



PATENTDIREKTORATET
KØBENHAVN

(21) Patentansøgning nr.: 1872/81

(51) Int.Cl.⁴ B 63 B 35/08
E 02 B 17/02

(22) Indleveringsdag: 27 apr 1981

(41) Alm. tilgængelig: 29 okt 1981

(44) Fremlagt: 08 feb 1988

(86) International ansøgning nr.: -

(30) Prioritet: 28 apr 1980 US 144715

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

(72) Opfinder: Coral Lee *Depriester; US

(74) Fuldmægtig: Internationalt Patent-bureau

(54) Fremgangsmåde til reduktion af iskræfterne mod en offshore produktionskonstruktion samt en sådan konstruktion.

(56) Fremdragne publikationer

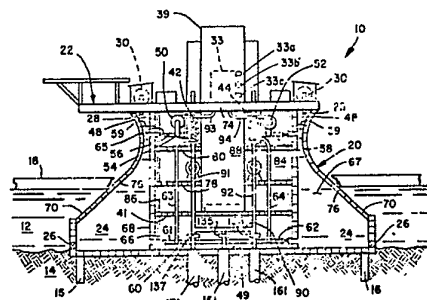
US pat. nr. 3831385, 4117794

(57) Sammendrag:

1872-81

Opvarmningssystemet tjener til at reducere iskræfter mod en offshore produktionskonstruktion, der bruges i et vandområde indeholdende ismasser, hvilken konstruktion er indrettet til at producere fluida fra en produktionsboring i forbindelse med konstruktionen. Der tilføres varme til indersiden (76) af periferivæggen til opretholdelse på dennes yderside (70) af en temperatur over smeltepunktet for isen (18), der er i kontakt med periferivæggen. Til tilvejebringelse af denne varme føres fluida fra borerne (151, 161, 171) til indersiden af periferivæggen. Varmetilførselsorganerne kan omfatte organer til cirkulation af et varmeoverføringsfluidum i varmeudveksling med de producerede fluida til udvinding af varme fra disse og til at føre det opvarmede fluidum til varmeoverførende forbindelse med periferivæggen.

1872-81



FIG_1

Opfindelsen vedrører en fremgangsmåde til reduktion af iskræfterne mod en offshore produktionskonstruktion, der er placeret i et isfyldt vandområde og producerer fluida fra en tilhørende produktionsbrønd, 5 hvilken konstruktion er udformet med en understøtningsdel, som strækker sig ned i vandet og har en periferivæg, der forløber såvel over som under vandoverfladen, hvor i det mindste en del af periferivæggen i det potentielle kontaktområde med drivende is konvergerer indad og opad, så der tilvejebringes en rampelignende 10 overflade, langs hvilken isen ved kontakt med konstruktionen presses op over sit naturlige niveau, og som følge deraf knækker, og hvor der tilføres varme til indersiden af periferivæggen, så at dennes yderside 15 holdes på en temperatur over smeltepunktstemperaturen for den omgivende is.

Opfindelsen vedrører også en offshore produktionskonstruktion til brug ved ovennævnte fremgangsmåde, 20 hvilken konstruktion producerer fluida fra en tilhørende produktionsbrønd og er udformet med en understøtningsdel, som strækker sig ned i vandet og har en periferivæg, der forløber såvel over som under vandoverfladen, hvor i det mindste en del af periferivæggen i det potentielle kontaktområde med drivende is konvergerer indad og opad, så at der tilvejebringes en 25 rampelignende overflade, langs hvilken isen ved kontakt med konstruktionen presses op over sit naturlige niveau og som følge deraf knækker, og med organer til at overføre varme til indersiden af periferivæggen.

30 De kraftpåvirkninger, der af drivende is i form af isflager, isrevler, skrueis eller isbjerge udøves mod en stationær konstruktion af den ovenfor nævnte kendte art, er i tidens løb forsøgt mindsket på forskellige måder.

35 Fra ansøgerens eget US patentskrift nr. 3 831 385

- hvortil der hermed henvises i det omfang, det måtte være nødvendigt - kendes en konstruktion af den aktuelle art, hvor det rampelignende afsnit ved hjælp af spildvarme fra forhåndenværende kraftmaskineri opvarmes til
5 over isens smeltepunkt. Herved opnås dels, at isen ikke fryser fast til konstruktionen, dels at friktionen mellem fremadskridende is og konstruktionen mindskes væsentligt, således at den resulterende horisontale kraftpåvirkning på konstruktionen reduceres betydeligt.

10 Fremgangsmåden ifølge opfindelsen er ejendommelig ved, at opvarmningen sker ved hjælp af egenvarmen fra de producerede fluida.

Herved opnås en bedre samlet energiøkonomi, da der ved at udnytte de producerede fluidas egenvarme -
15 som ellers ville gå tabt - åbnes mulighed for at anvende den fra konstruktionens øvrige maskineri afgivne spildvarme til andre opvarmningsformål, som ellers ville kræve investering i og drift af yderligere udstyr.

Produktionskonstruktionen ifølge opfindelsen
20 adskiller sig fra kendte konstruktioner af denne art ved, at varmeoverføringsorganerne omfatter udstyr til at overføre egenvarmen fra de producerede fluida til periferivæggens inderside.

En foretrukken udførelsesform for konstruktionen
25 ifølge opfindelsen er ejendommelig ved, at varmeoverføringsorganerne omfatter udstyr til at cirkulere et varmeoverføringsfluidum i varmeoverførende kontakt med de producerede fluida og med periferivæggen.

