

(12) **PATENTO APRAŠYMAS**

(21) Paraiškos numeris: **2023 014**
(22) Paraiškos padavimo data: **2023-08-07**
(41) Paraiškos paskelbimo data: **2025-02-10**
(45) Patento paskelbimo data: **2025-03-10**

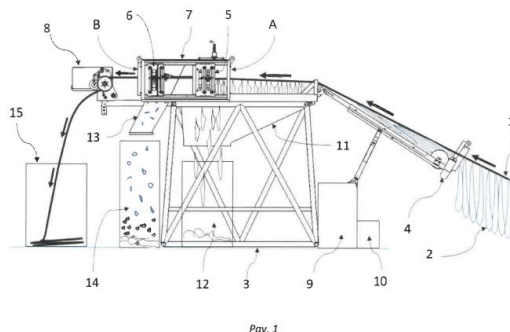
(73) Patento savininkas:
Metal Production, UAB,
Miško g.25, Ventos k., Akmenės raj., 85302, LT
(72) Išradėjas:
JONAS KAMAŠAUSKAS, LT
Valentas ADOMAITIS, LT
Paulius SKĖRYS, LT
(74) Patentinis patikėtinis/atstovas:
Augenijus BENDIKAS, Voveriškių g. 35-1, 78143, Šiauliai, LT

LT 7126 B

(54) Pavadinimas:
Jūros dumblių atskyrimo nuo kultivavimo virvės būdas ir įrenginys

(57) Referatas:

Išradimas susijęs su akvakultūros pramone, ypač su auginamų jūros dumblių *Saccharina latissima*, *Alaria*, *Ulva* ir joms artimų makro dumblių rūšių vegetatyvinės dalies atskyrimo nuo kultivavimo virvės (substrato) būdu ir technika. Šiuo metu subrendusių jūros dumblių vegetatyvinė dalis nuo substrato atskiriama naudojant stacionarius ir judančius aštirus mechaninius įrankius. Tačiau toks būdas turi trūkumų, ypač kai reikia išsaugoti substratą ir dumblių sporas pakartotinam auginimui, be to pjovimo įrankius reikia galąsti. Išradimu sukuriamas naujas būdas subrendusių jūros dumblių vegetatyvinės dalies atskyrimui nuo kultivavimo virvės jos transportavimo metu, panaudojant aukšto slėgio vandens srautą. Išradimu siūloma tuo pačiu metu ir būdu atlikti substrato išplovimą. Siūlomas įrenginys (Aparatas) jūros dumblių (2) atskyrimui nuo kultivavimo virvės (1) kartu apjungiant jos išplovimo funkciją. Aparatas apima korpusą (3), priėmimo (tiekimą) bloką (4), kamerą (7), transportavimo bloką (8), aukšto vandens slėgio stotį (9), elektros skydą (10) ir sandėliavimo sistemą (11–15) (Pav. 1). Kamrą (7) sudaro dumblių atskyrimo (pjovimo) blokas (5) ir plovimo blokas (6) (Pav. 3–4).



TECHNIKOS SRITIS

Išradimas yra susijęs su jūros dumblių akvakultūros pramone, technologija ir technika, ypač su auginamų *Saccharina latissima*, *Alaria*, *Ulva* ir kitų artimų makro dumblių rūšių vegetatyvinės dalies atskyrimo nuo kultivavimo virvės (substrato) būdu ir technika.

TECHNINIS LYGIS

Žinomi būdai nupjauti dumblius iš laukinėje gamtoje laisvai augančios augmenijos plotų plaukiojančiomis valtimis, su peiliais analogiškais naudojamais žemdirbystės pramonėje, patentas Nr. 10-1292177, 2013-07-26, „Povandeninių augalų derliaus nuėmimas, pvz. jūros dumblių derliaus nuėmimas“.

Auginamų dumblių atskyrimo nuo kultivavimo virvės būdas pateiktas patento Nr. KR20190017379A, 2019-02-20 „Aparatas jūros dumblių rinkimui“, taip pat US2022071092 (A1), 2022-03-10, „Pusiau automatinis jūros dumblių kombainas“ aprašymuose.

Kad nuimti dumblių derlių nuo auginimui naudojamo substrato tinklo sistemos, sukurtas „Plaukiojanti rudadumblių nuėmimo mašina“, CN106576585A (B), 2017-04-26.

Išradimas „Dumblių derliaus nuėmimo ir rūšiavimo būdas ir robotas“, CN107580865A(B), 2018-01-16, yra susijęs su rudadumblių, auginamų ant virvės, surinkimo ir rūšiavimo būdu, panaudojant robotą. Valtis su surinkimo ir rūšiavimo robotu plaukia tarp dviejų gretimų plūduriuojančių kultivavimo virvių, kurios, kartu su dumbliais yra pakeliamos abiejose rudadumblių surinkimo ir rūšiavimo roboto pusėse. Prieš pakėlimą į robotą nupjovimui, kultivavimo virvių plūdurių sistema yra atjunginama, o nupjovimas vykdomas mechaninių įtaisų pagalba.

Žinomas dumblių apdorojimo būdas panaudojant aukšto slėgio vandens srovės įtaisy, „Jūros dumblių lapų atskyrimo nuo stiebo būdas“ - KR20190053543, 2019-05-20, ir „Aparatas jūros dumblių lapų atskyrimui nuo stiebo“ KR20200045870A, 2020-05-06.

