



(12) **PATENT**

(19) NO

(11) **337322**

(13) **B1**

NORGE

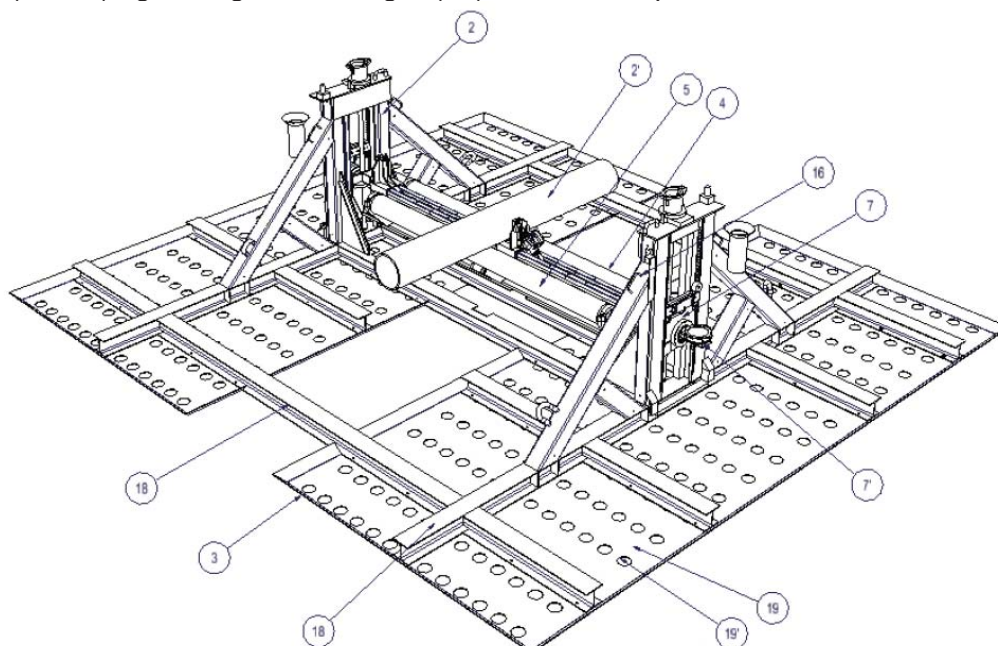
(51) Int Cl.

F16L 1/14 (2006.01)
F16L 1/26 (2006.01)
F16L 3/01 (2006.01)
E21B 43/013 (2006.01)

Patentstyret

(21)	Søknadsnr	20110585	(86)	Int.inng.dag og søknadsnr
(22)	Inng.dag	2011.04.15	(85)	Videreføringsdag
(24)	Løpedag	2011.04.15	(30)	Prioritet
(41)	Alm.tilgj	2012.10.16		
(45)	Meddelt	2016.03.07		
(73)	Innehaver	Apply Nemo AS, Postboks 150, 1325 LYSAKER, Norge		
(72)	Oppfinner	Terje Pedersen, Myrveien 2D, 1397 NESØYA, Norge		
		Per Lillejordet, Tømmerbakkveien 4, 1453 BJØRNEMYR, Norge		
		Ulf Lønnemo, Tistilveien 31, 1476 RASTA, Norge		
		Phillip Namork, Njålveien 23, 1368 STABEKK, Norge		
		Jørund Engeland Torjussen, Holmboes gate 5B, 0357 OSLO, Norge		
		Ronny Haldorsen, Sofies gate 79A, 0454 OSLO, Norge		
(74)	Fullmektig	Protector Intellectual Property Consultants AS, Oscarsgate 20, 0352 OSLO, Norge		
(54)	Benevnelse	En undervannskonstruksjon for understøttelse av rør/rørsammenstillinger		
(56)	Anførte publikasjoner	Haldorsen R., Active pipeline supports-Adjusting for the future, SPE News, Issue 135, June 2010, ISSN 1449-8545 US 3853182 A NO 812837 A US 4076130 A		
(57)	Sammendrag			

En undervannskonstruksjon for å støtte opp rør / rørsammenstillinger (2') som vil kunne bli koplet til undervannsinstallasjoner. Konstruksjonen vil ha et generelt horisontalt støtteelement (5) for å kunne støtte opp nevnte rør / rørsammenstillinger. Det horisontale støtteelementet vil på en bevegbær måte kunne være i inngrepsfeste med et generelt vertikalt støtteelement (2) ved den ene eller begge endene derav, og det vertikale støtteelementet vil kunne være forankret til et sokkelement (3). I det vertikale støtteelementet (2) vil det kunne være anordnet en løftemekanisme med sammenfiltrende skrallepaler (32, 33) og avlange tannstenger (12), som vil bli operert med en vertikal skrue (13).



OMRÅDE FOR OPPFINNELSEN

Den foreliggende oppfinnelsen gjelder generelt en undervannskonstruksjon for rør / rørsammenstillinger i samsvar med ingressen til det etterfølgende krav 1.

5

I særdeleshet gjelder den foreliggende oppfinnelsen en ny konstruksjon som sådan, for anvendelse under vann, for å oppnå en kontrollert høyde og støtte for vesentlig horisontale rør og rørsammenstillinger over havbunnen.

Konstruksjonen, i henhold til den foreliggende oppfinnelsen, oppnår en utmerket og effektiv håndtering av belastninger, momenter, og dreiemomenter som vil være involvert i de forskjellige fasene ved installasjon av rørledninger under vann og etterfølgende belastningsalterneringer i livssyklusen.

10

TEKNISK BAKGRUNN FOR OPPFINNELSEN

15

Installasjon av rørledninger / rørsammenstillinger (heretter ofte referert til som rørledninger, i en synonym terminologi) i et undervannsmiljø primært for produksjon av hydrokarboner, har vært en utfordring i mange år. Disse rørledningene vil, som kjent, måtte bli koplet til forskjellig undervannsutstyr, i et miljø med produksjon og leting under vann. Videre vil legging /installasjon og vedlikehold av rørledninger i et miljø under vann ved de forskjellige stadiene møte belastninger, momenter og dreiemomenter av varierende grad.

20

Behovet for å gå inn i de dypere vannområdene for å gjennomføre hydrokarbonleting og –produksjon har ført til modernisering av undervannsutstyr for det formålet. Ved fremvekst av mer og mer moderne utstyr i et system med produksjon og leting under vann, har påvirkning fra belastninger, momenter og dreiemomenter ved forskjellige faser ved installasjon av rørledninger under vann blitt intensivert. Dermed har en perfekt og effektiv håndtering av slike belastninger, momenter og dreiemomenter nå fått en umåtelig betydning.

25

30

Således, ved permanent løsning av festene for rørledningene og ved å sikre perfekt skråstilling og plassering av slike rørledninger, før kopling til en eller flere enheter for undervannsutstyr, vil det være to aspekter som er av stor betydning ved det foreliggende scenariet. Dessuten vil det nå være rørledninger med forskjellige dimensjoner og utforminger som er involvert i produksjons- og letesystemer under vann. Videre vil behovet for korrigeringer, justeringer og erstatninger i rørledninger i løpet av en forlenget operasjon også kunne være svært viktig i disse dager med utvikling av produksjons- og leteteknologi for hydrokarboner på dypt vann.

10

Med henvisning til det som er nevnt ovenfor har tradisjonelle teknikker innen dette feltet blitt utdatert, så som dumping av stein og bagging av sand for å gi støtte for rørene, ettersom slikt vil være for tidkrevende og vil kunne gjøre det nødvendig med spesielle fartøyer for å kunne bli mobilisert. Videre vil behovet for korrigeringer, justeringer og erstatninger i rørledninger i løpet av en forlenget operasjon ytterligere kunne forsterke den mangelfulle egnetheten.

15

De behovene som er angitt i de foregående avsnittene her ovenfor har markert behovet for å utforme forbedrede støttekonstruksjoner for rørledninger under vann, slik at alle slike behov vil bli tatt hånd om. Imidlertid har det fortsatt ikke vært en signifikant utvikling i lys av dette temaet. Videre er ikke de patentene og patentpublikasjonene, som adresserer de spesifikke emnene som har blitt beskrevet i de foregående avsnittene, kjent for å være av beste kunnskap for søkerne.

25

Følgelig har det vært et lenge følt behov for en undervanns bærekonstruksjon for sammenstillinger av rør / rørledninger, for å oppnå kontrollert høyde og støtte for vesentlig horisontale rør og rørsammenstillinger over havbunnen.

30

Det har også vært et behov for en konstruksjon som oppnår utmerket og effektiv håndtering av belastninger, momenter og dreiemomenter som vil være involvert i de forskjellige fasene ved installasjon av rørledninger under vann.

Videre er det også et behov for en konstruksjon som legger til rette for korrigeringer, justeringer og erstatninger i rørledninger under en forlenget operasjon av hydrokarbonleting og –produksjon i et undervannsmiljø.

- 5 Den foreliggende oppfinnelsen imøtekommer de ovenfor nevnte lenge følte behovene, og andre tilhørende behov som omtalt her tidligere og som vil bli omtalt fra nå av.

Den foreliggende oppfinnelsen har delvis blitt beskrevet i SPE News, juni 2010.

10

Andre kjente løsninger på området er beskrevet i NO812837 og US 4076130, som begge er avhengige av at rørledningen allerede er utplassert på havbunnen.

15 FORMÅL MED OPPFINNELSEN

Det primære formålet med den foreliggende oppfinnelsen er å tilveiebringe en pålitelig undervannskonstruksjon for rør / rørsammenstillinger for å oppnå en kontrollert høyde og støtte for vesentlig horisontale rør og rørsammenstillinger over havbunnen.