Opfindelsen forklares nærmere i det følgende
30 under henvisning til tegningen, hvor

fig. 1 viser et skematisk sidebillede, delvis i snit, af et opvarmningssystem for en offshore produktionskonstruktion ifølge opfindelsen,

fig. 2 et skematisk snit efter linien 2-2 i
35 fig. 1,

fig. 3 et skematisk sidebillede, delvis i snit,

af forskellige udførelsesformer for et opvarmnings-
system for en offshore produktionskonstruktion iføl-
ge opfindelsen,

5 fig. 4 et skematisk planbillede, delvis i
snit, efter linien 4-4 i fig. 3, med nogle dele
bortskåret, så at detaljer af opvarmningssystemet
kan ses,

10 fig. 5 et skematisk sidebillede af et opvarm-
ningssystem ifølge opfindelsen, hvor offshore pro-
duktionskonstruktionen har en periferivæg, der om-
fatter to rampeagtige ydersider,

fig. 6 et strømnings-skema for opvarmnings-
systemet i fig. 3,

15 fig. 7 et delbillede, der viser en alterna-
tiv udførelsesform for opvarmningssystemet i fig.
3, og

fig. 8 i større målestok, delvis i snit,
overbygningen på en producerende boring.

20 Fig. 1 viser en offshore produktionskonstruk-
tion 10, der er placeret i et vandområde 12 i
anlæg mod havbunden 14. Platformen er specielt kon-
strueret til anvendelse i arktiske vandområder, hvor-
på der kan dannes tykke isflager 18, såvel som
større ismasser, såsom isrevler. Platformen har en
25 understøttende del 20, der strækker sig ned i van-
det og danner et fundament, der bærer et dæk 22
over vandets overflade. Den understøttende del af
platformen er udsat for vand- og iskræfter hørende
til omgivelserne, og det er navnlig denne del af
30 platformen, der har interesse i forbindelse med
opfindelsen. Den understøttende del danner specielt
en periferivæg, der strækker sig fra under til over
vandets overflade. I det mindste en del af periferi-
væggen konvergerer opefter og indefter fra havbunden;
35 så at den udviser en rampeagtig flade mod ismasserne,
der slår mod konstruktionen, så at den hæver isen over

dens naturlige niveau i et omfang, der bringer isen til at brydes ved bøjning. Med dette formål kan væggen have en hældende overflade i området for potentiel kontakt med isen, der rammer denne flade.

5 Dækket 22 af platformen kan omfatte flere niveauer af dæk, der tjener som opholdsområder og arbejdsområder for personalet på konstruktionen. Arbejdsområderne indeholder det nødvendige produktionsudstyr og kan være indelukket og opvarmet til til-
10 vejebringelse af i hovedsagen komfortable arbejdsomgivelser og til beskyttelse af personale og udstyr mod vintervejret.

Produktionskonstruktionen repræsenterer en platform, der kan bugseres til en boring i helt sam-
15 let og udstyret tilstand. Produktionskonstruktionen kan også være af den type, der må samles på stedet. Ballasttanke 24, se også fig. 2, kan være indbygget i den understøttende del eller fundamentdelen 20 som en integrerende del af denne. Ballasttankene fungerer
20 til ballast for platformen, når denne bugseres, og til at gøre det muligt at sænke platformen gennem vandet til kontakt med havbunden. Ballasttankene giver passende stabilitet, når konstruktionen bugseres, og de må naturligvis afbalanceres efter behov til kom-
25 pensation for ujævn fordeling af vægt i konstruktionen. Med dette formål er hver af ballasttankene forsynet med passende organer, såsom søhaner 26, udblæsningsrør 28 og kompressorer 30 til brug i forbindelse med styringen af ballastmængden i tan-
30 kene.

Produktionsplatformen 10 kan fastholdes på havbunden ved sin egen vægt plus vægten af eventuel ballast i konstruktionen. Funderingspæle 16 kan anvendes til at medvirke til fastholdelse af
35 konstruktionen på plads mod de vandrette kræfter, der

udøves på den ved ismasser, der støder mod den. Funderingspælene kan også anvendes til understøtning for lodrette belastninger, der udøves mod konstruktionen. Opvarmningssystemet ifølge opfindelsen tilvejebringer et hjælpemiddel til reduktion af de kræfter, der ellers ville blive udøvet mod konstruktionen af en isflage eller andre store ismasser, der bevæger sig mod konstruktionen. Dette muliggør, at en konstruktion kan samles, der bedre kan tilpasses til brug i isfyldte vandområder.

Konstruktionen 10 er installeret ved en boring og er udstyret med det nødvendige udstyr til gennemførelse af produktionsoperationer. Produktionsudstyret på konstruktionens dæk kan være indelukket, som angivet ved 39, til beskyttelse mod vejret. Som vist i fig. 1 er konstruktionen placeret over et produktionssted, hvor et antal boringer 151, 161 og 171 er tilsluttet og skal anvendes til produktion i konstruktionen. På kendt måde strækker et passende foringsrør 127, se fig. 8, idet det forudsættes, at detaljerne ved de andre boringsoverbygninger er de samme, sig ned i boringen 151 med ikke viste produktionsrør, passerer ind i foringsrøret og ender i toppen 129 af foringsrøret. Toppen af foringsrøret strækker sig ind i konstruktionen gennem en bundplade 49, hvor der er tilvejebragt en vandtæt forbindelse. Ventiloverbygninger 135, 136 og 137, se også fig. 2, er forbundet med de respektive overparter af foringsrørene ved toppen af hver boring til styring af strømmen af olie og gas fra boringerne. Det nøjagtige antal af boringer, der kan behandles i en produktionskonstruktion, kan være mere eller mindre end tre, idet der typisk er ti boringer forbundet med produktionskonstruktionen.

De producerede fluida strømmer fra hver af ventiloverbygningerne og er samlet ved et samlerør 90, der er beliggende nær bunden 49 af konstruktionen.

