



(12) SØKNAD

(19) NO

(21) 20141423

(13) A1

NORGE

(51) Int Cl.

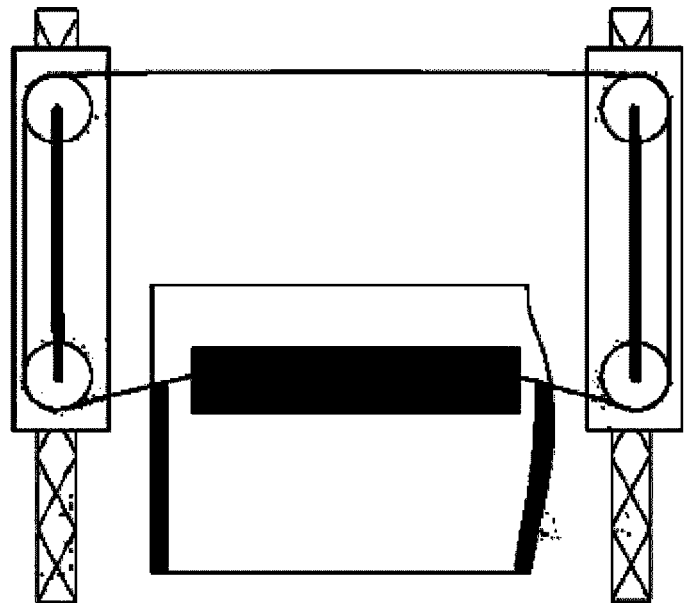
B63C 7/00 (2006.01)
B23D 57/00 (2006.01)
E02B 17/02 (2006.01)

Patentstyret

(21)	Søknadsnr	20141423	(86)	Int.inng.dag og søknadsnr
(22)	Inng.dag	2014.11.26	(85)	Videreføringsdag
(24)	Løpedag	2014.11.26	(30)	Prioritet
(41)	Alm.tilgj	2016.05.27		
(73)	Innehaver	1Diamond AS, Postboks 113, 2801 GJØVIK, Norge		
(72)	Oppfinner	Harald Ramfjord, Frusethenga 57, 2817 GJØVIK, Norge		
(74)	Fullmektig	Bryn Aarflot AS, Postboks 449 Sentrum, 0104 OSLO, Norge		

(54) Benevnelse **Sagesystem og fremgangsmåte for berging**
(57) Sammendrag

Den foreliggende oppfinnelsen vedrører et vaierkuttessystem og en fremgangsmåte for undersjøisk kutting av store konstruksjoner. Systemet inkluderer to matetårn med matetårn første ender fastgjort til en havbunn. En tverrbjelke er plassert mellom de to matetårnene. Vaiermatevogner er forbundet med matetårnene, hvorved vaiermatevognene tillates å bevege seg en skjæreavstand CD langs matetårnene. En skjærevaier forløper mellom vaiermatevognene.



P A T E N T K R A V

1. En anordning omfattende:
 - 5 et første matetårn (2) med en første matetårn første ende fastgjort til en havbunn (9);
et andre matetårn (2) med en andre matetårn første ende fastgjort til havbunnen;
 - 10 en tverrbjelke (1) lokalisert mellom en første matetårn andre ende og et andre matetårn andre ende;
en første vaiermatevogn (8) forbundet med det første matetårnet (2), hvorved den første vaiermatevognen (8) tillates å bevege seg en skjæreavstand CD langs det første matetårnet (2);
15 en andre vaiermatevogn (8) forbundet med det andre matetårnet hvorved den andre vaiermatevognen tillates å bevege seg en skjæreavstand CD langs det andre matetårnet; og
en skjærevaier som strekker seg mellom den første vaiermatevognen og den andre vaiermatevognen.
- 20 2. Anordning i henhold til krav 1, hvori den første vaiermatevognen og den andre vaiermatevognen er lokalisert mellom tverrbjelken og havbunnen.
3. Anordning i henhold til krav 1, hvori det første matetårnet og det andre matetårnet er hovedsakelig parallelle.
25
4. Anordning i henhold til krav 1, ytterligere omfattende:
 - en første motordrevet trinse på den første vaiermatevognen; og
 - en andre motordrevet trinse på den andre vaiermatevognen, hvori den første motordrevne trinsen og den andre motordrevne trinsen beveger
30 skjærevaieren.
5. Anordning i henhold til krav 1, ytterligere omfattende:
 - en flyteanordning i tverrbjelken.

6. Anordning i henhold til krav 1, hvori tverrbjelken er forbundet med det første matetårnet og det andre matetårnet.
- 5 7. Anordning i henhold til et av de foregående krav, ytterligere omfattende et sugeanker forbundet med den første enden av hvert matetårn.
8. Anordning i henhold til et av de foregående krav, hvor tverrbjelken som er lokalisert mellom det første matetårnet og det andre matetårnet er en tverrbjelke med justerbar lengde.
- 10 9. Anordning i henhold til et av de foregående krav, hvor tverrbjelken kan forflyttes lineært langs det første matetårnet og det andre matetårnet i en retning hovedsakelig parallelt med nevnte matetårn.
- 15 10. Anordning i henhold til et av de foregående krav, hvor skjærevaieren danner en skjærevaiersløyfe med en øvre vaier og en nedre vaier som strekker seg mellom den første vaiermatevognen og den andre vaiermatevognen, hvorved det dannes en avstand D mellom den øvre vaieren og den nedre vaieren, og hvor skjæreavstanden CD er større en avstanden D mellom den øvre vaieren og den nedre vaieren, hvorved både den øvre vaieren og den nedre vaieren tillates å strekke seg gjennom et objekt som skal skjæres over.
- 20 11. Anordning i henhold til et av de foregående krav, hvor minst én av den første vaiermatevognen og den andre vaiermatevognen inkluderer minst skjærevaiertrinser eller føringshjul.
- 25 12. Anordning i henhold til krav 11, hvor en avstand mellom de minst to skjærevaiertrinsene eller føringshjulene til vaiermatevognen med minst to skjærevaiertrinser eller styringshjul er justerbar for justering av minst én av skjærevaierstrekk, skjærevaiervinkel, skjærevaiertrinse eller føringshjulkontaktvinkel og skjærevaierlengde.
- 30

13. Anordning i henhold til et av de foregående krav, hvor en avstand mellom det første matetårnet og det andre matetårnet er minst 50 m.

5 14. Anordning i henhold til krav 13, hvori lengden av skjærevaieren er minst 110 m.

15. Anordning i henhold til et av de foregående krav, ytterligere omfattende en nødskjærevaier-kutter.

10 16. Fremgangsmåte for å utføre et hovedsakelig vertikalt kutt i en stor undersjøisk konstruksjon med en anordning som angitt i krav 9, og hvori skjærevaieren danner en skjærevaiersløyfe med en øvre vaier og en nedre vaier som strekker seg mellom den første vaiermatevognen og den andre vaiermatevognen, omfattende:

15 installere anordningen på en havbunn over den store undersjøiske konstruksjonen som skal skjæres fra et installasjonsfartøy;

senke den første vaiermatevognen langs det første matetårnet og senke den andre vaiermatevognen langs det andre matetårnet inntil den nedre skjærevaieren som strekker seg mellom den første vaiermatevognen og den andre vaiermatevognen når den store undersjøiske konstruksjonen som skal skjæres;

20 senke tverrbjelken til en plassering tilstøtende og over vaiermatevognene; drive skjærevaiersløyfen mellom den første vaiermatevognen og den andre vaiermatevognen;

25 senke vaiermatevognene under skjæring av den store undersjøiske konstruksjonen;

fortsette å senke tverrbjelken til en plassering tilstøtende og over den store undersjøiske konstruksjonen som skjæres;

30 fortsette å senke vaiermatevognene under skjæring av den store undersjøiske konstruksjonen og under overvåking av skjærevaierstrekk, vaierhastighet, motorstrøm og dreiemoment, matevogn-posisjon, vaierretning, vaierluring, mating og angrepsvinkel.

17. Fremgangsmåte i henhold til krav 16, ytterligere omfattende mating av signaler fra overvåkingstrinnet til en styringsenhet;

og i tilfellet av et signal som indikerer raskt avtagende skjærevaierstrek, låse strekkstyringsaktuatorer i posisjon, stoppe senkingen av vaiermatevognene, redusere eller stanse vaierhastigheten, sakte øke vaierstrekket og gjenoppta vaierhastigheten og matingen.