20

Det er enda et annet formål med den foreliggende oppfinnelsen å tilveiebringe en undervannskonstruksjon for rør / rørsammenstillinger som vil oppnå en utmerket og effektiv håndtering av belastninger, momenter og dreiemomenter som er involvert i de forskjellige fasene ved installasjon av rørledninger under vann.

25

Det er enda et annet formål med den foreliggende oppfinnelsen å tilveiebringe en undervannskonstruksjon som legger til rette for permanent løsning av festene for rørledningene, og som sikrer perfekt skråstilling og plassering av slike rørledninger, før kopling til en eller flere enheter for undervannsutstyr.

30

4

Det vil videre være et formål med den foreliggende oppfinnelsen å tilveiebringe en undervannskonstruksjon for rør/rørsammenstillinger som legger til rette for korrigeringer, justeringer og erstatninger i rørledninger ved en forlenget operasjon.

5

Det vil være enda et formål med den foreliggende oppfinnelsen å tilveiebringe en undervannskonstruksjon for rør / rørsammenstillinger som legger til rette for reduksjon av installasjonstid og –kostnader.

- 10 Det vil være enda et annet formål med den foreliggende oppfinnelsen å tilveiebringe en undervannskonstruksjon som legger til rette for lett tilgang på rørledninger og justeringer under installasjons- og tilknytningsoperasjoner.

- 15 Det er enda et annet formål med den foreliggende oppfinnelsen å tilveiebringe en undervannskonstruksjon som vil kunne bli installert på forhånd og / eller som vil kunne bli installert i ettertid.

- Gjennom hele beskrivelsen, inkludert kravene, skal ordene “rør / rørsammenstillinger / rørledninger”, “løftebom”, “føringer”, “bæring”, “vertikale stolper”, “utkraging”, “løfteskruer”, “rør-stopp”, skal tolkes til å være i den bredeste betydningen av de respektive uttrykkene, og innbefatter aller tilsvarende gjenstander innen fagområdet som er kjent ved andre uttrykk, og som vil være opplagt for fagfolk på området. Restriksjon / begrensning, om det skulle være noe slikt, og som har blitt vist i beskrivelsen, vil kun være som et eksempel og vil kunne bli brukt til å legge til rette for en forståelse av den foreliggende oppfinnelsen. Når uttrykkene “horisontal” og “vertikal” blir brukt, betyr dette henholdsvis “generelt horisontal” og “generelt vertikal”, ettersom mindre avvik fra den eksakte horisontalen eller vertikalen ikke er til skade for anordningenes virkemåte, og vil således kunne bli akseptert.

30

OPPSUMMERING AV OPPFINNELSEN

I henhold til den foreliggende oppfinnelsen har det blitt tilveiebragt en undervannskonstruksjon for rør / rørsammenstillinger, hvor nevnte rør / rørsammenstillinger har blitt tilpasset for å kunne bli koplet til en eller flere enheter av undervannsutstyr. I henhold til oppfinnelsen har konstruksjonen et

5 generelt horisontale støtteelement står i bevegbart inngrep med et generelt vertikalt støtteelement som er forankret til et sokkelement, der det generelt horisontale støtteelementet omfatter minst en horisontal bjelke i form av en løftebom. Oppfinnelsen er kjennetegnet ved at nevnte horisontale bjelke er en utkrager som kun ved én ende blir støttet opp av et vertikalt støtteelement.

10

Fortrinnsvis er den horisontale bjelken på sin overside er utstyrt med en eller flere generelt horisontale ruller, som kan oppta bevegelse av rørledningen, f.eks. som følge av temperaturutvidelse.

15 Fortrinnsvis er det vertikale støtteelementet utstyrt med en vertikal føring i et hus som er innrettet til å motta løftebommen. Derved kan høyden på rørledningen justeres.

I en foretrukket utførelsesform er løftebommen ved sin ene ende støttet opp av

20 lager i huset, og er tilpasset for å heves og senkes vertikalt med en vertikalt virkende skrue i huset. Derved blir det svært enkelt å justere høyden på bommen.

I en ytterligere foretrukket utførelsesform er det i hver av to sidevegger for den

25 vertikale føringen anbrakt tannstenger og tilsvarende vertikale skrallepaler og et bindestykke mellom skrallepalene er innrettet til å betjenes med en spak som har en klumpvekt for på en trygg måte å kunne ta i mot nevnte løftebom som bærer rør / rørsammenstillinger, i tilfelle av at strekkspenningen i nevnte løfteskrue løsnes.

30

Fortrinnsvis har nevnte vertikale føring to parallelle vanger ved sine sidevegger, hvilke vanger er løsbart festet til nevnte sokkelement hvor nevnte vertikale føring har et lager for en løfteskrue, for å heve og senke løftebommen.

Fordelaktig er nevnte løfteskruer utstyrt med en gjenget mutter for selv-låsing av løftebommen. Derved risikerer man ikke at bommen siger over tid.

- 5 Fordelaktig har løftebommen minst en rørstopper for sideveis justering av nevnte rør / rørsammenstillinger på løftebommen. Derved støttes rørledningen også sideveis.

- 10 Fortrinnsvis er nevnte rørstopper bevegbart anordnet i et skinnearrangement på løftebommen. Derved kan rørstopperen enkelt justeres.

Fortrinnsvis er rørstopperen tilpasset for å kunne forflyttes av en hydraulisk sylinder. Derved kan rørstopperen også justeres mens den er under belastning.

- 15 I en foretrukket utførelse er en ende av nevnte hydrauliske sylinder hengslet til rørstopperen, mens den andre enden av nevnte sylinder er utstyrt med en sko for å komme i inngrep med et tannstangsarrangement på løftebommen. Derved forhindres at rørstopperen utilsiktet forskyves av rørledningen.

- 20 Fordelaktig er rørstopperen utstyrt med en vertikal rulle for å minimere horisontale krefter som virker på denne på grunn av justering og / eller termisk ekspansjon.

- 25 Fortrinnsvis er sokkelementet et fundament tilpasset havbunnsforhold med hensyn til areal og form.

KORT BESKRIVELSE AV TEGNINGENE

- 30 Etter å ha beskrevet de viktigste særtrekkene ved oppfinnelsen ovenfor, vil det i det som nå følger bli tilveiebragt en mer detaljert og ikke-begrensende beskrivelse av to utførelsesformer, som kan tjene som eksempel, med referanse til tegningene, hvor:

Figur 1 er et isometrisk riss av en fortrukket utførelsesform av undervannskonstruksjonen i henhold til den foreliggende oppfinnelsen, og som viser alle komponenter.

- 5 Figur 2 er et isometrisk riss av utførelsesformen vist i Fig. 1, hvor noen av komponentene har blitt fjernet.

Figur 3a er et isometrisk riss av en løftesammenstilling for løftebommen.

- 10 Figur 3b er et isometrisk riss av løftesammenstillingen i figur 3a, sett fra motsatt side,

Figur 3c er et isometrisk riss av løftesammenstillingen, inkludert en løfteskrue.

- 15 Figur 3d er et detaljert riss av løftesammenstillingen, som er på plass innenfor en vertikal føring.

Figur 4a er et isometrisk riss av løftebommen.

- 20 Figur 4b er et isometrisk riss av en mekanisme for fortrenkning av en rørstopper.

Figur 5 illustrerer to av de undervannskonstruksjonene som er vist i Fig. 1, og som støtter opp et rør i et undervannsmiljø.

25

Figur 6 illustrerer et isometrisk riss av en andre utførelsesform av en undervannskonstruksjon i henhold til den foreliggende oppfinnelsen, som støtter opp et rør i en hevet posisjon.

- 30 Figur 7 viser et riss bakfra, for en utførelsesform som er illustrert i Fig. 6.

Figur 8 illustrerer et riss fra siden for den utførelsesformen som har blitt illustrert i Fig. 6, og hvor det har blitt vist noen ytterligere komponenter.

Figur 9 illustrerer et annet isometrisk riss av den andre utførelsesformen for undervannskonstruksjonen i henhold til den foreliggende oppfinnelsen, som støtter opp et rør ved en senket posisjon.

5

Figur 10 illustrerer to av de undervannskonstruksjonene som er vist i Fig. 6, som støtter et rør i et undervannsmiljø.

DETALJERT BESKRIVELSE AV OPPFINNELSEN

10

I det som nå følger vil det bli beskrevet to foretrukne utførelsesformer av oppfinnelsen, som vil kunne tjene som eksempel av hensyn til forståelsen av den foreliggende oppfinnelsen, og som ikke vil være begrensende.

15 Figur 1 illustrerer et perspektivistisk riss av den første utførelsesformen for undervanns- konstruksjonen for å støtte opp rør / rørsammenstillinger, i henhold til den foreliggende oppfinnelsen.

Denne vil kunne være en permanent enhet for anvendelse under vann, for å
 20 oppnå en kontrollert heving og støtte for vesentlig horisontale rør og rørsammenstillinger over havbunnen. Dette er for å kunne løsne på rørfestene, og for å kunne oppnå en ønskelig skråstilling av røret, så vel som å kunne posisjonere røret før det vil bli gjennomført en kopling av røret til undervannsutstyr. Denne konstruksjonen fungerer også for å posisjonere røret
 25 sideveis.

Konstruksjonen vil være anvendelig for alle typer av stive rør i en rekke dimensjoner, og dessuten for flere rør på samme tid. Typiske ikke-begrensende diametere vil være fra 10 til 50 tommer. Den vertikale belastningen vil for
 30 eksempel kunne være i en størrelsesorden fra 100 til 1000 kN.

For å kunne sette ut, installere og operere konstruksjonen, vil det bli brukt et overflatefartøy som har et dynamisk posisjoneringssystem og et

kompensasjonssystem med kran-hiv. Heving av konstruksjonen vil kunne bli justert ved et hvilket som helst tidspunkt for å justere setting av grunnen eller andre forskyvninger.