Šių išradimų dėka, aukšto slėgio vandens srauto pagalba vykdomas „*Wakame*“ jūros dumblių minkštosios dalies atskyrimas nuo kietosios dumblių stiebo

dalies, tuo pačiu atliekamas kietosios dalies supjaustymas. Procese naudojama skaitmeninė signalų priėmimo-perdavimo technologija, t.y. nustatant reikiamas pjovimo linijas naudojami foto sensoriai, o gauti skaitmeniniai duomenys perduodami darbo įrankiams, procesoriaus valdomiems purkštukams.

Tokia technologija ir technika praktikoje, ypač mažesnėse fermose, dėl sudėtingumo ir aukštos kainos sunkiai pritaikoma.

Aukšto slėgio vandens srauto metodas taip pat naudojamas pjaustant maisto produktus, apdorojant daržoves, pvz. atskiriant svogūnų gumbų šaknis, Japonijos patentas „Velso svogūnų šaknų pjovimo mechanizmas“, JP2002045162A, 2002-02-12. Vandens srovės purškiamos svogūno išilgine kryptimi, kad būtų tinkamai orientuoti laiškai ir šaknų plaukeliai, kurie nupjaunami derinant aukšto slėgio srovę ir mechaninius įrankius.

Šiuo metu nėra žinoma būdo ir technikos kaip atskirti auginamų jūros dumblių vegetatyvinę dalį nuo kultivavimo virvės (substrato) pritaikant aukšto slėgio srovės srauto technologiją, todėl kaip artimiausias analogas siūlomam techniniam sprendimui priimamas Korėjos patentas: „Aparatas jūros dumblių rinkimui“ KR102208758B1 (A), 2021-01-27.

Aparatas pagal šį išradimą turi tiekimo bloką, skirtą priimti kultivavimo virvę su dumbliais, pjovimo priemonę su mechaniniais įrankiais dumblių atskyrimui nuo virvės ir traukimo priemonę virvei su dumbliais transportuoti. Pagrindinė naudinga išradimo teikiama savybė yra ta, kad galima dumblius atskirti nuo virvės nenuimant plūdurių. Kad šį tikslą įgyvendinti tiekimo ir traukimo pavaros turi darbinių rolių atidarymo funkcijas, o pjovimo įrankiuose numatyti atitinkami grioveliai prie virvės pritvirtintam plūduriui praeiti.

Šio metodo trūkumas yra tai, kad dumblių atskyrimo priemonė yra stacionari ir besisukanti aštrios įvorės, kuri dėvisi ir reikalauja galandimo. Be to plūduriams pereinant pro pjovimo zoną procesas yra sulėtinamas.

IŠRADIMO ESMĖ IR SPRENDŽIAMA PROBLEMA

Dumblių auginimo plantacijose auginimui paprastai naudojamos vandens poveikiui atsparios tam tikro diametro ir ilgio sintetinės virvės, iš tokių medžiagų kaip

nailonas ar poliesteris, į kurias, prieš pamerkimą į vandenį auginimo plotuose, įterpiamos arba kitaip pritvirtinamos dumblių sėklos.

Paplitęs auginimo būdas nedidelėse fermose yra stačiakampės formos, plūduraus vandens paviršiuje išlaikoma, auginimo vietoje instaliuota įtempto rėmo virvių sistema, kurio viduje lygiagretėmis eilėmis tam tikru atstumu išlankstoma ir kabliais prikabinama numatyto ilgio apsodinta kultivavimo virvė. Toks auginimo segmentas vadinamas auginimo moduliu.

Auginimo vietose, jūroje, atitinkamai orientuoti ir išdėstyti moduliai sudaro auginimo plantacijas.

Dumbliams užaugus, kultivavimo virvės nuo rėmo atkabinamos ir mechanizmų pagalba traukiamos į dumblių surinkimo vietą.

Šiuo metu subrendusių jūros dumblių vegetatyvinė dalis nuo substrato atskiriama naudojant stacionarius ir judančius aštirus įrankius, įvoves, arba žirklių principu veikiančius peilius. Tačiau tokios priemonės turi trūkumų, pjovimo įrankių briaunos glaudžiasi prie virvės paviršiaus, virvę traukiant yra reali galimybė mechaniškai ją pažeisti, o įrankius galandant, dumblių žaliavą galima užteršti metalo drožlėmis.

Problema taip pat yra pakartotinis kultivavimo virvių (substrato) naudojimas. Šaknys po dumblių nupjovimo gali likti ant kultivavimo virvės, kai norima išsaugoti dumblių sporas ir virves vėl merkti į vandenį naujo derliaus auginimui. Tačiau norint įterpti naujas dumblių sėklas, būtina pašalinti dumblių šaknis ir sporas, virves išplauti, o sandėliuojant ir išdžiovinti. Kol kas nėra sukurta efektyvaus būdo ir specializuotos įrangos kultivavimo virvių išplovimui, todėl daugeliu atvejų jos yra utilizuojamos. Pasitaiko atvejų, kad virvės tiesiog paliekamos jūroje ir teršiama aplinka.

Siekiant sumažinti dumblių kultivavimo išlaidas, ir pagerinti žaliavos kokybę, siūlomas naujas jūros dumblių atskyrimo nuo kultivavimo virvės būdas ir įrenginys (Aparatas), kuris kartu apjungia virvės išplovimo procesą.

Tikslas pasiekiamas dumblių vegetatyvinės dalies atskyrimui panaudojant aukšto slėgio stipraus vandens srauto technologiją, specialiai tam sukonstruotoje Aparato kameroje (7), kuri pritaikyta abiejoms funkcijoms atlikti (Pav.1).

