

(19) DANMARK



PATENTDIREKTORATET
KØBENHAVN

(12) FREMLÆGGELSESSKRIFT

(11) 153959 B

(21) Patentansøgning nr.: 0565/82

(51) Int.Cl.⁴ E 02 B 17/02

(22) Indleveringsdag: 10 feb 1982

B 63 B 35/44

(41) Alm. tilgængelig: 18 aug 1982

(44) Fremlagt: 26 sep 1988

(86) International ansøgning nr.: -

(30) Prioritet: 17 feb 1981 US 235194

(71) Ansøger: *CHEVRON RESEARCH COMPANY; 525 Market Street; San Francisco; California 94105, US

(72) Opfinder: Barry James *Abbott; US, William Henry *Silcox; US

(74) Fuldmægtig: Internationalt Patent-Bureau

(54) Offshore bore- og produktionskonstruktion

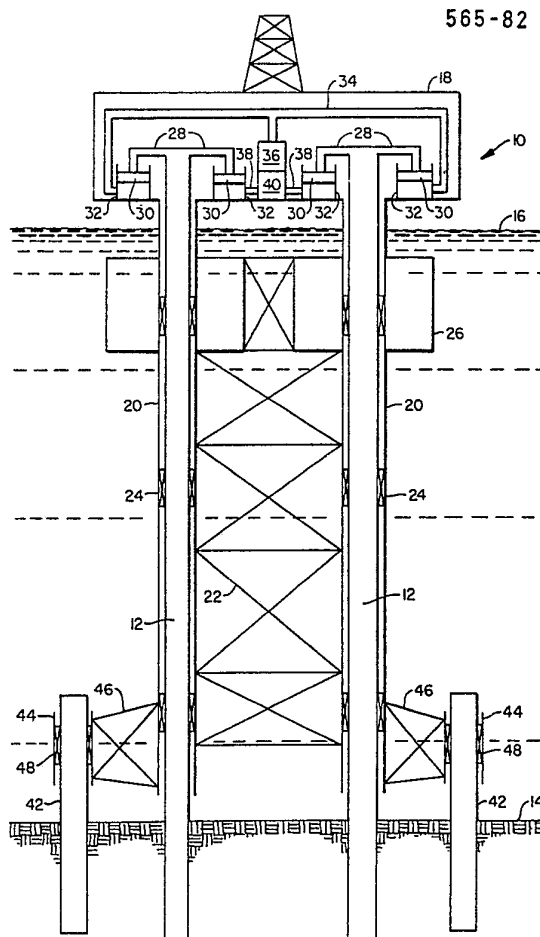
(56) Fremdragne publikationer

DK pat. nr. 113351
NO freml. skrift nr. 147682
US pat. nr. 4127005, 4170186

(57) Sammendrag:

565-82

Offshore bore- og produktionskonstruktionen omfatter indersøjler (12), der strækker sig fra havbunden til et stykke over vandets overflade (16), og som er omsluttet af hulsøjler (20), der strækker sig nedefter fra en stiv platform (18). Der er opdriftskamre (26) fastgjort til hulsøjlerne, hvilke kamre tilvejebringer en opadrettet opdriftskraft, der overstiger vægten af platformen og hulsøjlerne. Denne overskydende, opadrettede kraft afbalanceres fra indersøjlerne ved hjælp af hydrauliske organer (28-40).



DK 153959 B

Opfindelsen vedrører offshore konstruktioner til bore- og produktionsoperationer og specielt sådanne konstruktioner, der er egnet til brug ved vanddybder over 300 m.

5 Anvendelsen af offshore bore- og produktionskonstruktioner er blevet relativt almindelig i de senere år, og efterhånden som der udvikles flere oliefelter på dybt vand, fortsætter bestræbelserne på at anvise konstruktioner, der uden prohibitive omkostninger er i
10 stand til at modstå de ugunstigste vind- og bølgekræfter, der kan forekomme.

Tre kendte konstruktioner til brug på vanddybder over 300 m er henholdsvis tårne afstivet med barduner, platforme med trækbelastede ben og tårne med opdrift og
15 hængslede ben. Tårnet med barduner er af gitterkonstruktion og understøttes på havbunden på en sænkekasse eller på pæle. Barduner går fra dækket via lederuller under vandets overflade til klodsvægte på havbunden. Eftersom tårnet vil svinge nogle få grader, når store bølger passerer, må ledningerne til boringen bøje sig ved tårnets
20 basis. Lederullerne er fortrinsvis placeret på omtrent samme højde som trykcentrum for de ved konstruktionen forudsatte bølge- og vindbelastninger. De miljøbestemte kræfter er derfor mere eller mindre sammenfaldende med
25 forankringssystemets, og det moment, der overføres til tårnets basis, bliver mindst muligt. På den anden side af klodsvægtene er bardunerne fastgjort til passende faste ankere. Klodsvægtene kan således løftes fra bunden ved kraftige stormbølger, så at yderligere forskydning
30 af tårnet muliggøres.

