



(12) PATENT

(19) NO

(11) 338441

(13) B1

NORGE

(51) Int Cl.

*E21B 43/013 (2006.01)*  
*F16L 1/26 (2006.01)*  
*F16L 55/00 (2006.01)*  
*F16L 57/00 (2006.01)*

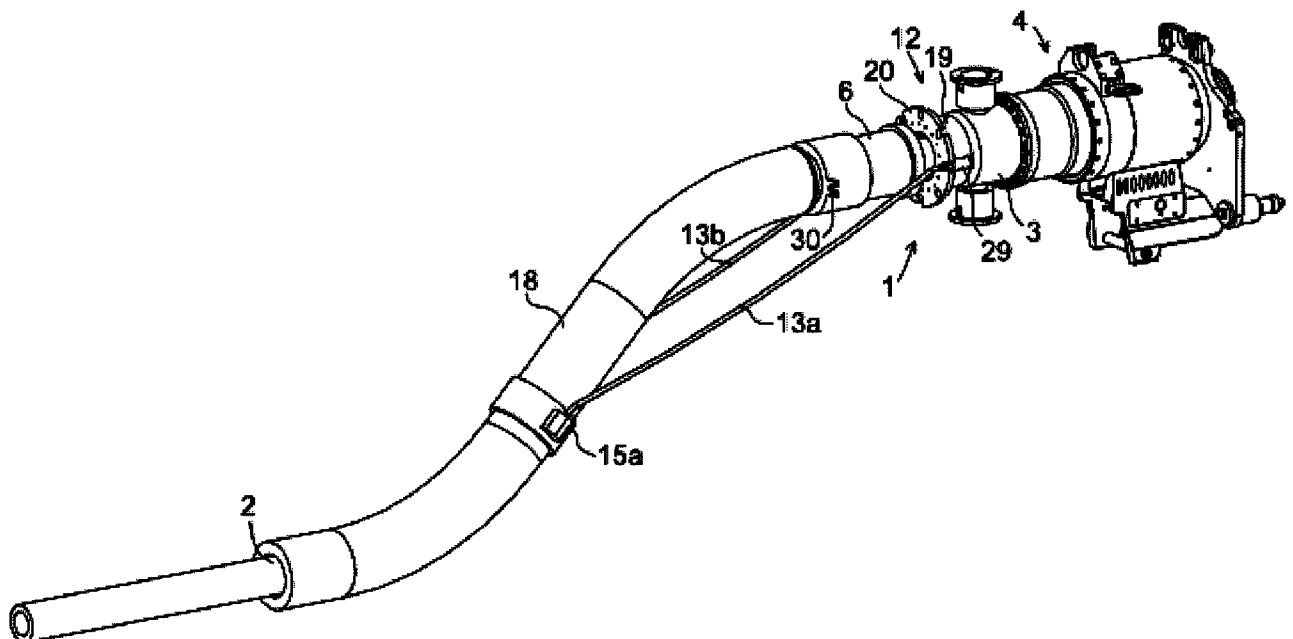
## Patentstyret

(21)	Søknadsnr	20141418	(86)	Int.inng.dag og søknadsnr
(22)	Inng.dag	2014.11.24	(85)	Videreføringsdag
(24)	Løpedag	2014.11.24	(30)	Prioritet
(41)	Alm.tilgj	2016.05.25		
(45)	Meddelt	2016.08.15		
(73)	Innehaver	Vetco Gray Scandinavia AS, Postboks 423, 1302 SANDVIKA, Norge		
(72)	Oppfinner	Steinar Hestetun, Torstadveien 27, 1396 BILLINGSTAD, Norge		

(54)	Benevnelse	<b>Undersjøisk koblingsarrangement</b>
(56)	Anførte publikasjoner	US 4169507 A US 2013/0093179 A1 US 3492027 A
(57)	Sammendrag	

Undersjøisk koblingsarrangement (1) for å koble en endeseksjon (2) på en fleksibel ledning til et strukturelement (3), som omfatter følgende:

- en avslutning (6) montert på endeseksjonen,
- klemmelementer (9) for å klemme sammen et koblingselement (7) på avslutningen med et koblingselement (8) på struktur-elementet,
- en låse- og frigjøringsmekanisme (12) som kan manøvreres fra en låseposisjon der koblingselementene er forhindret fra å bli frigjort fra hverandre, til en frigjøringsposisjon der koblingselementene er tillatt å bli frigjort fra hverandre, og
- minst ett langstrakt trekkelement (13a) som er konfigurert til å utøve en trekraft på låse- og frigjøringsmekanismen og derved søke å manøvrere denne fra låseposisjon til frigjøringsposisjon når den fleksible ledningen blir utsatt for en ekstern kraft som forårsaker strekking av endeseksjonen.



## **Undersjøisk koblingsarrangement**

### Oppfinnelsens område og tidligere kjent teknikk

Foreliggende oppfinnelse vedrører et undersjøisk koblings-  
5 arrangement i henhold til innledningen av krav 1, beregnet for  
å koble en endeseksjon på en fleksibel ledning til et  
strukturelement i en undersjøisk installasjon.

Bruk av en spennhylsekonnektor eller klemkobling av vanlig  
10 type for å koble en endeseksjon på en fleksibel ledning til et  
strukturelement av en undersjøisk installasjon er kjent fra  
før. Dersom den fleksible ledningen blir utsatt for en ekstern  
kraft som forårsaker strekking av endeseksjonen på den  
fleksible ledningen, kan konnektoren og/eller den fleksible  
15 ledningen og/eller strukturelementet bli skadet som følge av  
strekkekreftene på den fleksible ledningen.

### Sammenfatning av oppfinnelsen

Målet med foreliggende oppfinnelse er å fremskaffe en løsning  
20 på problemet nevnt ovenfor.

I henhold til oppfinnelsen blir dette målet oppnådd med et  
undersjøisk koblingsarrangement som har særtrekkene som er  
definert i krav 1.

