



(12) **UTLEGNINGSSKRIFT**

(19) **NO**

(11) **168491**

(13) **B**

(51) **Int Cl⁵ E 02 B 17/02**

Styret for det industrielle rettsvern

(21) Søknadsnr 864774
(22) Inng. dag 27.11.86
(24) Løpedag 27.11.86
(41) Alm. tilgj. 30.07.87
(44) Utlegningsdag 18.11.91
(62)

(86) Int. inng. dag og søknadsnummer

(85) Videreføringsdag
(30) Prioritet 29.01.86, US, 823556

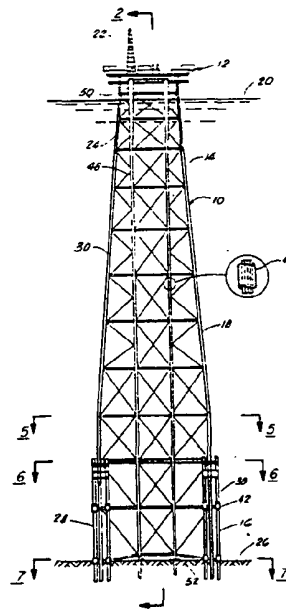
(71/73) Søker/Innehaver McDermott Incorporated, P.O. Box 60035, New Orleans, LA 70260, US
(72) Oppfinner(e) Stephen Allen Will, Spring, TX, US
(74) Fullmektig Kjell Gulbrandsen, Bryns Patentkontor AS, Oslo

(54) **Benevnelse Fralands dypvannsplattform.**

(56) **Anførte publikasjoner** Britisk (GB) patent nr. 1563107, USA (US) patent nr. 3729940, 3987636, 4014176, 4018057, 4080795, 4184790

(57) **Sammendrag**

En dypvanns fralands boreplattform med en jacket festet til drevne skjørtpeler i en høyde over sjøbunnen på minst 30 meter og oppover til 100 meter, har en rekke forbindelsesplater som overfører konstruksjonskrefter i plattformen fra jacketanordningen til skjørtpelene ved disse høyereliggende forbindelser. På grunn av overføringen av disse krefter, kan størrelsen og vekten av jacketanordningen under denne høyde, reduseres betydelig for å senke omkostningene ved plattformen. I tillegg er brønnforingen en integral enhet i bæredelene for plattformen og den øvre del av brønnforingen er utvidet og orientert vertikalt for å gi plass for brønnhodet og for å eliminere behovet for mer kostbar skrå brønnboring.



Foreliggende oppfinnelsen angår generelt faste fralands boreplattformer og mer bestemt pelesikrede dypvannsplattformer, slik det nærmere er angitt i ingressen til det etterfølgende selvstendige krav.

5 Etterhvert som produksjonen fra olje- og gasskilder beveger seg ut på dypere og dypere vann, er plattformkonstruksjonene blitt tilsvarende tyngre og kostbare. Dypvannskonstruksjoner som generelt betegner konstruksjoner for vanndybder på mer
10 enn 300 meter, veier f.eks. i et typisk tilfelle titusener av tonn. Den enorme vekt og dimensjon disse konstruksjoner har, sammen med belastningsforholdene som de skal motstå, fører til at de blir kostbare å bygge med omkostninger stort sett målt i tusener av dollar pr. tonn. Vekt er også en hoved-
15 faktor når det gjelder omkostningene ved håndtering og installasjon og en alminnelig tommelfingerregel er at jo mindre en dypvannskonstruksjon veier, desto mindre kostbar vil den være å bygge og installere.

