



(12) **PATENT**

(19) NO

(11) **315529**

(13) B1

(51) Int Cl⁷

E 21 B 17/01

Patentstyret

(21) Søknadsnr	19993852	(86) Int. inng. dag og søknadsnummer	
(22) Inng. dag	1999.08.10	(85) Videreføringsdag	
(24) Løpedag	1999.08.10	(30) Prioritet	1998.08.11, FR, 9810301
(41) Alm. tilgj.	2000.02.14		
(45) Meddelt dato	2003.09.15		

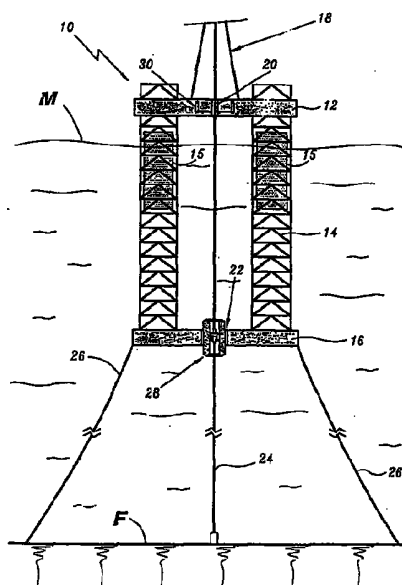
(71) Patenthaver	Technip France, 170, place Henri Régnauld, la Défense 6, F-92973 Paris la Defense Cédex, FR
(72) Oppfinner	Pierre-Armand Thomas, F-92800 Puteaux, FR
(74) Fullmektig	Håmsø Patentbyrå ANS, 4302 Sandnes

(54) Benevnelse **Installasjon for produksjon av olje fra en offshoreforekomst, fremgangsmåte for montering av et stigerør**

(56) Anførte publikasjoner US 4657439, US 5447392, US 4351261

(57) Sammendrag

Installasjon for produksjon av olje fra en offshoreforekomst, av den typen som omfatter en halvt nedsenkbar plattform (10), i det minste ett stigerør (24) som forbinder plattformen (10) med sjøbunnen (F), og midler (28, 30) for stramning av stigerøret (24). Midlene for stramning omfatter, for stigerøret (24) eller hvert stigerør, i det minste en neddykket flottør (28) som er forbundet med et punkt på hoveddelen av stigerøret (24) for å trekke dette mot overflaten, og en mekanisme (30) for å trekke stigerøret (24), hvilken mekanisme (30) er montert på plattformen (10) og er fastgjort til den øvre enden av stigerøret (24).



INSTALLASJON FOR PRODUKSJON AV OLJE FRA EN OFFSHOREFOREKOMST,
FREMGANGSMÅTE FOR MONTERING AV ET STIGERØR

Foreliggende oppfinnelse angår en installasjon for produksjon av olje fra en offshoreforekomst, av den typen som omfatter
5 en halvt nedsenkbar plattform, i det minste ett stigerør som forbinder plattformen med sjøbunnen og midler for å sette stigerøret under strekk.

Halvt nedsenkbare plattformer er beregnet for oljeproduksjon i meget dype sjøer eller hav. De omfatter et skrog som under-
10 støttes av ben, og de nedre ender av disse er forbundet med et hult fundament. Benene har oppdriftskasser. Fundamentet og oppdriftskassene gir plattformen oppdrift og stabilitet. Skroget, som er festet til benene, holdes over vannoverflaten når installasjonen er i produksjon.

15 Ett eller flere stigerør forbinder plattformen med sjøbunnen. Disse stigerør består av metallrør.

Lengden av disse, som hovedsakelig tilsvarer dybden på produksjonsstedet, er vanligvis 1200 m, og vekten er i området 100 tonn.

For å hindre at stigerørene brister på grunn av virkningen til tverrgående strømmer er det kjent praksis å anordne midler for å sette dem under strekk. Disse midler utøver en kraft som tilsvarer omtrent en til to ganger vekten av stigerøret.

Fordi plattformen holdes flytende utsettes den på den ene side for variasjoner i vannivå som skyldes tidevann og på den annen side for bevegelser knyttet til dønninger. Dette medfører at midlene for å holde stigerørene under strekk må gjøre det mulig å kompensere for den vertikale oscillasjonen av plattformen. Den maksimale vertikale oscillasjonen er vanligvis fra 4 til 12 meter.

Det er kjent fra US 4,351,261 hydropneumatisk drevne sylindre anordnet mellom den øvre enden av stigerøret og plattformen for å holde stigerørene under strekk. Disse sylindre må ha tilstrekkelig lang slaglengde til at de kan kompensere for den innbyrdes forskyvning mellom den øvre enden av stigerøret og plattformen. Dessuten må disse sylindre være tilstrekkelig kraftige til at de kan tåle kraften som oppstår ved stramning av stigerøret.

