

(12) **PATENTO APRAŠYMAS**

(21) Paraiškos numeris: **2023 527**
(22) Paraiškos padavimo data: **2023-06-15**
(41) Paraiškos paskelbimo data: **2024-12-27**
(45) Patento paskelbimo data: **2025-03-25**

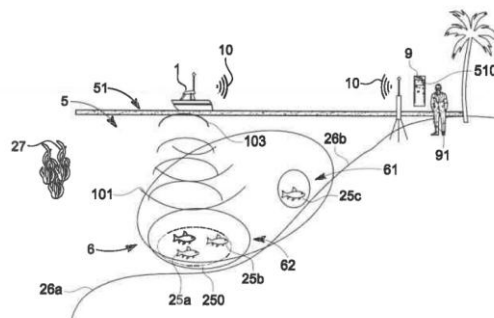
(73) Patento savininkas:
Deeper, UAB,
Antakalnio g. 17, 10312 Vilnius, LT
(72) Išradėjas:
Mindaugas ŠPELVERIS, LT
Saulius SAKAVIČIUS, LT
(74) Patentinis patikėtinis/atstovas:
Žydrė KIEDAITĖ, Smolensko g. 10D - 17, 03201 Vilnius, LT

LT 7132 B

(54) Pavadinimas:
Vandens ploto nuskaitymas sonaru žvejybai

(57) Referatas:

Išradimas susijęs su būdu, žvejybiniu sonaru, kompiuterio programos nešliu ir laivu vandens telkiniui skenuoti žvejybos sonaro moduliui bei masalui paduoti. Būdas apima pirmojo instrukcijų rinkinio, apimančio pirmosios vietos duomenis, gavimą ir antrojo instrukcijų rinkinio, apimančio vieną ar daugiau iš anksto nustatytų kriterijų, gavimą. Būdas taip pat apima bent vieną sonaro skenavimą pirmoje vietoje sonaro moduliui, kurį apima žvejybinis sonaras, ir sonaro duomenų, susietų su bent vienu sonaro skenavimu pirmoje vietoje, gavimą. Gauti sonaro duomenys apima bent vieną pirmosios vietos savybę, kuri turi būti lyginama su vienu ar keliais kriterijais. Būdas apima vienos ar daugiau antrinių vietų, kurias iš esmės apima pirmoji vieta, identifikavimą, remiantis sonaro duomenimis ir vienu ar daugiau iš anksto nustatytų kriterijų, kai sonaro duomenys apima sonaro duomenis, susietus su viena ar daugiau antrinių vietų.



1 pav.

TECHNIKOS SRITIS

Šis išradimas susijęs su vandens telkinio skenavimu žuvims aptikti. Visų pirma, čia pateikti išradimo variantai susiję su būdu ir žvejbiniu sonaru, taip pat su laivu, susidedančiu iš tokio žvejbinio sonaro ir kompiuterių programos nešlio.

TECHNIKOS LYGIS

Pastaruoju metu išaugęs sonarinių prietaisų žvejybai kūrimas parodo tokių prietaisų populiarumą ir praktiškumą siekiant sužvejoti daugiau žuvų ir padidinti žvejybos ekspedicijų pasisiekimo rodiklį. Šiuo tikslu valtyse arba laivuose įrengiami sonariniai skeneriai, galintys skenuoti vietas po vandeniu ir nubrėžti įvairios raiškos povandeninio pasaulio žemėlapi. Be to, sukurti užmetami žvejybinių sonarų prietaisai. Sonariniai prietaisai veikia naudodami ultragarso signalus, kuriuos dažniausiai generuoja keitiklis, ir matuodami ultragarso signalus, atspindimus nuo kliūčių vandenyje.

Pavyzdiniame ankstesniame dokumente US20200363798 naudojamos nevairuojamos transporto priemonės, kurios valdomos nuotoliniu, įvairioms užduotims, tokioms kaip navigacija, sonaro, radaro ir kt. užduotims jūrų aplinkoje, atlikti. Šios nevairuojamos transporto priemonės gali surinkti sonaro duomenis apie vietą ir tada perduoti surinktus sonaro duomenis prietaisui, kad sonaro duomenys būtų rodomi prietaiso ekrane. Tačiau šių sistemų trūkumas yra tas, kad naudotojas neturi sonaro duomenų gavimo proceso lankstumo ir kontrolės, taip pat neturi gebėjimų priimti tikslesnių sprendimų remdamasis įvairiais realaus gyvenimo arba numatytais scenarijais. Todėl naudojant ankstesnes intelektinės nuosavybės sonarines sistemas žvejybos pasisiekimo galimybės reikšmingai nestiprėja.

Todėl žvejybai skirtų sonarinių sistemų lauke yra poreikis išplėtoti lankstesnes, efektyvesnes, universalesnes ir tikslesnes sonarines sistemas bei būdus, pagerinant bendrą naudotojo patirtį ir padidinant žuvų aptikimo tikslumą.

IŠRADIMO ESMĖ

Šio išradimo tikslas yra pateikti žvejbinį sonarą, skirtą vandens telkiniui skenuoti, siekiant aptikti žuvis, laivą, turintį tokį žvejbinį sonarą, būdą ir kompiuterio programos nešlį, kuris padėtų susidoroti su visais arba bent kai kuriais žinomų

sprendimų trūkumais. Šie ir kiti tikslai pasiekiami įvairiais šio išradimo aspektais, kurie apibrėžti pridedamose atskirose išradimo apibrėžtyse. Terminas „pavyzdinis“ arba „pavyzdys“ šiame kontekste suprantamas kaip pavyzdys ar iliustracija.

Šiame išradime pateikiamas būdas, kurį atlieka žvejybinis sonaras vandens telkiniui skenuoti. Būdas apima pirmojo instrukcijų rinkinio, apimančio pirmosios vietos duomenis, gavimą, ir antrojo instrukcijų rinkinio, apimančio vieną ar daugiau iš anksto nustatytų kriterijų, gavimą. Būdas taip pat apima bent vieno sonaro skenavimą pirmoje vietoje sonaro modulių, kurį apima žvejybinis sonaras, ir sonaro duomenų, susietų su bent vienu sonaro skenavimu pirmoje vietoje, gavimą. Gauti sonaro duomenys apima bent vieną pirmosios vietos savybę, kuri turi būti lyginama su vienu ar keliais kriterijais. Būdas taip pat apima vienos ar daugiau antrinių vietų atpažinimą, remiantis sonaro duomenimis ir vienu ar daugiau iš anksto nustatytų kriterijų, kai pirmoji vieta iš esmės apima vieną ar daugiau antrinių vietų, o sonaro duomenys apima sonaro duomenis, susietus su viena ar daugiau antrinių vietų. Išradėjai suprato, kad apdorojant ir analizuojant bent vieną pirmosios vietos sonaro skenavimą sonaro modulių, galima sugeneruoti sonaro duomenis, susietus su pirmąja vieta.

Gauti sonaro duomenys, susiję su pirmąja vieta, taip pat gali apimti gautus sonaro duomenis, susietus su viena ar daugiau antrinių vietų, kurias iš esmės apima pirmoji vieta. Gauti sonaro duomenys, susieti su viena ar daugiau antrinių vietų, gali apimti bent vieną vienos ar daugiau antrinių vietų savybę, kuri turi būti lyginama su vienu ar daugiau kriterijų. Sonaro duomenys, gauti dėl tokio apdorojimo, gali būti naudojami tokiais tikslais, kaip ploto žemėlapių duomenų sudarymas, identifikuojant ploto savybes, žuvų rūšis, kurios turi savo buveines tame plote, sukuriant vandens dugno žemėlapių duomenis ir naudojamo vandens pagrindo geologines savybes bei variacijas, pvz., siekiant nustatyti tam tikrų žuvų rūšių aptikimo galimybes. Todėl naudingas būdas ir žvejybinis sonaras suteikia naudos, leisdami sonaro naudotojui atpažinti tinkamas vietas žvejybai, aptikti bei identifikuoti žuvis ir priimti informuotus sprendimus dėl žvejybos veiklos planavimo ir įgyvendinimo, taip paverčiant procesą ekonomiškesniu ir reikalaujančiu mažiau darbo.

Antrinės vietos atpažinimas gali apimti gautų sonaro duomenų, susietų bent su vienu sonaro skenavimu pirmoje vietoje, palyginimą su vienu ar daugiau iš anksto nustatytų kriterijų. Būdas taip pat gali apimti nustatymą, ar gauti sonaro duomenys, susieti su viena ar daugiau antrinių vietų, apimantys bent vieną vienos ar daugiau

antrinių vietų savybę, lyginamą su vienu ar keliais kriterijais, atitinka vieną ar kelis iš anksto nustatytus kriterijus. Be to, jei nustatoma, kad vienos ar daugiau antrinių vietų sonaro duomenys atitinka vieną ar daugiau iš anksto nustatytų kriterijų, būdas gali apimti vienos ar daugiau antrinių vietų identifikavimą.

Išradime nurodoma, kad vienas ar daugiau iš anksto nustatytų kriterijų gali apimti savybių rinkinių, susidedantį iš: iš anksto nustatytos formos, iš anksto nustatyto dydžio, iš anksto nustatyto vandens gylio, iš anksto nustatyto vandens gylio kaitos profilio, iš anksto nustatyto jūros dugno profilio, iš anksto nustatytos žuvų rūšies, vandens temperatūros parametro, vandens druskingumo parametro arba vandens termoklinos gylio parametro.

Išradime aprašytas būdas gali apimti nustatymą, ar vienos ar daugiau antrinių vietų sonaro duomenys atitinka vieną ar daugiau iš anksto nustatytų kriterijų, apskaičiuojant nuostolių funkciją, apimančią vieną ar daugiau panašumo parametrų, nurodančių atitikimą tarp vienos ar daugiau antrinių vietų bent vienos savybės ir vieno ar daugiau iš anksto nustatytų kriterijų. Jei apskaičiuotos nuostolių funkcijos išeiga yra žemesnė (t. y. yra mažesnė) už nustatytą ribinę vertę, būdas gali apimti vienos ar daugiau antrinių vietų identifikavimą.

Išradėjai suprato, kad gavus skenuojamos vietos sonaro duomenis, t. y. pirmąją vietą, ir gavus bent vieną pirmosios vietos savybę iš gautų sonaro duomenų, kurią būtų galima palyginti su iš anksto nustatytomis savybėmis, kurias apima iš anksto nustatyti kriterijai, galima identifikuoti vieną ar daugiau antrinių vietų. Viena ar daugiau antrinių vietų šiame kontekste gali būti vertinama kaip optimali arba pageidaujama tikslinė vieta, tinkama žvejybai, pavyzdžiui, masalui paduoti, įskaitant kiekvienoje vietoje paduodamo masalo tipo pasirinkimą pagal identifikuotų vietų savybes, ir (arba) žuvims pagauti. „Identifikuotos“ šiame kontekste reiškia, kad nustatoma, aptinkama ir pažymima, pvz., žemėlapyje paskesnei žvejybos veiklai, viena ar daugiau antrinių vietų, kurios savybės atitinka iš anksto nustatytas savybes. Nustatydamas šias geriausias vietas žvejybai pagal sonaro duomenis ir vieną ar daugiau iš anksto nustatytų kriterijų, naudotojas turi galimybę identifikuoti labiausiai pageidaujamas žvejybos vietas plote ir taip išvengti atsitiktinio žvejybos vietų pasirinkimo remiantis tik skenavimo rezultatais, parodančiais objektus ar žuvis, ir taip sutaupyti laiko bei išteklių pageidaujamų žuvų tipų paieškai.

Išradimo aprašyme nurodytas pirmojo ir antrojo instrukcijų rinkinio gavimas

gali apimti pirmojo ir antrojo instrukcijų rinkinio gavimą iš žvejybinio sonaro atminties ir (arba) iš belaidžio ryšio įrenginio, kai belaidis signalas apima pirmąjį ir antrąjį instrukcijų rinkinį. Būdas gali apimti bent vieno iš bent vieno sonaro skenavimo pirmoje ir (arba) vienoje ar daugiau antrinių vietų, sonaro duomenų, susietų su bent vienu sonaro skenavimu, atliktu pirmoje vietoje ir (arba) vienoje arba daugiau antrinių vietų, identifikuotos vienos ar daugiau antrinių vietų ir (arba) bent vienos identifikuotos vienos ar daugiau antrinių vietų savybės perdavimą belaidžio ryšio įrenginiui.

Būdas gali taip pat apimti duomenų perdavimo prašymo signalo gavimą iš belaidžio ryšio įrenginio ir bent vieno iš bent vieno sonaro skenavimo vienoje ar daugiau antrinių vietų, sonaro duomenų, susietų su bent vienu sonaro skenavimu pirmoje vietoje ir (arba) vienoje ar daugiau antrinių vietų, identifikuotos vienos ar daugiau antrinių vietų ir (arba) bent vienos identifikuotos vienos ar daugiau antrinių vietų savybių perdavimą belaidžio ryšio įrenginiui, kai duomenų perdavimo prašymas gaunamas iš belaidžio ryšio įrenginio.

Būdas gali apimti laivo manevravimą į pirmąją vietą pagal gautą pirmąjį instrukcijų rinkinį, apimantį pirmosios vietos duomenis ir instrukcijas manevruoti laivą į pirmąją vietą. Būdas gali apimti laivo manevravimą į pasirinktą antrinę vietą iš vienos ar daugiau antrinių vietų instrukcijų gavimą ir laivo manevravimą į pasirinktą antrinę vietą iš vienos ar daugiau antrinių vietų, siekiant atlikti tinkamą žvejybos veiklą pasirinktoje antrinėje vietoje.

Išradimas taip pat apima kompiuterio programos nešlį, kuriame įdiegta viena ar daugiau kompiuterinių programų, kurias vykdo vienas ar daugiau apdorojimo sistemų procesorių, esančių valdymo įrenginyje, kai viena ar daugiau programų apima instrukcijas būdui atlikti pagal vieną iš čia pateikto būdo išradimo variantų. Kompiuterio programos nešlys yra elektroninis signalas, optinis signalas, radijo signalas arba (ilgalaikė) kompiuterio skaitoma laikmena.

