



(12) PATENTSKRIFT

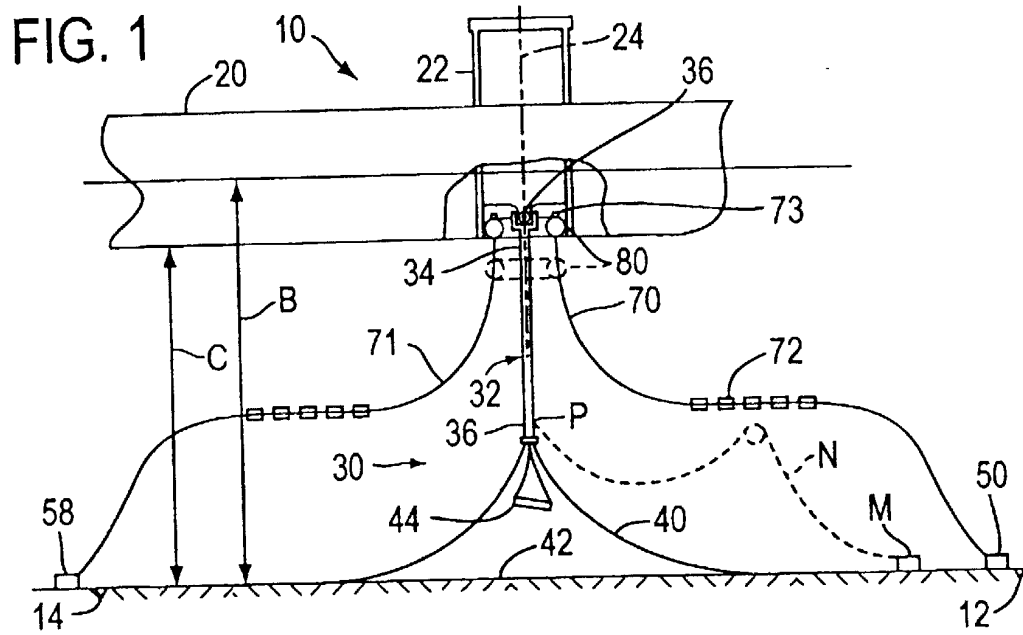
Patent- og
Varemærkestyrelsen

- (51) Int.Cl⁷: **B 63 B 21/50 B 63 B 22/02**
- (21) Patentansøgning nr: **PA 1998 00111**
- (22) Indleveringsdag: **1998-01-27**
- (24) Løbedag: **1998-01-27**
- (41) Alm. tilgængelig: **1998-07-28**
- (45) Patentets meddelelse bkg. den: **2003-11-24**
- (30) Prioritet: **1997-01-27 US 08/789.705**
-
- (73) Patenthaver: **IMODCO, INC., 27001 Agoura Road, Calabasas Hills, CA 91301, USA**
- (72) Opfinder: **Jack Pollack, 27001 Agoura Road, Calabasas Hills, CA 91301, USA**
-
- (74) Fuldmægtig: **Chas. Hude A/S, H.C. Andersens Boulevard 33, 1780 København V, Danmark**
-

(54) Benævnelse: **Offshorefluidumoverføringsanlæg**

(57) Sammendrag:

Et offshorefluidumoverføringsanlæg (10) omfatter et stigerør (32), som har en øvre ende (34), der er forbundet via et universalled (36) med et tårn (22) på et fartøj. Stigerøret (32) har en nedre ende (36), som er forankret ved hjælp af hængende kæder (40). Anlægget (10) omfatter også slanger (70, 71), som hver strækker sig fra en base (50, 58) på havbunden til tårnet på fartøjet, og som undgår behovet for en kompliceret slangekonstruktion til at lede fluidum hen over universalledet. En fluidumkobling (73) nær tårnets bund, og som befinder sig i en stor afstand fra universalledet, er forbundet med en slange, som strækker sig fra fluidumkoblingen langs en sinusformet bane ned til havbundsbasen. Slangens lange længde åbner mulighed for, at den kan bøje, hvis fartøjet driver, så at der undgås store slangespændinger, eller at slangen går i kontakt med stigerøret under fartøjets drivning. Et stigerørsforbindelsesorgan (102) kan aktiveres således, at stigerøret frakobles tårnet, så at det kan synke. Fluidumkoblingsorganet kan omfatte et fluidumforbindelsesorgan, som separat kan koble slangen fra tårnet. En ringformet holder (80), som er forbundet med slangen, befinder sig liggende omkring tårnets akse og omkring stigerøret.



