

19



Octrooiraad
Nederland

11

Publikatienummer: **9300899**

12 A TERINZAGELEGGING

21

Aanvraagnummer: **9300899**

51

Int.Cl.⁵:
E02B 17/02

22

Indieningsdatum: **26.05.93**

30

Voorrang:
02.06.92 GB 9211764
02.06.92 GB 9211765

71

Aanvrager(s):
**Kvaerner Earl and Wright (a Division of Kvaerner
H&G Offshore Ltd) te Londen, Groot-Brittannië
en Volker Stevin Offshore B.V. te Rotterdam**

43

Ter inzage gelegd:
03.01.94 I.E. 94/01

72

Uitvinder(s):
**Murray Charles Ferguson te East Grinstead,
Groot-Brittannië**

74

Gemachtigde:
**Ir. L.C. de Bruijn c.s.
Nederlandsch Octroobureau
Scheveningseweg 82
2517 KZ 's-Gravenhage**

54

Offshore constructie

57

Een offshore constructie heeft een centrale kolom die, wanneer de constructie offshore is geïnstalleerd, zich verticaal uitstrekt, waarbij ten minste drie voeten bestemd zijn om op de zeebodem te rusten en ten minste drie poten zich naar boven en naar binnen uitstrekken vanaf een respectieve voet naar een top die zich bevindt onder de zone welke door de golven wordt beïnvloed wanneer de constructie offshore is geïnstalleerd. De top van de poten ondersteunt een tussenpunt op de hoogte van de kolom, terwijl een lager punt op de kolom wordt gestabiliseerd door verstijvingen die zich uitstrekken van posities op ten minste drie poten tussen de voeten en de top zodat het onderende van de kolom wordt ondersteund op aanzienlijke afstand boven de zeebodem.

NL A 9300899

De aan dit blad gehechte stukken zijn een afdruk van de oorspronkelijk ingediende beschrijving met conclusie(s) en eventuele tekening(en).

Titel: Offshore constructie.

De uitvinding heeft betrekking op een offshore constructie.

- 5 De ontwikkeling van offshore olie- en gasvelden heeft het ontwerpen van constructies ter ondersteuning van boor-, produktie- en laadvoorzieningen gestimuleerd. Fluctuaties in energieprijzen hebben geleid tot de eis van geoptimaliseerde constructies.
- 10 Voor grote bovendekse belastingen zijn door eigen gewicht stabiele platforms of van verscheidene poten voorziene ingeheid stalen mantels gebleken economische onderwaterconstructies te kunnen vormen. Echter blijkt voor betrekkelijk lichte bovendekse belastingen een onderwaterconstructie gevormd uit één enkele kolom, die door het
- 15 wateroppervlak steekt, aantrekkelijk te zijn. Een dergelijke enkelkolomse onderwaterconstructie is voorgesteld voor ontwikkelingen in het zuidelijk deel van de Noordzee en offshore delen van Australië.

Bij uit één kolom bestaande onderwaterconstructies zal het grootste deel

20 van het gewicht en de kosten zijn gelegen in de kolom zelf, aangezien deze kolom alle op het platform uitgeoefende krachten moet kunnen weerstaan. Ten einde buigkrachten in de kolom te verkleinen bestaat de eis om de vrije lengte van de kolom tot een minimum terug te brengen.

25 Om de ongefundeerde stabiliteit van de constructie wanneer deze voor het eerst wordt geïnstalleerd (en nog niet aan de zeebodem is bevestigd,) kan het geschikt zijn om een driehoekige basis op de zeebodem te plaatsen en een driepotige ondersteuning op deze basis aan te brengen.

30 Tot nu toe zijn driepotige torenconstructie voorgesteld waarbij de kolom wordt ondersteund door drie poten die van elkaar worden gescheiden door verstijvingsorganen op het niveau van de zeebodem. Een dergelijke constructie is weergegeven in het Britse octrooischrift 2116237. Echter heeft deze uitvoering de nadelen dat de kolom zich zal uitstrekken over

35 de volle hoogte vanaf de zeebodem tot aan de bovendekse delen, en verstijvingsorganen op de zeebodem noodzakelijk zijn.

Onderzeese olie- en gasvelden worden gebruikelijk geëxploiteerd door gebruik te maken van vaste boor/produktieplatforms die onderzeese

pijpleidingen voeden welke naar op de kust aangebrachte terminals leiden. Het platform kan voorzieningen ondersteunen voor het gedeeltelijk behandelen van de olie of het gas zodat het door de onderzeese pijpleiding kan worden verpompt.