- 5 Med fordel vil enheten bestå av utstyr som utgjør en uavhengig komponent av det totale tilkoblede rørsystemet. Utstyr som blir brukt i forbindelse med installasjon og operasjon vil være redskap som ikke er en del av det fullstendig tilkoblede rørsystemet. Utstyr som blir mekanisk eller hydraulisk aktivert, og som vil bli brukt til å sette i gang heving eller senking av røret, vil bli fjernstyrt av et fjernstyrt fartøy (ROV).

Enheten vil fortrinnsvis være laget av karbon stål og vil kunne være overflatebehandlet med maling, og vil kunne være beskyttet mot korrosjon ved bruk av galvaniske anoder. Enheten vil kunne bli utformet for å bli brukt for hele levetiden til det rørledningssystemet som den danner en del av.

Hvilket vil kunne bli forstått av fagfolk på dette området, vil de kreftene som undervannskonstruksjonen blir eksponert for være vekten av røret, horisontal rulle- og friksjonsmessige belastninger på grunn av rørets bevegelse i forhold til støtten og en eventuell uønsket sideveis forspenning av røret.

Nå vil det bli beskrevet hvordan undervannskonstruksjonen, i henhold til den foreliggende oppfinnelsen, fungerer for kunne oppnå dens formål, med henvisning til de medfølgende figurene 1 til 5.

25 Som vist i figur 1, vil de tre grunnleggende enhetene som er involvert i konstruksjonen være en fundamenteringsenhet 3, to vertikale føringsstolper 2 og en generelt horisontal bom 4. Konstruksjonen vil også kunne fungere på en effektiv måte for sine formål med en vertikal føringsstolpe 2, slik som vil bli forklart senere.

Fundamenteringsenheten 3 vil kunne være laget av stålbjelker 18 og –plater 19. Platene vil kunne ha perforeringer 19' langsmed sin flate for å kunne redusere

motstanden ved senkning gjennom vannet. Det vil kunne være galvaniske anoder (ikke vist) festet til fundamenteringen for å tilveiebringe en beskyttelse mot korrosjon. Fundamenteringen vil kunne være tilpasset for forholdene på havbunnen med hensyn til areal og form. For løse forhold på havbunnen, vil

5 fundamenteringen kunne være utstyrt med skjørt (ikke vist) på sin underside.

Figur 2 viser konstruksjonen mer detaljert. De to vertikale føringsstolpene 2 vil kunne være montert på en fast eller løsbar måte på fundamenteringen 3 langsmed støtterammen 18 på platen 19. Den horisontale støtten for røret vil bli

10 tilveiebragt av løftbommen 4 som har et belegg med lav friksjon eller en eller flere ruller 5 på. Dersom de horisontale rullene 5 er til stede der, utgjør disse en integrert del av løftbommen 4.

Rullene 5 danner den horisontale støtten for røret / rørsammenstillingen 2'. De

15 vil redusere den horisontale kraften som blir overført fra røret til støttekonstruksjonen. Slike horisontale krefter vil hovedsakelig kunne være forårsaket ved termisk ekspansjon og sammentrekning eller ved undervannsstrømmer.

20 Rullene vil kunne være dekket med et materiale som ikke gjør skade på overflaten av det røret 2' som blir støttet opp. De to vertikale føringsstolpene 2 vil kunne være plassert på hver ende av løftbommen, slik som har blitt vist i figur 1.

25 Løftbommen 4 vil på hver sin ende kunne være koplet til en henge-av plate med en boltet grenseflate, hvilket vil bli vider beskrevet nedenfor.

Løftbommen 4 vil kunne bli hevet og senket vertikalt, med vertikalt opererte skruer 13 på hver av endene.

30

Nå vil løftemekanismen, for å løfte løftbommen 4 og for å justere rørenes posisjon, bli ytterligere forklart med henvisning til figurer 3a – d.

- Løftebommen 4 vil ved hver sin ende være koplet til en henge-av plate 21 med en boltet grenseflate. Henge-av platen vil på en fast måte kunne være koplet til en løfteblokk 22 som har et gjennomgående hull 23. Løfteblokken vil i sin tur kunne være fast koplet til et lagringstag 24 som blir holdt oppe av en sirkulær
- 5 sfærisk lagring 7. Lagringen 7 vil bli holdt oppe av en løfteplate 26. Løfteplaten 26 vil kunne ha to par nedre føringsplater 27, 28 (se også figur 3b), hvor den ene kan løsnes, og øvre føringsplater 29, 30 (se også figur 3b), hvor den ene kan løsnes. Føringsplatenes 27, 28 funksjon vil bli forklart nedenfor.
- 10 Løfteplaten 26 vil også kunne være utstyrt med en skrallepal mekanisme 31, som nå vil bli forklart under henvisning til figurer 3a og 3b. To skrallepaler 32, 33 vil på en hengslet måte kunne være festet til løfteplaten 26, en på hver av de laterale kantene på løfteplaten 26. Skrallepalene 32, 33 vil kunne være plassert i innhakk 34 på løfteplaten 26, slik at når skrallepalene blir trekker seg sammen,
- 15 vil de ikke strekke seg forbi perimeteren for løfteplaten 26. En av skrallepalene 32 vil på en leddet måte være koplet til et ytre bindestykke 35 og et første indre bindestykke 36. Det ytre bindestykket 35 vil være på den motsatte enden av skrallepalen 32, og som på en leddet måte vil kunne være koplet til en nedre ende av spaken 37. Spaken 37 vil kunne være roterbar rundt en første
- 20 akseltapp 38. Ved den andre enden av spaken vil det kunne være en vekt 39.

Det indre bindestykket 36 vil ved den motsatte enden av skrallepalen 32 kunne være koplet til en første ende av en roterende arm 40, som midtveis langsmed armen vil kunne være fast festet til en andre akseltapp 44. Ved den andre

25 enden av den roterende armen 40 vil det kunne være andre indre arm 41 som er koplet til. Den andre indre armen vil på den motsatte enden kunne være koplet til den andre skrallepalen 33.

Spakens 37 bevegelse vil kunne bli begrenset av et beslag 42, som danner en

30 lomme 43 der spaken, som er innenfor, vil kunne bevege seg. Som vist i figur 3d, vil enden på det bindestykket 35 som spaken 37 har blitt koplet til kunne ha et avlangt hull 45.

Når spaken 37 befinner seg i den posisjonen som har blitt vist i figurer 3a – d, vil skrallepalene 32 bli dyttet utover. På grunn av vekten 39 vil det kreves en viss kraft for å kunne dytte skrallepalene 32, 33 innover.

- 5 Når spaken 37 blir skiftet til en stilling hvor den vil bli plassert på den andre enden av lommen 43, vil spaken først bevege seg langsmed lengden av det avlange hullet 45 på det ytre bindestykket 35 og vil deretter dra på det ytre bindestykket 35, som deretter vil trekke skrallepalen 32 sammen. Skrallepalen 32 vil dytte på det første indre bindestykket 36, som deretter vil rotere armen
- 10 40. Armen 40 vil da dra på det andre indre bindestykket 41, som deretter vil trekke den andre skrallepalen 33 sammen. På grunn av vekten 39, vil spaken 37 kunne forbli i denne stillingen inntil spaken har blitt manuelt flyttet igjen, for eksempel ved anvendelse av en ROV, tilbake til den stillingen som har blitt vist i figurer 3a- d.

15

- Figur 3d viser mekanismen 31 for skrallepalen, montert i føringsstolpen 2. I begge laterale vegger for hver vertikale føringsstolpe 2 vil det kunne være to avlange skraller 12. Skrallene 12 vil bli tatt tak i mellom føringsplatene 27, 28, 29, 30, slik at løfteplaten vil kunne være i stand til å gli langsmed de avlange
- 20 skrallene 12 og føringsstolpene 2.

- Løftebommen 4 vil kunne bli heist opp og senket ned vertikalt, med vertikalt opererte skruer 13 på hver sin ende. Som vil bli best vist i figur 3c, vil hver skrue 13 kunne være tilpasset med en mutter 46 og en sfærisk skive 47, som
- 25 løfteblokken 22 hviler på. Mutteren vil bli forhindret fra å rotere i forhold til løfteblokken 22 med egnete midler (ikke vist). Ved den øvre enden av skruen 13 vil det kunne være en annen mutter 48, som har blitt festet til skruen 13. Mutteren 48 vil kunne gripes tak i med et momentredskap på en ROV. Mutteren 48, og dermed skruen 13, hviler på en sfærisk lagring 14, som igjen hviler på en
- 30 kryssbjelke på toppen av den vertikale føringsstolpen 2.

Løftebommen 4 vil kunne være en enkelt støttet enhet. Løftebommen 4 vil kunne være tilpasset til å bli skråstilt i både den tverrgående retningen og i den

avlange retningen, slik som vil kunne være nødvendig i kraft av den sfæriske lagringen 7 og de sfæriske lagringene 14, 47.

Figur 2 viser også den vertikale hovedbjelken 10 for hver vertikal føring 2.