Opfindelsen angår et fluidumoverføringsanlæg af den i krav 1's indledning angivne type. En form for offshoreanlæg omfatter et fartøj, som kan bevæge sig på vejrhanagtig måde omkring et tårn eller en turre, som er fortøjet via et stigerør, som strækker sig ned til umiddelbar nærhed af havbunden, og som er forankret til denne. Normalt anvendes der kæder til at forankre stigerøret og et sådant anlæg omtales almindeligvis som et CAM (kædeledforbundet fortøjning) (chain articulated mooring). Den øvre ende af stigerøret er forbundet med tårnet via et universalled (et led, som tillader drejning omkring to vandrette akser), så at stigerøret kan stille sig skråt, medens fartøjet driver væk fra dets hvileposition. I de fleste anlæg skal fluidet overføres imellem hydrocarbonbrønde eller en rørledning ved havbunden og fartøjet. Dette er tidligere sket via en slange, som strækker sig fra en base på havbunden til den nedre ende af et rør, der ligger inden i stigerøret og strækker sig op igennem dette. Et kort stykke af slangen forbinder den øvre ende af røret, der ligger inden i stigerøret, med et rør på tårnet. US-patent nr. 4.637.335 viser et arrangement af denne type.

15

Under visse vejrforhold kan fartøjet drive betydeligt langt væk fra dets hvileposition, som følge af hvilket stigerøret stiller sig meget skråt i forhold til lodret. Universalledet tillader dette uden problemer. En sådan vipning medfører imidlertid, at en slange, som strækker sig fra stigerørets top til et rør på tårnet, udsættes for betydelig bøjning. Sådanne slanger har almindeligvis store diametre for at kunne optage adskillige mindre slanger inden for en ydre slangeskede og kan ikke let bøje til indtagelse af en krumning med en lille radius især, når de udsættes for gentagen bøjning og udretning. US nr. 4.708.178 beskriver en mekanisme til overføring af fluidum hen over det mellemrum, der optages af et universalled, og som minimerer bøjningen af et forholdsvis kort stykke af slangen (f.eks. et slangestykke, der er mindre end et hundrede gange dets diameter). En sådan mekanisme er imidlertid klodset og udsat for fejl. Et fluidumledningsarrangement, som er enkelt og pålideligt i forbindelse med brug i et offshoreanlæg, hvor et stigerør strækker sig fra et fartøjs tårn til umiddelbar nærhed af havbunden, vil være værdifuldt.

30

Formålet med opfindelsen er at tilvejebringe et fluidumoverføringsanlæg som er enkelt og pålideligt.

5 Dette opnås ved hjælp af et fluidumoverføringsanlæg af den indledningsvis nævnte type, og som ifølge opfindelsen har de i krav 1's og krav 7's kendetegnende del angivne træk.

I overensstemmelse med en udførelsesform for den foreliggende opfindelse tilvejebringes der et offshorefluidumoverføringsanlæg af den type, der omfatter et i det væsentlige lodret forløbende stigerør med en øvre ende, som er forbundet via et universalled 10 med et tårn på et fartøj, og som har et forholdsvis enkelt og pålideligt slangearrangement. En fluidumkobling ligger i tårnet på et sted, som er placeret med en i det mindste vandret afstand fra universalledet, og en fleksibel slange strækker sig fra fluidumkoblingen til havbundsbasen. Slangen er uden nogen fastgørelse til stigerøret. Som følge 15 heraf er stigerøret og slangen i stand til at stille sig skråt uafhængigt af hinanden; men slangen er konstrueret til at undgå karambolage med stigerøret under alle vejrforhold. Den lange slange, hvis længde er meget større end et hundrede gange dens gennemsnitlige udvendige diameter, udsættes kun for bøjning til store krumningsradier, således at den har en lang brugstid.

20

Stigerøret kan være indrettet til at blive frakoblet således, at den øvre ende af stigerøret kan kobles fra universalledet og synke ned til en forudbestemt undervandsdybde, hvis et isbjerg eller et meget hårdt vejr nærmer sig. Fluidumkoblingen, som forbinder slanges øvre ende med tårnet, kan også konstrueres til frakobling, således at slangen kan 25 flyde frit ned til en undervandsdybde med en ring ved toppen af slangen bærende den ved en forudbestemt undervandsdybde. Slangen og stigerøret er indrettet til at kunne frakobles separat. Når en fare nærmer sig, men stadigvæk er flere timer væk, kan som følge heraf slangen bearbejdes og frakobles, da det kræver flere timer. Kun hvis faren er meget nær, frakobles stigerøret, da dette kun tager få minutter. Hvis den potentielle 30 fare passerer uden om anlægget, efter at slangearrangementet er blevet frakoblet, men

stigerøret er forblevet forbundet, vil fartøjet stadigvæk være fortøjet, så at det kun tager moderat tid at genfastgøre slangen.