25 Det undersjøiske koblingsarrangementet i henhold til  
foreliggende oppfinnelse omfatter følgende:  
- en avslutning som er montert på en endeseksjon av en  
fleksibel ledning og som er forsynt med et koblingselement som  
30 er konfigurert for inngrep med et tilsvarende koblingselement  
på et strukturelement i en undersjøisk installasjon,  
- klemmelementer som er konfigurert til å klemme sammen  
koblingselementet på avslutningen og koblingselementet på  
strukturelementet,  
35 - en låse- og frigjøringsmekanisme som kan manøvreres fra en  
låseposisjon, der låse- og frigjøringsmekanismen holder  
klemmelementene fastklemt til nevnte koblingselementer og

derved forhindrer at koblingselementene blir frigjort fra hverandre, til en frigjøringsposisjon, der låse- og frigjøringsmekanismen frigjør klemelementene så de kan bevege seg i forhold til nevnte koblingselementer og derved tillater koblingselementet på avslutningen til å bli frigjort fra koblingselementet på strukturelementet, og

- minst ett langstrakt trekkelement, som er koblet til et første festelement festet til låse- og frigjøringsmekanismen og til et andre festelement festet på avstand fra avslutningen i en posisjon langs endeseksjonen av den fleksible ledningen og som er konfigurert til å utøve en trekraft på låse- og frigjøringsmekanismen og derved søke å manøvrere låse- og frigjøringsmekanismen fra låseposisjonen til frigjøringsposisjonen når den fleksible ledningen blir utsatt for en ytre kraft som forårsaker strekking av nevnte endeseksjon.

Når trekraften som trekkelement eller trekkelementer utøver på låse- og frigjøringsmekanismen er tilstrekkelig sterk, vil låse- og frigjøringsmekanismen innta frigjøringsposisjon, og dermed kan koblingselementet på avslutningen frigjøres fra koblingselementet på strukturelementet. Herved kan en unngå skade på den fleksible ledningen og klemelementene som følge av strekkrefter i den fleksible ledningen.

Ytterligere fordeler samt fordelaktige egenskaper ved det undersjøiske koblingsarrangementet i foreliggende oppfinnelse vil fremgå av følgende beskrivelse og de avhengige patentkravene.

#### Kort beskrivelse av tegningsfigurene

Med henvisning til de vedlagte tegningsfigurene er en spesifikk beskrivelse av foretrukne utførelser av oppfinnelsen gjengitt nedenfor. Tegningsfigurene viser som følger:

Figur 1 er en perspektivskisse av en endeseksjon av en fleksibel ledning som er koblet til et

strukturelement i en undersjøisk installasjon ved hjelp av et undersjøisk koblingsarrangement i henhold til en første utførelse av foreliggende oppfinnelse, sett før trekkelementene er blitt fastgjort til låse- og frigjøringsmekanismen,

5

Figur 2 er et sideriss tilsvarende figur 1,

Figur 3 er en perspektivskisse av komponentene som er vist på figur 1, når trekkelementene er blitt festet til låse- og frigjøringsmekanismen,

10

Figur 4 er et sideriss tilsvarende figur 3,

Figur 5 er en perspektivskisse tilsvarende figur 3, men fra en annen retning,

15

Figur 6 er et lengdesnitt gjennom komponentene som er vist på figur 3,

20

Figur 7 er en detaljforstørrelse i henhold til sirkelen VII på figur 6,

Figur 8 er en perspektivskisse av komponentene som er vist på figur 3, sett når låse- og frigjøringsmekanismen har inntatt frigjøringsposisjonen og den fleksible ledningen er blir frakoblet fra strukturelementet,

25

Figur 9 er et sideriss tilsvarende figur 8, og

Figur 10 er en perspektivskisse av en endeseksjon av en fleksibel ledning koblet til et strukturelement på en undersjøisk installasjon ved hjelp av et undersjøisk koblingsarrangement i henhold til en andre utførelse av oppfinnelsen, sett før trekkelementene er blitt festet til den alternative låse- og frigjøringsmekanismen.

30

35

Detaljert beskrivelse av foretrukne utførelser av oppfinnelsen

Undersjøiske koblingsarrangementer 1 i henhold til forskjellige utførelser av foreliggende oppfinnelse er illustrert på figurene 1-9 og figur 10. Koblingsarrangement 1 blir brukt til å koble en endeseksjon 2 på en fleksibel ledning til et strukturelement 3 på en undersjøisk installasjon 4. I det illustrerte eksempelet er den fleksible ledningen en undersjøisk rørledning, mens nevnte strukturelement 3 er et ventilhus til en ventil som er inkludert i en undersjøisk installasjon 4 i form av et rørledningstermineringsarrangement.

Koblingsarrangement 1 omfatter en avslutning 6, som er festet til endeseksjonen 2 på den fleksible ledningen og som er utstyrt med et koblingselement 7 (se figurene 6 og 7) som er konfigurert for inngrep med et tilsvarende koblingselement 8 på strukturelementet 3. Koblingsarrangement 1 omfatter også klemmelementer 9, 9' som er konfigurert til å klemme sammen koblingselementet 7 på avslutningen 6 og koblingselementet 8 på strukturelementet 3. Hvert klemmelement 9, 9' har motstående avskrådde kileflater 10a, 10b (se figur 7) for inngrep med tilsvarende avskrådde kileflater 11a, 11b utformet på koblingselementene 7, 8 som skal gå i inngrep med hverandre. I den utførelsen som er illustrert på figurene 1-9 har klemmelementene 9 form av låsefingre som er distribuert langs omkretsen av koblingselementene 7, 8. I utførelsen som er vist på figur 10 er klemmelementene 9' bueformet og distribuert langs omkretsen av koblingselementene 7, 8, idet klemmelementene 9' er koblet til hverandre i endene.

Videre omfatter koblingsarrangementet 1 en låse- og frigjøringsmekanisme 12 som kan manøvreres fra en låseposisjon (se figurene 3-7 og 10), der låse- og frigjøringsmekanismen 12 holder klemmelementene 9, 9' fastklemt til koblingselementene 7, 8 og dermed forhindrer koblingselementet 7 på avslutningen 6 fra å bli frigjort fra koblingselement 8 på strukturelementet 3, og til en frigjøringsposisjon (se figurene 8 og

9), der låse- og frigjøringsmekanismen 12 setter klem-  
elementene 9, 9' fri til å bevege seg i forhold til nevnte  
koblingselementer 7, 8 og dermed tillater koblingselement 7 på  
avslutningen 6 å bli frigjort fra koblingselement 8 på  
5 strukturelementet 3.