Den foreliggende oppfinnelsen vedrører et vaierskjæresystem for undersjøisk skjæring av store konstruksjoner. Spesifikt er systemet beregnet for undersjøisk oppskjæring av skipsvrak for enkel fjerning, samtidig som det forenkler senere demontering eller opphogging.

5 Det er også et formål med den foreliggende oppfinnelsen å tilveiebringe et system som er sikkert å drifte og som kan opereres uten bruk av dykkere.

Følgelig vedrører den foreliggende oppfinnelsen en anordning som omfatter:

10 et første matetårn med en første matetårn første ende fastgjort til en havbunn, et andre matetårn med en andre matetårn første ende fastgjort til havbunnen, en tverrbjelke plassert mellom det første matetårnets andre ende og et andre matetårns første ende, en første vaiermatevogn forbundet med det første matetårnet, hvorved den første vaiermatevognen tillates å bevege seg en skjæreavstand CD langs det første matetårnet. En andre vaiermatevogn er

15 forbundet med det andre matetårnet hvorved det andre matetårnet tillates å bevege seg en skjæreavstand CD langs det andre matetårnet, og en skjærevaier traverserer mellom den første vaiermatevognen og den andre vaiermatevognen.

Den første vaiermatevognen og den andre vaiermatevognen kan være plassert mellom tverrbjelken og havbunnen. Det første matetårnet og det andre

20 matetårnet kan være hovedsakelig parallelle.

Anordningen kan videre omfatte en første motordrevet trinse på den første vaiermatevognen; og en andre motordrevet trinse på den andre vaiermatevognen, der den første motordrevne trinsen og den andre motordrevne trinsen beveger skjærevaieren.

25 Anordningen kan videre omfatte en flyteanordning i tverrbjelken.

Tverrbjelken kan være forbundet med det første matetårnet og det andre matetårnet.

Anordningen kan videre omfatte et sugeanker forbundet med den første enden av hvert matetårn.

30 Tverrbjelken plassert mellom det første matetårnet og det andre matetårnet kan være en tverrbjelke med justerbar lengde. Tverrbjelken kan være lineært forflyttbar langs det første matetårnet og det andre matetårnet i en retning hovedsakelig parallelt med matetårmene.

Skjærevaieren kan danne en skjærevaiersløyfe med en øvre vaier og en nedre vaier som strekker seg mellom den første vaiermatevognen og den andre vaiermatevognen, hvorved det dannes en avstand D mellom den øvre vaieren og den nedre vaieren, og hvori skjæreavstanden CD er større enn avstanden D mellom den øvre vaieren og den nedre vaieren hvorved både den øvre vaieren og den nedre vaieren tillates å strekke seg gjennom objekter som skal skjæres.

Minst én av den første vaiermatevognen og den andre vaiermatevognen inkluderer minst to skjærevaiertrinser eller føringshjul.

En avstand mellom de minst to vaiertrinsene eller føringshjulene til vaiermatevognen med minst to skjærende vaiertrinser eller føringshjul kan være justerbar for justering av minst én av følgende skjærevaierstramming, skjærevaiervinkel, skjærevaiertrinse eller føringshjul-kontaktvinkel og skjærevaierlengde.

En avstand mellom det første matetårnet og det andre matetårnet kan være minst 50 m.

Skjærevaierens lengde kan være minst 110 m.

Anordningen kan videre omfatte en skjærevaierkutter for nødstilfeller.

Videre vedrører oppfinnelsen en fremgangsmåte for å utføre et hovedsakelig vertikalt kutt i en stor undersjøisk konstruksjon med en anordning som beskrevet over, og hvori skjærevaierne danner en skjærevaiersløyfe med en øvre vaier og en nedre vaier som strekker seg mellom den første vaiermatevognen og den andre vaiermatevognen og som omfatter:

installering av anordningen på en havbunn over den store konstruksjonen som skal kuttes på en havbunn fra et installasjonsfartøy;

senking av den første vaiermatevognen langs det første matetårnet og senking av den andre vaiermatevognen langs det andre matetårnet inntil den nedre skjærevaieren strekker seg mellom den første vaiermatevognen og den andre vaiermatevognen når den store undersjøiske konstruksjonen som skal skjæres over;

senking av tverrbjelken til en plassering tilstøtende og over vaiermatevognene;

drive skjærevaiersløyfen mellom den første vaiermatevognen og den andre vaiermatevognen;

senking av vaiermatevognene mens den store undersjøiske konstruksjonen skjæres;

fortsette å senke tverrbjelken til en plassering tilstøtende og over den store undersjøiske konstruksjonen som skal kuttes;

5 fortsette å senke vaiermatevognene mens den store undersjøiske konstruksjonen kuttes og under overvåking av skjærevaierstrek, vaierhastighet, motorstrøm og dreiemoment, matevognposisjon, vaierrretning, vaiersluring, mating og angrepsvinkel.

10 Fremgangsmåten kan videre omfatte overføring av signaler fra overvåkningstrinnet til en styringsenhet;

og i tilfellet der et signal indikerer en rask reduksjon i skjærevaierstrek, låse strekkstyringsaktuatorer i posisjon, avslutte senkningen av vaiermatevognene, redusere vaierhastigheten eller stanse vaier helt, sakte øke vaierstrek og gjenoppta vaierdriftshastighet og mating.

15 Under følger en beskrivelse av en utførelses form av oppfinnelsen angitt med forskjellige nøkkelord og medfølgende bilder.

Fig. 1 viser et skipsvrak, Baltic Ace plassert på en havbunn.

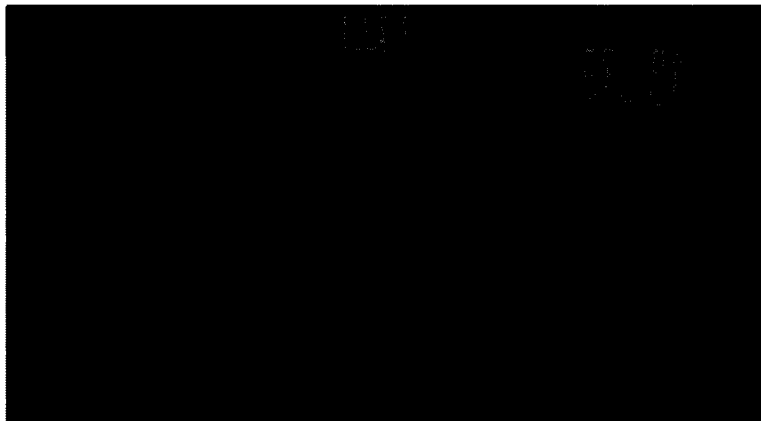


Fig. 1

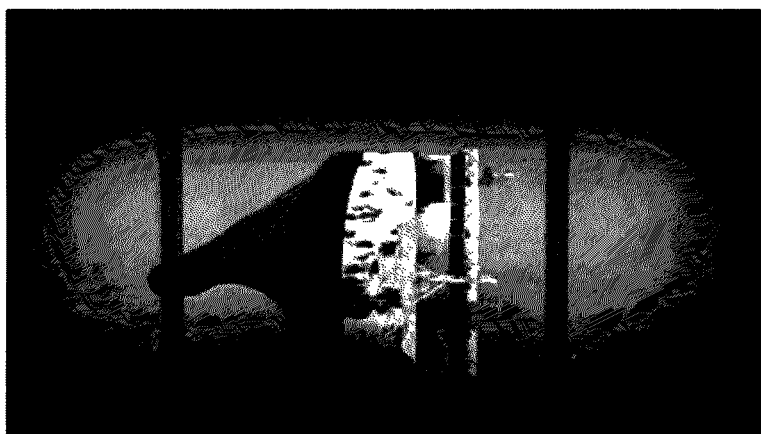
20 Sammenligning med eksisterende metoder som angitt av kjent teknikk.

