



(12) PATENT

(19) NO

(11) 339902

(13) B1

NORGE

(51) Int Cl.

B65H 54/28 (2006.01)

B66D 1/36 (2006.01)

G06K 9/46 (2006.01)

G06T 7/00 (2006.01)

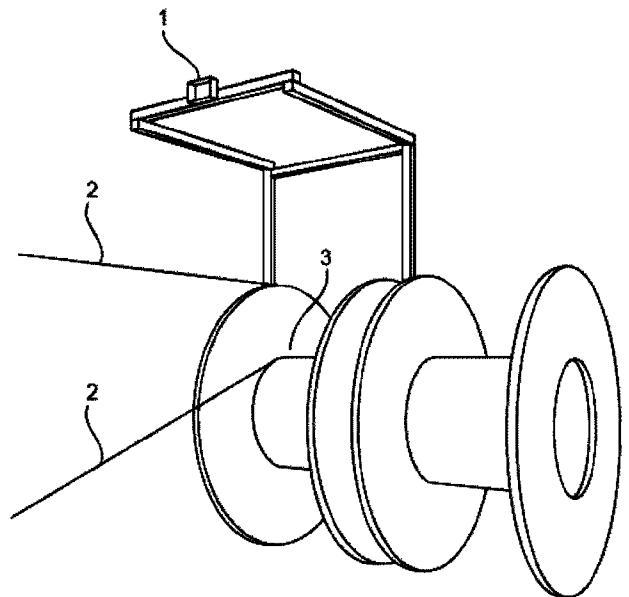
G06T 7/40 (2006.01)

Patentstyret

(21)	Søknadsnr	20121290	(86)	Int.inng.dag og søknadsnr
(22)	Inng.dag	2012.11.02	(85)	Videreføringsdag
(24)	Løpedag	2012.11.02	(30)	Prioritet
(41)	Alm.tilgj	2014.05.05		
(45)	Meddelt	2017.02.13		
(73)	Innehaver	Rolls-Royce Marine AS, Serviceboks 22, 6025 ÅLESUND, Norge		
(72)	Oppfinner	Sverre Rye Torben, Salevegen 63, 6030 LANGEVÅG, Norge		
(74)	Fullmektig	Protector Intellectual Property Consultants AS, Oscarsgate 20, 0352 OSLO, Norge		

(54)	Benevnelse	SYSTEM FOR Å REGULERE AV- ELLER PÅLESSING AV EN KABEL ELLER LIGNENDE PÅ EN TROMMEL
(56)	Anførte publikasjoner	US 4456199 A WO 96/18566 A 1
(57)	Sammendrag	

System for å regulere av - eller pålessing av en kabel 2 eller lignende på en trommel 3, hvor trommelen har en første rotasjonsakse som leses kabelen, systemet omfatter også et avbildingsmiddel 1 rettet mot kabelen fra en posisjon ved en avstand fra trommelens rotasjonsakse, der avbildingsmiddelet vil være innrettet for å måle retningen for kabelen i forhold til trommelens rotasjonsakse.



SYSTEM FOR Å REGULERE AV- ELLER PÅLESSING AV EN KABEL ELLER LIGNENDE PÅ EN TROMMEL.

