



(12) PATENT

(19) NO

(11) 332679

(13) B1

NORGE

(51) Int Cl.

E21B 43/01 (2006.01)

F16L 1/12 (2006.01)

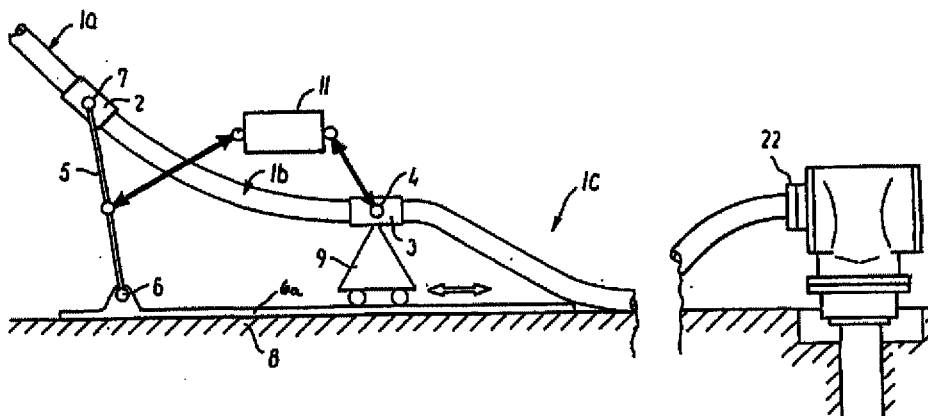
E21B 17/01 (2006.01)

Patentstyret

(21)	Søknadsnr	20040372	(86)	Int.inng.dag og søknadsnr	2002.08.05 PCT/DK2002/00524
(22)	Inng.dag	2004.01.27	(85)	Videreføringssdag	2004.01.27
(24)	Løpedag	2002.08.05	(30)	Prioritet	2001.08.03, DK, 1174/93
(41)	Alm.tilgj	2004.01.27			
(45)	Meddelt	2012.12.03			
(73)	Innehaver	National Oilwell Varco Denmark I/S, Priorparken 480, DK-2605 BRØNDBY, Danmark			
(72)	Oppfinner	Tommy Pedersen, Hørhusvej 2 B, 3 tv, DK-2300 KØBENHAVN S, Danmark			
(74)	Fullmektig	Protector Intellectual Property Consultants AS, Oscarsgate 20, 0352 OSLO, Norge			

(54)	Benevnelse	Bøyningsbegrensende forankringsarrangement og en forankret fleksibel rørkonstruksjon.
(56)	Anførte publikasjoner	US 4906137 A
(57)	Sammendrag	

Det er beskrevet et bøyningsbegrensende forankringsarrangement for forankring av et fleksibelt rør (1a, 1b, 1c), for transport av et fluid mellom en sjøbunn (8) og en sjøoverflate, bestående av en første (2) og en andre (3) holdehylse, hvor hver holdehylse, i avstand fra hverandre, er anpasset til å holde et parti av røret nær sjøbunnen. Den første (2) holdehylsen er dreibart festet via et stivt hovedforbindelseslegeme (5) til et fast punkt på sjøbunnen, mens en andre (3) holdehylse er bevegelig på en veldefinert måte i forhold til den første forbindelseshylsen. I en utførelsesform er den andre holdehylsen (3) festet til en støtte (9) bevegelig på sjøbunnen, Den første og andre holdehylsen er forbundet til hverandre ved hjelp av en mekanisk kobling (11), som kan være dannet av et mangfold stive legemer 816, 17, 18), som opprettholder en fast avstand mellom holdehylsene (2, 3) og derved geometrien til rørparket beliggende mellom holdehylsene, på flere forskjellige måter, via forbindelser mellom den første og andre holdehylsen og/eller via forbindelser mellom deres respektive stive forbindelseslegemer Oppfinnelsen sikrer at kreftene som virker på det fleksible røret forårsaket av havstrømmer, strekkrefter etc., som oppstår på grunn av oppdrift når det forsterkede røret blir nedsenket i vann, eller på grunn av strekkrefter som opptrer på grunn av bruks av flytelegemer, blir absorbert på den mest optimale måten og uten fare for overbøyning av rørparket 81b) mellom forbindelseshylsene (2,3).



Bøyningsbegrensende forankringsarrangement og en forankret fleksibel rørkonstruksjon

Foreliggende oppfinnelse vedrører et bøyningsbegrensende
5 forankringsarrangement for forankring av et fleksibelt rør mellom et
overflatefartøy og en undersjøisk installasjon. Røret kan for eksempel være
forankret til sjøbunnen eller til en annen fast konstruksjon. Oppfinnelsen
vedrører også en forankret fleksibel konstruksjon.

10 Et forankringssystem for å minimalisere overbøying av et rør er for
eksempel kjent fra US patent nr. 4 906 137. Dette forankringsarrangementet
innbefatter to krager som er festet til røret. Kragene er forbundet med en
dødmann av forankringsfestestenger. I dette forankringsarrangementet må alle
15 deler av røret beliggende mellom det første forankringspunktet og et fast
endepunkt være i samme plan. I tillegg må vinkelen til den delen av røret, som
er beliggende i umiddelbar forlengelse av det første forankringspunktet og
stikker ut i planet som spennes over av den nedre delen av røret mellom det
første forankringspunktet og det faste endepunktet, være innen snevre grenser.
Med andre ord, må det sikres at denne delen av røret, når det blir bøyd, ikke
20 resulterer i en overbøying av røret mellom det første forankringspunktet og det
faste punktet.