- Kjedekuttesystem
 - Oppjekkingsinstallasjon
 - Punkt for boring for å få kjedet i posisjon
 - Krefter på konstruksjonen

- Risiko for forflytning av last og strukturer
- Sikkerhet - store bevegelige masser og stor dynamiske påkjenning
- Miljøpåvirkning



- 5
- Bergingssage-system i henhold til oppfinnelsen:
 - Matetårn-installasjon
 - Lave krefter
 - Redusert risiko for forflytning av last og konstruksjoner
 - Sikkerhet - fullstendig nedsunken system. Lav risiko for personell
- 10
- Miljø - helt elektrisk - lavt/ingen påvirkning



Sagesystem oversikt, fig. 4

- 15
- Utgangsposisjon - forhåndsinstallerte matetårn
 - Installer vaierttransmisjonssystemer på matetårn
 - Installer tverrbjelke
 - Klart for skjæring

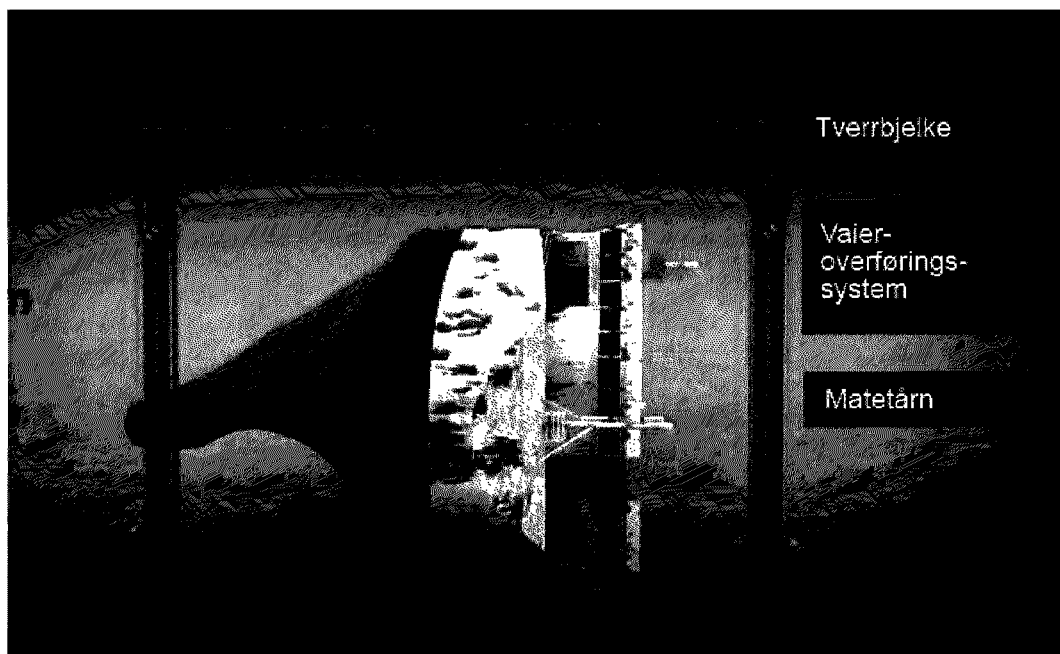
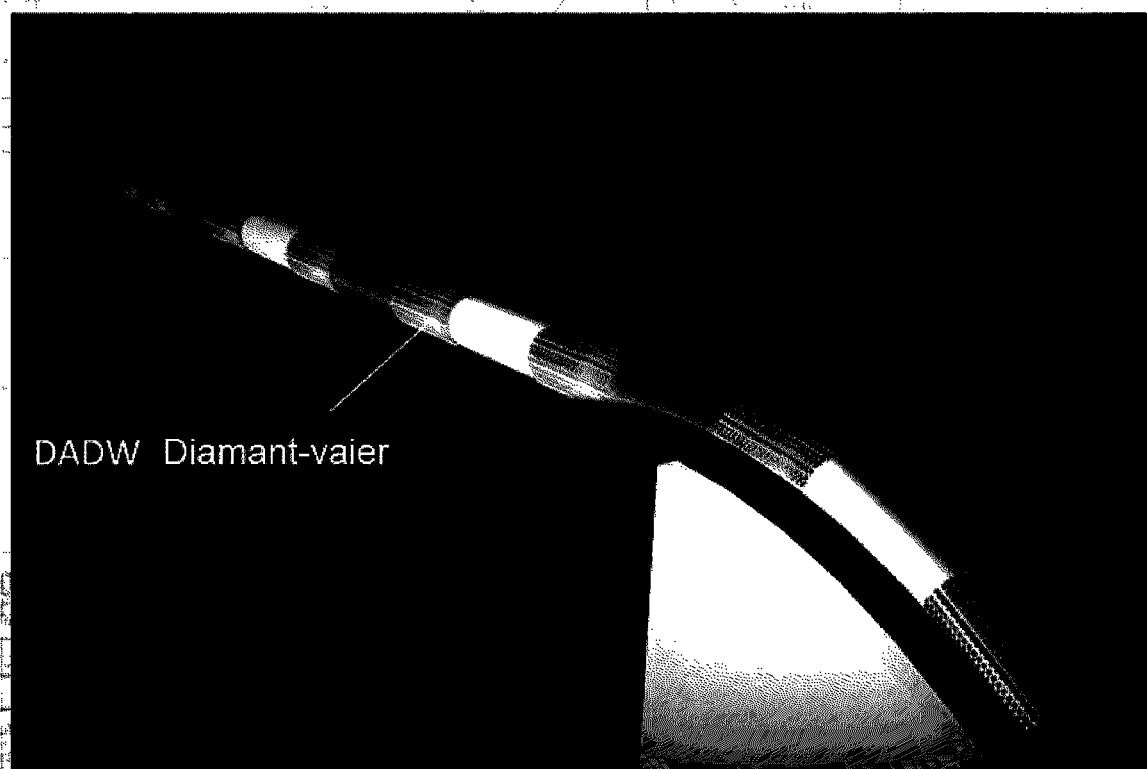
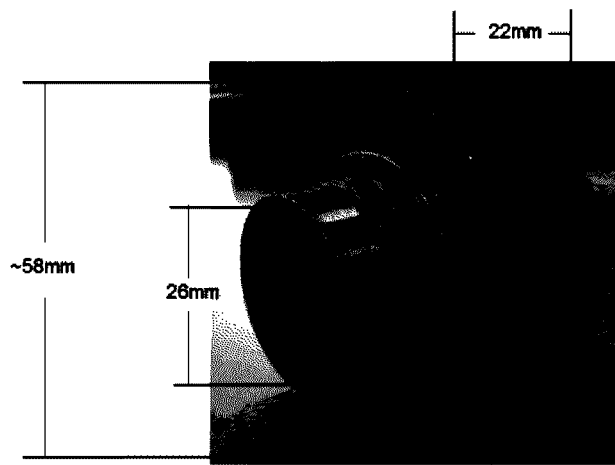


Fig. 4

Sagesystem diamentvaier, fig. 5

- Dobbeltvirkende diamentvaier
- Vaier roterer i en lukket sløyfe om sin egen akse
- DADW OD er mellom 50-85 mm
- Skjæreelement for kuttevaier, fig. 6

**Fig. 5****Fig. 6**

Sagesystem-konfigurasjon, riss fig. 7

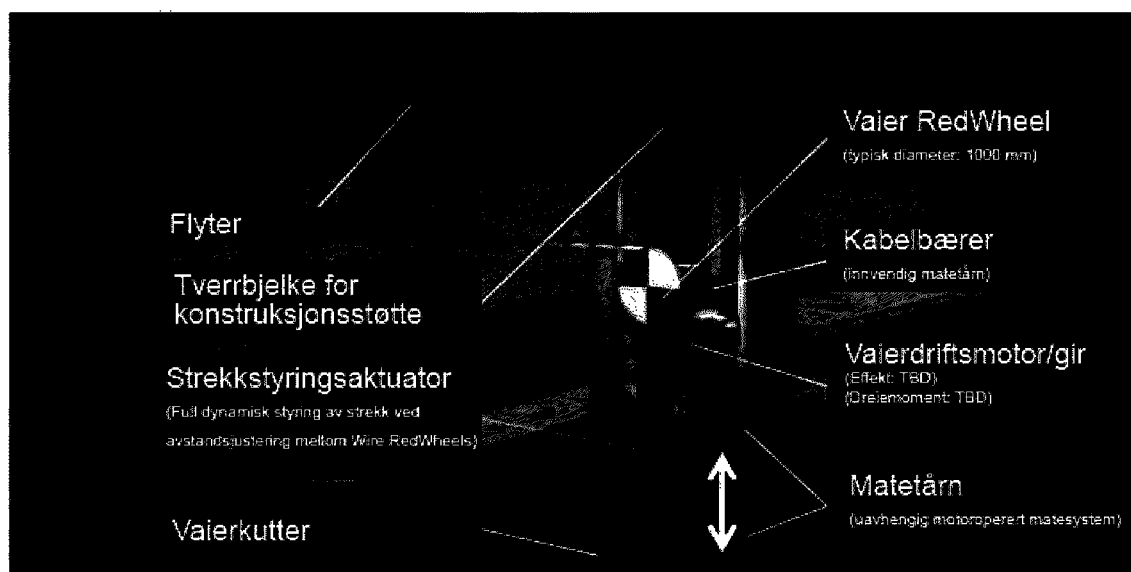


Fig. 7

Sagesystemet hovedsensorer, fig. 8

- Kraft på RedWheels
- Vaierhastighet
- Motorstrøm og dreiemoment
- Matevognposisjon og RedWheel-posisjon
- Vaierretning og strekk
- Symmetrisk løsning på hvert matetårn for forbedret sviktsikkerhet og