Dumblių atskyrimo ir kultivavimo virvės plovimo operacijos, vykdomos to paties

aukšto slėgio vandens srauto metodu, kuris leidžia efektyviai atskirti dumblių lapus ir iš virvės pašalinti šaknis bei kitus teršalus, išsaugant jos kokybę. Nenutrūkstamas procesas vykdomas pasirinktame vieno auginimo modulio virvės ilgyje, apie 50–100 m.

Siūlomam jūros dumblių surinkimo būdui įtakos turi dumblių rūšis ir dydis, kultivavimo virvės matmenys ir medžiaga, aparato vandens tiekimo sistemoje sukuriamas vandens slėgis, purkštukais purškiamo srauto forma (kampas), gaunamas derinant purkštukų kiaurymės diametrą ir kampą, taip pat atstumą iki virvės.

Įdiegus išradimą, mažinamas darbo intensyvumas, gerėja darbo sauga, paprastesnė techninė priežiūra, pagerėja dumblių žaliavos kokybė, atsiranda daugiau galimybių virves naudoti pakartotinai taupant resursus ir mažinant gamtos taršą. Visa tai leidžia pasiekti, kad ribotas darbuotojų skaičius gali greičiau ir efektyviau nuimti subrendusių jūros dumblių derlių išaugusiuose auginimo fermų pajėgumuose ir nereikia iš esmės keisti ūkio išplanavimo ir struktūros.

Aparato konstrukciją sudaro: korpusas 3, tiekimo blokas 4, dumblių atskyrimo (pjovimo) blokas 5, virvės plovimo blokas 6, transportavimo blokas 8, aukšto slėgio vandens tiekimo stotis 9, elektros (valdymo) skydas 10, dumblių surinkimo latakas 11 su dėže 12, šaknų surinkimo latakas 13 su dėže 14 ir dėžė 15 kultivavimo virvei sandėliuoti. Dumblių pjovimo blokas 5 ir plovimo blokas 6 yra sumontuoti bendroje kameroje 7 (Pav. 1).

Pagal pagrindinį išradimo įgyvendinimo variantą, aparato blokas 5 atskiria dumblius nuo substrato, o plovimo blokas 6 substratą išplauna. Tačiau, aparato valdymas pagal poreikį leidžia vykdyti vien tik dumblių atskyrimo operaciją.

BRĖŽINIŲ APRAŠYMAS

Pav.1 parodytas aparato perspektyvinis vaizdas iš šono, kuriame atvaizduotas kultivavimo virvės (substrato) 1, kelias nuo aparato priėmimo (tiekimo) bloko 4, link dumblių atskyrimo (pjovimo) bloko 5 ir virvės plovimo bloko 6, iki transportavimo bloko 8. Čia taip pat parodyta dumblių ir atliekų surinkimo sistema 11–14.

Pav.2 yra tiekimo bloko 4 perspektyvinis vaizdas.

Pav.3 yra dumblių atskyrimo (pjovimo) bloko 5 perspektyvinis vaizdas, kuriame

pavaizduotas pjovimo purkštukų išdėstymas ir vandens srautų kryptys kultivavimo virvės atžvilgiu.

Pav.4 parodytas kultivavimo virvės plovimo bloko 6 perspektyvinis vaizdas, kuriame parodytas plovimo purkštukų išdėstymas ir vandens srautų kryptys kultivavimo virvės atžvilgiu.

Pav.5 parodytas kultivavimo virvės transportavimo bloko 8 perspektyvinis vaizdas.

Pav.6 parodytas išradimo įgyvendinimo variantas, kai pjovimo bloko 5 horizontalieji purkštukai išdėstyti ir jų vandens srautai veikia vienoje kultivavimo virvės pusėje, o kitoje pusėje, įrengta atraminė plokštė 58. Čia taip pat parodytas pjovimo purkštukų skleidžiamo kūginis vandens srauto kampas.

Aparato komponentus rišanti detalė yra korpusas 3, ant kurio tvirtinami pagrindiniai mechanizmai, ir kuris yra pritvirtinamas prie pagrindo, kad pagalbinių priemonių arba gervės pagalba galėtų sąveikauti su kultivavimo virve jūroje.

Priekinėje korpuso dalyje montuojamas tiekimo blokas 4, kuris yra sudarytas iš korpuso 16, kurio priekyje sumontuotas apatinis ritinėlis 20, šonuose įtvirtinti kreipiamieji ritinėliai 18 ir 19, o kitame korpuso gale sumontuotas atraminis ritinėlis 17 (Pav.2).

Pjovimo bloką 5 sudaro kreipiamosios 25 ir 26 ant kurių, horizontalioje padėtyje, skirtingose pusėse, vienas apačioje, kitas viršuje substrato, įtvirtinti purkštukai 21 ir 22, kurių srautai 30 ir 31 nukreipti pro virvės kraštus ir gali būti reguliuojami pirmyn arba atgal, aukštin arba žemyn kultivavimo virvės atžvilgiu (Pav. 3).

Kiti du purkštukai 23 ir 24, įtvirtinti kreipiamosiose 27 ir 28, virš kultivavimo virvės, vertikalčiai, lygiagrečiai tarpusavyje. Tvirtinimo vietose ir ant kreipiamųjų jie gali būti reguliuojami aukštin arba žemyn, pirmyn arba atgal virvės judėjimo kryptimi, o jų teikiami vandens srautai 32 ir 33 nukreipti žemyn pro virvės kraštus.