En hensikt med oppfinnelsen er å tilveiebringe et
bøyningsbegrensende forankringsarrangement for et fleksibelt rør hvor risikoen
25 for overbøying av røret er redusert eller til og med unngått.

Hensikten med oppfinnelsen oppnås med et bøyningsbegrensende
forankringsarrangement av den typen som er angitt i patentkravene.

30 I henhold til oppfinnelsen innbefatter derved det
bøyningsbegrensende forankringsarrangementet for forankring av et fleksibelt
rør, hvilket forankringsarrangement innbefatter en første og en andre
holdehylse, hvor hver holdehylse, i avstand fra hverandre, er i stand til å festes
til røret, hvilken første holdehylse er dreibart festet via et stivt

hovedforbindelseslegeme til en hovedforankringsenhet festet direkte eller i en stiv forbindelse med sjøbunnen til hvilken røret skal forankres, hvilken andre holdehylse er festet til den første holdehylsen via en mekanisk kobling, hvilken mekanisk kobling sikrer at enhver bevegelse tilveiebragt av den første

5 holdehylsen i det minste delvis vil bli overført til den andre holdehylsen, hvorved bevegelsen av den andre holdehylsen derved er koordinert med bevegelsen til den første holdehylsen og derved bevegelsen til det stive forbindelseslegemet

Den mekaniske koblingen kan i prinsippet være av enhver type

10 mekanisk kobling som er i stand til å overføre bevegelser fra den første holdehylsen og derved bevegelser av det stive hovedforbindelseslegemet til den andre holdehylsen og vise versa. Derved kan den andre holdehylsen være bevegelig på en veldefinert måte i forhold til bevegelsen til det stive hovedforbindelseslegemet.

15

I en utførelsesform er den andre holdehylsen festet til den første holdehylsen via en mekanisk kobling og det stive hovedforbindelseslegemet. I denne utførelsesformen er den mekaniske koblingen beliggende mellom den andre holdehylsen og det stive hovedforbindelseslegemet. Den mekaniske

20 koblingen kan være som over. Derved kan den andre holdehylsen være bevegelig på en veldefinert måte i forhold til bevegelsen av det stive hovedforbindelseslegemet.

I henhold til oppfinnelsen er også den andre holdehylsen bevegelig

25 i forhold til hovedforankringsenheten og bevegelsene er koordinert med bevegelsen av det stive forbindelseslegemet. Det er derved tilveiebragt et forankringsarrangement hvorved den første og andre holdehylsen er bevegelig med hensyn til hovedforankringsenheten, og hvor bevegelsen av de to holdehylsene er koordinert med hverandre, slik at faren for overbøyning av røret

30 er meget liten eller til og med praktisk talt unngått.

Forankringsenheten kan for eksempel være festet til sjøbunnen eller til et annet fast punkt for eksempel en undersjøisk konstruksjon.

I en utførelsesform hvor røret har et nedre parti som er anpasset til å være plassert langs sjøbunnen, og et øvre parti som fører røret til et overflatefartøy, og forankringsarrangementet er plassert er kan anpasses til å plasseres i sitt buede overgangsparti, hvor rørets overgangsparti vil opprettholde sin buede form, når kreftene som påvirker den første holdehylsen vil medføre at den andre holdehylsen beveger seg på en veldefinert måte i forhold til den første holdehylsen, slik at overgangspartiet til røret ikke utsettes for skadelige bøyekrefter.

10

Koblingene mellom henholdsvis hovedforbindelseslegemet til hovedforankringsenheten og holdehylsen, så vel som andre forbindelser, som er forbinder forbindelseslegemene med respektive elementer til forankringsarrangementene, kan i prinsippet være av enhver type, forutsatt at dreiebevegelsene som angitt i kravene er mulig. I en utførelsesform kan en eller flere av disse forbindelsene for eksempel være tilveiebragt med et eller flere hengselledd eller kuleledd.

I en utførelsesform er det stive hovedforbindelseslegemet festet til hovedforankringsenheten med et hengselledd, hvilke stive hovedforbindelseslegeme fortrinnsvis er festet til den festede første holdehylsen med et hengselledd.

I en utførelsesform av forankringsarrangementet i henhold til oppfinnelsen, er den andre holdehylsen forbundet med forankringsenheten ved hjelp av en hylsestøtte. Hylsestøtten bør fortrinnsvis være bevegelig langs forankringsenheten. I denne utførelsesformen er det foretrukket at forankringsenheten innbefatter et utstikkende gulv som er anpasset til å plasseres på og langs sjøbunnen og at den bevegelige støtten er forbundet med det utstikkende gulvet og er bevegelig langs det utstikkende gulvet. Hylsestøtten kan for eksempel være bevegelig forbundet langs en spalte. I en utførelsesform er hylsestøtten tilveiebragt med hjul, og forbindelsen er tilveiebragt av rørets vekt, slik at hylsestøtten er i stand til å beveges langs det

4

utstikkende gulvet for eksempel med et område av gulvet begrenset med en grense langs det utsikende gulvet. I en variasjon av denne utførelsesformen er de utstikkende gulvet erstattet med et separat gulv som er adskilt fra forankringsenheten med plassert med en fast avstand til forankringsenheten.