Čia vartojamas terminas „ilgalaikė“ skirtas apimti kompiuterio skaitomą laikmeną (arba „atmintį“) be elektromagnetinių signalų perdavimo, tačiau nėra skirtas kitu būdu apriboti fizinio kompiuterio skaitomos laikmenos, patenkančio į termino „kompiuterio skaitoma laikmena ar atmintis“ taikymo apimtį, tipą. Pavyzdžiui, terminai „ilgalaikė kompiuterio skaitoma laikmena“ arba „patvarioji laikmena“ yra skirti apimti laikmenų, kurios nebūtinai saugo informaciją nuolat, tipus, įskaitant, pavyzdžiui, laisvosios kreipties atmintinę (RAM). Programų instrukcijos ir duomenys, saugomi

patvariojoje, kompiuteriu pasiekiamoje laikmenoje ilgalaike forma, taip pat gali būti perduodami perdavimo laikmena arba signalais, pvz., elektriniais, elektromagnetiniais arba skaitmeniniais signalais, kurie gali būti perduodami komunikacijos laikmena, tokia kaip tinklas ir (arba) belaidė sąsaja. Todėl čia vartojamas terminas „ilgalaikis“ yra pačios laikmenos apribojimas (t. y. patvari, ne signalas), o ne duomenų saugojimo patvarumo apribojimas (pvz., RAM ir ROM).

Išradimas taip pat apima kompiuterio programos produktą, apimantį instrukcijas, kurios, kai programą vykdo vienas ar daugiau apdorojimo sistemų procesorių, esančių valdymo įrenginyje, lemia tai, kad apdorojimo sistema turės vykdyti būdą pagal vieną iš čia pateiktų būdo išradimo variantų.

Išradimas apima ir žvejybinių sonarą, skirtą skenuoti vandens telkinį, kur žvejybinis sonaras apima valdymo įrenginį, sukonfigūruotą gauti pirmąją instrukcijų rinkinį, apimantį pirmosios vietos duomenis, ir gauti antrąją instrukcijų rinkinį, apimantį vieną ar daugiau iš anksto nustatytų kriterijų. Valdymo įrenginys sukonfigūruotas atlikti bent vieną sonaro skenavimą pirmoje vietoje sonaro modulių, kurį apima žvejybinis sonaras. Be to, valdymo įrenginys sukonfigūruotas gauti sonaro duomenis, susietus su bent vienu sonaro skenavimu pirmoje vietoje, kai gauti sonaro duomenys apima bent vieną pirmosios vietos savybę, kuri gali būti lyginama su vienu ar daugiau kriterijų. Valdymo įrenginys sukonfigūruotas, remiantis sonaro duomenimis ir vienu ar daugiau iš anksto nustatytų kriterijų, identifikuoti vieną ar daugiau antrinių vietų, kai pirmoji vieta iš esmės apima vieną ar daugiau antrinių vietų, o sonaro duomenys apima sonaro duomenis, susietus su viena ar daugiau antrinių vietų.

Pagal išradimą žvejybinis sonaras gali būti ir užmetamame dėkle. Taip šis naudingas būdas ir žvejybinis sonaras įrengiamas nešiojamame ir užmetamame sonaro įrenginyje, kurį galima naudoti vandens telkiniui skenuoti neturint laivo.

Išradimas apima ir laivą, skirtą skenuoti vandens telkiniui, kai laivas apima atpažinimo sistemą, skirtą stebėti laivo aplinkai, pvz., vandens telkiniui, lokalizavimo sistemą, sukonfigūruotą stebėti laivo bei žvejybinio sonaro kryptį ir geografinę padėtį pagal ketvirtąjį aspektą bei įvairius ketvirtąjo aspekto išradimo variantus. Kiti įvairių aspektų išradimo variantai apibrėžiami susijusiose išradimo apibrėžtyse.

TRUMPAS BRĖŽINIŲ APRAŠYMAS

Brėžiniai yra ne pagal mastelį.

1 pav. parodytas scheminis vandens telkinio ir laivo, sukonfigūruoto skenuoti vandens telkinį pagal tam tikrus išradimo apibrėžties punktus, šoninis vaizdas;

2a–2e pav. rodomos struktūrinės schemos, iliustruojančios būdą pagal kelis išradimo apibrėžties punktus;

2a–2e pav. rodomas sonaro skenavimo kampo ir kelio vandens telkinyje schemų iliustracija pagal kai kuriuos išradimo apibrėžties punktus;

4 pav. parodyta scheminė laivo, sudarančio valdymo įrenginį, šoninio vaizdo iliustracija pagal įvairius išradimo apibrėžties punktus.

DETALUS APRAŠYMAS

Toliau pateiktas detalus išradimo aprašymas. Šios srities ekspertas supras, kad skirtingų išradimo variantų savybės gali būti keičiamos ir jungiamos įvairiais kitais būdais, nebent būtų nurodyta kitaip. Pagrindiniai dalykai ir įprastos technikos, susijusios su elektronika, jutiklių sistemomis, signalų apdorojimu, duomenų komunikacijos sistemomis, telekomunikacijos sistemomis, ir kitais komponentais, reikalingais norint įgyvendinti išradimą, laikomi prieinamais išmanantiems šią sritį. Terminai „pirmasis“, „antrasis“ ir kiti nepažymi jokios tvarkos, kiekio ar svarbos, tačiau yra vartojami siekiant atskirti vieną elementą nuo kito.

Šios srities ekspertas supras, kad čia paaiškinti žingsniai, paslaugos ir funkcijos gali būti įdiegiamos naudojant individualią aparatinės įrangos grandinę, programinės įrangos funkcijas kartu su suprogramuotu mikroprocesoriumi arba bendrosios paskirties kompiuteriu, naudojant vieną arba daugiau specialiųjų integrinių grandynų (ASIC) ir (arba) vieną ar daugiau skaitmeninių signalų procesorių (DSP). Taip pat supras, kad kai šis išradimas aprašomas remiantis būdu, jis taip pat gali įkūnytas viename ar keliuose procesoriuose arba vienoje ar keliose atmintyse, susietose su vienu ar daugiau procesorių, kai viena ar daugiau atminčių saugo vieną ar daugiau šiuos žingsnius atliekančių ir čia aprašomų programų, paslaugų ir savybių, kai jas atlieka vienas ar daugiau procesorių.

Tolesniame pavyzdinių išradimo variantų aprašyme tie patys nuorodiniai skaitmenys nurodo tuos pačius ar panašius komponentus.

1 pav. pateikiama laivo (1) schema. Laivas (1) apima žvejojimą sonarą (2), apimantį valdymo įrenginį (4), kuris sukonfigūruotas įvykdyti kelis išradimo apibrėžtyje

nurodytus būdus. Laivas (1) šio išradimo kontekste vertinamas kaip bet koks laivo tipas, tinkamas ir naudojamas žuvims pagauti, pvz., valtis, žvejybinis laivas, jachta, kanoja, baidarė, bet kokia pripučiama valtis, pripučiamas žvejybinis krėslas, nemotorizuota arba mažos galios valtis ir t. t. Laivas gali būti nuotoliniu būdu naudotojo valdomas laivas (91) naudojant belaidžio ryšio įrenginį (9) ir belaidžio ryšio komunikacijos signalus (10). Laivas (1) kai kuriuose variantuose gali papildomai arba kitu atveju būti pusiau arba visiškai autonominis.

Laivo (1) žvejybinis sonaras (2) sukonfigūruotas skenuoti vandens telkiniui (5). Žvejybinis sonaras sukonfigūruotas aptikti žuvis (25a, 25b, 25c) vandens telkinyje. „Vanduo“ reiškia gėlą vandenį arba bet kokią vandens aplinką, tokią kaip jūros vanduo, vandenyno vanduo, ežero vanduo, upės vanduo ir t. t., kuri gali būti vandens gyvūnų buveinė. „Žuvis“ šio išradimo kontekste reiškia įvairius šaltakraujus vandens stuburinius, įskaitant kaulines žuvis.

Laivo (1) žvejybinis sonaras arba pats laivas apima sonaro modulį (3), kaip parodyta 4 pav., sukonfigūruotą atlikti bent vieną sonaro skenavimą vandens telkinyje (5).

Valdymo įrenginys (4) sukonfigūruotas gauti pirmąją instrukcijų rinkinį, apimančią pirmosios vietos duomenis (6), ir antrąją instrukcijų rinkinį, apimančią vieną ar daugiau iš anksto nustatytų (iš anksto apibrėžtų) kriterijų. Valdymo įrenginys (4) sukonfigūruotas atlikti bent vieną sonaro skenavimą pirmoje vietoje (6) laivo (1) sonaro moduliui (3). Sonaro modulis (3) sukonfigūruotas generuoti impulso signalą (101), kuris turi būti spinduliuojamas į vandens telkinį. Signalas tada spinduliuojamas žvejybos sonaro modulio (3) emiterio keitikliu (31) į vandens telkinį. Sonaro modulio (3) keitiklis (31) sukonfigūruotas gauti atspindėtą moduluotosios fazės impulso sonaro signalą (103) iš vandens telkinio. Šiame pavyzdyje gautas atspindėtas sonaro signalas apima spinduliuojamo sonaro signalo atspindį, krintantį bent ant vieno objekto, kurį supa vandens telkinys. Pavyzdžiui, atspindimas sonaro signalas, kurį gauna sonaro modulis (3), turi būti atspindimas bent vienos žuvies (25a, 25b, 25c). Šio išradimo kontekste objektai gali apimti žuvis (25a, 25b, 25c), jūros ar ežero dugną (26) (pvz., skirtingas vandens dugno dalis (26a, 26b) arba povandeninius augalus (27) ir pan.

Žvejybinis sonaras (2) gali lemti tai, kad sonaro modulis (3) atlieka bent vieną sonaro skenavimą siųsdamas komandinius signalus į sonaro modulį (3). Komandiniai signalai gali būti siunčiami belaidžiu arba papildomai arba kitu atveju naudojant laidinę

komunikacijos magistralę tarp žvejybinio sonaro (2) ir sonaro modulio (3). Valdymo įrenginys (4) papildomai sukonfigūruotas gauti sonaro duomenims, susietiems su bent vienu sonaro skenavimu pirmoje vietoje (6). Gauti sonaro duomenys apima bent vieną pirmosios vietos savybę, kuri turi būti lyginama su vienu ar keliais iš anksto apibrėžtais kriterijais.

Sonaro signalai gali būti generuojami ir gaunami remiantis bet kokia sonaro technologija, pvz., didelio intensyvumo radaro impulsų (CHIRP) sonaro signalais. Kitu atveju, kaip nutarė šis išradėjas ir kaip paaiškinta kitur detaliau, moduliuojamos fazės sonaro signalai gali būti generuojami ir spinduliuojami į vandens telkinį. Vėliau koreliuojamos fazės signalo apdorojimo technikos ir konkrečiau tik fazinio koreliavimo (POC) signalo apdorojimas gali būti taikomas gautam atspindėtam moduliavimo fazės impulso sonaro signalui iš vandens telkinio, kur atspindėtas signalas apima spinduliuojamo sonaro signalo atspindį nuo bent vieno povandeninio objekto (25a, 25b, 25c, 26, 27), kurį supa vandens telkinys (5). Išradėjai suprato, kad POC naudojimas moduliuojamos fazės sonaro signaluose, atspindėtuose nuo žuvų ar kitų povandeninių objektų, padeda nustatyti pagrindines koreliuojamos fazės signalų siauros apimties smailes individualiai ir atskirai. Be to, naudojant POC, nuotolio skiriamoji geba, objektų atskyrimas ir SNR yra reikšmingai patobulinami. Atitinkamai galima gauti išsamią su objektais susijusią informaciją, kuri suteikia reikšmingai didesnių galimybių aptikti žuvis. Atstumai tarp sonaro modulio nuo kitų žuvų arba žuvų būrių (250) gali būti nustatyti didesniu tikslumu. Išradimo variantuose, kur sonaro modulis įrengiamas laive, apskaičiuojami objektų atstumai nuo sonaro modulio gali grubiai atitikti objektų atstumus nuo laivo. Be to, gali būti nustatytos individualios žuvys, taip pat gali būti nustatyta tiksli skirtis tarp individualių žuvų, pvz., tarp pirmosios žuvies (25a) ir antrosios žuvies (25b) žuvų būryje (250). Atitinkamai galima pasiekti vertingų įžvalgų planavimui ir sprendimų priėmimui, susijusiam su žvejybos veikla ir žuvų aptikimu žvejybiniu laivu.

Šiame kontekste „vieta“ laikoma tam tikra vieta arba padėtis, pvz., vandens telkinyje, tokia kaip ežeras, jūra ir pan. Vieta gali apimti geografinę padėtį arba laivo apytikrę vietą, susijusią su koordinacijų rinkiniu, pvz., Pasaulinės navigacijos palydovų sistemos (GNSS) pavidalu, tokiu kaip pasaulinės padėties nustatymo (GPS) koordinatės. Vieta taip pat gali būti interpretuojama kaip plotas vandens baseine, kurį turi skenuoti laivas. Todėl pirmasis instrukcijų rinkinys, apimantis pirmosios vietos (6)

duomenis, gali apimti GNSS koordinates geografinėi padėčiai ežere ir ploto perimetrą, atitinkantį arba supantį geografinę padėtį, turinčią specifinius GNSS vietos duomenis. Kai kuriuose variantuose valdymo įrenginys (4) gali gauti tokias instrukcijas per žvejybinio sonaro (2) atmintį, t. y. iš valdymo įrenginio (4) atminties (12). Laivas (1) gali pasiekti skaitmeninį žemėlapij (pvz., HD žemėlapij) arba vietoje saugomą skaitmeninį žemėlapij atmintyje (12) arba per nuotolinę duomenų saugyklą, pasiekiamą per išorinį komunikacijos tinklą (20), kuris komunikuoja su belaidžiu įrenginiu (9), valdomu naudotojo (91). Vietos duomenys ir su teritorija susijusi informacija, taip pat instrukcijos, kaip pasirinkti pirmąją vietą (6), t. y. pirmąjį skenuojamą plotą (6), gali būti pažymėtos ir nurodytos skaitmeniniame žemėlapyje. Kai kuriuose išradimo variantuose pirmąjį instrukcijų rinkinį, susidedantį iš vietos duomenų ir ploto parinkimo informacijos, galima gauti iš belaidžio įrenginio (9) ir nuspręsti naudotojui (91). Šiame kontekste terminai „vieta“ ir „plotas“ gali būti vartojami kaip sinonimai.

