



NORGE

(19) [NO]

STYRET FOR DET
INDUSTRIELLE RETTSVERN

[B] (12) **UTLEGNINGSSKRIFT** (11) Nr. 165437

(51) Int. Cl.⁸ B 63 B 21/50

(83)

(86) Int. inngivelsesdag og int. søknads nr. ---

(85) Videreføringsdag ---

(41) Alment tilgjengelig fra 06.06.88

(44) Utlegningsdag 05.11.90

(72) Opptinner INGE CHR. SØLBERG, Oslo,
IAN SPINK, Nesbru,
NO.

(21) Patentsøknad nr. 864864

(22) Inngivelsesdag 03.12.86

(24) Løpedag 03.12.86

(62) Avdelt/utskilt fra søknad nr.

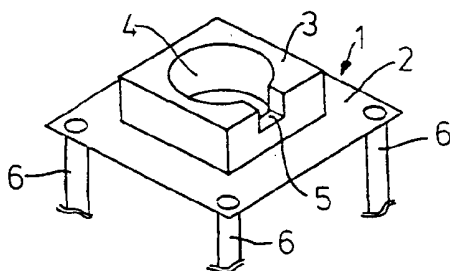
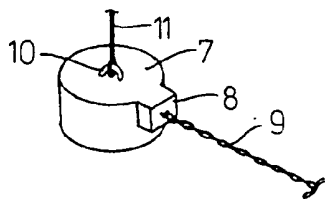
(71)(73) Søker/Patenthaver **AKER ENGINEERING A/S,**
Tjuvholmen,
0250 Oslo 2, NO.

(74) Fullmektig Oslo Patentkontor AS, Oslo.

(30) Prioritet begjært Ingen.

(54) Oppfinnelsens benevnelse **FORANKRINGSANORDNING.**

(57) Sammenheng En forankringsanordning, fortrinnsvis for flytende plattformkonstruksjoner for utvinning av naturforekomster, omfatter et ankerelement (7) som ankerlinen (9) er festet til, hvilket ankerelement passer ned i et tilsvarende utformet hulrom (4, 5) i et bunnfundament (1) festet til sjøbunnen, f.eks. ved hjelp av peler (6). Ved hjelp av en line (11) kan ankerelementet (7) sammen med ankerlinen (9) bringes på plass i bunnfundamentet (1) når forankring skal finne sted, og likeledes kan linen (11) benyttes når det er ønskelig å heve ankerelementet (7) til overflaten for inspeksjon og eventuell utskifting av ankerlinen (9).



(56) Anførte publikasjoner

Europeisk (EP) patentsøknad,
publ.nr. 0045613,
USA (US) patent nr. 3752106.

165437

1

Foreliggende oppfinnelse vedrører en forankringsanordning
for fastholdelse av en kjedelinjeformet ankerline i form av
5 kjetting, wire, syntetisk tau e.l. til sjøbunnen, fortrinns-
vis for en flytende plattformkonstruksjon for utvinning av

165437

naturforekomster, omfattende et ankerelement som ankerlinen er festet til, hvilket ankerelement har negativ oppdrift og fastholdes i forhold til sjøbunnen i ankerlinens stort sett horisontale strekkretning ved et bunnfundament.

5

For forankring av flytende plattformkonstruksjoner av den halvt nedsenkbare type har det tidligere vært benyttet forskjellige typer ankere. De mest vanlige er såkalte plogankere og plateankere, som graver seg ned i sjøbunnen når de utsettes for belastning. Ulempene ved slike ankere er at deres holdekraft er avhengig av bunnforholdene og at de har lett for å løsne dersom de utsettes for strekk på skrå oppover. På grunn av usikkerhet om bunnens beskaffenhet på det sted hvor ankeret skal plasseres, er det ofte nødvendig å overdimensjonere ankeret. Videre må ankerlinen gjøres lang og kjettingen nærmest ankeret relativt grov for å sikre at ankeret kun utsettes for krefter som virker langs sjøbunnen. På store dyp fører dette til uforholdsmessig lange ankerliner. En annen ulempe er at når ankerlinen med kjetting skal inspiseres, er det nødvendig å brette løs ankeret og heve dette til overflaten. En slik fremgangsmåte er naturligvis tid- og ressurskrevende, og dertil medfører den betydelig arbeid med å bringe ankeret på plass etterpå.