Det vil således forstås at de sylindre som for tiden er i bruk er meget store og benytter komplisert teknologi.

Fra US 4,657,439 og US 5,447,392 er det kjent strekkanordninger for stigerør omfattende flottøranordninger.

Imidlertid innehar flottøranordningene i nevnte patenter vesentlige ulemper.

Formålet med oppfinnelsen er å komme frem til en produksjonsinstallasjon i hvilken stramningen av stigerøret eller hvert stigerør ikke krever bruk av kompliserte og omfangsrike midler på skroget til plattformen.

For dette formål angår oppfinnelsen en installasjon for produksjon av olje fra en offshoreforekomst, av den ovenfor angitte typen, og som kjennetegnes ved at midlene for stramning av stigerøret eller hvert stigerør omfatter i det minste

5 en neddykket flottør som er forbundet med et punkt på hovedpartiet av stigerøret, for å trekke dette mot overflaten og en mekanisme for trekking av stigerøret, hvilken mekanisme er montert på plattformen og er tilknyttet den øvre enden av stigerøret.

10 I henhold til særskilte utførelser omfatter oppfinnelsen ett eller flere av de følgende trekk:

- flottøren eller hver flottør er dimensjonert for å utøve en trekkraft mot stigerøret som overstiger trekkraften som utøves av den øvre trekkemekanismen,

15 - flottøren er dimensjonert for å utøve en trekkraft mot stigerøret som er mellom 1 og 3 ganger vekten av stigerøret,

- plattformen omfatter et neddykket fundament og et skrog som er over vannet og er forbundet med ben, idet flottøren

20 eller hver flottør er anordnet på samme dybden som fundamentet, hvilket fundament omfatter midler for vertikal styring av flottøren eller hver flottør,

- fundamentet omfatter for hver flottør en vertikal åpning gjennom hvilken flottøren kan beveges aksialt,

25 - den omfatter midler for å bringe flottøren til anlegg mot plattformen i retning oppover,

- flottøren eller hver flottør har en gjennomgående åpning som det tilhørende stigerøret forløper gjennom,

- midlene som danner forbindelse mellom flottøren eller hver flottør og det tilhørende stigerøret omfatter et kuleledd,
- kuleleddet omfatter et konkavt ringformet sete som er festet til flottøren i den aksiale åpningen og en flens med en konveks flate som holdes av stigerøret, og flensen trykkes mot det konkave setet for å utøve strekk i stigerøret,
- den gjennomgående åpningen har større diameter enn tre ganger diameteren til stigerøret, og
- den øvre trekkemekanismen omfatter i det minste en hydro-pneumatisk sylinder som, på hver ende, har en rekke taljetrinser for i det minste en trekkeline som er fastgjort til stigerøret.

Oppfinnelsen angår også fremgangsmåter for montering av et stigerør i en installasjon av den ovenfor angitte typen, og som kjennetegnes ved at den omfatter de suksessive trinn som består i:

- a - å bringe flottøren vertikalt til anlegg mot plattformen,
- b - neddykning av stigerøret med den nedre enden holdt i en viss avstand fra sjøbunnen,
- c - belastning av plattformen med ballast,
- d - senkning av stigerøret og tilkobling av dette til sjøbunnen,
- e - løsgjøring av flottøren fra anlegg mot plattformen, og
- f - fjernelse av ballasten fra plattformen.

I henhold til en særskilt utførelse omfatter fremgangsmåten trinnene som består i:

- a - å bringe flottøren til anlegg mot plattformen,
- 5 b - neddykning av stigerøret med den nedre enden holdt i en viss avstand fra sjøbunnen,
- c - senkning av flottøren ved å anbringe ballast på flottøren,
- d - senkning av stigerøret og tilkobling av dette til
10 sjøbunnen,
- e - løsgjøring av flottøren fra anlegg mot plattformen, og
- f - fjernelse av ballasten på flottøren.

Oppfinnelsen vil fremgå klarere av den følgende beskrivelse, som bare gjelder eksempler, med henvisning til tegningene.

- 15 Figur 1 er et oppriss av en oljeproduksjonsplattform i henhold til oppfinnelsen.

Figur 2 og 3 er henholdsvis lengdesnitt og tverrsnitt gjennom en flottør for trekking av stigerøret i figur 1.

- 20 Figur 4 viser i perspektiv en trekkeanordning ved den øvre enden av stigerøret.

