



NORGE

(12) **PATENT**

(19) NO

(11) **310604**

(13) B1

(51) Int Cl⁷ B 63 B 21/50, 22/02

Patentstyret

(21) Søknadsnr	19962506	(86) Int. inng. dag og søknadsnummer	
(22) Inng. dag	1996.06.13	(85) Videreføringsdag	
(24) Løpedag	1996.06.13	(30) Prioritet	Ingen
(41) Alm. tilgj.	1998.03.31		
(45) Meddelt dato	2001.07.30		
(71) Patenthaver	Petroleum Geo-Services AS, Postboks 89, 1325 Lysaker, NO		
(72) Oppfinner	Knut Børseth, Tårnåsen, NO		
(74) Fullmektig	Oslo Patentkontor AS, 0306 Oslo		

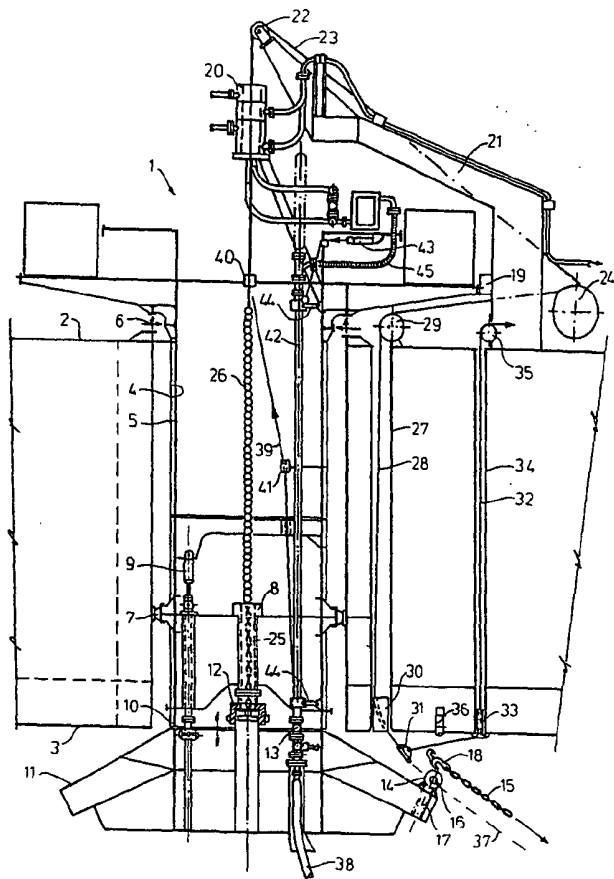
(54) **Benevnelse** Neddykket frigjørbar bøye

(56) **Anførte publikasjoner** NO 952451, NO 164968, NO 167906, NO 175418, EP 259072, US 4305341

(57) **Sammendrag**

En fremgangsmåte for å forbinde en forankringsline (15) med et festepunkt (14) på en neddykket forankringsbøye (11) for et flytende fartøy (1) som har en vertikal sjakt (4) forsynt nedentil med en opptaksinnretning 10, 12 for bøyen omfatter de trinn og —

- Fremgangsmåte for å forbinde en forankringsline (15) til et festepunkt (14) på en neddykket forankringsbøye (11) for et flytende fartøy (1) som har en vertikal sjakt (4) som ved den nedre ende er forsynt med en opptaksinnretning for bøyen karakterisert ved I henhold til oppfinnelsen blir det første formål oppnådd ved en fremgangsmåte av den innledningsvis nevnte art, hvilken fremgangsmåte karakteriseres ved å,
- forbinde bøyen (11) med fartøyet (1) slik at festepunktet (14) tillates å dreie seg om en vertikal akse av nevnte sjakt (4),
- feste et forbindelseselement til den frie ende av en preinstallert forankringsline (15) til en holder ved enden av en trekkline som forløper gjennom bunnen (3) av fartøyet (1) ved et punkt som ligger nærmere nevnte akse enn festepunktet,
- trekke forbindelseselementet ved hjelp av holderne og trekklinene nær inntil nevnte festepunkt (14),
- justere den relative stilling av forbindelseselementet og festepunktet og forbinde dem med hverandre,
- og fjerne holderen (31) fra forbindelseselementet.



Foreliggende oppfinnelse vedrører en fremgangsmåte for å forbinde en forankringsline med et festepunkt på en neddykket forankringsbøye for et flytende fartøy som har en vertikal sjakt forsynt ved den nedre ende med en opptaksinnretning for bøyen.