25

En annen tidligere benyttet ankertype er det såkalte pelanker. Her er ankerkjettingen festet til en pel litt under den øvre ende av denne, og pelen bores og/eller rammes ned i sjøbunnen ved hjelp av kjent teknikk. Slike pelankere er omtrent umulig å fjerne når de først er montert, slik at inspeksjon av ankerkjettingen nærmest pelen blir omtrent umulig. Man er derfor her henvist til å benytte en så grov kjetting at man er sikker på at den vil vare den tid plattformen skal ligge på stedet. Skal kjettingen berges når plattformen flyttes, er man henvist til å brenne kjettingen løs ved pelen ved hjelp av dykkere.

35

En tredje type anker er det såkalte gravitasjonsanker. Dette bevirker holdekraft ved hjelp av sin egen tyngde, eventuelt

hjulpet av en sugevirkning mellom sjøbunnen og ankeret på
dettes underside. Også denne type anker er meget vanskelig
å bringe opp til overflaten for inspeksjon av kjettingen og
dennes innfestningspunkt. Problemene blir derfor stort sett
5 de samme som for pelankre.

Foreliggende oppfinnelse tar sikte på å tilveiebringe en for-
ankringsanordning som ikke er beheftet med ovennevnte mangler
og ulemper. Dette oppnås ifølge oppfinnelsen med en forank-
10 ringsanordning av den innledningsvis nevnte type, hvor det
karakteristiske er at ankerlinen er festet ved ankerelemen-
tets periferi, idet ankerelementet har stort sett sylindrisk
form, og at ankerelementet er formtilpasset til bunnfundamen-
tet som er festet i sjøbunnen.

Her kan bunnfundamentet anbringes på forhånd med god presi-
sjon og festes solid til sjøbunnen ved hjelp av tidligere
kjent teknikk. Selve ankerelementet med ankerlinen kan så
20 installeres meget raskt når plattformen skal forankres, f.eks.
ved hjelp av et overflatefartøy samt en ROV eller ved hjelp
av et vanlig styrelinesystem. Når ankerlinen skal inspiseres,
gjøres dette ganske enkelt ved å løfte ankerelementet ut av
bunnfundamentet og heve det til overflaten sammen med anker-
25 linen.

På grunn av den formlåsende effekt mellom ankerelementet og
bunnfundamentet vil disse uten vanskeligheter kunne utformes
slik at et oppadskrånende drag i ankerlinen vil kunne tole-
30 reres uten at ankerelementet løsner fra bunnfundamentet.
Dette tillater bruk av betydelig kortere ankerliner, noe som
spesielt er av fordel ved forankring på større dyp.

Ifølge en fordelaktig utførelse av oppfinnelsen omfatter bunn-
35 fundamentet et oppad åpent hulrom som ankerelementet passer
ned i. Ved en slik utformning kan ankerelementet gis nødven-
dig styrke selv om det er relativt lite og lett, og under
disse omstendigheter blir det ekstra enkelt å heve ankerele-
mentet med kjettingen til overflaten for inspeksjon.

Ifølge oppfinnelsen foreslås det også å fastpele bunnfundamentet til sjøbunnen med flere peler. Ved å tilpasse pelenes antall, størrelse og fordeling på bunnfundamentet kan en tilnærmet ubegrenset holdekraft oppnås innenfor de rammer som ankerlinens styrke setter.

Ifølge en fordelaktig utførelse av oppfinnelsen er bunnfundamentet dannet av et oppad åpent hulrom i den øvre del av et rør nedsatt i sjøbunnen. Man kan tenke seg dette rør satt ned i sjøbunnen på samme måte som en brønnfôring, og røret kan settes ned ved hjelp av den samme teknologi som benyttes ved brønnboring. Dersom man ønsker å unngå å benytte for stor veggtykkelse i røret for å gi den nødvendige styrke, kan man anordne flere sammenstøpte rør konsentrisk i hverandre, på samme måte som man monterer brønnfôringsrør.

Istedenfor å la bunnfundamentet ha et oppad åpent hulrom som en plugg e.l. med ankerlinen passer ned i, kan man ifølge oppfinnelsen la ankerelementet utgjøres av et stort sett ringformet organ som passer ned på en pel som danner bunnfundamentet eller rager opp fra dette. En slik pel kan med fordel omfatte et rør som er nedsatt i sjøbunnen og fortrinnsvis er fylt med betong. Pelen kan også omfatte flere konsentriske, innbyrdes sammenstøpte rør. Igjen kan pelen være montert ved hjelp av vanlig boreteknologi.