Pirmasis instrukcijų rinkinys gali, pvz., apimti du ar keturis skenuojamo ploto kraštus, atsitiktinį taškų, apibrėžiančių skenuojamo ploto poligoną, skaičių, apskritimo centrą ir jo spindulį, apibrėžiantį skenuojamą plotą, pradžios tašką ir judėjimo kryptį, t. y. laivo kryptį (pvz., pradedant nuo kranto ir judant tolyn nuo kranto) galimai iš anksto nustatytu zigzago kursu ir pan. Zigzago kursas, skirtas surasti ir skenuoti plotą, gali leisti skenuoti žvejybos vietas, kurios artimiausios naudotojui (91). Naudotojas (91) gali nubrėžti liniją skersai kranto ir kitą liniją, nurodančią skenavimo kryptį skaitmeniniame žemėlapyje, per, pvz., naudotojo sąsają, tokią kaip belaidžio įrenginio (9) ekranas. Kai kuriuose išradimo variantuose naudotojas gali paleisti laivą krante ir leisti laivui savarankiškai surasti kranto liniją, pvz., pagal ploto žemėlapio duomenis, mažiausią vandens gylį arba povandeninius / ant vandens augančius augalus. Kai kuriuose išradimo variantuose ir aspektuose, vienas ar daugiau iš anksto nustatytų kriterijų, naudojamų identifikuoti vieną ar daugiau antrinių vietų, gali apimti iš anksto nustatytų savybių, susietų su vieta, tokia kaip pirminės ir antrinės vietos, rinkinį. Žvejybiniai kriterijai kai kuriuose išradimo variantuose gali apimti iš anksto nustatytą formą (angą / duobę), iš anksto nustatytą dydį, iš anksto nustatytą vandens gylį, iš anksto nustatytą vandens gylio pokyčio profilį (seklus arba gilus vandens telkinys arba perėjimas nuo vieno prie kito), iš anksto nustatytą jūros dugno profilį (kietumo savybė, pvz., kietas dugnas arba minkštas dugnas), iš anksto nustatytą žuvų rūšį, vandens temperatūros parametą, vandens druskingumo parametą arba vandens termoklinos gylio

parametrą.

Iš anksto nustatyti kriterijai (parametrai arba parametrų intervalai) kiekvienam galimam žvejybos vietos požymiui ar charakteristikai gali apimti nustatytą tikslinę vertę, taip pat tos tikslinės vertės nuokrypį. Pavyzdžiui, iš anksto nustatytas vandens gylis gali būti apibrėžtas kaip 10 m (± 1 m nuokrypis), augalų dugne skaičius (1), pvz., pritaikytoje skalėje nuo 0 iki 10 (± 1 nuokrypis) ir t. t. Tam tikruose pavyzdžiuose kiekvienos savybės verčių intervalas gali būti apibrėžtas, pvz., vandens gylis 9–11, augalai 0–2 ir t. t.

Išradėjai suprato, kad gavus skenuojamos vietos sonaro duomenis, t. y. pirminę vietą, ir paėmus bent vieną pirminės vietos savybę iš gautų sonaro duomenų, kurią būtų galima palyginti su iš anksto nustatytomis savybėmis, kurias apima iš anksto nustatyti kriterijai, galima bus nustatyti vieną ar daugiau antrinių vietų (61, 62). Viena ar daugiau antrinių vietų šiame kontekste gali būti vertinama kaip optimali arba pageidaujama tikslinė vieta, tinkama žvejybai, pavyzdžiui, masalui paduoti, įskaitant kiekvienoje vietoje paduodamo masalo tipo pasirinkimą pagal identifikuotų vietų ir (arba) žuvų pagavimo savybes. Šiame kontekste „identifikuoti“ reiškia, kad nustatoma, aptinkama ir pažymima, pvz., žemėlapyje paskesnei žvejybos veiklai, viena ar daugiau antrinių vietų (61, 62), kurios savybės atitinka iš anksto nustatytas savybes. Nustatydamas šias geriausias vietas žvejybai pagal sonaro duomenis ir vieną ar kelis iš anksto nustatytus kriterijus, naudotojas gali nustatyti geriausias žvejybos vietas tame plote ir išvengti atsitiktinio žvejybos vietų parinkimo remiantis tik skenavimo rezultatais ir parodančiais žuvis ar objektus apskritai, taip sutaupyti laiko ir išteklių pageidaujamiems žuvų tipams rasti.

2a–2e pav. parodytos būdo (100) diagramos pagal kelis aspektus ir išradimo variantus, kuriuose laivas (1) skenuoja vandens telkinį, kad aptiktų žuvis (25a, 25b, 25c), kai laivas apima žvejybinį sonarą (2), kuris apima žvejybinio sonaro modulį (3) ir valdymo įrenginį (4). Būdas (100), kaip parodyta 2a pav., apima pirmojo instrukcijų rinkinio, apimančio pirmosios vietos (6) duomenis, gavimą (102), ir antrojo instrukcijų rinkinio, apimančio vieną ar daugiau iš anksto nustatytų kriterijų (105), gavimą (104). Be to, būdas apima bent vieno sonaro skenavimo pirmoje vietoje (6) (kurią apima ir supa vandens telkinys (5) atlikimą (106), kai jį atlieka laivo (1) žvejybinio sonaro modulis (3).

Atitinkamai laivo (1) valdymo įrenginys (4) gali būti sukonfigūruotas gauti

sonaro skenavimą, atliktą sonaro modulio (3) tiesiogiai arba naudojant specialią jutiklio sąsają (13) laive iš žvejybinio sonaro modulio (3). Gautas bent vienas sonaro skenavimas pirmoje vietoje gali apimti sonaro skenavimų pirmoje vietoje (6) rinkinį keliais perduoto sonaro signalo (101) kritimo į vandens telkinį (5) kampais skirtingu laiku, skirtingais laiko intervalais, pakeitus laivo ar sonaro modulio vietą ir peržvelgiant plotą (6) arba papildomus plotus (61, 62), kuriuos apima pirmasis plotas (6). Priklausomai nuo sąlygų, gali būti naudojami įvairūs sonaro skenavimo kelio planavimo būdai, tokie kaip žinomi batimetrijos – Bajeso, nežinomos batimetrijos – tinklelio arba fraktalinio skenavimo. Kitaip tariant, ploto sonaro skenavimą galima atlikti skenuojant plotą keliais skenavimo keliais (t. y. planuojamais laivo judėjimo maršrutais plote, kuris turi būti skenuojamas) siekiant gauti kuo daugiau informacijos. Tad maršruto planavimas plotui skenuoti kai kuriuose variantuose gali apimti tinklelio paiešką, pvz., kintamos skiriamosios gebos tinklelį arba kvadratų medžiu pagrįstą kreivę arba fraktalinę kreivę. Kai kuriuose variantuose galima naudoti atsitiktinį skenavimą (tinka pradiniam skenavimui, kai reikia Bajeso skenavimo). Kai kuriuose variantuose galima naudoti Bajeso paiešką (reikia pradinio skenavimo arba žinomi bent batimetrijos pagrindai).

Atliekant bent vieną sonaro skenavimą pirmoje vietoje, sonaro modulis taip pat gali gauti bent vieną sonaro skenavimą papildomose vietose (papildomuose plotuose), kurias apima pirmoji vieta, pvz., vienoje ar keliose antrinėse vietose (61, 62), kurias daugiausia apima pirmoji vieta (6). Svarbu pažymėti, kad skenavimo raiška ir požymio tikslumas gali priklausyti nuo skenavimo kūgio pagrindo ploto, t. y. skerspjūvio (32), kuris parodytas, pvz., 3a pav. Šis plotas priklauso nuo sonaro skenavimo kampo „ θ “ ir jūros dugno gylio. Trumpai tariant, kuo gilesnis jūros dugnas, tuo skenuojamo ploto požymiai, kurie turėtų būti nustatomi pagal sonaro skenavimus, yra dviprasmiškesni, nes sonaro signalas atspindimas nuo didesnio ploto, lyginant su, pvz., skenavimais, atliktais sekliame vandenyje. Tiksliam skenavimui ir požymių gavimui, t. y. gylio pakitimui nustatyti (pvz., nedidelės duobutės arba įdubos), naudingiau naudoti siauresnius skenavimo kampus. Norint optimalaus skenavimo galima naudoti patį trumpiausią maršrutą visam stebimam plotui apimti. Be to, skenavimo maršrutų skiriamoji geba gali būti didinama aptikus požymių detalumo lygio padidėjimą, kaip aiškinama toliau.

Kaip minėta pirmiau, skenuoti galima net ir naudojant linijinius arba zigzaginius

modelius. Tačiau išradėjai suprato, kad plotų skenavimas kintamais perėjimais statmenai siekiant gauti erdvinės skiriamosios gebos požymius bent palei dvi ašis, t. y. šoninę „x“ ir išilginę „y“ ašis, yra palankesnis. Jei plotas skenuojamas zigzago kryptimi, kaip parodyta 3b pav. su ilgomis paraleliomis kelio sekcijomis (33), skenavimo kelio erdvinė skiriamoji geba palei kelio kryptį gali būti didesnė už skenavimo kelio kryptį statmenai, o tai gali lemti tai, kad kai kurių požymių detalių pokyčių gali būti nepastebėta. Papildomai arba kitu atveju sonaro skenavimo maršrutas gali būti paremtas fraktaline kreive, pvz., Hilberto kreive, kaip parodyta 3c pav. Hilberto kreivė turi santykinai tokį patį maršruto segmentų skaičių (34) palei abi ašis „x“ ir „y“. Fraktalinių kreivių naudojimas turi dar vieną pranašumą – skenavimo kelio skiriamąją gebą galima keisti realiuoju laiku. Hilberto kreivės kintama skiriamoji geba gali būti, pvz., gaunama naudojant kvadratų medžio poskyrį. Laikoma, kad daugiau duomenų apie kvadratų medžio struktūrą ir Hilberto kreivę arba kurį nors iš pirmiau minimų maršruto planavimo algoritmų yra pasiekama įgūdžių turinčiam asmeniui ir todėl čia nepateikiama glaustumo tikslais.

Gauti sonaro skenavimai pirmoje vietoje, t. y. atspindėti sonaro signalai (103), gauti iš povandeninių objektų, gali būti analizuojami ir (arba) apdorojami valdymo įrenginio (4) ir (arba) belaidžio įrenginio (9) apdorojimo grandinės, kad būtų sugeneruoti sonaro duomenys, susiję su pirmąja vieta. Gauti sonaro duomenys, susiję su pirmąja vieta, taip pat gali apimti gautus sonaro duomenis, susietus su viena ar daugiau antrinių vietų (61, 62), kurias iš esmės apima pirmoji vieta (6). Gauti sonaro duomenys, susieti su viena ar keliomis antrinėmis vietomis (61, 62), gali apimti bent vieną vienos ar kelių antrinių vietų savybę, kuri turi būti palyginama su vienu ar keliais iš anksto nustatytais kriterijais. Sonaro duomenys, gauti dėl tokio apdorojimo, gali būti naudojami tokiais tikslais, kaip ploto žemėlapiu duomenų sudarymas, identifikuojant ploto savybes, žuvų rūšis, kurios turi savo buveines tame plote, sukuriant vandens dugno žemėlapiu duomenis ir naudojamo vandens pagrindo geologines savybes bei variacijas, pvz., siekiant nustatyti tam tikrų žuvų rūšių radimo tikimybę.

Be to, būdas (100) apima sonaro duomenų, susietų su bent vienu sonaro skenavimu pirmoje vietoje, gavimą (108). Gauti sonaro duomenys apima bent vieną pirmosios vietos (6) savybę, kuri turi būti lyginama su vienu ar keliais kriterijais. Gautus sonaro duomenis galima gauti iš valdymo įrenginio (4) ir (arba) belaidžio ryšio įrenginio (9). Be to, būdas apima vienos ar daugiau antrinių vietų (61, 62), kurias iš esmės apima

pirmoji vieta (6), identifikavimą (110), remiantis sonaro duomenimis ir vienu ar daugiau iš anksto nustatytų kriterijų, kai sonaro duomenys apima sonaro duomenis, susietus su viena ar daugiau antrinių vietų.

Kai kuriais aspektais ir kai kuriuose išradimo variantuose sonaro duomenų gavimas gali apimti skenuojamų vietų, t. y. pirmosios vietos ir vienos ar kelių antrinių vietų ir (arba) vietų palei skenavimo maršrutą, požymių nustatymą. Požymių gavimas iš sonaro duomenų gali būti atliekamas prižiūrimais mokymosi algoritmais. Pavyzdžiui, mašininio mokymosi (ML) modelis gali būti apmokytas su dideliu duomenų rinkiniu, tokiu kaip mokymo, testavimo, tikrinimo duomenų rinkiniu, sintetiniu ir (arba) tikru duomenų rinkiniu, kuris gali būti nepakankamai tikslus (sintetinių duomenų rinkinio atveju) arba nelengvai gaunamas / ženklinamas (realių duomenų atveju). Tinkamai apmokyti ML modeliai gali pateikti tikslias pirmosios ir (arba) antrinių vietų savybių prognozes. Požymių gavimas iš sonaro duomenų gali apimti neprižiūrimų mokymosi algoritmų (principinė komponentų analizė (PCA), izometrinis vaizdavimas (ISOMAP) ar kt.) naudojimą. Tokiais atvejais reikia surinkti nepaženklintus sonaro duomenų rinkinius. Procesas gali apimti išankstinio apdorojimo žingsnius, pvz., ploto aplink jūros dugną nukirpimą sonaro skenavimuose dugno kietumo klasifikacijai. Išradime gali būti naudojami egzistuojantys augalijos ir dugno kietumo įvertinimo algoritmai siekiant išgauti šias savybes iš sonaro duomenų.

Sonaro skenavimų skiriamoji geba gali būti vertinama ir gali būti nustatoma, ar ją reikėtų didinti ar mažinti priklausomai nuo pirmiau aprašyto skenavimo būdo. Pavyzdžiui, iš dabartinio sonaro skenavimo gauti požymiai gali būti lyginami su vieno ar kelių ankstesnių skenavimų požymiais (pvz., paskutiniaisiais 1–10 skenavimo rinkiniais) ir gali būti nustatyta, ar požymiai kito arba koku greičiu vyko šie pakeitimai. Požymių pasikeitimo greitis gali būti nustatytas apskaičiuojant požymių verčių erdvinį gradientą. Pagal paprasčiausią formą gali būti apsvarstytas skirtumas tarp dabartinės išmatuotos požymių vertės ir ankstesnių požymių verčių, o pažangesniems skaičiavimams gali būti naudojamos kelios ankstesnės vertės. Svarbu pažymėti, kad gali tekti apskaičiuoti išvestinę vertę atsižvelgiant į vietą, kur buvo gauti požymiai. Kai kuriais scenarijais, kai nustatoma, kad požymiai iš lėto kinta atitinkamuose plotuose (t. y. požymių detalumo lygiai yra žemi), sonaro skenavimo skiriamoji geba gali sumažėti. Tačiau tam tikrais scenarijais, kai nustatoma, kad bent vienas požymis atitinkamose skenavimo vietose greitai kinta, skenavimo skiriamoji geba gali būti atitinkamai padidinama. Kai kuriuose

pavyzdžiuose, naudojant Hilberto kreivę, gali būti sukurtas laivo ploto skenavimo kelias, t. y. skenavimo kelio skiriamoji geba gali būti padidinama, aptikus didesnį sonaro duomenų požymių detalių lygį, pvz., požymių vertėms kintant greičiau. Sonaro skenavimo algoritmas taip pat gali keisti sonaro skenavimo kampą „ θ “ (pvz., parinkti iš galimų alternatyvų) priklausomai nuo požymių, gautų iš sonaro duomenų, detalumo lygio, tiksliau iš, pvz., požymių pokyčių greičio, vandens dugno gylio ir skenavimo kelio kreivės skiriamosios gebos. Esant didesnei skenavimo kelio skiriamajai gebai, plataus kampo skenavimo kūgiai su platesniais skerspjūviais (32) tam tikru gyliu gali persidengti (šį gylį galima rasti geometriniu u žinant skenavimo kūgio kampą „ θ “), o dėl to informacija gali dubliuotis, tiesiogiai nedidinant požymių tikslumo. Atitinkamai, esant siauresniam sonaro skenavimo kampui (kurį galima gauti padidinant spinduliuojamų sonaro signalų dažnį), požymiai gali būti gaunami didesniu tikslumu, t. y. gaunami iš mažesnio vandens dugno ploto ir dėl to sudaryti mažesnius skenavimo kūgio skerspjūvius (32).