Det er velkjent innen teknikkens stand å fortøye fartøyer så som oljeproduksjonsskip og skytteltankskip, på et sted offshore ved hjelp av en bøye forankret til sjøbunnen ved hjelp av et antall kjedeforankringsliner forbundet med ankre anordnet i et forutbestemt mønster rundt bøyen. Bøyens oppdrift og vekten av forankringslinene er tilpasset hverandre slik at bøyen vil innta en likevektstilstand på en forutbestemt dybde under vannflaten når den ikke er forbundet med fartøyet. Ved fortøyning av fartøyet blir bøyen trukket opp til fartøyet ved hjelp av et egnet tau og låst på plass i opptaksinnretningen i bunnen av fartøyet.

Slike fortøyningssystemer er for eksempel kjent fra NO 167906 og NO. 175418. Denne kjente teknikk sier intet om hvorledes forankringslinene festes til bøyen ved sin installasjon. Så vidt vites, er det vanlig først å installere alle ankrene og forankringslinene i et forutbestemt mønster, hvor forankringslinene har en forutbestemt lengde og deres frie ender er forbundet med en gjenfinningsline som strekker seg fra sjøbunnen til overflaten hvor den bæres av en markørflottør. Befestigelsen av forankringslinen til bøyen gjøres vanligvis mens bøyen befinner seg om bord i et hjelpefartøy. Denne fremgangsmåte er ganske vanskelig å gjennomføre tilfredsstillende på grunn av det betydelige strekk i forankringslinene og problemene forbundet med å holde allerede forbundne forankringsliner fritthengende mens nye forbindes.

Etter noen tids bruk vil forankringslinene strekke seg noe, spesielt de som blir sterkest påkjent på grunn av den fremherskende vindretning. Med tiden vil det derfor oppstå et behov for å rejustere lengden av forankringslinene. Dessut-

en kan et slikt behov være tilstede allerede på installasjonstidspunktet fordi det i noen tilfeller vil være vanskelig å forutsi den eksakte plassering av ankrene og den nøyaktige lengde av forankringslinene.

5

Et formål med foreliggende oppfinnelse er å tilveiebringe en fremgangsmåte for å forbinde en forankringsline med et festepunkt på en neddykket forankringsbøye som kan utføres på en enkel og sikker måte uten bruk av betydelig hjelpeutstyr.

10

Det er også et formål ved oppfinnelsen å tilveiebringe en slik fremgangsmåte som dertil vil tillate lett og nøyaktig justering av forankringslinenes lengde, både ved den opprinnelige installasjon og på ethvert tidspunkt i løpet av forankringssystemets levetid.

15

I henhold til oppfinnelsen blir det første formål oppnådd ved en fremgangsmåte av den innledningsvis nevnte art, hvilken fremgangsmåte karakteriseres ved å

- forbinde bøyen med fartøyet slik at festepunktet tillates å dreie seg om en vertikal akse av nevnte sjakt,
- feste et forbindelseselement til den frie ende av en preinstallert forankringsline til en holder ved enden av en trekkline som forløper gjennom bunnen av fartøyet ved et punkt som ligger nærmere nevnte akse enn festepunktet,
- trekke forbindelseselementet ved hjelp av holderen og trekklinen nær inntil nevnte festepunkt,
- justere den relative stilling av forbindelseselementet og festepunktet og forbinde dem med hverandre, og
- fjerne holderen fra forbindelseselementet.

20

25

30

Da bøyen under forbindelsesprosessen vil bli holdt på sin tiltenkte plass i fartøyet som skal fortøyes ved hjelp av denne, vil det ikke bli noen kollisjon mellom forankringslinene og liten fare for å overbelaste dem under installasjonen. Videre tillater fremgangsmåten måling av strekket i

35

linen under installasjonen, for å få den samtidig
finjustert i forhold til den av den lengde.

Det vil forstås at det andre formål eventuelt ovenfor kan opp-
nås ved å frakoble en forankringslinje ved bruk av de oven-
nevnte fremgangsmåtetrinn i omvendt rekkefølge, justere
lengden av forankringslinen og deretter reinstallere den
ved bruk av ovennevnte fremgangsmåte, selv når fartøyet er
i normal bruk.

10

Ytterligere fordelaktige trekk ved fremgangsmåten ifølge
oppfinnelsen er angitt i de uselvstendige krav.

Til bedre forståelse av oppfinnelsen skal den beskrives i
større detalj under henvisning til figuren på vedlagte teg-
ning, hvilken figur skjematisk og delvis i vertikalsnitt
viser en del av et fartøy som gjør bruk av foreliggende
oppfinnelse.