- 5 Skrallene 12 og skrallepalene 32, 33 danner en sammenfiltring. Når en ønsket posisjon for den løftedbommen 4 som har røret / rørsammenstillingen på har blitt beregnet, vil løfteskruene 13 bli satt i gang. Skrallepalene vil kunne bli satt i to modi; «åpen» og «lukket», slik som beskrevet ovenfor. I åpen modus vil skrallepalene 32, 33 kunne bli trukket tilbake, og løftedbommen 4 vil bli fri til å
- 10 kunne bli justert både oppover og nedover. I lukket modus vil klumpvekten kunne overføre en kraft gjennom den forbindelsen som har blitt dannet med spaken 37, bindestykkene 35, 36, 41 og armen 40, og vil komme i inngrepsfeste med skrallepalene 32, 33. Ettersom løftemekanismen blir flyttet oppover, vil skrallepalene automatisk kunne komme i inngrepsfeste med tilsvarende skralle-
- 15 tenner. Når målet for hevingen har blitt nådd, vil skruen bli reversert, og skrallen og skrallepalene vil bli fullstendig sammenfiltret og vil overføre all strekkspenning fra skruen til skrallen.

- På topp-partiet for hver vertikal føring vil det kunne være en mottaksenhet for et
- 20 momentredskap (ikke vist), for å kunne operere løfteskruen 13 med en ROV. På hver vertikal føring 2 vil det også kunne være løftehåndtak 17, som ROV'en vil kunne ta tak i for å stabilisere seg selv under operasjonene.

- Sideveis bevegelse av røret vil kunne bli utført med justerbare rørstoppere 9.
- 25 Virkemåten for dette særtrekket vil nå bli forklart med henvisning til figurer 4a og 4 b, hvor like henvisningstall viser til de samme særtrekkene.

- Som vist i figur 4a, vil en rørstopper 9 kunne være plassert på et skinnearrangement 6 på løftedbommen 4, mellom de horisontale rullene 5.
- 30 Rørstopperen 9 vil kunne bli fortrent av en horisontal sylinder 9' som kan hentes opp. Som vist i figur 4b, vil den ene enden av sylindere 9' kunne bli hengslet opp på stopperen 9, mens det på den andre enden vil kunne være en sko 9''.

Etter hvert som den hydrauliske sylindren 9' blir aktivert vil skoen bli dyttet ut, og den vil komme i inngrepsfeste med et tannstangsarrangement 6' mellom de horisontale rullene 5 på løftebommen. Sylindren 9 vil ha som funksjon å dytte

5 rørstopperen 9 sideveis, og låsing av rørstopper 9 vil bli utført med en skrallemekanisme som har en tilsvarende funksjon som den ene som er i de vertikale tårnene. Sylindren 9' vil bli gjort hydraulisk ved å kople en ROV stabilisator i en hydraulisk mottaksenhet 9a. Fortrinnsvis vil rørstopperen 9 være utstyrt med vertikale ruller (ikke vist) for å minimere de horisontale

10 kreftene fra røret og inn i den støttekonstruksjonen ved justering eller termisk ekspansjon. Rørstopperen vil kunne bli flyttet i den motsatte retningen ved å løfte sylindren 9' og skoen 9'', slik at skoen 9'' løsner fra tannstangsarrangementet 6'. En ytterligere låsemekanisme 9b vil kunne være til stede. Låsemekanismen 9b vil bli aktuelt av en spak 9c.

15

Figur 5 illustrerer to undervannskonstruksjoner, som har blitt vist i figur 1, og som støtter et rør i et undervannsmiljø. Denne figuren illustrerer hvordan en støttekonstruksjon under vann, i henhold til den foreliggende oppfinnelsen, virker for effektivt å kunne støtte rør / rørsammenstillinger i et undervannsmiljø.

20

Ut fra den beskrivelsen som er for figurene 1 til 5, og slik som er tilveiebragt her ovenfor, vil det kunne være opplagt for en fagperson på området at undervannskonstruksjonen i henhold til den foreliggende oppfinnelsen har følgende ikke-begrensende fordeler:

- 25
1. Arbeide som en permanent støtte for undervannsrør.
 2. Høyden på røret vil kunne bli justert ved et hvilket som helst tidspunkt.
 3. Sideveis posisjon av røret vil kunne bli justert ved et hvilket som
 - 30 helst tidspunkt.
 4. Røret vil kunne gli sideveis innenfor et forhåndsbestemt begrenset område.

5. Røret vil kunne bevege seg aksielt på grunn av termisk ekspansjon / kontraksjon eller undervannsstrømmer.
6. Løftebommen vil kunne være utstyrt med et belegg som ikke påfører skader på rørets overflate.
- 5 7. Løftebommen vil kunne være selvjusterende i henhold til den aksielle skråstillingen av røret for å kunne fordele belastningen jevnt over mellom rullene.
8. Løftepunkter som har blitt plassert ved hevete posisjoner for konstruksjonen vil sikre en stabil posisjonering ved installasjon.
- 10 9. Vertikale belastninger fra røret blir tatt opp gjennom løftebommen, inn i føringshusene, ned gjennom de vertikale hovedbjelkene og ut til fundamenteringen.
10. Operasjon av skruen og, med denne, vil justering av løftehøyden kunne bli utført med et fjernstyrt fartøy (ROV).
- 15 11. Løfteskruen vil kun bli eksponert for strekkspenning under operasjonen. Alle dreiemomenter og sideveis momenter vil bli tatt opp av løftebommen og føringer.
12. Løfteskruen vil få en avletting ved å låse skrallepaler for permanent belastningsoverføring etter en endelig posisjonering av røret, og den samlede tiden og kostnaden ved installasjon vil være liten.
- 20 13. Løftebommen vil kunne bli satt til forskjellige høyder på de to sidene for å kunne korrigere for en tverrgående helning av havbunnen, og følgelig stabilisere røret for bevegelse i en tverrgående retning.
- 25 Konstruksjonen vil kunne bli plassert i en forhåndsbestemt posisjon og orientering på havbunnen. Røret vil da kunne bli plassert slik at det blir støttet opp av konstruksjonen. Riktig høyde over havbunnen vil da kunne bli oppnådd ved å operere løfteskruene som er på konstruksjonen. Det vil kunne bli utført en etterjustering over tid. Låsingens skrallepaler vil være de permanente
- 30 lastbærende elementene.

Nå vil den andre utførelsesformen av undervannskonstruksjonen i henhold til den foreliggende oppfinnelsen bli beskrevet, med henvisning til figurer 6 til 10,

hvor de samme henvisningstallene som i figurer 1 til 5 viser til de samme særtrekkene, og som i hovedsak har samme funksjon.

Figur 6 illustrerer et perspektivistisk riss av den andre utførelsesformen av støttekonstruksjonen for rør / rørsammenstillinger under vann, i henhold til den foreliggende oppfinnelsen.

Denne vil være en permanent enhet, for dens anvendelse under vann, for å kunne oppnå en styrt heving og støtte for vesentlig horisontale rør og rørsammenstillinger over havbunnen. Dette vil være for å løsne opp rørene permanent, før det vil bli gjennomført en tilkopling av røret til undervannsutstyret, og vil dessuten sikre riktig skråstilling / posisjonering. Den vil kunne bli brukt for alle typer stive eller fleksible rør i en rekke dimensjoner, og dessuten for flere rør på samme tid.

For å sette ut, installere og operere denne undervannskonstruksjonen, vil det kunne brukes et overflatefartøy med et dynamisk posisjoneringssystem og et kompensasjonssystem med kran-hiv. Den vil kunne bli installert før eller etter at røret har blitt installert. Senkning og installasjon under et rør som allerede har blitt satt ut vil kunne bli utført dersom røret har en sokkelhøyde over havbunnen. Høyden på hele konstruksjonen vil kunne bli justert ved et hvilket som helst tidspunkt, for å kunne justere til for setninger i grunnen eller andre forskyvninger. Designhøyden for løftebommen i den laveste posisjonen vil kunne bli minimert for å legge til rette for installasjon under rør som allerede har blitt satt ut.

Konstruksjonen består av utstyr som utgjør en uavhengig komponent av det samlede tilkoblede rørsystemet. Utstyr som blir brukt i forbindelse med installasjon og operasjon vil være verktøy som ikke er en del av det fullstendige tilkoblede systemet. Utstyr som vil kunne være mekanisk eller hydraulisk aktivert, og som vil bli brukt til å sette i gang heving eller senkning av røret, vil kunne bli operert med et fjernstyrt fartøy (ROV). Et standard

undervannsredskap (API momentredskap) vil fortrinnsvis, uten å være begrenset til, kunne bli brukt til å drifte enheten.

Enheden vil typisk være kunne laget av karbon stål og vil kunne bli
 5 overflatebehandlet med maling, og bli beskyttet mot korrosjon ved bruk av galvaniske anoder. Enheden vil kunne bli utformet for å kunne bli brukt i hele levetiden for det rørledningssystemet som det danner en del av.

De kreftene som enheten vil kunne bli utsatt for er vekten av røret, horisontale
 10 rulle- og friksjonsbelastninger på grunn av bevegelse i røret i forhold til støtten. Sideveis ende-stoppere vil kunne forhindre at røret beveger seg forbi det tillatte området.

I figur 6 har de grunnleggende enhetene i konstruksjonen blitt illustrert. Den
 15 omfatter en horisontal støtte 1, 1', for røret 2', en vertikal føring 2 og et fundamenteringselement 3 som har perforeringer 19', plate 19 og ramme 18. Fundamenteringselementet 3 og dets komponenter vil utføre den samme funksjonen som har blitt beskrevet med henvisning til figur 1, og av hensyn til at dette skal fattes i korthet vil ikke en beskrivelse av dette bli gjentatt her.

20 Det vertikale elementet vil kunne være en vertikal føring 2 som, på en bevegbart måte, vil være i et inngrepsfeste ved en ende av løftebommen 1, 1', 4, slik at den vil kunne være bevegelig oppover og nedover. I motsetning til den første utførelsesformen, vil det kunne være en enkelt vertikal føring ved en ende av
 25 løftebommen. Videre, i motsetning til den første utførelsesformen, hvor løftebommen blir støttet på en enkel måte, vil denne løftebommen være av en type som krager ut. Dette vil være de to fundamentale forskjellene mellom de to utførelsesformene, og begge to faller innenfor omfanget av oppfinnelsen, ettersom den grunnleggende konstruksjonen og virkemåten i hovedsak vil være
 30 den samme, hvilket vil kunne være opplagt ut fra beskrivelsen her tidligere og fra nå av.