Dar kitais scenarijais gali būti naudojama erdvę užpildanti fraktalinė kreivė, kuri gali užpildyti ne stačiakampio plotą (pvz., apskritimo, trikampio arba neįprastą). Pavyzdžiui, kvadratų medžio ploto padalijimas gali būti neoptimalus arba gali prireikti papildomų žingsnių siekiant užtikrinti, kad skenavimo kelias išliktų apibrėžtame plote.

Bajeso optimizacija gali būti sukurta žingsniams sumažinti, reikalingiems surasti parametrų kombinaciją, kurie būtų arti optimalios iš anksto nustatytų charakteristikų kombinacijos. Optimizuoti parametrai apima laivo koordinates, t. y. vietas, kur atliekami sonaro skenavimai. Šiame kontekste optimalūs parametrai (koordinatės) yra tie, kuriems esant gauti jūros dugno požymiai yra artimesni iš anksto nustatytoms savybėms (iš anksto nustatytos požymių vertės, kurios apibrėžia pageidaujamą žvejybos vietą). Čia „žingsnių skaičius“ suprantamas kaip vietų, į kurias manevruojamas laivas, skaičius, o „parametrų kombinacija“ suprantama kaip vietų, kuriose nuo vietos priklausoma nuostolių funkcija grąžina minimalią vertę, koordinatės, kuriose nuo vietos priklausoma nuostolių funkcija grąžina minimalią vertę, t. y. tinkamą vietą. Taigi Bajeso optimizavimas siekia optimizuoti nuo vietos priklausomą nuostolių funkciją vertindamas funkciją kiek galima mažiau kartų. Šios nuostolių funkcijos vertinimas apima laivo manevravimą į vietą, sonaro skenavimą ir jūros dugno požymių gavimą.

Šiuo tikslu procese gali būti naudojama įgaliotoji optimizavimo problema

(didžiausios įgijimo funkcijos vertės radimas), o tai, nepaisant sudėtingumo, gali būti mažiau sąnaudų reikalaujantis būdas, ypač skaičiavimo požiūriu, nes gali būti naudojami įprasti skaičiavimo įrankiai. Todėl Bajeso optimizavimas gali būti pats tinkamiausias skenavimo požiūris situacijoms, kur optimizuotinos funkcijos (pvz., laivo manevravimas) bandymas yra labai brangus dalykas. Tais scenarijais, kai pasiekiami išankstiniai batimetrijos duomenys, Bajeso optimizavimo strategija taip gali būti naudinga vietoje tinklelio arba kelių skiriamųjų gebų fraktalinės funkcijos skenavimo kelio naudojimo. Kai kuriuose pavyzdžiuose gali būti atliekamas pradinis grubus tinklelio skenavimas, o vėliau sonaro skenavimo duomenims gali būti taikoma Bajeso optimizacija. Taip bendras suminis nukeliautas kelias per pradinius grubius skenavimus ir paskesnę Bajeso optimizaciją gali būti mažesnis už Hilberto kreivės kelio ilgį. Tiek batimetrijos, tiek grubaus skenavimo scenarijais duomenų taškų rinkinio žinomose vietose naudojimas leidžia naudoti optimizavimą siekiant nustatyti, kaip objektyvi funkcija (nuo vietos priklausoma nuostolių funkcija) turi būti vertinama toliau, tai yra į kokias vietas turi būti manevruojamas laivas ir kokie tolesni skenavimai turi būti atliekami.

Tam tikruose pavyzdžiuose pasirinkus naują galimos nuostolių funkcijos minimalių vietų rinkinį (t. y. tinkamų žvejybos vietų, kur nuostolių funkcijos išvestis yra mažesnė už iš anksto numatytą ribinę vertę), visos identifikuotos vietos gali būti aplankomos laivo trumpiausiu maršrutu, o tai yra keliaujančio pirklio uždavinio (TSP) sprendimas. Yra daug TSP sprendimų, tiek tikslų, tiek heuristinių. Jei reikalingas papildomas patikslinimas, gali būti atliekama dar viena Bajeso optimizavimo iteracija. Kai kuriuose scenarijuose kaip skenavimo būdas gali būti naudojamas atsitiktinis judėjimas (pradinis skenavimas arba vietiniai skenavimai). Atsitiktinis judėjimas gali, pvz., būti naudojamas pradiniam skenavimui Bajeso optimizavimui, kai batimetrijos duomenys nėra pasiekiami. Be to, kai gautų sonaro duomenų požymiai negali būti tiksliai vertinami (pvz., reikia tam tikros požymių kokybės vertinimo metrikos / sprendimo), galima atlikti kelis skenavimus atsitiktinėse vietose šalia dabartinės laivo vietos, siekiant gauti daugiau duomenų ir savo ruožtu padidinti požymių vertinimo patikimumą šiose vietose. Tokiu atveju galima sumažinti nenumatytą įrangos poveikį arba sugerties nuostolius vandens telkinyje arba panašias klaidas.

Įvairiuose būdo (100) variantuose vienos ar daugiau antrinių vietų (61, 62) identifikavimas (110) gali apimti gautų sonaro duomenų, susietų su bent vienu sonaro

skenavimu pirmoje vietoje, lyginimą (112) su vienu ar daugiau iš anksto nustatytų kriterijų (105). Be to, būdas (100) gali apimti nustatymą (114), ar gauti sonaro duomenys, susieti su viena ar daugiau antrinių vietų, apimantys bent vieną vienos ar daugiau antrinių vietų savybę, lyginamą su vienu ar keliais kriterijais, atitinka vieną ar kelis iš anksto nustatytus kriterijus (105). Tad jeigu nutariama, kad vienos ar daugiau antrinių vietų sonaro duomenys atitinka vieną ar daugiau iš anksto nustatytų kriterijų, būdas apima vienos ar daugiau antrinių vietų (61, 62), t. y. tinkamų žvejybos vietų, identifikavimą.

Įvairiais aspektais ir įvairiuose išradimo variantuose būdas gali dar apimti nustatymą (114), ar vienos ar kelių antrinių vietų (61, 62) sonaro duomenys atitinka vieną ar daugiau iš anksto nustatytų kriterijų, apskaičiuojant (116) nuostolių funkciją, apimančią vieną ar daugiau panašumo parametrų, nurodančių atitikimą tarp vienos ar kelių antrinių vietų bent vienos savybės ir vieno ar daugiau iš anksto nustatytų kriterijų. Kitaip tariant, vienos ar daugiau vietų savybės, gautos iš sonaro skenavimų vienoje ar daugiau antrinių vietų duomenų, lyginamos su iš anksto nustatytomis savybėmis tinkamoms žvejybos vietoms identifiкуoti. Lyginimas atliekamas apskaičiuojant nuostolių funkciją, o jei apskaičiuotos nuostolių funkcijos išvestis nesiekia iš anksto nustatytos ribinės vertės, būdas taip pat gali apimti vienos ar kelių antrinių vietų (61, 62), t. y. kaip tinkamų žvejybos vietų, identifikavimą.

Pavyzdžiui, nuostolių funkcija gali būti apibrėžta kaip:

$$L = \sum \{i \in I\} a_i |f_i - t_i|,$$

kur „I“ yra požymių rinkinys, „ a_i “ yra i požymio svorio koeficientas, „ f_i “ yra išmatuota i požymio vertė, o „ t_i “ yra tikslinė i požymio vertė. (Kur f ir t gali būti daugiamačiai vektoriai).

Jei nuostolių funkcijos „L“ išvestis yra žemesnė už pirmiau nustatytą ribą (118) (vertinant nuostolių funkcijos išvestį pagal iš anksto nustatytą ribą), peržiūrima vieta gali būti identifiкуojama (110) ir pažymima kaip tinkama vieta žvejybai. Papildomai arba kaip alternatyva kiekvienam vienos ar kelių antrinių vietų požymiui gali būti nustatyta panašumo funkcija lyginant su požymiais, kuriuos apima iš anksto nustatyti kriterijai, t. y. apskaičiuojant Euklido atstumą tarp funkcijų vektorių. Taip ribinė vertė gali būti apibrėžta skirtumams tarp kiekvieno išmatuoto požymio ir tikslinių verčių atskirai.

Be to, nuostolių funkcija gali apimti tinkamumo kriterijų kiekvienai identifikuotai vietai, kuri gali būti gaunama naudojant ML sprendimus, pavyzdžiui, konvoliucinį neuroninį tinklą, veikiantį tiesiogiai su sonaro duomenų požymiais (t. y. kelių sonaro skenavimų kadrus), be aiškių požymių gavimo žingsnių. Ta pati prieiga gali būti naudojama nustatyti, ar toje vietoje skenavimo skiriamoji geba turi būti padidinama ar sumažinama.

Kai viena ar daugiau antrinių vietų (61, 62) identifikuojamos kaip tinkamos žvejybos vietos, jos gali būti pažymėtos to ploto žemėlapyje su atitinkamomis GNSS koordinatėmis, aprašymu, priskirtais tinkamumo laipsniais, kuriuos suteikia apskaičiuota nuostolių funkcija ir (arba) pavadinimo apibrėžtimis. Valdymo įrenginys (4) gali būti sukonfigūruotas įrašyti šias vietas žvejybinio sonaro atmintyje ir (arba) perduoti informaciją naudotojui realiuoju laiku. Informacija apie identifikuotas vietas taip pat gali būti perduodama į išorinį tinklą, tokį kaip debesies tinklas (20), ir pasiekama naudotojo vėliau. Kai kuriuose išradimo variantuose vienos ar kelių antrinių vietų identifikavimas gali apimti nuolatinį arba nuoseklų pirmiau minėtų vietų identifikavimo procesą. Pavyzdžiui, kai kuriuose scenarijuose viena antrinė vieta (61, 62) gali būti identifikuojama pirmiausia, tada persiunčiama į belaidžio ryšio įrenginį (9) ir (arba) į valdymo įrenginį (4). Atitinkamai naudotojas (91) arba valdymo įrenginys (4) (pvz., autonominio laivo atveju) gali įvertinti ir atmesti šią identifikuotą vietą kaip ne pačią tinkamiausią. Todėl identifikavimo proceso metu toliau ieškoma kitos arba tinkamesnių antrinių vietų, kurios pateikiamos naudotojui arba valdymo įrenginiui. Naudotojas ir (arba) valdymo įrenginys tada gali vertinti ir priimti vieną ar kelias identifikuotas vietas. Įvairiuose išradimo variantuose visos tinkamos antrinės vietos gali būti identifikuojamos ir pateikiamos naudotojui arba valdymo įrenginiui. Pavyzdžiui, pirmosios „n“ tinkamos vietos gali būti identifikuojamos iš pradžių. Iš anksto nustatytas plotas, pvz., visa pirmoji vieta (6) gali būti skenuojama, o tada galima identifikuoti „n“ vietų kandidačių, kurios geriausiai atitinka iš anksto nustatytus kriterijus. Naudotojas ir (arba) valdymo įrenginys tada gali pasirinkti vieną ar daugiau identifikuotų tinkamų vietų kaip geriausias pasirinktas tinkamas vietas. Tai suteiktų išsamiausių rezultatų, tačiau užimtų daugiausia laiko skenavimui. Tačiau įgudusiam naudotojui aišku, kad galima sukurti ir atlikti įvairių scenarijų, kurie skiriasi nuo pirmiau minėtų pavyzdžių vienos ar kelių antrinių vietų (61, 62), tinkamų žvejybai, identifikavimui ir parinkimui pagal siūlomą būdą ir žvejybinį sonarą.

Kai kuriuose išradimo variantuose pirmojo ir antrojo instrukcijų rinkinio (102, 104) gavimas gali apimti pirmojo ir minėto antrojo instrukcijų rinkinio gavimą (120) iš laivo (1) žvejybinio sonaro (2) atminties (12). Kai kuriuose išradimo variantuose pirmojo ir antrojo instrukcijų rinkinio (102, 104) gavimas gali apimti belaidžio ryšio signalą (10), apimančio pirmojo ir antrojo instrukcijų rinkinio, gavimą (122) iš belaidžio ryšio įrenginio (9).

Kai kuriais aspektais ir kai kuriuose išradimo variantuose būdas gali apimti bent vieno iš bent vieno sonaro skenavimo, atlikto pirmoje ir (arba) vienoje ar daugiau antrinių vietų, sonaro duomenų, susietų su bent vienu sonaro skenavimu pirmoje vietoje ir (arba) vienoje arba daugiau antrinių vietų, identifiкуotos vienos ar daugiau antrinių vietų, bent vienos identifiкуotos vienos ar daugiau antrinių vietų savybės perdavimą (124) belaidžio ryšio įrenginiui. Ši tiesiogiai belaidžiam įrenginiui (9) perduodama informacija, per, pvz., trumpo nuotolio, pvz., „WiFi“ ar kitą telekomunikacijų tinklą, arba gali būti perduodama į išorinį tinklą (20), pvz., debesies tinklą, kurį galima pasiekti belaidžio ryšio įrenginiu (9). Pasiekdamas pateikto būdo įvairių etapų perduodamus duomenis, naudotojas (91) gali nuspręsti įsikišti į procesą bet kuriuo metu rankiniu u. Naudotojas (91) taip pat įgyja didesnę duomenų tvarkymo kontrolę, svyruojančią nuo neapdorotų sonaro skenogramų įgijimo iki apdorotų sonaro duomenų, ir atitinkamai gali priimti informuotus sprendimus bei atlikti pasirinkimus.