Figur 5A, 5B, 5C, 5D og 5E viser skjematisk oljeproduksjonsinstallasjonen i figur 1 i suksessive trinn ved monteringen av et stigerør.

Figur 6A, 6B, 6C og 6D er lignende illustrasjoner som figur 5A til 5E, og illustrerer en andre fremgangsmåte for å sette et stigerør på plass.

Figur 1 viser skjematisk en oppjekkbar oljeplattform 10 av den halvt nedsenkbare typen. Den befinner seg i et meget dypt område, f.eks. 1300 meter dypt.

10 Plattformen omfatter hovedsakelig et øvre skrog 12 som rager over vannoverflaten M når plattformen er i en produksjonsfase. Skroget 12 er ved hjelp av fire ben 14 utstyrt med oppdriftskasser 15 forbundet med et neddykket, nedre fundament 16. Det øvre skroget omfatter boliger, som ikke er vist,
15 og et boretårn 18. Skroget 12 og fundamentet 16 er begge kvadratiske, og har ved midten gjennomgående åpninger 20, 22 beregnet for gjennomføring av et stigerør 24. Stigerøret 24 er med den nedre enden forbundet med en produksjonsbrønn.

Bare ett stigerør 24 er vist i figur 1. I praksis er flere
20 stigerør anordnet mellom plattformen 10 og sjøbunnen. Vertikale åpninger som tilsvarende åpningene 20 og 22 er anordnet for hvert stigerør.

Den samlede vekten til hvert stigerør 24 er f.eks. 100 tonn. Diameteren er omtrent 25 cm.

25 Stag 26, som holdes under strekk, er montert mellom det neddykkede fundamentet 16 og sjøbunnen, for å holde plattformen på plass over forekomsten.

Hvert stigerør 24 er tilknyttet midler for stramning. I henhold til oppfinnelsen omfatter disse midler for stramning for hvert stigerør i det minste en neddykket flottør 28 som er forbundet med et punkt på hovedpartiet av stigerøret for å
5 trekke dette mot overflaten, og en trekkemekanisme 30 for stigerøret, hvilken mekanisme er montert på plattformen 10 og er forbundet med den øvre enden av stigerøret 24.

Den neddykkede flottøren 28 er på same dybde som fundamentet 16. Den er således montert slik at den kan forskyves verti-
10 kalt i åpningen 22.

Figur 2 og 3 viser i snitt og i større målestokk flottøren 28 som rager gjennom åpningen 22.

Som vist i disse figurer har flottøren 28 form som en hylse. Høyden til flottøren er f.eks. 13 meter, og ytterdiameteren
15 er f.eks. 4,5 meter. Det er en åpning 32 langs aksen til flottøren. Stigerøret 24 er ført gjennom denne åpningen.

Diameteren til åpningen 32 er f.eks. 1,7 meter. Den er fortrinnsvis større enn tre ganger diameteren til stigerøret 24.

Flottøren 28 består av en toroidformet beholder 34 som av-
20 grenses av metallvegger. Det indre av beholderen er fylt med lavdensitets syntetisk skum 36. Beholderen 34 er inndelt i tre separate rom av radiale skillevegger 38 som rager i hele høyden til flottøren. Disse skillevegger starter langs veggen som avgrenser åpningen 32, og rager radialt ut fra beholderen
25 34.

Mellom flottøren 28 og fundamentet 16 til plattformen er det midler for å styre flottøren i vertikal retning. Disse styre-
midler 40 omfatter f.eks. glideblokker 42 som holdes av
endene til de radiale skillevegger 38 som rager ut fra behol-
30 deren. Disse glideblokker kan fritt forskyves i glidestyrin-

ger 44 anordnet langs lengden av åpningen 22. Glidestyringene 44 er f.eks. dannet av U-formede kanalseksjoner som forløper i hele tykkelsen av fundamentet 16, nemlig omtrent 10 meter.

5 Blokkene 42 er kontinuerlige og rager i en lengde som er lik lengden til glidestyringene 44. Som et alternativ består disse blokker av separate elementer som er fordelt langs høyden til de radiale skillevegger 38.

I henhold til en annen alternativ utførelse som ikke er vist er stillingene til glidestyringene og blokkene byttet om.
10 Blokkene, som derfor holdes av fundamentet, er festet til en styreforing som er festet i den gjennomgående åpningen 22. Når blokkene er slitt fjernes styreforingen og erstattes med en foring som holder nye blokker.

Dessuten inneholder åpningen 32 midler 46 for aksial sammen-
15 kobling av flottøren 28 og stigerøret 24. Disse midler for sammenkobling er dannet av et kuleleddarrangement som muliggjør at stigerøret 24 fritt kan utføre vinkelbevegelse i forhold til flottøren 28.