5

Om betrekkelijk kleine onderzeese oliereservoirs bij verre locaties te kunnen exploiteren kan het oneconomisch zijn om een pijpleiding toe te passen over de gehele weg vanaf de locatie van het reservoir naar een zich op de kust bevindende terminal. In dit geval kunnen schepen
10 (bijvoorbeeld shuttle-tankers) worden gebruikt om de olie naar de terminal te transporteren.

Bij het verpompen van ruwe olie uit onderzeese bronnen (en/of onderzeese opslagplaatsen) naar schepen voor transport naar de zich op de kust
15 bevindende terminal, is er een probleem bij het doorleiden van olie door de zone die door golven wordt beïnvloedt. Het probleem treedt op omdat materieel gebruikt om de olie vanaf de onderzeese bron of bronnen door die zone naar het schip te leiden, onderworpen is aan krachten afkomstig van wind, golfwerking, stromen en getijdewerking.

20

Het materieel moet zijn ontworpen om deze door de natuur opgewekte krachten onder extreme omstandigheden te kunnen weerstaan. Dergelijke omstandigheden kunnen bestaan uit een één keer per eeuw voorkomende golf en ongewone orkaancondities. Om een overbrengsysteem te ontwerpen dat
25 tegen dergelijke extreme gebeurtenissen bestand is, is een moeilijke taak aangezien het schip voor het naar de kust transporteren van de olie normaal met zijn kop in de wind zal gaan liggen. Vanaf een vast punt op de zeebodem moet olie dus worden overgebracht door materieel dat voldoende robuust is om extreme omstandigheden te kunnen weerstaan en dat
30 eveneens in staat is om het schip toe te staan met de kop tegen de wind te gaan liggen.

Een van dit materieel voorziene installatie moet bovendien de riser of risers (stijgleidingen) beschermen tegen beschadiging door botsing met
35 het schip. Het woord "riser" heeft een bijzondere betekenis in de offshore industrie en wijst op een pijpleiding die olie vanaf de zeebodem door de door de golven beïnvloede zone tot boven het zee-oppervlak brengt.

9300899

Tot nu toe is het bekend dat schepen olie laden vanaf grote laadboeien of gelede kolommen met flexibele stijgleidingen en met elkaar verbonden pijpen (een installatie voor het laden vanuit een boei is weergegeven in ons Britse octrooischrift 2250253). In het verleden zijn boeien en
5 kolommen afgebroken van hun locaties met als resultaat verlies aan materieel en dus verlies aan productie.

Eveneens is voorgesteld om een vaste torenconstructie te maken met een zwenkbaar gemonteerde laadarm bij de bovenzijde. De vaste
10 torenconstructie is noodzakelijkerwijs een grotere fabricage-eenheid dan een laadboei of gelede kolom. Door het vervaardigen van een economische installatie is het van voordeel gebleken om het ontwerp van de vaste torenconstructie te vereenvoudigen zodat deze constructie slechts een minimum aantal wezenlijke onderdelen heeft.

15

Bij een bekend voorstel is sprake van een torenconstructie met een centrale kolom, drie ondersteuningspoten en een basisconstructie die aan de zeebodem is verankerd door heipalen. De poten zijn bevestigd bij hun bovineinde aan een bus, en de centrale kolom gaat daar doorheen en is
20 stevig bevestigd aan deze bus. De centrale kolom strekt zich uit vanaf de zeebodem naar een positie boven de hoogte waar de golven bij die bijzondere locatie onder de meest extreme omstandigheden komen (een dergelijke torenconstructie is weergegeven in het Britse octrooischrift 2136860).

25

Dit bekende voorstel heeft de nadelen dat een riser hetzij aan de buitenzijde van de centrale kolom moet zijn bevestigd of een scherpe bocht moet nemen bij de voet van de centrale kolom zodat hij door de door de golven beïnvloede zone kan treden binnen die kolom.

30

In het eerste geval zal de riser worden onderworpen aan scheepsbotsingen indien hij is bevestigd aan de buitenzijde van de kolom. In het tweede geval zal door het over een scherpe bocht laten lopen van de pijpleiding bij de voet van de kolom een extra ingewikkeldheid worden geïntroduceerd.
35 De centrale kolom die zich geheel naar de zeebodem uitstrekt kan ongeschikt zijn voor het opnemen van een stijgbuis (of J-buis).