5

I utførelsesformene over innbefattende en hylse, sikres det at aksialkreftene tilveiebragt på den nedre delen av røret blir redusert, og derved trenger ikke den nedre delen av røret å absorbere betydelige aksielle krefter.

10

I en utførelsesform av oppfinnelsen innbefatter den mekaniske koblingen et sekundært stivt forbindelseslegeme, som dreibart forbinder den andre holdehylsen med den første holdehylsen eller det stive hovedforbindelseslegemet. I denne utførelsesformen kan den andre holdehylsen fordelaktig være understøttet av en hylsestøtte som beskrevet over. Denne konstruksjonen er relativt enkelt å implementere og er derved relativt rimelig.

15

I en utførelsesform av oppfinnelsen, hvor det sekundære stive forbindelseslegemet er forbundet med den andre holdehylsen og til det stive hovedforbindelseslegemet, kan forbindelsen mellom det sekundære stive forbindelseslegemet og det stive hovedforbindelseslegemet være tilveiebragt i en betydelig avstand fra forbindelsene mellom det stive hovedforbindelseslegemet og forankringsenheten. Desto nærmere forbindelsen er plassert til den første holdehylsen, jo mer av bevegelsene av den første holdehylsen i forhold til hovedforankringsenheten vil bli overført til den andre holdehylsen. I en utførelsesform er det ønskelig at avstanden til forbindelsen mellom den sekundære stive forbindelsen til den andre holdehylsen og det stive hovedforbindelseslegemet til forankringsenheten, er minst 10 %, så som minst 15 %, så som mellom 25 og 95 % av lengden av det stive hovedforbindelseslegemet mellom respektive forbindelse til den første holdehylsen og forankringsenheten.

20

25

30

I en utførelsesform av forankringsarrangementet i henhold til oppfinnelsen innbefatter den mekaniske koblingen en eller flere sekundære stive forbindelseslegemer som dreibart forbinder den andre holdehylsen til den første holdehylsen eller det stive hovedforbindelseslegemet. Dersom det er mer enn et sekundært stivt forbindelseslegeme, kan disse sekundære stive forbindelseslegemene for eksempel være dreibart forbundet med hverandre.

I en utførelsesform hvor det er mer enn ett sekundært stivt forbindelseslegeme som er dreibart forbundet med hverandre, er det ønskelig at forankringsarrangementet, for hvert forbindelseslegeme mer enn ett, som er dreibart forbundet med hverandre og direkte forbinder den andre holdehylsen til den første holdehylsen eller det stive hovedforbindelseslegemet, at den mekaniske koblingen innbefatter et ytterligere sekundært stivt forbindelseslegeme som forbinder de dreibart forbundede forbindelseslegemene som direkte forbinder den andre holdehylsen til den første holdehylsen eller det stive hovedforbindelseslegemet, til et fast punkt i forhold til hovedforankringsenheten, for eksempel til hovedforankringsenheten eller til en sekundær forankringsenhet festet til sjøbunnen.

Det sikres derved at en bevegelse tilveiebragt av den første hylsen vil bli overført til den andre hylsen.

Utførelsesformen over, hvor den mekaniske koblingen innbefatter to eller flere sekundære stive forbindelseslegemer, er det tilveiebragt forankringsarrangementer som er spesielt hensiktsmessige hvor forholdene på bunnen ikke er egnet for å understøtte en bevegelig understøttelse som ligger på bunnen.

I en utførelsesform i henhold til oppfinnelsen, hvor den mekaniske koblingen innbefatter 3 sekundære store forbindelseslegemer, et andre, et tredje og et fjerde stivt legeme, og hvor det andre stive legemet er dreibart forbundet til den første holdehylsen eller til det stive hovedforbindelseslegemet, og til det fjerde stive legemet, og det fjerde stive legemet videre er dreibart

6

forbundet til den første holdehylsen, det tredje stive legemet forbinder dreibart det forbundede andre og fjerde stive legemet til en forankringsenhet.

Forankringsenheten kan for eksempel være hovedforankringsenheten eller det kan være en sekundær forankringsenhet, som eventuelt kan være forbundet
5 med hovedforankringsenheten. Under bruk bør hoved og den sekundære forankringsenheten eller enhetene fortrinnsvis være plassert i en fast avstand fra hverandre, mer foretrukket bør forankringsenhetene ha en fast posisjon i forhold til hverandre.

10 I den nettopp beskrevne utførelsesformen hvor det andre stive legemet er dreibart festet til det stive hovedforbindelseslegemet, kan forbindelsen mellom det andre stive forbindelseslegemet og det stive hovedforbindelseslegemet for eksempel være tilveiebragt i en betydelig avstand fra forbindelsen mellom det stive hovedforbindelseslegemet og
15 forankringsenheten, for eksempel ved en avstand på minst 10 %, så som minst 15 %, så som mellom 25 og 95 %, eller til og med opp til 100 % av lengden til det stive hovedforbindelseslegemet mellom respektive forbindelser til den første holdehylsen og forankringsenheten.