Koblingsarrangementet 1 omfatter minst ett langstrakt trekk-  
element 13a, 13b, fortrinnsvis i form av en uelastisk vaier  
eller belte, som er konfigurert til å utøve en trekkraft på  
10 låse- og frigjøringsmekanismen 12 og derved søke å manøvrere  
låse- og frigjøringsmekanismen 12 fra låseposisjonen til  
frigjøringsposisjonen når den fleksible ledningen blir utsatt  
for en ekstern kraft som forårsaker strekking av endeseksjonen  
2 til denne. Låse- og frigjøringsmekanismen 12 vil gå fra  
15 låseposisjon til frigjøringsposisjon når trekkraften som  
utøves på låse- og frigjøringsmekanismen 12 av trekkelementet  
eller trekkelementene 13a, 13b overstiger kraften som søker å  
holde låse- og frigjøringsmekanismen 12 i låseposisjon. Hvert  
trekkelement 13a, 13b er konfigurert til å bli koblet til og  
20 strekke seg mellom et første festelement 14a, 14b festet til  
låse- og frigjøringsmekanismen 12 og et andre festelement  
15a, 15b festet på en avstand fra avslutning 6 i en posisjon  
langs endeseksjonen 2 på den fleksible ledningen. I de  
illustrerte utførelsene, omfatter koblingsarrangement 1 to  
25 slike trekkelementer 13a, 13b i form av vaiere innrettet på  
motstående sider av endeseksjonen 2 på den fleksible  
ledningen, idet hvert trekkelement 13a, 13b har en første ende  
16 festet til det tilknyttede første festelementet 14a, 14b  
og en motstående andre ende 17 festet til det tilknyttede  
30 andre festelementet 15a, 15b.

I de illustrerte utførelsene er et bøybegrensende element 18  
festet til avslutningen 6 og strekker seg langs endeseksjonen  
2 på den fleksible ledningen for å redusere fleksibiliteten  
35 hos denne endeseksjonen, idet nevnte andre festelement 15a,  
15b er festet til det bøybegrensende elementet 18 på  
motstående sider av dette.

I utførelsen som er illustrert på figurene 1-9 omfatter låse- og frigjøringsmekanismen 12 et hylseformet låselement 19 som er konfigurert til å omgi klemementene 9 og derved holde klemementene fastklemt til koblingselementene 7, 8 når låse- og frigjøringsmekanismen 12 er i låseposisjon. Klemementene 9 og det hylseformede låselementet 19 danner en spennhylse-konnektor. I det illustrerte eksempelet er de ovenfor nevnte første festelementene 14a, 14b festet til en flens 20 på det hylseformede låselementet 19, og det hylseformede låselementet 19 er aksielt bevegelig i forhold til klemementene 9 og konfigurert til å bevege seg aksielt fra en fremskutt posisjon (illustrert på figurene 3-7) til en tilbaketrasket posisjon (illustrert på figurene 8 og 9) når låse- og frigjøringsmekanismen 12 blir manøvrert fra låseposisjonen til frigjøringsposisjonen. Når det hylseformede låselementet 19 er i fremskutt posisjon, ligger et indre ringformet fremspring 21 på frontenden på låseelementet 19 an mot et ytre fremspring 22 på frontenden av hvert klemement 9, og klemementene 9 blir derved fastklemt til koblingselementene 7, 8, som illustrert på figur 7, og forhindret fra bevegelse i radiell retning i forhold til koblingselementene 7, 8. Når det hylseformede låseelementet 19 er i tilbaketrasket posisjon, er nevnte ringformede fremspring 21 innført i en utsparing 23 i senterdelen av hvert klemement 9, og frontenden på klemementene 9 blir derved tillatt å bevege seg i radiell retning i forhold til koblingselementet 8 på strukturelementet 3, hvilket gjør det mulig for klemementene 9 og koblingselementet 7 på avslutningen 6 å bli frigjort fra koblingselementet 8 på strukturelementet 3 ved en aksiell bevegelse vekk fra sistnevnte koblingselement 8. Låse- og frigjøringsmekanismen 12 kan omfatte en skjærpinne 24 for å holde det hylseformede låseelementet 19 i fremskutt posisjon, som illustrert på figur 7, idet skjærpinnen 24 er konfigurert til å brytes og derved sette det hylseformede låseelementet 19 fri til å bevege seg fra fremskutt posisjon til tilbaketrasket posisjon når det hylseformede låseelementet 19 blir utsatt for en trekkraft som overstiger en gitt terskelverdi. En øvre del av skjærpinnen 24 sitter i et hull 25 laget i det hylseformede låseelementet 19,

og en nedre del av skjærpinnen 24 sitter i et hull 26 laget i ett av klemelementene 9. Låse- og frigjøringsmekanismen 12 kan som et alternative være uten skjærpinne, i hvilket tilfelle det hylseformede låselementet 19 holdes i den fremskutte posisjon under påvirkning av friksjonskraft mellom låse-  
5 elementet 19 og klemelementene 9.