20 Dette kuleleddarrangementet omfatter fortrinnsvis et konkavt, ringformet sete 48 som er festet til flottøren 28 og en flens 50 med en konveks flate som holdes av stigerøret 24.

Det ringformede setet 48 er fortrinnsvis anordnet i den nedre halvdelen av åpningen 32. Det avgrenser en stumpkonisk konkav flate 52 som vender oppover. Denne flaten er ment å danne en
25 tallerkenformet flate som flensen 50 danner anlegg mot. Gjennom setet 48 er en åpning 54 beregnet for gjennomføring av stigerøret 24. Åpningen 54 er f.eks. 1 meter i diameter.

Mot anleggsflaten 52 har flensen 50 en konveks flate 56, dannet f.eks. på en sfærisk ring.

Den største diameteren til flensen 50 er mindre enn diameteren til åpningen 32.

I det området der det er forbundet med flensen 50 er stigerøret 24 tykkere, for å forsterkes.

- 5 Fra flensen 50 avtar tykkelsen til stigerøret gradvis i to partier 57, 58 som rager henholdsvis oppover og nedover.

Hvert av disse partier er f.eks. tre meter langt. De danner partier med varierende flatetregghetsmoment, for å muliggjøre at spenninger fordeles ensartet i hele lengden.

- 10 Dessuten, anordnet på oversiden av fundamentet 16 ved omkretsen av åpningen 22, er det tre sperrer 60 som danner tilbakeførbare stoppere beregnet til selektivt å holde flottøren 28 og hindre at denne stiger.

- 15 Hver av sperrene 60 omfatter f.eks. en hydraulisk aktuator som kan styres fra skroget 12 eller fra et fjernstyrt undervannsfartøy. De muliggjør at en sperrebolt 64 kan føres ut ved den øvre enden av glideføringene 44.

- 20 Sperreboltene 64 kan beveges mellom en tilbakeført stilling der de muliggjør at blokkene 42 kan forskyves fritt iføringene 44, og en aktiv anleggsstilling slik som vist i figur 2 og 3, der de hindrer bevegelse oppover av blokkene 42.

- 25 Flottøren er dimensjonert til å utøve en trekkraft mot stigerøret som er mellom 1 og 3 ganger vekten av stigerøret. For et stigerør 24 som veier 100 tonn er kraften som utøves av flottøren f.eks. mellom 1000 kN og 2000 kN. Fortrinnsvis er denne trekkraften omtrent lik 1500 kN. I såfall er kraften som utøves av trekkemekanismen 30 ved den øvre enden omtrent lik 500 kN.

Generelt er flottøren 28 dimensjonert for å utøve en trekkraft mot stigerøret som overstiger trekkraften som utøves av den øvre trekkemekanismen 30.

Fortrinnsvis er trekkraften for flottøren mellom 1 og 10
5 ganger trekkraften som utøves av den øvre trekkemekanismen.

I praksis utøver flottøren en trekkraft mot stigerøret som er omtrent 3 ganger trekkraften som utøves av den øvre trekkemekanismen 30.

Flottøren er dimensjonert slik at kapasiteten til den øvre
10 trekkemekanismen maksimalt er 500 kN.

Den øvre trekkemekanismen 30 vist i figur 4 omfatter to hydropneumatiske sylindre 70 som er montert parallelt.

Montert på hver ende av sylindrene er fire taljetrinser 72 og 74. En kabel 76 for stramning av stigerøret 24 er ført rundt
15 trinsene. Kabelen 76 er ført over en returtrinse 78 og rettet mot den øvre enden av stigerøret som den er festet til.

Sylindrene 70 tilføres hydraulisk fluid av en hydraulisk trykkregulator enhet 80. Variasjon av det hydrauliske trykket i sylindrene 70 muliggjør styrt bevegelse av disse.

20 Ved at kabelen 76 er ført mellom taljetrinsene 72 og 74 skjer en minskning av bevegelsen til sylindrene, slik at for å bevirke en aksial bevegelse på 15,2 meter ved den øvre enden av stigerøret 24 er sylinderbevegelsen bare 3,8 meter.

De øvre trekkemekanismer 30 befinner seg innenfor tykkelsen
25 av skroget 12, slik som vist i figur 1. De danner derfor ingen forstyrrelser på det øvre dekket til skroget 122.

Som et alternativ er de øvre trekkemekanismer 30 forsatt inn i sideveggene til skroget, og kablene 76 forløper fra kanten og til toppen av stigerøret gjennom skroget 12.

