

(19) DANMARK



(12) FREMLÆGGELSESSKRIFT

(11) 165760 B

Patentdirektoratet
TAASTRUP

(21) Patentansøgning nr.: 6120/86

(51) Int.Cl.5

E 02 B 17/02

(22) Indleveringsdag: 18 dec 1986

E 02 D 27/52

(41) Alm. tilgængelig: 20 jun 1987

(44) Fremlagt: 11 jan 1993

(86) International ansøgning nr.: -

(30) Prioritet: 19 dec 1985 FR 8518884

(71) Ansøger: *TECHNIP GEOPRODUCTION; Tour Technip; La Defense 6; 92090 Paris LaDefense Cedex 23, FR

(72) Opfinder: Pierre-Armand *Thomas; FR, Jean Claude *Naudin; FR, Michel *Ningler; FR

(74) Fuldmægtig: Firmaet Chas. Hude

(54) Understøtningsindretning til et ben hørende til en jack-up offshore-olieboreplatform

(56) Frømdragne publikationer

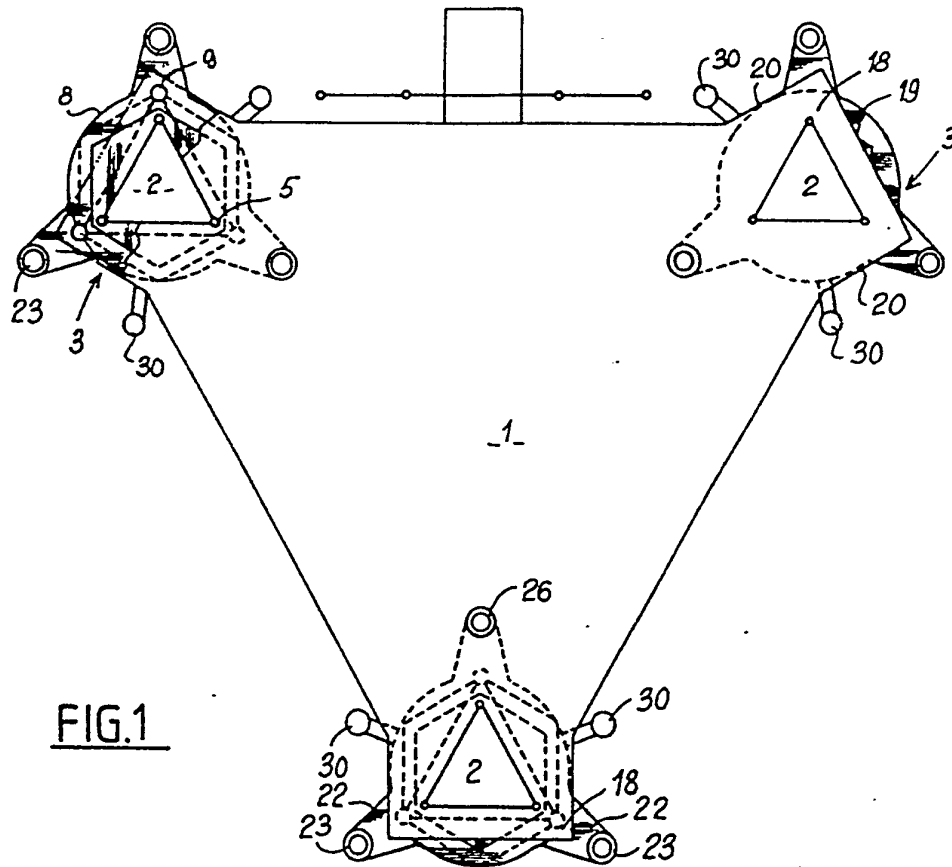
(57) Sammendrag:

6120-86

En understøtningsindretning til et ben (2) hørende til en jack-up offshore-olieboreplatform udgøres af et forøgelsesorgan (3), der er indrettet til at blive anbragt mellem platformens ben (2) og havbunden for at forøge installeringsdybden for platformen. Forøgelsesorganet (3) er udstyret med løsbare organer (4,7,11,12) til at forbinde forøgelsesorganet (3) med benets (2) nedre ende (4).

9 00/00 B

fortsættes



Opfindelsen angår en jack-up eller selvhævende platform til olieboring og især en platform til olieborings- og/eller olieproduktionsoperationer på havet.

5 Jack-up platforme til offshore-boringer har indtil for nylig været benyttet på dybder, der er mindre end 100 m.

Anvendelsen af sådanne platforme i vanskelige havområder (Nordsøen, Østcanada m.v.) med dybder større end 100/110 m og 30 m høje bølger vanskeliggøres af:

10 platformens dynamiske opførsel, der er fremkaldt af de understøttende bens store længde,

15 de kræfter, platformen er udsat for fra dønninger, vind og strøm.

20 Nogle konstruktører foreslår for at nå ned på dybder større end 100/110 m udformninger, som bibeholder den sædvanlige opbygning af jack-up platforme. Dette resulterer i en kraftig forøgelse af dimensionerne af benene og skroget samt deplacementet, når der bugseres.

25 Der findes ben af gittertypen med en afstand mellem delene på mere end 20 m.

Forøgelsen af benenes dimensioner resulterer i en kraftig forøgelse af vægten, et højere liggende tyngdepunktscenter under bugseringen og derfor mistet stabilitet og større trækkræfter under bugseringen.

30 Ud over det økonomiske aspekt bevirker dette, at det er vanskeligt at overføre en sådan platform fra ét borested til et andet.

35 Yderligere arbejder en jack-up platform ikke permanent ved den maksimale dybde, den er i stand til at nå.

Som følge heraf vil en jack-up platform, der er konstrueret for en dybde på 130 m, ofte komme til at arbejde på dybder

på 100 m eller mindre og vil derfor være i konkurrence med mindre platforme, som er lettere at håndtere og billigere.

5 Boreoperatører foretrækker at arbejde med selvhævende platforme, som, når de på deres ben er hævet op i borestillingen, er "faste" platforme fremfor med halvt nedsænkkelige platforme, som er mobile platforme.

10 Således benyttes der nutildags næsten udelukkende jack-up platforme til dybder mindre end 80 m.

15 Aktuelle konstruktioner foreslår at flytte grænsen for anvendelsen af jack-up platforme i vanskelige havområder tilbage til en dybde på 100-110 m.

Formålet med opfindelsen er at udvide anvendelsesområdet for jack-up platforme til dybder på 130-150 m og mere for gennemførelse af forsøgsboringer.

20 Ved opfindelsen er der tilvejebragt en støtteindretning for et ben hørende til en jack-up offshore-olieplatform, hvilken indretning omfatter et separat uafhængigt forøgelsesorgan, der er indrettet til at blive anbragt mellem platformens ben og havbunden for at forøge installeringsdybden for platformen
25 og forbedre dennes stabilitet. Hvilket forøgelsesorgan er forsynet med løsbare indstillelige og låselige organer for opnåelse af en stiv fastgørelse af forøgelsesorganet til benets nedre ende.

30 Ved opfindelsen er der endvidere tilvejebragt en selvhævende platform til offshore-boring, og som omfatter et skrog, som er monteret bevægeligt langs og låseligt til benene, der er indrettet til at ligge an mod havbunden, og hvor hvert ben er udstyret med et aftageligt forøgelsesorgan af den ovenfor
35 beskrevne type, som er forbundet med benets nedre ende og indrettet til at blive anbragt mellem benet og havbunden i platformens arbejdsstilling.

Opfindelsen forklares nedenfor under henvisning til tegningen, hvor:

5 fig. 1 viser skematisk og set ovenfra en jack-up platform, hvis ben er udstyret med forøgelsesorganer ifølge opfindelsen,

10 fig. 2 set fra siden en del af et til den selvhævende platform hørende ben, der er udstyret med et forøgelsesorgan ifølge opfindelsen, idet platformen befinder sig i bugseringsstillingen,

15 fig. 3 set fra siden et ben hørende til den i fig. 1 viste selvhævende platform, der befinder sig i arbejdsstillingen,

20 fig. 4 set fra siden, idet visse dele er bortskåret, en forøgelsesindretning ifølge opfindelsen, som er anbragt på den i fig. 1-3 viste selvhævende platform,

fig. 5 et billede efter linien 5-5 i fig. 4,

25 fig. 6 set ovenfra en del af en selvhævende platform, som er udstyret med et forøgelsesorgan ifølge en anden udførelsesform for opfindelsen,

30 fig. 7 delvis i snit og i større målestok den øvre part af et forøgelsesorgan, der er udstyret med organer til korrektion af dets leje,

fig. 8 skematisk en del af en platform ifølge opfindelsen under installeringen af denne på forøgelsesorganer, der i forvejen er blevet anbragt på stedet,

35 fig. 9 set fra siden og med visse dele bortskåret et forøgelsesorgan og et platformen, der er anbragt oven over forøgelsesorganet, inden det bringes på plads på dette,

fig. 10 set ovenfra og delvis i snit et platformben, som er fastgjort til dets forøgelsesorgan,

5

fig. 11 i større målestok et delsnit gennem et organ til centrering af to af platformens ben på deres tilsvarende forøgelsesorganer,

10

fig. 11a et delsnit gennem centreringsorgan for det tredje ben,

fig. 12 set ovenfra og i mindre målestok det i fig. 11 viste organ,

15

fig. 13 i større målestok et delsnit gennem en donkraft, der er en del af det i fig. 11 og 12 viste centreringsorgan,

20

fig. 14 set fra siden et organ til fastgørelse af platformens ben til dets forøgelsesorgan,

fig. 15 et billede set i retning af pilen G i fig. 14, idet dele er skåret væk,

25

fig. 16 set fra siden et snit gennem en klinke, der er en del af det i fig. 14 viste fastgørelsesorgan, idet klinken er vist i sin udkoblede stilling, og

30

fig. 17 et billede svarende til fig. 16, hvor klinken befinder sig i sin låsende stilling.

35

Den i fig. 1 viste jack-up platform omfatter i det væsentlige et skrog 1 med i hovedsagen trekantet form, som er bevægeligt monteret på tre lodrette ben 2, der er indrettet til at ligge an mod havbunden, når platformen befinder sig i sin arbejdsstilling.

Platformen er yderligere udstyret med en indretning til ændring af skrogets 1 stilling i forhold til benene 2 og organer til

fastlåsning af skroget i forhold til benene 2.

5 Hvert af platformens ben har en sådan længde, at det normalt er muligt at anbringe platformen på steder med en dybde i størrelsesordenen 100-110 m.

10 Med henblik på at forøge den dybde, hvorpå platformen kan arbejde, er platformen ifølge opfindelsen udstyret med forøgelsesorganer 3, som er aftageligt forbundet med benenes 2 nedre ender.

15 Som det fremgår mere detaljeret i fig. 1-4, er hvert af benene 2 i tværsnit trekantede og er dannet ved hjælp af en gitterkonstruktion af metaldragere. Hvert ben ender ved sin nedre part i en fod 4 (fig. 4), som i den beskrevne udførelsesform har en heksagonal form. Hver fod 4 er eksempelvis opbygget af sammensvejste metalplader og ved svejsning fastgjort til stolperne 5 hørende til det tilsvarende ben. Hver fods bæreflader 6 er fordelagtigt arrangeret som et diamantpunkt (eng.: diamond point).

20 Som det fremgår af fig. 4, er der til foden 4 af hvert af platformens ben 2 forbundet et forøgelsesorgan 3, som omfatter en øvre plade 47, som optager foden 4, og en nedre plade 8, der er indrettet til at ligge an mod havbunden. Den øvre og den nedre plade er forbundet med hinanden ved hjælp af rørformede stolper 9.