Opfindelsen beskrives nærmere nedenfor under henvisning til tegningen, hvor

5

fig. 1 viser en forenklet afbildning af en første udførelsesform for et offshorefluidumoverføringsanlæg ifølge opfindelsen med fartøjet i en hvileposition, set fra siden, delvis i snit,

10 fig. 2 en afbildning magen til fig. 1; men hvor fartøjet er drevet langt væk fra dets hvileposition,

fig. 3 en afbildning magen til fig. 1; men hvor både stigerøret og slangearrangementet er blevet frakoblet fartøjets tårn,

15

fig. 4 en del af det i fig. 1 viste anlæg, set delvis i snit, og som viser stigerørs- og fluidumforbindelsesorganer,

20 fig. 5 et partielt tværsnit af et offshorefluidumoverføringsanlæg, som er konstrueret i overensstemmelse med en yderligere udførelsesform for opfindelsen, og hvor stigerøret og slangearrangementet ikke er let frakobleligt,

25 fig. 6 et partielt tværsnit af et offshorefluidumoverføringsanlæg, konstrueret i overensstemmelse med endnu en udførelsesform for opfindelsen, og som er vist i dets hvileposition med slangen og stigerøret forbundet med fartøjet,

fig. 7 et afbildning magen til fig. 6, men med den øvre ende af slangen frakoblet fartøjets tårn og delvis sænket, og

30 fig. 8 en afbildning magen til fig. 6, men med både slangearrangementet og stigerøret frakoblet fartøjet og med kun en sænkeline forbindende stigerøret og fartøjet.

Fig. 1 viser et offshorefluidumoverføringsanlæg 10, som er anvendeligt til at producere hydrocarboner fra undervandsbrønde, såsom 12, 14. Anlægget omfatter et fartøj 20 med et tårn 22, som ligger i en dam i fartøjet (et tårn kan også være placeret udenbords i forhold til fartøjet). Fartøjet er drejeligt uden begrænsning omkring tårnets akse 24, alt efter skiftende vinde og strømme. Fartøjet er fortøjet via en fortøjningsindretning 30, 5 der er forbundet med tårnet, og som omfatter et stigerør 32. Dette stigerør har en øvre ende 34, som ved hjælp af et universalled 36 er forbundet med tårnet, så at der åbnes mulighed for, at stigerøret kan dreje omkring to vinkelret på hinanden værende vandrette akser. Stigerøret har en nedre ende 36, som er forbundet med havbunden 42 via 10 hængende kæder 40. I det specielt viste anlæg er vanddybden B 90 meter og fartøjets bund beliggende i en højde C på 75 meter over havbunden. En vægt 44 hænger ned fra et kædebord ved den nedre ende af stigerøret, således at dette virker som et pendul, der oplagrer energi, når fartøjet driver og begrænser stigerørets neddykningsdybde, når det frigøres fra fartøjet. Denne type af anlæg er almindelig kendt og beskrevet i tidligere 15 patenter nr. 4.637.335, 4.645.467, 4.802.431 og 5.025.743, som er udstedt i opfindernes navn. Fig. 1 viser stigerøret i en hvileposition, hvor det strækker sig i alt væsentligt lodret (en hældning på mindre end 5° i forhold til lodret).

Baser 50, 58 på havbunden er forbundet med brøndene 12, 14 (og andre brønde), og 20 hver havbundsbase er via en slange eller et slangearrangement 70, 71 forbundet med tårnet 22. Inden for den kendte teknik blev en havbundsbase, såsom M forbundet med tårnet via et slangearrangement N, hvis ende modsat basen blev forbundet med et sted P, som er beliggende nær ved stigerørets nedre ende. Op igennem stigerøret strækker der sig rør, der forbinder fluidumledninger med rør i tårnet. Der var imidlertid krævet 25 et fluidumsamlingsarrangement til at gå uden om universalledet 36. Fig. 4 viser med stiplede linier et eksempel på et kendt fluidumsamlingsarrangement, som blev tildannet ved hjælp af en brodannende slange Q (som er vist med stigerøret skråtstillet til 32A), som har en nedre slangeende, der er forbundet med stigerørets øvre ende 34, og en øvre slangeende, der er forbundet med tårnet 22. Da stigerørets øvre ende 34 ligger tæt ved 30 tårnets niveau, kunne der anvendes en brodannende slange Q med blot begrænset længde. Dette resulterede i kraftig bøjning af slangen, når stigerøret stillede sig skråt.