Det vil forstås at med en slik installasjon drives stigerøret 24 oppover både av flottøren 28 og den øvre trekkemekanismen 30.

På grunn av trekkraften som utøves av flottøren 28 kan trekkekapasiteten til midlene 30 minskes. Det er således ikke nødvendig å benytte store sylindere med lang bevegelse som 10 tilsvarer den maksimale bevegelsen mellom den øvre enden av stigerøret og plattformen.

Dessuten, ettersom diameteren til åpningen 32 som stigerøret 24 er ført gjennom er mye større enn diameteren til dette stigerøret, og fordi flottøren og stigerøret er forbundet ved 15 hjelp av et kuleledd, kan stigerøret fritt utføre vinkelbevegelse i forhold til flottøren, for derved å minske spennin- gene som stigerøret 24 utsettes for.

Figur 5A til 5E viser en første fremgangsmåte for montering av et stigerør 24.

20 Som vist i figur 5A senkes først stigerøret 24 med den nedre enden holdt i en viss avstand fra bunnen F. Flottøren 28 holdes i anlegg mot sperreboltene 64, slik at flottøren hindres i å stige. I denne stillingen er flensen 50 omtrent på samme dybden som setet 48. Bunnen av flottøren 28 flukter 25 omtrent med bunnen av fundamentet 16.

Under det neste trinnet i fremgangsmåten tilføres plattformen 10 ballast, f.eks. ved delvis fylling av fundamentet 16. Plattformen 10 synker således med en dybde I, slik som vist i figur 5B. Dybden I er f.eks. 1,5 meter. På grunn av bore- 30 tårnet 18 trekkes stigerøret 24 oppover når plattformen

senkes, slik at den nedre enden av stigerøret holdes i en avstand J fra sjøbunnen F, f.eks. 1 meter fra bunnen. I denne stillingen befinner flensen 50 seg over setet 48 og er i en avstand fra dette setet med en lengde K som er omtrent 1,5 meter.

Etter dette trinnet, og som vist i figur 5C, senkes stigerøret 24 ned til bunnen og forbindes med en tidligere boret og foret produksjonsbrønn. Under denne senkningen holdes nedsenkningsdybden til plattformen konstant.

I denne stillingen er flensen 50 i en avstand K' som omtrent er lik 0,5 meter fra setet 48. Det partiet av stigerøret som ligger mellom den nedre enden og flottøren er slakt.

Den neste fasen i fremgangsmåten består i at først forbindes den øvre trekkemekanismen 30 med stigerøret 24, og ballast fjernes gradvis fra plattformen inntil flensen 50 kommer til anlegg mot setet 48, slik som vist i figur 5D. Plattformen heves deretter på nytt med lengden K'. Når ballast fjernes avlastes boretårnet 18 gradvis for å muliggjøre innbyrdes bevegelse mellom stigerøret og plattformen.

Etter etterfølgende fjernelse av ballast fra plattformen frigjøres flottøren fra stopperne 60 fordi den holdes av stigerøret 24. Som vist i figur 5E fortsetter således plattformen å stige til produksjonsstillingen, mens flottøren 28 holder seg på konstant dybde. Denne andre stigefasen tilsvarer en lengde I-K' på omtrent 1 meter.

I denne stillingen utøver flottøren 28 en kraft som fører det nedre partiet av stigerøret mot overflaten.

Etter at flottøren 28 er frigjort fra stopperne 60 føres disse stoppere tilbake for å muliggjøre maksimal vertikal bevegelse av flottøren i forhold til fundamentet 16.

Likeledes aktiveres de øvre trekkemidler 30 for å trekke mot det øvre partiet av stigerøret 24 som ligger mellom boretårnet 18 og flottøren 28.

Det vil forstås at på grunn av høyden til flottøren er flottøren i stand til å utføre store bevegelser i forhold til fundamentet 16 til plattformen, mens den samtidig føres korrekt av sideføringsmidlene 40.

En annen fremgangsmåte for anbringelse av et stigerør i en installasjon i henhold til oppfinnelsen er vist i figur 6A til 6D.

For å utføre denne fremgangsmåten er skroget 12 til plattformen utstyrt med vinsjer 90 som muliggjør at et ringformet ballastlodd 92 kan opphenges over flottøren 28. Det ringformede ballastloddet 92 er dannet av to halvringer som er montert rundt stigerøret 24. Vinsjen er lang nok til å muliggjøre at ballastloddet 92 kan anbringes på den øvre ringformede overflaten av flottøren 28. Dessuten er vekten av ballastloddet 92 beregnet til å senke flottøren 28 mot bunnen.