Būdas gali taip pat apimti duomenų perdavimo prašymo signalo (10) gavimą (126) iš belaidžio ryšio įrenginio (9) ir pirmiau nurodytos informacijos perdavimą (124) gavus duomenų perdavimo prašymą iš belaidžio ryšio įrenginio (9). Taip naudotojas (91) gali prašyti gauti duomenis iš laivo pagal pareikalavimą, periodiškai tam tikrais laiko intervalais arba įvykus įvykiui, pvz., kai tik identifiкуojama tinkama žvejybos vieta. Kai kuriuose aspektuose ir išradimo variantuose būdas gali apimti manevravimą (128), t. y. laivo (1) vairavimą į pirmąją vietą (6) pagal gautą pirmąją instrukcijų rinkinį, apimantį pirmosios vietos duomenis ir instrukcijas manevruoti laivą į pirmąją vietą. Naudotojas (91) ir (arba) valdymo įrenginys (4) gali gauti pirmąją instrukcijų rinkinį ir varomuoju laivo šaltiniu nuvairuoti laivą į pirmąją vietą, kur turi būti atliekamos skenavimo operacijos. Kai kuriuose išradimo variantuose gali reikėti nuvairuoti laivą į kelis papildomus plotus pirmojoje vietoje ir atlikti sonaro skenavimą, arba nuvairuoti laivą į identifiкуotą vieną ar daugiau antrinių vietų. Todėl kai kuriuose išradimo variantuose būdas gali apimti laivo manevravimą (132) į pasirinktą antrinę vietą iš vienos ar daugiau antrinių vietų

instrukcijų (130) gavimą ir laivo manevravimą į pasirinktą antrinę vietą iš vienos ar daugiau antrinių vietų, siekiant vykdyti atitinkamą žvejybos veiklą pasirinktoje antrinėje vietoje. Atitinkamai valdymo įrenginys (4) ir (arba) belaidžio ryšio įrenginys (9) gali siųsti instrukcijas laivui vykti į identifikuotą ir pasirinktą vietą, tinkamą žvejybai. Todėl tokios veiklos kaip masalo padavimas ir (arba) žvejyba gali būti atliekamos pasirinktoje vietoje.

4 pav. pateiktas scheminis laivo (1), apimančio žvejybinį sonarą (2) vandens telkiniui skenuoti žvejybinio sonaro modulių (3), kuris įrengtas laive (1), šoninis vaizdas. Žvejybinis sonaras (2) apima valdymo įrenginį (4).

Žvejybinis sonaras (2) sukonfigūruotas atlikti bent vieną sonaro skenavimą vandens telkinyje (5) naudojant laivo (1) sonaro modulį (3). Žvejybinis sonaras (2) gali lemti tai, kad sonaro modulis (3) atlieka bent vieną sonaro skenavimą siųsdamas komandinius signalus į sonaro modulį (3). Sonaro modulis (3) gali būti integruotas sonaro modulis (3), t. y. integruotas kaip laivo žvejybinio sonaro (2) dalis arba kai kuriuose išradimo variantuose – atskiras modulis, prijungtinas prie žvejybinio sonaro (2). Atitinkamai sonaro modulis (3) gali būti skirtingų išmatavimų nešiojamasis įrenginys, pritaikomas prie įvairių laivų, apimančių žvejybinį sonarą (2), tipų. Sonaro modulio (3) integravimas į žvejybinį sonarą (2) gali būti atliekamas bet kuriuo laivų gamybos etapu arba pritaikant sonaro modulį (3) prie egzistuojančių laivų (1).

Sonaro modulis (3) gali apimti bent vieną sonaro keitiklio elementą (31) sonaro signalams generuoti ir gauti. Sonaro modulis (3) sukonfigūruotas generuoti ultragarso signalams (101), kurie turi būti skleidžiami į vandens telkinį, ir gauti nuo kliūčių, vandens telkinio pagrindo, pvz., jūros arba ežero dugno (26a, 26b), objektų, tokių kaip žuvis (25a, 25b, 25c) arba augalai (27), atspindėtus ultragarso signalus (103) ir t. t.

Sonaro keitikliai gali būti pritaikyti žvejybiniame sonare šoniniam skenavimui, t. y. vandens paviršiaus (51). Taip pat gali būti, pvz., stačiakampių šoninių keitiklių ir (arba) žiedinių dugno keitiklių, pritaikytų 2D vandens gyliui skenuoti. Keitikliai gali būti pagaminti iš pjezoelektrinės keramikos. Stačiakampiai ultragarso keitikliai šoniniam skenavimui gali būti pritaikyti skleisti vėduoklės formos ultragarso spindulius. Žiedinis 2D skenavimo keitiklis ar keitikliai gali būti pritaikyti skleisti kūginius ultragarso spindulius link pagrindo, t. y. vandens telkinio dugno, bent įprastai skenuojant 2D formatu.

Komandiniai signalai gali būti siunčiami belaidžiu u arba papildomai arba kitu atveju naudojant laidinę komunikacijos magistralę tarp žvejybinio sonaro (2) valdymo įrenginio (4) ir sonaro modulio (3). Kai kuriuose išradimo variantuose komandinius signalus valdymo įrenginys (4) siunčia į sonaro modulį (3), kuris gali būti laivo valdymo įrenginys. Valdymo įrenginys (4) gali papildomai arba kitu atveju būti skirstomasis valdymo įrenginys, toks kaip valdymo įrenginys, įdiegtas debesies tinkle (20). Komandas į sonaro modulį (3) gali perduoti žvejybinio sonaro (2) naudotojas (91) belaidžio ryšio įrenginiu (9) naudodamas belaidžio ryšio komunikacijos sąsajas (10) arba kitu atveju ar papildomai iš dalies gali perduoti laivo valdymo įrenginys (4) ir iš dalies belaidžio ryšio įrenginys (9) arba jų derinys.

Laivas (1) apima atpažinimo sistemą (8) ir lokalizavimo sistemą (7). Atpažinimo sistema (8) šiame kontekste suprantama kaip sistema, atsakinga už neapdorotų jutiklio duomenų gavimą iš jutiklių (8a, 8b), tokių kaip kameros, radarai, temperatūros jutikliai, vandens jutikliai, pH jutikliai ir t. t., ir šių neapdorotų duomenų konvertavimą į aplinkos supratimą. Tokiu u valdymo įrenginys (4) gali gauti papildomos informacijos apie temperatūrą, druskingumą, pH arba kitas vandens telkinio charakteristikas, taip suteikiant platesnį povandeninių sąlygų supratimą. Atpažinimo sistema (8) gali būti sukonfigūruota gauti neapdorotiems sonaro skenavimo duomenims tiesiogiai arba per specialią laivo (1) jutiklio valdymo grandinę (13) iš sonaro modulio (3).

Lokalizavimo sistema (7) sukonfigūruota stebėti laivo geografinę padėčiai ir kryptčiai (kompaso orientacijai) ir gali būti Pasaulinės navigacijos palydovų sistemos (GNSS), tokios kaip GPS, formos. Tačiau lokalizavimo sistema kitu u gali būti realizuota kaip realiojo laiko kinematikos (RTK) GPS siekiant pagerinti tikslumą. Be to, šiame kontekste manoma, kad laivas (1) turi prieigą prie skaitmeninio žemėlapių (pvz., HD žemėlapių) vietoje saugomo skaitmeninio žemėlapių forma arba per nuotolinę duomenų saugyklą, pasiekiamą išoriniu komunikacijos tinklu (20) (pvz., kaip duomenų srautas arba iš debesies tinklo). Kai kuriuose išradimo variantuose prieiga prie skaitmeninio žemėlapių gali, pavyzdžiui, būti pateikiama lokalizavimo sistemos (7). Lokalizavimo sistema gali apimti inertinės matavimo sistemos vienetą (IMU). IMU gali būti suprantamas kaip įrenginys, sukonfigūruotas aptikti linijinį akseleravimą naudojant vieną ar daugiau akselerometrų arba rotacinį greitį naudojant vieną ar daugiau giroskopų. Taigi kai kuriuose išradimo variantuose laivo padėties ar orientacijos

lokalizavimas gali būti pagrįstas judesio jutiklio duomenimis, t. y. duomenimis iš akselerometrų ir giroskopų, tik iš IMU arba kartu su GNSS duomenimis. Žvejybinio sonaro (2) valdymo įrenginys (4) apima vieną ar daugiau procesorių (11), atmintį (12), jutiklio sąsają (13) ir komunikacijos sąsają (14), taip pat antenos elementus (15). Procesorius (-iai) (11) taip pat gali būti vadinamas (-i) kontrolės grandine (11) arba kontrolės schema (11). Kontrolės grandinė (11) sukonfigūruota vykdyti instrukcijas, saugomas atmintyje (12) arba pateiktas žvejybinio sonaro (2) naudotojo (91), pvz., per belaidžio ryšio įrenginį (9) siekiant vykdyti būdą (300) pagal vieną iš čia pateiktų išradimo variantų. Detaliau valdymo schema (11) sukonfigūruota atlikti 3 pav. pavaizduotus būdo žingsnius. Kai kuriuose išradimo variantuose apdorojimo schema (11) apima analoginius arba skaitmeninius signalo apdorojimo vienetus, tokius kaip DSP vienetai, MCU, MCU su įterptaisiais DSP ir t. t. Valdymo įrenginio (4) atmintis (12) gali apimti vieną ar daugiau (ilgalaikių) kompiuterio skaitomų saugojimo terpių saugoti kompiuterio vykdomoms instrukcijoms, kurios, vykdomos vieno ar kelių kompiuterio procesorių (11), pavyzdžiui, gali priversti kompiuterio procesorius (11) atlikti čia aprašytas technikas. Atmintis (12) pasirinktinai apima greitą laisvosios kreipties atmintinę, tokią kaip DRAM, SRAM, DDR RAM ar kitus laisvosios kreipties standžiuosius atminties įrenginius; ir pasirinktinai apima ilgalaikę atmintį, tokią kaip vienas ar keli magnetinio disko saugojimo įrenginiai, optinio disko saugojimo įrenginiai, atmintinių įrenginiai ar kiti ilgalaikiai standieji saugojimo įrenginiai.

Be to, laivas (1) gali būti prijungtas prie išorinio (-ų) tinklo (-ų) (20) per, pvz., (14) belaidžio ryšio sąsają (10) (pvz., žemėlapiu duomenims gauti). Tas pats arba kokios nors kitos belaidžio ryšio sąsajos (10) gali būti naudojamos komunikuoti su išorinio belaidžio ryšio įrenginiu (9). Korinio ryšio komunikacijos technologijos gali būti naudojamos ilgojo nuotolio komunikacijai, pvz., su išoriniais tinklais. Korinio ryšio radijo technologijų pavyzdžiai yra GSM, GPRS, EDGE, LTE, 5G, 5G NR ir kt., taip pat įskaitant būsimus korinio ryšio sprendimus. Tačiau kai kuriuose sprendimuose naudojamos vidutinio ir trumpojo nuotolio komunikacijos technologijos, tokios kaip belaidis vietinis tinklas (LAN), pvz., IEEE 802.11 pagrįsti sprendimai. Vietinė komunikacija laive taip pat gali būti belaidžio tipo su tokiais protokolais kaip „WiFi“, „Bluetooth“ ar panašios vidutinio / trumpojo nuotolio technologijos.

Laivas (1) gali būti pusiau arba visiškai autonominis laivas, kurio atmintyje (12) saugomos plotų, kuriuose reikia atlikti sonaro skenavimą, koordinatės ir vietos

duomenys, arba kuris gali gauti šią informaciją iš lokalizavimo sistemos (7) ir iš belaidžio ryšio įrenginio (9). Laivas (1) gali gabenti keleivius arba gali būti nevairuojamas. Laivas gali būti nuotoliniu būdu valdomas, kai vairavimo ir laivo valymo instrukcijos, taip pat sonaro skenavimo instrukcijos gaunamos per belaidžio ryšio komunikaciją tarp laivo ir belaidžio ryšio įrenginio, tokio kaip naudotojo įrenginys (UE) (9). Belaidis įrenginys (9) gali būti valdomas nuotoliu ir vairuoti laivą, atitinkamai sukonfigūruotas perduoti ir gauti belaidžius signalus į ir iš laivo. UE 9 gali būti mobilusis telefonas arba planšetė, turinti belaidžio ryšio komunikacijos funkciją, t. y. turinti „WiFi“ siųstuvus ir imtuvus ir (arba) mobilią komunikaciją, tokią kaip 4G, LTE, 5G, 6G komunikacijos protokolai bei vaizdavimai pateikti sonaro vaizdo informaciją naudotojui. Atitinkamai įvairūs objektai, tokie kaip vandens baseino dugnas (26), augalai (27) arba žuvis (25a, 25b, 25c) gali būti identifikuoti ir pateikti žvejybinio sonaro naudotojui. Sonaro duomenys gali būti pateikiami naudotojui sonaro vaizdų, perduodamų į laivo (1) žvejybinio sonaro (2) ekraną arba į belaidžio ryšio įrenginio (9) ekraną, galintį atlikti grafinę išvestį, forma, kur naudotojas (91) gali matyti žuvų vietą ir (arba) fizines savybes, vandens telkinio pagrindą ar dugną, augalus ir t. t. Tokios aukšto tikslumo informacijos apie povandeninius objektus pateikimas ekrano įrenginyje leidžia naudotojui (91) priimti informuotus planavimo ir žvejybos operacijų vykdymo sprendimus, darant procesą ekonomiškesnį ir reikalaujantį mažiau darbo. Laivas gali nuolat arba iš anksto nustatytais laikotarpiais arba laiko intervalais perduoti savo dabartinę vietą, taip pat sonaro duomenis apie savo dabartinę padėtį į belaidžio ryšio įrenginį.

Įvairiuose išradimo variantuose UE 9 galima sukonfigūruoti gauti informaciją apie vandens telkinį (5) ir sonaro duomenis apie bent vieną laivo sonaro įrenginio (3) skenavimą. Tokia informacija gali būti neapdorota informacija, gauta iš sonaro arba valdymo įrenginio (4). Informacija gali taip pat apimti analizuotus ir apdorotus duomenis, tokius kaip valdymo įrenginio (4) apdoroti atspindėti sonaro skenavimai.

