



**NORGE**

**[NO]**

**STYRET  
FOR DET INDUSTRIELLE  
RETTSVERN**

**[B] (II) UTLEGNINGSSKRIFT Nr. 148079**

(51) Int. cl.<sup>3</sup> E 02 B 17/02

(21) Patentsøknad nr. 2590/73

(22) Inngitt 22.06.73

(24) Løpedag 22.06.73

(41) Alment tilgjengelig fra 28.12.73  
(44) Søknaden utlagt, utlegningsskrift utgitt 25.04.83  
(30) Prioritet begjært 26.06.72, USA, nr. 266084

(54) Oppfinnelsens benevnelse Fremgangsmåte ved og anordning for å nedsette virkningen av iskrefter på en marin konstruksjon.

(71)(73) Søker/Patentehaver CHEVRON RESEARCH COMPANY,  
200 Bush Street,  
San Francisco, CA 94104,  
USA.

(72) Oppfinner THOMAS ALLAN HUDSON,  
Orange, CA,  
GORDON EDWARD STRICKLAND, JR.,  
Orange, CA,  
USA.

(74) Fullmektig Tandbergs Patentkontor A-S, Oslo.

(56) Anførte publikasjoner USA (US) patent nr. 3749162 (P.L. § 2.2.3)  
Fra "The Oil and Gas Journal", 14.09.70, side  
60, 61: "Ice Island for Arctic Drilling Proposed".

Denne oppfinnelse vedrører en fremgangsmåte ved og anordning for å nedsette virkningen av iskrefter som virker på en marin konstruksjon som skal anbringes i vann. I arktiske og anarktiske farvann kan isen vinterstid normalt oppnå en tykkelse på 2 - 3 m eller mer, mens drivis, sammenpresset drivis og andre isopphopninger kan få en tykkelse på mange ganger denne tykkelse. Isflakene opptar ofte meget store områder, og selv om de normalt beveger seg forholdsvis langsomt med vind og strøm, er ismassen i bevegelse meget stor og kan forårsake meget store krefter som kommer til virkning på faste konstruksjoner i isens bane. Trykkstyrken i en slik vil normalt være mellom 45 og 70 kPa/cm<sup>2</sup> og en konstruksjon som er tilstrekkelig sterk til å kunne motstå isens knusende kraft, må nødvendigvis være meget massiv og derfor tilsvarende kostbar i oppbygging.

Det er derfor blitt foreslått, i stedet for å bygge konstruksjoner som er tilstrekkelig sterke til å motstå isens totale deformerende kraft, dvs. få isen til å knuses mot konstruksjonen og derved få isflakene til å flyte rundt konstruksjonen, å utføre konstruksjonen med rampelignende flater som tvinger kanten av isflaket til å bevege seg opp over sin normale stilling i vannflaten ettersom det kommer i kontakt med konstruksjonen, således at det bøyes og utsettes for strekkrefter og brekker. Da bøyekreftene i isen ligger i området på omtrent 6 kPa/cm<sup>2</sup>, vil konstruksjonen utsettes for forholdsvis mindre krefter ettersom isen som støter mot konstruksjonen brekkes opp.

Forskjellige utforminger av konstruksjoner med hellende omkretsvegger for installering i vann hvor det må regnes med krefter fra isbevegelse, er omtalt i en publikasjon "Effect of Cone-Shaped Structures on Impact Forces of Ice Floes" presentert under den første internasjonale konferanse om "Port and Ocean Engineering under Arctic Conditions" som fant sted ved Norges Tekniske Høyskole i Trondheim i august 1971.

En annen publikasjon av interesse i denne forbindelse er et elaborat av Ben C. Gerwick, jr. og Ronald R. Lloyd med tittelen "Design and Construction Procedures

for Proposed Arctic Offshore Structures" fremlagt under Offshore Technology Conference i Houston, Texas, U.S.A. i april 1970.

Under modellforsøk i kalde forsøksrom hvor modeller av fralandskonstruksjoner med konstruksjonstrekk etter de ovenfor nevnte prinsipper ble brukt for å undersøke nærmere isflaks virkning på konstruksjoner, fant man at rampelignende flater som beveger seg i forhold til isflaket og er i kontakt med dette, bevirker at de kreftene som plattformkonstruksjoner utsettes for, blir betydelig mindre enn hva tilfellet ville vært om plattformveggen som utsettes for isflaket, var orientert vertikalt på isflaket, hvilket f. eks. er tilfelle med en med tilsvarende større diameter utført pilar eller beholder som utsettes for isflak i bevegelse. Man er imidlertid også kommet frem til at denne tilstand bare virkelig eksisterer når isflaket beveger seg i forhold til plattformen og at meget større krefter, som forklart nedenfor, normalt vil virke på konstruksjonen før kontakten mellom isflaket og konstruksjonen er brutt, således at den nevnte relative bevegelse kan finne sted.

Under montering av marinekonstruksjoner i arktiske farvann som det virkelig foregår, har man foreslått å bygge og montere ferdig konstruksjonen i en dokk og så taue den i montert tilstand til den fralandsposisjon hvor den skulle monteres eller installeres, på et tidspunkt da vannet er åpent og forholdsvis isfritt. Konstruksjonen senkes da til anlegg med bunnen, hvorpå pæler kan drives ned i bunnen for å holde konstruksjonen på plass mot de horisontale krefter som måtte virke på konstruksjonen. Pæler kan også brukes til å oppta vertikale belastninger på konstruksjonen.