Nå vil virkemåten bli ytterligere forklart med henvisning til figurer 7 og 8.

Løftebommen 4 vil kunne bli hevet og senket vertikalt med en vertikalt driftet skrue 13 som har en mutter og et sfærisk skivelager (ikke vist) på toppen av den vertikale føringen 2 for dette formålet. Den vertikale føringen 2 vil kunne ha

5 to parallelle vanger 11 ved de laterale veggene på denne, og som vil være løsbart festet til fundamenteringselementet 3 langs med rammen 18. Dette festet vil kunne være et boltet eller sveiset feste. Galvaniske anoder 20 vil kunne være festet til fundamenteringselementet 3 som korrosjonshindrende enheter.

10

Løfteskruen 13 vil kunne være utstyrt med en kvadratisk formet gjenget mutter og et sfærisk skivelager (ikke vist) for å kunne selv-låse løftebommen 1, 1', 4 som har rør / rørsammenstillinger 2' på.

15 Løftemekanismen for denne utførelsesformen vil alternativt også i hovedsak kunne være av samme konstruksjon som den løftemekanismen som har blitt forklart ovenfor, i forbindelse med figurer 3a – d.

Med fordel vil en rørstopper 9 kunne bli tilveiebragt for lateral justering av rør /

20 rørsammenstillinger i forhold til løftebommen 1, 1', 4. Rørstopperen vil kunne være hengslet for å minimere den hevingen av røret som vil være nødvendig for å kunne sette bommen inn under rørledningen. Rørstopperen 9 vil kunne være utstyrt med en vertikal rulle (ikke vist) for å kunne minimere de horisontale kreftene som vil bli generert på denne, på grunn av justeringer og / eller termisk

25 ekspansjon.

Figur 7 viser også mottaksenheten 15 for løftskruens momentredskap og håndtakene 16 for ROV'en. Figur 8 viser også en slynge 17 som vil kunne være festet til løftepunktet 16'. Alt dette vil kunne være integrert med den vertikale

30 føringen 2 ved en hevet posisjon.

Figur 9 viser en posisjon, der røret 2' er i en senket posisjon, i motsetning til figur 6 hvor røret er i en hevet posisjon.

Figur 10 illustrerer to undervannskonstruksjoner, som er vist i figur 6, som støtter et rør i et undervannsmiljø. Denne figuren illustrerer hvordan en undervanns støttekonstruksjon, i henhold til den foreliggende oppfinnelsen, fungerer for på en effektiv måte å kunne støtte opp rør / rørsammenstillinger i et undervannsmiljø.

Ut fra den beskrivelsen som er gitt, for de figurene 6 til 10 som er tilveiebragt her ovenfor, vil det kunne være opplagt for fagpersoner innen området, at undervanns konstruksjoner i henhold til den foreliggende oppfinnelsen vil kunne ha følgende fordeler som ikke vil være begrensende:

1. Arbeide som en permanent støtte for undervannsrør.
2. Høyden på røret vil kunne bli justert ved et hvilket som helst tidspunkt.
3. Røret vil kunne gli sideveis innenfor et begrenset område.
4. Løftebommen vil kunne være utstyrt med et belegg som ikke gjør skade på rørets overflate.
5. Løftebommen vil kunne være selvjusterende i henhold til den aksielle skråstillingen av røret, for å kunne fordele belastningen jevnt over mellom rullene.
6. Løftepunkter som har blitt plassert ved hevete posisjoner sikrer stabilt løft ved installasjon.
7. Belastninger fra røret vil bli tatt opp gjennom løftebommen, inn i mutteren og den gjengete skruen, ned gjennom de vertikale stolpene og ut til fundamenteringen.
8. Operasjon av skruen og, med denne, vil justering av løftehøyden kunne bli utført med et fjernstyrt undervannsfartøy.
9. Løfteskruen vil kun bli eksponert for strekkspenning under operasjonen. Alle dreiemomenter og sideveis momenter vil bli tatt opp av løftebommen og føringer. Løfteskruen vil være selvlåsende for å kunne sette fast høyden, og den samlede tiden og kostnaden ved installasjon vil bli liten.

Installasjon av enheten vil kunne gjøres med en enkelt løftelinje, som vist i figur 8. Den vil bli plassert ved en forhåndsbestemt posisjon og orientering på havbunnen.

- 5 Konstruksjonen vil kunne bli plassert i en forhåndsdefinert posisjon og orientering på havbunnen. Røret vil kunne bli plassert slik at det blir støttet opp av konstruksjonen. Riktig høyde over havbunnen vil bli oppnådd ved å operere konstruksjonens løfteskruer. Det vil kunne bli utført etterjusteringer over tid.
- 10 Den foreliggende oppfinnelsen har blitt beskrevet med henvisning til to foretrukne utførelsesformer og noen tegninger kun av hensyn til forståelsen, og det bør kunne være opplagt for fagfolk på området at den foreliggende oppfinnelsen vil kunne innbefatte alle legitime modifikasjoner innenfor det virkeområdet av det som har blitt beskrevet her tidligere og som vil bli krevet i
- 15 de vedføyde kravene.

P a t e n t k r a v

1.

En undervannskonstruksjon for rør / rørsammenstillinger (2'), hvor nevnte rør /
 5 rørsammenstillinger (2') er tilpasset for å kunne koples til en eller flere enheter
 for undervannsutstyr, idet nevnte konstruksjon har et generelt horisontalt
 støtteelement (4) for å kunne ta i mot nevnte rør / rørsammenstillinger, hvor
 nevnte generelt horisontale støtteelement står i bevegbart inngrep med et
 generelt vertikalt støtteelement (2) som er forankret til et sokkelement (3), der
 10 det generelt horisontale støtteelementet omfatter minst en horisontal bjelke i
 form av en løftbom, k a r a k t e r i s e r t v e d at nevnte horisontale bjelke
 (4) er en utkrager (4) som kun ved én ende blir støttet opp av et vertikalt
 støtteelement (2).

15 2.

Undervannskonstruksjon i henhold til krav 1, k a r a k t e r i -
 s e r t v e d at den horisontale bjelken (4) på sin overside er utstyrt
 med en eller flere generelt horisontale ruller (5), som eventuelt er
 høydejusterbare.

20

3.

Undervannskonstruksjon i henhold til krav 1 eller 2, k a r a k t e r i s e r t v e d
 at nevnte generelt horisontale bjelke (4) har en justerbar høyde over
 havbunnen.

25

4.

Undervannskonstruksjon i henhold til et hvilket som helst av kravene 1 til 3,
 k a r a k t e r i s e r t v e d at det vertikale støtteelementet er
 utstyrt med en vertikal føring (2) i et hus (8) som er innrettet til å motta
 30 løftbommen (4).

5.

22

Undervannskonstruksjon i henhold til krav 4, k a r a k t e r i -
s e r t v e d at nevnte løftebom (4) ved sin ene ende blir støttet opp
av lager (7, 7') i huset (8), og er tilpasset for å heves og senkes vertikalt med en
vertikalt virkende skrue (13) i huset (8).

5

6.

Undervannskonstruksjon i henhold til krav 5, k a r a k t e r i -
s e r t v e d at i hver av to sidevegger for den vertikale føringen (2), er
det anbrakt tannstenger (12) og tilsvarende vertikale skrallepaler (32, 33) og et
10 bindestykke mellom skrallepalene er innrettet til å betjenes med en spak som
har en klumpvekt for på en trygg måte å kunne ta i mot nevnte løftebom (4) som
bærer rør / rørsammenstillinger (2), i tilfelle av at strekkspenningen i nevnte
løfteskrue (13) løsnes.

15 7.

Undervannskonstruksjon i henhold til krav 6, k a r a k t e r i s e r t v e d at
nevnte vertikale føring (2) har to parallelle vanger (11) ved sine sidevegger,
hvilke vanger er løsbart festet til nevnte sokkelement (3) hvor nevnte vertikale
føring har et lager for en løfteskrue (13), for å heve og senke løftebommen (4).

20

8.

Undervannskonstruksjon i henhold til krav 7, k a r a k t e r i s e r t v e d at
nevnte løfteskrue (13) er utstyrt med en gjenget mutter for selv-låsing av
løftebommen (4).

25

9.

Undervannskonstruksjon i henhold til et hvilket som helst av kravene 1 til 8,
k a r a k t e r i s e r t v e d at løftebommen (4) har minst en rørstopper (9) for
sideveis justering av nevnte rør / rørsammenstillinger på løftebommen (4).

30

10.

23

Undervannskonstruksjon i henhold til krav 9, k a r a k t e r i s e r t v e d at nevnte rørstopper (9) er bevegbart anordnet i et skinnearrangement (6) på løftebommen (4).

5 11.

Undervannskonstruksjon i henhold til krav 10, k a r a k t e r i s e r t v e d at rørstopperen (9) er tilpasset for å kunne forflyttes av en hydraulisk sylinder (9').

12.

10 Undervannskonstruksjon i henhold til krav 11, k a r a k t e r i s e r t v e d at en ende av nevnte hydrauliske sylinder er hengslet til rørstopperen (9), mens den andre enden av nevnte sylinder er utstyrt med en sko (9'') for å komme i inngrep med et tannstangsarrangement (6') på løftebommen.

15 13.

Undervannskonstruksjon i henhold til et hvilket som helst av kravene 9 til 12, k a r a k t e r i s e r t v e d at rørstopperen (9) er utstyrt med en vertikal rulle for å minimere horisontale krefter som virker på denne på grunn av justering og / eller termisk ekspansjon.