Som i den tidligere utførelsen neddykkes stigerøret 24 med den nedre enden holdt i en viss avstand fra bunnen F. Under denne monteringen av stigerøret er flottøren 28 i anlegg mot sperreboltene 64.

Ballastloddet 92 føres deretter av vinsjen ned til flottøren. Flottøren senkes således slik som vist i figur 6B.

Når flottøren 28 har sunket tilstrekkelig senkes stigerøret, og dets nedre ende forbindes med en oljeproduksjonsbrønn, slik som vist i figur 6C. Fordi flottøren 28 har sunket er flensen 50 på stigerøret i avstand fra setet 48. Derved er

stigerøret 24 slakt, hvilket muliggjør at det kan kobles til produksjonsbrønnen.

Etter at den nedre enden av stigerøret er tilkoblet heves ballastloddet 92, slik som vist i figur 6D. Etter som stop-
5 peren som dannes av sperren 60 er frakoblet, søker flottøren 28 å stige mot overflaten, hvilket betyr at den utøver en trekkraft oppover mot stigerøret 24 som overføres til flensen 50.

Ved denne fremgangsmåten for montering av et stigerør, som
10 benytter et ballastlodd, er det ikke nødvendig å tilføre ballast til plattformen eller flottøren, og det unngås således overføring av sjøvann.

P a t e n t k r a v

1. Installasjon for produksjon av olje fra en offshore-forekomst av den art som omfatter en delvis nedsenkbar plattform (10), i det minste ett stigerør (24) som for-
5 binder plattformen (10) med sjøbunnen (F) og midler (28, 30) for stramning av stigerøret (24), k a r a k t e -
r i s e r t v e d at midlene for stramning omfatter, for stigerøret (24) eller hvert stigerør, i det minste
10 en neddykket flottør (28) som er forbundet med et punkt på hoveddelen av stigerøret (24) for å trekke dette mot overflaten, og en mekanisme (30) for å trekke stigerøret (24), hvilken mekanisme (30) er montert på plattformen (10) og er fastgjort til den øvre enden av stigerøret (24), og at den omfatter løsbare midler (60) for å
15 bringe flottøren (28) til anlegg mot plattformen (10) i retning oppover.
2. Installasjon som angitt i krav 1, k a r a k t e r i -
s e r t v e d at flottøren (28) eller hver flottør er dimensjonert for å utøve en trekkraft mot stigerøret
20 (24) som overstiger trekkraften som utøves av den øvre trekkemekanismen (30).
3. Installasjon som angitt i krav 1 eller 2, k a r a k -
t e r i s e r t v e d at flottøren (28) er dimensjo-
nert for å utøve en trekkraft mot stigerøret (24) som er
25 mellom 1 og 3 ganger vekten av stigerøret (24).
4. Installasjon som angitt i hvilket som helst av de foregående krav, k a r a k t e r i s e r t v e d at plattformen (10) omfatter et neddykket fundament (16) og et

skrog (12) som er over vannet og er forbundet med ben (14), idet flottøren eller hver flottør (28) er anordnet på samme dybde som fundamentet (16), hvilket fundament omfatter midler (40) for vertikal styring av flottøren eller hver flottør (28).

5 5. Installasjon som angitt i krav 4, k a r a k t e r i - s e r t v e d at fundamentet (16) omfatter for hver flottør (28) en vertikal åpning (22) gjennom hvilken flottøren (28) kan beveges aksialt.

10 6. Installasjon som angitt i hvilket som helst av de foregående krav, k a r a k t e r i s e r t v e d at flottøren eller hver flottør (28) har en gjennomgående åpning (32) som det tilhørende stigerøret (24) er ført igjennom.

15 7. Installasjon som angitt i hvilket som helst av de foregående krav, k a r a k t e r i s e r t v e d at midlene som danner forbindelsen mellom flottøren eller hver flottør (28) og det tilhørende stigerøret (24) omfatter et kuleledd (46).

20 8. Installasjon som angitt i krav 6 og 7, k a r a k - t e r i s e r t v e d at kuleleddet omfatter et konkavt, ringformet sete (48) festet til flottøren (28) i den aksiale åpningen (32) og en flens (50) med en konveks flate (56) som holdes av stigerøret (24), idet
25 flensen (50) trykkes mot det konkave setet (48) for å utøve strekk i stigerøret (24).