Som beskrevet i patent nr. 4.708.178 resulterede en sådan kraftig gentaget slangebøjning i forbindelse med en brodannende slange af begrænset længde (mindre end et hundrede gange dens bredde) i reduceret brugstid for denne brodannende slange, især når den transporterer højtryksvæsker, som har tendens til at påvirke slangens bøjning.

- 5 Der er også blevet truffet foranstaltninger til at beskytte den kraftigt bukkede slange over for beskadigelse. Selv om ovennævnte patent nr. 4.708.178 beskriver et alternativt fluidumsamlingsarrangement, er dette arrangement blevet uhåndterligt og ikke særligt pålideligt.
- 10 I overensstemmelse med den foreliggende opfindelse har ansøgeren konstrueret slangeindretningen eller slangen 70, så at den kan foretage betydelig slangebøjning, hvis fartøjet driver. Dette er sket ved at konstruere slangen, således at den strækker sig fra basen 50 til tårnet 22 uden at være i kontakt med stigerøret 32. I stedet strækker slangen sig fra en fluidumkobling 73 på tårnet med denne kobling 73 anbragt i en betydelig afstand A fra universalleddet 36. Slangen strækker sig i en buet bane ned til havbundsbasen 50 uden at komme i kontakt med stigerøret. Flydere 72 (fig. 1) styrer slangens form.
- 15
- Fig. 2 viser anlægget, når der er en kraftig vind og/eller strøm, som tvinger fartøjet til at drive et betydeligt stykke D, således at dets akse 24 bevæger sig til drivningspositionen 24A. Stigerøret har stillet sig skråt ved universalleddet 36 i den skråtstillede position 32A med de kæder, som strækker sig væk fra drivningsretningen, trukket op fra havbunden. Med stigerøret skråtstillet til 32A vil slangen ved 70A ikke ramme imod stigerøret på grund af, at slangen har rettet sig ud med det resultat, at de øvre ti procent 74 af
- 25 slangens længde strækker sig ved en større vinkel i forhold til lodret end i hvilepositionen, og derfor stiller sig skråt i alt væsentligt på samme måde som stigerøret. Det andet slangearrangement eller den anden slange 71A har et øvre ti procents stykke 75, som strækker sig mere i retning af lodret og er endnu længere væk fra kontakt med stigerøret. Kontakt med stigerøret er uønskeligt, da det kan beskadige slangen. Slangens
- 30 længde ligger fortrinsvis imellem 1,2 gange og 3 gange afstanden C imellem skrogets

bund og havoverfladen for at opnå samme stigning i hældningen af slangens øvre ende som stigerøret.

Fig. 3 viser stigerørets øvre ende 34 og slangen 70, hver frakoblet tårnet 22. Stigerøret
5 synker ned til en forudbestemt dybde, hvori dets vægt 4 hviler på havbunden. Den øvre
ende af slangerne 70, 71 er monteret på en ringholder 80, som er flydende. Ringen 80
synker ned til en forudbestemt dybde, bestemt af vægten af slangerne, såsom slangen
70, og flydernes 72 og ringholderens 80 opdrift. Fig. 1 viser holderen 80 i dens for-
bundne position og i dens frakoblede og sænkede position i punkterede linier liggende
10 omkring det stadigvæk forbundne stigerør.

Hvis en fare, såsom et isbjerg eller alvorlige vejrforhold nærmer sig anlægget, og fartø-
jet 20 skal bevæges væk fra den pågældende position, skal både slangerne 70, 71 og
fortøjningsindretningen 30 frakobles fartøjet. Tidligere var fortøjningsindretningen og
15 slangerne forbundet med hinanden, og de blev også frakoblet fartøjet sammen. Ansøge-
ren har imidlertid konstateret den kendsgerning, at mange potentielle farer, der nærmer
sig, rent faktisk ikke når frem til den pågældende position for offshore-
fluidumoverføringsanlægget. En mere præcis konstatering af om faren vil nærme sig
positionen eller ej, bliver først kendt på et senere tidspunkt, hvor der er mindre tid til at
20 reagere. Det kræver måske fire timer at koble slangerne 70, 71 fra tårnet på passende
måde. Denne periode kræves for at opnå tid til at lukke brøndene, dreje isolationsventi-
ler, isolere frakoblede flydelineforbindelsesorganer og rense undervandsledninger. Et
spil anvendes til gradvis at sænke ringholderen 80, hvorpå slangernes øvre ender 82 er
monteret. Frakobling af stigerøret fra tårnet kræver kun ca. ti minutter, hvorunder stige-
25 rørets øvre ende frakobles universalledet, og stigerøret sænkes langsomt ned ved
hjælp af et spil, indtil vægten hviler på havbunden.