20 Oppfinnelsen vedrører også en forankret fleksibel rørkonstruksjon for transport av et fluid fra en sjøbunn til en sjøoverflate, hvor konstruksjonen innbefatter et bøyingsbegrensende forankringsarrangement som beskrevet over.

25 I en utførelsesform er røret festet til sjøbunnen mellom sine to ender, hvor en første ende av røret er i fluidforbindelse med en undersjøisk installasjon så som for eksempel en installasjon på et oljefelt, og hvor en andre ende av røret er i fluidkommunikasjon med et overflatefartøy, så som en flytende konstruksjon for eksempel en plattform eller et skip.

30

Røret kan være enhver type rør så som for eksempel et forsterket fleksibelt rør.

Oppfinnelsen vil nå bli beskrevet mer detaljert med henvisning til utførelsesformene vist i tegningen, hvor:

5

Fig. 1 viser grunnkonstruksjonen av et bøyingsbegrensende festearrangement i henhold til oppfinnelsen,

Fig. 2 viser en første utførelsesform av det bøyingsbegrensende festearrangementet i henhold til oppfinnelsen,

10

Fig. 2a, 2b viser utførelsesformen i fig. 2 sett fra venstre og i to posisjoner,

Fig. 3a viser en andre utførelsesform av det bøyingsbegrensende festearrangementet i henhold til oppfinnelsen,

15

Fig. 3b viser en variant av utførelsesformen i fig. 3a, mens

Fig. 4 viser det bøyingsbegrensende festearrangementet innbefattet i et offshore-system.

20

I fig. 1 betegner 1a, 1b, 1c tre partier til et rør, for eksempel et rør som brukes i forbindelse med offshoreinstallasjoner. Røret har et nedre parti 1c anpasset til å plasseres langs sjøbunnen, og et øvre parti 1a som fører røret til et overflatefartøy, og et buet overgangsparti 1b.

25

En holdehylse 2 er montert på røret mellom partiene 1a og 1b, hvilken er i stand til å absorbere alle eller mesteparten av strekkreftene som påvirker dette. 5 betegner et stivt hovedforbindelseslegeme hvis en ende 7 er festet til holdehylsen 2, mens dets andre ende 6 er festet ved hjelp av et hengsel til en fast forankringsenhet 6 på sjøbunnen 8.

30

En andre festehylse 3 er festet til røret mellom partiene 1b og 1c, og denne andre festehylsen er festet til et festepunkt 4 til en bevegelig hylsestøtte 9.

5 En mekanisk kobling 11 er anordnet mellom holdehylsene 2 og 3, som her er vist som en kobling hvis ene ende er festet (vist symbolsk med en sort pil) til det stive hovedlegemet 5, mens dens andre ende (også vist symbolsk med en sort pil) er festet til den andre forbindelseshylsen 3.

10 Arrangementet vist i fig. 1 operer på den måten at bevegelser av det stive hovedlegemet 5 vil resultere i en bevegelse av festehylsen 3, som kan være en roterende eller translatorisk bevegelse eller kombinasjoner av disse.

På grunn av bevegelsen til festehylsen 3 er det ønskelig at det
15 tredje partiet 1c til røret mellom festehylsen 3 og et stivt feste 22 har en viss mobilitet. I den viste utførelsesformen er hylsestøtten forsynt med hjul og er plassert på en utstikkende del 6a av forankringsenheten 6. Flere metoder kan anvendes for å sikre denne mobiliteten, men den foretrukne metoden er å
20 plassere forankringsenheten slik at partiet 1c til røret ikke har sin konkave del vendende mot den stive fikseringen 22 av røret.

Fig. 2 viser en utførelsesform av oppfinnelsen hvor den mekaniske koblingen mellom det stive hovedforbindelseslegemet 5 og den bevegelige sekundære holdehylsen 3 til røret er dannet av et ytterligere stivt legeme 14.

25

Fig. 2a og 2b viser konstruksjonen i fig. 2 sett fra venstre, mens fig 2a viser en posisjon hvor det stive hovedforbindelseslegemet 5 er i en vertikal posisjon, mens det i fig. 2b er vist med en bøy forårsaket av påføringen av en kraft. Denne bøyen er mulig, siden det stive hovedlegemet 5, som tidligere
30 nevnt, er hengslet til bunnen.

Fig. 3a og 3b viser to utførelsesformer hvor den mekaniske koblingen mellom festehylsene 2, 3 innbefatter 3 sekundære stove legemer 16, 17 og 19.

5 Et andre stivt legeme 16 strekker seg fra en posisjon 13 på det stive hovdelegemet 5 eller en posisjon 19 på den første holdehylsen 2, og har sin motsatt ende festet til et av det tredje 17 eller fjerde 18 stive legemet med et ledd 14. Den andre enden av det tredje stive legemet er hengslet til sjøbunnen ved et punkt 15, mens det fjerde 18 stive legemet er forbundet med den andre
10 holdehylsen 3.