- Den foreliggende oppfinnelsen gjelder et system for å styre av- eller pålessing av en
5 kabel eller lignende på en trommel, for eksempel ved anvendelse av en vinsj. Mer konkret, oppfinnelsen gjelder anvendelse av teknologi med 3D-kamera for å plassere kabelen, og for å måle kabelens vinkel på vinsjtrommelen i vinsjinstallasjoner på fartøyer som samler inn seismiske data på sjøen, og for å kompensere for denne vinkelen. En annen relatert anvendelse av den samme teknikken er å spole vaierkabelen
10 på en vinsj som er montert på en krankonstruksjon. En tredje anvendelse av teknologien er rene overvåkingsformål, for eksempel for å detektere posisjon og retning for en kabel på dekket i et fartøy som håndterer ankre. Denne informasjonen kan brukes som en del av et sikkerhetssystem for beregning av stabilitet på fartøy.
- 15 De problemene som er knyttet til kabler som blir viklet opp på en spole ved en vinkel som avviker fra en retning som er rettvinklet vil være kjente og, som omtalt i US 6523806, til tross for at det kan være til annen bruk. Således har det blitt diskutert løsninger der kabelens vinkel vil bli detektert, og trommelen vil bli rotert for å justere vinkelen og forbedre posisjoneringen for kabelen på trommelen. US 6523806 foreslår
20 forskjellige midler for å tilveiebringe dette, inkludert en matrise av lyssensorer. I US4456199 beskrives bruk av en avbildningsinnretning for å måle retningen på kabelen i ett plan som omfatter rotasjonsaksen, mens WO 1996/018566 foreslår bruk av armer eller stifter som har sensorer for å kunne opprettholde kabelens retning i samsvar med trommelen.
- 25 Den foreliggende oppfinnelsen vil være spesielt rettet mot anvendelse på skip og andre flytende fartøy, der kabelens bevegelser er dynamiske og hvor det er nødvendig med robuste overvåkingssystemer. Dermed vil hverken den sensormatrisen av US 6523806 eller sensorstiftene av WO 1996/018566 være praktiske, siden disse vil være sårbare for
30 sjøvann, skitt fra kabelen, skade på grunn av slag fra kabelen og så videre. Dermed vil det være et mål med den foreliggende oppfinnelsen å kunne tilveiebringe et robust system som kan brukes under tøffe forhold på sjøen, mens det blir tilveiebragt en

nøyaktig og pålitelig lagring av kabler på en trommel eller posisjonsovervåking av en kabel. Dette oppnås ved å bruke et system slik som har blitt beskrevet i de vedføyde kravene.

5 Mer konkret, den foretrukne utførelsesformen av oppfinnelsen innbefatter følgende:

- 10 • Kamera- og bildeprosessering som vil tilveiebringe nøyaktige 3D-målinger av posisjoner og vinkler av kablen i forhold til vinsjen, eller i et valgt referansesystem relevant for overvåking av posisjon. Kameraet eller avbildningsanordningen kan være et 2D-kamera som tilveiebringer posisjon og orientering for kablen i et plan, som fortrinnsvis er parallelt med trommelens akse, men for å kunne øke nøyaktigheten brukes et 3D-kamera. 3D-kameraet er i og for seg allment tilgjengelig og vil ikke bli videre omtalt her.
- 15 • Variasjoner i kabelutseende eller lysforhold vil i nesten alle situasjoner bli håndtert gjennom teknikker for bildeakkvisisjon og bildeprosessering. I den foreliggende beskrivelsen vil kablen også kunne forstås som en kjetting, en vaier, et fibertau, en umbilical eller tilsvarende.
- 20 • Sensoren for kabelvinkelen vil tilveiebringe verdifulle data for styring av en vinsjoperasjon med høy tilgjengelighet

 - System for kabelplassering og vinkelmåling vil kunne tilveiebringe et system som er i drift døgnet rundt under vanskelige forhold.

25

Oppfinnelsen vil nå bli beskrevet nedenfor med henvisning til de vedføyde tegningene, som illustrerer oppfinnelsen ved hjelp av eksempler:

- Figur 1 illustrerer en konfigurasjon med tromler, kameraramme, kameraboks og kabler i to posisjoner for prøve.

30
- Figur 2 illustrerer et riss av avbildningsmidlene som detekterer kablen og kabelposisjonene.

- Figur 3 illustrerer en utførelsesform av oppfinnelsen, med en trommel, sett ovenfra
- Figur 4 illustrerer et riss i perspektiv, som viser utførelsesformen av figur 3.
- Figur 5 illustrerer kabelen i forhold til en markert bakgrunns flate i henhold til en utførelsesform av oppfinnelsen.
- 5
- Figur 6 illustrerer synsfeltet fra kameraet i henhold til en utførelsesform av oppfinnelsen.

I den praktiske løsningen for seismiske studier vil vinsjene for håndtering av en seismisk kabel 2 bli plassert åpent på det bakre dekket av seismikkfartøyene. Korrekt innstilling av kabelen på vinsjtrommelen 3 vil være kritisk for fartøyets oppdrag, siden skade på kabelen eller på vinsjtrommelen vil kunne stoppe opp operasjonen og vil kunne påføre ekstremt store kostnader.