De onderhavige uitvinding verschaft een offshore constructie (bijvoorbeeld voor een offshore laadtoren) met een centrale kolom die

zich verticaal omhoog kan uitstrekken wanneer de constructie offshore is
aangebracht, waarbij er ten minste drie voeten aanwezig zijn bestemd om
op de zeebodem te rusten en ten minste drie poten die zich naar boven en
naar binnen uitstrekken vanaf een respectievelijke voet naar een top die
5 zich onder de door de golven beïnvloede zone bevindt wanneer de
constructie offshore is geïnstalleerd, waarbij de top van de poten een
tussengelegen punt van de hoogte van de kolom ondersteunt terwijl een
lager punt van de lengte van de kolom wordt gestabiliseerd door
10 verstijvingsorganen die zich uitstrekken van plaatsen op ten minste drie
poten tussen de voet en de top zodat het ondereinde van de kolom wordt
ondersteund op aanzienlijke afstand boven de zeebodem.

Meer in het bijzonder verschaft de uitvinding een offshore constructie
bestaande uit een driepoot met drie voeten die bestemd zijn om op de
15 zeebodem te rusten en drie poten die zich naar boven en naar binnen
uitstrekken vanaf een respectievelijke voet naar een top die zich bevindt
onder de door de golven beïnvloede zone wanneer de constructie offshore
is geïnstalleerd, waarbij kruisverstijvingen zijn aangebracht tussen
paren aangrenzende poten en iedere kruisverstijving twee langere
20 onderarmen heeft die zijn bevestigd aan een aangrenzende voet en twee
kortere bovenarmen die zijn bevestigd aan punten op de poten tussen de
voet en de top, waarbij de bovineinden van de kruisverstijvingen met
elkaar zijn verbonden door horizontale omtreksorganen die zich
25 organen die zich uitstrekken vanaf respectievelijke poten naar een
centraal punt en waarbij de centrale kolom zich naar boven uitstrekt
vanaf dat centrale punt door de top.

Het verdient de voorkeur dat de kolom zich uitstrekt naar een plaats die
30 zich bevindt boven de door de golven beïnvloede zone wanneer de
constructie offshore is geïnstalleerd.

Het verdient verder de voorkeur dat de zich boven de omtrek uitstreckende
en de radiale horizontale organen met de poten zijn verbonden ongeveer in
35 het midden van de lengte van de poten.

Verder verdient het ook de voorkeur dat de voeten geschikt zijn om aan de
zeebodem te worden bevestigd door heien.

De uitvinding verschaft tevens een offshore constructie die deel uitmaakt van een laadtoren en voorzien van een zwenksamenstel dat moet worden gemonteerd op de top van een centrale kolom, en een laadarm die moet worden gemonteerd op het zwenksamenstel waarbij voorzieningen zijn
5 aangebracht voor ten minste één riser of J-buis die moet leiden vanaf een pijpleiding op de zeebodem door de centrale kolom naar het zwenksamenstel en laadarm zodat een schip olie vanaf de pijpleiding kan ontvangen.

Bij deze uitvoering verdient het de voorkeur dat het ondereinde van de
10 centrale kolom op afstand is gelegen boven de zeebodem welke afstand enigszins groter is dan de buigstraal van de riser of J-buis die de op de zeebodem aangebrachte pijpleiding moet verbinden met de zwenksamenstellen en laadarm via het inwendige van de kolom.

15 De uitvinding zal nu worden toegelicht aan de hand van een uitvoeringsvoorbeeld weergegeven in de tekeningen.

Figuur 1 toont een zij-aanzicht van een offshore laadtoren.

20 Figuur 2 toont een meer gedetailleerd zij-aanzicht van een basis en centrale kolom die het onderste gedeelte van die toren vormen.

Figuren 3 tot 6 zijn bovenaanzichten op de niveau's III-VI in figuur 2.

25 Figuur 7 is een zij-aanzicht van de basis en de centrale kolom waarbij de plaatsing van een riser en J-buis ten opzichte van de basis en de kolom zijn weergegeven.

30 Figuur 1 toont een offshore laadtoren bestaande uit een driehoekig basisgedeelte met drie poten die een centrale kolom ondersteunen waarop een laadsamenstel is gemonteerd.