Så længe stigerøret er forbundet med tårnet ved hjælp af universalledet 36 holdes far-
tøjet på plads, og det er en forholdsvis enkelt sag at trække ringholderen 80 op og for-
30 binde slangernes øvre ender 82 med fluidumkoblingerne 73 på tårnet. Hvis imidlertid
stigerøret er frakoblet, vil fartøjet sandsynligvis drive væk fra en position over stigerø-

ret. I dette tilfælde skal der følges en tidskrævende proces, hvorunder personale på fartøjet eventuelt skal opsamle flydere ved toppen af drivliner, fastgør flere kabler til et eller flere beslag 104 på stigerøret og langsomt hæve stigerøret (inklusive dets tunge kontravægt 44) til universalledet, hvor forbindelserne skal foregå.

5

Hvis et isbjerg, alvorligt vejr eller andre farer nærmer sig stedet, således at de kan nå stedet inden for måske fire timer, foretrækker ansøgeren at starte frakoblingen af slangearrangementer, således at, hvis faren fortsætter med at eksistere, kan der foretages trin med hensyn til at frakoble slangernes øvre ender 82 (og eventuelt rense hele slangen), således at frakoblingen kan tilendebringes, måske tredive minutter før faren ankommer. Hvis faren stadigvæk eksisterer, træffes der foranstaltninger til at frakoble stigerøret, og dette sænkes ned til havbunden. I mange tilfælde kan personalet bestemme, at faren ikke vil ankomme til det pågældende sted, og hvis dette sker, før stigerøret er blevet frakoblet universalledet, er fartøjet ikke drevet væk fra stigerøret, hvorfor stigerøret og slangerne kan genforbindes, måske inden for nogle timer i stedet for flere dage.

15

Fig. 4 viser detaljer af de øvre ender af stigerøret og slangerne. Fluidumforbindelsesorganer 100, som kan være hydraulisk, elektrisk osv. drevne, kan koble fluidumkoblingerne 73 fra tårnet. Spilliner, som er forbundet med beslag på ringholderen 80, kan sænke denne og de øvre ender 82, 110 af slangerne. Holderen 80 fortsætter med at være placeret omkring stigerøret 34, således at den let kan trækkes op, så længe stigerøret ikke er frakoblet. Stigerøret kan frakobles ved hjælp af et sæt af stigerørsforbindelsesorganer 102, som også kan være hydraulisk, elektrisk osv. drevne. Et spil eller lignende til gradvis sænkning af stigerøret 34 eller til at trække det op igen kan forbindes med et stort beslag 104 eller en gruppe af beslag 106 på stigerøret. Det bemærkes, at slangen 70 kan omfatte faste dele, såsom et fast rør ved 82 og en bøjningsbegrænsningsindretning 112, selvom slangen omfatter fleksible slangesektioner, som strækker sig over mere end halvdelen af den totale slangelængde.

25
30

Fig. 5 viser en del af en anden udførelsesform for et offshorefluidumoverføringsanlæg 120 ifølge opfindelsen, hvor stigerøret 122 og slangerne 124 ikke kan kobles fra tårnet 130. Tårnet er monteret på aksial- og radiallejer 132, 134 på et fartøjs skrog 136 og ligger inden i en dam 140 i skroget. Havoverfladen er vist ved 142, hvor fartøjet er ca. 5 halvtreds procent lastet. Et universalled 144 til at forbinde tårnet med stigerøret samt fluidumkoblinger 146 til at forbinde slangerne med tårnet kan være placeret over havoverfladen under alle fartøjets lastningsforhold, medmindre det er næsten fuldstændigt lastet. Det bemærkes, at fluidumkoblingerne 146, 148 er anbragt med stor vandret afstand fra universalledet 148 og strækker sig med hældninger væk fra lodret, således at 10 slangerne strækker sig progressivt væk fra stigerørets akse 150. Hvis stigerøret skulle stille sig skråt i positionen 122A, vil slangen 124 blive trukket i en sådan grad, at den indtager positionen 124A og stadigvæk undgår kontakt med stigerøret. Dammen 140 har en tilspidset nedre del 152, som tillader stigerøret og slangearrangementerne at stille sig skråt uden at komme i karambolage med skroget op til en maksimal konstruktionshældning (f.eks. 30°) for anlægget. Det bemærkes, at der normalt er tilvejebragt en 15 stak af fluidumdrejeindretninger 154 til at fordele fluider, som passerer op og/eller ned igennem slangerne, og som hver kan omfatte flere mindre slanger.

