



NORGE

[NO]

**STYRET
FOR DET INDUSTRIELLE
RETTSVERN**

[B] (11) UTLEGNINGSSKRIFT Nr. 135677

(51) Int. Cl.² E 02 B 17/00, E 02 D 21/00,
E 02 D 29/06

(21) Patentsøknad nr. 2084/72

(22) Inngitt 13.06.72

(23) Løpedag 13.06.72

(41) Alment tilgjengelig fra 14.12.73

(44) Søknaden utlagt, utlegningsskrift utgitt 31.01.77

(30) Prioritet begjært Ingen.

(54) Oppfinnelsens benevnelse Fralands produksjonsplattform utført i betong.

(71)(73) Søker/Patenthaver INGENIØR F. SELMER A/S,
Hausmannsgt. 34,
Oslo 1.

(72) Oppfinner TOMAS EINSTABLAND,
Ø. Bleiker,
Asker.

(74) Fullmektig Siv.ing. Ole J. Aarflot,
Bryn & Aarflot A/S, Oslo.

(56) Anførte publikasjoner Norsk patent nr. 81635
Svensk patent nr. 30649
BRD patent nr. 405437
US patent nr. 2895301, 3107495, 3241324, 3306054,
3333428, 3456447, 3537268

Foreliggende oppfinnelse angår en fralands eller "offshore" produksjonsplattform av typen bestemt til å nedsenkes for å hvile på sjøbunnen for å anvendes i forbindelse med "off-shore", gass- eller oljeboring, petroleumsproduksjon eller annen virksomhet på eller under sjøbunnen.

Det er kjent en rekke forskjellige typer produksjonsplattformer bestemt for plassering på sjøbunnen. Kjente konstruksjoner er vanligvis fremstilt av stål og omfatter vanligvis en bærekonstruksjon som helt eller delvis samtidig tjener som ballasttanker, slik at konstruksjonen med egen oppdrift kan slepes til plasseringsstedet og senkes ned på sjøbunnen ved at ballasttankene fylles med sjøvann. Ved enkelte konstruksjoner utgjør selve tårnkonstruksjonen eller bæresøylene en vanlig stålkonstruksjon uten oppdrift, idet denne konstruksjonen er bygget opp på ett eller flere nedsenkbare skrog som etter nedsenkingen utgjør et fundament som hviler på sjøbunnen. På toppen av bæresøylene eller tårnkonstruksjonene er det anordnet en plattform som vanligvis er utført i form av en stålkonstruksjon.

Et problem i plattformkonstruksjoner hvor bæresøylene er oppbygget som ballasttanker, består i at plattformkonstruksjonen oppviser stor bølgemotstand, noe som reduserer plattformens stabilitet i nedsenket stilling og dermed øker kravet til plattformkonstruksjonens dimensjoner i sideretningen, dvs. dens lengde og bredde. Stor bølgemotstand øker også kravet til konstruksjonens tyngde, og en stor del av hulrommene eller tankene i søyler og fundament må ved nedsenking av konstruksjonen fylles med sand og/eller vann. En spesiell ulempe ved stålkonstruksjonen ligger selvsagt i korrosjonsproblemet, noe som krever stadig vedlikehold ved maling osv. En videre ulempe ved stålkonstruksjoner ligger i at de faller meget kostbare å bygge.

Hovedformålet for foreliggende oppfinnelse er å komme frem til en ny utforming for en nedsenkbar plattformkonstruksjon, slik at konstruksjonen samtidig kan oppfylle kravene til stor stabilitet, liten bølgemotstand, samt stiller små krav til sjøbunnens bæreevne. Videre bør konstruksjonen ha oppdrifts- og/eller ballasttanker i bæresøyler og fortrinnsvis også i en fundamentkonstruksjon. Av spesielle formål for oppfinnelsen kan nevnes å komme frem til en konstruksjon som egner seg for fremstilling i betong, eventuelt bortsett fra selve plattformkonstruksjonen, og til slutt ønsket om å kunne fremstille en produksjonsplattform til en lavere pris enn hva som hittil har vært mulig.