30 De rørformede stolper 9 er indbyrdes forbundet ved hjælp af et antal metaldragere 10 og danner sammen med dragerne forøgelsesorganets bærende del. Forøgelsesorganets 3 øvre plade 7 er fremstillet af svejste metalplader og har et hulrum 11, hvis form svarer til fodens 4 form, og hvori foden med spillerum kan indgribe med henblik på at muliggøre en korrektion af lejringen, efter at platformen er blevet bragt på plads.

35 Det er også muligt at opbygge den bærende del og pladerne 7 og 8 af betonskørter og plader.

Forøgelsesorganet 3 er fastgjort til benet 2 ved hjælp af låse 12, der er anbragt på periferien af pladens 7 overside.

5 Hulrummets 11 bund 13, der er indrettet til at modtage benets 2 fod 4, har også form som et diamantpunkt.

10 I bugseringsstillingen, vist i fig. 2 og 4, og når benene bevæger sig nedad, holdes forøgelsesorganet 3 ophængt på benet 2 ved hjælp af låsene 12. Et lille spillerum 14 er tilvejebragt mellem fodens 4 bæreflade 6 og bunden 13 af hulrummet 11. På periferien af bunden 13 er der anbragt donkrafte 15 hørende til en hydraulisk indretning til korrektion af lejringen, hvilket vil blive beskrevet i detaljer under henvisning til

15

Den nedre plade 8 er også opbygget af svejst metalplade. Den har en i hovedsagen cirkulær form og har på undersiden en sko 17, der har form som et diamantpunkt og er indrettet til at trænge ned i havbunden.

20

Som det fremgår af fig. 1, er platformens ben anbragt i skrogets forøgede hjørnedele 18, som afgrænses af endevægge 19, som er parallelle med skrogets modstående sider og af sidevægge 20, der står vinkelret på væggene og hver er forbundet med

25

en af skrogets 1 sider. Hvert ben 2 er anbragt i platformens endedel, således at en af dets sider er parallel med endevæggen 19 hørende til denne del.

30 Som det fremgår af fig. 2 til 4, har forøgelsesorganet 3 en ramme med et tværsnit svarende til det tilsvarende ben 2, men med større dimensioner. Forøgelsesorganets øvre plade 7 har lapper 22, der er anbragt 120° forskudt i forhold til hinanden, og hvortil der er svejst rørformede bøsninger 23, der er indrettet til at optage pæle 24 til nedramning af for-

35

øgelsesorganet i havbunden. Bøsningerne 23 er ved svejsning også fastgjort til lapper 25 hørende til den nedre plade 8, og som er anbragt 120° forskudt i forhold til hinanden.

5 Som det fremgår af fig. 1 til 5, er bøsningerne 23 anbragt på en sådan måde i forhold til platformen, at to af disse permanent befinder sig uden for selve skroget, således at det er muligt at bringe pælene på plads ved hjælp af midler uden for platformen.

10 Den tredje bøsning er anbragt neden under skroget i hovedsagen i området ved vinkelhalveringslinien for det tilsvarende ben, og i skroget er der tilvejebragt en passage 26 for at skabe plads til denne bøsning.

15 Som det fremgår af fig. 4, er forøgelsesorganernes 3 bøsninger 23, når platformen befinder sig i bugseringsstillingen, og benene 2 er trukket helt op over skroget 1, gjort ubevægelige i forhold til skroget ved hjælp af en bugseringslås 27.

20 Bøsningerne 23 virker også som flydestabiliserende indretnin-ger og er med henblik herpå forsynet med lukkeindretninger 28 ved deres øvre ender.

25 Forøgelsesorganet er endvidere udstyret med stabiliserings-og nedsænkningssrør 30, der er anbragt symmetrisk i forhold til skroget 1 og fastgjort til forøgelsesorganets øvre plade 7 og nedre plade 8.

30 Som det fremgår af fig. 7, er donkraftene 15, der er anbragt mellem bunden 13 af hulrummet 11 hørende til forøgelsesorga-nets øvre plade 7 og benets 2 fod 4, indbyrdes forbundet ved hjælp af ledninger 32, som forbinder dem hinanden gennem venti-ler 32a. Hver af donkraftene er endvidere forbundet med en trykakkumulator 33 via en ventil 34. Fordelagtigt er der mel-lem foden 4 og hulrummets 11 bund 13 anbragt et lag 35 af et fordelende materiale, som kan være sand, der er indesluttet i et betræk, der udgør en sandbeholder, eller fleksible produk-ter, såsom elastomerer, som tilpasser sig efter fodens 4 form.

35

Forøgelsesorganerne 3 er, som det fremgår i fig. 2 og 4, i

flydestillingen installeret neden under platformens skrog 1. De er i denne stilling gjort stabile ved hjælp af de lukkede bøsninger 23 og rørene 30, som rager op af vandet.

5 Hvert forøgelsesorgan er anbragt på en sådan måde, at dets øvre plades 7 hulrum 11 modtager foden 4 af det tilsvarende ben 2.

10 Forøgelsesorganet 4 er gjort ubevægeligt i forhold til benet 2 ved hjælp af låsene 12. Det er yderligere gjort ubevægeligt i forhold til platformens skrog 1 ved hjælp af bugseringslåsene 27, som gør de rørformede bøsninger 23 ubevægelige i forhold til sidevæggene 20 hørende til skrogets 1 tilsvarende endedel 18. Fordelagtigt forefindes der tilsvarende bugseringslåse til at gøre rørene 30 ubevægelige.

15 Enheden er herefter klar til at blive bugseret hen til anvendelsesstedet. De rørformede bøsninger 23 og rørene 30 sikrer flydestabiliteten af forøgelsesorganet.

20 Når platformen når hen til anvendelsesstedet, aktiveres bugseringslåsene 27 således, at forøgelsesorganet 3 løsgøres fra skroget 1, og benene 2 forskydes nedad ved hjælp af ikke viste forskydningsindretninger, der bæres af skroget 1.

25 Stabiliseringsrørene 30 er ligeledes åbne i begge ender for at muliggøre indtrængning af vand.

30 Når forøgelsesorganet kommer i berøring med havbunden i den i fig. 3 viste stilling, trænger forøgelsesorganets sko 17 ned i havbunden, og den nedre plades 8 lapper 25 forøger stabiliteten af lejringen på bunden ved at ligge an mod havbunden. Skoen 17 har dimensioner, der er større end dimensionerne af foden 4 hørende til platformens ben 2 og modstår derfor

35 større kræfter fremkaldt af den forøgede dybde.

Forøgelsesorganet forankres dernæst ved at drive pælene 24 ned i havbunden. Pælene 24 er forud blevet bragt på plads i de rørformede bøsninger 23, enten fra det ydre af platformen, hvad angår bøsningerne 23, der er anbragt uden for den tilsvarende endedel af skroget, eller ved at blive bragt i indgreb med med skrogets passage 26 (fig. 1), hvad angår den rørformede bøsning, som er anbragt neden under skroget, og som på grund heraf har en længde, der er mindre end længden af de to rørformede bøsninger uden for skroget, hvilket fremgår af fig. 4.

Pælene 24 bringes på plads fra overfladen ved hjælp af en på skroget monteret kran, der håndterer pælene og de undersøiske hamre.

Pælene fastgøres dernæst til bøsningerne 23 ved indsprøjtning af bindemiddel, som bringes ned til bunden gennem et fleksibelt rør (navlestræng) 36. Bøsningerne 33 er ved hver af deres ender udstyret med et ringformet tætningselement (ikke vist).

Puden 35 af fordelende materiale sikrer på dette tidspunkt fordelingen af hvert bens 2 belastning i hulrummet 1 hørende til forøgelsesorganets øvre plade 8.

Den i fig. 7 viste lejefordelingsindretning arbejder skiftevis som en fleksibel drejeledsforbindelse og en stiv indsats.

Til at begynde er donkraftenes 15 hydrauliske kredsløb fyldt med væske, og ventilerne 32a er lukkede, medens ventilerne 34 er åbne.

Når forøgelsesorganet 3 kommer i berøring med havbunden, opfører donkraftene sig som et system, der er stift over for drejning, men er aksialt eftergivelig på grund af tilstedeværelsen af akkumulatorerne 33.

Såfremt det på havbunden anbragt forøgelsesorgan 3 har en let hældning i forhold til lodret, åbnes låsene 12, der holder

forøgelsesorganet på plads i forhold til det tilsvarende ben 2 delvis. Benet 2 kan da frit vippe lidt i forhold til forøgelsesorganet på grund af spillerummet mellem hulrummet 11 i forøgelsesorganets øvre plade 7 og benets fod 4.

5

Ved åbning af ventilerne 32a genetableres trykket mellem donkraftene 15 og korrigerer som følge heraf fodens 4 leje, som bringes tilbage ind i en vandret stilling.

10

De overskydende tryk, der hidrører fra kræfterne udøvet af benet på forøgelsesorganet, der er i berøring med bunden, absorberes af trykakkumulatorerne 33, hvilket resulterer i en let nedsynken af indretningen, hvilket under låsene 12 tilvejebringer et yderligere spillerum, som komplementerer det ved den partielle åbning af låsene opnåede, og som muliggør en relativ rotation mellem foden 4 og forøgelsesorganet.

15

Når korrektionen af lejet er blevet tilendebragt, lukkes ventilerne 34 og ventilerne 32a. Indretningen virker herefter igen som en indsats, der tilvejebringer en stiv understøtning.

20

Det er herefter tilstrækkeligt at låse låsene 12, som vil optage spillerummene og sikre forbindelsen mellem forøgelsesorganet 3 og det tilsvarende ben 2.

25

Trykakkumulatoren 33 kan fordelagtigt være dannet af et batteri af oliepneumatiske akkumulatorer, medens ventilerne 34 og 32b kan være ventiler, der er fjernstyret ved hjælp af navlestrengen 36.

30

Den netop beskrevne lejekorrektionsindretning kan påvirkes samtidigt med låsene 12, hvilket begrænser eller forhindrer enhver bevægelse mellem forøgelsesorganet 3 og benet 2, afhængigt af, hvorvidt donkraftene 15 sættes eller ikke sættes i forbindelse med hinanden.

35

Når korrektionen af lejet er tilendebragt, indsprøjtes der mellem hvert bens 2 fod 4 og bunden 13 hørende til forøgelses-

organets 3 hulrum 11, hvori foden 4 er i indgreb, et bindemiddel, der er indrettet til at sikre stivheden af fodens 4 støtte på forøgelsesorganet 3. Dette bindemiddel kan fordelagtigt tilføres til bunden gennem en slange 36, som også benyttes til overføring af de nødvendige styresignaler til positioneringsoperationerne.

Det netop beskrevne arrangement er indrettet til installering af en jack-up platform med forøgelsesorganer ifølge opfindelsen på relativt bløde og ujævne undersøiske grunde, hvor der er en risiko for erosion eller underminering.

Ved gode bundforhold og/eller bunde, hvor risikoen for underminering er lav, kan indretningen forblive i den arbejdsmåde, hvor fundamenteringen på bundens overflade tilvejebringes direkte eller kun ved, at skoene 14 ligger an mod denne overflade.

I dette tilfælde kan forøgelsesorganernes opbygning simplificeres således, at den ikke omfatter bøsninger til pæle, men kun stabiliserings- og nedsænkingsrør.

Yderligere kan til steder med meget flad bund lejekorrektionsindretningerne også udelades.

I den netop beskrevne udførelsesform forefindes der tre pæle 24 til nedramning af forøgelsesorganet i bunden.

Der kan selvfølgelig også benyttes et stort antal pæle.

Ved den i fig. 6 viste udførelsesform er jack-up platformens ben forsynet med forøgelsesorganer, hvis opbygning i hovedsagen svarer til den under henvisning til fig. 1 til 5 beskrevne, bortset fra at hvert af disse forøgelsesorganer omfatter fire rørformede bøsninger 37, der på forøgelsesorganets periferi er anbragt 90° forskudt i forhold til hinanden, således at tre af disse befinder sig uden for selve platformen.