styring

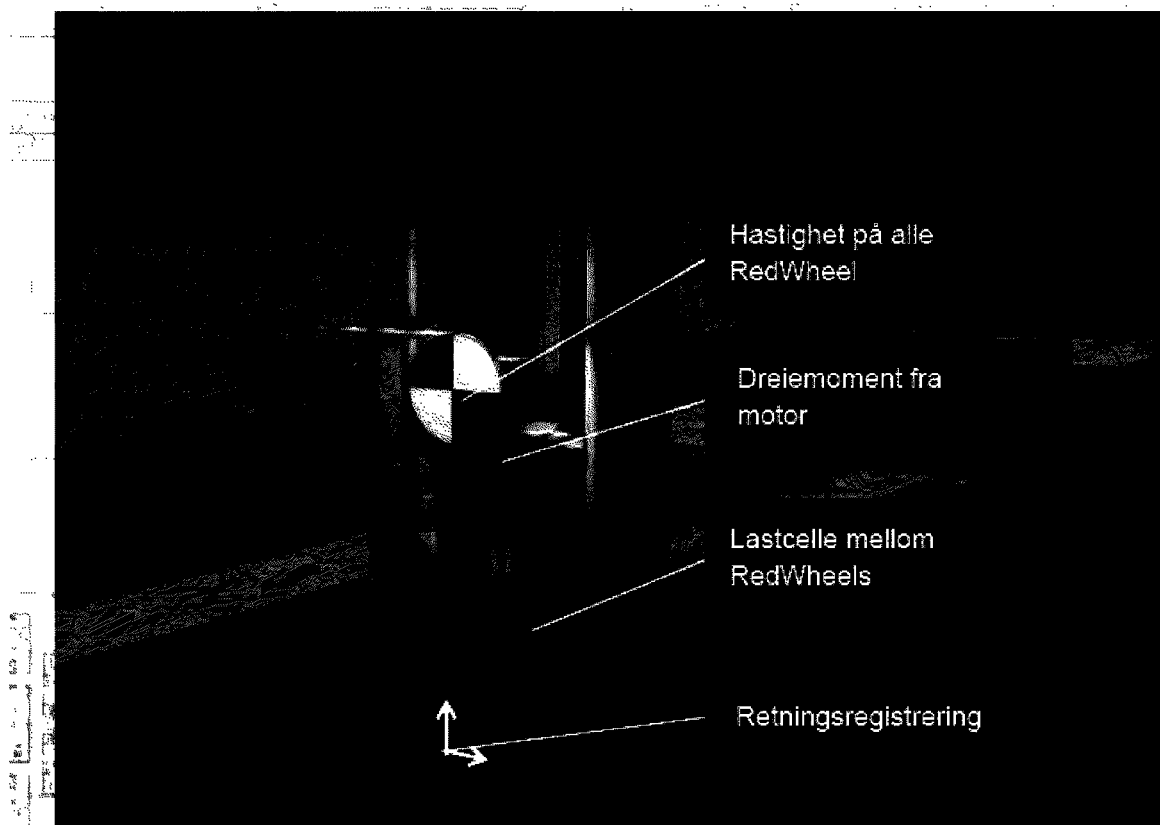


Fig. 8

Sagesystem-hovedstyringsområder, fig. 9.

- Vaierstrekk & overlast
- Vaierbevegelsesretning, kontinuerlig, alternerende, toveis
- Vaierhastighet og RedWheel-sluring
- Mating og angrepsvinkel
- Funksjoner for motvirking av last som beveger seg
- Nødkutting av vaier

Typisk drivlinjeovervåking
Kun for illustrasjon.

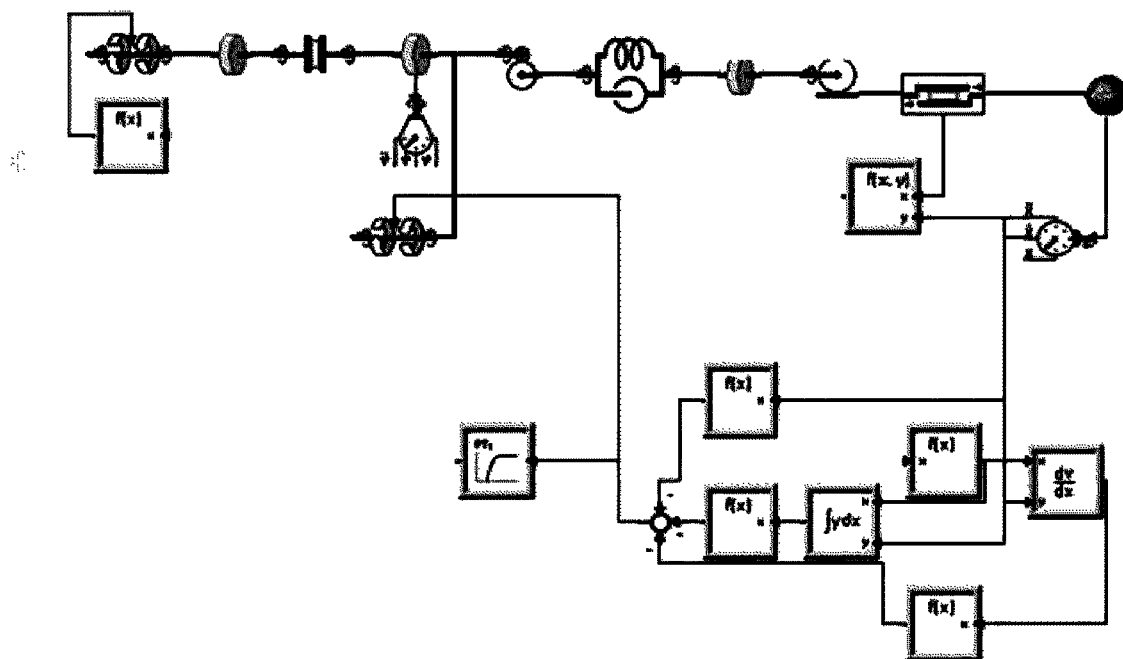
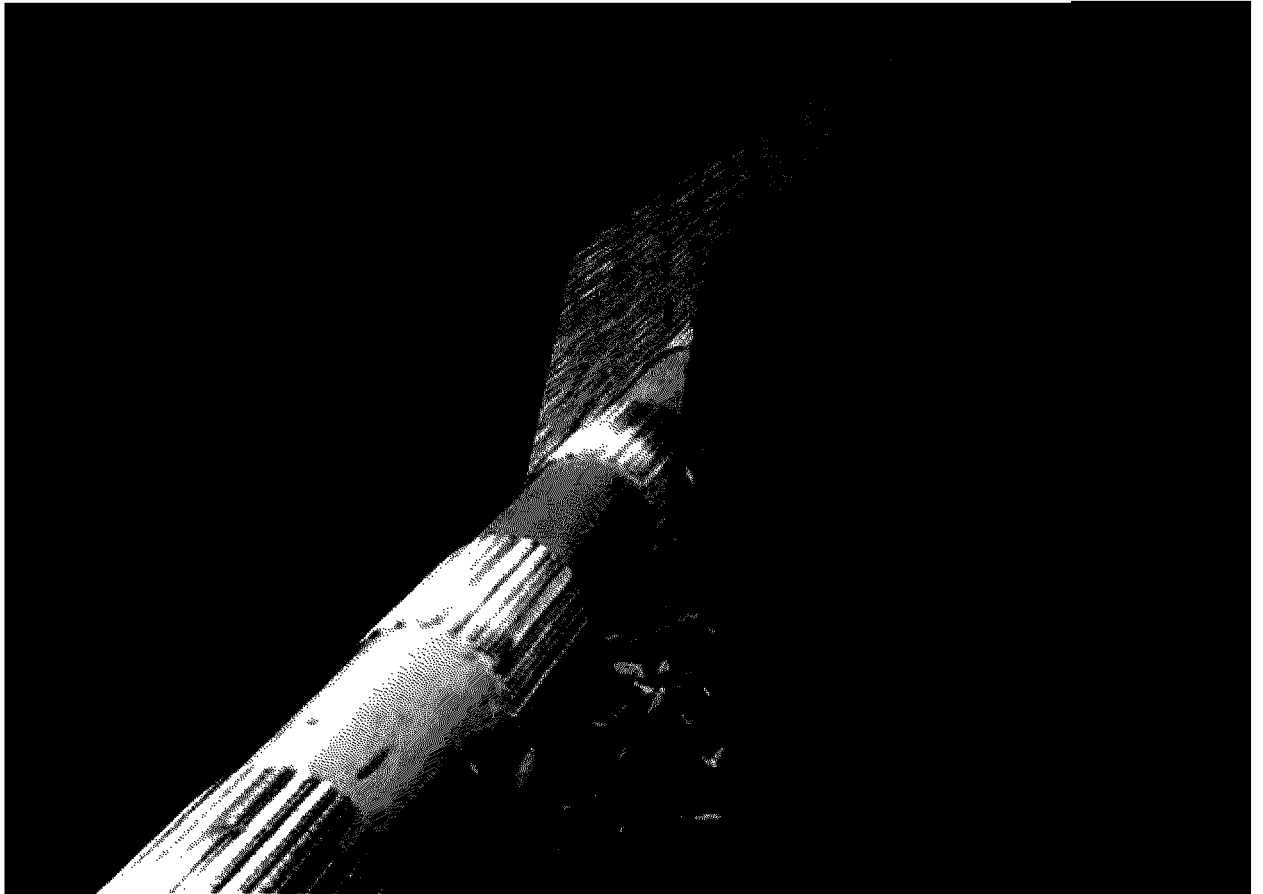