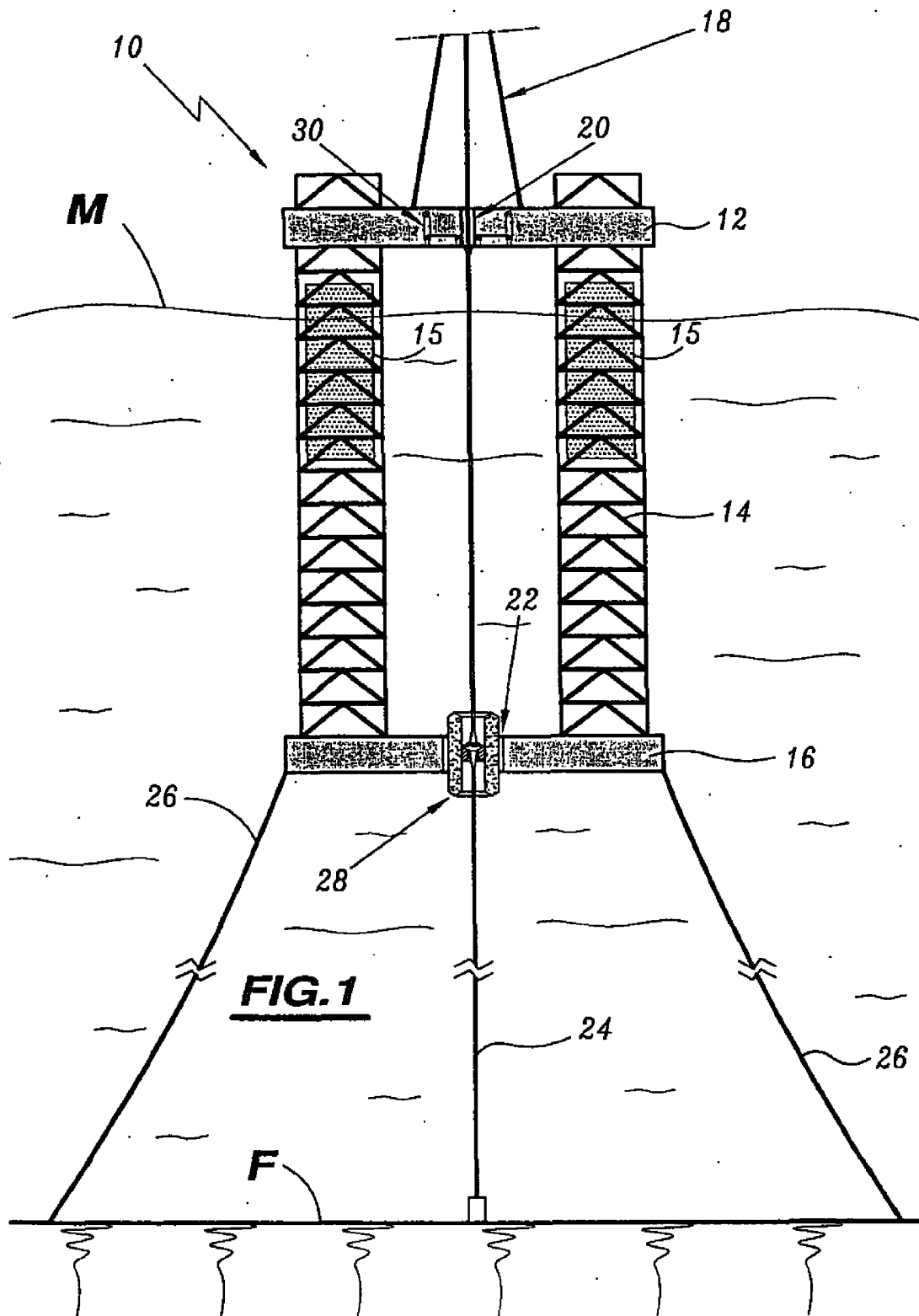
9. Installasjon som angitt i krav 6, k a r a k t e r i - s e r t v e d at den gjennomgående åpningen (32) har

større diameter enn tre ganger diameteren til stigerøret (24).

10. Installasjon som angitt i hvilket som helst av de foregående krav, k a r a k t e r i s e r t v e d at den
 - 5 øvre trekkemekanismen (30) omfatter i det minste en hydropneumatisk sylinder (70), som på hver ende har en rekke taljetrinser (72, 74) som i det minste én trekke-line (76) som er fastgjort til stigerøret (24), danner anlegg mot.
- 10 11. Fremgangsmåte for montering av et stigerør (24) i en installasjon i følge krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at den omfatter de suksessive trinn som består i:
 - a - å bringe flottøren (28) vertikalt til anlegg mot
 - 15 plattformen (10),
 - b - neddykning av stigerøret (24) med den nedre enden holdt i en viss avstand fra sjøbunnen (F),
 - c - belastning av plattformen (10) med ballast,
 - d - senkning av stigerøret (24) og tilkopling av dette
 - 20 til sjøbunnen (F),
 - e - løsgjøring av flottøren (28) fra anlegg mot plattformen (10), og
 - f - fjernelse av ballasten fra plattformen (10).
12. Fremgangsmåte for montering av et stigerør (24) i en in-
 - 25 stallasjon i følge krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at den omfatter trinnene som består i:
 - a - å bringe flottøren (28) til anlegg mot plattformen (10),
 - b - neddykning av stigerøret (24) med den nedre enden
 - 30 holdt i en viss avstand fra sjøbunnen (F),