Disse bøsninger virker også som stabiliserings- og flyderør, således at det er unødvendigt at benytte specielle rør herfor, som det er tilfældet ved de i fig. 1 til 5 viste forøgelsesorganer med tre bøsninger.

5

Den netop beskrevne installation har i forhold til almindelige installationer følgende fordele:

10

Den benytter en almindelig jack-up platform med en nedsænkningsskapacitet til dybder på i størrelsesordenen 100 til 110 m.

15

Den forøgede kapacitet er sikret ved at forbinde løfteindretningen, der er installeret på stedet, med selve jack-up platformen og stift eller ikke stift fundamenteret til havbunden.

20

Efter at boreoperationerne er tilendebragt kan jack-up platformen løsgøres fra dens understøtning, der udgøres af forøgelsesorganerne, hvorpå platformens ben er gjort ubevægelige, således at den atter bliver en almindelig jack-up platform med bibeholdte manøvremligheder. Med henblik herpå er det tilstrækkeligt at udløse låsene 12, der fastholder benene 2 til deres forøgelsesorganer 3.

25

Dette er en væsentlig fordel, idet platformen herved forbliver konkurrencedygtig over for almindelige platforme, der er beregnet til dybder på 100 til 110 m.

30

Det endvidere en væsentlig fordel ved opfindelsen, at en jack-up platform, som er blevet fjernet ved at adskille dets ben fra forøgelsesorganerne, hvorpå den oprindeligt er installeret, kan bringes tilbage til stedet og geninstalleres på forøgelsesorganerne med henblik på at udføre vedligeholdelsesarbejde på brøndene.

35

Arrangementet ifølge opfindelsen gør det også muligt at få økonomi i produktion fra små oliefelter på dybder på 130 til 150 m eller mere og foretage forsøgsboringer efter oliefelter

uden at installere en fast platform, hvorved det undgås i flere år at binde boreudstyr, som ikke bliver benyttet, men kræver vedligeholdelse.

5 Det er klart, at forøgelsesorganerne hørende til det netop beskrevne arrangement kan tilpasses til alle typer platforme, som har ben med kvadratisk cirkulært eller et andet tværsnit, og som har fødder med andre tværsnit end heksagonale.

10 Fig. 8 til 17 viser en anden udførelsesform for en jack-up platform ifølge opfindelsen, som er bragt på plads på bore- eller anvendelsesstedet ved forud at installere forøgelsesorganerne på havbunden og bringe benene hørende til platformen, der er blevet sejlet til stedet, på plads på og dernæst fast-
15 gøre dem til forøgelsesorganerne.

Fig. 8 viser skematisk en jack-up platform bestående af et skrog 101, som flyder på vandoverfladen og er forsynet med ben 102, der kan forskydes i forhold til skroget ved hjælp
20 af ikke viste forskydningsindretninger og kan gøres ubevægelige i forhold til skroget ved hjælp af ikke viste låseorganer. Platformen bringes hen over det sted, hvor forøgelsesorganerne 103 er fastgjort til havbunden, ved hjælp af på skroget 101 anbragte spil 104, som virker på respektive kabler 105, hvis
25 ender forud er fastgjort til de tilsvarende forøgelsesorganer 103. Hvert ben 102 har ved sin nedre ende en fod 106, der er forsynet med en centreringstap 107, som er indrettet til at komme i indgreb med en tilsvarende åbning 108, der er til-
30 vejebragt i en øvre plade 109 hørende til forøgelsesorganet.

Fig. 9 viser i større målestok et forøgelsesorgan 103, der er bragt på plads på havbundet F, og en oven over forøgelsesorganet værende nedre ende af et ben 102, der er klar til at blive bragt på plads på forøgelsesorganets øvre plade 109.
35

Som det fremgår af fig. 10, har forøgelsesorganet 103 et i hovedsagen trekantet tværsnit. Forøgelsesorganet omfatter den øvre plade 109 og tre bund- eller anlægsplader 110, der

5 hver er forbundet med den øvre plade 109 ved hjælp af tre rørformede stolper eller bøsninger 111, med hvilke pæle 112 er i indgreb med henblik på at forankre forøgelsesorganet til havbunden. Det således arrangerede aggregat er forstærket ved hjælp af en gitterkonstruktion 113 af metal.

10 I to af forøgelsesorganerne 103 har den i pladen 109 tilvejebragte centreringsåbning 108 en diameter, der er større end diameteren af centreringstappen 104 på benets 102 fod 106, således at det er muligt at optage mulige unøjagtigheder i anbringelsen af forøgelsesorganerne.

15 Centreringsåbningen 108 har et konisk indløb 114, der er indrettet til at samvirke med en konisk ende 115 på benets 102 centreringstap 107, når denne bringes i indgreb med åbningen 108.

20 I pladen 109 er der også tilvejebragt et hulrum 116, som står i forbindelse med centreringsåbningen 108 og har et tværsnit, der er større end dennes. En skive 117 til i vandret retning at gøre tappen 107 ubevægelig i forhold til forøgelsesorganet, er i indgreb i hulrummet 116 og har ved sit center en åbning 108 med et konisk indløb og en diameter, der er lig med diameteren af centreringstappen 107.

25 På forøgelsesorganets øvre plade 109 er der endvidere tilvejebragt tre drejelige låse 119 i form af gafler, der er indrettet til at komme i indgreb med sideværts fremspring 120 på platformbenets 102 fod 106 og derved mod en lodret forskydning fastlåse benet til forøgelsesorganet 103.

30

35 Som det fremgår af fig. 10, er benet 102 anbragt på forøgelsesorganet 103 i en stilling, som er forskudt i forhold til dets symmetriakse, hvilket skyldes unøjagtigheden af anbringelsen af forøgelsesorganet 103 på havbunden. Dette er muliggjort på grund af muligheden for en positioneringstilpasning, der er tilvejebragt ved hjælp af diameterforskellen mellem centreringsåbningen 108 i forøgelsesorganets øvre plade 109 og benets

102 centreringstap 107, se fig. 9. Som det fremgår, kan foden 106 på grund af denne diameterforskel på overfladen af forøgelsesorganets 103 øvre plade 109 optage en zone 121, som er vist ved hjælp af stiplede linier, og som har et areal, der er større end den samlede størrelse af foden 106.

Ved den i fig. 10 viste udførelsesform er foder 106 således anbragt mod en kant af denne zone 121 og med spillerum J i forhold til de andre to kanter af denne zone.

Dimensionerne af låsegaflerne 119 er endvidere således, at hver af disse kan bringes i indgreb med det tilsvarende sideværts fremspring 120 af platformens fod 106 uafhængigt af den stilling, foden indtager på forøgelsesorganets 103 positioneringszone 121, der afgrænses af den ved hjælp af stiplede linier viste kontur.

Det fremgår endvidere af fig. 10, at forøgelsesorganet på to af dets sider er udstyret med anlægspåle (eng.: breasting pile dolphins), der er dannet af lodret forløbende elastiske rørformede elementer.

Midlerne til centrering af et platformben i forhold til forøgelsesorganet, der er indrettet til at understøtte det, er vist mere detaljeret i fig. 11 og 12.

Fig. 11 viser den øvre plade 109 med centreringsåbning 108 og konisk indlæg 114, og hvori hulrummet 116, der står i forbindelse med centreringsåbningen 108, er tilvejebragt. I hulrummet 116 er der anbragt en centreringsskive 117, i hvis centrale åbning 118 centreringstappen 107 hørende til det tilsvarende platformben er optaget. Centreringstappen 107 er anbragt op mod en kantflade af pladens 109 centreringsåbning 108, og centreringsskiven 117, benævnt flydende skive, er forskudt i forhold til centreringsåbningens 108 akse og gjort ubevægelig i vandretning ved hjælp af klemmeindretninger 124, der er monteret på pladen 109.

Disse klemmeindretninger omfatter donkrafte, som vil blive beskrevet i detaljer under henvisning til fig. 13.

5 Som vist i fig. 12 kan den flydende skive 117 i hulrummet 116 optage en ved hjælp af stiplede linier vist zone 125, der svarer til alle de stillinger, benets 102 centreringstap 107 kan indtage i centreringsåbningen 108 af forøgelsesorganets øvre plade 109.

10 En af den flydende skives 117 klemmedonkrafte 124, der er indrettet til at klemme den mod pladen 109, er vist i fig. 13. Den omfatter et donkraftlegeme 126, som kan bevæges i forhold til en fast stang 127, der ligger an mod en understøtning 128, der er fastgjort til den øvre plade 108 ved hjælp af et fastgørelseselement, såsom en skrue 129. Donkraft-
15 legemet 126 ligger an mod en eftergivelig ringformet sko 130, der omslutter den faste stang 127, mellem hvis hoved 131 og donkraftlegemet 126 der er tilvejebragt et kammer 132, der fødes med hydraulikvæske gennem rørledningen 133.

20 Den kraft, der tilvejebringes ved at sætte kammeret 132 under tryk, sammentrykker den elastisk eftergivelige ringformede sko 130, således at donkraftlegemet 126 trækkes tilbage ind i dets hulrum 134, som er tilvejebragt i den øvre plade 109. Den flydende skive 117, som, når der ikke tilføres tryk til
25 kammeret 132, forbliver klemmt mod den indre væg af den øvre plades 109 hulrum 116, løsgøres og kan forskydes inden i hulrummet 116.

30 Når platformbenets centreringstap 107 er i indgreb med skivens 117 centrale åbning 118 og befinder sig i en passende stilling i pladens 109 centreringsåbning 108, er det for at gøre skiven 117 og hermed tappen 107 ubevægelig i vandret retning tilstrækkeligt at afbryde tryktilførslen til kammeret 132 hørende
35 til hver af donkraftene. Donkraftlegemet 126 presses herved hårdt mod skiven under indvirken af den elastiske tilbageføringskraft, der udøves af den ringformede sko 130. Ubevægeligheden af skiven 117 i dens hulrum 116 sikres bedste, når disse to elementers berøringsflader er ru.

Skoene er fordelagtigt dannet ved hjælp af en stabel af elastomerskiver og stive skiver, f.eks. af metal, som er klæbet sammen.

5 Tætningen mellem det6 bevægelige donkraftlegeme 126 og donkraftens faste stang 127 kan fordelagtigt være tilvejebragt ved hjælp af elastomerbøsninger 127a, der er bundet eller klæbet til donkraftlegemet 126 og stangen 127, idet disse bøsninger kan deformeres ved forskydningsspænding.

10

Centreringsindretningen af den netop med henvisning til fig. 11 til 13 beskrevne type forefindes kun på to af forøgelsesorganerne på en platform, der har tre ben, som hver er forsynet med et forøgelsesorgan. Som det fremgår af fig. 11A, har centreringsåbningen 108a i det tredje forøgelsesorgans øvre plade 109 en indre diameter, der er lig med den ydre diameter af centreringsstappen 107 hørende til det tilsvarende ben, således at dette tredje forøgelsesorgan fastlægger en positioneringsreference for platformen.

20

For at bringe platformen på plads på dets forøgelsesorganer er det således tilstrækkeligt først at bringe benets 102 centreringsstap 107 i indgreb med referenceforøgelsesorganet, hvilket ben er fuldstændigt centreret i forhold til dets forøgelsesorgan på grund af de identiske diametre af centreringsstappen 107 og pladens 109 centrale åbning 108a, og dernæst ved hjælp af et passende middel forskyde hele platformen om dets ben 102, der er i indgreb med referenceløfteorganet, indtil centreringsstappen 107 hørende til de andre to platformben er i indgreb med de andre to forøgelsesorganers 103 centreringsåbninger 108, der har større diameter. Da hvert af disse forøgelsesorganer er udstyret med en centreringsindretning af den type, der er blevet beskrevet under henvisning til fig. 8 til 13, er det dernæst tilstrækkeligt at aktivere donkraftene hørende til hver af disse indretninger for at sikre, at hele platformen bliver ubevægelig.