Som et videre alternativ (ikke vist) kan det hylseformede låselementet 19 ha form av en splittet hylse dannet av to eller flere sammenkoblede hylsedeler som er konfigurert til å bli skilt fra hverandre når låse- og frigjøringsmekanismen blir manøvrert fra låseposisjonen til frigjøringsposisjonen. I dette tilfellet kan låse- og frigjøringsmekanismen omfatte en låsepinne som er konfigurert til å holde to deler av den splittede hylsen på det hylseformet låseelementet i inngrep med hverandre, idet låsepinnen vil bli forskjøvet aksielt som følge av en trekkraft utøvet av et trekkelement 13a, 13b for å frigjøre nevnte to deler av den splittede hylsen fra hverandre når låsepinnen blir utsatt for en trekkraft som overstiger en gitt terskelverdi.  
10  
15  
20

I utførelsen som er illustrert på figur 10 omfatter låse- og frigjøringsmekanismen 12 to avlange låselementer 19' i form av dreietapper som hvert av dem strekker seg gjennom et aksielt løp i et klemelement 9' og gjennom hull i to holdeplater 27a, 27b som er innrettet på motsatte sider av to inntilliggende klemelementer 9' for å holde klemelementene forbundet med hverandre og fastklemt til koblingselementene på avslutningen 6 og strukturelementet 3. De avlange låseelementene 19' er konfigurert til å være aksielt forskjøvet ut av løpene i klem-  
25  
30  
35 elementene 9' for å frigjøre klemelementene 9' fra hverandre når låse- og frigjøringsmekanismen 12 blir manøvrert fra låseposisjonen til frigjøringsposisjonen. I det illustrerte eksempelet er de ovenfor nevnte første festelementene 14a, 14b plassert på en ende av et respektive låseelement 19'. Klemelementene 9', holdeplatene 27a, 27b og de avlange låseelementene 19' danner en klemkobling.



I de illustrerte utførelsene er første ende 16 av hvert langstrakt trekkelement 13a, 13b løsbart festet til det tilknyttede første festeelement 14a, 14b. I utførelsen som er illustrert på figurene 1-9 er en endeseksjon av det respektive trekkelementet 13a, 13b innsettbar sideveis i en utsparing 28 i det tilknyttede første festeelementet 14a, 14b, og et stoppelement 29 er plassert på første ende 16 av trekkelement 13a, 13b for å forhindre trekkelementet fra å gli aksielt ut av nevnte utsparing 28. Under installasjon, før trekkelementene 13a, 13b er blitt festet til de første festeelementene 14a, 14b, kan første ende 16 av respektive trekkelement 13a, 13b være midlertidig festet til en holder 30 plassert på bakre ende av avslutningen 6, som illustrert på figurene 1, 2 og 10.

I de illustrerte utførelsene er endeseksjonen 2 på den fleksible ledningen og det bøybegrensende elementet 18 innrettet i en S-kurvet konfigurasjon når hvert trekkelement 13a, 13b er festet til det tilknyttede første festeelementet 14a, 14b og strekker seg rettlinjet mellom første og andre festeelementer 14a, 15a; 14b, 15b. Slik er hvert trekkelement 13a, 13b kortere enn avstanden langs avslutningen 6 og endeseksjonen 2 mellom de tilknyttede første og andre festeelementene 14a, 15a; 14b, 15b. Når den fleksible ledningen blir utsatt for en ekstern kraft som forårsaker strekking av endeseksjonen 2 på den fleksible ledningen og det bøybegrensende elementet 18, slik at disse blir rettet ut, vil trekkelementene 13a, 13b trekke låselementet 19 fra fremskutt posisjon, illustrert på figurene 3-7, til tilbaketrukket posisjon, illustrert på figurene 8 og 9, og koblingselementet 7 på avslutningen 6 kan derved bli frigjort fra koblingselementet 8 på strukturelementet 3, som illustrert på figurene 8 og 9.

Foreliggende oppfinnelse er selvsagt ikke på noen måte begrenset til utførelsene som er beskrevet ovenfor. Tvert imot vil mange muligheter til modifikasjoner av oppfinnelsen være innlysende for en fagperson, uten å avvike fra grunn-

prinsippene i oppfinnelsen slik den er definert i de vedlagte patentkravene.

**Patentkrav**

1. Undersjøisk koblingsarrangement for kobling av en endeseksjon (2) på en fleksibel ledning til et strukturelement (3) på en undersjøisk installasjon, idet koblingsarrangementet (1) omfatter:

- 5 - en avslutning (6) som er montert på endeseksjonen (2) på den fleksible ledningen og som er forsynt med et koblingselement (7) som er konfigurert for inngrep med et tilsvarende koblingselement (8) på nevnte strukturelement (3);
- 10 - klemmelementer (9; 9') som er konfigurert til å klemme sammen koblingselementet (7) på avslutning (6) med koblingselementet (8) på strukturelementet (3); og
- en låse- og frigjøringsmekanisme (12) som kan manøvreres fra en låseposisjon, der låse- og frigjøringsmekanismen (12) holder klemmelementene (9; 9') fastklemt til nevnte koblingselementer (7, 8) og derved forhindrer koblingselementene fra å bli frigjort fra hverandre, til en frigjøringsposisjon der låse- og frigjøringsmekanismen (12) setter klemmelementene (9; 9') fri til å bevege seg i forhold til nevnte koblingselementer (7, 8) og derved tillater koblingselementet (7) på avslutningen (6) å bli frigjort fra koblingselementet (8) på strukturelementet (3),
- 15 karakterisert ved at koblingsarrangementet (1) omfatter minst ett langstrakt trekkelement (13a, 13b), som er koblet til et første festelement (14a, 14b) som er fastgjort på låse- og frigjøringsmekanismen (12) og til et andre feste-
- 20 element (15a, 15b) som er fastgjort på en avstand fra avslutningen (6) i en posisjon langs endeseksjonen (2) på den fleksible ledningen, og som er konfigurert til å utøve en trekkraft på låse- og frigjøringsmekanismen (12) og derved søke å manøvrere låse- og frigjøringsmekanismen (12)
- 30 fra låseposisjonen til frigjøringsposisjonen når den fleksible ledningen blir utsatt for en ekstern kraft som forårsaker strekking av nevnte endeseksjon (2).

2. Undersjøisk koblingsarrangement i henhold krav 1,  
karakterisert ved:

- at koblingsarrangementet (1) omfatter et bøybegrensende element (18), som er festet til avslutningen (6) og strekker seg langs endeseksjonen (2) på den fleksible ledningen for å redusere bøyeligheten av denne endeseksjonen (2); og
- at nevnte andre festeelement (15a, 15b) er festet til det bøybegrensende elementet (18).

3. Undersjøisk koblingsarrangement i henhold krav 1 eller 2,  
karakterisert ved at nevnte minst ett langstrakt trekkelement (13a, 13b) har form av en vaier eller et belte.