15 De viktigste grunnene for å måle en kabels vinkel på en trommel for denne anvendelsen er:

- Unngå å dra kabelen på trommelskjermen, siden trekkraften som er på kabelen vil kunne skade kabelen gjennom uakseptable bøyninger og gnikkinger for kabelen.
 - Automatisk justering av vinsjens vinkel når kabelen blir spolet inn for å sikre selvspoling på trommelen.
 - Alltid kunne holde vinkelen optimalt på kabelen for å unngå skade på kabelen på grunn av tværgående bevegelser på trommelen.
- 20
- 25

På et seismikkfartøy skal systemet settes på plass på det bakre dekket, som vil være utendørs under åpen himmel, eksponert for sol, vær, sjøsprøyt, salt og fuktighet.

30 Installasjon av en sensor for kabelvinkelen må kunne håndtere alle disse forholdene. Disse fartøyene opererer på alle hav, fra arktiske operasjoner i Barentshavet til varme og fuktige forhold rundt ekvator. I tillegg vil vinsjsinstallasjonen være gjenstand for de vibrasjonene som har opphav fra maskineri og propeller på fartøyene. Vibrasjoner vil

også kunne forekomme i kabelen. Dessuten vil de overliggende kranoperasjonene som gjøres om bord i området av det bakre dekket kunne begrense den aksepterte høyden over vinsjkonstruksjonen.

- 5 Vinsjen vil kunne rotere om sin vertikale akse, for ved operasjonen å kunne følge kabelens bevegelse. Umiddelbart foran vinsjen vil det kunne være et klarert dekksoverflate av metall som er malt, og som gir en nokså homogen bakgrunn når man ser rett ned på det. Ved ekstreme rotasjonsvinkler vil den ytre veggen av dekket, eller til og med sjøen, være synlig fra en kameraposisjon.

10

I henhold til én utførelsesform av oppfinnelsen vil systemet i henhold til oppfinnelsen kunne omfatte de følgende delene:

1. 3D-kamera, som fortrinnsvis tilveiebringer robust 3D-informasjon basert på stereo-syn, kommunikasjon med en datamaskin ved bruk av egnete kabler. Størrelse på kamera-chip og brennvidde vil bli valgt med grunnlag fra geometrien for installasjonen. Kameraet og den tilhørende teknologien, så som belysning, vil kunne velges i henhold til den konkrete situasjonen, basert på krav som for eksempel kontrast mot bakgrunnen, fargeseparasjon, oppløsning, feltdybde, lysintensitet og synsfelt.
- 15
- 20

De forskjellige delene av systemet bør kunne byttes ut på en lettvinnt måte og bør være værbestandige for således å kunne tåle de forholdene som kan være på fartøyet.

- 25 Hvilket vil kunne ses av figur 1, vil kameraet 1 være plassert med en kjent posisjon og orientering i forhold til systemets referanseparametere, så som trommelens akse og plattformens vertikale akse, som i figur 1 har blitt valgt til å være i området av 3,3 m over og 2,4 m foran en trommel som har en diameter på 3 m.
- 30 Disse posisjonene vil kunne velges manuelt ved installasjon, og kan bli verifisert av systemet eller bli målt automatisk ved anvendelse av rutiner som ikke er detaljert omtalt

her. For å tilveiebringe nøyaktige data, kan en objekttype for kalibreringsreferanse bli laget for feltkalibrering.

To viktige parametere vil bidra til en pålitelighet for de viste måledataene:

5

1. Kalibrering og referansesystemer: Transformasjonen fra kameraets referansesystem til vinsjens referansesystem vil fortrinnsvis bli kalibrert før bruk.

2. Pålitelighet ved deteksjon av kabelen: Programvare vil kunne brukes til å kjenne igjen lineære objekter i 2D- eller 3D-bildene, muligens ved å anvende kontrastdannende farger i bakgrunnen. For å sikre deteksjon med varierende kabelfarger, vil man kunne bruke en rekke forskjellige og muligens vekslende bakgrunnsfarger, som for eksempel veksler mellom svart og hvitt. Programvare for bildebehandling kan også anvendes for å kunne gi større kontrast i de konkrete fargeområdene.

10

15

Hvilket er vist i figur 2, vil avbildningsmidlene tilveiebringe et mål på koordinatene for én eller flere deler av kabelen knyttet til posisjonen på vinsjen eller trommelen, som således tilveiebringer et mål på kabelens retning relatert til vinsjens akse. Fortrinnsvis vil to sett med koordinater bli tilveiebragt slik at man får tilveiebragt den eksakte retningen.