I mer nordlige arktiske farvann, såsom f. eks. nord for den nordlige del av Alaska, er sommersesongen da vannet er åpent, forholdsvis kort, omtrent bare seks uker, hvor etter isen igjen begynner å dannes. Isen vil da fryse rundt fralandskonstruksjonen som er festet i sin stilling. Denne tilstand er blitt "kopiert" i laboratoriet for å finne ut hvilke krefter som utøves av det nettopp frosne isflak på en skalamodell av en fralandskonstruksjon utført med rampeformede sider av den ovenfor nevnte type.

Ettersom isens tykkelse økte på overflaten rundt modellen, frøs også vannet på overflaten av konstruksjonen som var i kontakt med vannet. Da isflaket nådde den for undersøkelsen nødvendige tykkelse, viste det seg at det var  
5 nødvendig med en meget større kraft for å sette igang den relative bevegelse mellom modellen og det vedheftende isflak enn for å opprettholde den relative bevegelse etter at forankringen mellom isen og konstruksjonen ble brutt. Under forsøkene var det nødvendig med omtrent 5 til 10 ganger så  
10 stor kraft, avhengig av de spesielle forhold, for å bryte isen fra konstruksjonen, enn den kraft som konstruksjonen var utsatt for etter at den relative bevegelse kom igang.

Størrelsen av kreftene som til å begynne med innvirker på konstruksjonen og som skyldes isflaket, vil  
15 selvfølgelig være avhengig av konstruksjonens form, dimensjoner og dessuten av konstruksjonsegenskapene og videre av isens dimensjoner og egenskaper. Imidlertid er det nå klart at en meget større kraft i alle tilfelle vil virke på konstruksjonen til å begynne med før forbindelsen mellom  
20 konstruksjonen og isen brytes, enn den kraft som det vil bli tale om etter bruddet. Normalt vil det derfor under sådanne forhold være nødvendig å bygge konstruksjonen tilstrekkelig sterk til å kunne motstå disse begynnelseskrefter som isflaket utøver mot konstruksjonen, selv om de  
25 krefter som konstruksjonen utsettes for under den største del av brukstiden, ikke vil kreve en konstruksjon av en så robust utførelse. En konstruksjon som er bygget så sterk at den kan motstå disse begynnelseskrefter, vil være tilsvarende meget kostbarere og meget vanskeligere å montere  
30 enn en konstruksjon som bare er bygget for å oppta belastningen av isflaket som beveger seg i forhold til konstruksjonen. Hensikten med fremgangsmåten og anordningen ifølge oppfinnelsen er å mildne eller dempe tilstanden når en fralandskonstruksjon utsettes for den store belastning som  
35 virker til å begynne med.

Det særegne ved fremgangsmåten ifølge oppfinnelsen for å nedsette virkningen av iskrefter på en marin konstruksjon som skal anbringes i vann og forankres til sjøbunnen og som omfatter en undre bæredel som er bestemt til å holdes

neddykket i vannet hvilende på sjøbunnen og som bærer en arbeidsplattform som befinner seg over vannflaten, hvor et område av bæredelens koniske vegg konvergerer oppad og danner en rampe delvis under og delvis over vannflaten for å motta og løfte et kantparti av et isflak opp over dettes naturlige nivå når det bringes til kontakt med det nevnte veggområde, er at i det minste det nevnte område av bæredelens vegg som er i varmeoverførende kontakt med det omgivende vann, varmes opp i en sådan grad at veggen holdes over smeltepunktet for den is som dannes i vannet inntil veggen, for å hindre isen i å fryse fast til sideveggen og på den måte nedsette de krefter som konstruksjonen utsettes for ved en relativ bevegelse mellom konstruksjonen og isen som er i kontakt med veggen og bidra til at isen beveges opp langs og til siden for veggen under sin bevegelse og brytes opp.

Anordningen for utførelse av denne fremgangsmåte er av form som to avkortede kjegler som vender toppflatene mot hinannen og er bestemt til å forankres til sjøbunnen over den nedre, avkortede kjegles store flate og som danner konstruksjonenes bæredel, og hvis øvre parti rager over vannflaten for å danne en rampe, mot hvilken isflakene vil bli løftet opp fra vannflaten og brutt opp og avledes til sidene og hindret i å utøve skyvekrefte mot konstruksjonen, mens den øvre, avkortede kjegle bærer en arbeidsplattform, og det særegne ved denne anordning er at det øvre parti av bæredelens vegg har en ytterflate som tilføres varme som hindrer isen i å fryse fast til veggen og binde seg til denne og bidrar til at isen glir opp over og mot veggen etter hvert som isen beveger seg mot konstruksjonen.

Ifølge oppfinnelsen er oppnådd en fremgangsmåte ved og en anordning for å hindre is i å fryse fast til overflaten av fralandskonstruksjoner, ved anvendelse av forhåndenværende overskuddsvarme som tilføres det parti av konstruksjonen, hvor isen ellers vil fryse fast og utsette konstruksjonen for store krefter.