4. Undersjøisk koblingsarrangement i henhold krav 3,  
karakterisert ved at nevnte minst ett langstrakt trekkelement (13a, 13b) har en første ende (16) festet til det første festeelementet (14a, 14b) og en motstående andre ende (17) festet til det andre festeelementet (15a, 15b).

5. Undersjøisk koblingsarrangement i henhold til hvilket som helst av kravene 1-4, karakterisert ved at koblingsarrangementet (1) omfatter minst to slike trekkelementer (13a, 13b) innrettet på motstående sider av endeseksjonen (2) på den fleksible ledningen.

6. Undersjøisk koblingsarrangement i henhold til hvilket som helst av kravene 1-5, karakterisert ved at låse- og frigjøringsmekanismen (12) omfatter et hylseformet låselement (19) som er konfigurert til å omslutte klemmelementene (9) og derved holde klemmelementene fastklemt til nevnte koblings-elementer (7, 8) når låse- og frigjøringsmekanismen (12) er i låseposisjon.

7. Undersjøisk koblingsarrangement i henhold krav 6,  
karakterisert ved:

- at nevnte første festeelement (14a, 14b) er festet til det hylseformede låseelementet (19), og

- at det hylseformede låselementet (19) er bevegelig aksielt i forhold til klemelementene (9) og konfigurert til å bevege seg aksielt fra en fremskutt posisjon til en tilbaketrukket posisjon når låse- og frigjøringsmekanismen (12) blir manøvrert fra låseposisjonen til frigjøringsposisjonen.

8. Undersjøisk koblingsarrangement i henhold krav 7, karakterisert ved at låse- og frigjøringsmekanismen (12) omfatter en skjærpinne (24) for å holde det hylseformede låselementet (19) i nevnte fremskutte posisjon, idet skjærpinnen (24) er konfigurert til å brytes og derved sette det hylseformede låseelementet (19) fri til å bevege seg fra nevnte fremskutte posisjon til nevnte tilbaketrukne posisjon når det hylseformede låseelementet (19) blir utsatt for en trekkraft som overstiger en gitt terskelverdi.

9. Undersjøisk koblingsarrangement i henhold til hvilket som helst av kravene 6-8, karakterisert ved at klemelementene (9) har form av låsefinger.

10. Undersjøisk koblingsarrangement i henhold til hvilket som helst av kravene 1-5, karakterisert ved at klemelementene (9') er bueformet og distribuert langs omkretsen av nevnte koblingselementer (7, 8).