20

Ved anvendelse av todimensjonale (2D) bilder i x, y koordinater, bør et kamera bli plassert slik at det tilveiebringer en oversikt over kabelen, som viser retningen for kabelen i et plan som er rettvinklet på trommelens akse, og således vil bli rettet nedover fra en posisjon over vinsjen.

25

Tilveiebringelse av et 3D-bilde krever to kameraer, men vil kunne gi retningen for kabelen i x, y koordinater, og vil således kunne bli plassert friere i forhold til vinsjsystemet. Det vil også kunne brukes til å håndtere hiv eller andre bevegelser, siden det vil tilveiebringe kabelretningen i forhold til trommelens omkrets.

30

Med henvisning til figur 3 er den foretrukne utførelsesformen av oppfinnelsen vist med en trommel 3 sett ovenfra, hvor kabelen 2 er vist i to posisjoner, én som i hovedsak er rettvinklet på trommelens akse og én som har en vinkel i forhold til trommelen.

5 Kameraet 1, som har blitt plassert over, vil se vinkelen i forhold til aksens, og vil i den foretrukne utførelsesformen tilveiebringe et 3D-bilde av kabelen, også i en retning som er i forhold til for eksempel det horisontale planet, slik som er opplagt fra figur 4.

I en foretrukket utførelsesform, som vist i figur 5, har det blitt tilveiebragt en bakgrunn 4 for kabelen 2 med en kontrasterende farge, og dette vil dessuten også kunne
10 tilveiebringes med referanselinjer, for å sikre nøyaktigheten for systemet.

Hvilket har blitt illustrert i figur 6, vil ikke synsfeltet fra kameraet nødvendigvis dekke trommelen 3, som vil være innrettet for å finne kabelveien til trommelen. Som sådan vil kabelen, ankeret og så videre ganske enkelt kunne kjøre forbi trommelen og bruke den
15 som en støtte ved av- og pålessing av dette, men vikle den på en spole eller tilsvarende videre langs med kabelen.

Således, for å oppsummere den viktigste utførelsesformen, oppfinnelsen gjelder et system for å styre av- og pålessing av en kabel eller lignende på en trommel, hvor
20 trommelen har en kjent første rotasjonsakse som gjør en av- eller pålessing av kabelen, der systemet også omfatter et avbildingsmiddel rettet mot kabelen fra en posisjon ved en avstand fra trommelens rotasjonsakse, hvor avbildningsmidlene har blitt innrettet til å kunne måle retningen på kabelen i forhold til trommelens rotasjonsakse. Kabelen, i denne forståelsen, vil kunne være av forskjellige typer, så som kabler koplet til
25 seismiske streamere, men vil også kunne innbefatte ankerkjettinger, løftelinjer (fibertau, stålvaier tau, eller umbilical), der systemet og spesielt avbildningsmidlene vil være innrettet for å kunne detektere koordinatene for minst ett punkt på kabelen, kjettingen, og så videre, i forhold til trommelen.

30 Av- og pålessingen vil kunne omfatte en vinsj, spesielt når den brukes på kabler, men andre midler, for eksempel når brukt på ankerkjettinger, vil også kunne tenkes.

Trommelen vil i de tilfellene være innrettet for de egenskapene som vil være for kabelen, kjettingen, og så videre, og som skal gjennom en av- eller pålessing.

5 Fortrinnsvis vil avbildningsmidlene være innrettet for å tilveiebringe et 3D-bilde og vil således være i stand til å tilveiebringe kabelens retning i tre dimensjoner ved å finne vektoren for kabelen i tre dimensjoner, eller ved å finne koordinatene for en eller flere posisjoner langsmed kabelen.

10 For å forbedre avbildningskontrasten vil minst én bakgrunnsflate være posisjonert på den motsatte siden av kabelen fra avbildningsmidlene, der nevnte bakgrunnsflate har en kontrastfarge i forhold til kabelfargen.

