



(12) Translation of
European patent specification

(11) NO/EP 3074752 B1

NORWAY

(19) NO
(51) Int Cl.
G01N 21/15 (2006.01)
G01N 21/64 (2006.01)
G01N 33/18 (2006.01)
G01S 17/88 (2006.01)

Norwegian Industrial Property Office

(45)	Translation Published	2024.06.24
(80)	Date of The European Patent Office Publication of the Granted Patent	2024.04.10
(86)	European Application Nr.	14809287.7
(86)	European Filing Date	2014.11.21
(87)	The European Application's Publication Date	2016.10.05
(30)	Priority	2013.11.25, EE, 201300092
(84)	Designated Contracting States:	AL ; AT ; BE ; BG ; CH ; CY ; CZ ; DE ; DK ; EE ; ES ; FI ; FR ; GB ; GR ; HR ; HU ; IE ; IS ; IT ; LI ; LT ; LU ; LV ; MC ; MK ; MT ; NL ; NO ; PL ; PT ; RO ; RS ; SE ; SI ; SK ; SM ; TR
(73)	Proprietor	Ocean Visuals AS, Skansekaia 4A, 6002 Ålesund, Norge
(72)	Inventor	BABICHENKO, Sergey, Kuslapuu 9, 12012 Tallinn, Estland VINT, Leino, Lohu 12, 12618 Tallinn, Estland
(74)	Agent or Attorney	BRYN AARFLOT AS, Stortingsgata 8, 0161 OSLO, Norge

(54)	Title	DEVICE FOR REMOTE OIL DETECTION
(56)	References Cited:	EP-A1- 0 074 441 WO-A1-2010/128860 WO-A1-2012/006826 US-A- 5 461 473 US-A1- 2006 152 705 US-A1- 2010 188 659 S. BABICHENKO ET AL: "Airborne surveillance of water basins with hyperspectral FLS-LiDAR", PROCEEDINGS OF SPIE, vol. 7825, 6 October 2010 (2010-10-06), page 78250K, XP055167258, ISSN: 0277-786X, DOI: 10.1117/12.864944 SERGEY BABICHENKO ET AL: "Submerged-oil tracking by airborne hyperspectral fluorescent lidar", SPIE NEWSROOM, 21 December 2010 (2010-12-21), XP055167054, DOI: 10.1117/2.1201011.003273 cited in the application KARPICZ R ET AL: "OIL SPILL FLUOROSENSING LIDAR FOR INCLINED ONSHORE OR SHIPBOARD OPERATION", APPLIED OPTICS, OPTICAL SOCIETY OF AMERICA, WASHINGTON, DC, US, vol. 45, no. 25, 1 September 2006 (2006-09-01), pages 6620-6625, XP001249817, ISSN: 0003-6935, DOI: 10.1364/AO.45.006620

Enclosed is a translation of the patent claims in Norwegian. Please note that as per the Norwegian Patents Acts, section 66i the patent will receive protection in Norway only as far as there is agreement between the translation and the language of the application/patent granted at the EPO. In matters concerning the validity of the patent, language of the application/patent granted at the EPO will be used as the basis for the decision. The patent documents published by the EPO are available through Espacenet (<http://worldwide.espacenet.com>) or via the search engine on our website here: <https://search.patentstyret.no/>

PATENTKRAV

1.

- 5 En enhet for ekstern deteksjon av olje som omfatter følgende komponenter:
- (a) et utvendig hus som omfatter et utløpsvindu (3) gjennom hvilket luft kan slippes ut når utløpsvinduet er åpent;
 - (b) et innvendig hus (6);
 - (c) en laseremittermodul (7) for å avføle vann og indusere oljefluorescens;
 - 10 (d) en mottaksmodul (8) innbefattende et optisk teleskop og spektral deteksjonsblokk for å detektere et laserindusert fluorescensspektrum til et ekkosignal;
 - (e) en mikrokontrollermodul (9) for å styre enhetens drift og digitalisere mottatte spektraldata; og
 - 15 (f) en databehandlings-, lagrings- og kommunikasjonsmodul (11) for dataanalyse og rapportering,
- karakterisert ved** at det indre huset (6) er anbragt i det ytre huset (1), og er hermetisk forseglet og har et optisk vindu (10), og hvori lasermodulen (7), mottaksmodulen (8) og mikrokontrollermodulen (9) er anbragt i det hermetisk
- 20 forseglede indre huset (6), hvori det ytre huset (1) har et luftinntak (2), tåkefjerningssystem (4) og varmeapparat (5) med temperatursensor for å holde driftstemperaturen til anordningen på et forhåndsinnstilt nivå, hvor komponentene (a)-(e) er plassert i forhold til hverandre slik at en laserstråle som sendes ut av lasermodulen og et fluorescenssignal mottatt av
- 25 mottaksmodulen kan passere gjennom både det optiske vinduet og utløpsvinduet og slik at når luft pumpes gjennom luftinntaket ved høyere enn atmosfæretrykket, sirkulerer luften gjennom det ytre huset (1) og kommer ut gjennom utløpsvinduet (3), og hvor databehandlings-, lagrings- og kommunikasjonsmodulen (11) er fysisk adskilt fra komponentene (a)-(e) til
- 30 enheten og er forbundet med mikrokontrollermodulen (9) via en kabel for digital dataoverføring.