1/6

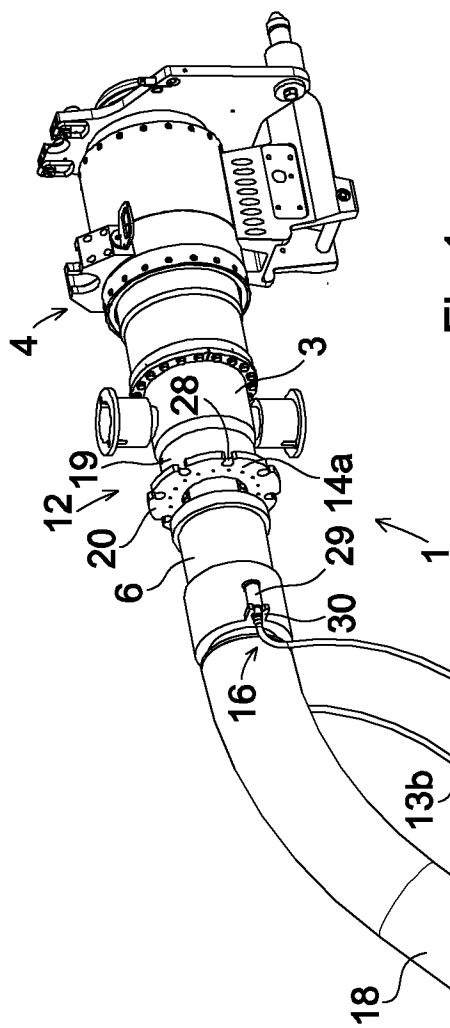


Fig 1

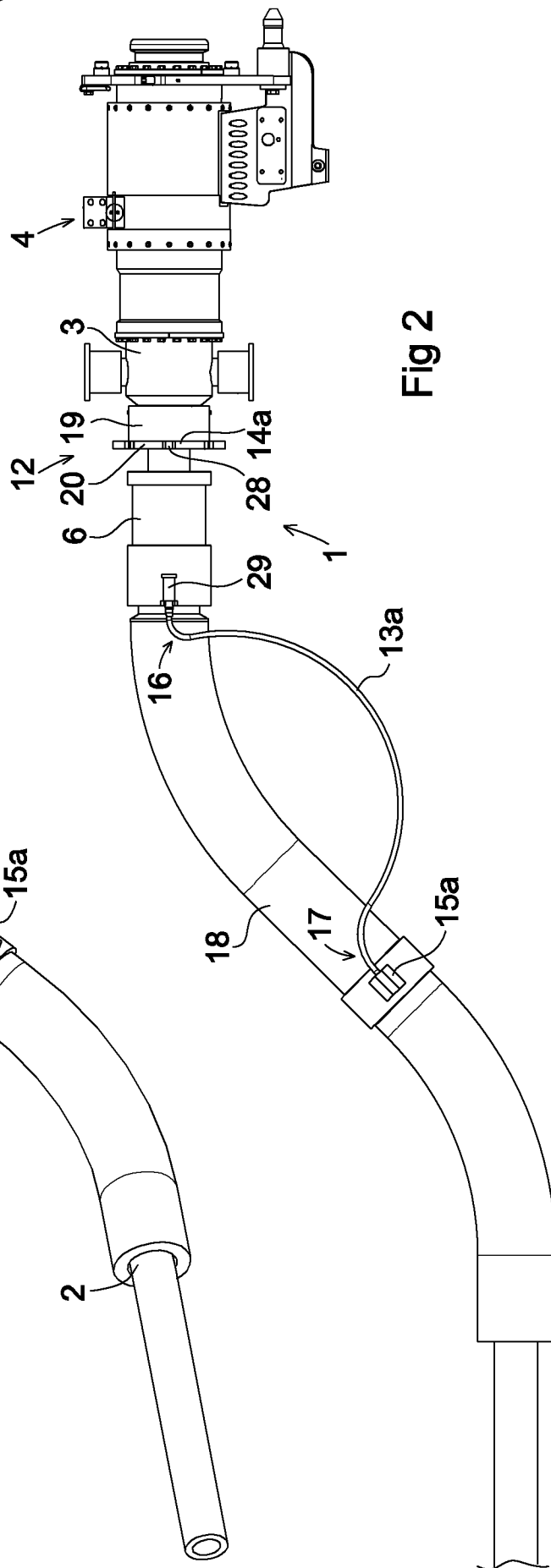


Fig 2

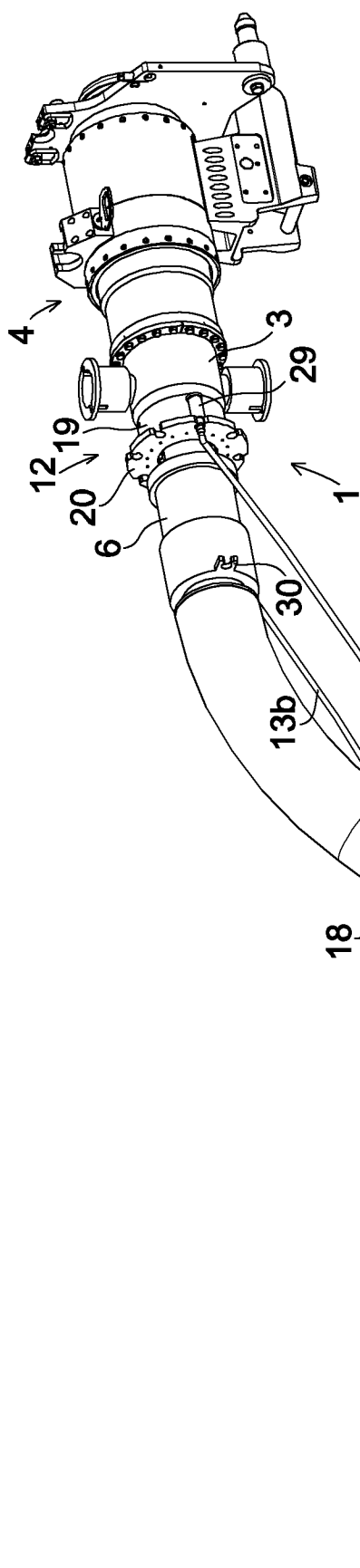


Fig 3