15 Avbildningsmidlene vil kunne være posisjonert i en avstand fra både trommelens akse og kabelens akse, og vil kunne bestå av ett eller to videokameraer som overvåker bevegelsene på kabelen, eller enkeltbilde- kameraer som tilveiebringer en sekvens av bilder, som således er i stand til å detektere og overvåke endringer i kabelretningen som en funksjon av tid. Dermed vil det kunne tas hensyn til endringsraten ved styring av trommelorientering og -håndtering.

20 Systemet monteres fortrinnsvis på en dreibar plattform som vil være rotérbar i forhold til en andre akse som er hovedsakelig rettvinklet på nevnte første akse, hvor systemet omfatter reguleringsmidler for å rotere plattformen i forhold til den andre aksen for så å opprettholde en hovedsakelig rettvinklet relasjon mellom nevnte trommelakse og nevnte kabelretning.

25

En alternativ anvendelse av systemet vil være å måle posisjonen på en kabel i forhold til dekket, omfattende 3D-avbildningsmidler som er innrettet for å detektere posisjonen og orienteringen for kabelen i tre dimensjoner, for eksempel posisjonert på et ankerhåndteringsfartøy og overføre denne informasjonen som en input til et 30 reguleringsystem som overvåker fartøyets stabilitet. Kabelen i dette tilfellet vil kunne være en kjetting eller en stålvaier.

P a t e n t k r a v

1. System for å regulere av- eller pålessing av en kabel (2) eller lignende på en trommel (3), hvor trommelen har en første rotasjonsakse som lesser kabelen, systemet omfatter
5 også et avbildningsmiddel (1) rettet mot kabelen fra en posisjon ved en avstand fra trommelens rotasjonsakse, der avbildningsmiddelet vil være innrettet for å måle retningen for kabelen i forhold til trommelens rotasjonsakse
k a r a k t e r i s e r t v e d at nevnte avbildningsmidler (1) er innrettet for å tilveiebringe et 3D-bilde, som således er i stand til å tilveiebringe
10 retningen for kabelen (2) i tre dimensjoner.
2. System i henhold til krav 1, hvor nevnte kabel (2) er en løftelinje.
3. System i henhold til krav 1, hvor nevnte kabel (2) er koplet til en seismisk streamer-
15 kabel.
4. System i henhold til krav 1, som innbefatter minst en bakgrunnsflate (4) som er posisjonert på den motsatte siden av kabelen (2) fra avbildningsmidlene (1), nevnte bakgrunnsflate (4) har en kontrastfarge i forhold til kabelens (2) farge.
20
5. System i henhold til krav 1, hvor avbildningsmidlene (1) er posisjonert i en avstand fra både trommelaksen og kabelaksen.
6. System i henhold til krav 1, hvor nevnte avbildningsmidler (1) omfatter et
25 videokamera som overvåker bevegelsen på kabelen.
7. System i henhold til krav 1, og som er montert på en dreibar plattform som er rotérbar i forhold til en andre akse som er hovedsakelig rettvinklet på nevnte første akse, der systemet omfatter reguleringsmidler for å rotere plattformen i forhold til den andre
30 aksen for så å opprettholde en hovedsakelig rettvinklet relasjon mellom nevnte trommelakse (3) og nevnte kabelretning.

8. System i henhold til krav 1, omfattende en vinsj for av- og pålessing av nevnte kabel (2) eller lignende.

9. System for å overvåke posisjonen for en kabel (2) i forhold til dekket på et fartøy,
5 k a r a k t e r i s e r t v e d at det omfatter 3D-avbildningsmidler
(1) som vil være innrettet for å detektere posisjonen og orienteringen for kabelen i tre
dimensjoner.

10. System i henhold til krav 9, hvor nevnte kabel (2) er en kjetting eller en stålvaier.

10

11. Anvendelse av system i henhold til krav 9, for å tilveiebringe informasjon til et system for på en stabil måte å kunne overvåke nevnte fartøy.