... diameter ved vannlinjen på omtrent 37 m. Basisdelens kan-

... Dikket ryddes og andte strekkvædd oppfinnelsen vil i tillegg

... og kraven og i den etterfølgende beskrivelse under henvisning

... til tegningene, hvor fig. 1 viser skjematisk, tildels i snitt

... og med de enkelte plattformens elementer omordnet av hensyn

5 til klarhet og en fralandsboreplattform som omfatter trek-

... og ved denne oppfinnelsen, hvor oppvarmede vann tanker be-

... nyttes til å holde de kritiske områder av konstruksjonens

... mantel over frysetemperaturen av den omgivende is. Fig. 2

viser et snitt etter linjen 2-2 på fig. 1. Fig. 3 viser

10 en annen utførelse av oppfinnelsen, hvor varmeoverførings-

... paneler benyttes for oppvarming av det kritiske område av

... konstruksjonens mantel, og fig. 4 viser et snitt etter et

... linjen. Fig. 4 på fig. 1. 3. po. skal være bem. av materia-

... og fig. 5 viser en fralandsboreplattform 10 in-

15 staddent i vann 12 og i kontakt med en bunnså som i sjøbunnen

14, hvilken plattformen er festet forbi gående ved hjelp

... plattformen er spesielt konstruert for montere-

... i arktiske farvann, hvor i perioder is dannes i

isflakene. Plattformen har en nedre støttestruktur

20 20 som rager ned i vannet og dannes basis for et dekk 22

over vannflaten. Bæredelens nedre part er i kontakt på sjø

bunnen 14, og rager ned i vannet og er utstyrt for iskrefter;

det er derfor for denne del av plattformen som er spesielt

25 interesse i forbindelse med oppfinnelsen. Plattformen se og

del kan de flere dekk og kan være innelukket og oppvarmet

for å skape rimelige arbeidsforhold for besetningen og likeså

beskyttelse mot vinter været, da temperaturen kan gå helt ned

til -50°C. Utan tilstrekkelige oppvarmingsmuligheter kan

30 arbeidsområdet ville det være umulig å arbeide med plattformen

den største delen av året. I tillegg er det på grunn av

relativt høye temperaturer og vanskelig å bygge og

montere en boreplattform i arktiske farvann, er det ønskelig

at plattformen skal kunne bære flere brønner på samme sted.

Plattformen kan of. seks bevert utført til å bære to eller flere

35 hull fra sammenstede til en dybde på omtrent 14800 m og

derfor tilstrekkelig størrelse på oppvarmingsmaskiner og utstyr

som kreves til dette formålet. Som eksempel kan nevnes at

en plattform med en kapasitet for montering i en dybde på

omtrent 15 m, kan ha en bunndiameter på omtrent 55 m og en

diameter ved vannlinjen på omtrent 37 m. Basisdelen kan ha en høyde på 26 m og kan bære dekk og annet utstyr inklusive et boretårn som kan ha en høyde opp til 50 m over sjøbunnen.

5 En boreplattform med de nevnte dimensjoner vil ha en vekt på flere tusen tonn før maskineri og utstyr for boreoperasjoner er montert. Plattformens vekt vil øke proporsjonalt ettersom den konstrueres for å motstå store naturkrefter, og da vekten gjenspeiler prisen, vil denne  
10 øke proporsjonalt med vekten. Hensikten med oppfinnelsen er å nedsette de krefter som virker på plattformens basis- eller bæredel og som skyldes isdannelse for derved gjøre det mulig å bygge plattformen med mindre konstruksjonsmateriale, dvs. med lavere vekt og til lavere pris.

15 For en boreplattform av den nevnte størrelse og borekapasitet kreves kraftgeneratorer som kan frembringe omtrent 2450 kW for drift av dreieskiven, trekkvinsjene, slampumpene og annet utstyr og tilbehør som er nødvendig for boreoperasjonene. I samsvar med et eksempel på opp-  
20 finnelsen benyttes avvarmen fra kraftgeneratorerkilden til oppvarming av plattformens mantel til en temperatur over isens smeltepunkt på en måte som skal forklares nærmere nedenfor. Hvis f. eks. kraftkilden som benyttes er en turbin og der brukes tre gassturbiner på vel 800 kW for  
25 generering av kraft som er nødvendig for drift, vil man få en avvarme fra turbinene på omtrent 8,8 MW for oppvarming av bærekonstruksjonens mantel. Denne varmemengde er fullt tilstrekkelig til å holde mantelen med de nevnte dimensjoner kontinuerlig på en temperatur over isens smeltepunkt.

30 Konstruksjonen ifølge fig. 1 er en boreplattform på plass på borestedet i fullstendig montert og utstyrt tilstand; den krever ikke noen ytterligere monteringsarbeider på stedet, bortsett fra senking til anlegg med sjøbunnen og om nødvendig forankring med pæler. Ballasttanker 24  
35 (fig. 1 og 2) er innebygget i bæredelen 20 som en del av samme for ballasting av plattformen når den taues og for nedsenking til anlegg mot sjøbunnen. Ballasttankene er utstyrt med hensiktsmessige sjøvannsventiler 26 som kan fjernstyres fra dekket ved hjelp av ikke viste innretninger;

hver ballasttank har et innblåsingsrør 28 for innføring av trykkluft fra en kompressor 30. Ventilene kan åpnes for innføring av vann i ballasttankene eller for tømming av vann fra tankene når trykkluft føres inn.

5 Når plattformen er under tauing, fylles ballast-  
tankene for å oppnå et dyptgående fra 2,5 til 3 m. Ballast-  
tankene har et volum som er tilstrekkelig til å sikre nød-  
vendig luftvolum over ballastvannet, således at plattformen  
kan taues stabilt. Ballasttankene kan selvfølgelig trimmes  
10 etter behov for kompensering av eventuell ujevn fordeling  
av vekten på eller i plattformen.