For å lette nedføring av ankerelementet og på-plassbringelse av dette, spesielt i urolig vær, foreslås det ifølge oppfinnelsen å forsyne bunnfundamentet med festemuligheter for i det minste én styreline. Disse festemuligheter kan med fordel ha form av en frigjørbar styrestolpe, som således kan fjernes etter bruk og monteres på nytt ved behov. For å forcnkle denne fremgangsmåte kan bunnfundamentet omfatte en vanlig brønnramme. Dette reduserer behovet for spesielle deler og gjør det dertil lettere å benytte eksisterende brønnboringsteknikker.

Ifølge oppfinnelsen foreslås det også å montere eller utforme bunnfundamentet slik at sentralaksen av dettes hulrom eller

pel danner en spiss vinkel med vertikalen. Ved å la sentralaksen helle bort fra plattformen i retning oppad, kan man redusere muligheten for at ankerelementet frigjør seg fra bunnfundamentet når ankerlinen trekker på skrå oppover fra bunnen.

5 Under slike forhold vil man ikke bare kunne korte inn ankerlinen betydelig, men man vil også kunne unngå å måtte benytte den sedvanlige kjetting nærmest ankeret.

10 Til bedre forståelse av oppfinnelsen skal den forklares nærmere under henvisning til de utførelseseksempler som er vist på vedføyede tegning.

Fig. 1 viser skjematisk og i perpsektiv et første utførelseseksempel på foreliggende oppfinnelse.

15

Fig. 2 viser skjematisk og i perspektiv et andre utførelseseksempel på oppfinnelsen.

20

Fig. 3 viser skjematisk og i perspektiv et tredje utførelseseksempel på foreliggende oppfinnelse.

25

Forankringsanordningen ifølge fig. 1 omfatter bunnfundament generelt betegnet med 1, bestående av en bunnramme 2 og en blokk 3 med et oppad åpent hulrom 4. I sin ene side er blokken 3 forsynt med en utsparing 5 som fører inn til hulrommet 4. Bunnfundamentet er festet til sjøbunnen (ikke vist) ved hjelp av peler 6.

30

Forankringsanordningen omfatter også et ankerelement 7, som har en form som er stort sett komplementær til hulrommet 4 og utsparingen 5 i blokken 3. Ankerelementet 7 har således et fremspring 8 som passer i utsparingen 5, og til dette fremspring er ankerlinen 9 festet, her vist i form av en kjetting. Ankerelementet 7 har oventil et festeøy 10 for en
35 line 11, som fra et overflatefartøy (ikke vist) benyttes til å senke ankerelementet på plass i bunnfundamentet. Den samme line kan naturligvis benyttes til å heve ankerelementet med kjettingen 9 for inspeksjon eller utskifting. Linen 11 kan være permanent festet til ankerelementet og være forsynt

165437

6

- med en markeringsbøye e.l. i sin andre ende slik at den kan fiskes opp av overflatefartøyet ved behov. Alternativt kan linen være frigjørbart festet til festeøyet 10, f.eks. ved hjelp av en fjernstyrbar eller -utløssbar koblingsanordning
- 5 (ikke vist).

- Det vil forstås at hulrommet 4 og utsparingen 5 i blokken 3 kan være utformet med utadskrående kanter oventil for å lette innføring og orientering av ankerelementet 7. Det vil
- 10 forstås at det kan være hensiktsmessig å gjøre bruk av en ROV når ankerelementet 7 skal føres på plass i blokken 3. Alternativt kan man gjøre bruk av sedvanlige styreliner, som f.eks. kan være festet til bunnrammen 2 ved hjelp av i og for seg kjente frigjørbare styrestolper. I denne forbindelse
- 15 kan man tenke seg å la bunnrammen 2 utgjøres av en vanlig brønnramme.

- Dersom bunnfundamentet 1 er montert på et sted hvor det kan forekomme sterke havstrømmer som vil kunne rote opp sedimenter såsom sand fra sjøbunnen, vil disse sedimenter kunne
- 20 ha en tendens til å avleire seg i hulrommet 4 før ankerelementet 7 er satt på plass. For å forhindre at slike sedimenter gjør det vanskelig å anbringe ankerelementet, kan man tenke seg å anordne bunnrammen 2 i en viss avstand over sjøbunnen og la hulrommet 4 være delvis åpent i bunnen, slik
- 25 at eventuelle sedimenter vil falle ut av seg selv eller bli presset ut når ankerelementet 7 bringes på plass.