Produksjonsplattformen eller riggen ifølge oppfinnelsen er av den art som omfatter tre bæresøyler, en fundamentkonstruksjon ved bunnen av hver av søylene bestemt til å hvile på sjøbunnen, samt en på toppen av søylene anordnet plattformkonstruksjon idet bæresøylene og fundamentkonstruksjonene utgjør en sammenstøpt hulkonstruksjon av betong ved at fundamentkonstruksjonene er innbyrdes forbundet med avstivningselementer, slik at tenkte forbindelseslinjer mellom fundamentkonstruksjonene tilsammen danner en figur med form som en likesidet trekant, og hvor bæresøylene strekker seg på skrå oppover fra fundamentkonstruksjonene med helling mot hverandre til en møtesone over trekantens midtpunkt, og konstruksjonen karakteriseres ved at de skrå søylene fra og med møtesonen er forlenget oppover med en vertikal søylekonstruksjon som øverst bærer plattformen.

Gjennom konstruksjonen ifølge oppfinnelsen oppnås flere fordeler. For det første skal nevnes en forholdsvis enkel og lettvektig konstruksjon som likevel gir stor styrke og stivhet i og med at de tre søylene øverst er sammenknyttet, samtidig som de danner et naturlig fundament for en vertikal søylekonstruksjon som i større eller mindre grad utgjør en direkte fortsettelse av de underliggende søylene.

Søylekonstruksjonen fra og med møtesonen kan utføres på forskjellige måter for å tilpasse det foreliggende behov med hensyn til styrke, høyde, osv. Således kan ved en utførelsesform de tre underliggende søylene fra og med møtesonen fortsettes oppover i form av tre atskilte søyler. I de fleste tilfeller vil det da imidlertid være hensiktsmessig å redusere diameteren

av de underliggende søylene i eller rett over møtesonen. Ved en annen også meget aktuell utførelsesform vil søylekonstruksjonen over møtesonen bestå av en enkelt søylekonstruksjon som utgjør en hensiktsmessig geometrisk sammenbygging av de tre underliggende søylene.

En foretrukket utførelsesform for oppfinnelsen skal beskrives under henvisning til vedlagte tegning som viser et sideriss av plattformkonstruksjonen eller riggen ifølge oppfinnelsen.

På figuren betegner tallene 2,4 og 6 de tre skråstilte, hule av betong fremstilte bæresøyler, hvilke ved bunnen hver er anordnet med et fundament i form av en ringformet fot 10 og som innbefatter skråavkortede, ikke-symmetriske, kjeglehus 12 som langs bunnkantene hviler mot og ved den viste utførelsesformen er sammenstøpt med en kulekalott 14, idet det i mellomsonen er anordnet en utstikkende, omkretsmessig flens 16 til hvilken også er støpt en såkalt "skjærekant" i form av et ringformet, nedoverrettet skjørt 18, hvis underkant fortrinnsvis er anordnet i nivå med eller under kulekalottens laveste punkt. Kjegleflatene er innbyrdes forbundet med avstivningselementer i form av rørelementer 20.

Ved overenden er de tre møtende skråsøylene 2,4 og 6 forbundet langs en overgangssone 32 i form av vertikale forløp fra og med en knekksone 34. Søylene får direkte kontakt ved linje- eller flatekontakt langs forløpet 32. Ved toppen av disse vertikale forløp reduseres søylenes diameter langs koniske overgangssoner 36, fra hvilke det strekker seg tre vertikale, innbyrdes atskilte vertikale bæresøyler 38, 40, 42 opp til den forutbestemte overvannsstillingen, hvor det på søylene er anordnet en produksjonsplattform 44. Plattformen er som tidligere nevnt fortrinnsvis utført i stål.

Overgangssonen 32 er hensiktsmessig anordnet i en sjødybde på ca. 15 til 20 meter, og plattformen bør vanligvis anordnes ca. 20 meter over havflaten. Den viste plattformkonstruksjonen er beregnet for en sjødybde på ca. 150 meter, og hver av skråsøylene vil her få en høyde på ca. 120 meter fra fundamentene, hvilke på sin side har en tverrsnittsdiameter på ca. 30 meter. Fundamentenes størrelse og plassering, dvs. skrå-

søylenes hellingsvinkel, vil for øvrig måtte avpasses etter forholdene på stedet, samt bunnforholdene.