Pagal kitą išradimo įgyvendinimo variantą, dumblių atskyrimo bloko 5 horizontalieji purkštukai 56 ir 57 yra instaliuoti vienoje substrato pusėje ir vandens srautais pjauna dumblius iš vienos pusės, vienas aukščiau, kitas žemiau substrato, o kitoje pusėje, priešais šiuos srautus yra įrengta atraminė plokštė 58 (Pav. 6).

Abiejuose išradimo įdiegimo variantuose purkštukų padėtis substrato atžvilgiu taip pat pjovimo procesas derinamas atsižvelgiant į apdorojamų dumblių gabaritus, atitinkamai formuojant aukšto slėgio vandens srautus, kurie priklauso nuo purkštukų kiaurymės diametro ir kampo, kuris gali svyruoti ribose nuo 10° iki 20°.

Plovimo bloką 6 sudaro du sraigtinio srauto purkštukai 42 ir 43, kurie per šarnyrus įtvirtinti laikikliuose 36, 37 horizontalioje padėtyje ant kreipiamųjų 39 ir gali būti reguliuojami pirmyn arba atgal, aukštyn arba žemyn, taip pat gali būti pasukami kampu 45° - 90° substrato atžvilgiu (Pav. 4).

Kitoje plovimo bloko pusėje, pavaros 8 kryptimi, vienas prieš kitą, simetriškai virvės atžvilgiu, horizontalioje plokštumoje ant kreipiamųjų 38 įtvirtinti tiesioginio srauto antrinio plovimo purkštukai 34 ir 35, kurie gali būti reguliuojami arčiau arba toliau, aukščiau arba žemiau virvės atžvilgiu.

Tarp dviejų plovimo purkštukų porų 34, 35 ir 42, 43, kultivavimo virvės ašinėje linijoje, įrengtos dvi plokštelės 40 ir 41, turinčios V-formos įpjovas, kuriomis apgaubia virvę su galimybe transportavimo metu ją skusti mechaniškai. Viena plokštelė yra įtvirtinta taip, kad būtų galima reguliuoti antrosios atžvilgiu.

Pjovimo ir plovimo blokų įranga yra sumontuota kameroje 7 su priekiniais „A“ ir užpakaliniais „B“ vartais kultivavimo virvei su dumbliais pratraukti su pertvara 29 jos centre, skirta pjovimo ir plovimo vandens srautams atskirti. Visi kameroje sumontuoti pjovimo ir plovimo purkštukai žarnomis sujungti su aukšto slėgio stotimi 9 yra valdomi iš elektros skydo 10.

Apatinėje kameros dalyje įrengtos dvi angos. Prie vienos pritvirtintas latakas 11, skirtas dumbliams su vandeniu nukreipti į talpą 12, o prie kitos latakas 13, skirtas dumblių šaknims bei kitiems biologiniams taršalams nukreipti į surinkimo talpą 14.

Aparato transportavimo blokas 8 sudarytas iš korpuso 48, ant kurio tvirtinama sukamojo judesio pavara 50 turinti reduktorių, suteikiantį sukimo judesį ant veleno įtvirtintam skridiniui 51. Priešais skridinį, ant korpuso plokštumos yra įtvirtintas įveržimo ritinėlis 53, o už jo prispaudimo ritinėlis 54, turintis įveržimo spyruoklę 55. Apatinėje skridinio dalyje įtvirtinta buferinė plokštelė 49. (Pav. 6).

Transportavimo bloko skridinys 51 sudarytas iš dviejų lėkštučių 52, kurios, sumontuotos ant reduktoriaus veleno, tarpusavyje sudaro „V“-pleišto formos griovelį ir yra aprūpintos rifliuotais paviršiais, kas užtikrina geresnę sąveiką ir efektyvesnį

substrato traukimą. Įveržimo ritinėlis 53 ir prispaudimo ritinėlis 54, turi galimybę priartėti arba nutolti nuo skridinio darbinių paviršių, yra skirti virvės išlaikymui griovelyje, tuo tarpu atrama 49 tarnauja kaip buferis, kad nustumti galimai ant virvės likusius pjovimo proceso likučius.

Įrenginys turi dumblių surinkimo sistemą 12 ir plovimo atliekų surinkimo sistemą 14, kurios latakų 11, 13 pagalba priima ir atskirai surenka dumblius bei atliekas, o vandenį nukreipia pakartotiniam naudojimui arba į nuotekų sistemą.

Aparato vandens tiekimo stotis 9, sudaryta iš aukšto slėgio siurblio, tiekiančio vandens tūrį ribose nuo 5 iki 7,5 m³/val., palaikančio aukštą slėgį ribose nuo 160 iki 200 bar dumblių atskyrimo blokui 5 ir aukšto slėgio siurblio, tiekiančio vandens tūrį ribose nuo 2,5 iki 5 m³/val., palaikančio aukštą slėgį ribose nuo 140 iki 180 bar dumblių plovimo blokui 6.

Stoties 9 aukšto slėgio siurbliai žarnomis sujungti su purkštukais kameroje 7, o elektros kabeliais su valdymo skydu 10.

Atsižvelgiant į darbo specifiką ir darbo saugą, stotis 9 kartu su elektros skydu 10, statoma šalia įrenginio.

Aparato veikimas.

Dumblių derliaus surinkimas aparato pagalba pradedamas kultivavimo virvę su dumbliais atkabinant nuo auginimo rėmo ir jos galą pratraukiant pro aparato tiekimo bloką 4 ir kamerą 7, iki pavaros 8 skridinio 51, kur jos galas užfiksuojamas.

