



(12) Translation of
European patent specification

(11) NO/EP 3360771 B1

NORWAY

(19) NO
(51) Int Cl.
B63B 59/08 (2006.01)

Norwegian Industrial Property Office

(45) Translation Published 2020.10.19

(80) Date of The European Patent Office Publication of the Granted Patent 2020.07.15

(86) European Application Nr. 17155653.3

(86) European Filing Date 2017.02.10

(87) The European Application's Publication Date 2018.08.15

(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 ECOsubsea AS, Stenevik, 5397 Bekkjarvik, Norge

(72) Inventor ØSTERVOLD, TOR MIKAL, ECOsubsea ASStenevik, 5397 BEKKJARVIK, Norge
ØSTERVOLD, KLAUS, ECOsubsea ASStenevik, 5397 BEKKJARVIK, Norge

(74) Agent or Attorney PROTECTOR IP AS, Pilestredet 33, 0166 OSLO, Norge

(54) Title **INSPECTION VEHICLE**

(56) References Cited:
US-A1- 2012 006 352
US-A1- 2014 076 223
US-A1- 2010 219 003
WO-A1-2005/056382
WO-A1-2015/122780

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 Inspeksjonsvogn (1) for undervanns inspeksjon av belegg, marin begroing, strukturell integritet og korrosjon på ferromagnetiske skipsskrog og andre ferromagnetiske strukturer, idet inspeksjonsvognen omfatter:

et ikke-magnetisk element (2),

10 minst ett magnethjul (3) eller en magnetisk innretning operativt anordnet til elementet, og

et vanntett kamera (4) for visuell inspeksjon festet til elementet eller annen struktur på inspeksjonsvognen,

15 en koblingsside (5) hvor det minst ene magnethjul eller den magnetiske innretning er operativt anordnet for at inspeksjonsvognen skal kobles magnetisk gjennom belegg, marin begroing og korrosjonsprodukter som måtte finnes og tillate rulling av inspeksjonsvognen på strukturen, i horisontal til vertikal til opp-ned orientering mens inspeksjonsvognen holdes festet til strukturen, og

20 en ikke-koblingsside (6) orientert i hovedsak i motsatt retning i forhold til koblingssiden, hvor det minst ene magnethjul eller den minst ene magnetinnretning ikke er operativt anordnet og ikke-koblingssiden vil ikke kobles magnetisk til strukturen, idet inspeksjonsvognen videre omfatter en kombinasjon av en induksjonsbasert sensor (8) og en ultralydbasert sensor (9), k a r a k t e r i s e r t v e d a t
25 kombinasjonen av en induksjonsbasert sensor (8) og en ultralydbasert sensor (9) er tilpasset til å måle lift-off fra den ferromagnetiske struktur som inspiseres, beleggtykkelse og -kvalitet, tykkelse og type av marin begroing og tykkelse av den ferromagnetiske struktur.

2.

Inspeksjonsvogn ifølge krav 1, omfattende:

5 en koblingsende, hvor et tau eller en line som kombinerer håndtering og kommunikasjon, og fortrinnsvis også kraft og styring, er tilkoblet som en bunt eller et enkelt tau eller en line eller en navlestreng,

minst to aksialt adskilte hjul, hvor hjulene fjernest fra koblingsenden er høyere i antall og/eller vekt enn hjulene nærmest koblingsenden, hvilket gir et gravitasjonssenter nærmere enden fjernest fra koblingsenden.

10 3.

Inspeksjonsvogn ifølge krav 1 eller 2, omfattende minst to magnethjul anordnet fra hverandre til det ikke-magnetiske element.

4.

15 Inspeksjonsvogn ifølge krav 1, hvor det ikke-magnetiske element omfatter:

20 en konkav skallstruktur, bjelkestruktur eller fagverkstruktur, fortrinnsvis omsluttende magnethjulene sideveis, og med kurvatur eller konkavitet slik at når inspeksjonsvognen henger langs en vertikal skipsside er tyngdepunktet ved elevasjon under et midtpunkt mellom minst to aksialt adskilte hjul, fortrinnsvis er hjulene ved lavest elevasjon større i antall og/eller vekt enn hjulene ved høyere elevasjon når inspeksjonsvognen hanger langs et vertikalt skipsskrog.

5.

25 Inspeksjonsvogn ifølge krav 1, hvor inspeksjonsvognen omfatter ett eller flere av trekkene, i enhver kombinasjon:

et middel (9) for utplassering av sensorer eller annet utstyr, slik som en solenoid-operert frigivelsesmekanisme som holder sensorene eller utstyret til en frigivelsesposisjon,

et lys (12), og

- 5 et ikke-magnetisk element som er enkelt eller dobbelt konkav, omsluttende det minst ene magnethjul eller den minst ene magnetinnretning.

6.

10 Inspeksjonsvogn ifølge krav 1, omfattende ett eller flere hjul med en drivmekanisme (16).

7.

15 Inspeksjonsvogn ifølge krav 1, omfattende en posisjons- eller bevegelsessensor (10), fortrinnsvis også en GPS-sensor (11), og assosiert programvare, anordnet for å dokumentere posisjon og bevegelse til enhver tid under et inspeksjonsløp.

8.

20 Fremgangsmåte for undervanns inspeksjon av belegg, marin begroing, strukturell integritet og korrosjon på ferromagnetiske skipsskrog og andre ferromagnetiske strukturer, ved bruk av en inspeksjonsvogn ifølge et hvilket som helst av krav 1-7, idet fremgangsmåten omfatter trinnene:

å starte opptak med kameraet,

25 å fire inspeksjonsvognen nedover på strukturen som inspiseres og under overflaten, mens inspeksjonsvognen henger i et tau/kabel, ved å fire ut tau/kabel, inntil ønsket dybde eller posisjon er nådd,

k a r a k t e r i s e r t v e d at fremgangsmåten omfatter trinnene:

- 5 å måle lift-off fra den ferromagnetiske struktur som inspiseres, med en induksjonsbasert sensor, idet lift-off er summen av beleggtykkelse og marin begroing og eventuell korrosjon,
- å bruke en ultralydbasert sensor, når lift-off er kjent, til å gi informasjon om beleggtykkelse og -kvalitet, tykkelse og type av marin begroing og tykkelse av den ferromagnetiske vegg eller det ferromagnetiske skrog, basert på forskjeller i ultralydhastighet og reflekser, og
- 10 å gjenta trinnene ved ønskede posisjoner for inspeksjon.

9.

- 15 Fremgangsmåte ifølge krav 8, omfattende å inspisere under lengden av løpet langs en struktur eller ved forutbestemte posisjoner, for: strukturell integritet, struktur veggtykkelse; og eventuelt å justere den magnetiske koblingskraft.