Produktionen fra ventiloverbygningen 90 strømmer derefter op gennem ledninger eller kanaler 91 og 92 til respektive varmevekslere 42 og 44. Ifølge opfindelsen kan der tilvejebringes ethvert antal
5 varmevekslere, der anses for at være nødvendige til opvarmning af et varmeoverføringsfluidum, som det omtales nærmere i det følgende, til den ønskede temperatur. Og det er væsentligt at tilvejebringe noget overskud i varmeudvekslingsapparatet, såfremt en
10 del af apparatet afbrydes til vedligeholdelse eller reparation.

Fra varmevekslerne strømmer produktionen gennem ledninger eller kanaler 93 og 94 til en olie-vand-gas-separator 33, der er placeret på dækket
15 22 af konstruktionen. Separatoren separerer på i og for sig kendt måde produktionen i komponenter af olie, gas og vand, der afgives henholdsvis ved afgangsåbninger 33a, 33b og 33c. Vandet kan fjernes eller anvendes i hjælpeopvarmningssystemet, der om-
20 tales i det følgende. Olie og gas kan opbevares eller overføres fra platformen. Det bemærkes her, at varmen fra de producerede fluida, som det nævnes nedenfor, anvendes til at opvarme varmeoverføringsfluidum, der cirkuleres gennem varmeudvekslerne.
25 Varmeoverføringsfluidum opvarmes til en temperatur, der er tilstrækkelig til at holde den rampeagtige yderside af konstruktionens understøttende del på en temperatur over smeltepunktet for isen, der omgiver konstruktionen.

30 I denne udførelsesform for opfindelsen er ballasttankene 24 i hovedsagen fyldt med varmeoverføringsfluidum, efter at produktionsplatformen er placeret i arbejdsstilling, som omtalt ovenfor. Der er et luftrum 48 foroven i tankene, hvilket
35 rum er beregnet til at fungere som overløbskammer og give plads til ekspansion af fluidumet. Ellers

kan ballasttankene være forbundet med ikke viste hjælpeoverløbsstanke med dette formål.

Varmeoverføringsfluidumet kan være havvand, hvortil der er tilsat et passende korrosionshæmmende middel til beskyttelse af stålfladerne i kontakt med dette. Om ønsket kan der også tilsættes et antifrysemiddel til vandet til hindring af, at det fryser til en fast masse i ballasttankene. Antifrysemidlet muliggør, at vandet kan pumpes, hvis det ikke opvarmes, når ydersiden af den understøttende del af konstruktionen får en temperatur under frysepunktet. Når der er rådighed over ferskvand i tilstrækkelig mængde, kan tankene renses for saltvand og fyldes med ferskvand, hvortil der sættes et korrosionshæmmende middel, et antifrysemiddel og et algicid til at udgøre et blandet varmeoverføringsfluidum.

Antifrysekomponenter, der er til rådighed til dette formål, kan f.eks. være opløselige salte, såsom natriumchlorid og calciumchlorid, et alkohol, såsom methanol, eller en glycol, såsom ethylen-glycol, eller enhver af flere forskellige andre antifrysesubstanser, der er kendt. Et korrosionshæmmende middel udvælges, så at det kan arbejde sammen med og være effektivt sammen med den udvalgte antifrysekomponent.

Varmevekslere 42 og 44 er forbundet med passende pumper, såsom 50 og 52, til et fælles samlerør 54, hvorfra respektive kanaler 56 og 58 er i forbindelse med den øverste del af hver enkelt tank 24 under niveauet 59. Den nederste del af hver tank er i forbindelse med et fælles samlerør 60 gennem respektive nedre kanaler 61 og 62. Varmevekslerne 42 og 44 er forbundet med samlerøret 60 gennem kanaler 63 og 64. Pumperne er indrettet til at trække køligt vand fra den øverste del af tankene og pumpe det gennem varmevekslerne, hvorfra

det føres til det nederste samlerør 40, hvorfra det ledes ind i den nederste del af tankene 24 gennem de nederste kanaler 61 og 62. Der kan anvendes en enkelt pumpe til cirkulation af varmeoverføringsfluidumet gennem tankene 20, men det er anbefalelsværdigt at have mindst én anden pumpe forbundet med systemet enten som en arbejdende komponent eller som reserve til sikring af fortsat drift af systemet, såfremt en af enhederne skulle ophøre med at fungere.

10 Der er passende ventiler i de øverste og nederste kanaler, såsom en ventil 65 i kanalen 56, og en ventil 66 i kanalen 61, der sørger for styring af strømmen af varmeoverføringsfluidum gennem en bestemt tank. Ventilarrangementet muliggør uafhængig

15 styring af strømmen gennem hosliggende tanke og tilvejebringer også hjælpemidler til isolering af en bestemt tank fra cirkulationssystemet for varmeoverføringsfluidum efter behov i forbindelse med reparation eller vedligeholdelse.

20 Som vist strækker ballasttankene 24 sig fra den vandtætte bund 49 af platformen op til det nederste dæk 74 af den øverste del 22. Varmeoverføringsfluidum i ballasttankene er i kontakt med indersiden 76 af periferivæggen af den understøttende del 20 gennem i hovedsagen hele denne region, der er potentiel for kontakt med sammenstødende is. Periferivæggen er i hvert fald i dette område fremstillet af et materiale, der let overfører varme, så at den varme, der tilføres til indersiden 76 af periferivæggen, let kunne overføres til ydersiden 70.

30 Når varmeoverføringsfluidumet derfor opvarmes til en temperatur over smeltepunktet for den is, der omgiver platformen, vil ydersiden 70 af konstruktionen have denne temperatur. Isen vil således være

35 hindret i at fryse fast på og hæfte sig til ydersiden

70 af periferivæggen, så at isen kan bevæge sig over den rampeagtige flade 70, så at den brydes ved bøjning.