Įjungiamo pavara 8 ir kultivavimo virvė su dumbliais pradedama traukti pro kreipiamuosius rolikus 17–20 link pjovimo bloko 5.

Dumblių atskyrimas prasideda įsijungus stoties 9 siurbliui, tiekiančiam stiprų srautą bloko 5 purkštukams 21–24.

Plovimo etapas pradedamas sekančioje kameros pozicijoje, įsijungus stoties siurbliui tiekiančiam stiprų vandens srautą bloko 6 purkštukams 34–37.

Atskirti dumbliai ir virvės plovimo atliekos, kartu su vandeniu, pro latakus 11 ir 13, nukreipiami į surinkimo sistemas 12 ir 14.

Elektros (valdymo) skydas 10 leidžia pagal poreikį užtikrinti optimalų dumblių atskyrimo ir virvės plovimo procesų darbą reguliuojant vandens slėgį, srauto stiprumą

ir kryptį, o optimalus kultivavimo virvės transportavimo greitis nustatomas valdant bloko 8 pavaros darbą.

IŠRADIMO APIBRĖŽTIS

1. Jūros dumblių atskyrimo nuo kultivavimo virvės (substrato) būdas, apimantis dumblių priėmimo, jų vegetatyvinės dalies atskyrimo ir virvės transportavimo etapus, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad dumblius (2), įsitvirtinusius kultivavimo virvėje (1) transportavimo metu atskiria (pjauna) aukšto slėgio vandens srautai, veikiantys kameroje (7), gaunami iš stoties (9), siurblių, tiekiančių vandens tūrį ribose nuo 5 iki 7,5 m³/val., palaikančių aukštą slėgį ribose nuo 160 iki 200 bar, pjovimo bloko (5) purkštukams (23, 24), formuojantiems vertikalius pjovimo srautus (32, 33), skirtingose substrato pusėse, arčiau arba toliau nuo substrato, kad atskirti dumblius įsitvirtinusius šoninėse jo perimetro dalyse ir pjovimo purkštukams (21, 22) veikiantiems dviejose horizontaliose plokštumose, viršutinėje ir apatinėje substrato pusėse, formuojantiems stiprius vandens srautus (30, 31), arčiau arba toliau nuo substrato, kad atskirti dumblius, įsitvirtinusius viršutinėje ir apatinėje substrato perimetro dalyse.

2. Jūros dumblių atskyrimo nuo kultivavimo virvės būdas kitame išradimo įgyvendinimo variante pagal 1 punktą b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad dumblius, įsitvirtinusius kultivavimo virvėje, transportavimo metu, horizontaliose plokštumose atskiria aukšto slėgio vandens srautai (56, 57), veikiantys viena kryptimi iš vienos substrato pusės, iš kurių vienas veikia substrato viršuje, kitas substrato apačioje, o prieš šias sroves kitoje substrato pusėje yra sumontuota atraminė plokštė (58).

3. Jūros dumblių atskyrimo nuo kultivavimo virvės būdas pagal 1 ir 2 punktą b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad dumblius, įsitvirtinusius kultivavimo virvėje, transportavimo metu, atskiria purkštukų (21–24) formuojami aukšto slėgio vandens srautai (32, 33 ir 56, 57) kurių kiekvienas turi kampą ribose 10° - 20°.

4. Jūros dumblių atskyrimo nuo kultivavimo virvės būdas pagal 1–3 punktą b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad minėtas būdas apima substrato plovimo etapą, vykdomą tolimesnio jo transportavimo metu, plovimo bloko (6) teikiamomis srovėmis, kurios plauna substratą stipriu vandens srautu, gaunamu iš stoties (9) siurblio, tiekiančio vandens tūrį ribose nuo 2,5 iki 5 m³/val., palaikančio aukštą slėgį ribose nuo 140 iki 180 bar bloko (6) plovimo purkštukams (42, 43), veikiantiems vienoje horizontalioje plokštumoje, priešingose substrato pusėse, toliau arba arčiau nuo substrato, formuojantiems sraigtinio plovimo srautus (46, 47) kampu ribose nuo 45° iki 90° prieš

substrato judėjimo kryptį, taip, kad kiekvieno jų srautas dengtų pusę substrato skerspjūvio perimetro.

5. Jūros dumblių atskyrimo nuo kultivavimo virvės būdas pagal 1–4 punktą *b e s i s k i r i a n t i s* tuo, kad substrato plovimo operacija apima papildomą etapą, vykdomą plovimo purkštukų (34, 35) srautais (44, 45), kurie papildomai plauna substratą ir gali būti nukreipti arčiau arba toliau nuo jo taip, kad kiekvieno jų srautas dengtų pusę substrato skerspjūvio perimetro.

6. Jūros dumblių atskyrimo nuo kultivavimo virvės būdas pagal 4 ir 5 punktą *b e s i s k i r i a n t i s* tuo kad apima papildomą virvės valymą (skutimą), vykdomą tarp pirmojo ir antrojo plovimo etapo, V-formos įpjovas turinčiomis plokštelėmis (40, 41), kurios mechaniniu būdu skuta virvę.