Fig. 6 viser en anden udførelsesform for et anlæg 160 ifølge opfindelsen, hvor et stigerør 20 162 og slanger 164, 166 er indrettet til at kunne kobles fra et tårn 170, som er monteret på et fartøj 172. Fig. 7 viser en ringholder 174 ved slangernes øvre ender, efter at denne er blevet frakoblet tårnet og er i færd med at blive sænket ved hjælp af spilliner 176. Stigerøret 162 fortsætter med at være forbundet via et universalled 180 med tårnet. 25 Stigerøret har et stoporgan 182, som er placeret langt under dets top, og hvorpå holderringen 174 kan hvile, når den er sænket ned til positionen 174A.

Fig. 8 viser anlægget med ringen ved 174A fuldstændigt nedsænket på stoporganet 182. Sænkelinen 184, som strækker sig ned fra et spil 186, er i færd med at sænke stigerøret 162 ned på havbunden. Efter at stigerøret 162 er blevet fuldstændigt sænket, 30 kobles tårnet fra stigerøret, og fartøjet kan sejle væk.

Så længe anlægget befinder sig i den i fig. 7 viste tilstand, hvor stigerøret 162 er forbundet via universalleddet 186 med tårnet 170, fortsætter fartøjet med at være sikkert forankret. Selvom slangerne 164, 166 er blevet frakoblet kan gensammenkoblingen iværksættes inden for nogle timer. Som nævnt ovenfor, kan en sådan gensammenkobling let iværksættes, hvis en fare, som rykker nærmere, passerer uden om og trækker sig væk fra det pågældende sted. Sænkningen af stigerøret, således som vist i fig. 8, tager kun nogle minutter og kan iværksættes "i sidste øjeblik", såsom hvis et isbjerg fortsætter med at nærme sig den pågældende station og kun er få hundrede meter væk. Apparatet til at forbinde stigerøret og slangearrangementerne kan være magen til det, der er vist i fig. 4.

Opfindelsen tilvejebringer således et offshorefluidumoverføringsanlæg af den type, som omfatter et i hovedsagen lodret forløbende stigerør med en øvre ende, der er forbundet via et universalled med et tårn på et fartøj og en eller flere slanger til at lede fluidum frem imellem en havbase og fartøjet, og som undgår behovet for en fluidumkobling, som passerer hen over universalleddet fra stigerøret. Den øvre ende af hver slange er forbundet med en fluidumkobling, som er monteret på tårnet og er adskilt i i det mindste vandret retning fra universalleddet. En størstedel af længden af slangens øvre halvdel er fleksibel og fortrinsvis næsten (over 80%) hele slangens længde er fleksibel, så at slangen, når fartøjet driver, og stigerøret stiller sig skråt, bukker sig omkring lange krumningsradier og undgår kontakt med stigerøret. Den øvre ende af slangen kan være forbundet med en ringholder, som er indrettet til at kunne frakobles tårnet. Denne ringholder kan omfatte en bøjle, som tillader ringen at flyde ved en forudbestemt undervandsdybde. I et andet arrangement har stigerøret et stoporgan, og ringholderen kan sænkes ned omkring stigerøret, indtil ringholderen ligger oven på stoporganet på stigerøret og understøttes heraf.

Selvom specielle udførelsesformer for opfindelsen er blevet beskrevet og vist, kan der foretages mange ændringer, uden at man herved afviger fra opfindelsens idé.