Boreplattformen ifølge fig. 1 er bygget for lett  
oppstilling eller montering med full operasjonsevne på et  
utvalgt borested og med muligheter for å fjernes fra et sted  
15 og taues til et annet sted i driftsstilling uten forsinkelse.  
For å øke denne mobilitet er det ønskelig at plattformen er  
utført for stabilisering på et fralandssted med minimum av  
sekundære konstruksjonsoperasjoner, såsom inndriving av  
pæler som kreves for sikring på stedet mot de krefter som  
20 plattformen utsettes for.

Plattformen er utført med et antall ben 31 som er  
anordnet vertikalt bevegelige i forhold til plattformlegemet  
ved hjelp av egnede løfteinnretninger 33. Benene har ut-  
videde fotpartier 35 og inneholder indre føringer 32 for  
25 pælene 16. Når plattformen når et borested og mens den  
ennå er flytende, senkes benene til anlegg med sjøbunnen.  
Løfteinnretningene eller donkrefter bringes i inngrep med  
de respektive ben og ventilene 26 åpnes for å slippe inn mer  
vann i ballasttankene 24, således at plattformen mister sin  
30 flyteevne. Fotpartiene 35 er utført til å styre benenes  
inntrengning i sjøbunnen etterhvert som plattformens vekt  
øker.

Donkreftene 33 drives nå for senking av plattformen langs benene til en stilling i vannrett tilstand til  
35 plattformens bunn 37 hviler ned på sjøbunnen. Ballast-  
tankene kan nå fylles ytterligere for tilførsel av ytter-  
ligere vekt for å øke motstanden mot forskyvning ved  
virkning av naturkreftene.



På steder hvor plattformen vil bli utsatt for vanskelige klimaforhold, også skyvekrefter fra isflak, kan pælene 16 drives ned i bunnen for å holde plattformen sikkert på plass.

5 Når plattformen skal føres til et annet sted, skjæres pælene 16 over (hvis de har vært brukt) under føttene 35 eller fjernes på annen måte. Kompressorene 30 settes igang for å presse vann ut av ballasttankene til plattformen har fått sin flyteevne tilbake og kan løftes fra bunnen langs 10 benene 31 i kontrollert tilstand. Under denne operasjon beholdes fortrinnsvis en sådan mengde vann i ballasttankene at plattformen fremdeles ikke er helt flytende og vil løftes langs benene ved hjelp av og under styring av donkrefte 33. Plattformen løftes til flytestilling, ballasten justeres, 15 benene trekkes opp og hele konstruksjonen taues til et nytt sted hvor bunnsettingen skjer som beskrevet.

Fig. 1 viser boreplattformen ferdig montert på borestedet og utstyrt for boreoperasjon. Borekranen eller boretårnet 39 er innelukket for beskyttelse mot været og er 20 inn i konstruksjonens stamme ført ned til et dekk 41 med opplagring 43 for dreieskiven. Boretårnet har en toppblokk 45 som kan forskyves for å bringes i lodd med hver av de forskjellige stillinger 47 (fig. 2) på bunnplaten 49, gjennom hvilken de adskilte borehull eller brønner skal bores. 25 Dreieskiven er ikke vist, men også den kan beveges til å flukte med hvert av borestedene 47. Når et hull bores, anbringes der i brønnhullet et mantelrør 51 som forbindes vanntett med bunnplaten 49 over en forbindelse 53. Hvis plattformen skal beveges til en annen stilling, kan rørman- 30 telen skilles fra plattformen og et vanntett lokk anbringes over den åpning som da vil dannes.

Som nevnt kan gassturbiner benyttes som primærkilde for plattformens energibehov. To gassturbiner 34 og 36 er skjematisk vist på fig. 1. Avgassene fra hver turbin 35 føres gjennom en ledning 38 hhv. 40 til varmevekslere som er antydnet ved viklinger 42 hhv. 44. Der kan være anordnet en rekke varmevekslere som er i forbindelse med avløpskanalene fra alle kraftturbiner eller der kan være anordnet

særskilte varmevekslere som er forbundet med hver sin turbin. Det er imidlertid viktig å ha et visst overskudd i denne del av konstruksjonen for å sikre tilstrekkelig varmevekslingskapasitet hvis en del av det kraftgenererende eller varmevekslende utstyr stenges for vedlikehold eller reparasjon.

Ved denne utførelse av oppfinnelsen fylles ballasttankene 24 i det vesentlige med vann eller væske fra varmevekslere etter at plattformen er bragt på plass i operativ stilling. Øverst i tankene er der et rom 48 med atmosfærisk trykk som tjener som utjevningsskammer og tillater ekspansjon av væsken. Ellers kan ballasttankene være forbundet med hjelpeutjevningstanker (ikke vist).

Varmevekslervæsken kan være sjøvann som er tilsett egnede korrosjonshindrende midler for å beskytte stålet som er i kontakt med vannet. Antifrysemiddel kan være tilsett for å hindre vannet i å fryse i ballasttankene og for å holde det i pumpbar tilstand når vannet ikke oppvarmes i en periode mens bærekonstruksjonens mantel er utsatt for en temperatur under frysepunktet. Hvis ferskvann skulle være tilgjengelig i passende mengde, kan tankene spyles for saltvann og fylles med ferskvann som tilsettes korrosjonshindrende midler, frysemiddel og eventuelle algicider.