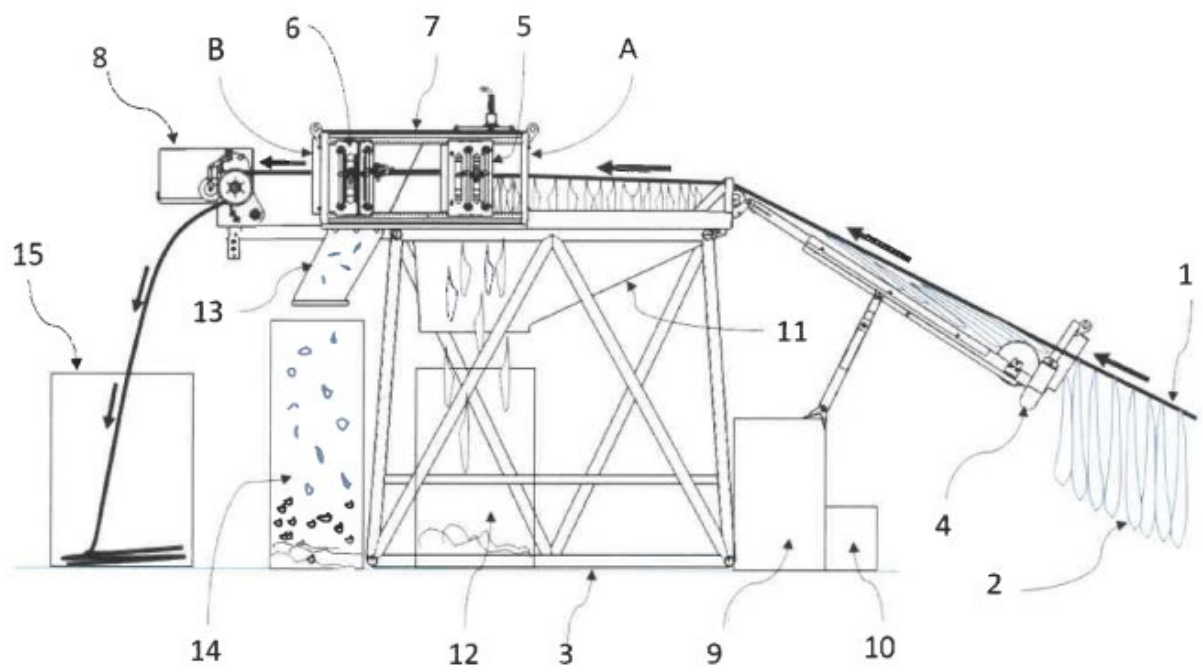
7. Jūros dumblių atskyrimo nuo kultivavimo virvės įrenginys (Aparatas), kurį sudaro substrato su dumbliais priėmimo sistema, dumblių atskyrimo (pjovimo) priemonė ir substrato transportavimo sistema, *b e s i s k i r i a n t i s* tuo, kad dumblių atskyrimo nuo substrato priemonė yra pjovimo blokas (5), veikiantis aukšto vandens slėgio pjovimo srauto principu, aprūpintas pjovimo purkštukais, iš kurių du purkštukai (21, 22) yra įtvirtinti skirtingose substrato pusėse, horizontalioje padėtyje, arčiau arba toliau, aukščiau arba žemiau substrato, o kiti du purkštukai (23, 24), įtvirtinti viršuje substrato, vertikaliai, tarpusavyje lygiagrečiai, su galimybe persislinkti išilgai ir aukščiau, arba žemiau substrato atžvilgiu taip, kad kiekvieno jų purškiamą stipraus srauto pjovimo srovę (32, 33), būtų galima nukreipti žemyn pro substrato kraštus ir kurie ryšiais yra sujungti su aukštą vandens slėgį generuojančia stotimi (9), valdoma iš elektros skydo (10).

8. Jūros dumblių atskyrimo nuo kultivavimo virvės aparatas, pagal 7 punktą, *b e s i s k i r i a n t i s* tuo, kad už pjovimo bloko (5), virvės judėjimo kryptimi, turi įrengtą substrato plovimo bloką (6), vykdančią substrato plovimo funkciją, ryšiais sujungtą su aukštą slėgį generuojančia stotimi (9), kuriame vienoje plokštumoje, ant kreipiamųjų (39), laikikliuose (36, 37) įtvirtinti du sraigtinio srauto plovimo purkštukai (42, 43), kurie gali būti reguliuojami perslenkant arčiau, arba toliau, žemiau, arba aukščiau substrato atžvilgiu ir keisti padėtis kampu, ribose nuo 45° iki 90°, tuo tarpu, kitoje plovimo bloko (6) pusėje, pavaros (8) kryptimi, vienas prieš kitą, skirtingose substrato pusėse, simetriškai substrato atžvilgiu, vienoje plokštumoje, ant kreipiamųjų (38) įtvirtinti du tiesioginio srauto antrinio plovimo purkštukai (34, 35), kurie gali būti reguliuojami