1/4

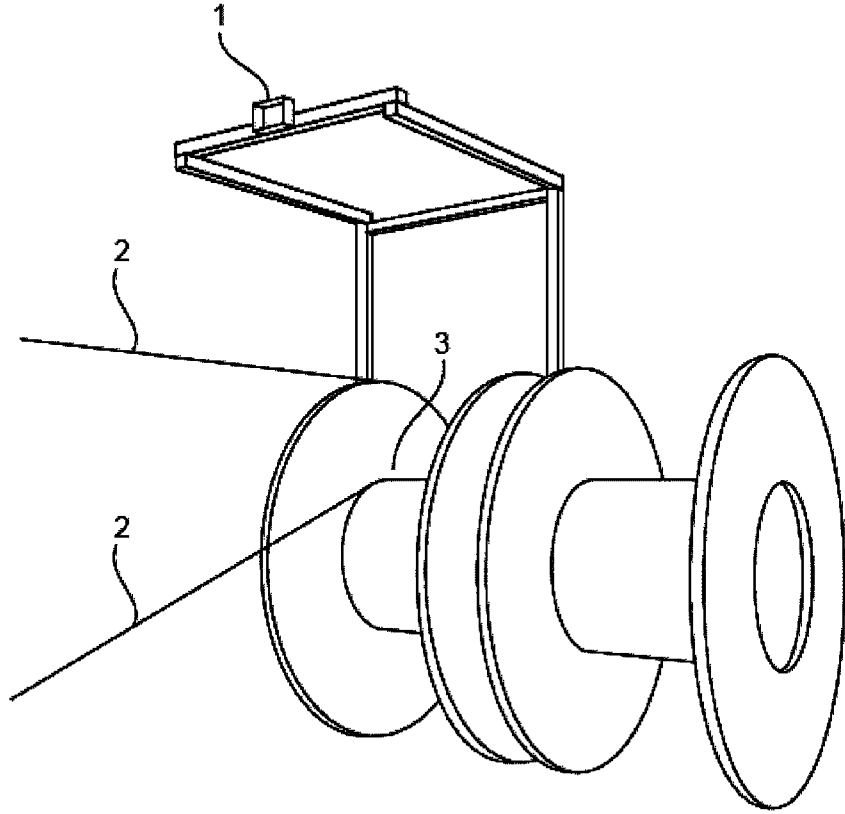


Fig. 1

2/4

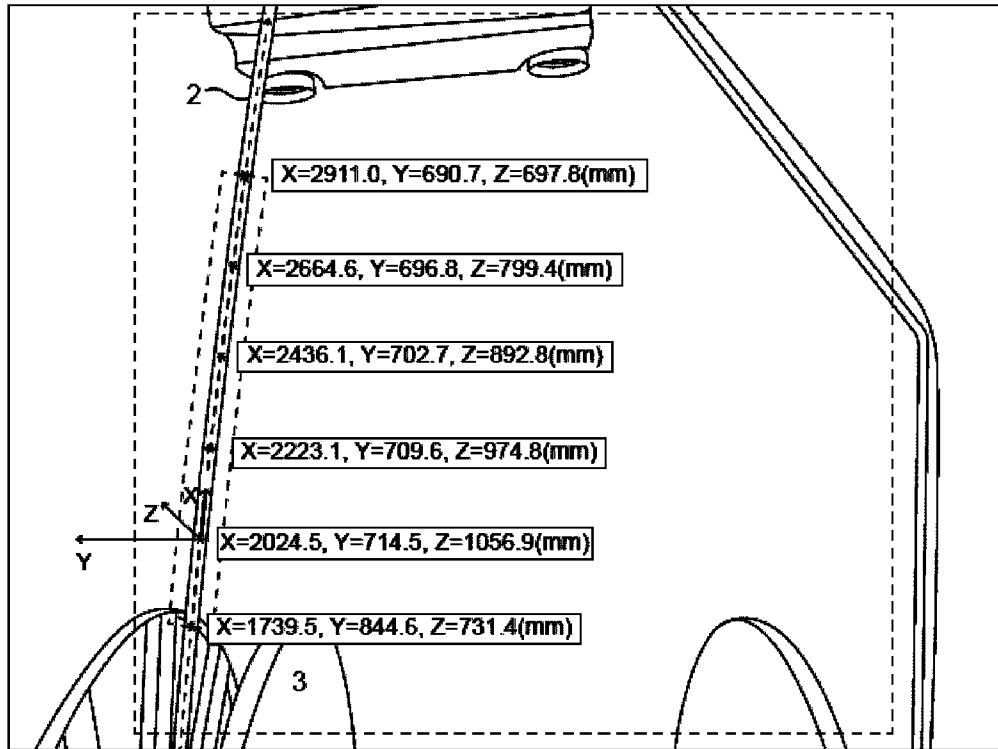