Fig. 9

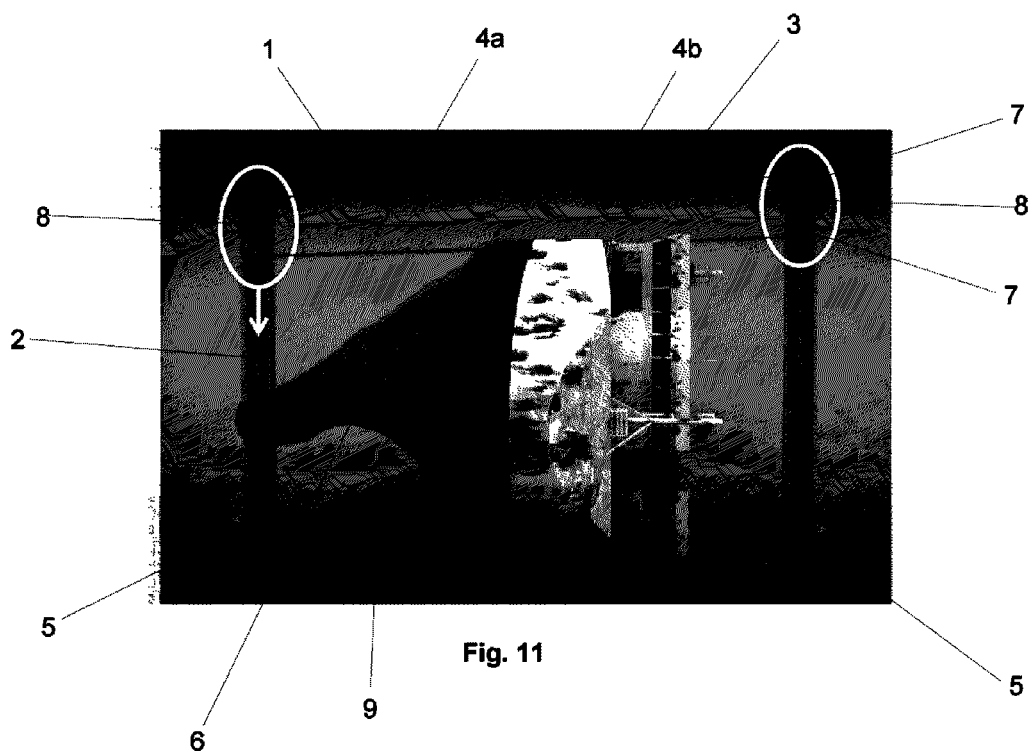
Sagesystem-fordeler, fig. 10.

- Vaieren lager et rent og forutsigbart kutt og det overføres lave krefter til vraket og lasten
- 5 • Skjærelinjen kan settes til posisjon der mengden materiale som skal fjernes er minimalisert
- Optimal skjærehastighet oppnås ved flerakse-overvåking og styring av skjæreprosessen
- Spesielt konstruerte vaiere for maksimal virkningsgrad



Sagesystem-mating, fig. 11.

- Matevogner på babord og styrbord side kan opereres uavhengig.
- 5 En skjev skjærelinje kan oppnås ved å bevege kun en matevogn, mens avstanden mellom RedWheels justeres.



Figur 11 viser skipet 6 som skal skjæres. De to matevognene 8 er hver av dem vist med to hjul eller trinser 7 for vaiersløyfen 4 med et øvre vaierparti 4a og et nedre vaierparti 4b. Det dannes en avstand D mellom det øvre vaierpartiet 4a og det nedre vaierpartiet 4b. De to matevognene 8 forløper langs de to matetårnene 2. De to matetårnene er fastgjort til havbunnen 9 med to sugeankere 5. Tverrbjelken 1 omfatter flytelementer 3 for å holde matetårnene 2 i en stående stilling.

10 Sagesystem-støtting under skjæring, fig. 12

- For å sikre kuttet, kan en kran forbindes via et løftearrangement. Kranen kan løfte seksjonen rett etter at kuttet er fullført.



Fig. 12

Sagesystem-fullføring av kutt, fig. 13.

- Sagesystemet vil penetrere havbunnen minimalt
- Matevognene innrettes vertikalt
- 5 • Vaieren er strammet og ved minimum lengde for å redusere brå utslag av vaieren
- Vaiervogn-posisjonen indikerer at sluttskjæringen er underveis
- Rask forandring i motordreiemoment identifiserer at kuttet er fullført

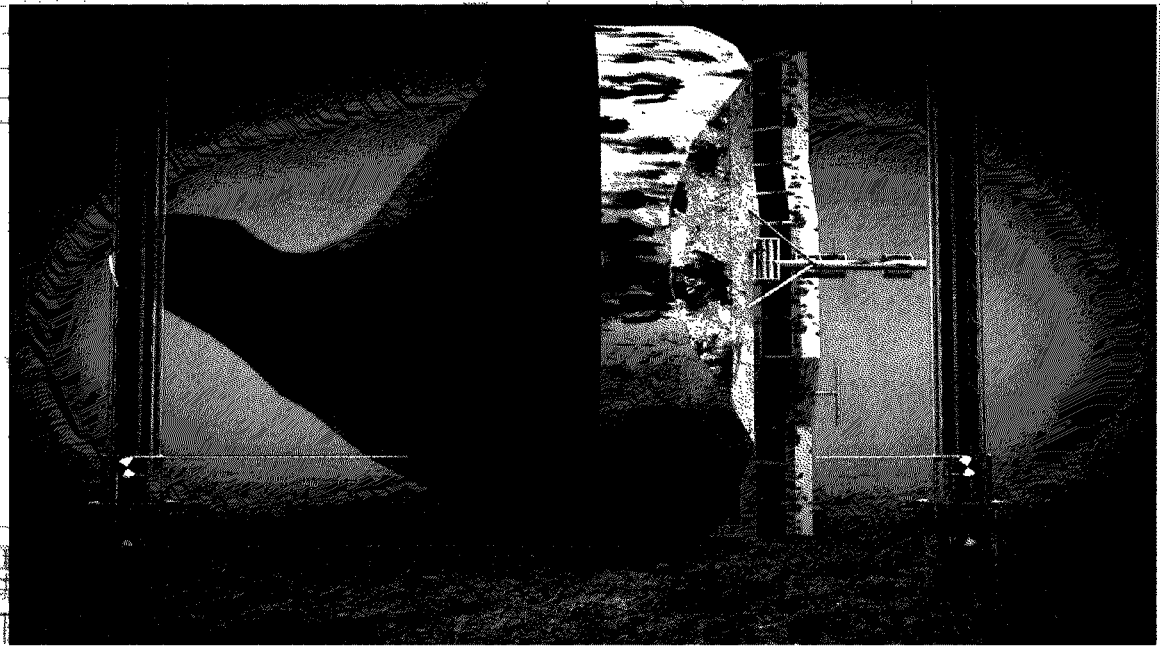


Fig. 13

Sagesystem-sanntidskalkulering, fig. 14.