I fig. 4 er utførelsesformen i fig. 1 vist i en oppstilling hvor et fleksibelt rør strekker seg fra et fartøy 21. Som det kan sees, strekker det fleksible røret seg i en kjedeledsform fra fartøyet 21 ned til en fast installasjon
15 på sjøbunnen. Det fleksible røret er tilveiebragt med oppdriftslegemer 20 i nærheten av partiet 1a til det fleksible røret og i en retning mot fartøyet 21 på en kjent måte.

Selv om oppfinnelsen har blitt forklart i forbindelse med spesielle
20 utførelsesformer, kan den mekaniske koblingen i henhold til oppfinnelsen modifiseres innen omfanget av kravene. Det avgjørende punktet er at holdehylsene er koblet sammen på en slik måte at rørpartiet 1b ikke kan bli bøyd i urimelig grad.

25

P a t e n t k r a v

1

Bøyningsbegrensende forankringsarrangement for forankring av et fleksibelt rør
5 (1a, 1b, 1c), hvilket forankringsarrangement innbefatter en første (2) og en
andre (3) holdehylse, hvor hver holdehylse, i avstand fra hverandre, er i stand til
å festes til røret, hvilken første (2) holdehylse er dreibart festet via et stivt
hovedforbindelseslegeme (5) til en hovedforankringsenhet (6) festet direkte eller
i en stiv forbindelse med sjøbunnen til hvilken røret skal forankres, hvilken
10 andre (3) holdehylse er festet til den første (2) holdehylsen via en mekanisk
kobling (11), hvilken mekanisk kobling (11) sikrer at enhver bevegelse
tilveiebragt av den første holdehylsen (2) i det minste delvis vil bli overført til
den andre holdehylsen (3), hvorved bevegelsen av den andre (3) holdehylsen
derved er koordinert med bevegelsen til den første holdehylsen og derved
15 bevegelsen til det stive forbindelseslegemet

2.

Forankringsarrangement i henhold til krav 1,
k a r a k t e r i s e r t v e d at den mekaniske koblingen (11) er
20 forbundet med det stive hovedforbindelseslegemet (5).

3.

Forankringsarrangement i henhold til hvilket som helst av kravene 1 og 2,
k a r a k t e r i s e r t v e d at det stive hovedforbindelseslegemet
25 (5) er festet til hovedforankringsenheten (6) med et hengselledd.

4.

Forankringsarrangement i henhold til krav 3,
k a r a k t e r i s e r t v e d at det stive hovedforbindelseslegemet
30 (5) er festet til den første (2) holdehylsen med et hengselledd.

5.

Forankringsarrangement i henhold til hvilke som helst av kravene 1 - 4,

k a r a k t e r i s e r t v e d at den andre holdehylsen (3) er forbundet til forankringsenheten (6) med en hylsestøtte (9), hvilken hylsestøtte er bevegelig langs forankringsenheten (6).

5 6.

Forankringsarrangement i henhold til krav 5,

k a r a k t e r i s e r t v e d at forankringsenheten (6) innbefatter utstikkende gulv (6a) anpasset til å plasseres på og langs sjøbunnen (8),

hvilken bevegelige støtte (9) er forbundet med det utstikkende gulvet (6a) og er

10 bevegelig langs det utstikkende gulvet (6a).

7.

Forankringsarrangement i henhold til hvilke som helst av kravene 1-6,

k a r a k t e r i s e r t v e d at den mekaniske koblingen innbefatter

15 et eller flere sekundære forbindelseslegemer (14, 16, 17, 18) som dreibart

forbinder den andre (3) holdehylsen med den første (2) holdehylsen eller det

stive hovedforbindelseslegemet (5).

8.

20 Forankringsarrangement i henhold til krav 7,

k a r a k t e r i s e r t v e d at de andre stive

forbindelseslegemene, dersom det er mer en ett, er svingbart forbundet med hverandre.

25 9.

Forankringsarrangement i henhold til hvilket som helst av kravene 1-8,

k a r a k t e r i s e r t v e d at den mekaniske koblingen innbefatter

et sekundært stivt forbindelseslegeme (14) som svingbart forbinder den andre

(3) holdehylsen til den første (2) holdehylsen eller det stive

30 hovedforbindelseslegemet (5).

10.

Forankringsarrangement i henhold til krav 9,

12

k a r a k t e r i s e r t v e d at de andre stive forbindelseslegemet (14) er forbundet med den andre (3) holdehylsen og med det stive hovedforbindelseslegemet (5), hvilken kobling av det andre stive forbindelseslegemet (14) til det stive hovedforbindelseslegemet (5) er ved en

5 betydelig avstand i forhold til forbindelsen mellom det stive hovedforbindelseslegemet (5) og forankringsenheten (6), hvor en betydelig avstand betyr minst 10% av lengden til det stive hovedforbindelseslegemet (5) mellom respektive forbindelser til den første (3) holdehylsen og forankringsenheten (6).

10

11.

Forankringsarrangement i henhold til hvilket som helst av kravene 1 - 8, idet den mekaniske koblingen (11) innbefatter 3 sekundære, stive forbindelseslegemer, et andre (16), et tredje (17) og et fjerde (18) stivt legeme,

15 hvor den andre (16) stive legemet er svingbart forbundet med den første holdehylsen (2) eller det stive hovedforbindelseslegemet (5), og med det fjerde stive legemet (17), hvilket fjerde stive legeme videre er svingbart forbundet med den første (3) holdehylsen, og det tredje stive legemet (17) svingbart forbinder de tilkoblede andre og fjerde legemene til en forankringsenhet (15).