For at være økonomisk skal en produktions-
5 konstruktion, der anvendes i arktiske vandområder, kunne producere et minimum på 50.000-100.000 tønner olie om dagen. Produktionstemperaturen ved overbygningen på brønden vil ligge i et område mellem 52°C og 175°C . En tønde råolie vejer ca. 135 kg og
10 har en varmfylde på ca. 5 kJ/kg pr. $^{\circ}\text{C}$. Dette giver en energi til rådighed på ca. 625 kJ pr. tønde olie pr. $^{\circ}\text{C}$. Beregnede, maksimale varmebelastninger, der kræves til at opvarme ydersiderne af produktionskonstruktioner af den type, der er vist i fig.
15 1 og 5, til en temperatur over smeltepunktet for isen ville være ca. 12 millioner kJ pr. time. Varmebelastninger af denne størrelse kan tilvejebringes ved en produktion på 50.000 tønner olie pr. dag, ca. 2.000 tønner pr. time, hvor temperaturen af produktionen afkøles 22°C . Samme varmemængde ville være
20 til rådighed, hvor 100.000 tønner pr. dag, ca. 4.000 pr. time produceres og afkøles 11°C . På samme måde kan et stort volumen af produceret gas tjene som kilde for varmeenergi til opvarmning af ydersiderne
25 af konstruktionen.

Under hensyntagen til kapaciteten af ballast-tankene og den varme, der er til rådighed fra de producerede fluida, kunne det forventes, at fluidumet i tankene, når det opvarmes tilstrækkeligt til at
30 holde konstruktionens yderside ved ca. $0,6^{\circ}\text{C}$, ville have nok varme oplagret i fluidumet i tankene til at holde ydersiden over frysepunktet for det omgivende vand i en periode på 24 timer. Dette ville tilvejebringe en sikker periode til reparation eller sikring
35 af borerne for vedligeholdelsesformål.

Platformen, der er vist i fig. 1 og 2, har som eksempel seks ballasttanke 24. Det bemærkes imidlertid, at dette ikke er noget kritisk antal, og flere eller færre tanke kan være passende til specielle platforme. De viste tanke er adskilt ved radialt rettede vandtætte vægge eller skot 67. De er lukket ved deres radialt indvendige side af en cylindrisk væg eller skot 68. Den radialt yderste væg af tankene er periferivæggen eller skallen af den understøttende del 20 af platformen.

Til nogle produktionsplatforme vil det være tilstrækkeligt at tilvejebringe tanke for varmeudvekslingsfluidumet, der, skønt af tilstrækkelig kapacitet, har mindre volumen end vist på tegningen. Sådanne mindre tanke ville være fordelt omkring indersiden 76 af periferivæggen og ville være konstrueret til at have indersider 76 i kontakt med varmevekslingsfluidum. Disse mindre tanke ville være placeret på indersiden i varmeoverførende forbindelse med periferivæggenes yderside i de områder, hvor naturlig is ville kunne forventes at fryse til væggen. På denne måde holdes konstruktionens yderside i området med potentiel iskontakt over smeltetemperaturen for naturlig is.

I den viste udførelsesform afgrænser det cylindriske skot 68 et arbejdsområde ved kernen 88 af platformen. Passende dæk, 41, 78 og 80, er tilvejebragt i kernen til understøtning for personale og maskineri. Dette rum vil normalt blive opvarmet til en komfortabel arbejdstemperatur, der sædvanligvis vil være over temperaturen af fluidum i tankene 24. Imidlertid tilvejebringes der et isolationslag 84 mod de radialt inderste sider 86 af skottet 68 til formindskelse af varmetabet fra disse tanke.

Fig. 3 og 4 viser en anden udførelsesform for opvarmningssystemet ifølge opfindelsen. Samme henvisningstal, som anvendt i det foregående, vil blive anvendt igen i forbindelse med fig. 3 og 4 til angivelse af tilsvarende elementer.

I dette arrangement omgiver et vandtæt skot 68, som vist, midterområdet 88 af platformen og afgrænser indervæggen af kamrene 100 og 102, der kan anvendes som ballasttanke. I stedet for imidlertid at fylde kamrene med et varmeoverføringsfluidum er der monteret opvarmningspaneler 104 på indersiden af periferivæggen i varmeoverføringsforbindelse med denne. Panelerne, der omfatter rørslanger, er forbundet med hinanden til optagelse af produktionen fra ventiloverbygningerne 135, 136 og 137.

Opvarmningspanelerne 104 er placeret mod indersiden 76 af periferivæggen af den understøttende del 20. Panelerne er placeret i hele det område, der vil være i kontakt med is 18, der dannes i vandet ved konstruktionen. Panelerne strækker sig fortrinsvis et stykke over og under tykkelsen af isen til sikring af, at arealet af periferivæggen, der udsættes for eventuelt slag af is vil have en temperatur, der ligger over smeltepunktet for den omgivende is. Til hindring af varmetab kan panelerne med varmeslanger eller -rør være dækket på indersiderne med et lag af isolerende materiale 106. Isolationsmaterialet igen er dækket af et dæk 107, der på vandtæt måde er fastgjort til indersiden 176 til hindring af, at vand i kamrene kan komme i kontakt med opvarmningspanelerne og isolationen.

Under driften strømmer de producerede fluida fra ventiloverbygningen ved vedkommende boring, idet det antages, at mere end en boring producerer, til samlerøret 90. Fra samlerøret 90 strømmer fluidaene gennem ledninger eller kanaler 97 til et andet

samlerør 112, se også fig. 6. Fra samlerøret 112 strømmer produktionen gennem respektive kanaler 114 til varmeoverføringspanelerne 104. Produktionen strømmer derefter gennem rørene 116 i disse paneler, og til samlerør 120 via respektive kanaler 118. Fra samlerøret 120 strømmer produktionen gennem kanaler 122 til olie-gas-vand-separatoren 33.