Laivas (1) įprastai apima vairuojamąjį šaltinį, tokį kaip variklis (neparodyta). Variklis gali, pvz., būti valdomas elektra arba tai gali būti vidaus degimo variklis. Elektros variklį galima valdyti nuolatine srove (NS), kurią generuoja baterijos modulis ir maitinimo valdymo sistema (neparodyta), kurią apima laivas. Valdymo įrenginys (4) ir (arba) belaidžio ryšio įrenginys (9) gali būti sukonfigūruotas valdyti variklį pagal tam tikrus žvejybos ir laivo skenavimo kelionių specifinius reikalavimus. Kaip minėta

anksčiau, variklį gali valdyti valdymo įrenginys visiškai autonominiu režimu ir pagal instrukcijas, saugomas valdymo įrenginio (4) atmintyje (12). Variklį taip pat galima valdyti belaidžio ryšio įrenginiu (9) nuotoliu gaunant valdymo instrukcijas iš belaidžio ryšio įrenginio (9) tiek realiuoju laiku, tiek per debesies tinklą (20) arba naudotojui (91) aktyvuojant tam tikras operacijas ar maršruto planus, saugomus laivo atmintyje (12). Variklį taip pat galima valdyti iš dalies autonomiškai ir taip pat iš dalies gaunant instrukcijas iš belaidžio ryšio įrenginio. To pavyzdys galėtų būti scenarijus, kur naudotojas gali nepaisyti autonominės laivo valdymo funkcijos ir perimti laivo kontrolę nusiųsdamas valdymo instrukcijas į valdymo įrenginį belaidžio ryšio įrenginiu. Kitu atveju arba papildomai variklį taip pat gali valdyti, o laivą vairuoti, laive esantis naudotojas arba laivo keleivis. Tokiuose išradimo variantuose valdymo įrenginys gali būti prijungiamas prie naudotojo sąsajos laive, tokios kaip ekranas, taip pat prie priemonės įvesti instrukcijas į valdymo įrenginį. Naudotojas gali vykdyti komandas ir sąveikauti su informacija per naudotojo sąsają (neparodyta). Baterijos modulis, esantis laive, gali būti naudojamas kaip maitinimo šaltinis teikti elektros galią į įvairius modulius ir komponentus laive. Baterijos modulis gali būti įkraunamas.

Valdymo įrenginys gali būti sukonfigūruotas valdyti įvairioms laivo operacijoms. Operacijos gali apimti, bet neapsiriboti, valdymą ir laisvą laivo vairavimą arba vairavimą į tam tikrą vietą pagal GNSS koordinates. Operacijos gali taip pat apimti instrukcijų pateikimą laivo sonaro moduliui atlikti sonaro skenavimą įvairiose vietose. Laivas ir (arba) belaidžio ryšio įrenginys gali pasirinkti geriausią maršrutą skenuoti plotui pagal esamą baterijos lygį ir konfigūraciją. Pavyzdžiui, naudotojui gali būti pasiūloma, kad laivas neužbaigs visos misijos ir (arba) laivas automatiškai negrįš atgal pas naudotoją, taip nutraukiant skenavimą. Kai pasiekiamas žemas baterijos įkrovos lygis arba dingsta ryšys, žvejybinių sonarą galima sukonfigūruoti varyti ir grąžinti laivą iki pradinio taško, pvz., iki artimiausio kranto (jei toks žinomas) arba iki paskutinio taško prieš prarandant ryšį. Žvejybinis sonaras gali persijungti į mažos galios režimą grįžimui į pradinį tašką. Pakeitus baterijos modulius (įkraunamus arba pakeičiamus) naujais, laivas gali tęsti nutrauktą skenavimą arba pradėti naują skenavimo seansą.

Laivas gali papildomai arba kitu atveju apimti saulės baterijų plokštę (fotovoltinį modulį), kuris leidžia naudotojui įkrauti laivo baterijos modulius ir elektroniką saulės energija, pvz., skenuojant arba žvejojant, nenaudojant išorinių energijos šaltinių. Laivas taip pat gali būti padengtas saulės energijos dažais vietoje saulės baterijų

plokščių arba papildomai.

Žvejybinis sonaras gali rinkti ir saugoti duomenis apie baterijos lygį arba įkrovos būseną, belaidžio ryšio jungties prie belaidžio įrenginio ir (arba) prie išorinių tinklų stiprumą, ryšio stiprumą, susijusį su geoerdviniais duomenimis. Žvejybinis sonaras gali būti sukonfigūruotas rinkti ir saugoti duomenims apie kelionės pradinį tašką, taip pat apie sonaro skenavimo pradinį tašką. Nustatytais įvykiais (esant žemam baterijos įkrovos lygiui, atsijungus valdikliui ir t. t.) žvejybinis sonaras gali būti sukonfigūruotas grąžinti laivą į iš anksto nustatytą vietą, kuri nustatyta iš anksto tuo atveju, jei susidarytų tokie įvykiai.

Valdymo įrenginys (4) gali būti realizuojamas kaip programinės įrangos valdomas procesorius. Tačiau valdymo įrenginys kitu atveju gali būti realizuojamas visiškai ar iš dalies aparatinėje įrangoje. Valdymo įrenginys gali būti realizuojamas kaip kompiuterio apdorojimo įrenginių (11) daugybė, kuri kartu sudaro valdymo įrenginį, t. y. daug kompiuterių (11) gali būti sujungti vienas su kitu, kad sudarytų valdymo įrenginį ir atliktų funkcijas, kaip pateikta čia. Valdymo įrenginys pagal įvairius išradimo variantus gali būti bent iš dalies pritaikytas laive arba kitu atveju ar papildomai gali būti iš dalies pritaikytas nuotoliu, pvz., nuotoliniame duomenų centre, belaidžiu ryšiu sujungtame su laivu per išorinius tinklus (20), pvz., telekomunikacijų tinklo, tokio kaip 5G tinklas (20), pakraštyje arba kitu atveju ar papildomai debesies tinkle (20), pvz., debesies skaičiavimo sistemoje, kuri gali apimti paskirstytuosius debesies skaičiavimo išteklius. Įvairiuose išradimuose valdymo įrenginys apima apdorojimo grandinę (11), pvz., bent vieną procesorių (11), sukonfigūruotą atlikti įvairias apdorojimo užduotis, tokias kaip gautų sonaro skenavimo apdorojimas, generuojant apdorotus sonaro duomenis ir POC signalus bent iš vieno sonaro skenavimo, nustatant informaciją pagal apdorotus sonaro skenavimus, pvz., sonaro duomenis įvairiose vietose, atliekant koreliuotosios fazės atspindėto sonaro signalo lėkio trukmės nustatymą, apskaičiuojant atstumus tarp sonaro modulio ir įvairių povandeninių objektų arba atstumus tarp įvairių povandeninių objektų, koreliuotosios fazės atspindėto sonaro signalo kontūro gavimą, signalo kontūro dauginimą iš koreliuotosios fazės signalo ir t. t. Valdymo įrenginys gali būti sukonfigūruotas lyginti apdorotiems sonaro duomenims su bent vienu iš anksto nustatytu kriterijumi. Valdymo įrenginys pritaikytas prisijungti laidu ir (arba) belaidžiu ryšiu prie laivo komunikacijos sąsajos (14), taip pat gali būti prijungtas prie laivo GNSS arba GPS, taip atpažįstant ir saugant buvusias, esamas

arba būsimas padėtis bei laivo kryptį valdymo įrenginio atmintyje.

Šis išradimas pateikiamas pirmiau nurodant į įvairius išradimo variantus. Vis dėlto kiti, nei aprašyti pirmiau, išradimo variantai galimi ir patenka į šio išradimo apimtį. Pavyzdžiui, pranašesnis būdas ir žvejybinis sonaras paaiškinti atsižvelgiant į žvejybinių sonarą, įrengtą laive. Vis dėlto įvairūs siūlomo būdo ir žvejybinio sonaro variantai, apimantys visas funkcijas, elementus ir pranašumus, gali būti įdiegti kituose įrenginiuose, pvz., atskirame žvejybinio sonaro įrenginyje ir (arba) nešiojamuose ir (arba) užmetamuose žvejybinio sonaro įrenginiuose, kurie sukonfigūruoti skenuoti vandens telkiniui ir lokalizuoti žuvims bei povandeniniams objektams. Pavyzdžiui, žvejybinis sonaras gali būti užmetamame dėkle. Tad žvejybinis sonaras vandens telkiniui skenuoti gali būti įdiegtas užmetamame dėkle, kuris gali apimti korpusą su plūduri komponentais. Užmetamas žvejybinio sonaro įrenginys taip pat gali apimti tinkamas belaidžio ryšio sąsajas, atpažinimo sistemas, lokalizavimo sistemas, apdorojimo grandinę ir t. t., panašiai, kaip paaiškinta pirmiau apie šias sistemas išradimo variantuose, įskaitant laivą, esančias žvejybiniame sonare arba įdiegtas kaip atskiri įrenginiai užmetamuose žvejybinio sonaro įrenginiuose. Užmetamas sonaro įrenginys gali būti užmestas į vandens telkinį. Žvejybinis sonaras, esantis užmetamame dėkle, gali apimti valdymo įrenginį, sukonfigūruotą gauti pirmąją instrukcijų rinkinį, apimančią pirmosios vietos duomenis, ir antrąją instrukcijų rinkinį, apimančią vieną ar daugiau iš anksto nustatytų kriterijų. Valdymo įrenginys gali būti sukonfigūruotas atlikti bent vieną sonaro skenavimą pirmoje vietoje sonaro moduliui, kurį apima žvejybinis sonaras, ir gauti sonaro duomenis, susietus su bent vienu sonaro skenavimu pirmoje vietoje. Gauti sonaro duomenys apima bent vieną pirmosios vietos savybę, kuri turi būti lyginama su vienu ar keliais kriterijais. Valdymo įrenginys gali būti sukonfigūruotas, remiantis sonaro duomenimis ir vienu ar daugiau iš anksto nustatytų kriterijų, identifikuoti vieną ar daugiau antrinių vietų, kai pirmoji vieta iš esmės apima vieną ar daugiau antrinių vietų, o sonaro duomenys apima sonaro duomenis, susietus su viena ar daugiau antrinių vietų. Žvejybinio sonaro valdymo įrenginys gali apimti vieną ar daugiau procesorių arba valdymo grandinę, atmintį, jutiklio sąsają ir komunikacijos sąsają, taip pat antenos elementus. Valdymo grandinė gali būti sukonfigūruota vykdyti atmintyje saugomas instrukcijas arba tai, ką pateikia žvejybinio sonaro naudotojas, pvz., per belaidžio ryšio įrenginį, siekiant vykdyti būdą pagal vieną iš čia pateiktų išradimo variantų.

Į išradimo apimtį gali įeiti kiti nei pirmiau aprašyti būdo žingsniai, būdo atlikimas aparatine ar programine įranga. Taigi remiantis pavyzdiniu išradimo variantu pateikiama ilgalaikė kompiuterio skaitoma laikmena, sauganti vieną ar kelias programas, sukonfigūruotas taip, kad jas vykdytų vienas ar daugiau valdymo įrenginių procesorių, kai ši viena ar kelios programos apima instrukcijas vykdyti būdą pagal vieną iš pirmiau aprašytų išradimo variantų. Kitu atveju, remiantis kitu pavyzdiniu išradimo variantu, debesies skaičiavimo sistemą galima sukonfigūruoti vykdyti bet kurį iš čia pristatytų būdų. Debesies skaičiavimo sistema gali apimti paskirstytus debesies skaičiavimo išteklius, kurie bendrai vykdo čia pateiktus būdus valdant vienam ar daugiau kompiuterio programos produktų.

Kitaip sakant, kompiuterio pasiekiamą arba kompiuterio skaitoma laikmena gali apimti bet kokią materialią arba ilgalaikę atmintinę ar laikmeną, tokią kaip elektroninė, magnetinė ar optinė laikmena, pvz., diskas arba CD / DVD-ROM, susietas su kompiuterio sistema per magistralę. Čia vartojami terminai „materialus“ ir „ilgalaikis“ skirti aprašyti kompiuterio skaitomą laikmeną (arba „atmintį“) be elektromagnetinių signalų perdavimo, tačiau nėra skirti kitu būdu apriboti fizinio kompiuterio skaitomos laikmenos, patenkančios į termino „kompiuterio skaitoma laikmena ar atmintis“ taikymo apimtį, tipą. Pavyzdžiui, terminai „ilgalaikė kompiuterio skaitoma laikmena“ arba „patvarioji laikmena“ yra skirti apimti laikmenų, kurie nebūtinai saugo informaciją nuolat, tipus, įskaitant, pavyzdžiui, laisvosios kreipties atmintinę (RAM). Programų instrukcijos ir duomenys, saugomi patvariojoje, kompiuteriu pasiekiamoje laikmenoje ilgalaikė forma, taip pat gali būti perduodami perdavimo laikmena arba signalais, pvz., elektriniais, elektromagnetiniais arba skaitmeniniais signalais, kurie gali būti perduodami komunikacijos laikmena, tokia kaip tinklas ir (arba) belaidė sąsaja.

Procesorius (-iai) (susietas (-i) su valdymo įrenginiu) gali būti arba apimti bet kokį aparatinės įrangos komponentų skaičių duomenims tvarkyti ar signalui apdoroti ar atmintyje saugomam kompiuterio kodui vykdyti. Valdymo įrenginys gali apimti susietą atmintį, o atmintis gali būti vienas ar keli įrenginiai duomenims ir (arba) kompiuterio kodui saugoti siekiant vykdyti ir palengvinti įvairius šiame aprašyme aprašytus būdus. Atmintis gali apimti trumpalaikę atmintį arba ilgalaikę atmintį. Atmintis gali apimti duomenų bazės komponentus, objekto kodo komponentus, scenarijaus komponentus arba bet kokį kitą informacijos struktūros tipą šio aprašymo įvairioms veikloms palaikyti. Pagal pavyzdinį išradimo variantą bet koks paskirstytas arba vietinis atminties

prietaisas gali būti naudojamas su žvejbiniu sonaru ir šio aprašymo būdais. Vadovaujantis pavyzdiniu išradimo variantu, atmintis yra prijungiama ryšiu prie procesoriaus (11) (pvz., grandine arba bet kokia kita laidine, belaide arba tinklo jungtimi) ir apima kompiuterio kodą vienam ar keliems čia aprašytiems procesams vykdyti.

Čia vartojamas terminas „jei“ gali būti interpretuojamas kaip „kai“ arba „vos“ arba „kaip atsakas į nustatymą“ ar „kaip atsakas į aptikimą“, priklausomai nuo konteksto. Panašiai frazė „jei nustatoma“ arba „jei vieta ar įvykis aptinkamas ar identifikuojamas“ gali būti interpretuojama kaip „nustačius“ arba „kaip atsakas į nustatymą“ arba „aptikus ir identifikavus vietą ar įvykį“ arba „aptikus vietą ar įvykį“ priklausomai nuo konteksto. Terminas „gavimas“ čia interpretuojamas plačiai ir apima gavimą, atgavimą, surinkimą, įgijimą ir pan.