20

12.

Forankringsarrangement i henhold til krav 11,

k a r a k t e r i s e r t v e d at forankringsenheten er en sekundær forankringsenhet.

25

13.

Forankringsarrangement i henhold til hvilke som helst av kravene 11 og 12, k a r a k t e r i s e r t v e d at det andre (16) stive legemet er svingbart festet til det stive hovedforbindelseslegemet (5), ved en betydelig

30 avstand til forbindelsen mellom det stive hovedforbindelseslegemet (5) og forankringsenheten (6), hvor en betydelig avstand betyr minst 10 % av lengden til det stive hovedforbindelseslegemet (5) mellom respektive forbindelser til den første (3) holdehylsen og forankringsenheten (6).

14.

Forankret fleksibel rørkonstruksjon for transport av et fluid mellom en sjøbunn og en sjøoverflate, innebefattende et bøyingsbegrensende forankringsarrangement i henhold til hvilke som helst av de foregående krav.

5

15.

Forankret fleksibel rørkonstruksjon for transport av et fluid mellom en sjøbunn til en sjøoverflate, hvilken konstruksjon innbefatter et fleksibelt rør (1a, 1b, 1c) og et forankringsarrangement for forankring av det fleksible røret (1a, 1b, 1c) til sjøbunnen (8), hvilket forankringsarrangement innbefatter en første (2) og en andre (3) holdehylse, hvor hver holdehylse, i avstand fra hverandre, er festet til røret, hvilken første (2) holdehylse er svingbart festet via et stivt hovedforbindelseslegeme (5) til en hovedforankringsenhet (6) til hvilken røret derved er forankret, hvilken andre (3) holdehylse er festet til den første (2) holdehylsen via en mekanisk kobling (11), hvilken mekanisk kobling (11) kan overføre bevegelser fra den første holdehylsen (2) til den andre holdehylsen (3), idet bevegelsen til den andre (3) holdehylsen og det stive forbindelseslegemet (5) derved er koordinert med hverandre.

20 16.

Forankret fleksibel rørkonstruksjon i henhold til krav 15, k a r a k t e r i s e r t v e d at forankringsarrangementet er som definert i hvilket som helst av kravene 2-13.

25 17.

Forankret fleksibel rørkonstruksjon i henhold til hvilke som helst av kravene 15 og 16, k a r a k t e r i s e r t v e d at røret er festet til sjøbunnen (8) mellom sine to ender, en første ende av røret er i fluidkommunikasjon med en undersjøisk installasjon og en andre ende av røret er i fluidkommunikasjon med et overflatefartøy.

30

18.

Forankret fleksibel rørkonstruksjon i henhold til krav 17,
k a r a k t e r i s e r t v e d at overflatefartøyet er en flytende
konstruksjon.