Fartøyet, som kan være et oljeproduksjonsskip, er generelt
betegnet med henvisningstall 1. Fartøyet har et hoveddekk 2
og en bunn 3, mellom hvilke det strekker seg en vertikal
sjakt 4. En turren 5 er plassert i sjakten 4 og understøt-
tes aksialt og radialt av et egnet lagerarrangement 6 på
hoveddekkets 2 nivå. Turreten 5 er også radialt understøt-
tet av et selvsmlørende glidelager 7 i den nedre del av
sjakten 4. På dette nivå er turreten også forsynt med en
kjettingstopper 8 og en operasjonsmekanisme 9 for et låse-
arrangement 10 ved bunnen av turreten for å låse en forank-
ringsbolle 11 til turreten.

Ved bunnen er turreten 5 også forsynt med en flerhet
festepunkter 14 for forankringslinjer 15, hvilke festepunk-
ter omfatter en gaffelliknende konstruksjon som har en
tverrrapp 16 og en aksel lagret i et lager 17. Lageret el-
ler rappen kan inneholde et lastcellearrangement for å re-
gistere strekket i den respektive forankringsline 15. For-
ankringslinen er vist i en utilkoblet tilstand og er ved

sin frie ende forsynt med en dobbel krok 18 som har en øvre krok og en nedre krok.

5 Ved sin øvre del er turreten 5 forsynt med et turretdreie-system 19 og et svivelarrangement 20 med en gjennomgående sentral passasje. Svivelarrangementet er roterbart forbundet med et produksjonsrør på henholdsvis turreten 5 og fartøyet 1 på velkjent måte.

10 Fartøyets hoveddekk bærer en kranbom 21, som med sin frie ende bærer en skive 22. Skiven er plassert over den sentrale passasje i svivelarrangementet 20. Et tau 23 strekker seg fra vinsjen 24 over skiven 22 og gjennom svivelarrangementet 20 til en kort kjetting 25 forbundet med toppen av
15 forankringsbøyen 11.

Flere oppdriftselementer 26 er anordnet med løs pasning på tauet 23 slik at de kan gli langs tauet. Formålet med disse oppdriftselementer er å holde den frie ende av tauet flytende på overflaten når bøyen 11 og tauet 23 blir frigjort
20 fra fartøyet 1 etter at en stopper for oppdriftselementene er blitt installert ved den frie ende av tauet 2. Ytterdimensjonen av oppdriftselementene 26 er således tilstrekkelig liten til at de kan passere gjennom den sentrale passasje i kjettingstopperen 8 og hovedkoblingen 12.
25

Fartøyet 1 er forsynt med en andre sjakt 27 som strekker seg mellom hoveddekket og bunnen av fartøyet. Denne andre sjakt gir plass for en trekkvaier 28 som løper fra vinsjen
30 24 via en skive 29 ned gjennom den andre sjakt og gjennom et glideklyss 30 av J-typen ved bunnen av sjakten. Den frie ende av vaieren 28 er forbundet med en holder 31 hovedsakelig i form av en stålring som kan hektes inn på den øvre krok av dobbeltkroken 18 i enden av forankringslinen 15.

35

Holderen 31 er også forbundet med den frie ende av en støttevaier 32, som strekker seg igjennom et glideklyss 33 av dobbelt-J-typen i bunnen av en tredje sjakt 34, opp gjennom

nevnte sjakt og over en skive 35 til en andre vinsj (ikke vist). Et fjernsynskamera 36 er plassert i bunnen av skipet mellom sjaktene 27 og 34, fortrinnsvis rett over festepunktet 14 på forankringsbøyen 11.

5

Fremgangsmåten for å forbinde forankringslinene 15 med bøyen 11 tar utgangspunkt i at bøyen er blitt brakt inn til den stilling som er vist på tegningen, for eksempel ved egnet ballastering av bøyen og inntrekking av denne ved hjelp av tauet 23 festet til trekkvaieren av vinsjen 24.

10

Fremgangsmåten tar videre utgangspunkt i at de enkelte ankere og forankringslinjer 15 er blitt lagt ut på sjøbunnen og at gjenfinningslinjer med markørflottører er festet til de frie ender (dobbeltkrokene 18) av forankringslinene. Det forutsettes også at holderen 31 er blitt løftet opp til dekket av fartøyet under samtidig utgiving av trekkvaieren 28 og støttevaieren 32 i nødvendig grad. Dette kan gjøres ved hjelp av en permanent montert eller dykkerforbundet håndteringsline.