2.

Anordningen ifølge krav 1, for ekstern oljedeteksjon, hvori det hermetisk forseglede innvendige huset (6) er fylt med N₂ ved overtrykk, og hvor varmeren (5) med temperatursensor er forhåndsinnstilt til å holde driftstemperaturen til enheten på det forhåndsinnstilte nivået.

3.

Anordningen ifølge krav 1, for ekstern oljedeteksjon hvor mottaksmodulen (8) omfatter et ut-av-akse parabolisk speil (17) med en optisk akse, og konkavt diffraksjonsgitter (18) koblet med flerkanals fotodetektor (19) for hyperspektral deteksjon av ekkosignalet; og lasermodulen sender ut en følelaserstråle (15) som er rettet langs den optiske aksen til det ut-av-akse paraboliske speilet (17).

4.

Anordningen ifølge krav 1, hvor mottaksmodulen (8) omfatter et ut-av-akse parabolisk speil (17) og en detektor (20) som omfatter et sett med diskrete fotodetektorer som hver omfatter et optisk filter, satt sammen i en rekke eller matrise.

5.

Anordningen ifølge krav 1, videre omfattende et gasspåfyllingssystem koblet til laseremitteren ved hjelp av et rør (25) og en pulsenergisenor (23) som måler laserenergien til stråler som sendes ut av laseremittermodulen, hvori laseremittermodulen omfatter en kompakt excimer-laser (21) med en laserkontroller (22), og laserkontrolleren (22) styrer driften av gasspåfyllingssystemet (24) for kontinuerlig uovervåket drift av laseremittermodulen, og hvori kontrolleren (22) får automatisk gasspåfyllingssystemet til å utføre gasspåfylling av laseremittermodulen når laserenergien målt med pulsenergisenoren (23) faller under en terskelverdi.

30

6.

Anordningen ifølge krav 1, hvori enheten er plassert på en bevegelig plattform og mikrokontrollermodulen er konfigurert til å motta data fra et globalt posisjoneringssystem (GPS) med hensyn til koordinater og hastighet til

plattformen og for å beregne en pulsrepetisjonshastighet (PRR) til laseremitteren som kreves for en ønsket romlig oppløsning mellom målte punkter, og for ekstern oljedeteksjon om bord på den bevegelige plattformen, styrer mikrokontrollermodulen laseremittermodulen slik at laseremittermodulen sender ut pulser med den beregnede pulsrepetisjonshastigheten til gi en forhåndsinnstilt konstant romlig oppløsning i løpende målinger.

7.

Anordningen ifølge krav 1, hvori anordningen er plassert på en bevegelig plattform og mikrokontrollermodulen er konfigurert til å styre den spektrale deteksjonsblokken slik at spektraldeteksjonsblokken kontrollert av mikrokontrollermodulen (9) akkumulerer ekkosignaler inntil et signal til støyforhold når en forhåndsinnstilt verdi for å gi stabil kvalitet på registrerte spektre i løpende målinger.

15

8.

Anordning ifølge krav 1, for fjerndeteksjon av olje i isvann, hvori mikrokontrollermodulen er konfigurert for gjenkjenning av isvannsforholdene ved deteksjon av et ikke-null spektrum av refleksjon av omgivelses- og eksitasjonslys fra is.

20

9.