35

Hvert platformbens lodrette låseorgan på dets forøgelsesorgan er vist mere detaljeret i fig. 14 til 17.

5 Som det fremgår af fig. 9, er hvert forøgelsesorgan udstyret med tre låse 119 i form af gafler, som er drejeligt monteret på dets øvre plade 109, og som i figuren er vist i en tilbage-trukken stilling, inden det tilsvarende bens 102 fod 106 er anbragt på pladen 109.

10 I fig. 14 er låsen 119 med fuldt optrukne linier vist i sin stilling for fastlåsning af det tilsvarende bens 102 fod 106 og ved hjælp af stiplede linier i sin tilbagetrukne stilling.

15 I den tilbagetrukne stilling går låsen 119 fuldstændigt fri af pladens 109 anbringelsesflade 121 (fig. 10).

Hver lås 119 har en tværdel 135 (fig. 15) med en bredde, der er tilstrækkeligt stor til at overlappe det tilsvarende frem-spring eller bundpladen 120 af foden 106, der på vilkårlig
20 måde er anbragt på anbringelsesfladen 121. Hver tværdels 135 nedre overflade 136 er ligesom bundpladens 120 øvre part 137 plan. Disse plane overflader kommer i berøring med hinanden, når de drejelige låse 119 befinder sig i deres låsestilling. Hver af disse låse kan dreje om en omdrejningsakse 138 og
25 omfatter to arme 139 og to låseplader 140, der hver har en åbning 141. En forskydelig klinke 142, der kan forskydes ved hjælp af en donkraft 143, er monteret i forøgelsesorganets øvre plade 109 i området, hvor åbningerne 141 befinder sig, når gaflen 119 befinder sig i sin låsestilling.

30

I fig. 16 er klinken 142 vist i en stilling, hvor den er ude af indgreb med åbningen 141 i den tilsvarende låsearm 140 hørende til gaflen 119. Donkraften 143 befinder sig i sin hvilestilling.

35

Fig. 17 viser, at klinken 142 kan bringes i indgreb med åbningen 141 i den tilsvarende låsearm 140 under indvirken af

donkraften 143, som holdes i den aktive stilling. Låsningen forbedres yderligere ved at indføre klinkens 142 ende i en åbning 144, der er tilvejebragt i en lodret væg 145 hørende til den øvre plade 109.

5

Dette arrangement hørende til den netop beskrevne jack-up platform gør det muligt relativt let at anbringe platformens ben på forøgelsesorganerne, der forud er blevet anbragt på anvendelsesstedet. Platformen bringes til det ønskede sted, og benene 103 sænkes et efter et ned, således at hvert af disse får anlæg mod et af forøgelsesorganerne. Med henblik herpå nedsænkes først det ben, der er beregnet til at blive anbragt på det forøgelsesorgan, der er forsynet med en centreringåbning 108a, hvis diameter er lig med diameteren af dets fods 106 centreringstap 107.

10

15

20

Dette første ben anbringes eller positioneres ved hjælp af spillene 104, der er anbragt på platformen. En første positionering af benet 102 i forhold til dets forøgelsesorgan lettes ved, at benet 102 kommer i berøring med anlægspælene 122, der forefindes på to af forøgelsesorganets sider.

25

30

Når det første ben 102 er bragt på plads på dets forøgelsesorgan 103, fastlægger det en referenceakse, om hvilken hele platformen kan drejes, indtil platformens andre ben 102 befinder sig over for de tilsvarende forøgelsesorganer 103. Disse ben sænkes dernæst på en sådan måde, at deres centreringstappe 107 kommer ind i centreringåbningerne 108, der har større diameter og befinder sig i de andre to forøgelsesorganers øvre plader 109, og kommer ind i de tilsvarende flydende skivers 117 centrale åbninger 118 ved at forskyde dem sideværts mod den stilling, hvori de vil blive gjort ubevægelige.

35

Den vandretteubevægelighed af de flydende skiver 117 tilvejebringes dernæst ved at aktivere donkraftene 124, der, som det fremgår af fig. 12, er anbragt i et ringarrangement, således at der på skiven 117 udøves en jævn klemmekraft.

5 Dernæst aktiveres de gaffelformede låse 119, således at tværdelene 135 ligger an mod de sidevårts fremspring eller bundpladerne 120 hørende til hver fod 106. Låsene 119 gøres dernæst ubevægelige ved at indføre klinkerne 142 i deres respektive
10 åbninger 141. Platformen gøres således ubevægelig i vandret retning ved, at de flydende skiver 117 klemmes ved hjælp af deres donkrafte 124 og gøres ubevægelige i lodret retning ved hjælp af låsene 119 og kan modstå de vandrette kræfter, lodrette kræfter og momenter, den udsættes for.

15 Såfremt det ønskes at fjerne platformen fra det sted, hvor den er placeret, er det tilstrækkeligt at koble platformens ben 102 fra deres forøgelsesorganer 103 ved at løsgøre låseorganerne 119.

20 Det er klart, at det også er muligt at vende tilbage til stedet og dernæst på den netop beskrevne måde gentage operationerne til at bringe platformen på plads.

25 Ved den under henvisning til fig. 9 til 17 beskrevne udførelsesform har et af forøgelsesorganerne en centreringsåbning 108 med samme tværsnit som det tilsvarende platformbens centreringsstap 107. Det er imidlertid klart, at alle forøgelsesorganerne kan forsynes med centreringsåbninger 108, hvis tværsnit er større end centreringsstappenes 107 åbning.

30 I dette tilfælde har alle forøgelsesorganerne en centrerings-skive 117 og midler til at gøre denne ubevægelig.

35 Når platformen i længere tid må forblive på samme sted, er det også muligt i stedet for de flydende skiver 117 og donkrafte til at gøre disse ubevægelige at benytte låsemidler af bindemiddel eller harpiks til at gøre centreringsstappene 107 ubevægelige i centreringsåbningerne 108 med større diameter.

P a t e n t k r a v .

- 5 1. Understøtningsindretning til et ben hørende til en offshore-olie-
platform af jack-up typen, k e n d e t e g n e t ved, at ind-
retningen omfatter et separat, uafhængigt forøgelsesorgan,
der er indrettet til at blive anbragt mellem platformens ben
og havbunden for at forøge platformens installationsdybde
10 og forbedre dennes stabilitet, hvilket forøgelsesorgan er
udstyret med løsbare, indstillelige og låselige organer til
stift at fastgøre forøgelsesorganet til benets nedre ende.
- 15 2. Indretning ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at
forøgelsesorganet omfatter en øvre plade, ved hjælp af hvil-
ken forøgelsesorganet er indrettet til at blive forbundet
med platformens ben, en nedre plade, ved hjælp af hvilken
forøgelsesorganet ligger an mod havbunden, og en bærende kon-
struktion, der er anbragt mellem den øvre og den nedre plade.
- 20 3. Indretning ifølge krav 1 eller 2, k e n d e t e g n e t
ved, at den øvre plade har et hulrum til optagelse af det
tilsvarende bens fod og låse til at gøre foden ubevægelig
i hulrummet.
- 25 4. Indretning ifølge krav 3, k e n d e t e g n e t ved, at
hulrummets bund har en form, der er tilpasset efter formen
af bærefladen af det tilsvarende bens fod.
- 30 5. Indretning ifølge krav 3 eller 4, k e n d e t e g n e t
ved, at hulrummets bund er udstyret med et lag af et materiale
til fordeling af de kræfter, der af foden udøves på forøgel-
sesorganet, og som udgøres af sand, der er indsluttet i et
betræk, så der tilvejebringes en sandbeholder, eller af et
35 fleksibelt produkt, såsom en elastomer, som af sig selv tilpasser
sig efter fodens form.
6. Indretning ifølge et eller flere af kravene 1 til 5,

k e n d e t e g n e t ved, at den nedre plade har en sko, som er indrettet til at trænge ned i havbunden.

5 7. Indretning ifølge et eller flere af kravene 1 til 6, k e n d e t e g n e t ved, at forøgelsesorganets bærende konstruktion omfatter rørformede stolper, som forbinder den øvre plade og den nedre plade, og som er indbyrdes forbundne ved hjælp af gitterværker af metaldragere.

10 8. Indretning ifølge et eller flere af kravene 2 til 7, k e n d e t e g n e t ved, at forøgelsesorganet er udstyret med rørformede bøsninger til at bringe pæle til forankring i havbunden på plads, hvilke bøsninger virker som stabiliserende middel, når forøgelsesorganet bugseres monteret på det
15 tilsvarende ben af platformen, og er med henblik herpå ved mindst én af deres ender udstyret med løsbare lukkeorganer.

20 9. Indretning ifølge krav 8, k e n d e t e g n e t ved, at de rørformede bøsninger er fastgjort til radiale lapper hørende til den øvre og den nedre plade, hvilke lapper er anbragt vinkelforskuet med indbyrdes afstand på periferien af pladerne og har en sådan længde, at de rørformede bøsninger er anbragt uden for selve skroget af den platform, der modtager indretningen, med undtagelse af den bøsning, der er indrettet til
25 at blive anbragt under skroget.

30 10. Indretning ifølge krav 9, k e n d e t e g n e t ved, at der forefindes tre rørformede bøsninger, som er anbragt 120° forskuot på forøgelsesorganets periferi.

35 11. Indretning ifølge krav 10, k e n d e t e g n e t ved, at den yderligere omfatter flydestabiliserende rør, som er fastgjort til forøgelsesorganet og indrettet til at anbringe forøgelsesorganet under foden ved kontrolleret nedsænkning.

12. Indretning ifølge krav 9, k e n d e t e g n e t ved, at der forefindes fire rørformede bøsninger, som er anbragt 90° forskuot på periferien af forøgelsesorganet.

13. Indretning ifølge et eller flere af kravene 2 til 12, k e n d e t e g n e t ved, at den yderligere omfatter en indretning til korrektion af lejringen mellem forøgelsesorganet og det af platformens ben, hvorpå den er monteret.

5

14. Indretning ifølge krav 13, k e n d e t e g n e t ved, at indretningen til korrektion af lejringen omfatter hydrauliske donkrafte, som er anbragt på periferien af hulrummets bund, og som er indbyrdes forbundet ved hjælp af ledninger og ventiler og forbundet med trykakkumulatorer gennem ventiler.

10

15. Indretning ifølge et eller flere af kravene 1 til 14, k e n d e t e g n e t ved, at den øvre og nedre plade af forøgelsesorganets bærende konstruktion udgøres af betonplader og -skørter.

15

16. Understøtningsindretning ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at forøgelsesorganet er indrettet til i forvejen at blive fastgjort til havbunden, og at organerne til stift at fastgøre forøgelsesorganet til benets nedre ende omfatter et organ til centrering af platformens ben på forøgelsesorganet og et organ til i lodret retning af fastlåse benet til forøgelsesorganet.

20

25

17. Indretning ifølge krav 16, k e n d e t e g n e t ved, at forøgelsesorganet omfatter en øvre plade, hvori der forefindes en centreringsåbning til en centreringstap, der er tilvejebragt på benets nedre ende.

30

18. Indretning ifølge krav 17, k e n d e t e g n e t ved, at tværsnittet af centreringsåbningen i forøgelsesorganets øvre plade er større end tværsnittet af centreringstappen, der bæres af benet, og at centreringsorganet yderligere omfatter en centreringsskive, som er monteret bevægeligt i et til den øvre plade hørende hulrum, der står i forbindelse med centre-

35

5 ringsåbningen, hvilken skive har en central åbning, der er indrettet til at modtage benets centreringstap, idet åbningens tværsnit er lig med centreringstappens tværsnit, hvilket centreringsskiven yderligere omfatter et organ, der er indrettet til at gøre centreringsskiven ubevægelig i dennes hulrum.