20 Et godt overblikk over utviklingen av fralands plattformer med særlig vekt på dypvannskonstruksjoner, finnes i artikkelen "Design and Construction of Deep Water Jacket Platform" av Griff C. Lee, Mechanical Engineering fra april 1983, sidene 26-36. Denne artikkel omhandler de forskjellige typer
25 dypvannskonstruksjoner sammen med deres oppbygning og utnyttelse. Som oppsummering angis det at faste plattformer har vist seg å være de mest pålitelige, mest effektive når det gjelder omkostninger og når det gjelder effektive bæresystemer som er tilgjengelige for fralands boring og
30 produksjonsoperasjoner. Disse plattformer er imidlertid nødvendigvis alle enormt tunge og kostbare å fremstille. Generelt kan man si at to tredjedeler av vekten av en konstruksjon ligger i den nedre ene tredjedel, slik at forbedringer ved forankring av konstruksjonen til sjøbunnen, som reduserer vekten av konstruksjonen, er meget ønskelige.
35 I tillegg vil forbedringer som reduserer plattformbelastningen og eliminerer eller reduserer størrelsen på det

168491

2

overflateareal som er utsatt for bølgepåvirkning, være meget ønskelige.

5 Det er således en hensikt med den foreliggende oppfinnelse å konstruere en dypvannsplattform med betydelig reduserte krav til understellskonstruksjonen. En annen hensikt med oppfinnelsen er en mer effektiv utnyttelse av bæreevnen i understellskonstruksjonen, slik at mindre overflatearealer blir utsatt for bølgevirkningen, hvorved mindre bølgekrefter kommer inn i bildet ved konstruksjonen. Denne reduksjon i 10 krefter det må tas hensyn til ved byggingen av plattformen, vil som en følge redusere styrkekravene og vekten av plattformen. En ytterligere hensikt med oppfinnelsen er å forankre plattformen med peler til sjøbunnen, slik at det kostbare nedre understellsrør kan konstrueres for å bære 15 betydelig reduserte statiske og dynamiske krefter, idet disse krefter blir overført til det mindre kostbare pelestål i stedet.

20 En dypvanns fralands plattform har et bæreunderstell som er festet til sjøbunnen med et antall peler. Peleskjørthylser er stivt forbundet med hovedbærebeneene i understellskonstruksjonen i en høyde over sjøbunnen på minst 30 meter og oppover til 100 meter eller så. Hver høyereliggende 25 forbindelse til bærebeneet innbefatter minst en plate som er dimensjonert for å overføre konstruksjonens påkjenninger fra understellskonstruksjonen til peleskjørtene, som også drives ned i sjøbunnen tett ved hvert bærebene. Bærebeneene i denne plattform kan reduseres i størrelse under denne forbindelse, 30 fordi konstruksjonskreftene nu opptas av peleskjørtene.

Brønnforingsrøret for plattformen er innbygget i konstruksjonsmønsteret for understellet og den øvre del av denne foring er utvidet og strekker seg vertikalt inntil den blir 35 forbundet med boreriggen. Den gjenværende del av foringen forløper vanligvis ved en vinkel til vertikallinjen eller har

en forstøtningspel som løper stort sett parallelt med understellets hovedbærebene.

Oppfinnelsen er kjennetegnet ved de i kravene gjengitte trekk og vil i det følgende bli forklart nærmere under henvisning til tegningene der:

Fig. 1 viser en dypvannsplattform med understell- og peleskjørtanordning, sett fra siden og delvis i snitt, samt med avstivningsstag fjernet for oversiktens skyld,

fig. 2 viser et snitt tatt etter linjen 2-2 på fig. 1, der man ser brønnforingen, i snitt og delvis i bruddstykker samt med avstivninger fjernet for oversiktens skyld,

fig. 3 viser i forstørret målestokk og delvis som bruddstykke, det høyereliggende peleskjørt for bæreforbindelsen,

fig. 4 viser et snitt, delvis som bruddstykke tatt etter linjen 4-4 på fig. 3,

fig. 5 viser et snitt, sett ovenfra, delvis som bruddstykke, tatt etter linjen 5-5 på fig. 1,

fig. 6 viser et snitt, sett ovenfra, og delvis som bruddstykke, tatt etter linjen 6-6 på fig. 1,

fig. 7 viser et snitt sett ovenfra, delvis som bruddstykke, tatt etter linjen 7-7 på fig. 1,

fig. 8a-f er skjematisk gjengivelse som viser installasjonen av et todelt understell og

fig. 9a-c er skjematiske gjengivelser som viser installasjonen av et enhetlig understell.