P A T E N T K R A V

1. Offshorefluidumoverføringsanlæg (10, 120, 160), som omfatter et fartøj (20, 136, 5 172), et tårn (22, 130, 170), som er således monteret på fartøjet, at der åbnes mulighed for, at fartøjet roterer omkring én i hovedsagen lodret akse (24, 150) omkring tårnet, samt en fortøjningsindretning (30), som omfatter et stigerør (32, 122, 162), som har en øvre ende (34), som ved hjælp af et universalled (36, 144, 180) er således forbundet med tårnet, at stigerørets øvre ende har mulighed for at dreje omkring to i hovedsagen 10 vandrette akser i forhold til tårnet, idet stigerøret har en nedre ende, som er forankret til havbunden, og hvor anlægget er velegnet til overførsel af fluidum imellem en havbundsbase (50, 58) og tårnet, **kendetegnet ved**, at stigerøret (32, 122, 162) er løsbart forbundet med fartøjet nær ved den lodrette akse (24, 150), og at anlægget omfatter

15 en fluidumkobling (73, 146, 148), som er monteret på tårnet på et sted, som befinder sig i en vis afstand fra universalledet, og

en slange (71, 72, 124, 126, 164, 166), som strækker sig fra fluidumkoblingen til havbundsbasen, idet slangen er fri for nogen forbindelse med stigerøret, og den fleksible 20 slanges øvre ende er tilstrækkelig adskilt fra universalledet og har tilstrækkelig længde til at forhindre kontakt med stigerøret, selv når fartøjet driver.

2. Anlæg ifølge krav 1, **k e n d e t e g n e t** ved, at fartøjet har en hvileposition, hvori stigerøret strækker sig i alt væsentligt lodret, og slangerne har en længde på imellem 25 1,2 og 3 gange afstanden imellem tårnets bund og havbunden, hvorved hældningen af slangens øvre ende tiltager med tiltagende hældning af stigerøret i forhold til lodret, medens fartøjet driver.

3. Anlæg ifølge krav 1, **k e n d e t e g n e t** ved, at det omfatter:

et stigerørsforbindelsesorgan (102), som er indrettet til at kunne koble stigerøret fra tårnet, idet stigerøret er konstrueret til at synke til en forudbestemt dybde, når det er koblet fra tårnet, og

- 5 fluidumkoblingsorganet omfatter et forbindelsesorgan (100), som er indrettet til at kunne frakoble slangen uafhængigt af stigerørsforbindelsesorganets funktion, idet slangen er konstrueret til at ligge ved en forudbestemt dybde, når den er frakoblet tårnet, så at der åbnes mulig for, at slangen kan frakobles, medens stigerøret er tilkoblet.

- 10 4. Anlæg ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at det omfatter:

et stigerørsforbindelsesorgan (102), som er indrettet til at kunne koble stigerøret fra tårnet, idet stigerøret er konstrueret til at synke til en forudbestemt dybde, når det er koblet fra tårnet,

15

idet fluidumkoblingen omfatter et forbindelsesorgan (100), som er indrettet til at frakoble slangen uafhængigt af stigerørsforbindelsesorganets funktion, og

- 20 en ringholder (80, 174), som strækker sig rundt om den nævnte akse, og som har en større indvendig diameter end den øvre ende (34) af stigerøret, idet slangen har en øvre ende (84, 100), som er forbundet med ringholderen, hvorved ringholderen kan ligge omkring stigerøret, når slangen frakobles.

- 25 5. Anlæg ifølge krav 4, k e n d e t e g n e t ved, at stigerøret har et stoporgan (182), som er således placeret, at det stopper nedsynkningen af ringholderen, således at denne holdes i niveau med stoporganet, når slangen er frakoblet og ringholderen frit kan synke ned.

- 30 6. Anlæg ifølge krav 4, k e n d e t e g n e t ved, at ringholderen har opdrift og er konstrueret til at ligge ved en forudbestemt undervandsdybde, når den er belastet af slangens vægt.

7. Offshorefluidumoverføringsanlæg (10), som omfatter et fartøj (20, 172), som flyder på havoverfladen, en fortøjningsindretning (30), som har en øvre ende (34), der er forbundet med fartøjet, og en nedre ende (36), som er forankret på havbunden, og et fluidslangearrangement, som omfatter en slange (71, 72, 164, 166), som strækker sig
5 fra en base (50, 58) ved havbunden, k e n d e t e g n e t ved, at:

fortøjningsindretningen omfatter et stigerør (32, 162), som strækker sig langs en lodret akse ned fra fartøjet, idet stigerøret har en øvre ende (34), som er aftageligt forbundet med fartøjet,

10

slangearrangementet omfatter en ringformet holder (80, 174), som har en større indvendig diameter end stigerørets øvre ende, idet holderen strækker sig rundt om denne akse, og slangen har en øvre ende (82, 110), som er fastgjort til holderen, og

15 holderen er indrettet til at kunne frakobles fartøjet uafhængigt af stigerøret.