Reikėtų atkreipti dėmesį, kad žodis „apima“ nereiškia, kad neįeina ir kiti, nei išvardyta, elementai ar žingsniai, o elemento vienaskaita gali reikšti ir daugiskaitą. Be to, atkreiptinas dėmesys, kad bet kokie nuorodiniai ženklai neriboja išradimo apibrėžčių apimtį, kad išradimas gali bent iš dalies būti įgyvendinamas tiek aparatine įranga, tiek programine įranga, ir kad kelios „priemonės“ ar „vienetai“ gali būti reprezentuojami tuo pačiu aparatinės įrangos elementu.

IŠRADIMO APIBRĖŽTIS

1. Žvejybinis sonaras (2) vandens telkiniui skenuoti, kur žvejybinis sonaras apima valdymo įrenginį (4), sukonfigūruotą gauti pirmąją instrukcijų rinkinį, apimančią pirmosios vietos duomenis (6); gauti antrąją instrukcijų rinkinį, apimančią vieną ar daugiau iš anksto nustatytų kriterijų; atlikti bent vieną sonaro skenavimą pirmoje vietoje sonaro modulių, kurį apima žvejybinis sonaras; gauti sonaro duomenis, susietus su bent vienu sonaro skenavimu pirmoje vietoje,

kur gauti sonaro duomenys apima bent vieną pirmosios vietos savybę, kuri turi būti lyginama su vienu ar keliais kriterijais; ir identifikuoti vieną ar daugiau antrinių vietų (61, 62), kurias iš esmės apima pirmoji vieta (6), remiantis sonaro duomenimis ir vienu ar daugiau iš anksto nustatytų kriterijų, kai minėti sonaro duomenys apima sonaro duomenis, susietus su viena ar daugiau antrinių vietų.

2. Žvejybinis sonaras pagal 1 punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad valdymo įrenginys sukonfigūruotas palyginti gautus sonaro duomenis, susietus su bent vienu sonaro skenavimu pirmoje vietoje, su vienu ar daugiau iš anksto nustatytų kriterijų; ir nustatyti, ar gauti vienos ar daugiau antrinių vietų sonaro duomenys, apimantys bent vieną vienos ar daugiau antrinių vietų savybę, kuri turi būti lyginama su vienu ar daugiau kriterijų, atitinka vieną ar daugiau iš anksto nustatytų kriterijų, o jeigu nustatoma, kad vienos ar daugiau antrinių vietų sonaro duomenys atitinka vieną ar daugiau iš anksto nustatytų kriterijų, identifikuoti vieną ar daugiau antrinių vietų.

3. Žvejybinis sonaras pagal vieną iš 1–2 punktų, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad valdymo įrenginys sukonfigūruotas nustatyti, ar vienos ar daugiau antrinių vietų sonaro duomenys atitinka vieną ar daugiau iš anksto nustatytų kriterijų, apskaičiuojant nuostolių funkciją, apimančią vieną ar daugiau panašumo parametrų, nurodančių bent vienos ar daugiau antrinių vietų ir vieno ar daugiau iš anksto nustatytų kriterijų sutapimą; ir jei apskaičiuotos nuostolių funkcijos išeiga yra mažesnė už nustatytą ribinę vertę, identifikuoti vieną ar daugiau antrinių vietų.

4. Žvejybinis sonaras pagal vieną iš 1–3 punktų, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad valdymo įrenginys sukonfigūruotas gauti pirmąją ir antrąją instrukcijų rinkinį gaunant pirmąją ir antrąją instrukcijų rinkinį iš žvejybinio sonaro atminties (12) ir (arba) belaidžio ryšio įrenginio (9), kai belaidžio ryšio signalas (10) apima pirmąją ir antrąją instrukcijų

rinkinį.

5. Žvejybinis sonaras pagal 4 punktą, *b e s i s k i r i a n t i s* tuo, kad valdymo įrenginys sukonfigūruotas perduoti bent vieną iš bent vieno sonaro skenavimo pirmoje ir (arba) vienoje ar daugiau antrinių vietų, sonaro duomenis, susietus su bent vienu sonaro skenavimu pirmoje vietoje ir (arba) vienoje arba antrinėse vietose, identifikuotą vieną ar kelias antrines vietas ir (arba) bent vieną identifikuotos vienos ar kelių antrinių vietų savybę į belaidžio ryšio įrenginį.

6. Žvejybinis sonaras pagal vieną iš 1–5 punktų, *b e s i s k i r i a n t i s* tuo, kad valdymo įrenginys sukonfigūruotas manevruoti laivą į minėtą pirmąją vietą pagal gautą pirmąją instrukcijų rinkinį, apimančią pirmosios vietos duomenis ir instrukcijas manevruoti laivą į pirmąją vietą.

7. Žvejybinis sonaras pagal vieną iš 1–6 punktų, *b e s i s k i r i a n t i s* tuo, kad žvejybinis sonaras yra užmetamame dėkle.

8. Būdas, kurį atlieka žvejybinis sonaras vandens telkiniui skenuoti, kai būdas skirtas gauti pirmojo instrukcijų rinkinio, apimančio pirmosios vietos duomenis, taip pat gauti antrojo instrukcijų rinkinio, apimančio vieną ar kelis iš anksto nustatytus kriterijus; skenuoti bent kartą sonarą minėtoje pirmoje vietoje sonaro moduliui, kurį apima žvejybinis sonaras; gauti sonaro duomenis, susietus su bent vienu sonaro skenavimu pirmoje vietoje, kai gauti sonaro duomenys apima bent vieną pirmosios vietos savybę, kuri gali būti lyginama su vienu ar daugiau iš anksto nustatytų kriterijų;

ir identifikavimą vienos ar daugiau antrinių vietų, kurias iš esmės apima pirmoji vieta, remiantis sonaro duomenimis ir vienu ar daugiau iš anksto nustatytų kriterijų, kai sonaro duomenys apima sonaro duomenis, susietus su viena ar daugiau antrinių vietų.

9. Būdas pagal 8 punktą, *b e s i s k i r i a n t i s* tuo, kad minėtos antrosios vietos identifikavimas apima gautų sonaro duomenų, susietų su bent vienu sonaro skenavimu pirmoje vietoje, palyginimą su minėtu vienu ar daugiau iš anksto nustatytų kriterijų; nustatymą, ar gauti vienos ar daugiau antrinių vietų sonaro duomenys, apimantys bent vieną vienos ar daugiau antrinių vietų savybę, kuri turi būti lyginama su vienu ar daugiau kriterijų, atitinka vieną ar daugiau iš anksto nustatytų kriterijų, o jeigu nustatoma, kad vienos ar daugiau antrinių vietų sonaro duomenys atitinka vieną ar daugiau iš anksto nustatytų kriterijų, identifikuoti vieną ar daugiau antrinių vietų.

10. Būdas pagal 8 arba 9 punktą, *b e s i s k i r i a n t i s* tuo, kad vienas ar

daugiau iš anksto nustatytų kriterijų apima savybių rinkinį, apimantį iš anksto nustatytą formą, iš anksto nustatytą dydį, iš anksto nustatytą vandens gylį, iš anksto nustatytą vandens gylio pakeitimo profilį, iš anksto nustatytą jūros dugno profilį, iš anksto nustatytą žuvų rūšį, vandens temperatūros parametą, vandens druskingumo parametą arba vandens termoklinos gylio parametą.

11. Būdas pagal 9 arba 10 punktą, *b e s i s k i r i a n t i s* tuo, kad būdas skirtas nustatyti, ar vienos ar daugiau antrinių vietų sonaro duomenys atitinka vieną ar daugiau iš anksto nustatytų kriterijų, apskaičiuojant nuostolių funkciją, apimančią vieną ar daugiau panašumo parametų, nurodančių bent vienos ar daugiau antrinių vietų ir vieno ar daugiau iš anksto nustatytų kriterijų sutapimą; ir jei apskaičiuotos nuostolių funkcijos išvestis nesiekia iš anksto nustatytos ribinės vertės, identifikuoti vieną ar daugiau antrinių vietų.

12. Būdas pagal vieną iš 8–11 punktų, *b e s i s k i r i a n t i s* tuo, kad apimamas pirmojo ir antrojo instrukcijų rinkinio gavimas, apima minėto pirmojo ir minėto antrojo instrukcijų rinkinio gavimą iš žvejybinio sonaro atminties ir (arba) iš belaidžio ryšio įrenginio, kai belaidis signalas apima pirmą ir antrą instrukcijų rinkinį.

13. Būdas pagal 12 punktą, *b e s i s k i r i a n t i s* tuo, kad būdas apima bent vieno iš bent vieno sonaro skenavimo pirmoje ir (arba) vienoje ar daugiau antrinių vietų, sonaro duomenų, susietų su bent vienu sonaro skenavimu pirmoje vietoje ir (arba) vienoje ar daugiau antrinių vietų, identifikuotos vienos ar daugiau antrinių vietų ir (arba) bent vienos identifikuotos vietos ar daugiau antrinių vietų savybių perdavimą belaidžio ryšio įrenginiui, kai duomenų perdavimo prašymas gaunamas iš belaidžio ryšio įrenginio.

14. Būdas pagal 13 punktą, *b e s i s k i r i a n t i s* tuo, kad būdas apima duomenų perdavimo prašymo signalo gavimą iš belaidžio ryšio įrenginio; bent vieno iš bent vieno sonaro skenavimo pirmoje ir (arba) vienoje ar daugiau antrinių vietų, sonaro duomenų, susietų su bent vienu sonaro skenavimu pirmoje vietoje ir (arba) vienoje arba daugiau antrinių vietų, identifikuotos vienos ar daugiau antrinių vietų ir bent vienos identifikuotos vienos ar daugiau antrinių vietų savybės perdavimą belaidžio ryšio įrenginiui, kai duomenų perdavimo prašymas gaunamas iš belaidžio ryšio įrenginio.

15. Būdas pagal vieną iš 8–14 punktų, *b e s i s k i r i a n t i s* tuo, kad būdas apima laivo manevravimą į minėtą pirmąją vietą pagal gautą pirmąjį instrukcijų rinkinį,

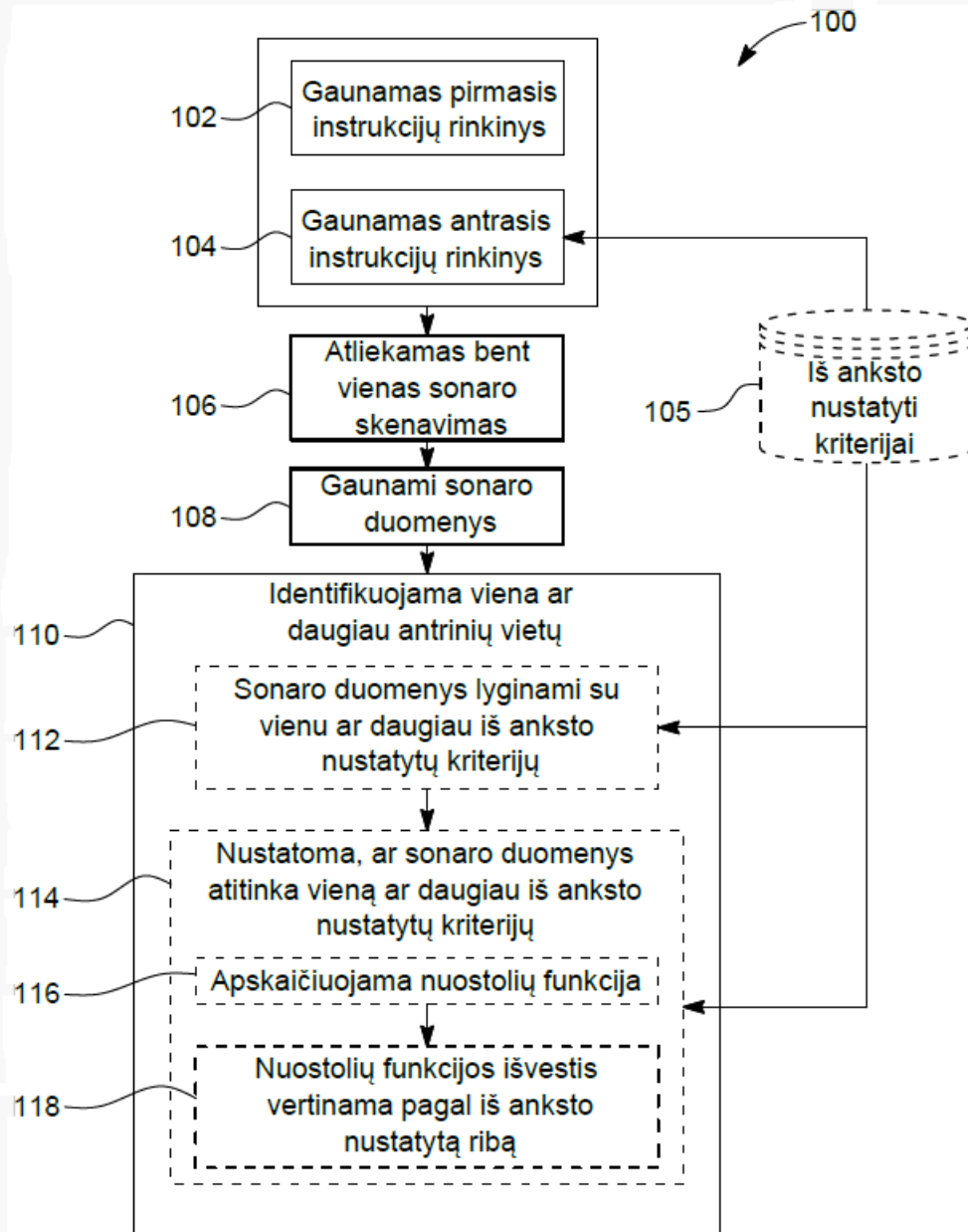
apimantį pirmosios vietos duomenis ir instrukcijas manevruoti laivą į pirmąją vietą.

16. Būdas pagal vieną iš 8–15 punktų, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad gaunamos laivo manevravimo į pasirinktą antrinę vietą iš vienos ar daugiau antrinių vietų instrukcijos; laivas manevruojamas į pasirinktą antrinę vietą iš vienos ar daugiau antrinių vietų, siekiant vykdyti tinkamą žvejybos veiklą pasirinktoje antrinėje vietoje.