168491

4

Som vist på fig. 1 og 2 kan en fralands boreplattform 10 deles i tre hoveddeler, nemlig dekkseksjonen 12, den øvre understellseksjon 14 og den nedre understellseksjonen 16. De to siste seksjoner 14 og 16 danner sammen understellet 18. Det skal imidlertid påpekes at understellet 18 også kan være et enhetlig understell. Dekkseksjonen 12 er den del av plattformen 10 som ligger over vannlinjen 20 og denne seksjon bærer boreriggen 22. Den øvre understellseksjon 14 består hovedsaklig av langstrakte, rørformede ståldeler 24 og strekker seg stort sett fra sjøbunnen 26 til dekkseksjonen 12. Understellets bunnseksjon 16 er forbundet med den øvre understellseksjon 14 og bunnseksjonen 16 innbefatter en peleskjørtanordning 28 som stivt forbinder plattformen 10 og forankrer denne til sjøbunnen 26.

Det skal nu vises til fig. 3 og 4, der man ser peleskjørtanordningen 28 festet til hovedbærebene 30 for understellkonstruksjonen 18. Som vist er en rekke på fem peleskjørthylser 32 stivt forbundet med hvert bæreben 30 ved hjelp av horisontale og vertikale plater 34 og 36. I noen tilfeller kan man imidlertid ha et større eller mindre antall slike hylser 32 forbundet på denne måte, avhengig av forholdene på byggestedet, belastning og/eller andre faktorer. Høyden der disse hylseforbindelser befinner seg over sjøbunnen 26, er i almindelighet minst 30 meter og det kan tenkes opp til 100 meter eller mer. Under denne høyde kan benene 30, som normalt ville være 35 til 50 cm i diameter kunne reduseres i størrelse for å spare vekt og omkostninger. Årsaken til dette er at kreftene fra plattformen 10 nu overføres gjennom de neddrevne peler 38 i sjøbunnen 26, og disse er av betydelig mindre kostbart materiale enn konstruksjonsrør med stor diameter.

Horisontale og vertikale plater 34 og 36 forbinder direkte peleskjørthylsene 32 til bærebene 30 og disse plater overfører aksiale krefter, skjærkrefter og bøyemomentskrefter fra benene 30 til de drevne peler 38 som strekker seg gjennom

hylsen 32. Pelehylsene 32 står tett sammen rundt hvert bærebene 30 med en avstand fra benet til hver pele på omtrent 1,8 meter og med avstand mellom pelene på omtrent 35 cm. Dette er betydelig mindre enn de mer vanlige ben-peleavstander på 30 meter og avstand mellom pelene på 8-10 meter. Hver hylse 32 har en konisk peleføring 40 som sitter på den øvre ende for å hjelpe til med innføringen av peler 38 gjennom hylsene 32.

Peleskjørtanordningen 28 som er stivt forbundet til det høyereliggende midtparti av bærebenedene 30, eliminerer behovet for kostbare og kraftige avstivninger som normalt kreves for en slik plattform. Den vekt som spares kan være av en størrelsesorden på 10.000 tonn, noe som i høy grad vil redusere omkostningene på plattformen. De horisontale og vertikale plater 34 og 36 som overfører konstruksjonskreftene fra plattformen 10 fra bærebenet 30 til det øvre området av skjørtpelene 38 krever ingen avstivninger på grunn av den nære avstand mellom skjørtpelene og bærebenet og på grunn av konstruksjonsegenskapene for platene. Som følge av dette blir den øvre del av plattformen 10 båret av bærebenedene 30, mens det nedre område av plattformen 10 bæres av skjørtpelene 32. Plattformen 10 er således en komposittben-plattform.