Et hængslet tårn med opdrift er i flere væsentlige henseender forskelligt fra det i princippet faststående tårn. En hængslet forbindelse, såsom en universalforbindelse eller en kugleforbindelse, forbinder tårnet
35 med et pælefundament, så at tårnet får mulighed for at

hælde som reaktion på omgivelsernes kræfter. Et sæt opdriftskamre tilvejebringer det nødvendige opretningsmoment, og den opadrettede kraft opvejes effektivt af et ballastkammer, der er placeret nær den nederste del af tårnet. Den væsentligste indvending mod et sådant hængslet system hænger sammen med tårnets mangel på redundans og vanskeligheden ved inspektion og/eller udskiftning af hængselforbindelsen.

Et tårn med trækbelastede ben er en af opdriftkamre båret konstruktion, der normalt holdes på plads af lodrette trækkabler, som er forankret til havbunden. I en fra USA patentskrift 4 127 005 kendt udførelse udgøres trækforbindelserne dog af stigrør, der kan udnyttes som styr for borestænger. Opdriftkamrene skal formindske platformens reaktion på vejr- og bølgeforholdene.

Med opfindelsen kombineres de bedste træk ved de ovennævnte systemer ved tilvejebringelsen af en ny og forbedret konstruktion til brug ved offshore bore- og produktionsoperationer.

Nærmere angivet angår opfindelsen en offshore bore- og produktionskonstruktion med en stiv platform, hvortil der er fastgjort et antal i enderne åbne hulsøjler, som strækker sig nedefter fra platformen med i hovedsagen lodret orientering og hver for sig omslutter et ben, der er fastgjort til havbunden, og med opdriftsorganer, der er fastgjort til hulsøjlerne under vandlinien, og som er indrettet til tilvejebringelse af opdriftskræfter, der overstiger vægten af hele konstruktionen bortset fra de nævnte ben, og fra den kendte udførelse adskiller konstruktionen ifølge opfindelsen sig ved, at de i havbunden fastgjorte ben er hovedsagelig stive pæle, og at der mellem disses øvre ender og platformen findes organer til på bevægelig måde at afbalancere de overskydende opdriftskræfter og derved at tillade en drejning eller vipning af platformen i forhold til havbunden.

Benenes udformning som pæle - i modsætning til kabler og stigrør - resulterer i en væsentlig forøget forskydningsstyrke mod vandrette kræfter, eksempelvis fra bølger eller isgang, og desuden i en forøget trækstyrke, så at der kan tillades kraftigere opdrift på platformen. Endvidere kan de have en betydelig trykstyrke, hvilket kan være af stor vigtighed, dersom opdriftmidlerne skulle svigte. En yderligere væsentlig fordel ved konstruktionen er platformens mulighed for at dreje eller vippe i forhold til havbunden, så at en anløbende bølge vil få en del af platformen til at løfte sig, medens en anden del sænkes. En sådan bevægelighed kan bevirke en meget væsentlig reduktion af de af bølgerne fremkaldte belastninger på konstruktionen, så at der muliggøres en betydelig besparelse i materialeforbrug og omkostninger.

Opfindelsen forklares nærmere i det følgende under henvisning til tegningen, der skematisk viser en udførelsesform for konstruktionen ifølge opfindelsen.

Konstruktionen er generelt angivet med henvisningstallet 10. Et antal aksialt belastede pæle 12, fortrinsvis mindst tre, er drevet ned i havbunden 14 til en passende dybde til tilvejebringelse af tilstrækkelig modstand mod forekommende kræfter fra omgivelserne, navnlig vind og bølger. Som vist strækker pælene sig fra havbunden til op over vandets overflade 16.

En platform 18, der tilvejebringer den nødvendige arbejdsplads for bore og produktionsoperationerne, og som også kan have bolig- og kontorrum for besætningen, er beliggende over vandlinien og over højden for maksimalt forudseelige stormbølger.

Et antal hulsøjler 20 er stift forbundet med platformen 18 og strækker sig lodret nedefter over hver sin af pælene. Hulsøjlerne strækker sig fortrinsvis under vandlinien gennem en vejlængde på mindst 75% af

afstanden til havbunden. Hulsøjlerne er også fortrinsvis tværafstivet med afstivningsgitterkonstruktioner 22 langs i hovedsagen hele deres længde under vandet.

Mellem hulsøjlerne 20 og pælene 12 er der 5 lejer 24 til lettelse af relativ aksial bevægelse. Lejerne kan være af enhver egnet og kendt konstruktion til formindskelse af friktionskræfterne, der ellers ville opstå, og tilvejebringer sideunderstøtning for pælene. Lejerne skal fortrinsvis være således konstrueret, 10 ret, at de udgør et permanent system, der ikke kræver udskiftning under konstruktionens levetid. Hvor dette ikke er muligt, må der tilvejebringes tilstrækkelig adgang til komponenterne i lejesystemet, så at det er muligt at udskifte kritiske elementer med minimal ud- 15 skiftning af hosliggende komponenter.