10 19. Indretning ifølge krav 18, kendet ved, at forøgelsesorganet på sin øvre plade omfatter en benanbringelseszone, hvis areal er større end den samlede størrelse af benets nedre ende svarende til graden af vandret bevægelsesfrihed af benet i forhold til forøgelsesorganet fremkaldt af forskellen i tværsnittet af centreringsskiven og tværsnittet af centreringstappen.

15 20. Indretning ifølge krav 19, kendet ved, at organet til at gøre centreringsskiven ubevægelig i hulrummet med henblik herpå omfatter klemmedonkrafte, som er monteret på den øvre plade og anbragt rundt om centreringsskiven i den øvre plade.

20 21. Indretning ifølge krav 20, kendet ved, at klemmedonkraftene omfatter et bevægeligt donkraftlegeme, der er i indgreb i et hulrum i den øvre plade, en central stang, der er fastgjort til den øvre plade, hvilket legeme og stang imellem sig afgrænser et kammer, der er tilført trykfluidum gennem en ledning, og en elastisk eftergivelig ringformet pude, der er indrettet til at føre donkraftlegemet tilbage til klemmestillingen, når der ikke tilføres trykfluidum til kammeret, hvilken pude samvirker med donkraftlegemet og omgiver stangen.

30 22. Indretning ifølge krav 17, kendet ved, at centreringsskiven i forøgelsesorganets øvre plade har et tværsnit, som er lig med tværsnittet af benets centreringstap.

35

23. Indretning ifølge et eller flere af kravene 16 til 22, k e n d e t e g n e t ved, at benet ved sin nedre ende, der er indrettet til at komme i berøring med forøgelsesorganet, ender i en fod, som bærer centreringstappen, og at organet
5 til i lodret retning at fastlåse benet til forøgelsesorganet omfatter låse, som er drejeligt monteret på forøgelsesorganets øvre plade og kan samvirke med sideværts fremspring på foden for fastlåsning af foden til forøgelsesorganet.

10 24. Indretning ifølge krav 23, k e n d e t e g n e t ved, at låsene har form som gafler eller bøjler, og at der forefindes klinker til at gøre låsene ubevægelige i deres låsestilling ved, at klinkerne indgriber i åbninger, som er tilvejebragt
15 i låseplader, der er forbundet med hver af låsene, hvilke klinker anbringes i låsestillingerne ved hjælp af tilsvarende donkrafte.

25. Indretning ifølge et eller flere af kravene 17 til 24, k e n d e t e g n e t ved, at forøgelsesorganet yderligere
20 omfatter anbringelses- eller anlægsplader, der hver er forbundet med den øvre plade ved hjælp af rørformede stolper, som er indrettet til at modtage pæle til forankring af forøgelsesorganet i havbunden, og at det således dannede aggregat er forstærket ved hjælp af en metalgitterkonstruktion.

25 26. Indretning ifølge et eller flere af kravene 16 til 25, k e n d e t e g n e t ved, at forøgelsesorganet på to af dets sider er udstyret med anlægspæle.

30 27. Jack-up offshore-olieboreplatform med et skrog, der er anbragt bevægeligt langs og fastlåselig til ben, der er indrettet til at ligge an mod havbunden, k e n d e t e g n e t ved, at hvert ben er udstyret med et aftageligt forøgelsesorgan ifølge et eller flere af kravene 1 til 5, som er monteret
35 på den nedre ende af benet og indrettet til at blive anbragt mellem benet og havbunden i platformens arbejdsstilling.

28. Platform ifølge krav 27, k e n d e t e g n e t ved, at forøgelsesorganerne fastgøres til benene i platformens bugseringsstilling, og at platformen benyttes til at anbringe forøgelsesorganerne på arbejdsstedet.

5

29. Platform ifølge krav 27 eller 28, k e n d e t e g n e t ved, at skroget er udstyret med bugseringslåse til fastgørelse af forøgelsesorganerne til skroget ved hjælp af de rørformede bøsninger, som strækker sig uden for selve skroget, for på denne måde at forbinde forøgelsesorganerne til skroget under bugseringsoperationerne.

10

30. Jack-up platform med et skrog, som er monteret bevægeligt langs og fastlåseligt til ben, der er indrettet til at ligge an mod havbunden, k e n d e t e g n e t ved, at i det mindste nogle af benene er aftageligt og stift fastgjort til understøtningsindretninger ifølge et eller flere af kravene 19 til 24 og 26 til 29, som i forvejen er blevet forankret i havbunden.

15

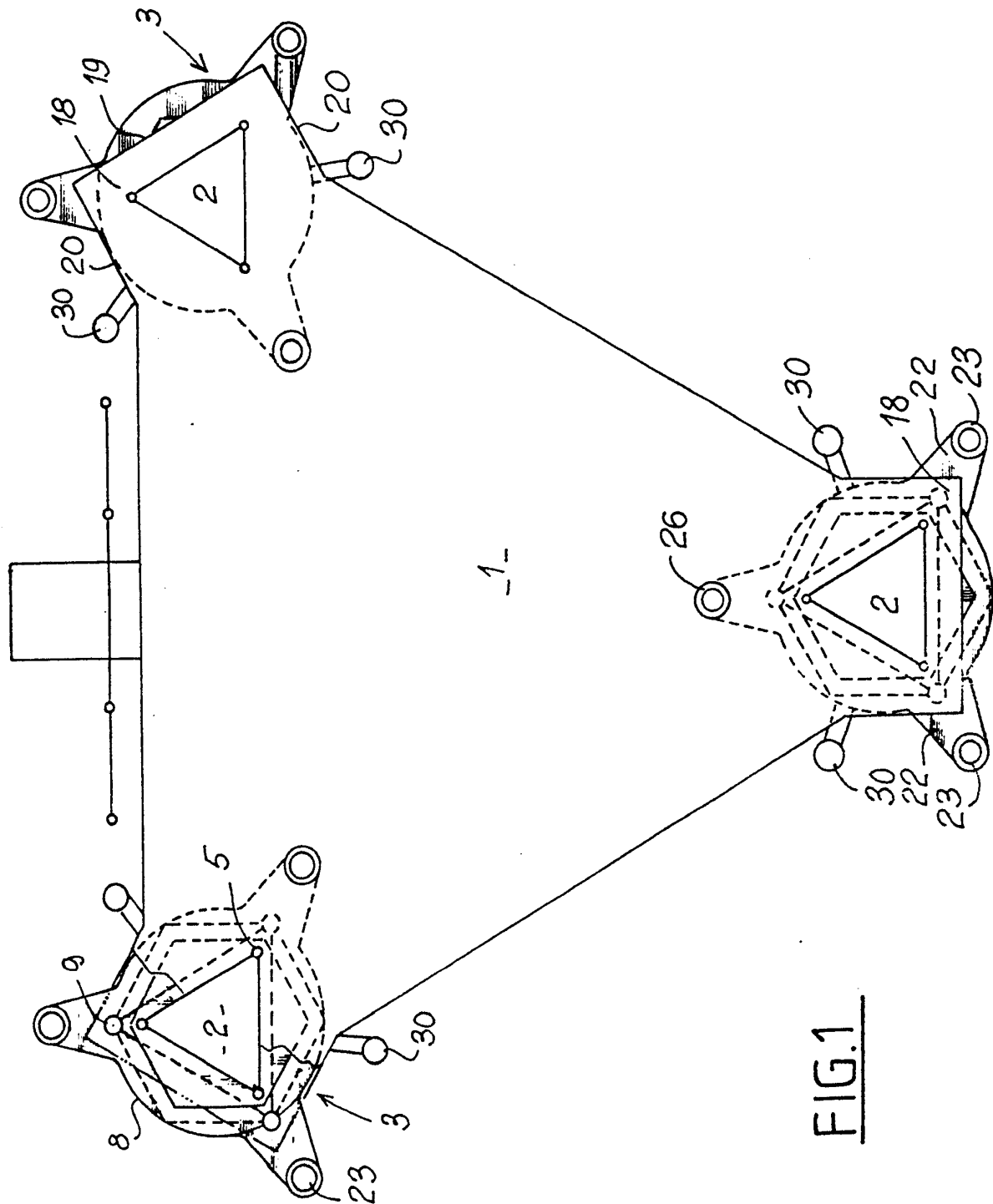
20

31. Platform ifølge krav 30, k e n d e t e g n e t ved, at et af benene er fastgjort til en understøtningsindretning ifølge krav 25, som udgør en referenceunderstøtning, og platformens andre ben er blevet bragt på plads ved at forskyde hele platformen om referenceunderstøtningen.