- Kontinuerlig beregning av kuttegeometri
- Materialfjerningshastighet
- Alle styringsparametre og målinger

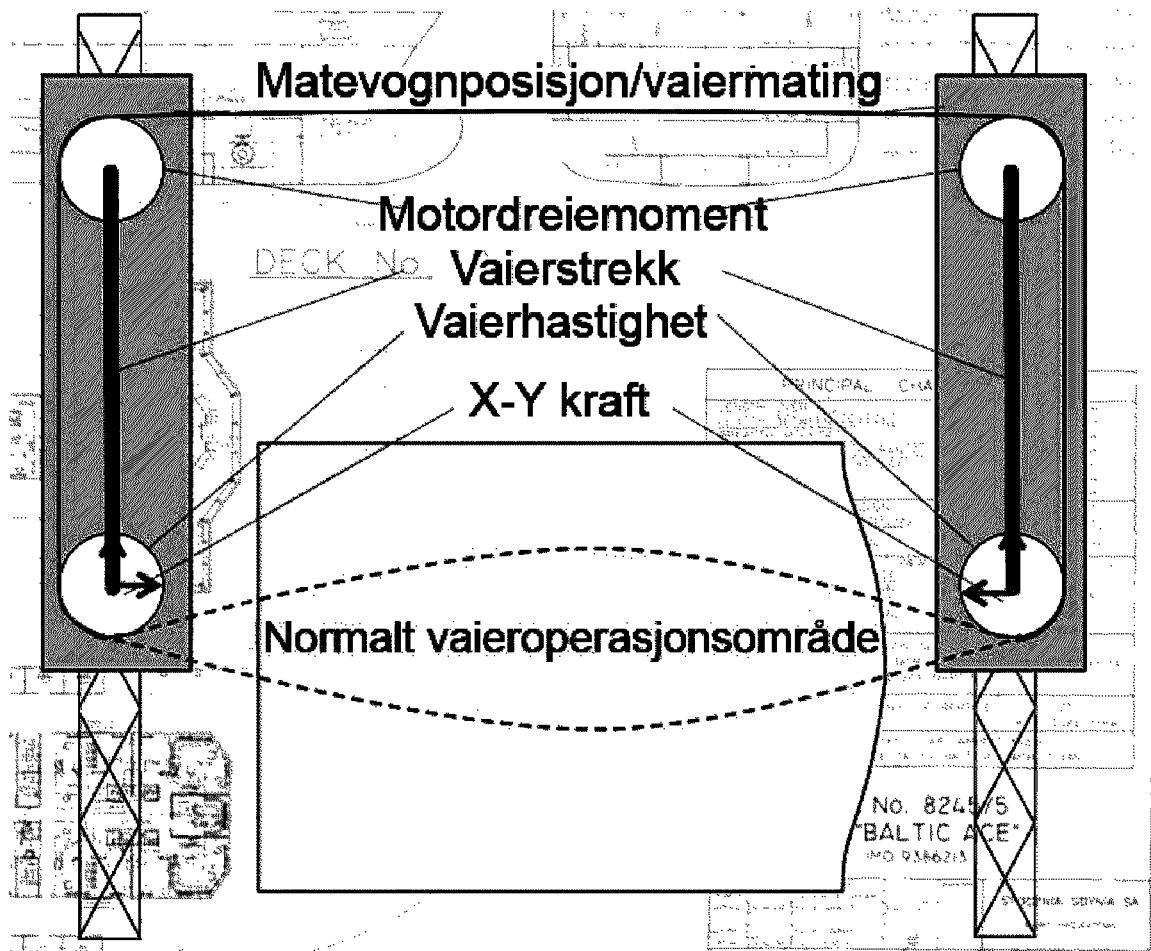


Fig. 14

Sagesystem normal, fordelt skjæring, fig. 15.

- Avføle
 - Vaierskjæreeffekt
 - Vaierstrekk
 - Angrepvinkel
- Styring
 - Vaierhastighet & retning
 - Vaiermating og angrepvinkel
 - Vaierstrekk og RedWheel-sluring

5

10

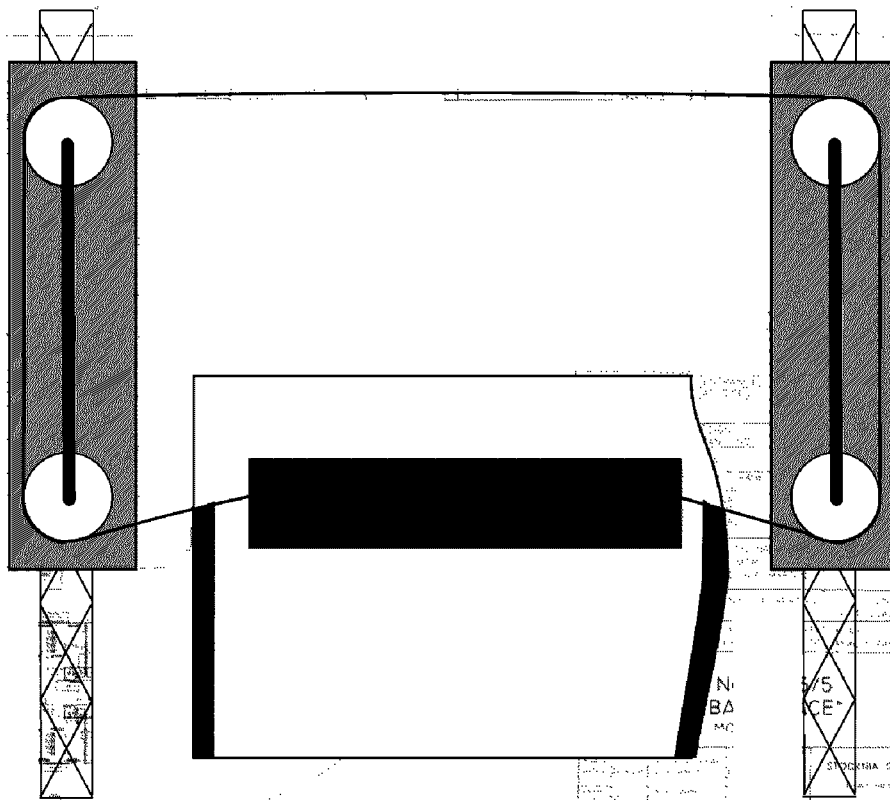


Fig. 15

Sagesystem konsentert kutt på harde objekter, fig. 16.

- Avføle
 - Vaierskjæreeffekt
 - Vaierstrekk
 - Angrepsvinkel
 - Gjenkjennelse av skjæreobjekt ved vaiervinkel & RedWheel-kraftretning
- Styring
 - Vaiershastighet & retning
 - Vaiermating og angrepsvinkel for å unngå overlast
 - Vaierstrekk og RedWheel-sluring
 - Individuell mating av vognbevegelse

5

10

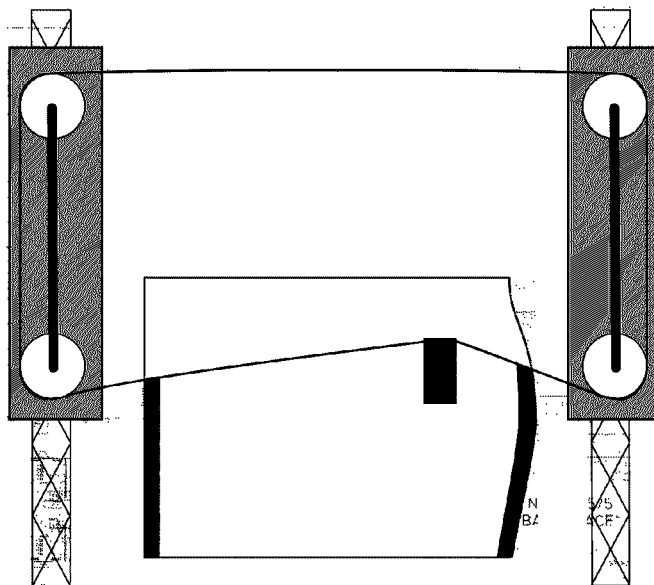


Fig. 16

Sagesystem kompensasjon for brå avbøyning av vaier, fig. 17

- Avføle
 - Rask reduksjon av vaierstrekk
- 5 • Styring
- Låse spenningsstyringsaktuatorer i posisjon
- Stans av matevogn-mating
- Redusere vaierhastighet eller stanse vaier helt
- Sakte øke vaierstrekk
- 10 • Gjenoppta vaierhastighet og mating