Fortrinsvis skal 101-105% af vægten af hele konstruktionen, inklusive platformen og det tilhørende udstyr, men eksklusive pælene 12, understøttes af opdriftskamre 26, der på kendt måde er fastgjort til 20 hulsøjlerne under vandlinien. Opdriftskamrene 26 tilvejebringer et opretningsmoment for tårnet, så snart det svinger ud fra en sand lodret orientering på grund af miljøkræfter. Disse kamre kan være inddelt i yderligere kamre, så at utilsigtet tætningssvigt ikke på uheldig 25 måde vil indvirke på pælene.

Normalt anvendes der to sæt opdriftskamre til bugsering af konstruktionen og installation på borestedet. Kamrene til understøtning af den nedre del af søjlerne under transporten kan fyldes med vand til 30 sænkning af konstruktionen, hvorefter de fjernes eller forskydes til den øverste ende af enheden.

Den øverste ende af hver af pælene strækker sig gennem den tilhørende hulsøjle, som vist på tegningen, og er med tværgående arme 28 forbundet med stempler 35 30. Hvert stempel er indeholdt i en hydraulisk cylinder

32, der er fastgjort til platformen på lastbærende måde. Mindst én cylinder er fortrinsvis forbundet med hver pæl 12 og er indrettet til at forsynes med hydraulisk væske via ledninger fra et enkelt fluidumreservoir i platformen. Som vist på tegningen tilvejebringer ledningen 34 en strømningsbane for hydraulvæske fra reservoiret 36 til de ydre cylindre, og ledningen 38 tilvejebringer en strømningsbane for hydraulvæske fra reservoiret 40 til de indre cylindre.

10 Den overskydende opdriftskraft ud over vægten af platformen og hulcylindrene afbalanceres ved træk i pælene gennem de hydrauliske cylindre, fluidum og stempler. Dette system giver en samlet konstruktion med den ønskede grad af rotationseftergivenhed over havbunden, 15 men modvirker generel løftning af platformen.

Til tilvejebringelse af yderligere understøtning i sideretningen kan der være randpæle 42 installeret i havbunden nær fundamentet for platformen. Lodret glidende bøsninger 44 overfører sidekræfter fra randpælene 20 gennem et gittersystem 46, der er fast forbundet med hulsøjlerne 20. Der kan være lejer 48 mellem randpælene 42 og bøsningerne 44 til lettelse af relativ aksialbevægelse.

Som angivet ovenfor foretrækkes der anvendelse af 25 hydrauliske organer til sammenkoblingen af konstruktionens hulsøjler og platformen med pælene, men der kan også tænkes anvendt kendte mekaniske systemer til opnåelse af samme formål.

30

P A T E N T K R A V

1. Offshore bore- og produktionskonstruktion med en stiv platform (18), hvortil der er fastgjort et antal i enderne åbne hulsøjler (20), som strækker sig nedefter fra platformen med i hovedsagen lodret orientering og 35 hver for sig omslutter et ben (12), der er fastgjort til

havbunden, og med opdriftsorganer (26), der er fastgjort til hulsøjlerne under vandlinien (16), og som er indrettet til tilvejebringelse af opdriftskræfter, der overstiger vægten af hele konstruktionen (10) bortset fra de
5 nævnte ben, k e n d e t e g n e t ved, at de i havbunden fastgjorte ben er hovedsagelig stive pæle (12), og at der mellem disses øvre ender og platformen (18) findes organer (28-30-32) til på bevægelig måde at afbalancere de overskydende opdriftskræfter og derved at tillade
10 de en drejning eller vipning af platformen i forhold til havbunden.

2. Konstruktion ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at der mellem pælene (12) og hulsøjlerne (20) er lejer (24) til lettelse af lodret bevægelse af
15 hulsøjlerne i forhold til pælene.

3. Konstruktion ifølge krav 1 eller 2, k e n d e t e g n e t ved, at længden af den del af hulsøjlerne (20), der er under vandoverfladen, andrager mindst 75% af vanddybden.

20 4. Konstruktion ifølge ethvert af de foregående krav, k e n d e t e g n e t ved, at organerne til afbalancering af den overskydende opdriftskraft omfatter mindst ét til den øverste ende af hver af pælene (12) fastgjort stempel (30), der er orienteret i hovedsagen
25 lodret nedad og arbejder i en til platformen (18) fastgjort cylinder (32) med til- og afgang af hydraulikvæske.

5. Konstruktion ifølge krav 4, k e n d e t e g n e t ved, at der for hver pæl (12) findes mindst én cylinder (32), og at disse cylindre er tilsluttet et
30 fælles, hydraulisk kredsløb.