20

14.

Undervannskonstruksjon i henhold til et hvilket som helst av kravene 1 til 13, k a r a k t e r i s e r t v e d at sokkelementet (3) er et fundament tilpasset havbunnsforhold med hensyn til areal og form.

25

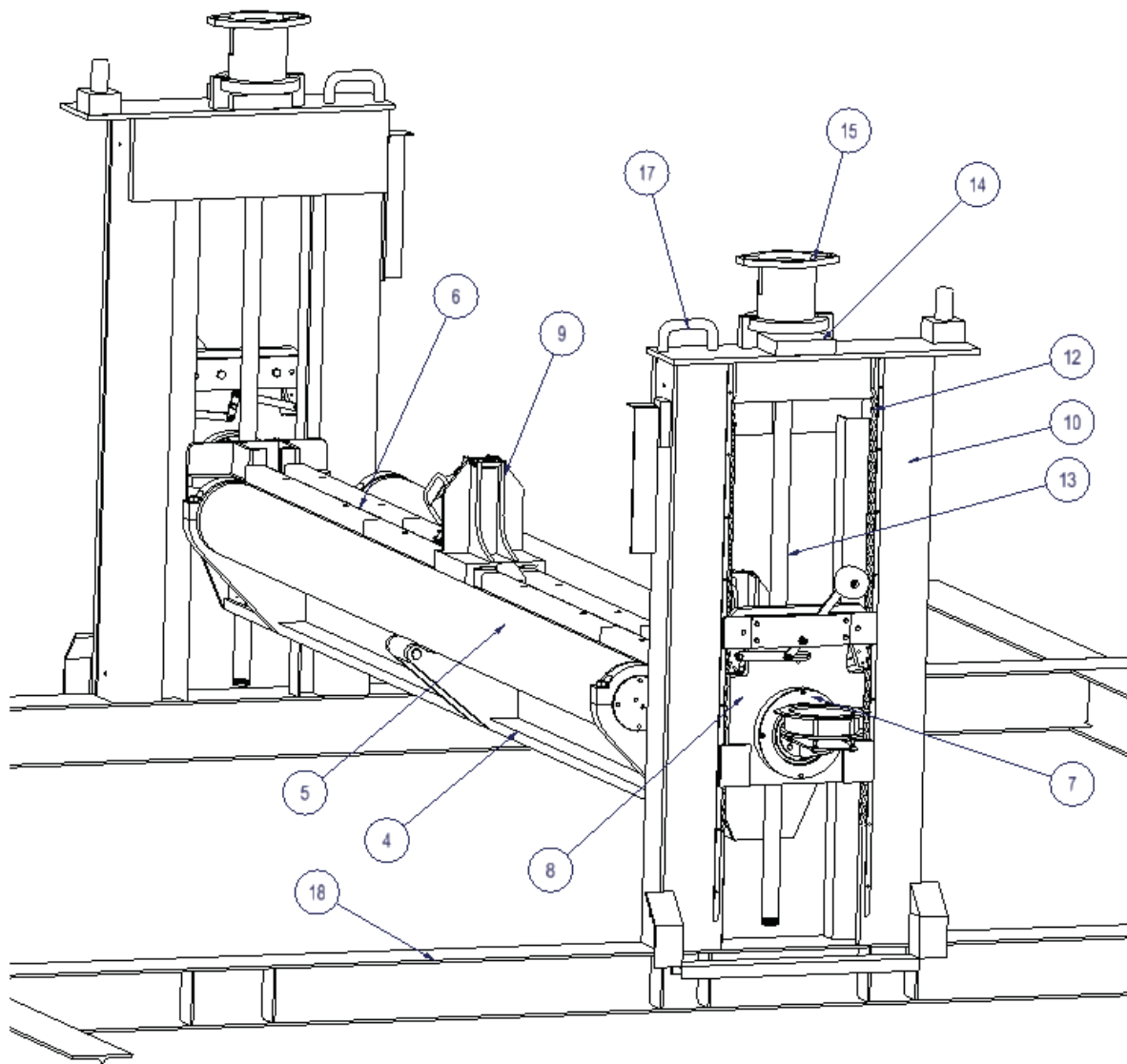


FIG. 2

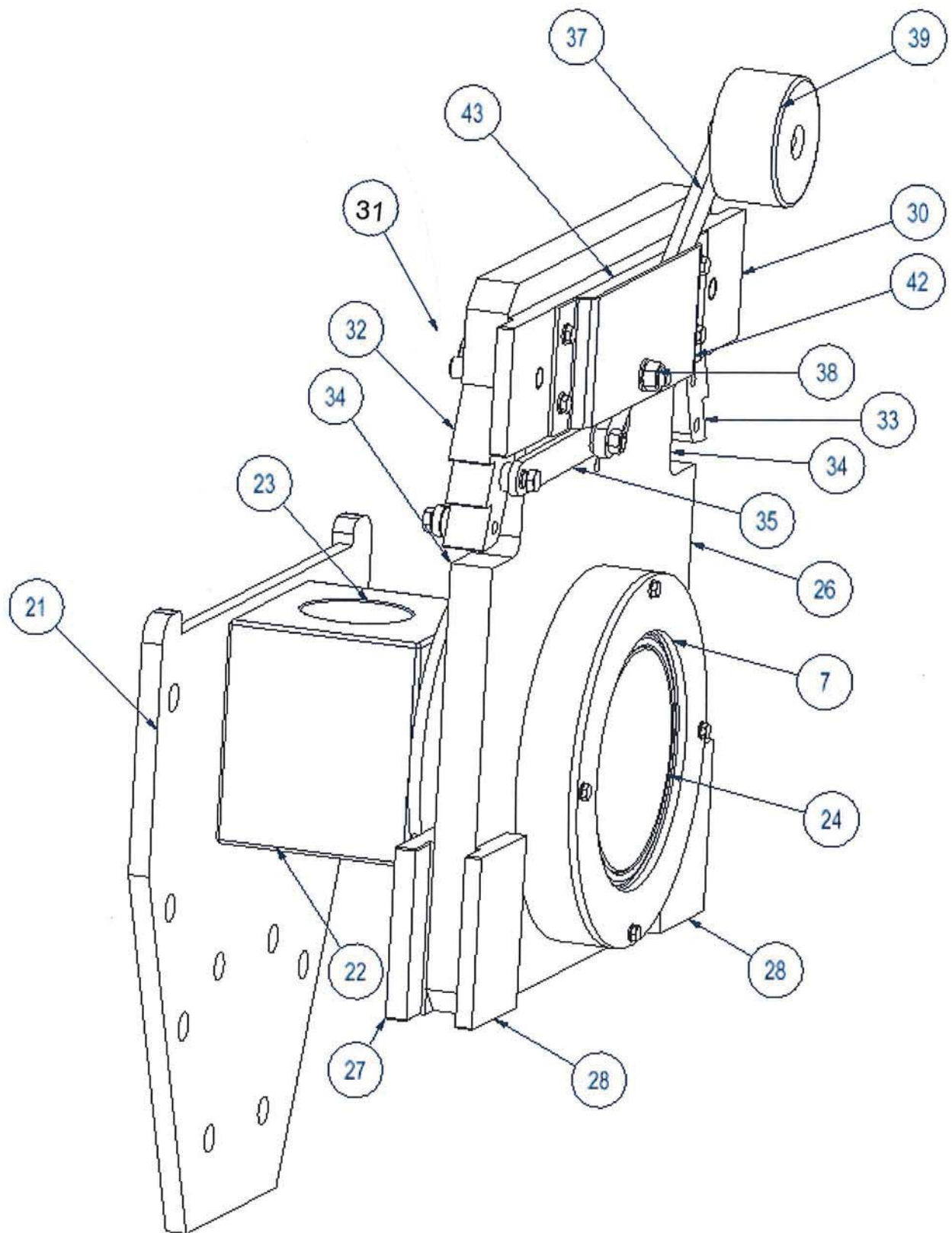


Fig. 3a

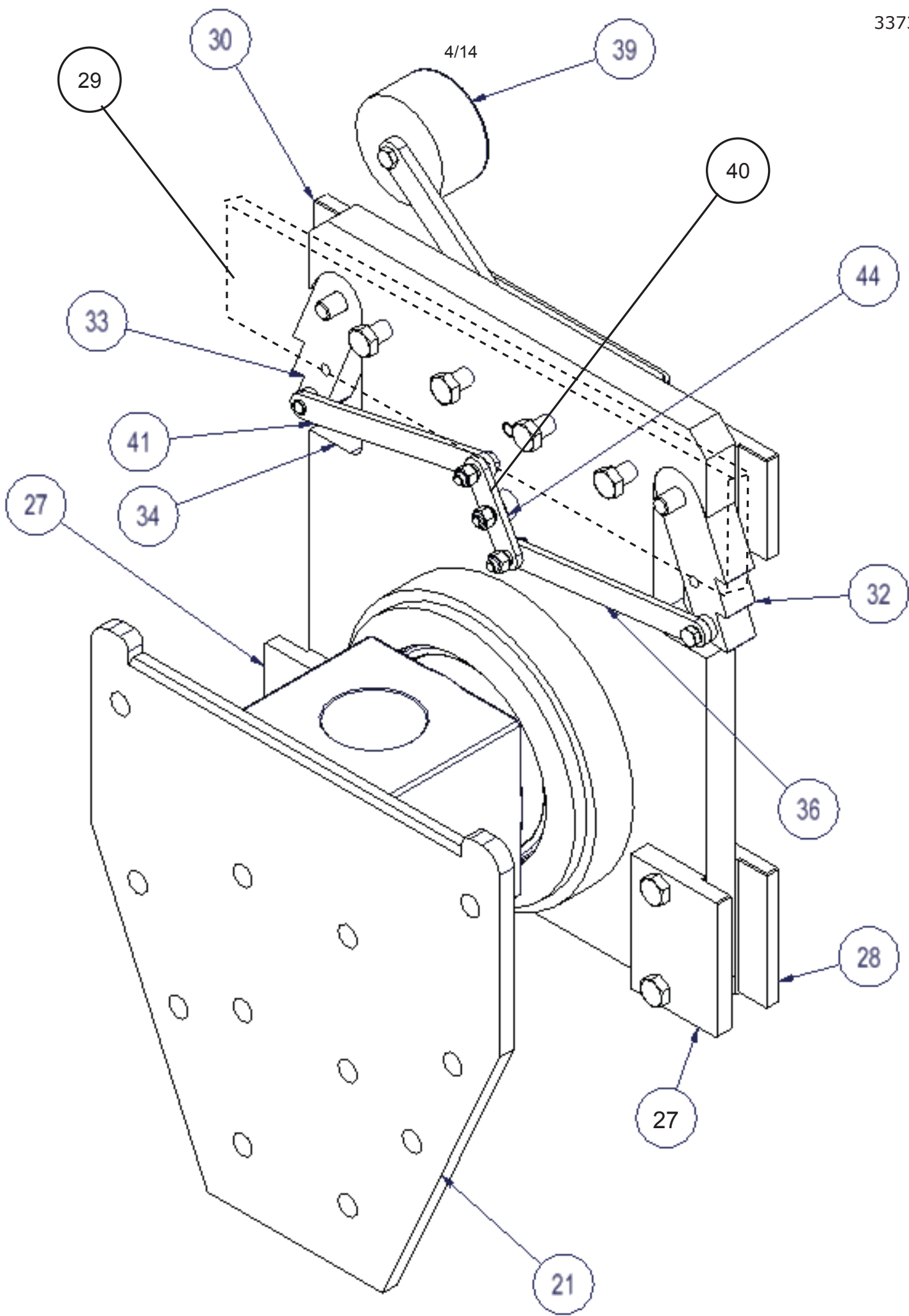


Fig. 3b

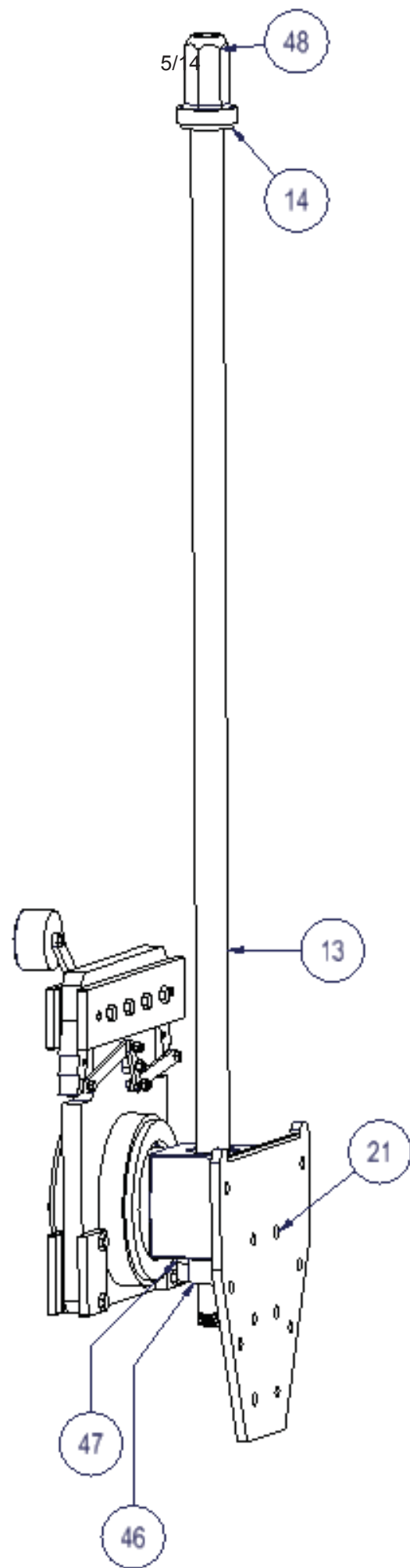


Fig. 3c