En enhet for ekstern oljedeteksjon som omfatter følgende komponenter:

- (a) en laseremittermodul (7) for å avføle vann og indusere oljefluorescens;
- 25 (b) en mottaksmodul (8) omfattende et optisk teleskop og spektral deteksjonsblokk for å detektere et laserindusert fluorescensspektrum til et ekkosignal;
- (c) en mikrokontrollermodul (9) for å kontrollere enhetens drift og digitalisere mottatte spektraldata;
- 30 (d) en databehandlings-, lagrings- og kommunikasjonsmodul (11) for dataanalyse og rapportering,
- (e) et hus (6) som omfatter et optisk vindu (10), **karakterisert ved** at huset er hermetisk forseglet og anordningen videre omfatter:
- (f) en optisk sensor (14) for å detektere forurensning fra saltrester på en ytre

overflate av det optiske vinduet;

(g) en varmeanordning (5) med temperatursensor for å holde en driftstemperatur for enheten på et forhåndsinnstilt nivå som beskytter det optiske vinduet mot frost;

- 5 (h) en spylemodul (12) for tilførsel av rensesvæske til det optiske vinduet; og
hvor

komponentene (a)-(d) og (f)-(h) er plassert inne i det hermetisk forseglede huset (6) og i forhold til hverandre, slik at en laserstråle som sendes ut av laseremittermodulen og et fluorescenssignal mottas av

- 10 mottaksmodulen kan passere gjennom det optiske vinduet (10), og hvor
spylemodulen (12) er konfigurert til å frigjøre rensesvæske for å fjerne
forurensning fra saltrestene fra det optiske vinduet (10) ved detektering av
forurensningen av den optiske sensoren (14).

15 **10.**

Anordningen ifølge krav 9, hvor huset er fylt med N₂ ved overtrykk og varmeanordningen er forhåndsinnstilt på en driftstemperatur som beskytter det optiske vinduet mot frost.

20 **11.**

Anordningen ifølge krav 9, hvor mottaksmodulen omfatter et ut-av-akse parabolisk speil (17) som har en optisk akse, og et konkavt diffraksjonsgitter (18) koblet med flerkanals fotodetektor (19) for hyperspektral deteksjon av ekkosignalet; og laseremittermodulen sender ut en følelaserstråle (15) som er
25 rettet langs den optiske akse til det ut-av-akse paraboliske speilet.

12.

- Anordningen ifølge krav 9, hvor mottaksmodulen omfatter et ut-av-akse parabolisk speil og en detektor (20) som omfatter et sett med diskrete
30 fotodetektorer som hver omfatter et optisk filter, satt sammen i en rekke eller
matrise.

13.

Anordningen ifølge krav 9, videre omfattende et gasspåfyllingssystem (24)

koblet til laseremittermodulen med et rør (25), og en pulsenergisenor (23) som måler laserenergien til stråler som sendes ut av laseremittermodulen, hvori laseremitteringsmodulen omfatter en kompakt excimer-laser (21) med en laserkontroller (22), og laserkontrolleren styrer driften av gasspåfyllingssystemet for kontinuerlig uovervåket drift av laseremittermodulen, og hvori laserkontrolleren automatisk forårsaker gasspåfyllingssystem for å utføre gasspåfylling av laseremittermodulen automatisk når laserenergien målt med pulsenergisenoren faller under en terskelverdi.

10 **14.**

Anordningen ifølge krav 9, hvori enheten er plassert på en bevegelig plattform og mikrokontrollermodulen er konfigurert til å motta data fra et globalt posisjoneringssystem (GPS) med hensyn til koordinater og hastighet til plattformen og for å beregne en pulsrepetisjonshastighet (PRR) til laseremittermodulen som kreves for en ønsket romlig oppløsning mellom målte punkter, og hvori mikrokontrollermodulen styrer laseremittermodulen slik at laseremittermodulen sender ut pulser med pulsrepetisjonsfrekvensen beregnet av mikrokontrollermodulen basert på GPS-data for å gi en forhåndsinnstilt konstant romlig oppløsning i pågående målinger.

20

15.

Anordningen ifølge krav 9, hvori anordningen er anordnet på en bevegelig plattform og mikrokontrollermodulen er konfigurert til å styre den spektrale deteksjonsblokken slik at spektraldeteksjonsblokken akkumulerer ekkosignaler inntil et signal/støyforhold når en forhåndsinnstilt verdi for å gi stabil kvalitet på registrerte spektre i løpende målinger.

25

16.

Anordningen ifølge krav 9, hvori for fjerndeteksjon av olje i isvann, er mikrokontrollermodulen konfigurert for gjenkjennelse av isvannsforhold ved deteksjon av et ikke-null-spektrum for refleksjon av omgivelses- og eksitasjonslys fra is.

30

17.

Anordningen ifølge krav 9, videre omfattende en rengjøringsvæsketilførselsbeholder (13) plassert utenfor det hermetisk forseglede huset med avstand fra det optiske vinduet, hvori spylemodulen er

5 plassert inne i det hermetisk forseglede huset i avstand fra det optiske vinduet og er operativt forbundet til rengjøringsvæsketilførselsbeholderen for å få rensesvæske til å frigjøres fra rensesvæsketilførselsbeholderen ved detektering av forurensning av den optiske sensoren.