Passende ventiler er placeret i opvarmnings-systemet til styring af cirkulationen af produktionen til enhver af opvarmningspanelernes sektioner. Dette muliggør, at enhver panelsektion i systemet kan tages ud af drift for vedligeholdelse eller reparation. Ventiler 124 er således placeret i kanalerne 114, hvor de forbinder samlerøret 112 med tilsvarende sektioner af varmeoverføringspanelerne 104. Ventiler 126 er placeret i kanalerne 118, der fører produktionen fra varmeoverføringspanelerne til samlerøret 120. Endvidere kan der være en ventil 130 i ledningen 97 til styring af strømmen af produktion fra samlerøret 90 til samlerøret 112. Og der kan anvendes en ventil 128 til styring af strømmen mellem samlerøret 120 og separatoren 33.

Ligesom ved systemet ifølge fig. 1 og 2 kan der ved systemet i fig. 3 og 4 anvendes produktionsfluidum til opvarmning af varmeoverføringsfluidum, der føres gennem opvarmningspanelerne. Som vist i fig. 7 anvendes samme henvisningstal som før til at angive tilsvarende elementer, idet produktionsfluidum fra borerne strømmer kanaler 97a og 97b til varmevekslere, henholdsvis 42 og 44. Herfra føres fluidaene gennem passende kanaler til separatoren 33. Et varmeoverføringsfluidum af den ovenfor beskrevne type kan derefter ledes fra overløbstanke 108 og 110 til samlerøret 54. Pumper 50 og 52 leverer derefter fluidum til varmevekslerne, hvorfra

fluidumet strømmer til samlerøret 112. Ligesom produktionsfluidumet vil fluidumet derefter strømme gennem opsamlingspanelerne til samlerøret 120. Men i modsætning til produktionsfluidumet, vil varmeoverføringsfluidumet derefter strømme gennem rør 222 tilbage til overløbstanke 108 og 110. Passende ventil er tilvejebragt til styring af strømmen af varmeoverføringsfluidum mellem overløbstankene og opvarmningspanelerne.

10 En anden type produktionskonstruktion er vist i fig. 5. Konstruktionen 15 har en understøttende del 20, hvorpå en halsdel 80 er fast forbundet og strækker sig til et dæk 22 over overfladen af vandområdet 12. Den understøttende del 20 omfatter 15 en øvre del 6, der er koaksialt placeret oven på en nedre del 4. Periferivæggen af konstruktionen, der omfatter såvel den øvre som den nedre del, er hældende under en vinkel i forhold til vandret til at modtage ismasser, såsom isflager 18 og isrevler 20 180, der bevæger sig til kontakt med konstruktionen. Hældningsvinklen α_2 i forhold til vandret af den øverste del er større end hældningsvinklen α_1 af den nederste del. Tværsnitsdiameteren af den øverste del er ikke større end ved toppen af den nederste 25 del. De ydre rampeagtige flader 140 og 160 i henholdsvis den nederste og øverste del er konstrueret til at modtage sammenstødende ismasser, så at de brydes ved bøjning.

Der er ballasttanke 24 i den nederste del 30 4 af konstruktionen 15. Den øverste del 6 indeholder ingen ballasttanke. Dette er de træk ved konstruktionen 15, som har interesse i forbindelse med opfindelsen. Navnlig bemærkes det, at opvarmnings-systemet i fig. 1 og 2, hvor der anvendes varmevekslere og varmeoverføringsfluidum, kan anvendes til at opvarme ydersiden 140 af den nedre del 4. Den øverste 35 del 6, der ikke indeholder nogen ballasttanke, kan

have sin yderside 160 opvarmet ved hjælp af det system, der er beskrevet i forbindelse med fig. 3 og 4 eller systemet i fig. 7. Alternativt kan disse to sidste systemer anvendes til at opvarme ydersiderne af såvel den øvre del 6 som den nedre del 4. Det kan også være ønskeligt at anvende det ene eller det andet af disse to sidstnævnte systemer til opvarmning af ydersiden 280 af halsdelen 80, eftersom halsdelen kan være udsat for slag fra afbrudte stykker af is, der rider op på konstruktionen.

Den til rådighed værende varmeenergi fra den producerede olie og gas kan således anvendes til andre af konstruktionens opvarmningsbehov. F.eks. kan opholdsområder og arbejdsområderne på konstruktionen opvarmes ved anvendelse af varme fra produktionen. Dette ville være muligt med hver af opvarmningssystemerne i fig. 1 og 2 eller med systemet i fig. 3 og 4 eller i fig. 7. For systemet i fig. 3 og 4 er der vist et sådant arrangement i fig. 6, hvor passende ledninger og ventiler er anvendt til at lede produktionen til konstruktionens opholds- og arbejdsområder.

Varmen fra de producerede fluida er naturligvis ikke til rådighed, før borerne er tilvejebragt og sat i produktion. Produktionsvarmen vil heller ikke være til rådighed, når borerne lukkes for reparation, eller når selve produktionsopvarmningssystemet skal repareres. For at tage hensyn til disse omstændigheder må der være et hjælpeopvarmningssystem. Hjælpeopvarmningssystemet kan være en dampkedel, som vist ved 200 i fig. 6, der er konstrueret til at opvarme varmeoverføringsfluidum, der cirkuleres gennem opvarmningspaneler 104, se fig. 7, eller fluidumet i ballasttankene 24, se fig. 1 og 2. Hjælpevarmen kan også tilvejebringes ved anvendelse af elektriske modstandsoptvarmningselementer 210, som vist i fig. 3. Det ovenfor beskrevne hjælpeopvarmningssystem kan

også anvendes, når produktionsopvarmningssystemet ifølge opfindelsen anvendes. Tilførslen af varme til konstruktionen kan da afbalanceres mellem og opfyldes af såvel hjælpe- som produktionsvarmesystemet.