Varmevekslerne 42 og 44 er over egnede pumper, såsom 50 og 52, forbundet med et felles fordelingskammer 54, fra hvilket ledninger, såsom 56, 58, forløper til toppen av hver enkelt tank 24 under nivået 59 for vannet i tanken. Hver tanks nedre del er over nedre ledninger, såsom 61 og 62, i forbindelse med et felles samle-kammer 60. Varmevekslerne 42 og 44 står i forbindelse med samle-kammeret 60 over ledninger 63 hhv. 64 og pumper (suger) kaldere vann fra tankenes toppparti og gjennom varmevekslerne og deretter inn i bunnfordelingskammeret 60, fra hvilket vannet føres inn i tankenes bunnpartier. Selv om en enkelt pumpe kan brukes for sirkulasjon av væsken gjennom tankene 24, er det hensiktsmessig å ha i det minste én ytterligere pumpe i systemet som en driftskomponent eller som reserve for økning av driftssikkerheten. Egnede ventiler er anordnet i de øvre og nedre ledninger, såsom ventilen 65 i ledningen 56 og

ventilen 66 i ledningen 61, for kontroll av væskestrømmen gjennom hver enkelt tank uavhengig av strømmen gjennom de tilstøtende tanker og for å tilveiebringe en innretning for isolering av en enkelt tank fra sirkulasjonssystemet når dette er nødvendig for reparasjon eller vedlikehold.

Ballasttankene for en plattform av de nevnte dimensjoner kan oppta tilsammen ca. 3200 m<sup>3</sup> vann. Varmevæskesirkulasjonssystemet er konstruert for å sirkulere væske gjennom disse tanker med en kapasitet på omtrent 3200 l/min når plattformen er i normal drift og de 8,8 MW er til rådighet fra turbinene for oppvarming av væsken. Når væsken i ballasttankene er tilstrekkelig varm og kan holde temperaturen på bærekonstruksjonens mantelytterflate ved omtrent +1° C, vil der være tilstrekkelig varme akkumulert i vannet i ballasttankene til å holde mantelen over frysepunktet for det omgivende vann i løpet av en periode på 24 timer, dvs. en sikringsperiode som er tilstrekkelig til utførelse av reparasjoner eller sikring av brønnene eller til å forlate plattformen under forhold som reduserer sikkerheten på plattformen utilbørlig.

Plattformen på fig. 1 og 2 er ifølge eksemplet utført med seks ballasttanker 24, men antallet kan variere. Tankene er adskilt ved radiale, vanntette skott 67 og er på innersiden lukket med et sylindrisk skott 68. Tankenes yttervegg er omkretsveggen eller mantelen 70 for plattformens nedre del 20.

Av fig. 1 fremgår det at ballasttankene rekker fra plattformens vanntette bunn 37 opp til det laveste dekk 74 for plattformens øvre del 22. Varmevæsken i ballasttankene er i direkte varmekontakt med ytterveggen 70 innerflate 76 i det vesentlige over heleveggområdet. For noen plattformer kan det imidlertid være tilstrekkelig med tanker med mindre volum enn vist på tegningene. Sådanne mindre tanker kan være fordelt langs innersiden av veggen 70 og således utført at innersiden kommer i kontakt med varmemediet i det område hvor isen ellers ville fryses fast til mantelen og forløpende et stykke over og under vannivået, og dette område eller denne sone kan holdes over isens smeltetempe-

ratur. Ved en sådan utførelse kan der benyttes tyngre, tørr ballast som krever mindre plass enn vannballast og som derfor bidrar til å øke det tørre arbeidsvolum innenfor plattformen.

5 Ved den viste utførelse begrenser eller danner det sylindriske skott 68 arbeidsrommet i plattformens midte eller kjerne. Arbeidsrommet er forsynt med dekk 41, 78, 80 for mannskapet og maskineriet. Dette rom vil være oppvarmet til en passende arbeidstemperatur som normalt vil ligge over  
10 vannets temperatur i tanken 24, men rommet er dessuten isolert med et lag isolasjon 84 anbragt på innersiden 86 av skottet 68 for reduksjon av varmetap fra tankene 24 om temperaturen i midtområdet 88 skulle komme under temperaturen i tankene.

15 En sliteplate eller kledning 90 er fortrinnsvis festet til yttersiden av mantelen i sonen for kontakt med isen som forsterkning av denne sone mot isens påvirkning ved støt og slitasje.

20 Fig. 3 og 4 viser en annen utførelse av konstruksjonen ifølge oppfinnelsen. Også plattformens utforming er noe modifisert. Henvisningsbetegnelsene er de samme som på fig. 1 og 2 hvor dette er mulig.

25 Ved utførelsen ifølge fig. 3 og 4 kan plattformens nedre bæredel 20 og øvre dekkdel 22 være konstruert som adskilte enheter som settes sammen på stedet utenfor kysten. Bæredelen 20 har pælføringer 32 anordnet langs periferien og også i delens midtre parti for innføring av et tilsvarende antall pæler 16.

30 Som ved plattformen ifølge fig. 1 omgir også i dette tilfelle et vanntett skott 68 plattformens midtre område 88 og danner den indre vegg av rom 100 og 102 som kan tjene som ballasttanker for trimming av plattformen under tauing og senking av plattformen på boringsstedet som forklart ovenfor. I stedet for fylling av rommene med varme-  
35 medium for oppvarming av bæreseksjonens vegg, benyttes der i dette tilfelle batterier med rørviklinger som er anbragt på innersiden av mantelen i varmetvekslingsforhold med denne, hvilke batterier er koblet sammen for å motta varme-

medium fra varmevekslere som arbeider med avgasser fra gass-  
turbinene på plattformen som forklart ovenfor. Ved denne  
utførelse kan vannet fjernes fra de enkelte rom etter at  
bæreplattformen er forankret i sjøbunnen og rommene kan så  
5 belastes med tørt, tungt materiale for kompensering av den  
resterende flyteevne som den sammensatte plattform måtte ha.  
På denne måte reduseres korrosjonsproblemene i rommene som  
ellers skyldes vannet i tankene, samtidig som der skaffes  
ytterligere tørt arbeidsrom eller lagringsrom innenfor  
10 plattformen.