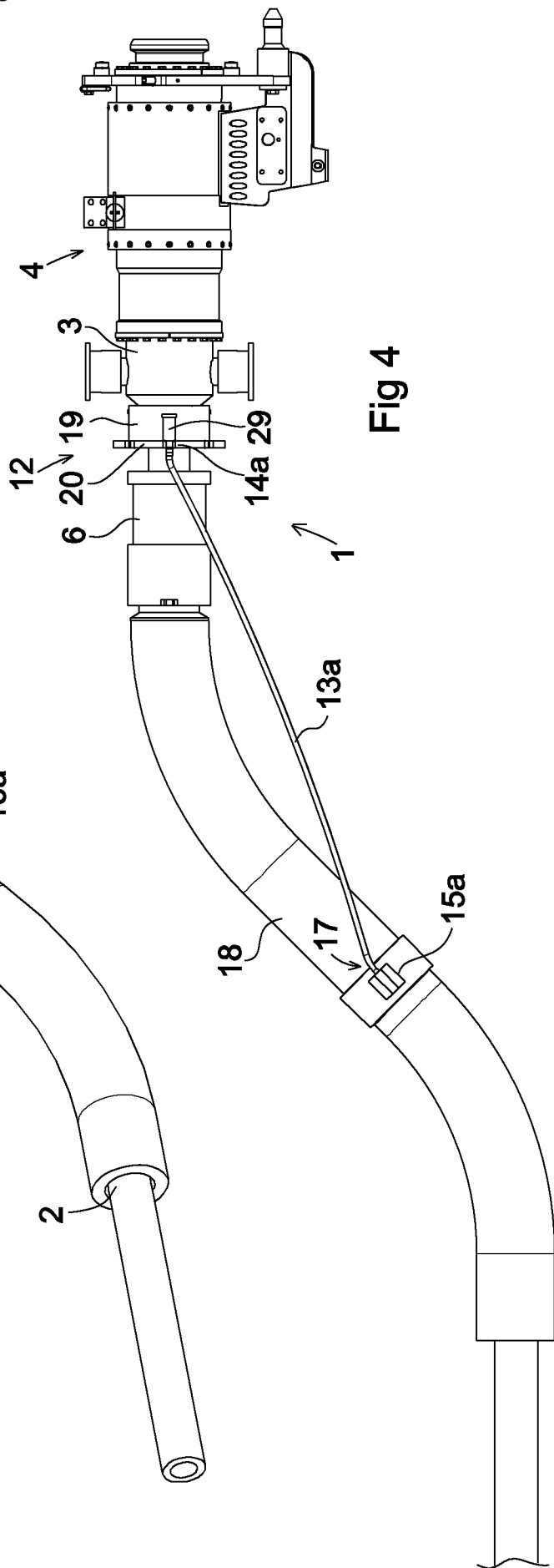


Fig 4

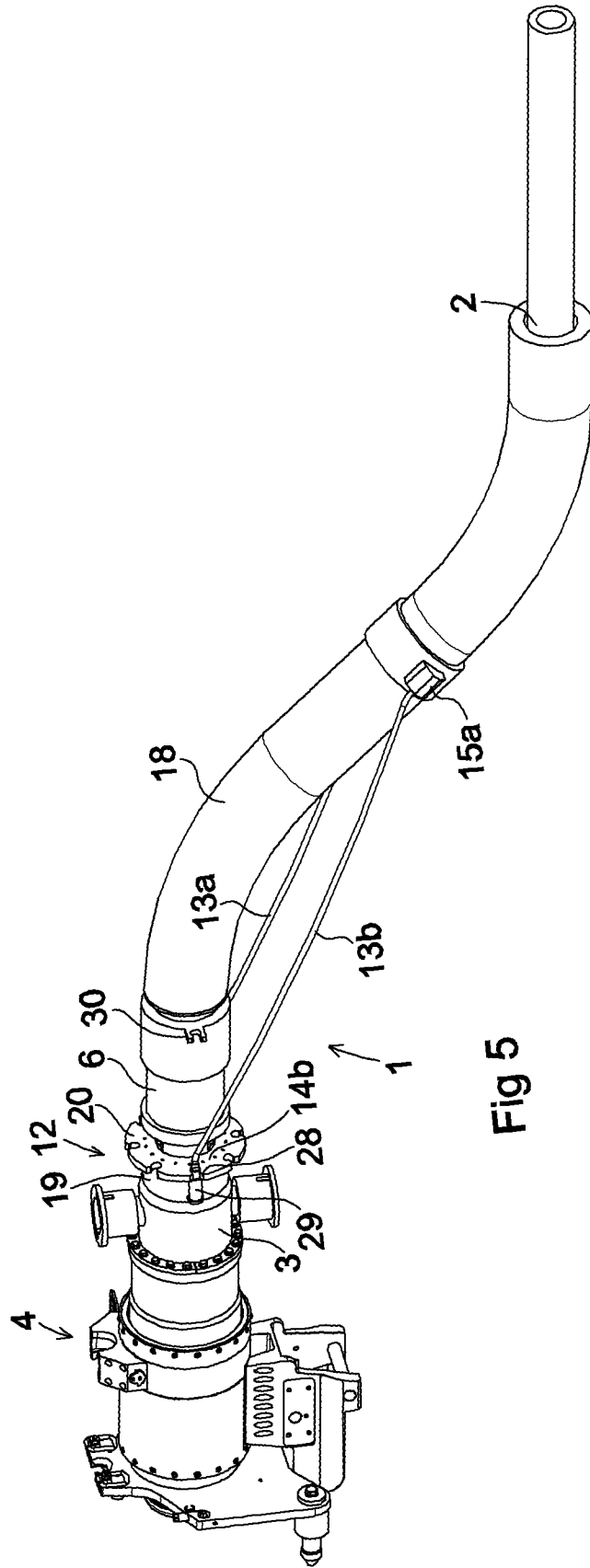


Fig 5



4/6

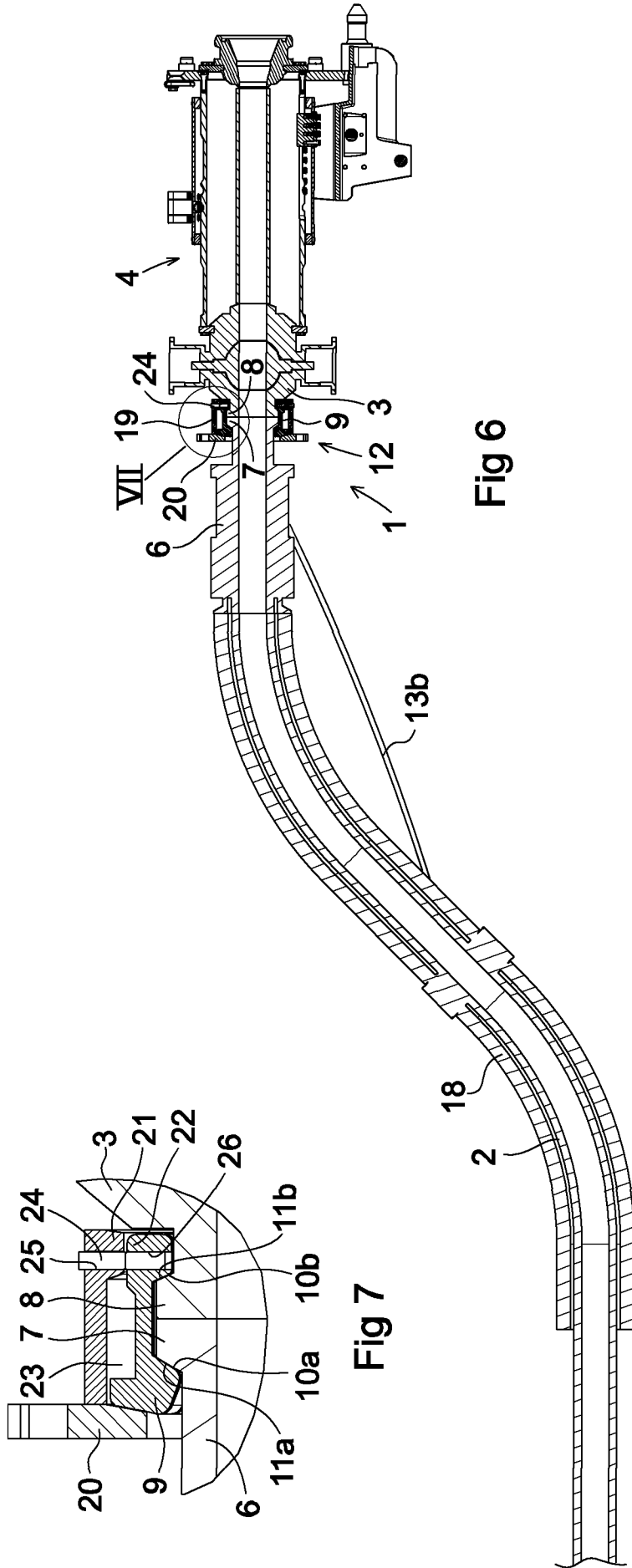


Fig 6