En rekke tverrstilte peleforbindelser 42 som er vist festet til det mindre benområdet 30, holder innrettingen av skjørtpelene 38 idet de strekker seg parallelt med benene 30 ned i sjøbunnen 26. De tverrstilte peleforbindelser 42 gir tverrstøtte for skjørtpelene 38 og forbindelsen 42 er i alminde- lighet ikke dimensjonert for å overføre aksiale krefter eller bøyemomentkrefter til understellet 18. Hylsene 32 for disse tverrstilte peleforbindelser 42 er som vist dimensjonert noe større enn skjørtpelene 38 og hver hylse 32 innbefatter også en konisk føring 44 som skal hjelpe til ved innsettingen av pelene.

168491

6

På fig. 5, 6 og 7 er det, sett ovenfra, vist understellet 18, sett i forskjellige høyder under vannlinjen 20. Fig. 5 er tatt i den høyde der hovedbærebene i understellet 18 forandrer seg fra en vinkelorientering til nesten vertikal orientering. Fig. 6 og 7 viser bedre det nære forhold mellom skjørtpelene 38 og de tilhørende bærebene 30. Merk også reduksjonen i diameter på benene 30 mellom fig. 6 og fig. 7. Falske bærebene 46 inne i understellet 18 gir ytterligere understøttelse for plattformen 10.

Går man nu tilbake til fig. 1 og 2, ser man at brønnforingen 38 som vist, er en konstruksjonskomponent i understellet. Den øvre del 50 av brønnforingen 48 er utvidet slik at det finnes tilstrekkelig plass for brønnehodet. Før den når vannlinjen 20, blir imidlertid foringen 48 redusert i størrelse for å redusere de bølgekrefter det må tas hensyn til ved konstruksjonen og som plattformen 10 blir utsatt for. Denne øvre del 50 er også orientert vertikalt, i motsetning til skråstillingen eller vinkelorienteringen av resten av foringen 48. Denne øvre utvidede del og den vertikale del muliggjør normal vertikal boring og eliminerer dermed behovet for skråboreriger og derved tilhørende høyere omkostninger. Ofte var slike skråboreriger tidligere nødvendige når det var ønskelig å utnytte brønnforingen som en integrert del av understellskonstruksjonen på grunn av vinkelen eller skråstillingen av brønnforingen/konstruksjonsdelen.

Fig. 8a-f viser de forskjellige trinn ved installering av en flerdelt plattform. Først blir en bunnseksjon 16 slept til byggeområdet og rettet inn med en undervannsplate 52, før skjørtpelene 38 drives ned i sjøbunnen og forankrer bunnseksjonen 16 på plass. Deretter blir den øvre understellseksjon 14 på tilsvarende måte slept til byggeområdet og sjøsatt fra lekteren, der utvalgte rør i konstruksjonen blir fylt med vann for å regulere seksjonens oppdrift. Den øvre understellseksjon 14 blir så anbragt over bunnseksjonen 16 og festet til denne med bentapper (ikke vist). Dekkseksjonen

12 følger kort etter og blir løftet på plass på toppen av den øvre understellseksjon 14.

Fig. 9a-c viser installasjon av et enhetlig understell 18. Etterat understellet 18 er slept på plass og sjøsatt, blir den rettet inn over undervannsplaten 52 før skjørtpelene 38 drives inn for å forankre understellet 18 til sjøbunnen 26.

10

15

20

25

30

35

168491

8

P a t e n t k r a v

1.

Fralandsplattform med sammensatte ben omfattende

5

(a) et langstrakt understell (18) med bæreben (30) som har et diameterredusert nedre parti,

(b) en rekke skjørtpeler (38) som er innleiret i sjøbunnen (26) og er forbundet med hvert bæreben (30), og

10

(c) en stiv forbindelse (34, 36) mellom et bæreben (30) og det tilhørende antall skjørtpeler (38), hvilken stive forbindelse (34, 36) ligger i en høyde over det diameterreduserte nedre parti av bærebenet, k a r a k t e r i s e r t v e d

15

(d) minst en glideforbindelse (42) som forbinder bærebenet og samlingen av skjørtpeler, hvilken glideforbindelse er utformet for å gi bærebenet støtte i tverretningen mens benet kan bevege seg aksialt i forhold til skjørtpelene, hvilken glideforbindelse er forbundet med det diameterreduserte nedre parti av bærebenet, hvorved aksiale krefter, skjærkrefter, vridningsmomenter og bøyemomentkrefter overføres fra bærebenene gjennom glideforbindelsen og den stive forbindelse til skjørtpelene.