De offshore constructie heeft drie voeten 10 bestemd om op de zeebodem te rusten, en drie stalen buisvormige poten 11 die zich naar boven en naar
35 binnen uitstrekken vanaf genoemde voeten naar een top (apex) 12. Wanneer de constructie offshore is geïnstalleerd, bijvoorbeeld door het heien van palen 14 door bussen 15, bevindt de top 12 zich onder de zone die door golven wordt beïnvloed.

Er wordt nu verwezen naar de figuren 2-6 die details tonen van de ondersteuningsvoorzieningen voor de centrale kolom. Figuur 2 is een gedetailleerd zij-aanzicht van de constructie. De lijnen III-VI in figuur 2 geven de hoogtes aan boven de zeebodem waar de figuren 3 tot 6
5 bovenaanzichten geven.

Kruisverstijvingen (in hun algemeenheid met 16 aangeduid) zijn aangebracht in elk vlak begrensd door aangrenzende poten 11. Er zijn dus drie hellende door kruisverstijvingen verstijfde panelen die naar de top
10 12 zijn gericht. Elk paneel heeft twee onderarmen 17 die zijn bevestigd met de aangrenzende voet 10, en twee bovenarmen 18 die zijn bevestigd aan punten 19 op de poten ongeveer midden tussen de voet en de top 12. De punten 19 zijn met elkaar verbonden door horizontale omtreksorganen 21 die zich uitstrekken tussen aangrenzende poten (zoals het best blijkt uit
15 figuur 5) en door radiale horizontale organen 22 die zich uitstrekken vanaf respectievelijke poten naar een centraal punt of knoop 23. De organen 21 en 22 vormen een niveau van verstijving in het horizontale vlak.

20 Al de hellende armen 17 en 18 en horizontale organen 21 en 22 zijn vervaardigd uit stalen buizen met een relatief kleine diameter en zijn aan de poten 11 aan elkaar bevestigd door lassen.

Een holle stalen kolom 24 van betrekkelijk grote diameter strekt zich
25 naar boven uit vanaf de knoop 23 via de top 22, door het zee-oppervlak 25, naar een dekondersteuning of zwenkpunt 26 (dat een zwenksamenstel 27 draagt waarvan de details geen onderdeel uitmaken van deze uitvinding). Het middengedeelte van de kolom 24 steekt door het zee-oppervlak zodat slechts de enkele kolom is onderworpen aan golven langs de toren. Op deze
30 wijze worden golfbelastingen op de toren tot een minimum teruggebracht. De open einden van de poten 11 ondersteunen de kolom 24 bij de top 12 die zich bij een tussengelegen hoogte tussen de knoop 23 en de zeespiegel bevindt. De radiale organen 22 die elkaar ontmoeten bij het knooppunt 23, positioneren het ondereinde van de kolom 24 op een aanzienlijke afstand
35 boven de zeebodem.

De zwenkbare eenheid 27 bevindt zich aan de bovenzijde van het zwenkpunt 26 en ondersteunt een laadarm 28 met een oliepijpleiding. Tijdens gebruik kan een niet weergegeven shuttle tanker olie opnemen vanaf de pijpleiding

voor transport naar een onshore terminal.

De weergegeven inrichting heeft bijzondere voordelen doordat de hellende kruisverstijvingen 16 tussen de poten, en de horizontale verstijving 5 21/22 een qua constructie efficiënte ondersteuning voor het ondereinde van de kolom 24 vormen. De weergegeven inrichting vereist geen kolom over de hele lengte aangezien de buiging in de kolom kan worden opgenomen bij de top 12 en in het vlak van de organen 21/22. Bovendien vereist de constructie geen verstijving in het horizontale niveau van de zeebodem, 10 zodat de voeten 10 alleen op de zeebodem kunnen staan.

Figuur 7 toont een in hoofdzaak met figuur 2 overeenkomend aanzicht waarbij een riser 29 en een J-buis 31 zijn aangebracht die zich uitstrekken vanaf een niveau dicht bij de zeebodem en dan als een 15 geschikte straal verlopen om terecht te komen in het ondereinde van de centrale kolom 24 bij het niveau van de radiale organen 22.

Door het aanbrengen van het ondereinde van de kolom 24 op afstand boven de zeebodem, kunnen de riser en J-buis een geschikte buigingsstraal 20 hebben om direkt binnen de centrale kolom te lopen naar het zwenkstuk 26, het zwenksamenstel 27 en de laadarm 28.