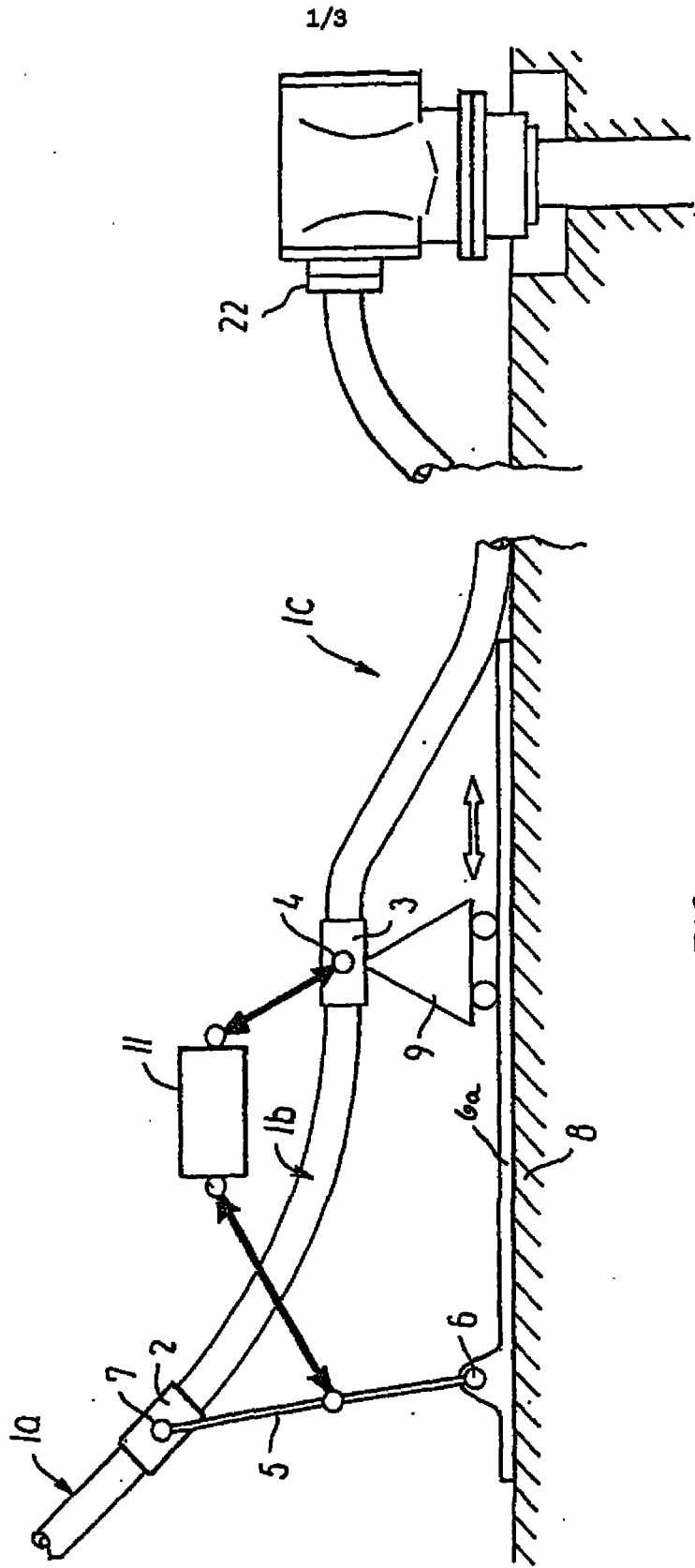


FIG. 1

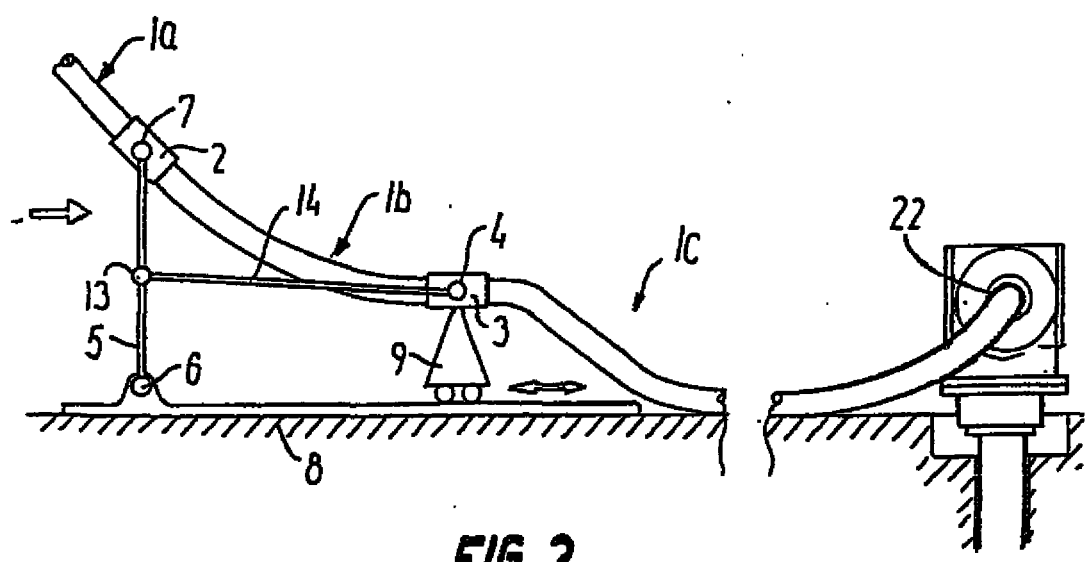


FIG. 2

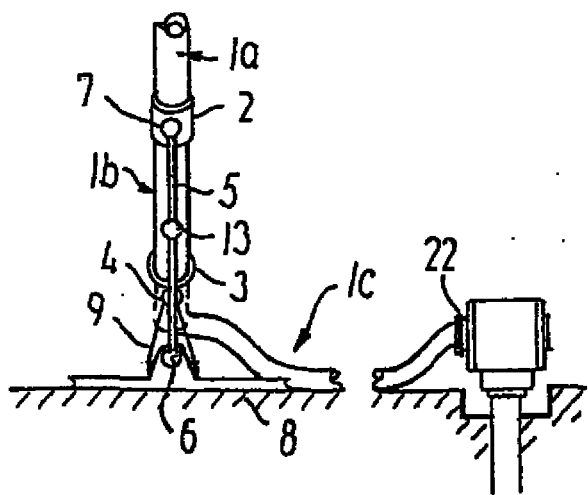


FIG. 2a

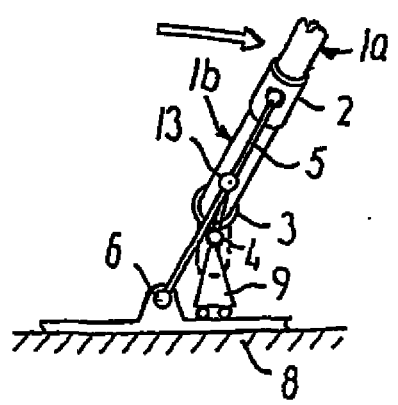