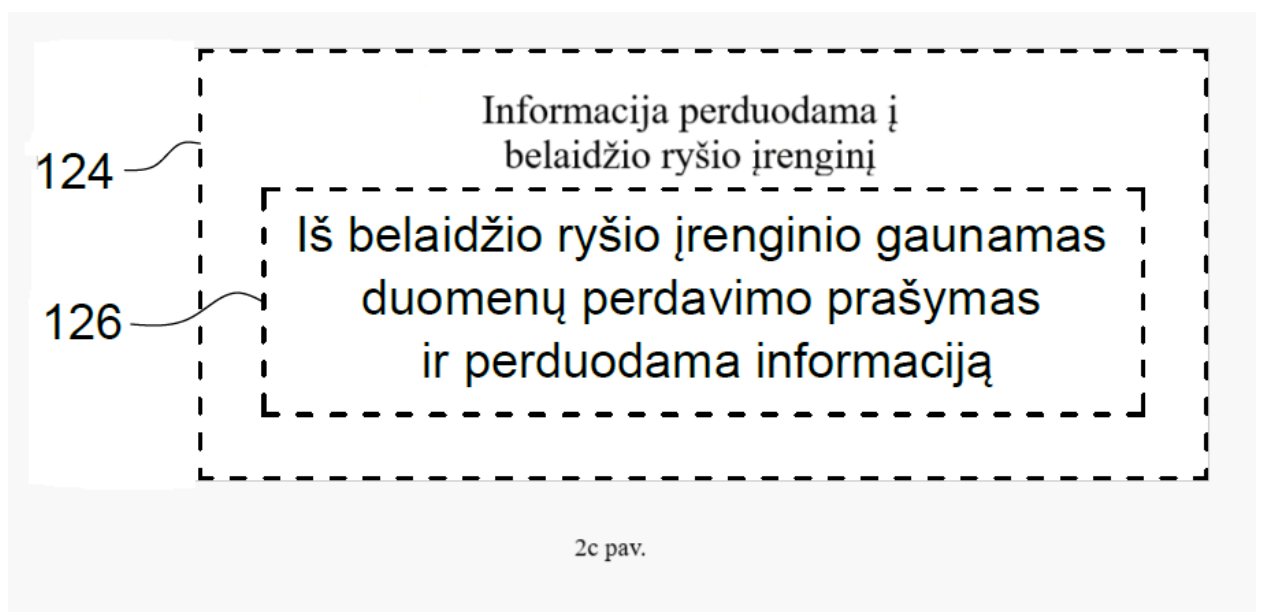
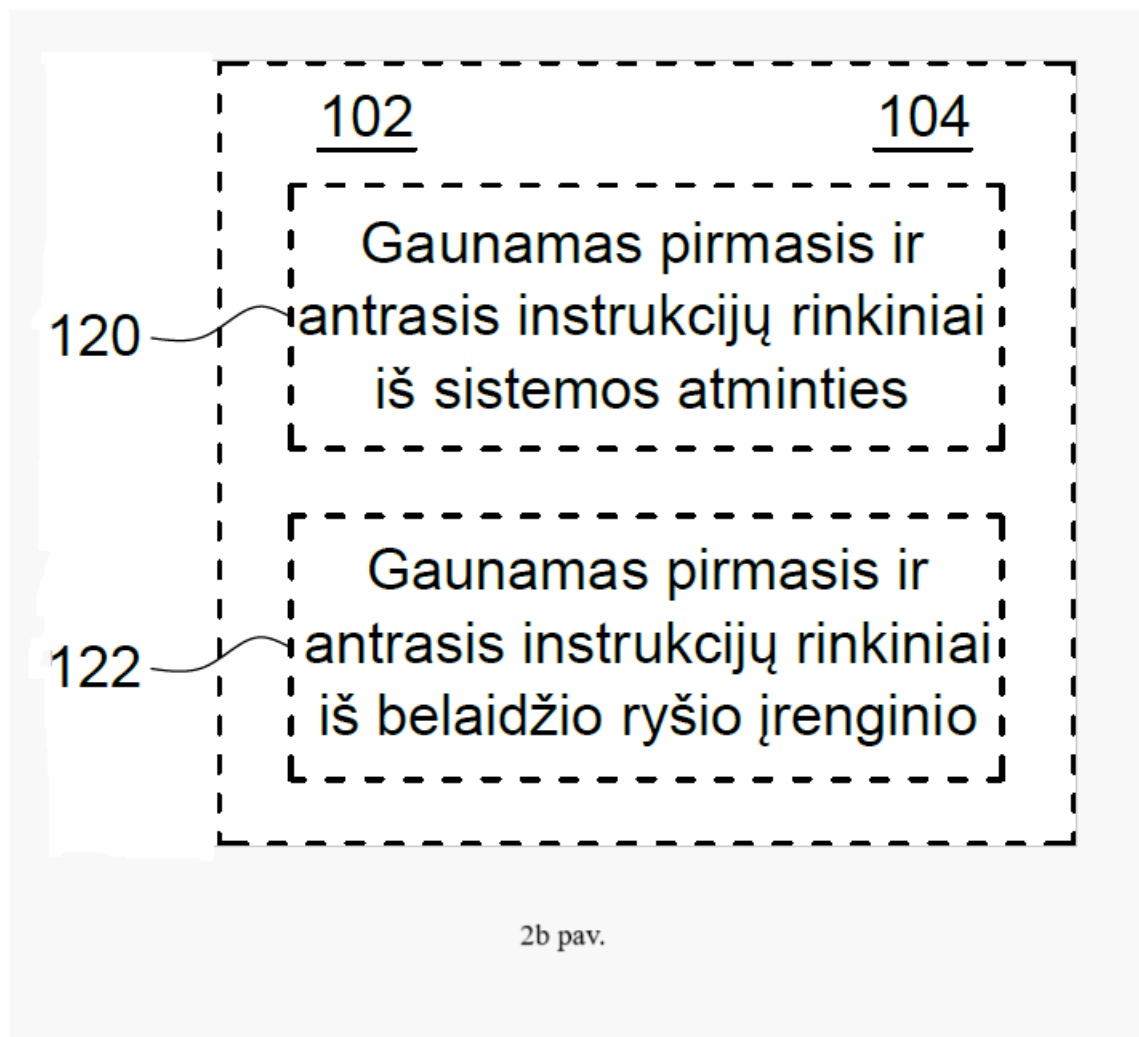
17. Kompiuterio programos nešlys, turintis vieną ar daugiau kompiuterio programų, sukonfigūruotų taip, kad jas vykdytų vienas ar daugiau apdorojimo sistemų, kurias apima valdymo įrenginys, procesorių, p a s i ž y m i n t i s tuo, kad viena ar daugiau programų apima instrukcijas vykdyti būdą pagal vieną iš 8–16 išradimo apibrėžties punktų ir kai kompiuterio programos nešlys yra elektroninis signalas, optinis signalas, radijo signalas arba kompiuterio skaitoma laikmena.

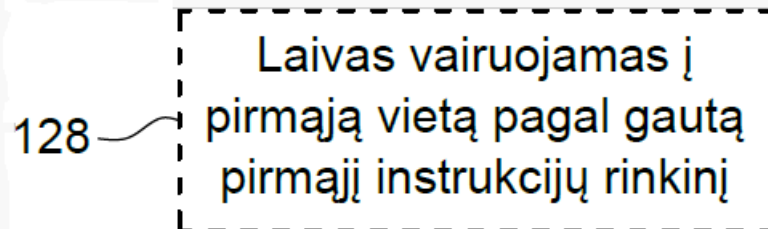
18. Kompiuterio programos produktas, apimantis instrukcijas, kurios p a s i ž y m i tuo, kad, kai programa vykdoma vienos ar daugiau apdorojimo sistemos, kurią apima valdymo įrenginys, procesorių, lemia tai, kad apdorojimo sistema vykdo būdą pagal vieną iš 8–16 punktų.

19. Laivas vandens telkiniui skenuoti, p a s i ž y m i n t i s tuo, kad laivas apima atpažinimo sistemą laivo aplinkai, pvz., vandens telkiniui, stebėti; lokalizavimo sistemą, sukonfigūruotą stebėti laivo geografinę padėčią ir kryptį; ir žvejybinį sonarą pagal vieną iš 1–6 punktų.

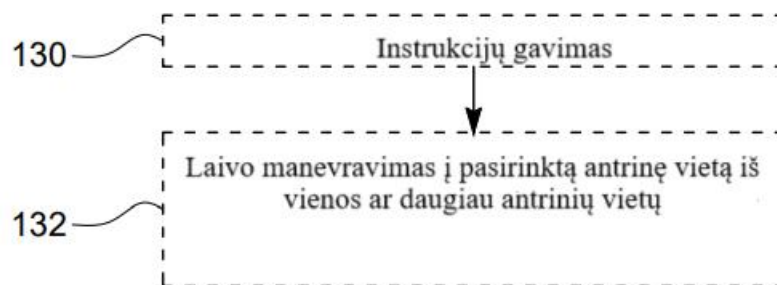


2a pav.

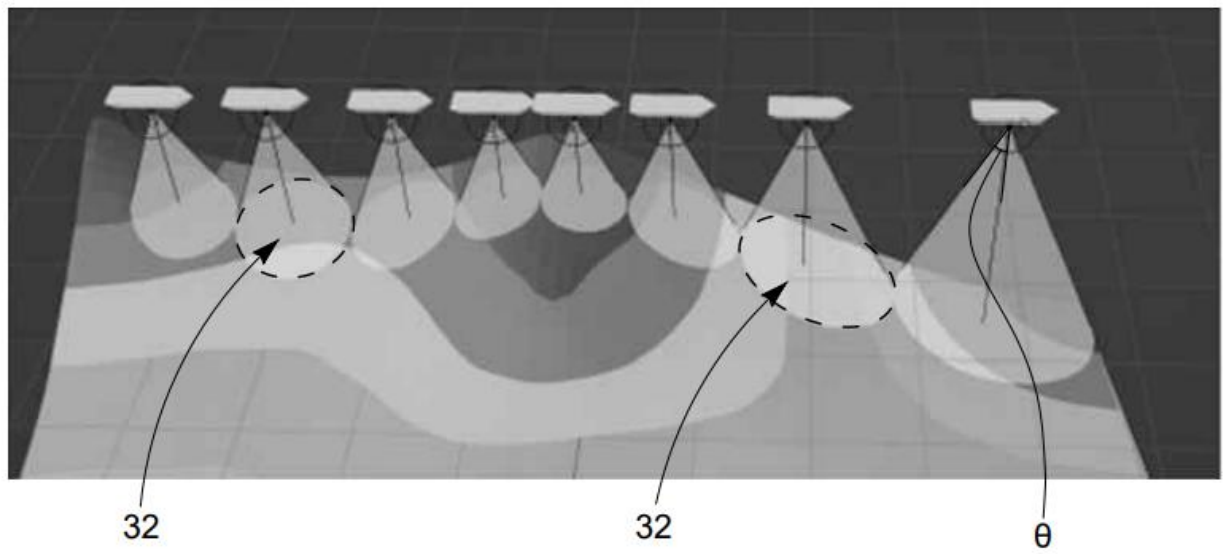




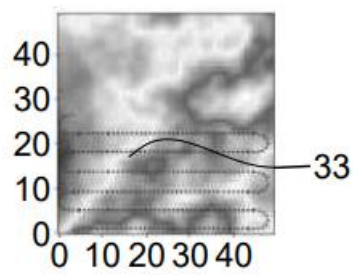
2d pav.



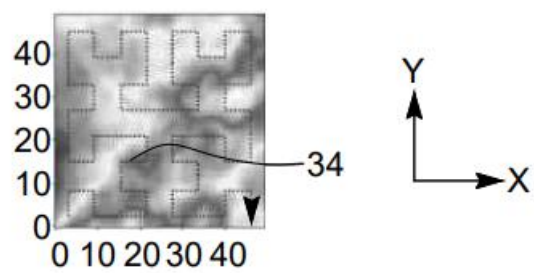
2e pav.



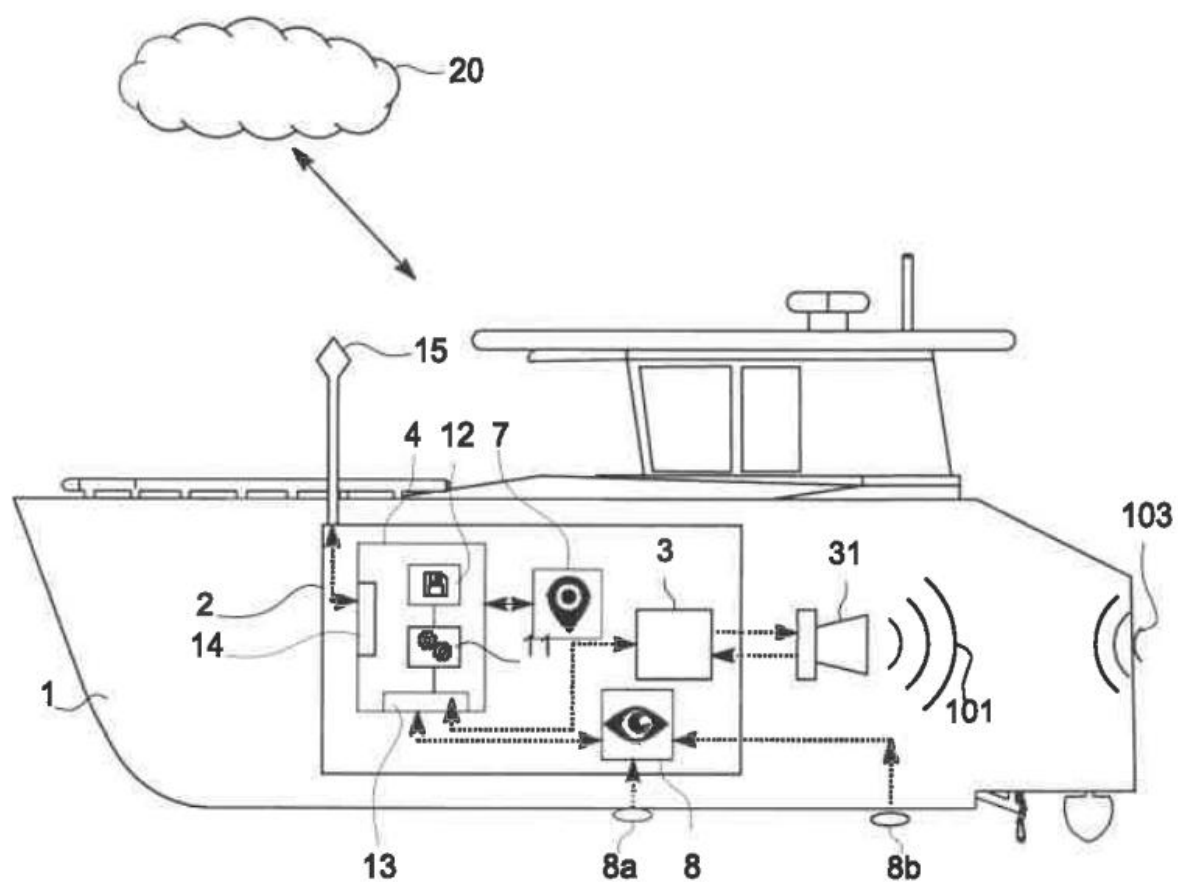
3a pav.



3b pav.



3c pav.



4 pav.