Conclusies

1. Offshore constructie (bijvoorbeeld voor een offshore laadtoren) met een centrale kolom die bestemd is om zich verticaal uit te strekken
5 wanneer de constructie offshore is geïnstalleerd, waarbij ten minste drie voeten aanwezig zijn bestemd om op de zeebodem te rusten en ten minste drie poten die zich naar boven en naar binnen uitstrekken vanaf een respectievelijke voet naar een top die zich bevindt onder de zone die door de golven wordt beïnvloed wanneer de constructie offshore is
10 geïnstalleerd, waarbij de top van de poten een tussenpunt op de hoogte van de kolom ondersteunt, terwijl een lager punt op de lengte van de kolom wordt gestabiliseerd door verstijvingen die zich uitstrekken van posities op de ten minste drie poten tussen de voeten en de top, zodat het ondereinde van de kolom wordt ondersteund op aanzienlijke afstand
15 boven de zeebodem.

2. Offshore constructie volgens conclusie 1, omvattende een driepoot met drie voeten die bestemd zijn om op de zeebodem te rusten en drie poten die zich naar boven en naar binnen uitstrekken vanaf een respectievelijke
20 voet naar een top die zich onder de door de golven beïnvloede zone bevindt wanneer de constructie offshore is geïnstalleerd, kruisverstijvingen tussen paren aangrenzende poten waarbij elke kruisverstijving is voorzien van twee langere onderarmen die zijn verbonden met aangrenzende voeten en twee kortere bovenarmen die zijn
25 verbonden met punten op de poten tussen de voeten en de top, waarbij de bovineinden van de kruisverstijvingen met elkaar zijn verbonden door horizontale omtreksorganen die zich uitstrekken tussen aangrenzende poten, en door radiale horizontale organen die zich uitstrekken van respectievelijke poten naar een centraal punt, en waarbij de centrale
30 kolom zich omhoog uitstrekt vanaf dat centrale punt door de top.

3. Constructie volgens conclusie 2, waarbij de kolom zich uitstrekt naar een plaats die zich bevindt boven de door de golven beïnvloede zone wanneer de constructie offshore is geïnstalleerd.

35

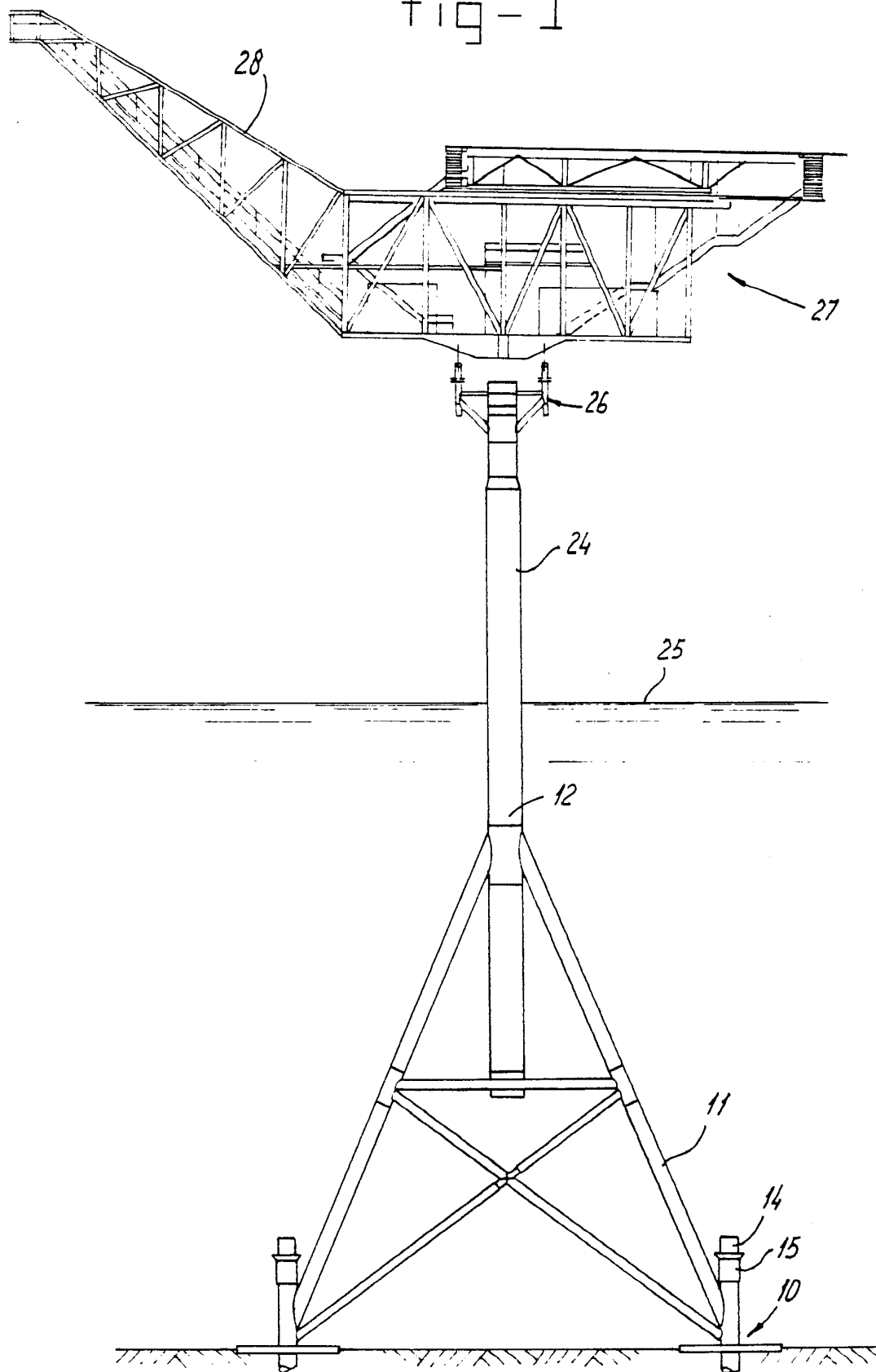
4. Constructie volgens conclusie 2 of 3, waarbij de horizontale omtreksorganen en de horizontale radiale organen zijn verbonden met de poten in hoofdzaak in het midden van de lengte van de poten.