5 Opvarmningssystemet ifølge opfindelsen omfatter de nødvendige styreorganer til opretholdelse af de ønskede temperaturer. Styreorganerne kan også anvendes til at tilvejebringe den mest effektive balance mellem opvarmning ved produktionen fra boringen og op-
10 varmning ved hjælpeopvarmningssystemet.

P A T E N T K R A V

1. Fremgangsmåde til reduktion af iskræfterne mod en offshore produktionskonstruktion (10), der er
15 placeret i et isfyldt (18) vandområde (12) og producerer fluida fra en tilhørende produktionsbrønd (151, 161, 171), hvilken konstruktion er udformet med en understøtningsdel (20), som strækker sig ned i vandet og har en periferivæg, der forløber såvel over som
20 under vandoverfladen, hvor i det mindste en del af periferivæggen i det potentielle kontaktområde med drivende is konvergerer indad og opad, så at der tilvejebringes en rampelignende overflade, langs hvilken isen ved kontakt med konstruktionen presses op over
25 sit naturlige niveau og som følge deraf knækker, og hvor der tilføres varme til indersiden af periferivæggen, så at dennes yderside (70) holdes på en temperatur over smeltepunktstemperaturen for den omgivende is, k e n d e t e g n e t ved, at opvarmningen
30 sker ved hjælp af egenvarmen fra de producerede fluida.

2. Offshore produktionskonstruktion til brug ved udøvelse af fremgangsmåden ifølge krav 1, hvilken konstruktion producerer fluida fra en tilhørende produktionsbrønd (151, 161, 171) og er udformet med en
35 understøtningsdel (20), som strækker sig ned i vandet

og har en periferivæg, der forløber såvel over som under vandoverfladen, hvor i det mindste en del af periferivæggen i det potentielle kontaktområde med drivende is konvergerer indad og opad, så at der tilvejebringes en
5 rampelignende overflade, langs hvilken isen ved kontakt med konstruktionen presses op over sit naturlige niveau og som følge deraf knækker, og med organer til at overføre varme til indersiden af periferivæggen, k e n d e -
t e g n e t ved, at varmeoverføringsorganerne omfatter
10 udstyr til at overføre egenvarmen fra de producerede fluida til periferivæggens inderside.

3. Konstruktion ifølge krav 2, k e n d e t e g -
n e t ved, at varmeoverføringsorganerne omfatter udstyr
(50, 52) til at cirkulere et varmeoverføringsfluidum i
15 varmeoverførende kontakt med de producerede fluida og med periferivæggen.

4. Konstruktion ifølge krav 3, k e n d e t e g -
n e t ved, at udstyret omfatter et af det ved hjælp af de producerede fluida opvarmet varmeoverføringsfluidum
20 gennemstrømmet kammer (24) i varmeoverførende kontakt med periferivæggen.