- Ankerelementet er på fig. 1 vist med et horisontalt tverrsnitt av stort sett sirkulær form. Det vil imidlertid forstås at ankerelementet og det tilsvarende hulrom i bunnfundamentet også kan ha en mangekantet tverrsnittsform eller enhver annen egnet form.
- 30

- I utførelseseksempelet på fig. 2 foreligger det også en bunnramme 2, men her er blokken erstattet med et rør 12 som er ført, f.eks. boret, et passende stykke ned i sjøbunnen og eventuelt sementert fast. Bunnrammen 2 kan også her være festet i sjøbunnen ved hjelp av peler, men vanligvis vil røret 12
- 35

i seg selv ha tilstrekkelig styrke til å gi den fornødne holdkraft.

- I dette tilfelle utgjøres ankerelementet av en stort sett
5 sylindrisk plugg 13 som passer ned i røret 12. Pluggen er
oventil forsynt med en krave 14, som i pluggens monterte til-
stand vil hvile mot toppkanten av røret og således begrense
pluggens inntrengning i dette. Pluggens lengde kan med fordel
10 være minst to ganger dens diameter for å få fordelt kreftene
fra ankerkjettingen over et større parti av røret 12. Plug-
gen 13 kan være konisk avsmalnende nedentil for å lette dens
innføring i røret, og pluggen kan dessuten gjøres innvendig
hul for å redusere dens vekt.
- 15 Røret 12 kan utgjøres av et enkelt, relativt tykkvegget rør,
eller det kan være sammensatt av flere konsentriske, innbyr-
des sammenstøpte rør, f.eks. i likhet med en sedvanlig brønn-
føring.
- 20 På fig. 3 er det vist et utførelseseksempel hvor bunnfunda-
mentet utgjøres av en mer eller mindre massiv pel 15, som på
egnet måte er festet i sjøbunnen og rager et stykke opp og
over bunnrammen 2. Ankerelementet utgjøres i dette tilfelle
hovedsakelig av en ring 16 som passer ned på pelen. Ringen
25 er forsynt med en bøyle 17, som har et øye for befestigelse
av linen 11. Det vil forstås at i dette tilfelle vil ringen
kunne bringes på plass på pelen selv om pelen skulle være be-
grodd med marine vekster eller være delvis tildekket av sand
eller andre sedimenter fordi ringen ganske enkelt vil
30 skrape vekk eller fortrenge slike fremmedelemerter under mon-
teringen.

Videre vil det forstås at pelen 15 kan være konisk avsmalnende
oventil for å lette innretting av ringen når denne skal sen-
35 kes på plass. Selve pelen kan være massiv, f.eks. bestå av
et betongfyltrør, eller den kan bestå av flere konsentriske,
fortrinnsvis sammenstøpte rør, som oventil kan være lukket med
en konisk hette eller plugg.

165437

8

Oppfinnelsen er ikke begrenset til de utførelseseksempler som er beskrevet i det foregående, men kan varieres og modifiseres på en rekke måter innenfor rammen av de påfølgende krav. Således kan f.eks. bunnfundamentet og ankerelementet være utformet slik at disse deler låses til hverandre når ankerelementet utsettes for ankerlinens strekkraft. En slik sammenlåsing kan bero hovedsakelig på friksjon, men kan også forsterkes ved at bunnfundamentet er forsynt med undersnitt eller utsparinger som samvirker med klakker eller fremspring på ankerelementet.

15

20

25

30

35

P a t e n t k r a v

1. Forankringsanordning for fastholdelse av en kjedelinjeformet ankerline (9) i form av kjetting, wire, syntetisk tau
5 e.l. til sjøbunnen, fortrinnsvis for en flytende plattformkonstruksjon for utvinning av naturforekomster, omfattende et ankerement (7) som ankerlinen (9) er festet til, hvilket ankerement har negativ oppdrift og fastholdes i forhold til sjøbunnen i ankerlinens stort sett horisontale
10 strekkretning ved et bunnfundament, k a r a k t e r i s e r t v e d at ankerlinen (9) er festet ved ankerementets (7) periferi, idet ankerementet (7) har stort sett sylindrisk form, og at ankerementet (7) er formtilpasset til bunnfundamentet (1) som er festet i sjøbunnen.
15
2. Forankringsanordning ifølge krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at bunnfundamentet (1) omfatter et oppad åpent hulrom (4) som ankerementet (7) passer ned i.
- 20 3. Forankringsanordning ifølge krav 1 eller 2, k a r a k t e r i s e r t v e d at bunnfundamentet (1) er fastpelet til sjøbunnen med flere peler (6).
4. Forankringsanordning ifølge krav 2, k a r a k t e r i s e r t v e d at bunnfundamentets (1) oppad åpne
25 hulrom er dannet av den øvre del av et rør (12) nedsatt i sjøbunnen.
5. Forankringsanordning ifølge krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at ankerementet utgjøres av et stort sett ringformet organ (16) som passer ned på en pel
30 (15) som danner bunnfundamentet eller rager opp fra dette.
6. Forankringsanordning ifølge krav 5, k a r a k t e r i s e r t v e d at pelen (15) omfatter et rør som er
35 nedsatt i sjøbunnen og fortrinnsvis er fylt med betong.
7. Forankringsanordning ifølge krav 6, k a r a k t e r i s e r t v e d at røret (12) er fylt med betong.