25

30

35



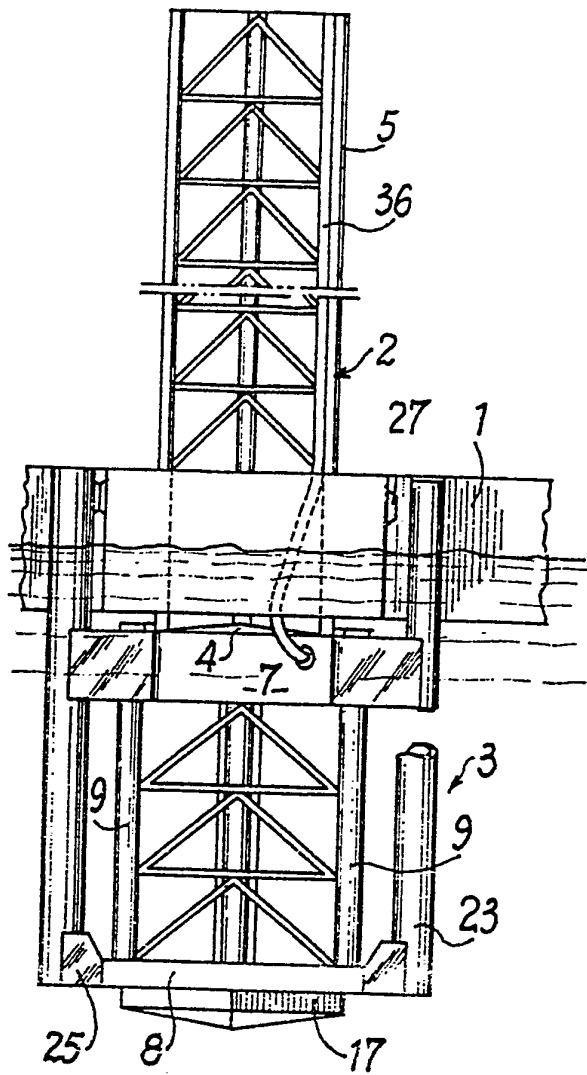


FIG. 2

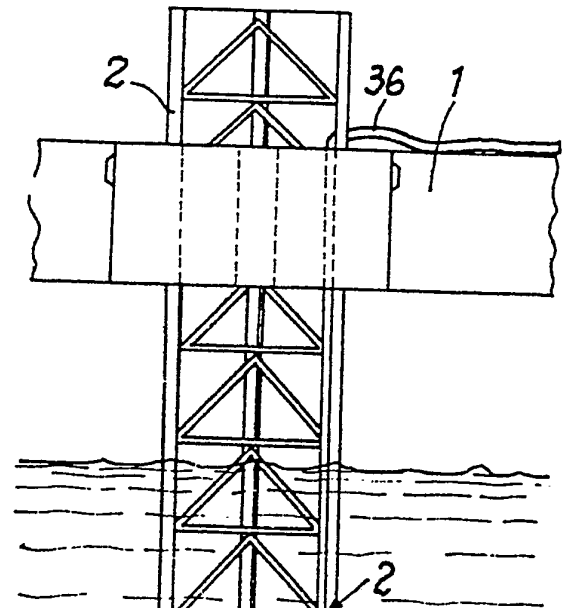
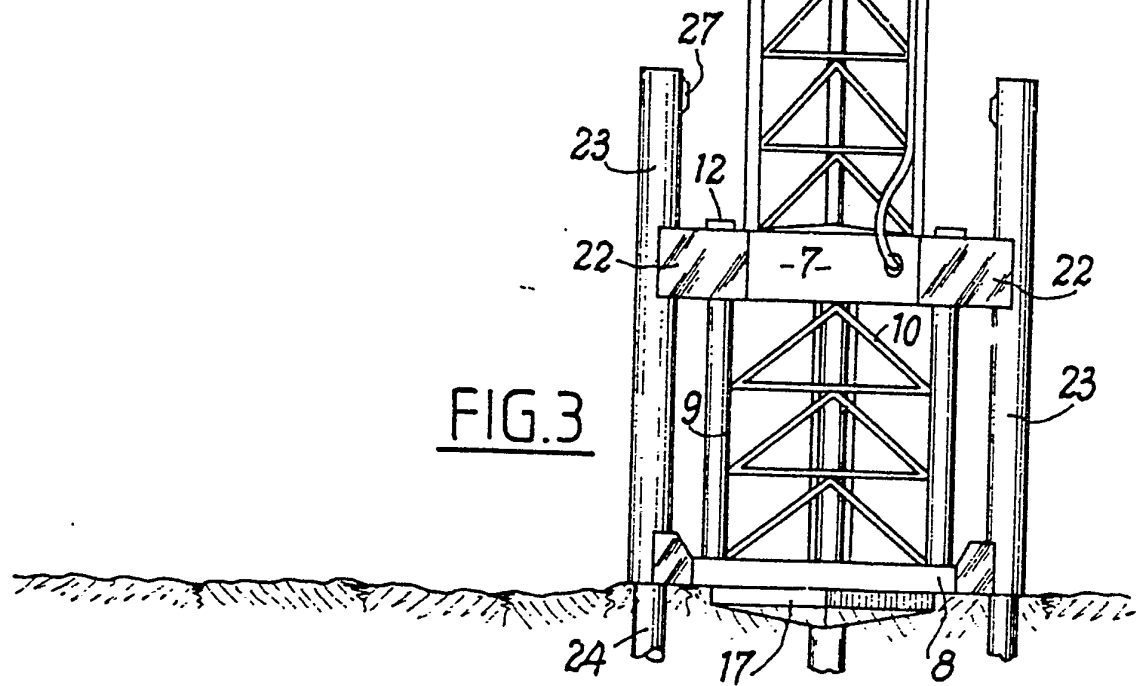


FIG. 3



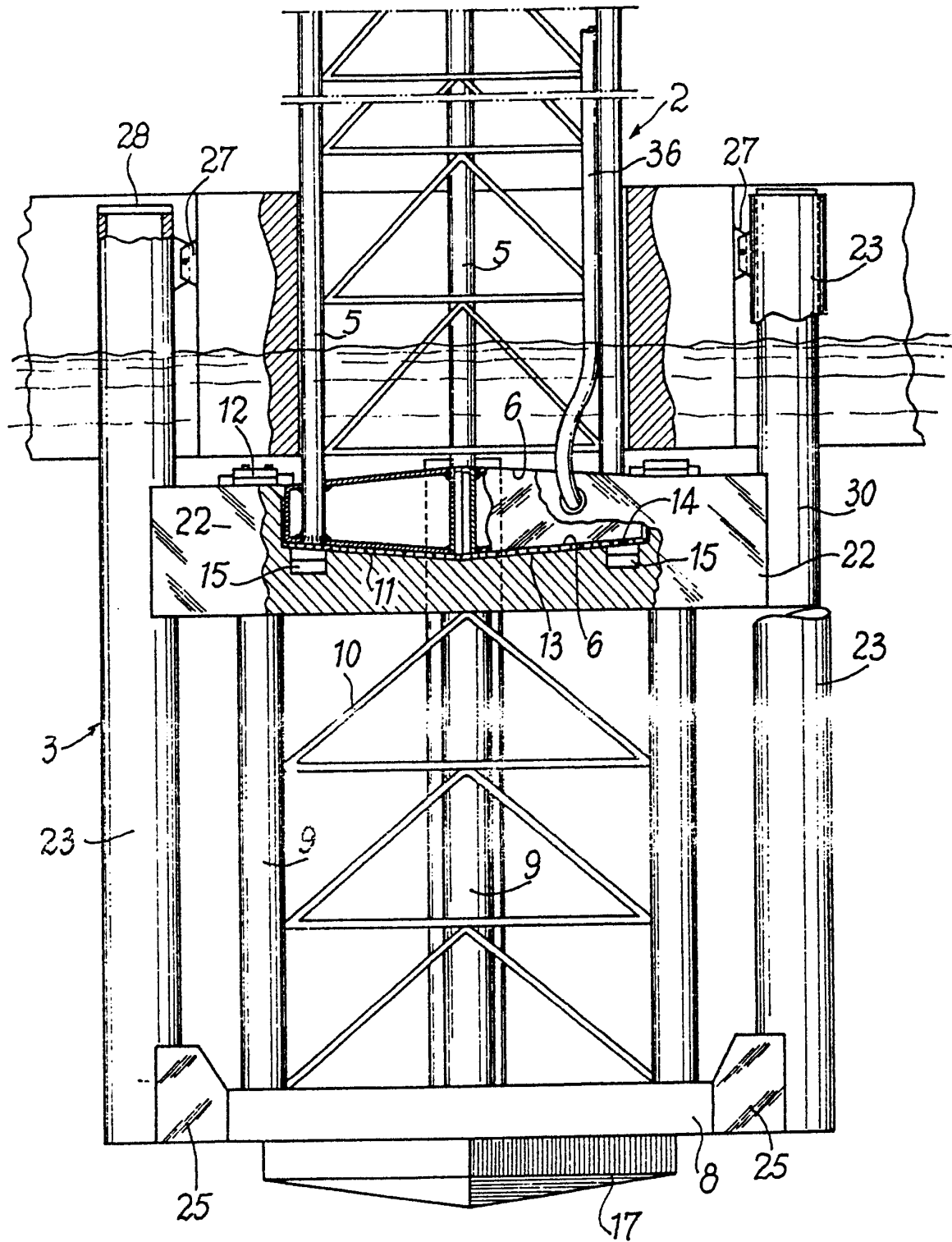


FIG. 4

FIG.5

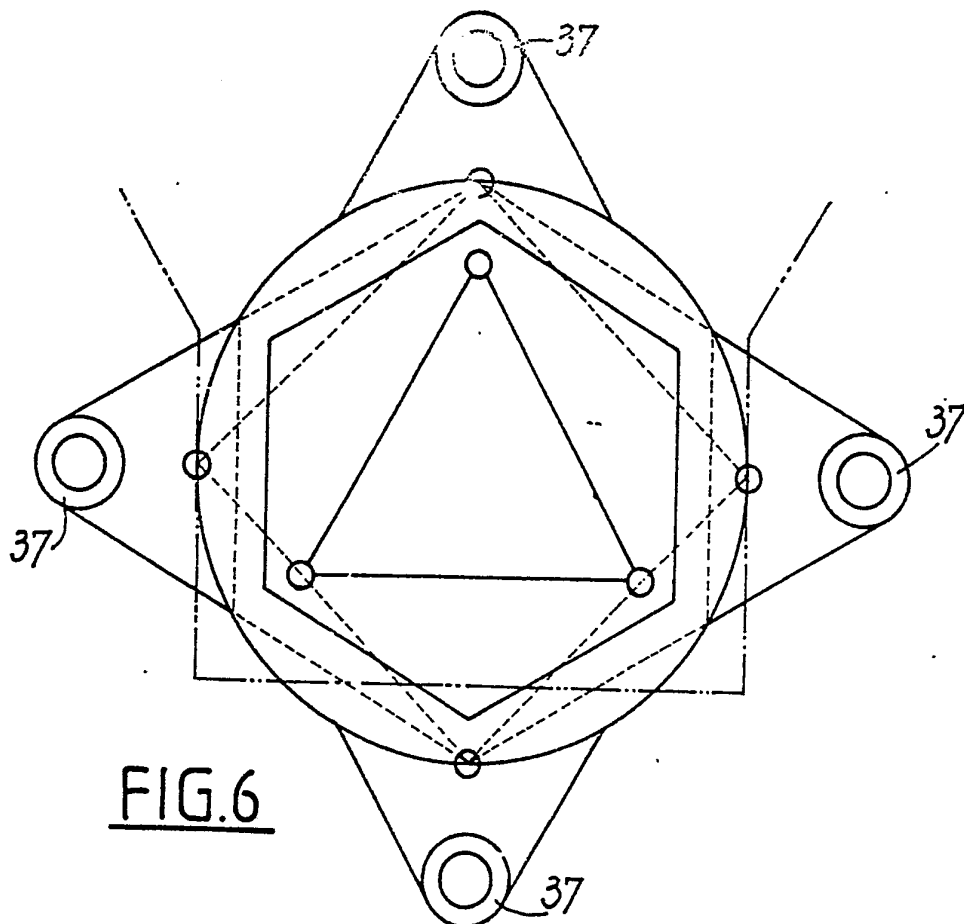
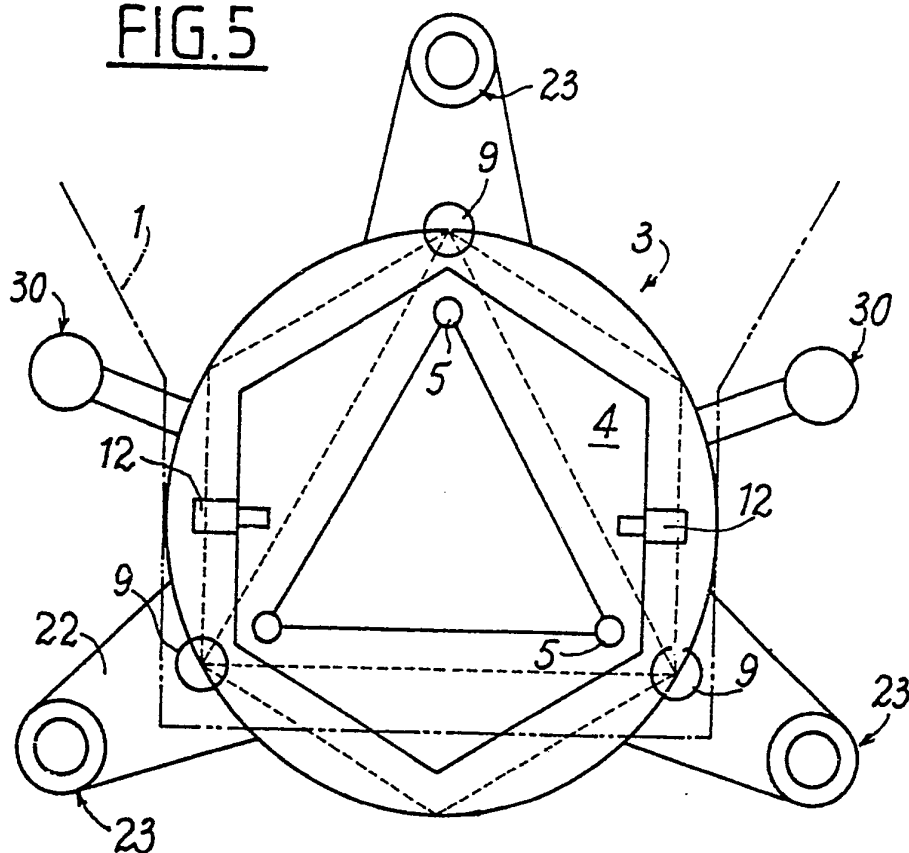