Fig. 2

3/4

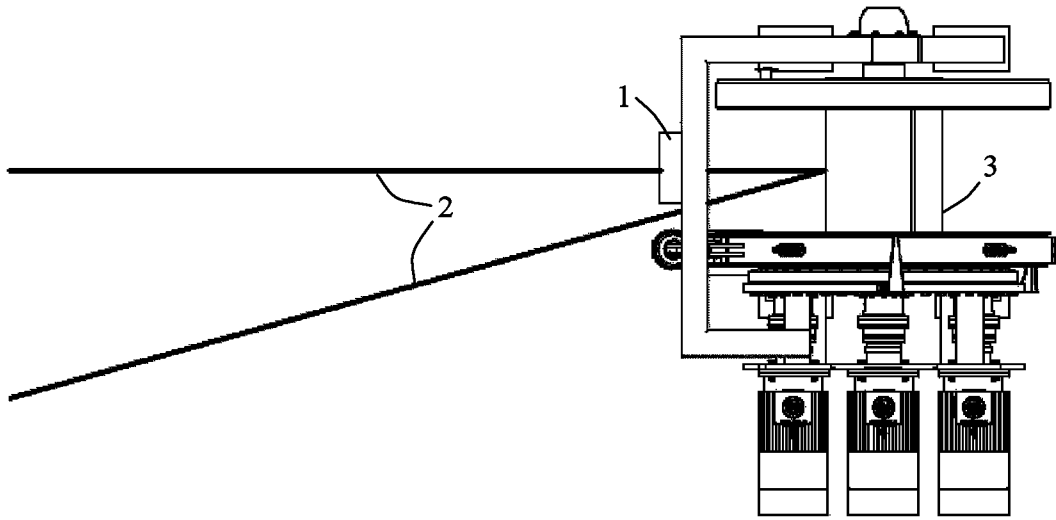


Fig. 3

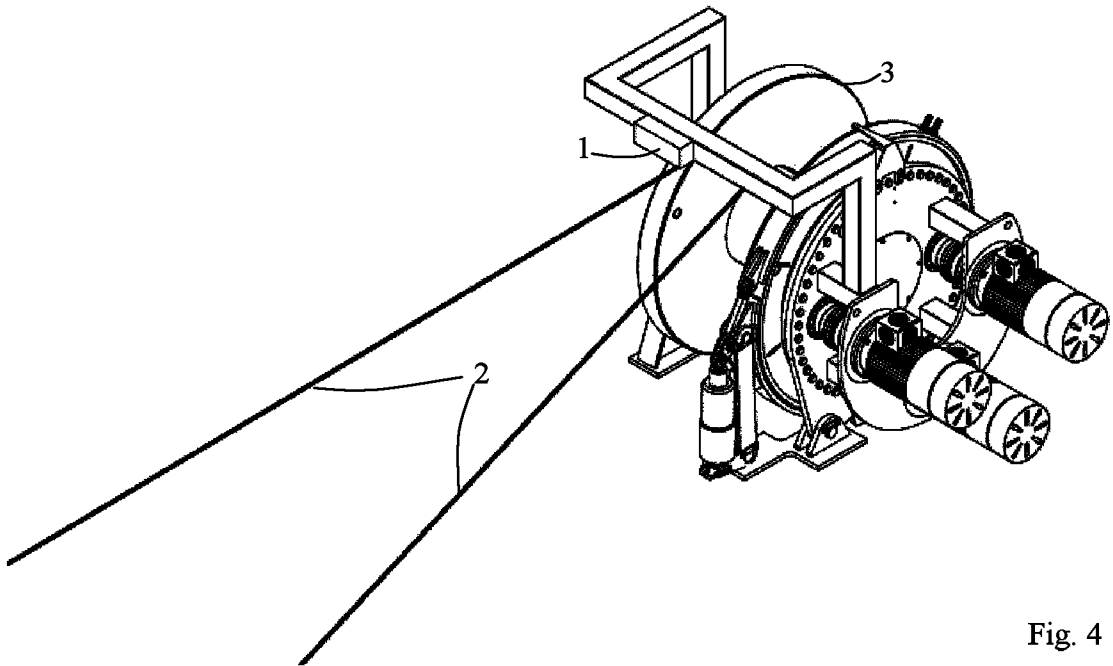


Fig. 4