5. Constructie volgens één van de conclusies 2-4, waarbij de voeten bestemd zijn om door heien aan de zeebodem te worden bevestigd.

6. Offshore constructie volgens één van de voorgaande conclusies en deel
5 uitmakend van een laadtoren, voorzien van een zwenkeenheid aan te brengen bij de top van de centrale kolom, een laadarm aan te brengen op de zwenkeenheid, en waarbij voorzieningen aanwezig zijn voor tenminste één riser of J-buis om zich uit te strekken vanaf een pijpleiding op de zeebodem door de centrale kolom naar de zwenkeenheid en laadarm, zodat
10 een schip olie vanaf de pijpleiding kan ontvangen.

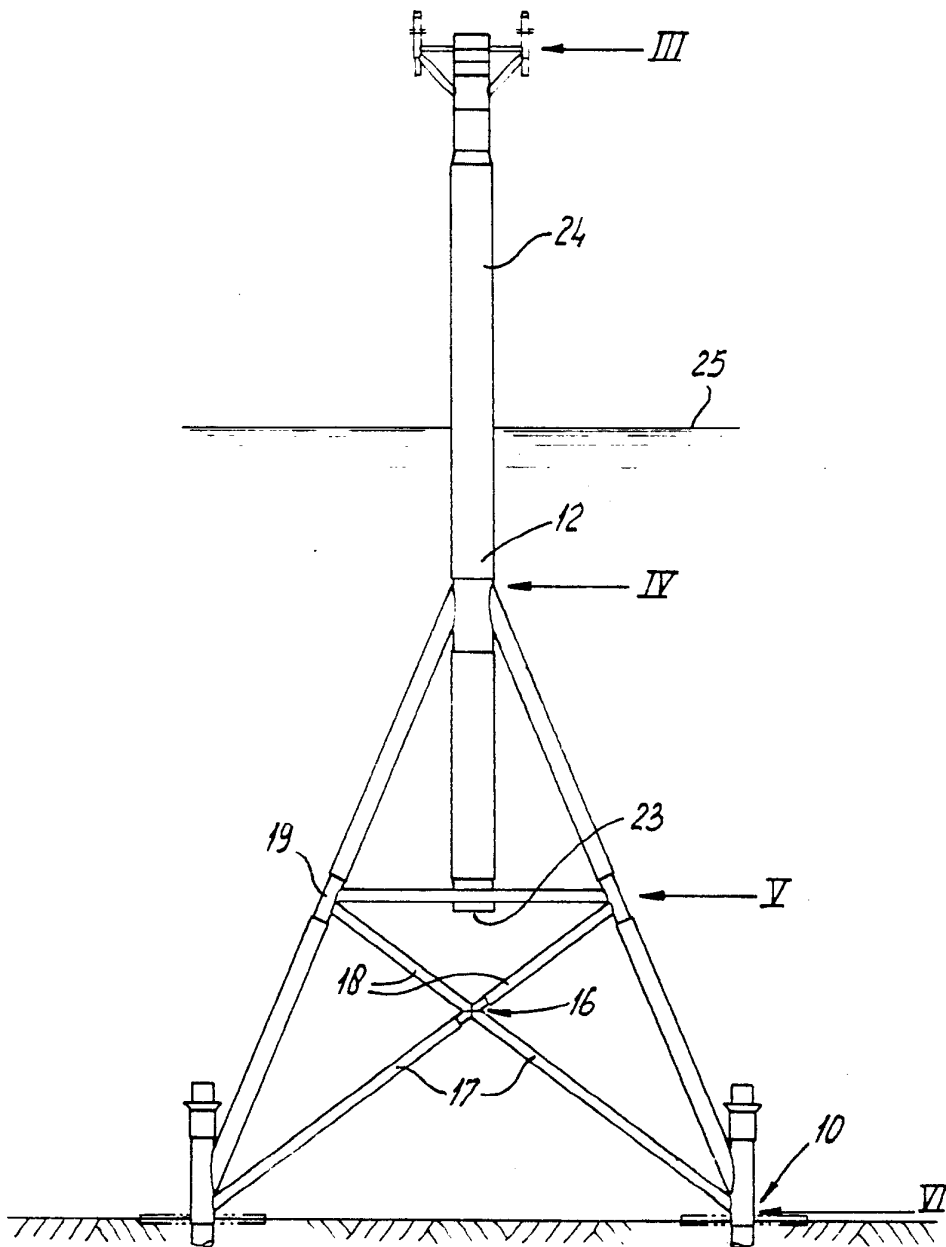
7. Offshore constructie volgens conclusie 6, waarbij het ondereinde van de centrale kolom op afstand is gelegen boven de zeebodem welke afstand enigszins groter is dan de buigingsstraal van de riser of J-buis die de
15 op de zeebodem gelegen pijpleiding moet verbinden met de zwenkeenheid en laadarm via het inwendige van de kolom.