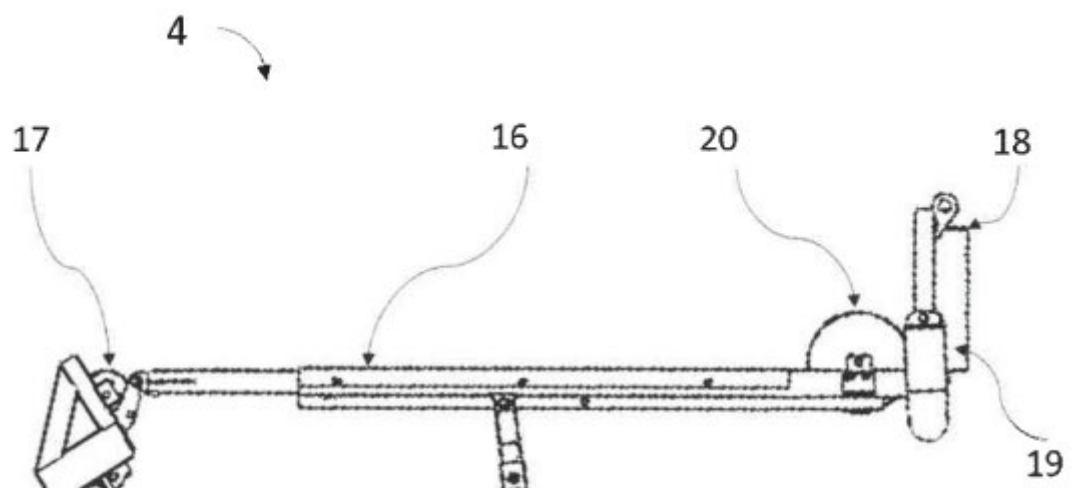
perslenkant arčiau arba toliau, žemiau, arba aukščiau substrato atžvilgiu, o plovimo bloko centre, tarp dviejų purkštukų porų, simetriškai virvės ašinei linijai, viena prieš kitą įtvirtintos dvi substrato skutimo plokštelės 40 ir 41 turinčios V-formos įpjovas, iš kurių viena gali būti reguliuojama perslenkant artyn, arba tolyn atžvilgiu virvės.

9. Jūros dumblių atskyrimo nuo kultivavimo virvės aparatas pagal punktus 7–8, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad pjovimo (5) ir plovimo (6) blokai yra patalpinti uždaroje kameroje (7) su priekiniais („A“) ir užpakaliniais („B“) vartais substratui pratraukti ir pertvara (29) pjovimo ir plovimo vandens srautams atskirti, tuo tarpu apatinėje kameros dalyje įrengtos dvi angos su pritvirtintais latakais (11, 13), iš kurių vienas, skirtas dumbliams su vandeniu nukreipti į dumblių surinkimo talpą (12), o kitas, dumblių šaknims ir kitiems taršalams kartu su vandeniu nukreipti į atliekų surinkimo talpą (14).

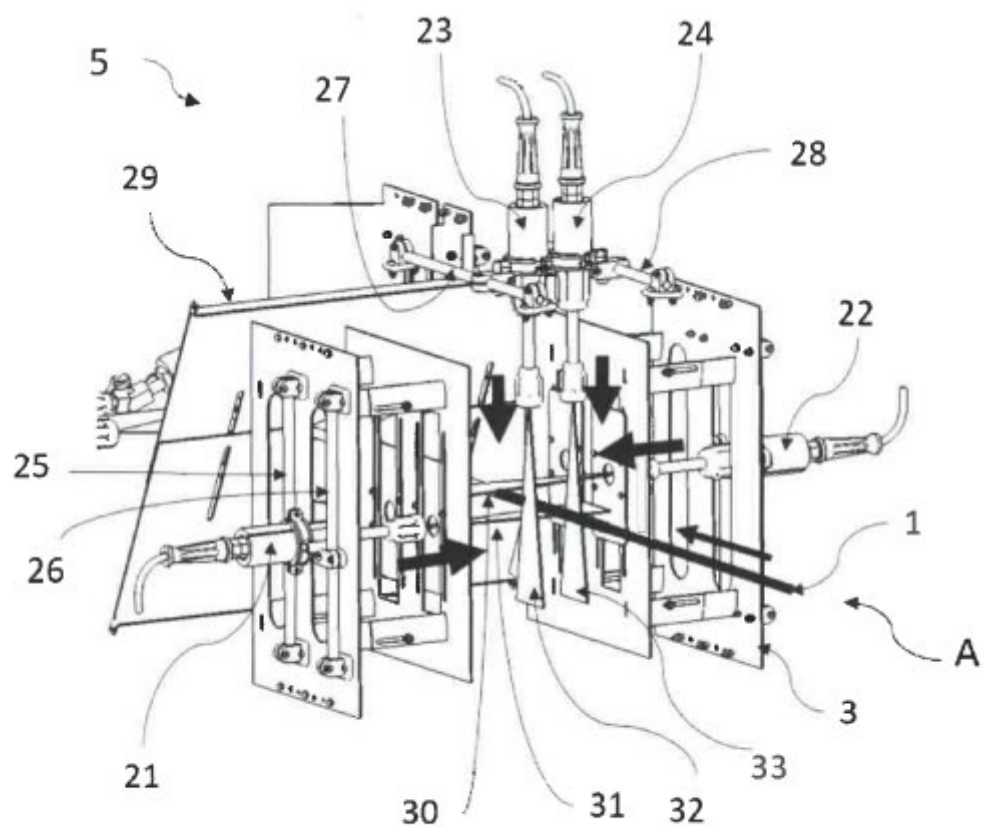
10. Jūros dumblių atskyrimo nuo kultivavimo virvės aparatas pagal 8 punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad transportavimo bloko (8) skridinio (51) lėkštučių (52) darbiniai paviršiai, kurie liečiasi su virve yra rifliuotos formos.