4/4

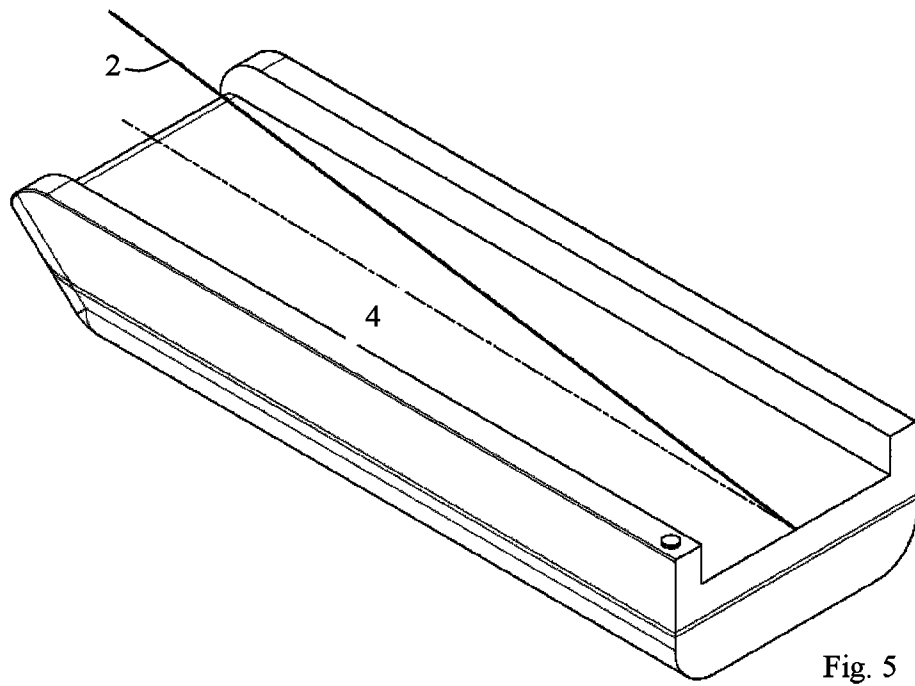


Fig. 5

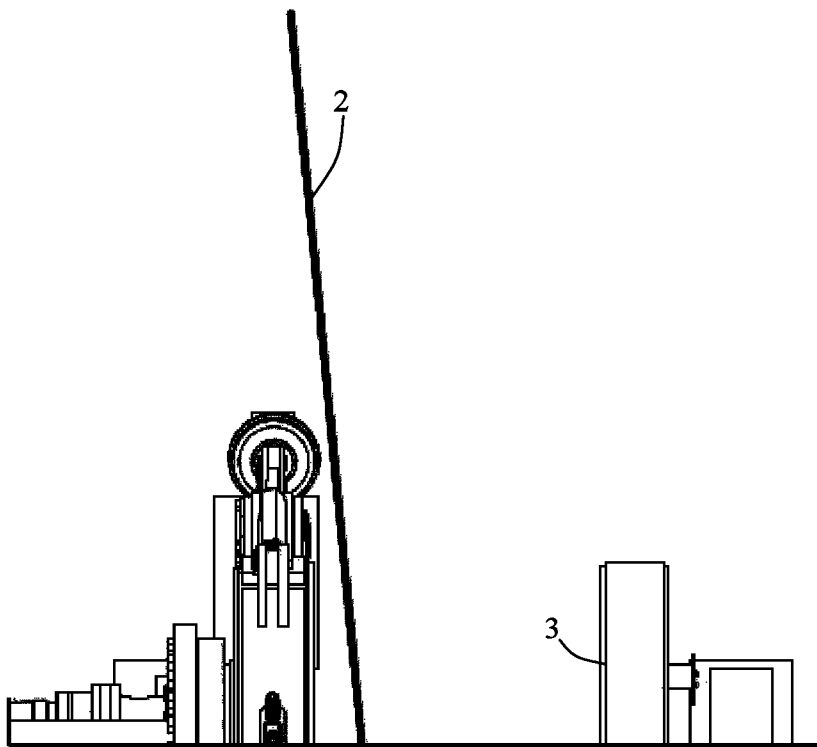


Fig. 6