Av fig. 3 fremgår det at batteriene eller varme-  
platene 104 er anbragt i anlegg mot mantelens 70 innerflate  
76 i det område som vil være i kontakt med isflaket 18 på  
vannoverflaten og som rager et stykke oppad og nedad i for-  
hold til isflakets tykkelse for å sikre at det nevnte område  
15 av mantelen vil holdes på en temperatur over isens smelte-  
punkt. På yttersiden av mantelen er der i dette område an-  
bragt en slitekledning 90 som forklart ovenfor. Varmevik-  
lingsbatteriene er på innersiden dekket med et lag av iso-  
lerende materiale 106, f. eks. av urethanskum, for å holde  
20 og lede varmen mot mantelen. Isolasjonsmaterialet er for-  
trinnsvis dekket med en omhylling eller skjerm 107 som er  
festet vanntett til overflaten 76 for å hindre eventuelt  
vann i ballasttankene i å komme i berøring med varmeplatene  
25 og isolasjonen.

Når systemet er i drift, strømmes varmeoverførings-  
fluidum fra utjevningstanker 108, 110 inn i et fordelings-  
kammer 54, fra hvilket det føres videre ved hjelp av pumper  
50, 52. Pumpene leverer varmemediet til varmevekslere 42,  
30 44 som mottar varme fra avgassene fra gassturbinene 34, 36  
gjennom kanaler 38 og 40. Fra varmevekslerne strømmes  
væsken til et fordelingskammer 112 og derfra gjennom led-  
ninger 114 til varmeoverføringsplatene 104. Væsken pumpes  
35 gjennom rørviklingene 116 i platene og deretter gjennom de  
respektive ledninger 118 til et samle-kammer 120 og fra dette  
gjennom en rørledning 122 til de respektive utjevnings-  
tanker 108, 110.

Konstruksjonen er utstyrt med ventiler for styring av væskesirkulasjonen mellom varmeplatene og utjevningstankene og for å tillate at disse elementer eller komponenter kan tas ut eller kobles fra for vedlikehold eller reparasjon. Således er ventiler 124 anordnet i ledningene 114 fra fordelingskammeret 112 til de tilsvarende seksjoner av varmeplatene 104 og ventiler 126 er anordnet i ledningene 118 som fører returvæsken fra varmeplatene til samlekammeret 120. På lignende måte kan hver seksjon av utjevningstankene isoleres uavhengig av de andre seksjoner ved hjelp av en ventil 128 i rørledningen 122 som fører fra kammeret 120 til utjevningstanken og en tilsvarende ventil 65 i ledningen 56 og i 58 fra utjevningstanken 108 hhv. 110 til fordelingskammeret 54.

Da varmen for oppvarming av mantelen 70 ved utførelsen ifølge fig. 3 er konsentrert i sonen for isdannelse, vil der kreves en mindre total varmemengde for å holde denne sone på den bestemte temperatur, enn ved utførelsen ifølge fig. 1. Den varmemengde som må frembringes til dette formål, vil derfor være mindre.

Innenfor oppfinnelsens ramme kan plattformens mantel i sonen for isdannelse under visse forhold hva været og plattformens utførelse angår, varmes opp ved at avgassene fra kraftfrembringende motorer eller turbiner gjennom egnede ledninger føres til varmeutvekslingskontakt med innerflaten av mantelen for overføring av varme.

Hvis det er ønskelig å holde plattformen i samme stilling etter at boreoperasjonene er avsluttet og det ikke lenger er nødvendig å utvikle den energi som er påkrevet for boring, kan energihjelpkilder benyttes direkte for å tilføre den nødvendige varme for å hindre isen i å hefte seg til plattformen. Der kan således benyttes en dampkjele som er konstruert hovedsakelig for å tilføre varmefluidum til ballasttankene 24 eller til varmeplatene 104 eller varme kan tilføres fra en ytre kilde, idet plater 104 med elektriske varmeelementer kan kobles til en elektrisk energikilde som ikke befinner seg på plattformen.

Oppfinnelsen er rettet på en fremgangsmåte ved og egnede apparatur for reduksjon av de krefter som en fra-landsplattform utsettes for på grunn av isdannelse. For plattformer som er dimensjonert som nevnt ovenfor, vil kraf-  
5 ten som plattformen utsettes for som følge av bevegelsen av et isflak med ca. 2,5 m tykkelse og som hefter til plattformens stålmantel, være mellom 5000 til 10 000 t. Når mantelen varmes opp til over isens smeltepunkt og forbindelsen med isen brytes, vil kraften reduseres fem til ti  
10 ganger, dvs. ned til fra 500 til 1000 t.