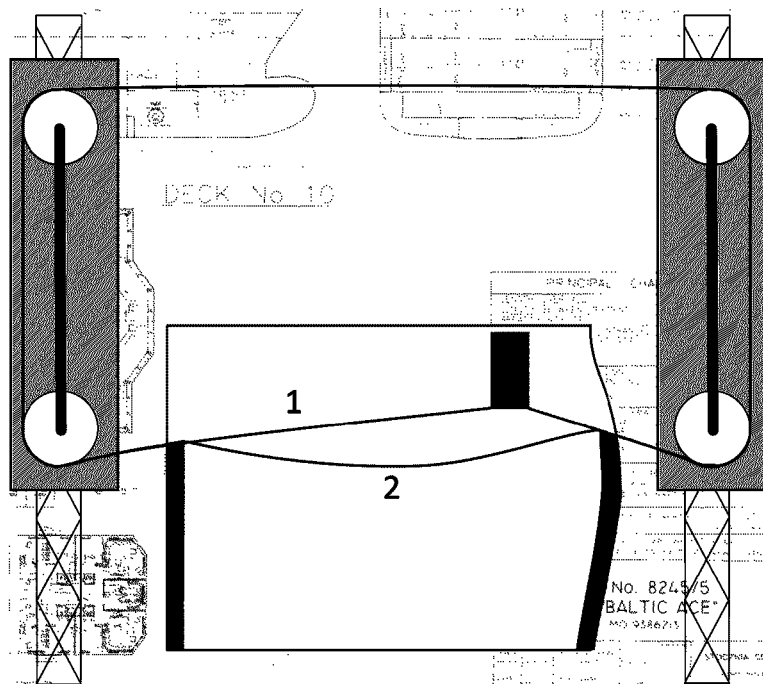


Fig. 17

Sagesystem kompensasjon for bevegelse av last, fig. 18.

- Avføle
 - Rask økning av vaierstrek
- 5 • Styring
 - Løsgjøre vaierstrek-styringsaktuator
 - La matevognene bevege seg fritt
 - Hvis spenning fortsetter å øke utover tilgjengelig kompensasjonsareal, sett i gang vaierkutteren

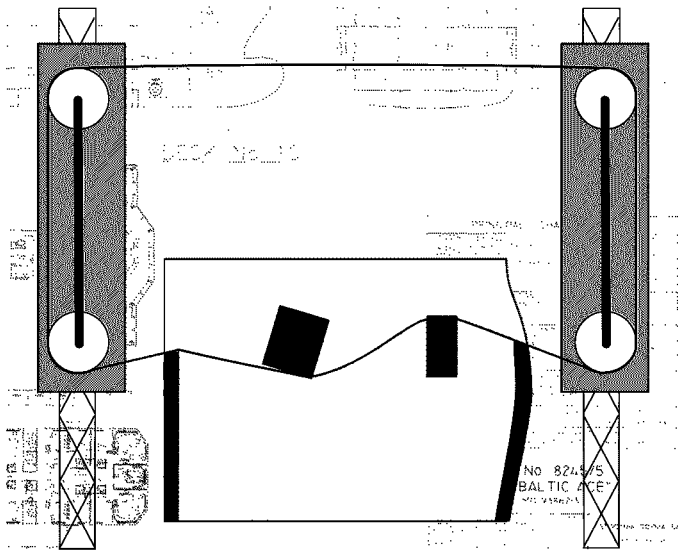


Fig. 18

Sagesystem løsgjøring for fastkilt vaier, fig. 19.

- Avføle
 - Motordreiemoment
 - Vaiervinkel & kraftretning for RedWheel
 - Sluring mellom vaier og RedWheel
- Styring
 - Drifte begge vaierdrivmotorene i alternerende retninger
 - Hvis vaieren ikke kan løsgjøres, kutte vaieren

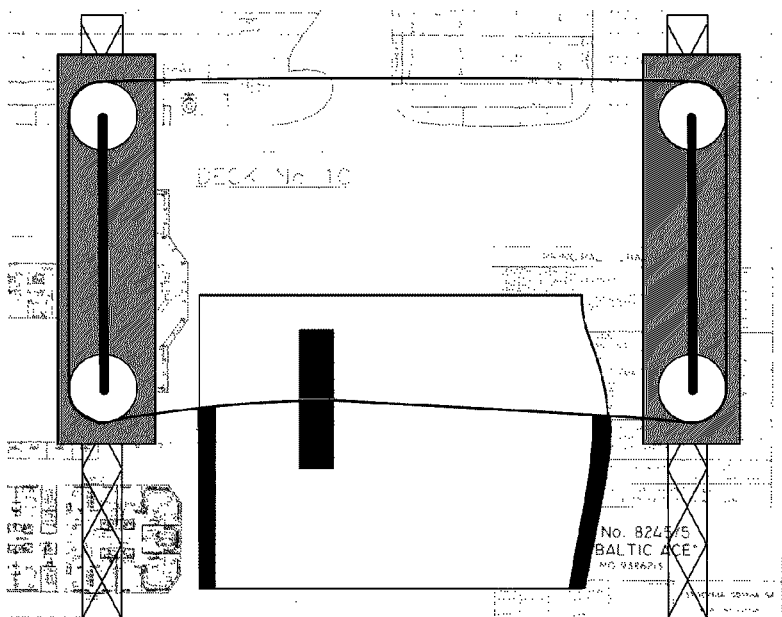


Fig. 19

Sagesystem fjerne kuttet vaier, fig. 20.

- Avføle
 - Matehastighet - når materialfjerningshastigheten er tilbake til normal, er den gamle vaieren ute av kuttelinjen
- 5 • Styring
 - Kjøre motoren i alternerende retninger for å få den gamle vaieren ut av kuttelinjen
 - Gammel vaier vil kuttes og/eller falle inn i et hulrom

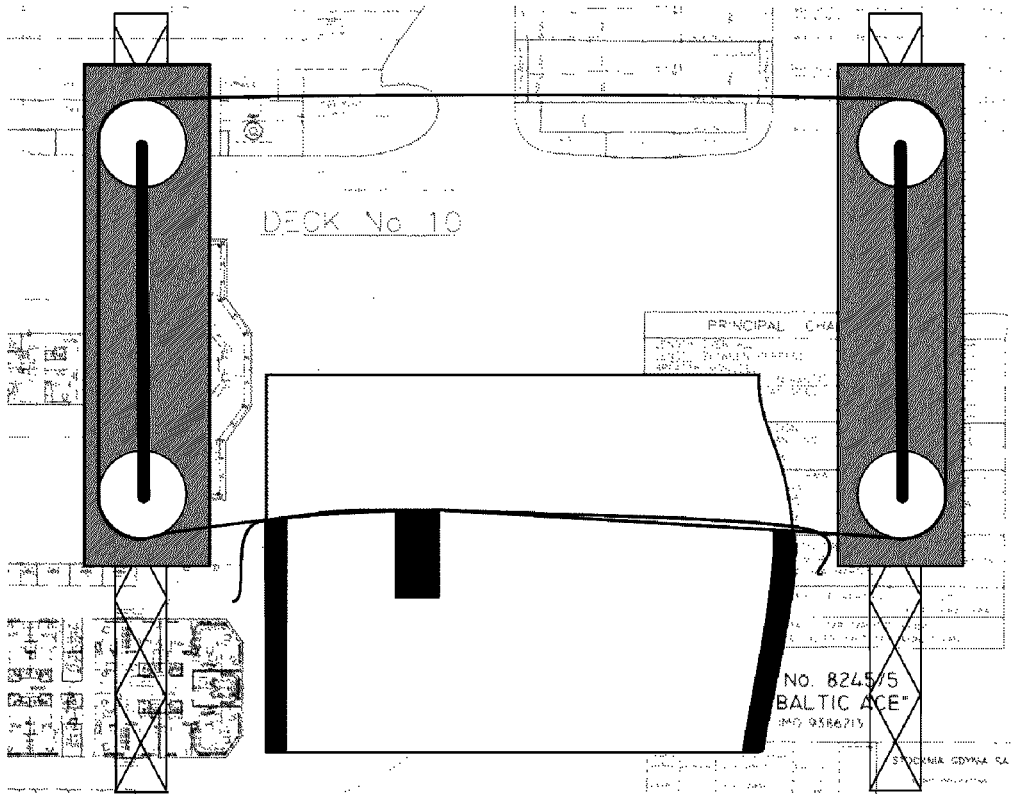


Fig. 20

Sagesystem avslutte kuttet, fig. 21.