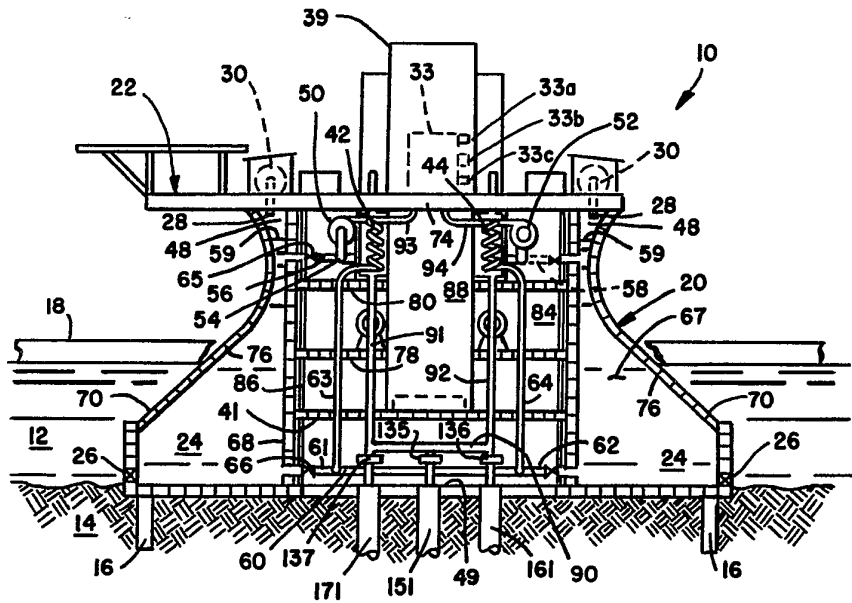


FIG. 1

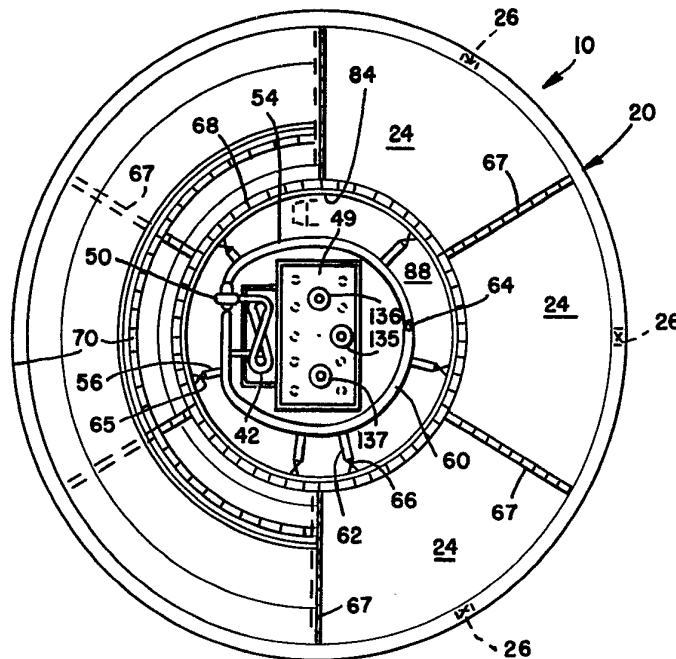


FIG. 2

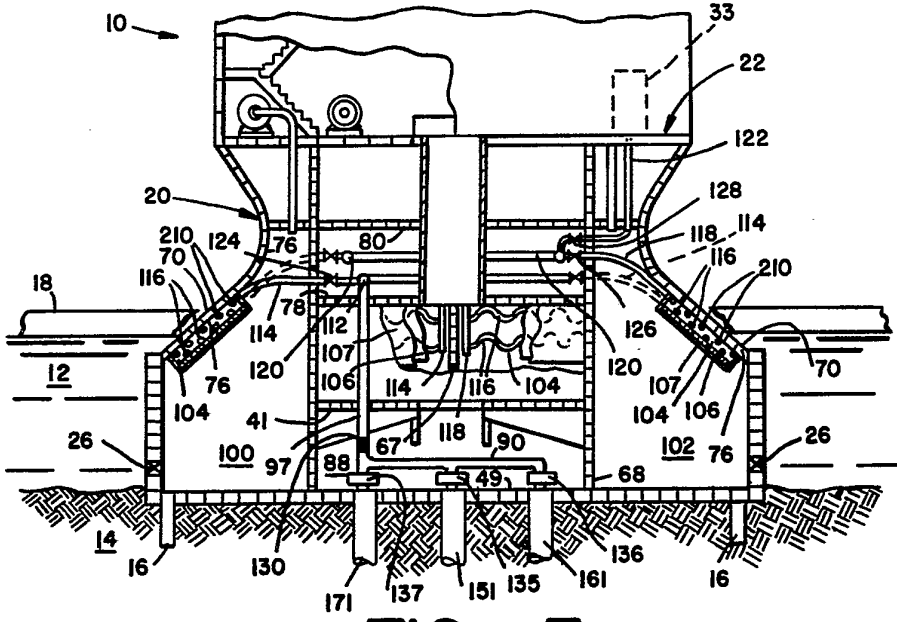


FIG _ 3

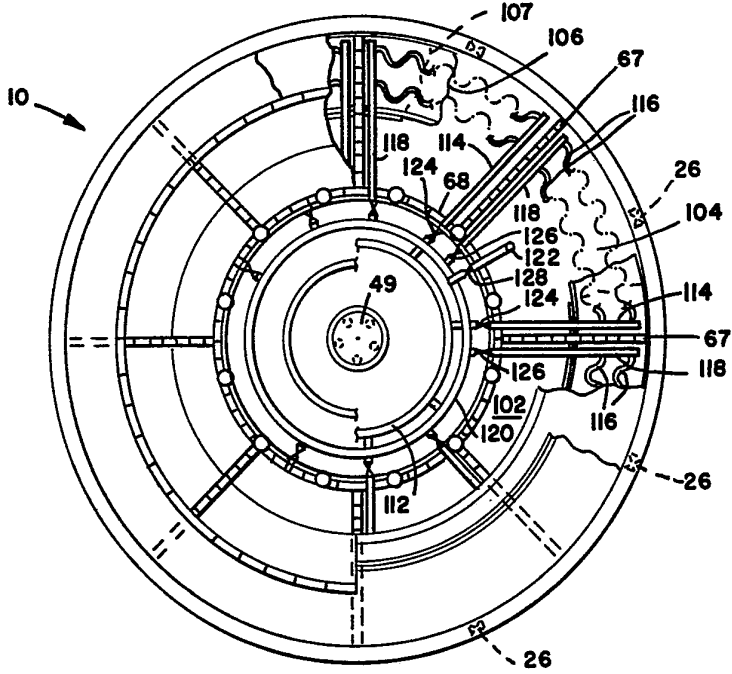


FIG _ 4