#### P a t e n t k r a v

15 1. Fremgangsmåte for å nedsette virkningen av iskref-ter på en marin konstruksjon som skal anbringes i vann og forankres til sjøbunnen og som omfatter en undre bæredel (20) som er bestemt til å holdes neddykket i vannet hvi-  
20 lende på sjøbunnen og som bærer en arbeidsplattform (22) som befinner seg over vannflaten, hvor et område av bæredelens (20) koniske vegg (70) konvergerer oppad og danner en rampe delvis under og delvis over vannflaten for å motta og løfte et kantparti av et isflak (18) opp over dettes  
25 naturlige nivå når det bringes til kontakt med det nevnte veggområde, k a r a k t e r i s e r t ved at i det minste det nevnte område av bæredelens (20) vegg (70) som er i varmeoverførende kontakt med det omgivende vann, varmes opp i en sådan grad at veggen holdes over smeltepunktet for den is som dannes i vannet inntil veggen, for å hindre  
30 isen i å fryse fast til sideveggen og på den måte nedsette de krefter som konstruksjonen utsettes for ved en relativ bevegelse mellom konstruksjonen og isen som er i kontakt med veggen og bidra til at isen beveges opp langs og til siden for veggen under sin bevegelse og brytes  
35 opp.

2. Anordning for utførelse av fremgangsmåten i henhold til krav 1, av form som to avkortede kjegler som vender toppflatene mot hinannen og er bestemt til å forankres til sjøbunnen over den nedre, avkortede kjegles store flate og

5 som danner konstruksjonens bæredel (20), og hvis øvre parti rager over vannflaten for å danne en rampe, mot hvilken isflakene vil bli løftet opp fra vannflaten og brutt opp og avledet til sidene og hindret i å utøve skyvekrefter mot konstruksjonen, mens den øvre, avkortede kjegle bærer en arbeidsplattform (22), k a r a k t e r i s e r t ved at det øvre parti av bæredelens (20) vegg (70) har en ytterflate som tilføres varme som hindrer isen i å fryse fast til veggen og binde seg til denne og bidrar til at isen 10 glir opp over og mot veggen etter hvert som isen beveger seg mot konstruksjonen.

3. Anordning i henhold til krav 2, k a r a k t e r i s e r t ved at bæredelens vegg (70) begrenser et kammer (24), gjennom hvilket der sirkuleres et varmeoverføringsmedium ved hjelp av i og for seg kjente innretninger 15 (50, 54, 56, 61, 63; 52, 58, 62, 64).

4. Anordning i henhold til krav 3, k a r a k t e r i s e r t ved at der mellom en eller flere varme- frembringende innretninger (34, 36) og en sirkulasjonskrets 20 (50, 54, 56, 61, 63; 52, 58, 62, 64) for det varmeoverførende medium er anordnet en varmeveksler (42, 44).

5. Anordning i henhold til krav 3, k a r a k t e r i s e r t ved at det varmeoverførende medium er vann som fortrinnsvis er tilsatt et anti-frysemiddel og/eller 25 et anti-korrosjonsmiddel.

6. Anordning i henhold til krav 2, k a r a k t e r i s e r t ved at bæredelens (20) yttervegg omfatter varmekammere som på i og for seg kjent måte er begrenset av veggen og plater (107). 30

7. Anordning i henhold til krav 2, k a r a k t e r i s e r t ved at bæredelens (20) yttervegg er forbundet med elektriske oppvarmingselementer som er tilsluttet en elektrisk energikilde. 35