- Avføle
 - Matehastighet
 - Motordreiemoment
 - Vaierstrekk
- Styring
 - Optimalisere vaierdriftsområde (dvs. øke strekket)
 - Innrette matevognene på begge matetårnene til den samme vertikale posisjonen
 - Sakte mating inntil motordreiemomentet og vaierstrekket avtar raskt (dvs. vaieren er gjennom)

5

10

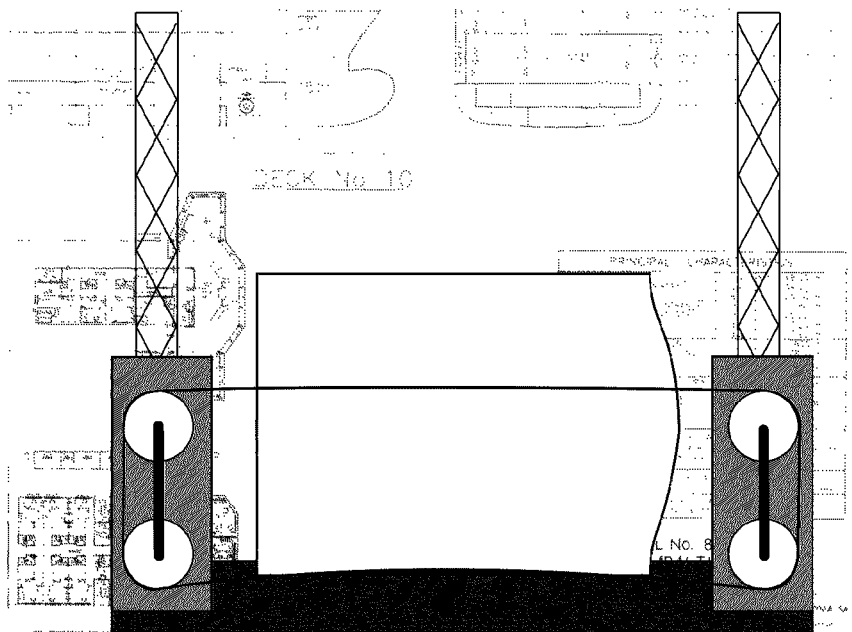


Fig. 21

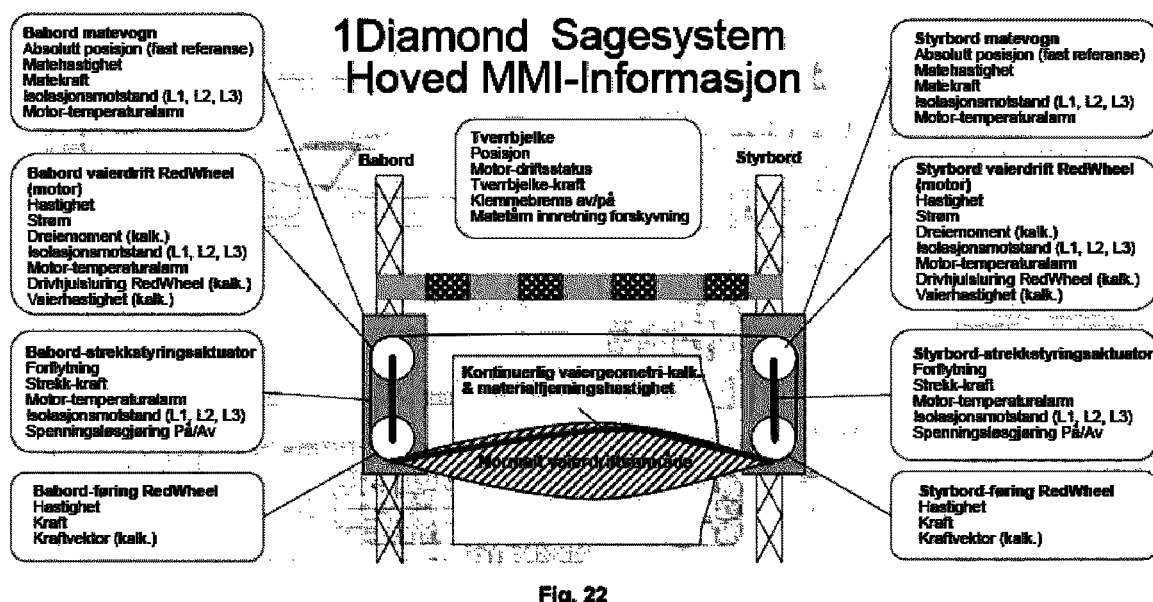


Fig. 22

Sagesystem typisk MMI-bilde, fig. 23.

- Mann-maskingrensesnitt gir operatøren full styring av sagesprosessen
- Alle sensorer og styresignaler er vist på en enkel og logisk arrangert operatør-skjerm

**Fig. 23**

Sagesystem utvidet MMI-informasjon, fig. 24.

- I tillegg til den brukervennlige operatør-skjermen, er alle målings- og styringssignaler logget og kan vises i sanntid, inkludert trender.

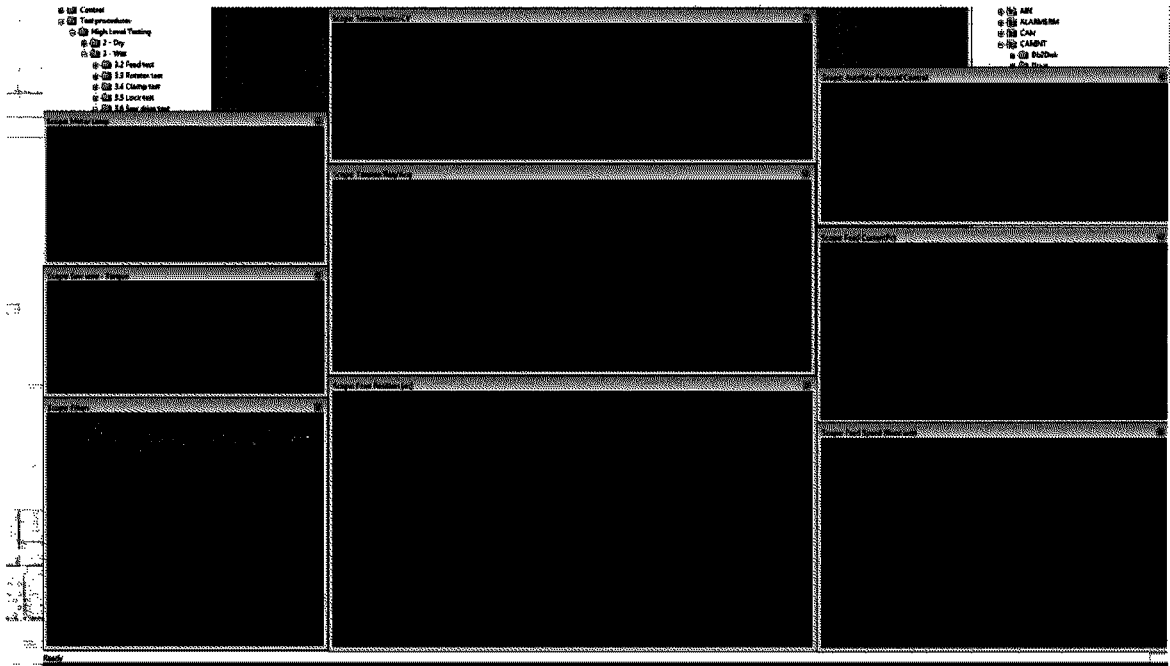


Fig. 24