20

2.

25

Fralandsplattform med sammensatte ben som angitt i krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at understellet (18) omfatter en rekke fagverksfelt og at den stive forbindelse er anbragt mellom de ytterste fagverksfelt.

30

3.

Fralandsplattform med sammensatte ben som angitt i krav 2, k a r a k t e r i s e r t v e d at den stive forbindelse ligger i en høyde på minst 30 meter over sjøbunnen.

35

4.

Fralandsplattform med sammensatte ben som angitt i krav 2, karakterisert ved at den stive forbindelse er anbragt i et midtparti av bærebent.

5

5.

Fralandsplattform med sammensatte ben som angitt krav 4, karakterisert ved at det diameterreduerte parti av et bærebent strekker seg over en avstand på omtrent halvdelen av bærebentets høyde.

10

15

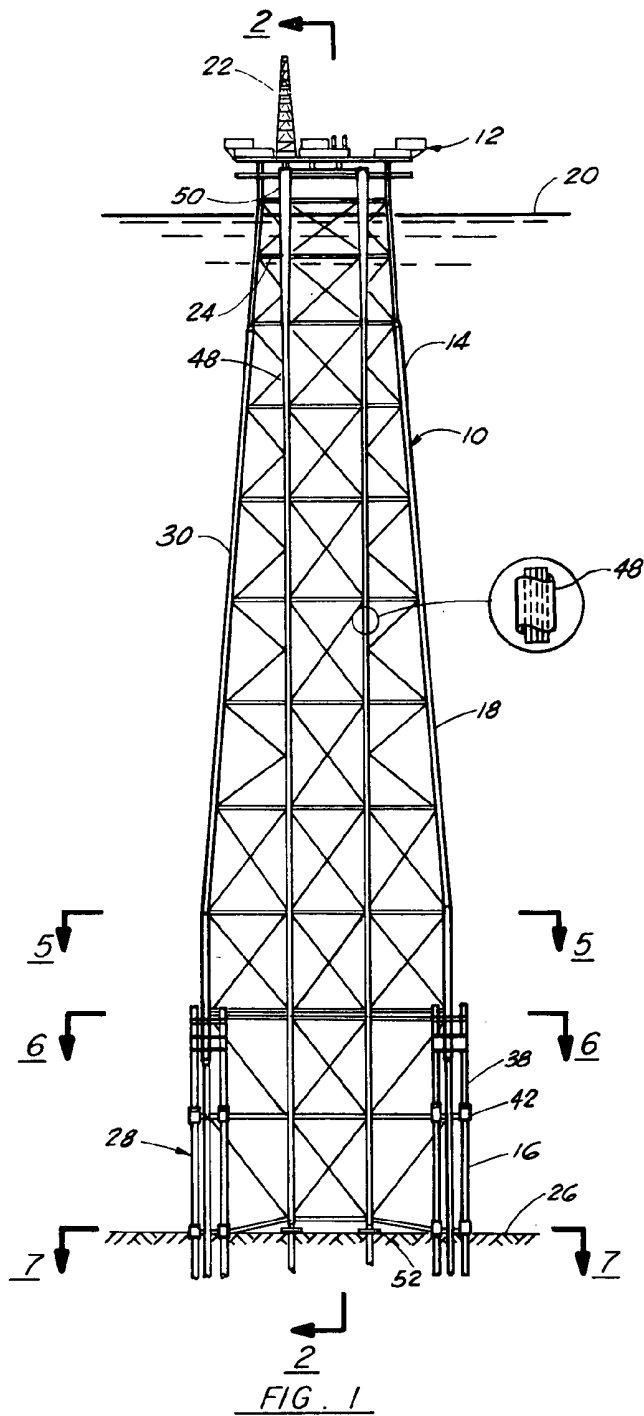
20

25

30

35

168491



168491

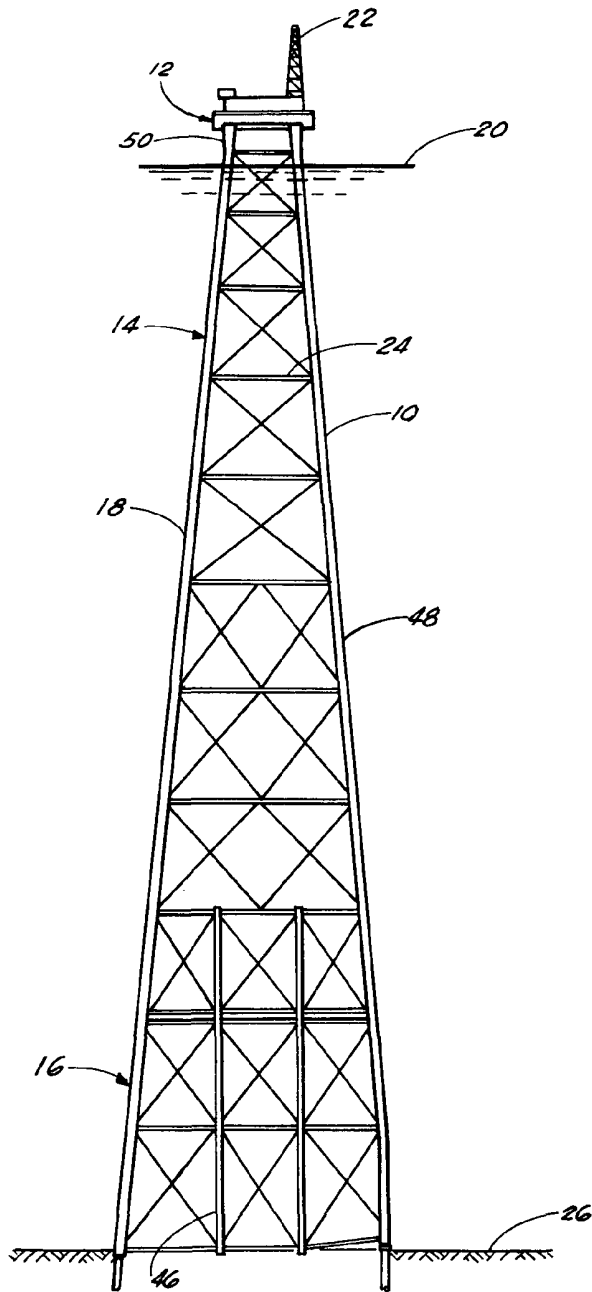
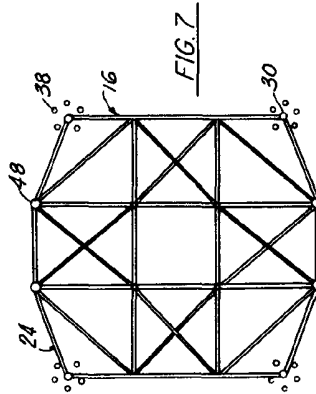
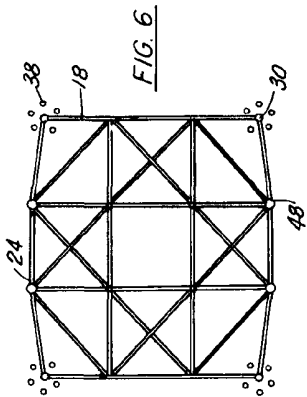
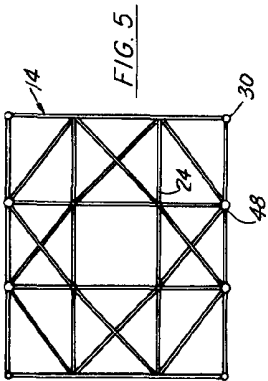
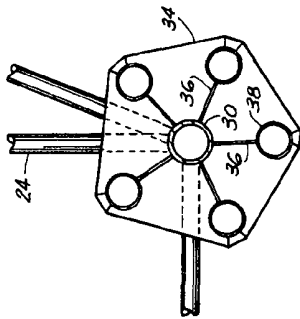
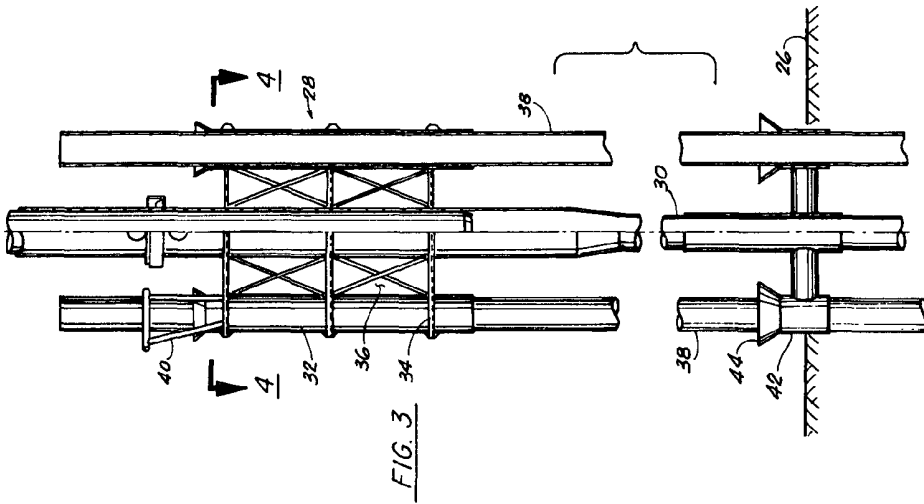
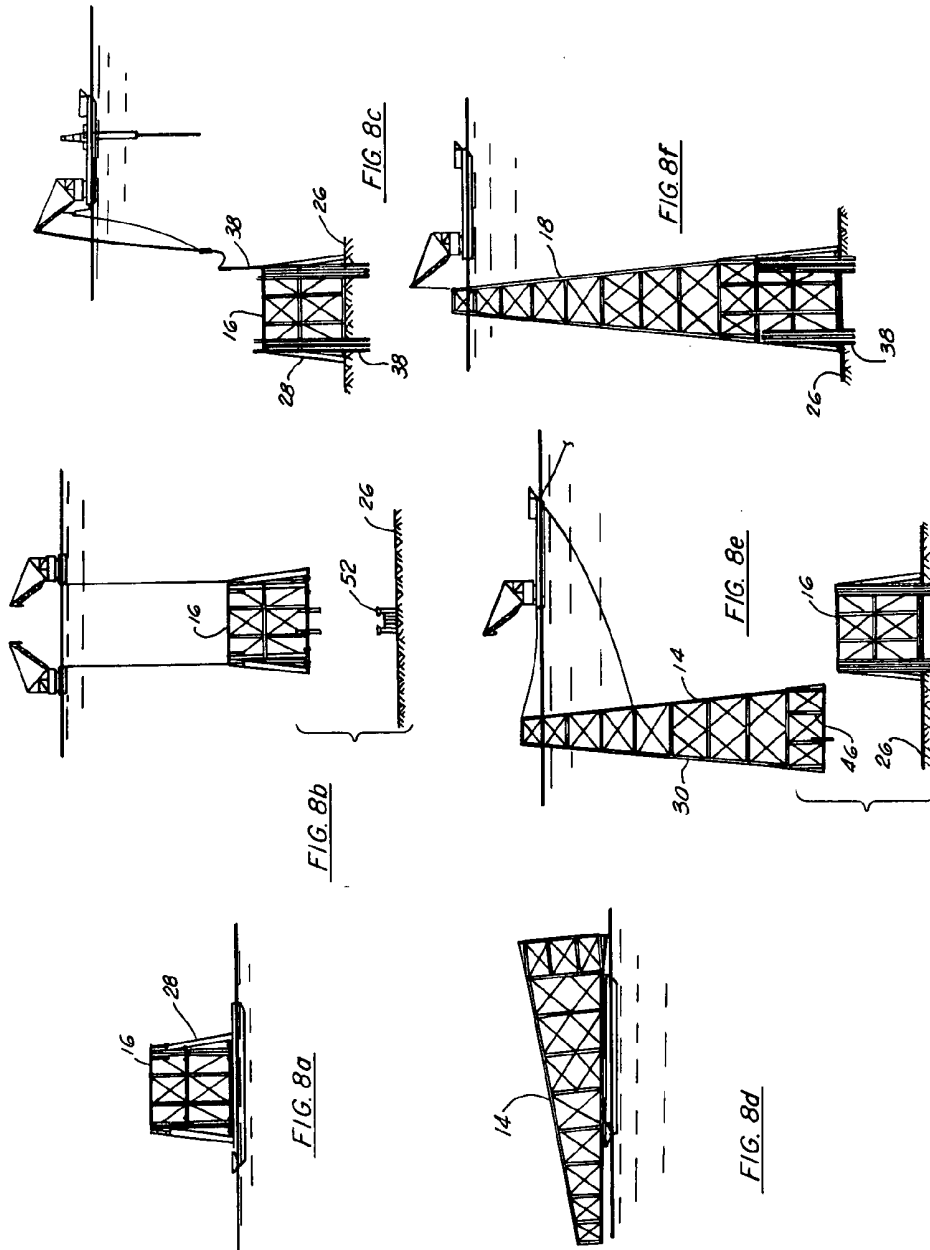