Plattformkonstruksjonens tyngde overføres til sjøbunnen via fundamentene, dels langs kulekalottenes bunnside, dels langs skjørtenes skjærekant. Anordningen av skjørtene eller skjærekantene tjener to formål, nemlig for det første å redusere faren for undergraving, og for det andre kan man ved hjelp av egnede avsugningsorganer justere trykket på undersiden av fundamentene. Eksempelvis kan man ved å opprettholde et undertrykk i rommet som avgrenses av skjærekantene suge fundamentene til sjøbunnen, slik at skjærekantene på i og for seg kjent måte virker som "sugekopper". Det kan påvises at man kan herved i stor grad øke konstruksjonens stabilitet like overfor bølgepåvirkningen. Videre kan man injisere materiale inn i rommet mellom skjærekantene og herved justere bunn-nivået under fundamentet. Som ekstra sikkerhet mot undergraving kan man eventuelt i tillegg plassere graderte friksjonsmaterialer rundt yttersiden av fundamentene. En vesentlig fordel ved plattformkonstruksjonen ifølge oppfinnelsen er at ujevne setninger ikke resulterer i tilleggs-krefter i søylene, i og med at man har valgt en trebenet konstruksjon.

Såvel på bunnseksjonen som langs søylene vil man kunne montere ikke viste føringsanordninger for arbeidsredskap som styres fra plattformen. Det tenkes her særlig på arbeidet på eller under havbunnen, såsom oljeboring. Når plattformkonstruksjonen er nedsenket på sjøbunnen, fylles fortrinnsvis fundamentene med et ballastmateriale, såsom sand. Skråsøylene kan likeledes benyttes for anbringelse av ballast, eller kan alternativt innrettes for lagring av eksempelvis olje. Ved den viste utførelsesform for oppfinnelsen vil skråsøylene hensiktsmessig gis en diameter på ca. 12.5 meter. En produksjonsplattform ifølge oppfinnelsen med slik størrelse vil normalt få et fritt indre rom på ca. 45 000 m³, hvorav normalt 15 000 m³ vil fylles med ballast i form av sand eller lignende, således at 30 000 m³ blir tilgjengelig som tankrom.

Det skal nevnes at istedenfor nedover konveks bunnvegg 14 i fotkonstruksjonen kan anvendes en bunn med oppover konveks bunnvegg og også en plan bunnvegg, dersom det sørges for spesielle forsterkninger.

P a t e n t k r a v

1. Fralands produksjonsplattform av den art som omfatter tre bæresøyler (2,4,6), en fundamentkonstruksjon (10) ved bunnen av hver av søylene bestemt til å hvile på sjøbunnen, samt en på toppen av søylene anordnet plattformkonstruksjon (44) idet bæresøylene og fundamentkonstruksjonene utgjør en sammenstøpt hulkonstruksjon av betong ved at fundamentkonstruksjonene (10) er innbyrdes forbundet med avstivningselementer (20), slik at tenkte forbindelseslinjer mellom fundamentkonstruksjonene (10) tilsammen danner en figur med form som en likesidet trekant, og hvor bæresøylene (2,4,6) strekker seg på skrå oppover fra fundamentkonstruksjonene med helling mot hverandre til en møtesone (32) over trekantens midtpunkt, k a r a k t e r i s e r t v e d a t d e skrå søylene (2,4,6) fra og med møtesonen (32) er forlenget oppover med en vertikal søylekonstruksjon (38,40,42) som øverst bærer plattformen (44).

2. Fralands produksjonsplattform som angitt i krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d a t søylekonstruksjonen over møtesonen består av tre atskilte søyler i form av en vertikal forlengelse av de tre bæresøylene under møtesonen.

3. Fralands produksjonsplattform som angitt i krav 2, k a r a k t e r i s e r t v e d a t d e t r e vertikale søylene (38,40,42) over møtesonen (32) har en redusert diameter i forhold til diameteren av de underliggende søylene (2,4,6).

4. Fralands produksjonsplattform som angitt i krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d a t søylekonstruksjonen over møtesonen består av en enkelt søylekonstruksjon som utgjør en sammenbygging av de underliggende tre søylene.

135677