148079

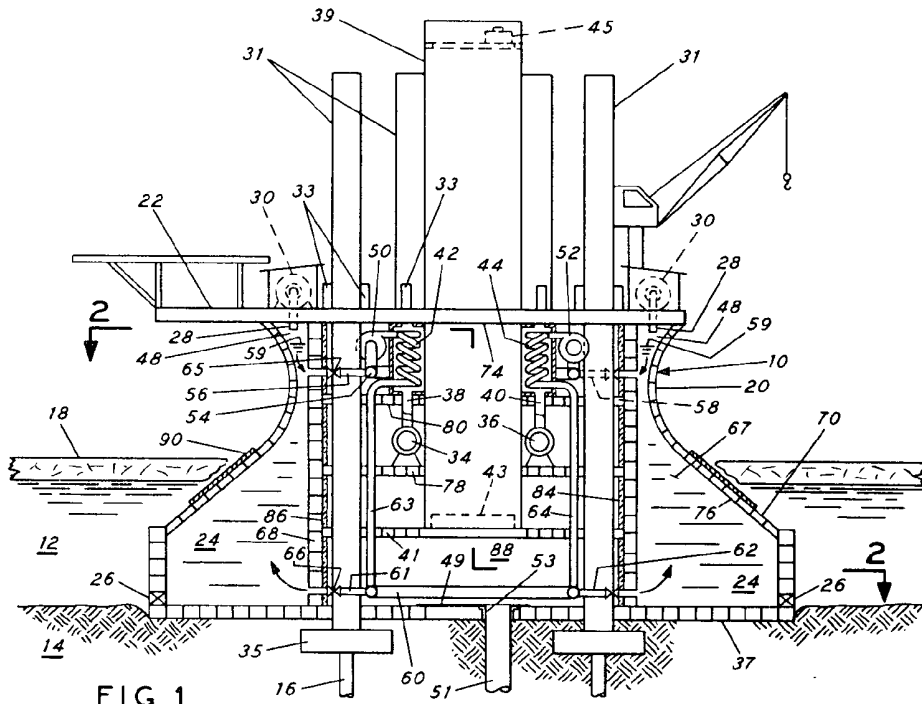


FIG. 1

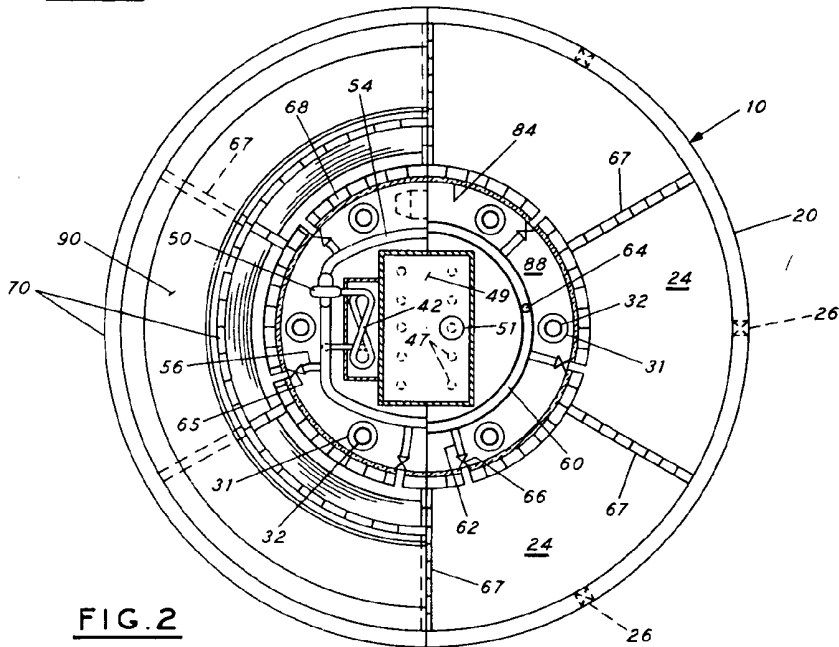


FIG. 2

148079

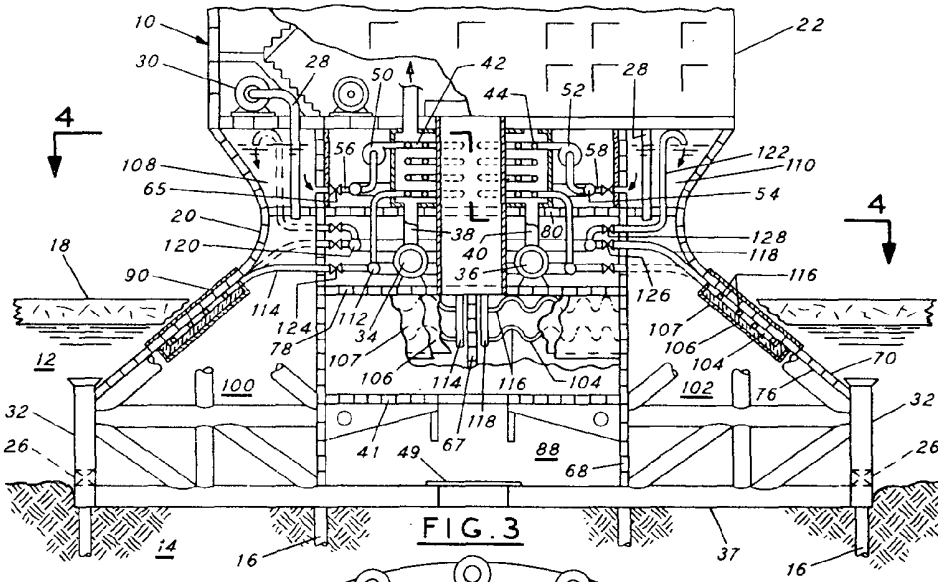


FIG. 3

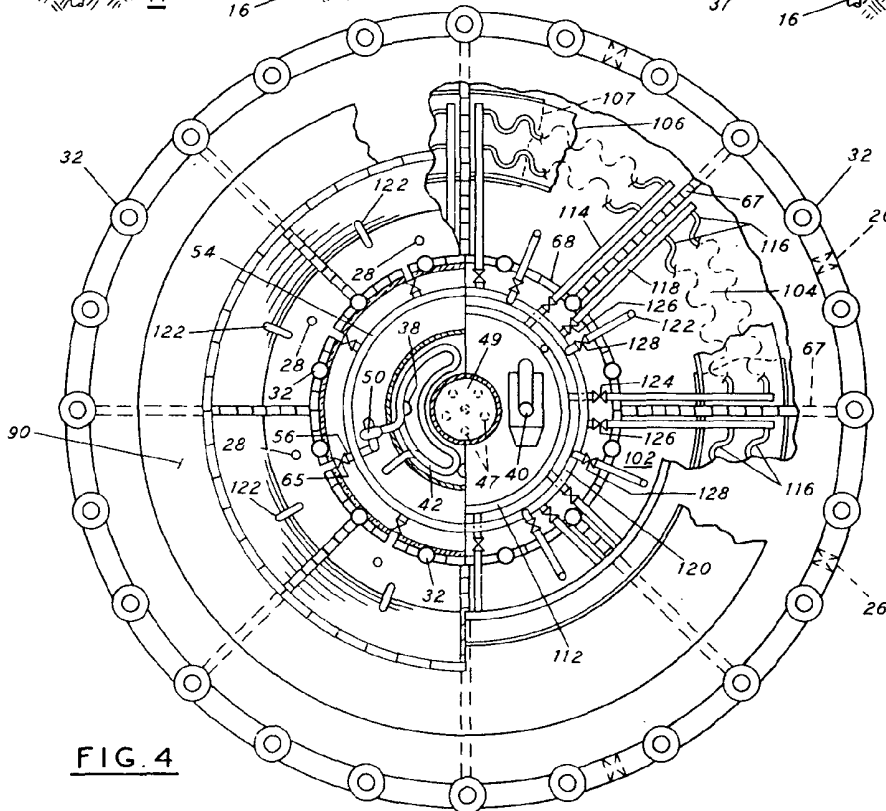


FIG. 4