FIG. 2





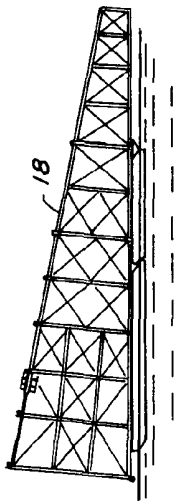


FIG. 9a

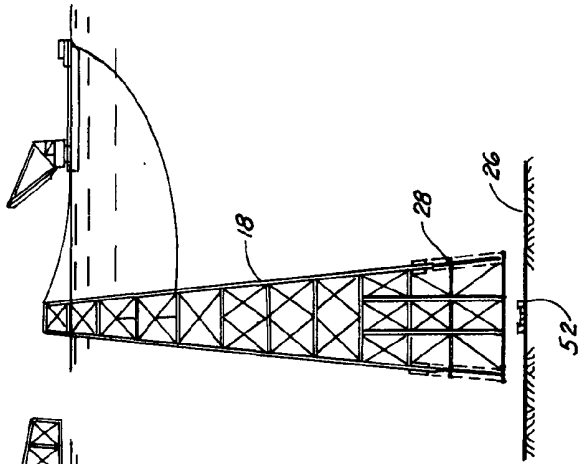


FIG. 9b

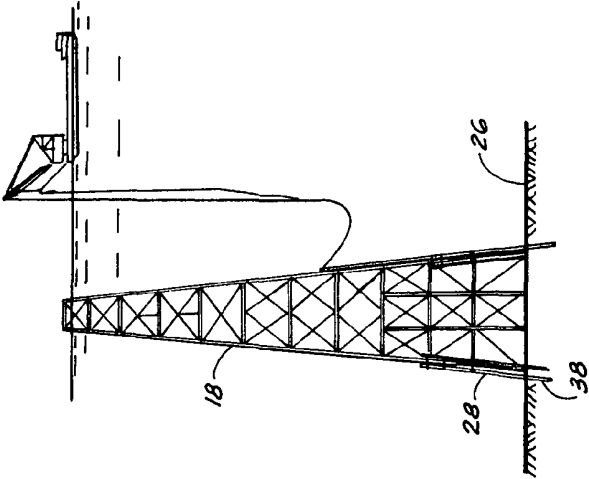


FIG. 9c