8. Anlæg ifølge krav 7, k e n d e t e g n e t ved, at den ringformede holder (80, 174) har en lodret akse, og at slangearrangementet omfatter et antal slangeindretninger, som omfatter den nævnte slange, hvor disse slangeindretninger har øvre slangeender (82,
20 110), som er forbundet med den ringformede holder ved steder, som er anbragt i afstand fra den nævnte akse, og at de nævnte slangeindretninger har nedre slangeender, som er tilkoblet havbunden ved positioner, som er beliggende i afstand omkring den nævnte akse.

25

FIG. 6

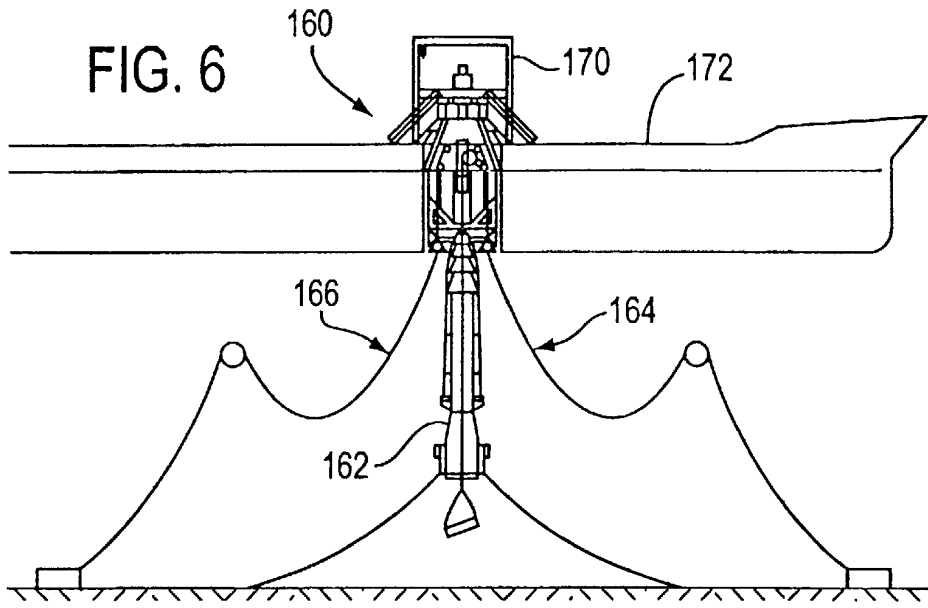


FIG. 7

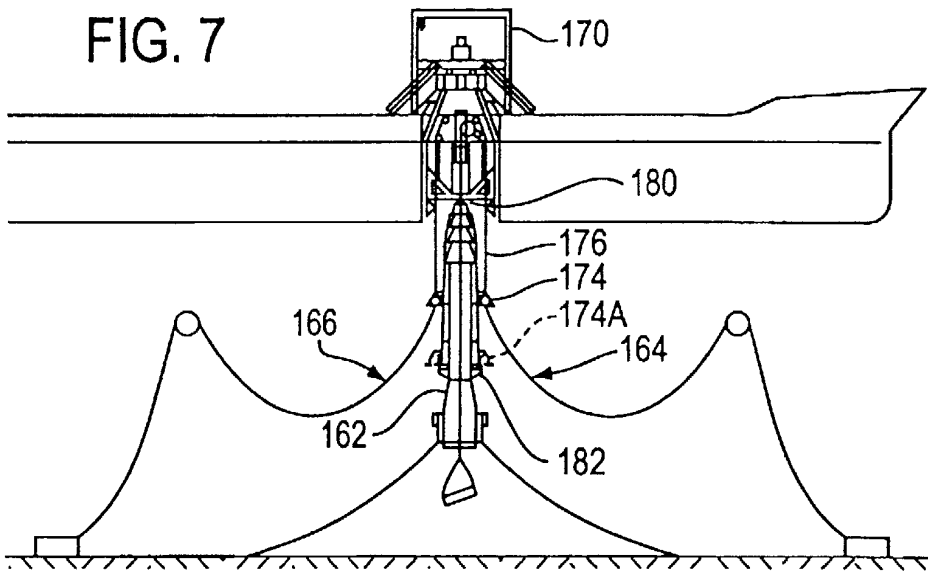


FIG. 8