FIG.6

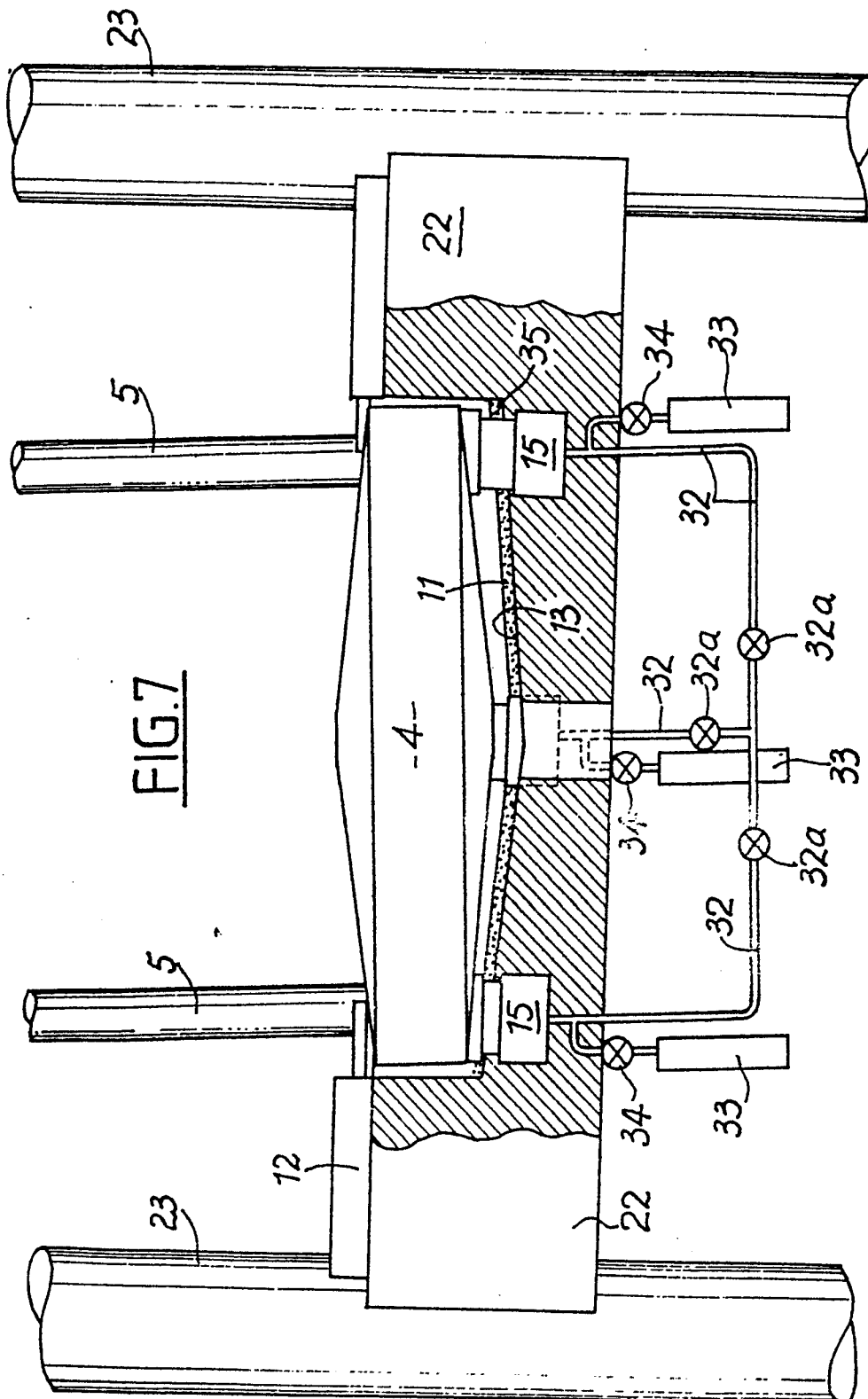


FIG.8

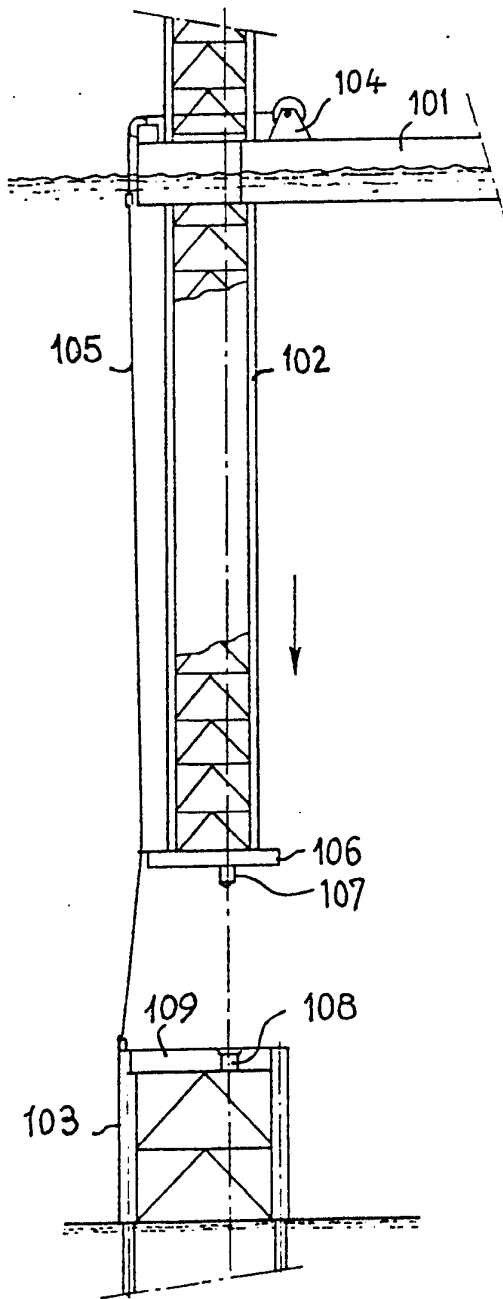


FIG.13

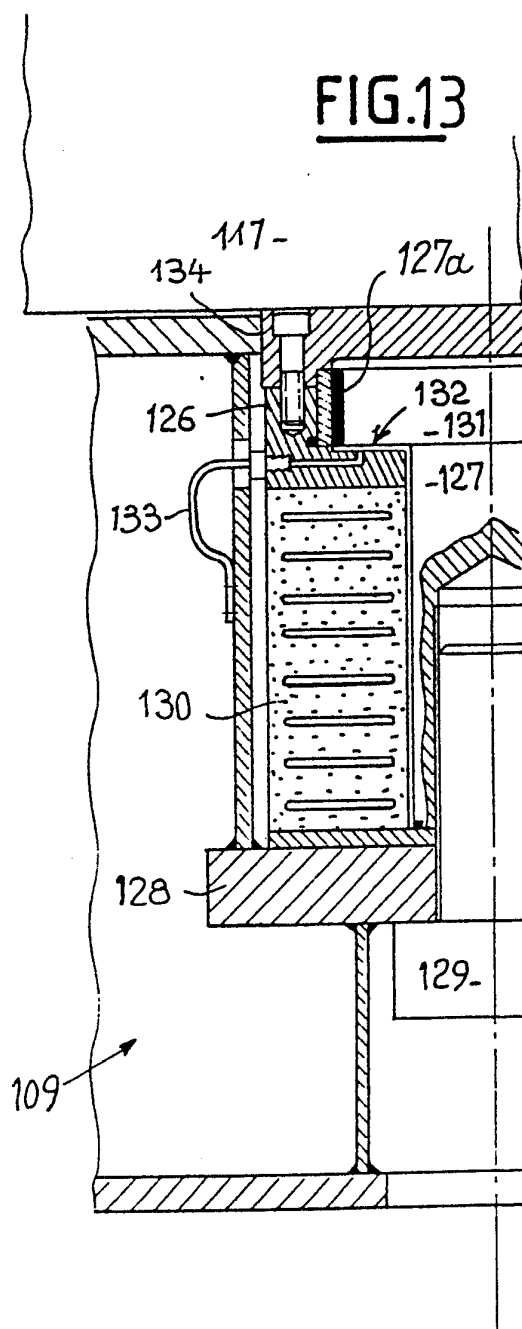
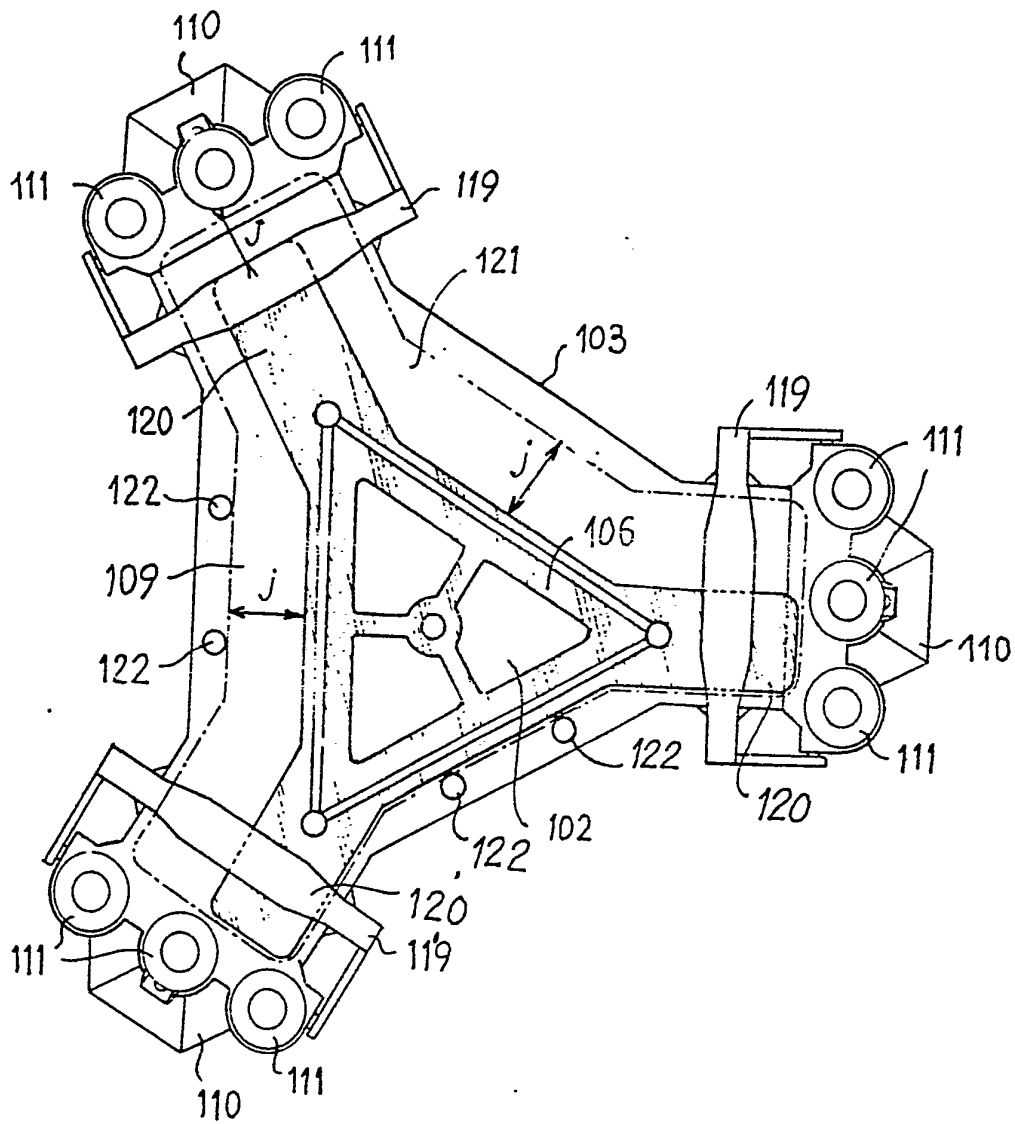