fig-1



9300899

fig-2



9300899

fig-3

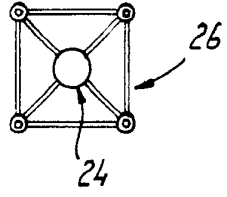


fig-4

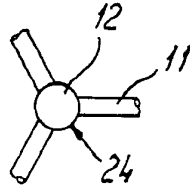


fig-5

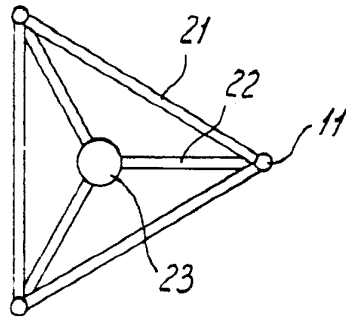


fig-6

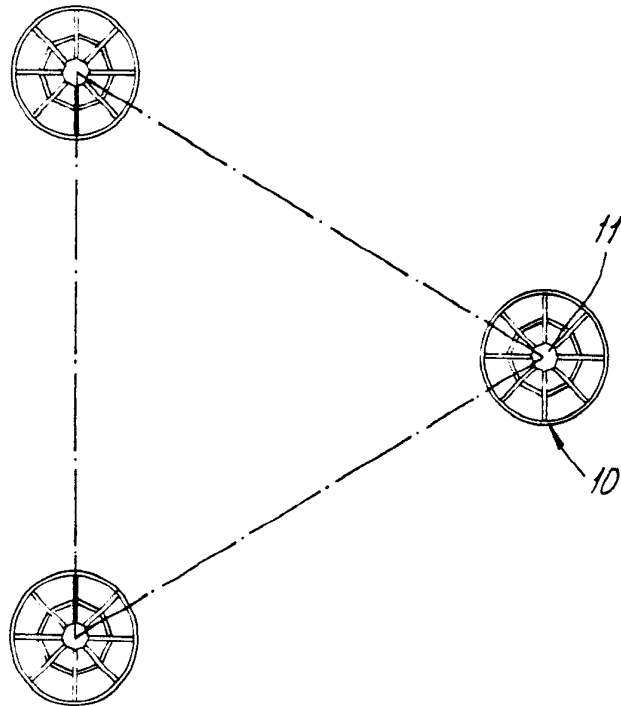
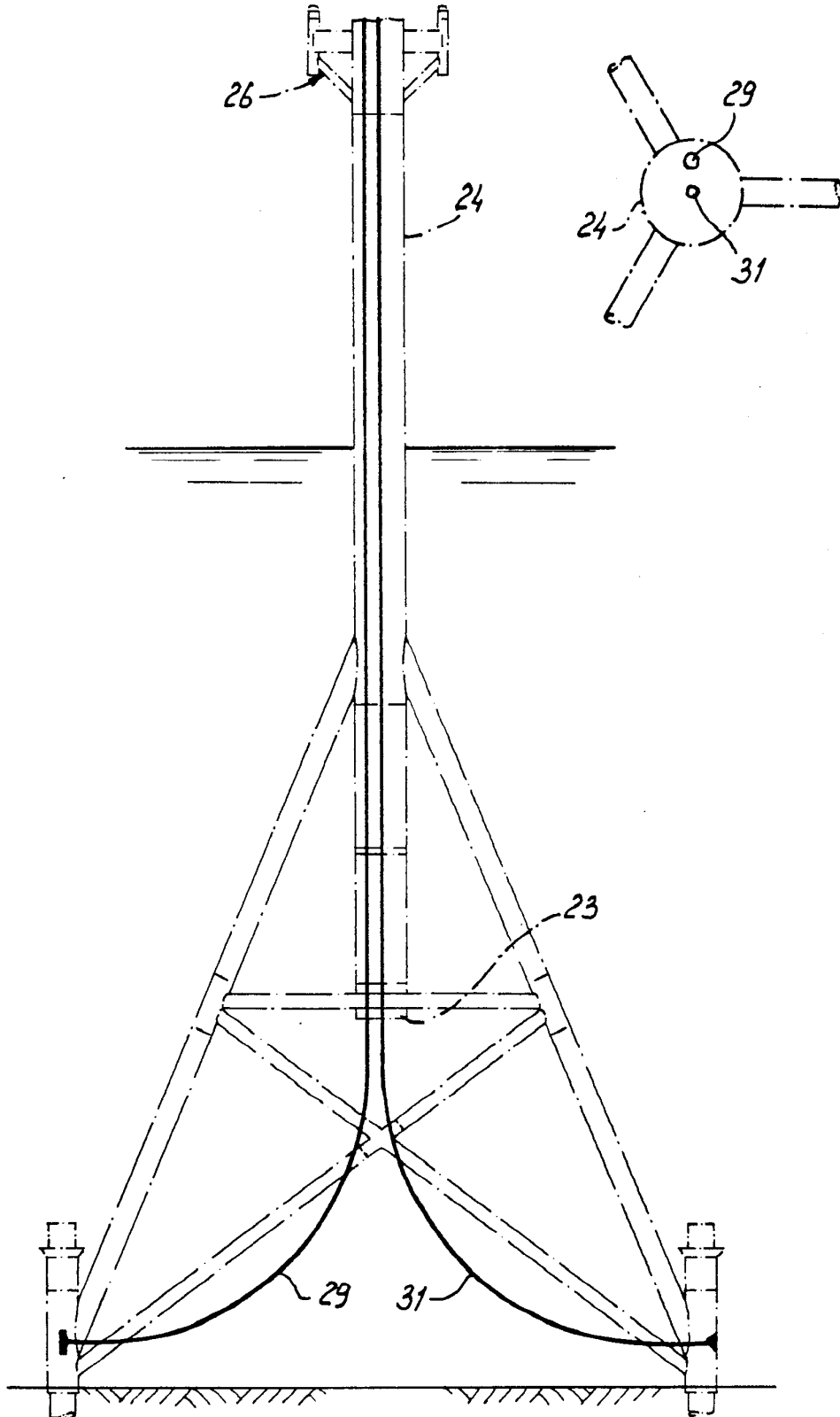


fig-7



9300899