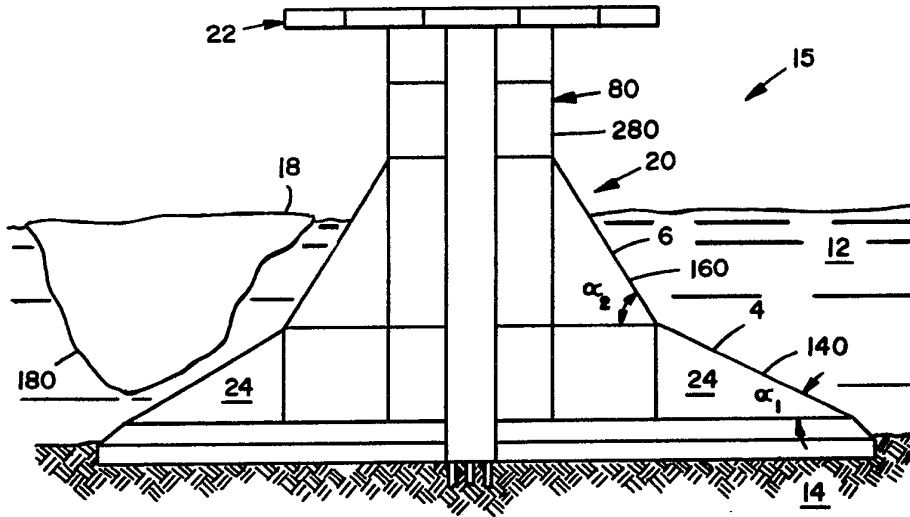


FIG _ 5

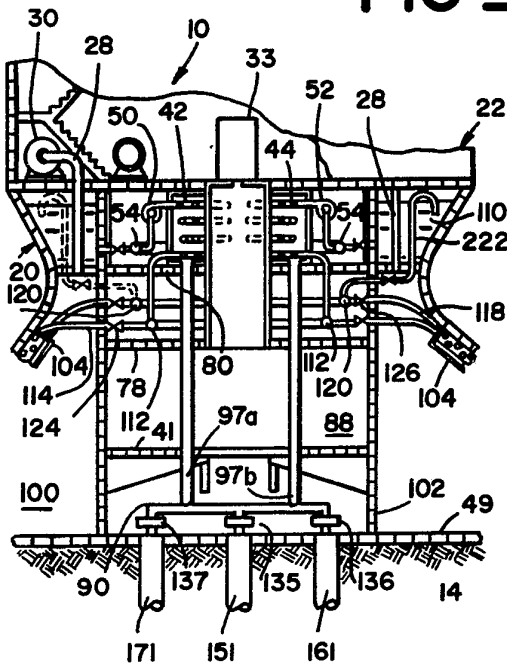


FIG _ 7

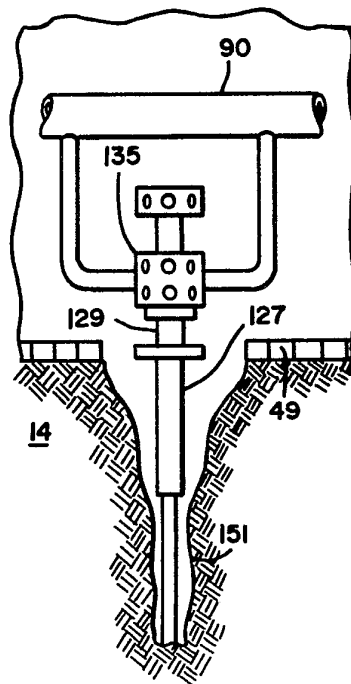


FIG _ 8

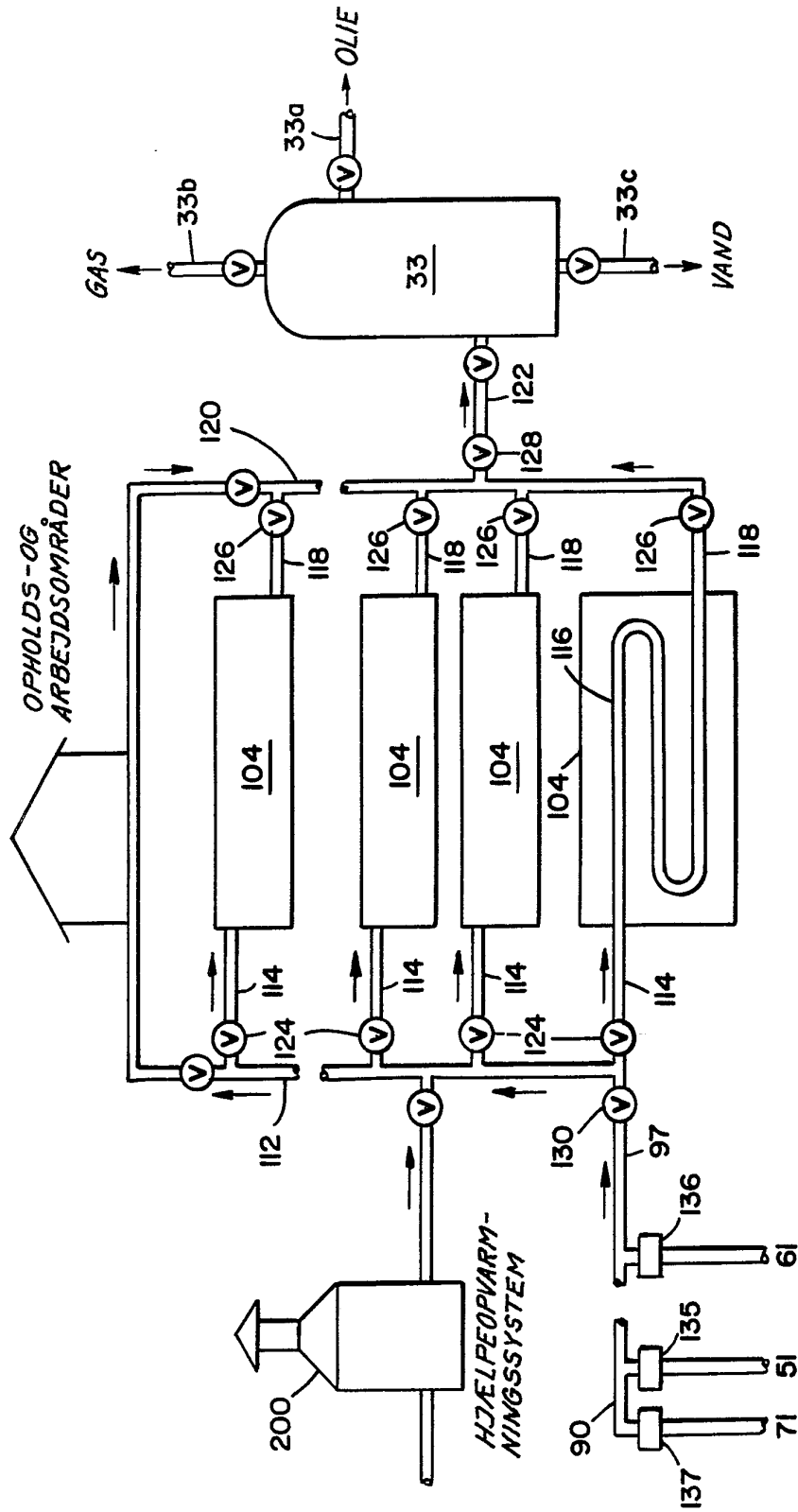


FIG - 6

PRODUKTION FRA
BORINGER