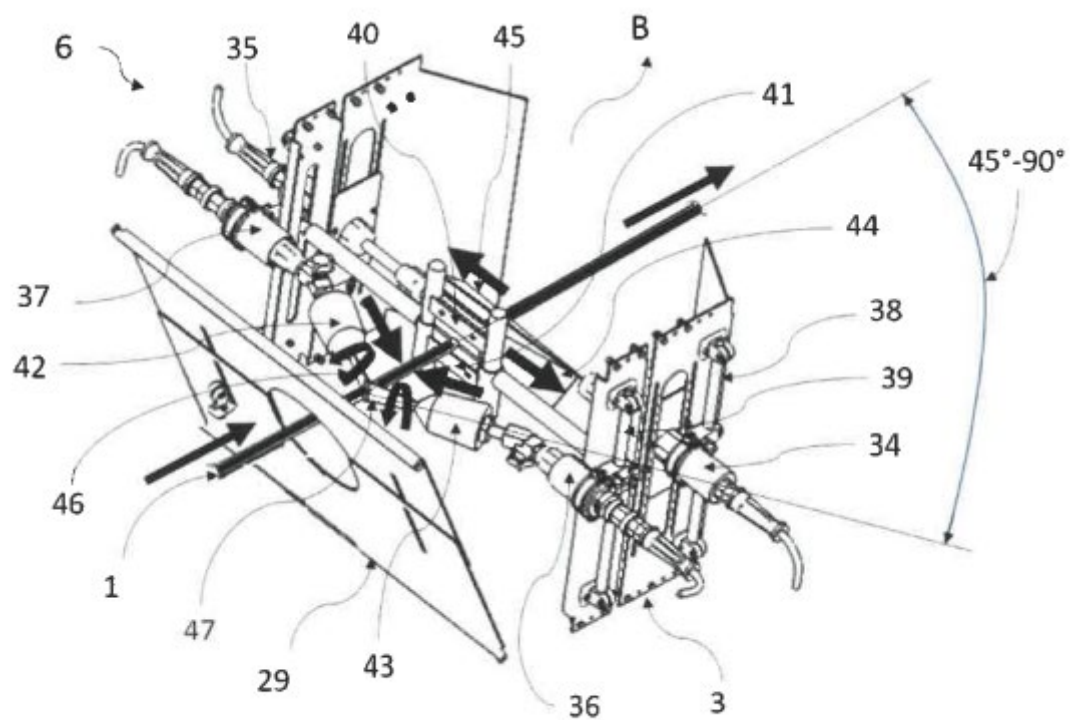
Pav. 1



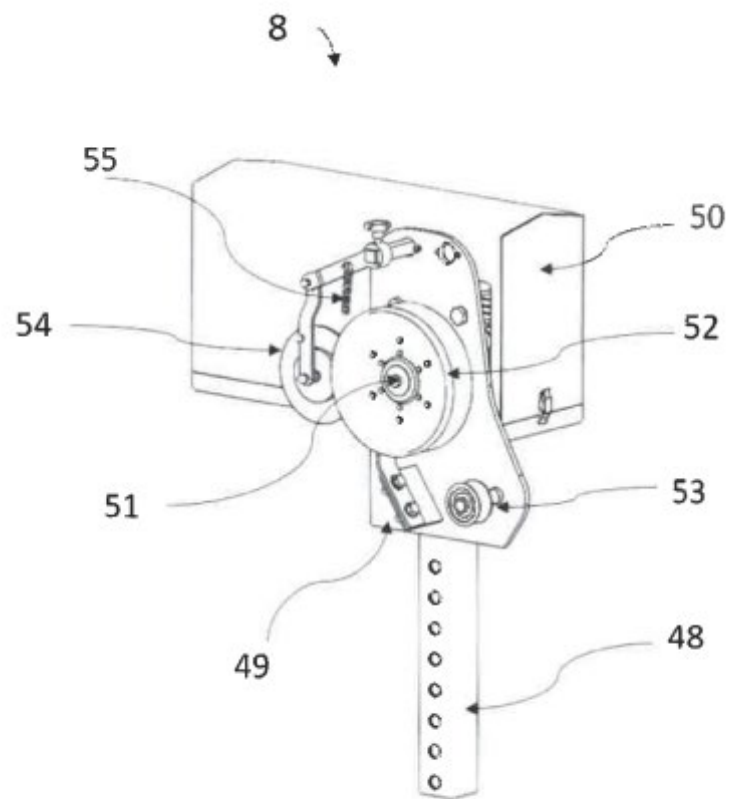
Pav. 2



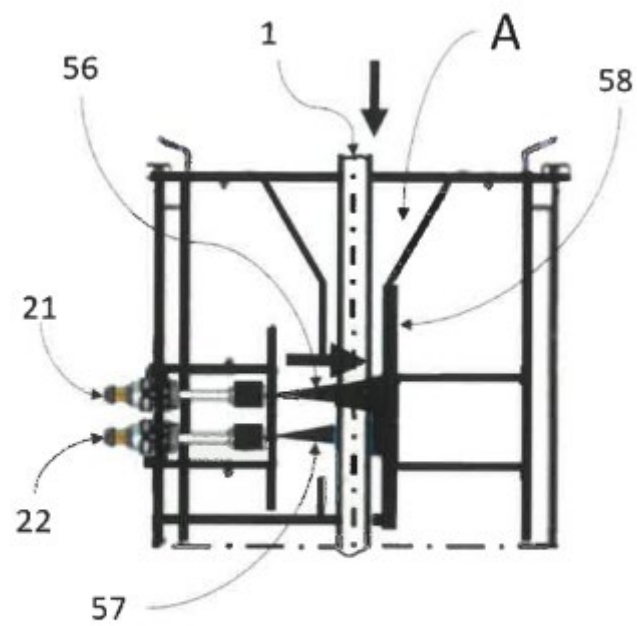
Pav. 3



Pav. 4



Pav. 5



Pav. 6