15

20

Et hjelpefartøy, for eksempel en ankerhåndteringsbåt, vil levere en forløper til produksjonsfartøyet 1. Denne forløper blir forbundet med holderen 31, som trekkes over til båten og bringes av båten til markeringsflottøren for forankringslinen som skal installeres. Trekkvaieren 28 og støttevaieren 32 mates ut som nødvendig i denne operasjon. Forankringslinen trekkes opp til overflaten, og den øvre krok av dens dobbeltkrok 18 forbindes med holderen 31. Forankringslinen og holderen senkes deretter ved hjelp av en dobbeltpart-vaier.

25

30

På produksjonsfartøyet 1 blir turretdreiesystemet 19 benyttet til å bevege festepunktet 14 på bøyen 11 noe til side for inntrekkingsvaierens 28 retning for ikke å komme i veien for denne når trekkvaieren 28 i neste omgang hives inn for å trekke forankringslinen 15 med dobbeltkroken 18 til den stilling som er vist med strekprikket linje 37. Slakken

35

i støttevaieren 32 blir tatt opp som nødvendig under denne operasjonen.

Med holderen 31 i den viste stilling og med dobbeltekroken
5 18 forbundet med denne, blir støttevaieren 32 strammet slik
at forankringslinen 15 med kroken 18 løftes omtrent til det
viste nivå. Med linen og kroken i denne stilling blir tur-
rettreiesystemet 19 betjent for å bevege festepunktet 14
rett under kroken 18, for eksempel ved hjelp av fjernsyns-
10 kameraet 36. Ved først å mate ut på støttevaieren 32 og
deretter på trekkvaieren 28, kan den nedre krok av dobbelt-
kroken 18 bringes til inngrep med tverrtappen 16 på feste-
punktet 14. Ved ytterligere slakking av trekkvaieren 28 og
stramming av støttevaieren 32 kan holderringen 31 frigjøres
15 fra den øvre krok av dobbeltekroken 18, og holderen 31 kan
deretter bringes opp på fartøyets dekknivå for å være klar
for innstallasjonsprosedyren for den neste forankringsline.

Lastcellene i festepunktene vil måle belastningen i forank-
20 ringslinene. Ved hjelp av målinger av produksjonsfartøyets
horisontale forskyvning og informasjon om forankringsline-
nes geometri, kan optimal forankringslinelengde beregnes.
Justering av forankringslinene kan utføres ved hjelp av den
ovenfor beskrevne håndteringsmåte.

25

Diameteren av den andre sjakt 27 er tilstrekkelig stor til
at klyset 30 og holderen 31 kan trekkes opp til fartøyets
hoveddekk 2. Videre kan festepunktet 14 også fjernes for
vedlikehold eller utskiftning ved bruk av trekkvaieren 28
30 og støttevaieren 32. Dykkerassistanse kan her være nødven-
dig.

P a t e n t k r a v

1. Fremgangsmåte for å forbinde en forankringsline (15) med et festepunkt (14) på en neddykket forankringsbøye (11) for
5 et flytende fartøy (1) som har en vertikal sjakt (4) som ved den nedre ende er forsynt med en opptaksinnretning (10,12) for bøyen,
k a r a k t e r i s e r t v e d å
- forbinde bøyen (11) med fartøyet (1) slik at festepunktet
10 (14) tillates å dreie seg om en vertikal akse av nevnte sjakt (4),
- feste et forbindelseselement (18) til den frie ende av en preinstallert forankringsline (15) til en holder (31) ved enden av en trekkline som forløper gjennom bunnen (3) av
15 fartøyet (1) ved et punkt som ligger nærmere nevnte akse enn festepunktet (14),
- trekke forbindelseselementet (18) ved hjelp av holderen (31) og trekklinen (28) nær inntil nevnte festepunkt (14),
- justere den relative stilling av forbindelseselementet
20 (18) og festepunktet (14) og forbinde dem med hverandre, og
- fjerne holderen (31) fra forbindelseselementet (18).
2. Fremgangsmåte ifølge krav 1, k a r a k t e r i s e r t
v e d at en andre trekkline (32) benyttes ved justering av
25 nevnte relative stilling.
3. Fremgangsmåte ifølge krav 1 eller 2,
k a r a k t e r i s e r t v e d at en dobbeltekrok (18)
benyttes som nevnte forbindelseselement.
- 30
4. Fremgangsmåte ifølge et av de foregående krav,
k a r a k t e r i s e r t v e d at under forbindelsen av bøyen med fartøyet, benyttes det et tau (23) som er forsynt med en flerhet oppdriftselementer (26), som er glidbart an-
35 ordnet på tauet (23) og har tilstrekkelig liten ytterdiameter til å kunne passere gjennom en sentral åpning i nevnte opptaksinnretning (10,12) for bøyen (11) når bøyen trekkes opp til eller frigjøres fra fartøyet (1).

310604