- c - senkning av flottøren (28) ved å anbringe ballast (92) på flottøren,
- d - senkning av stigerøret (24) og tilkopling av dette til sjøbunnen (F),
- 5 e - løsgjøring av flottøren (28) fra anlegg mot plattformen (10), og
- f - fjernelse av ballasten (92) fra flottøren (28).

1/6



2/6

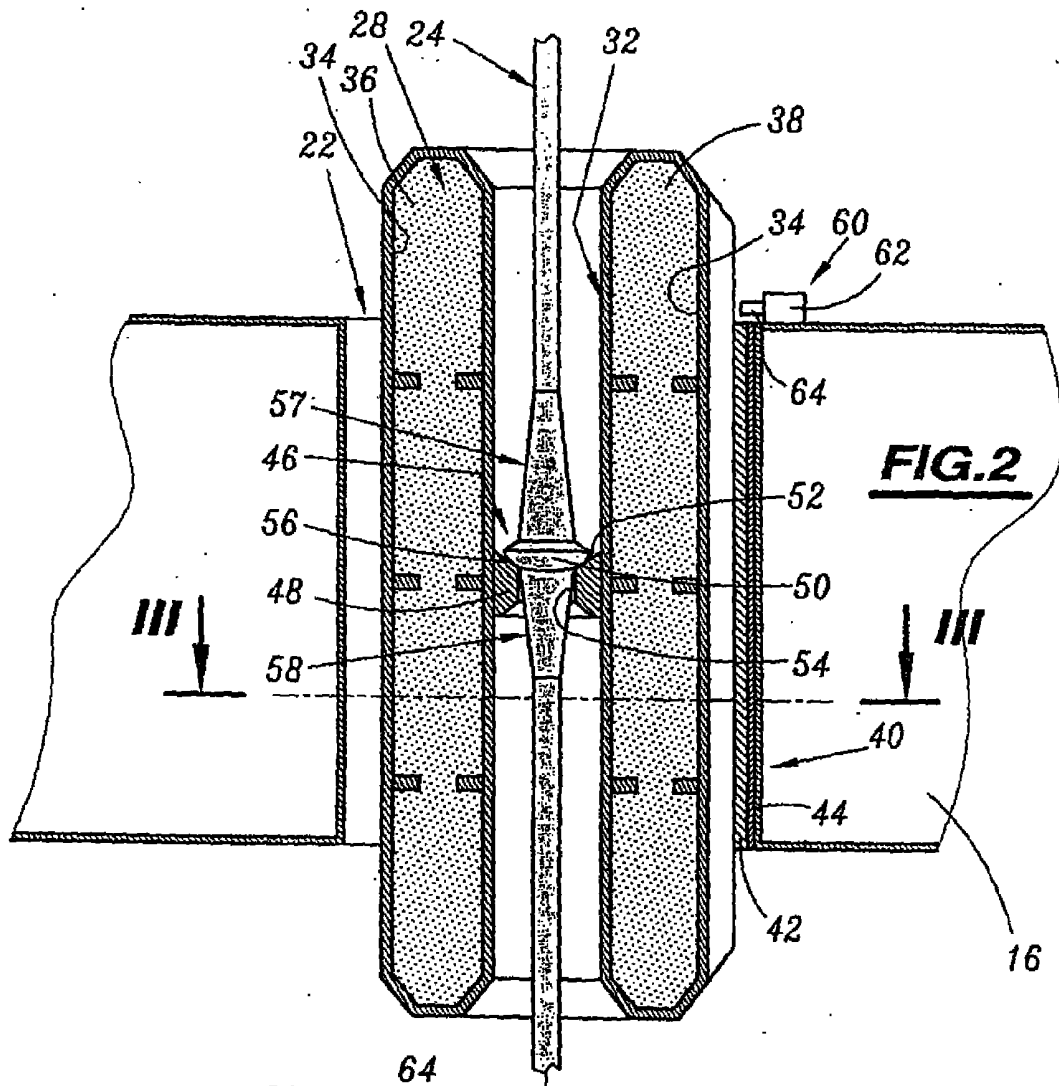


FIG. 3