165437

10

t e r i s e r t v e d at pelen (15) omfatter flere konsentriske, sammenstøpte rør.

8. Forankringsanordning ifølge et av kravene 4 - 7,
5 k a r a k t e r i s e r t v e d at bunnfundamentet (1) omfatter festemuligheter for i det minste én styreline.

9. Forankringsanordning ifølge et av kravene 4 - 8,
k a r a k t e r i s e r t v e d at bunnfundamentet (1) om-
10 fatter en brønnramme.

10. Forankringsanordning ifølge et av kravene 2 - 9,
k a r a k t e r i s e r t v e d at sentralaksen av bunn-
fundamentets hulrom (4, 12) eller pel (15) danner en spiss
15 vinkel med vertikalen.

165437

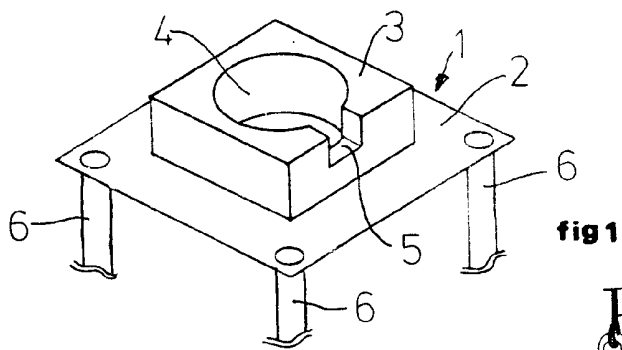
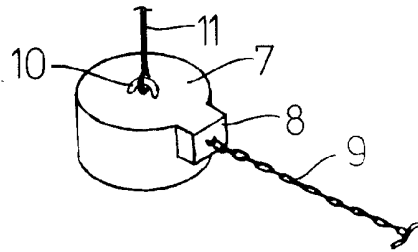


fig 1

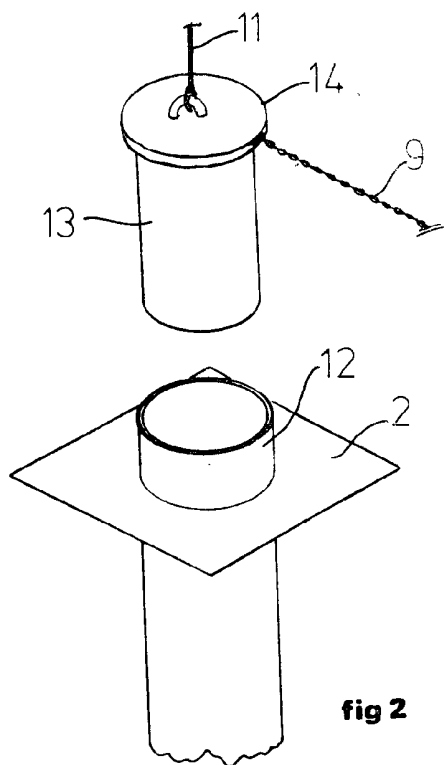


fig 2

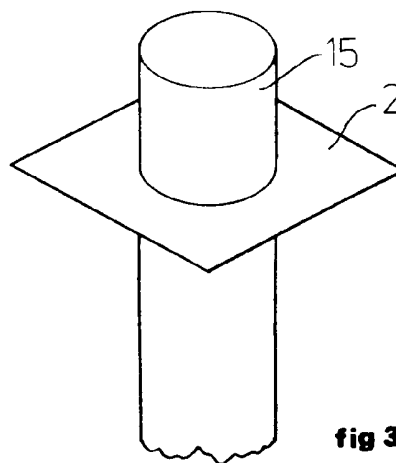
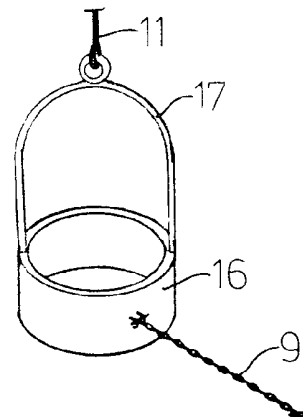


fig 3