FIG.10



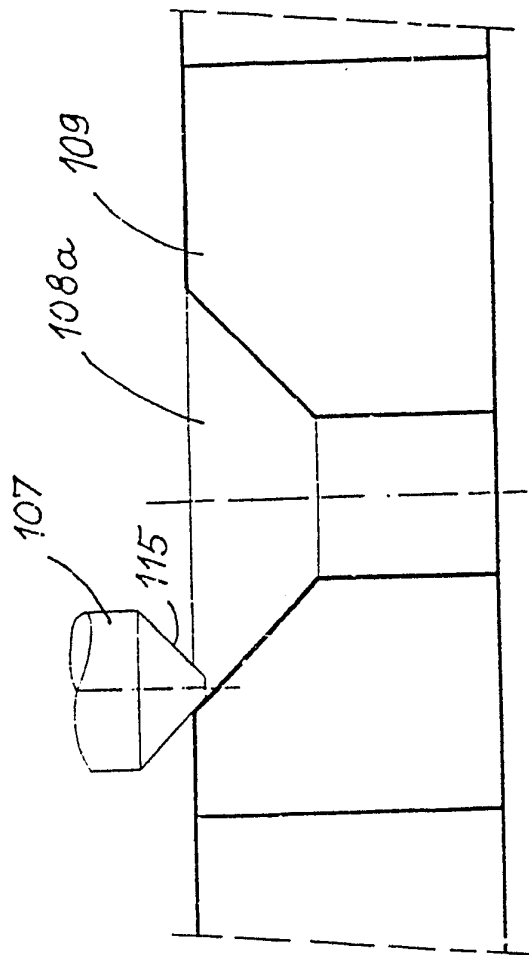


FIG.11A

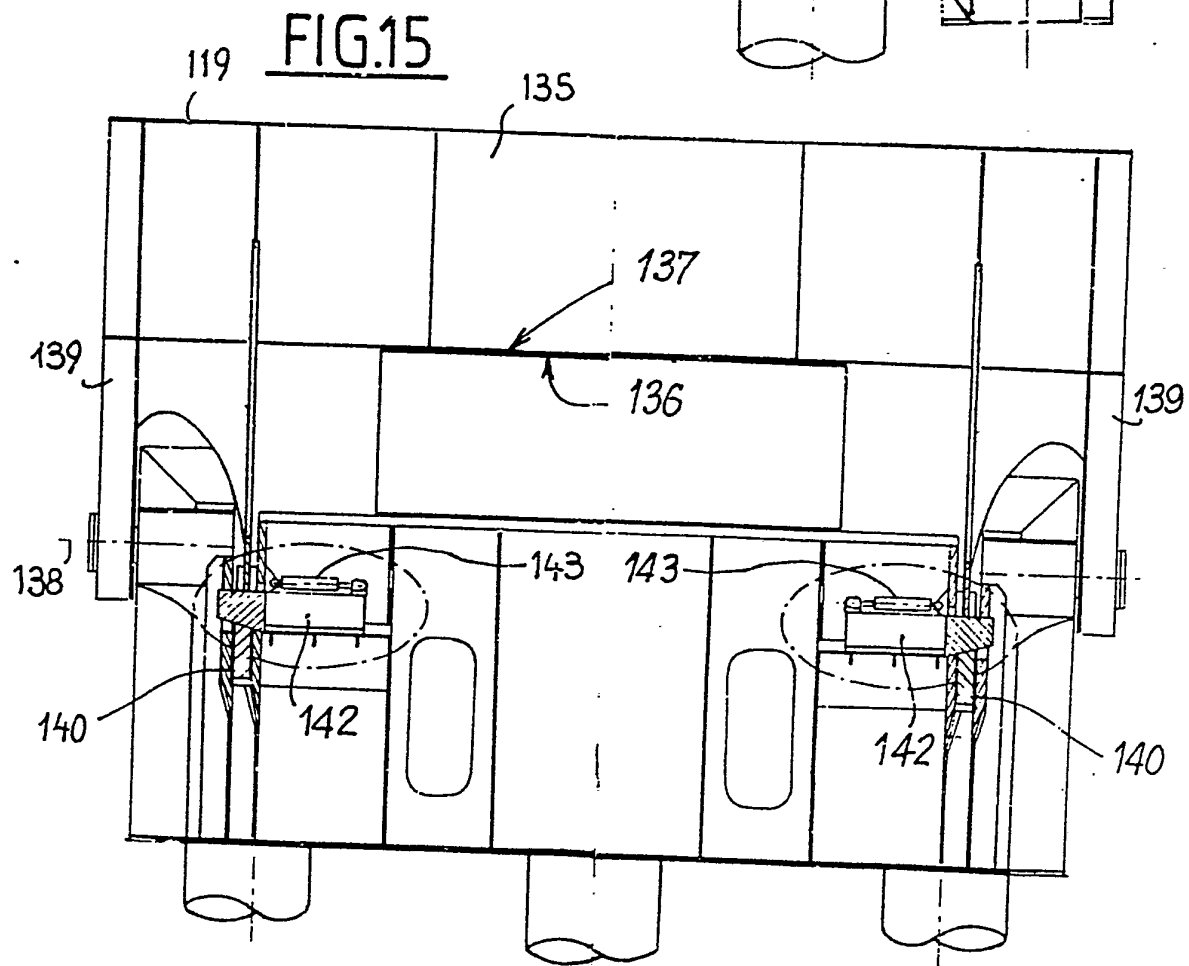
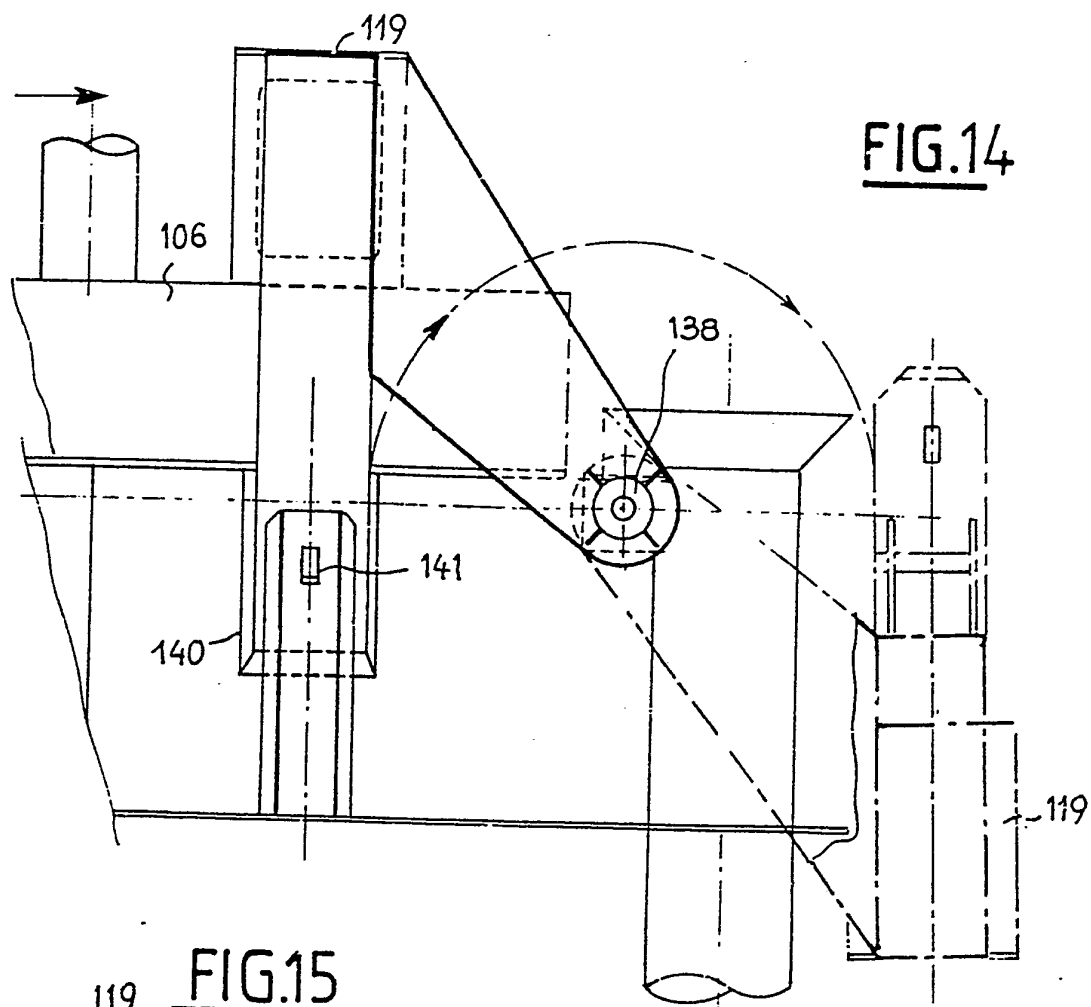


FIG.16

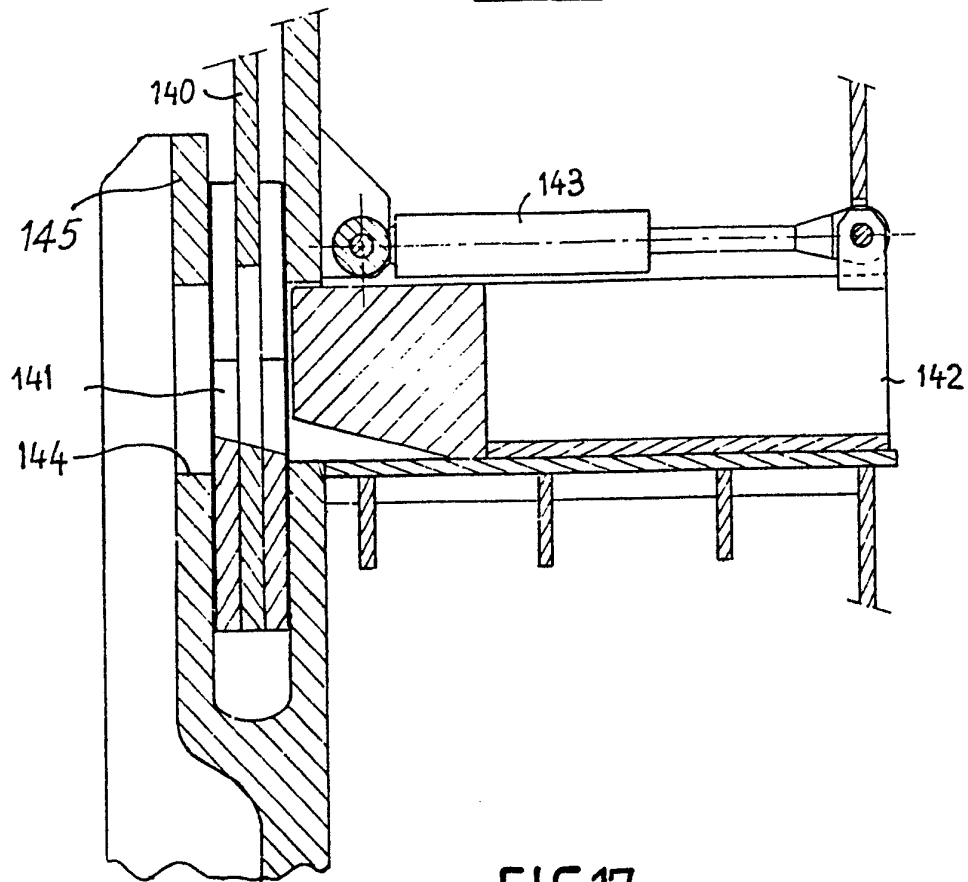


FIG.17