Fig 7

5/6

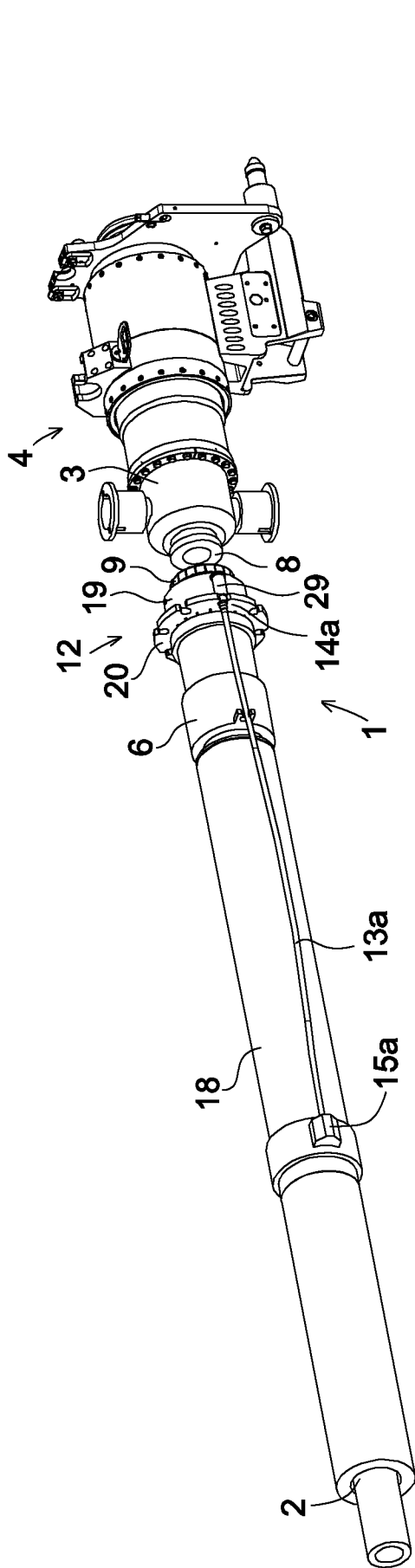


Fig 8

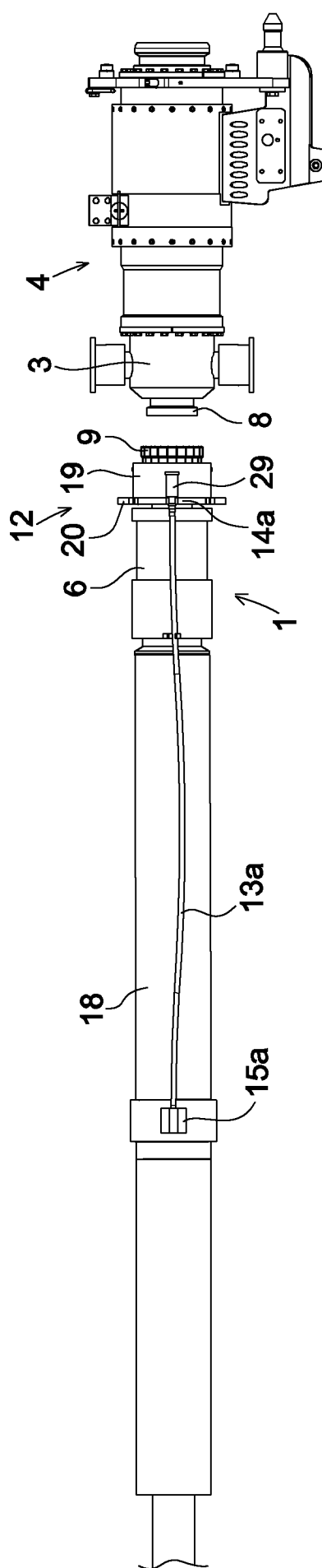


Fig 9

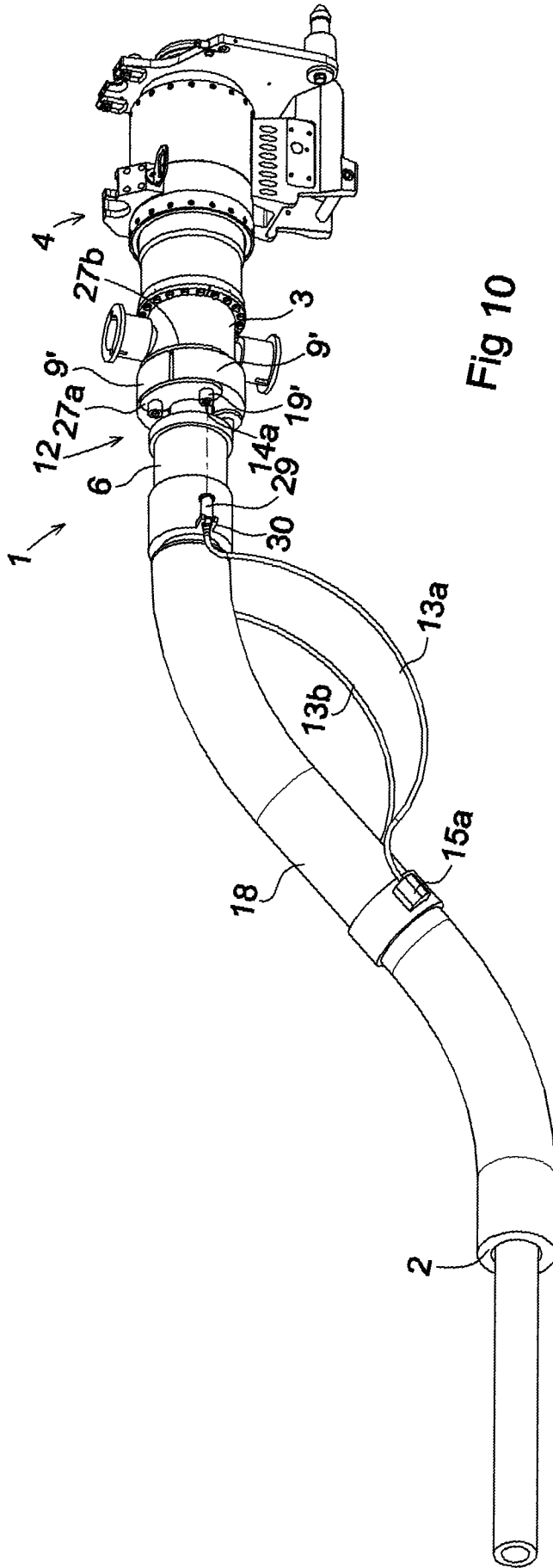


Fig 10