FIG. 2b

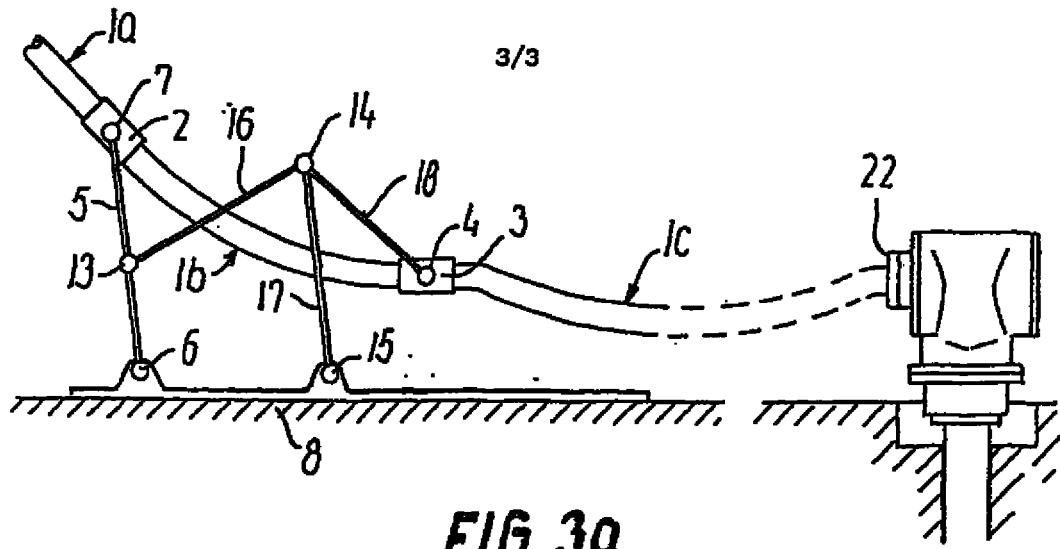


FIG. 3a

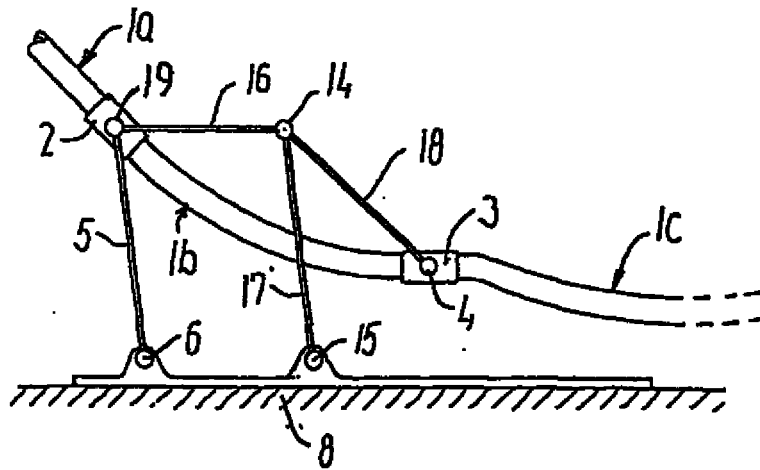


FIG. 3b

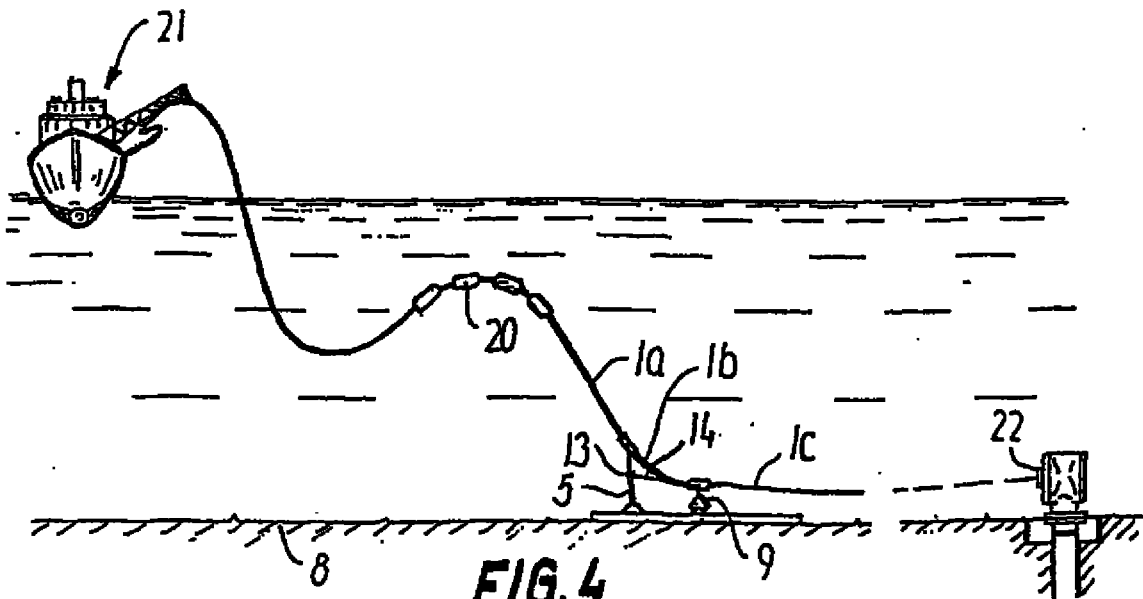


FIG. 4