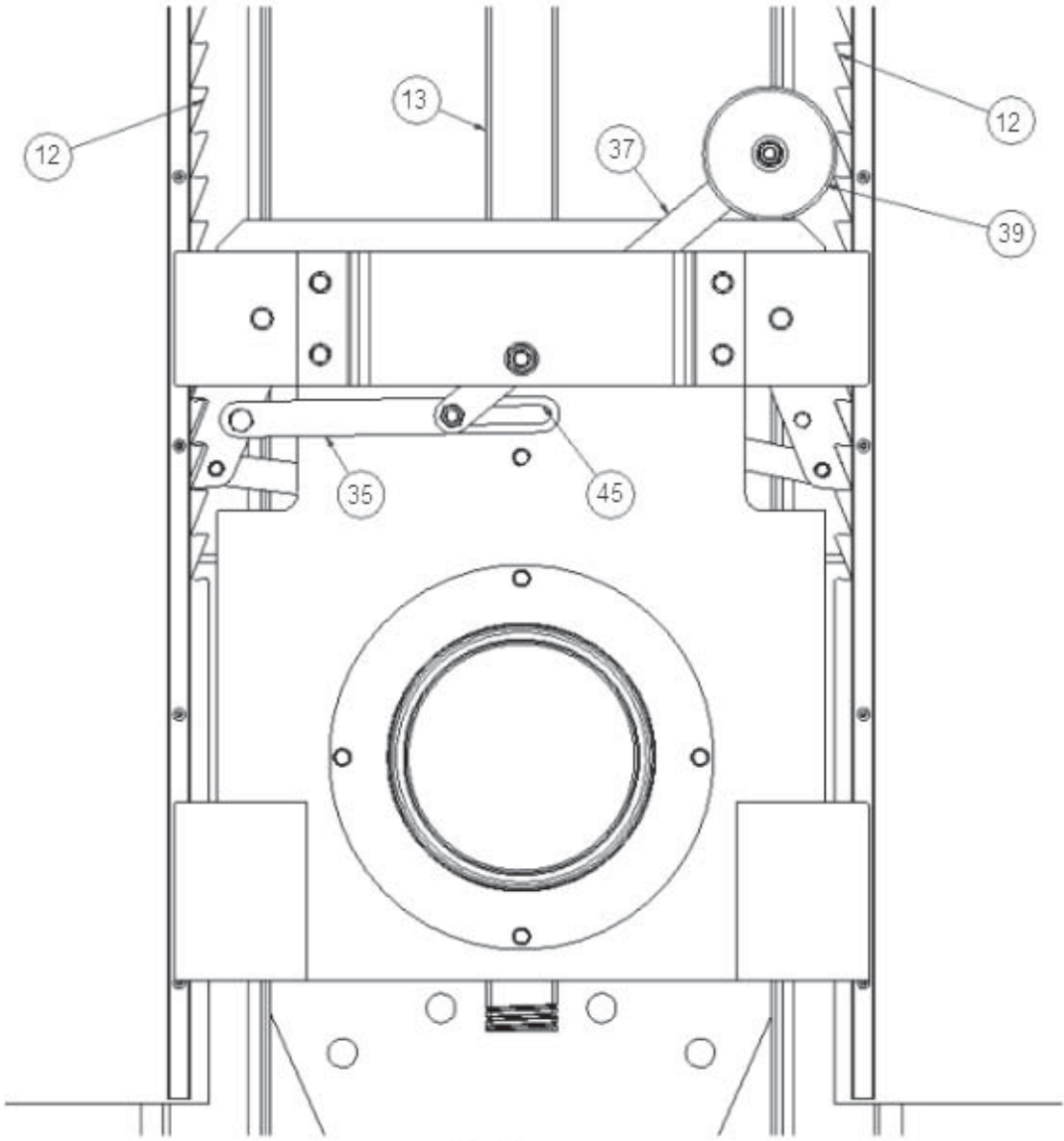


Fig. 3d

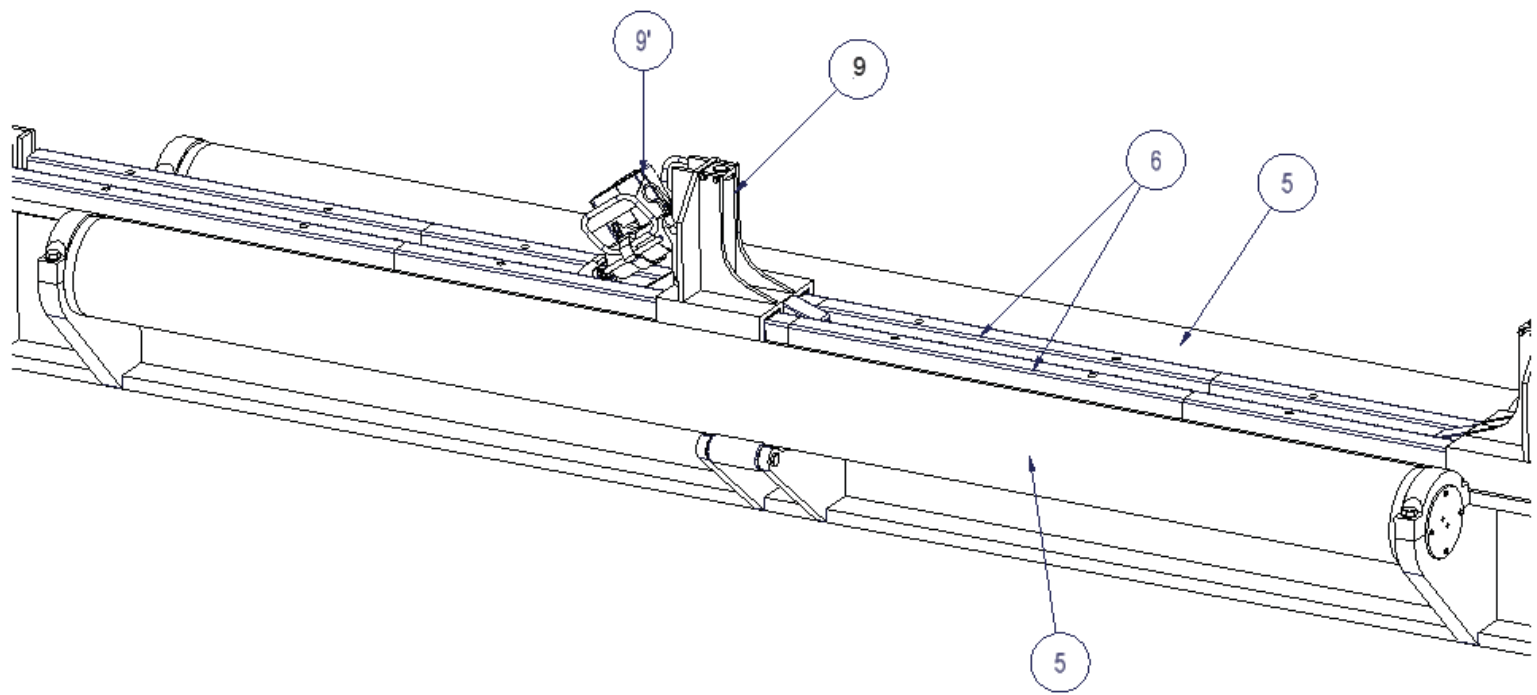


Fig. 4a

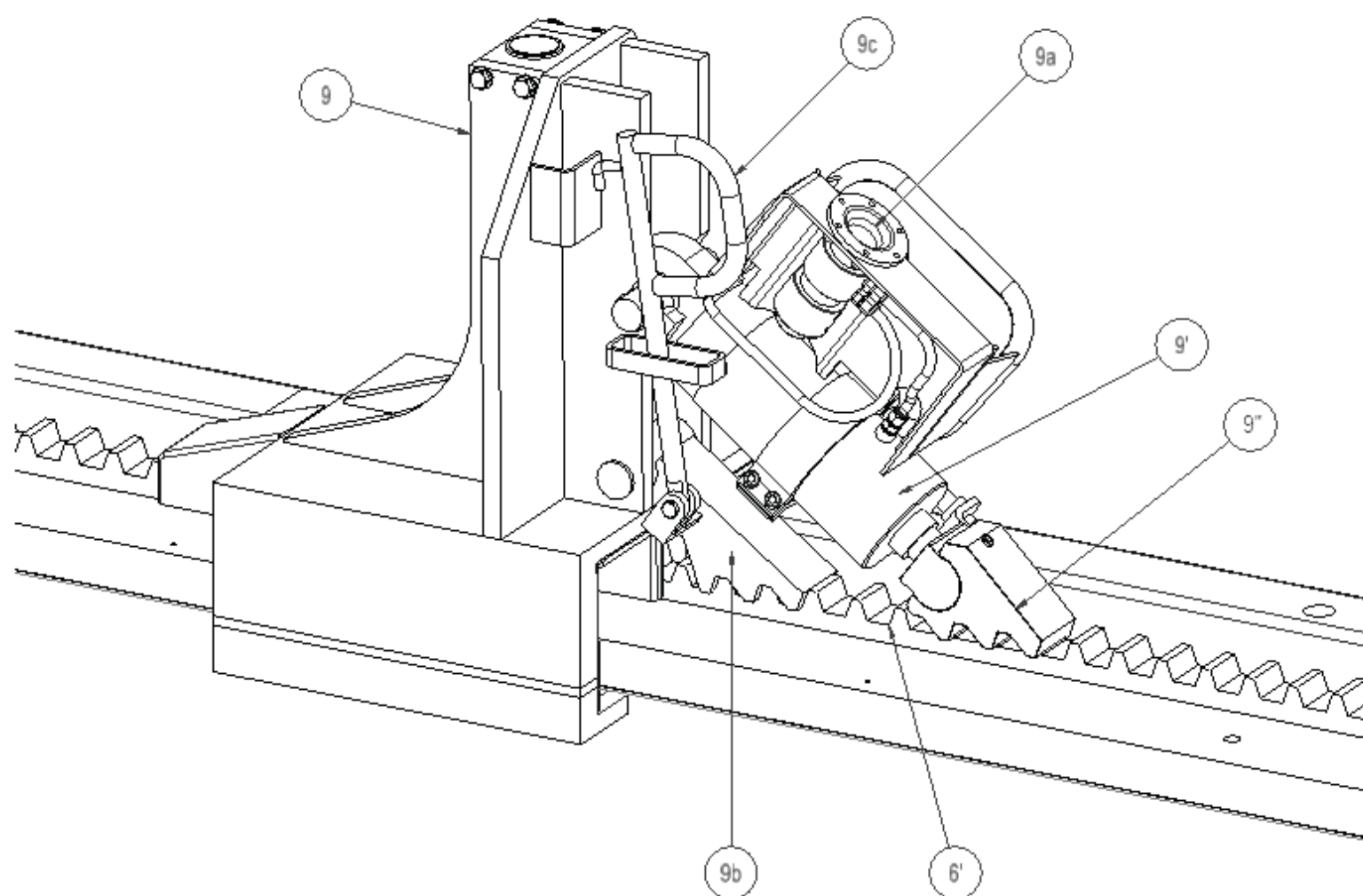


Fig. 4b

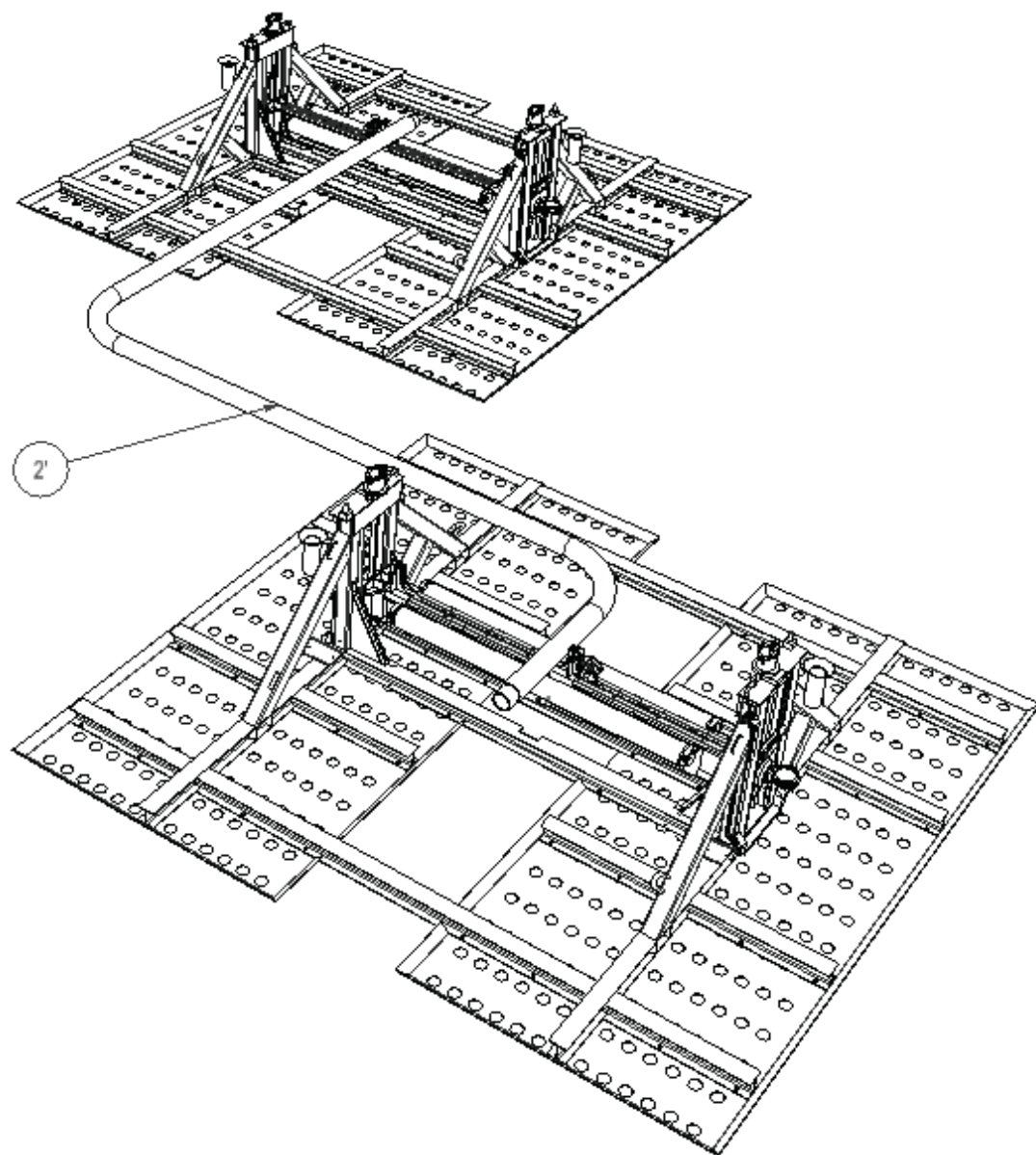


Fig. 5

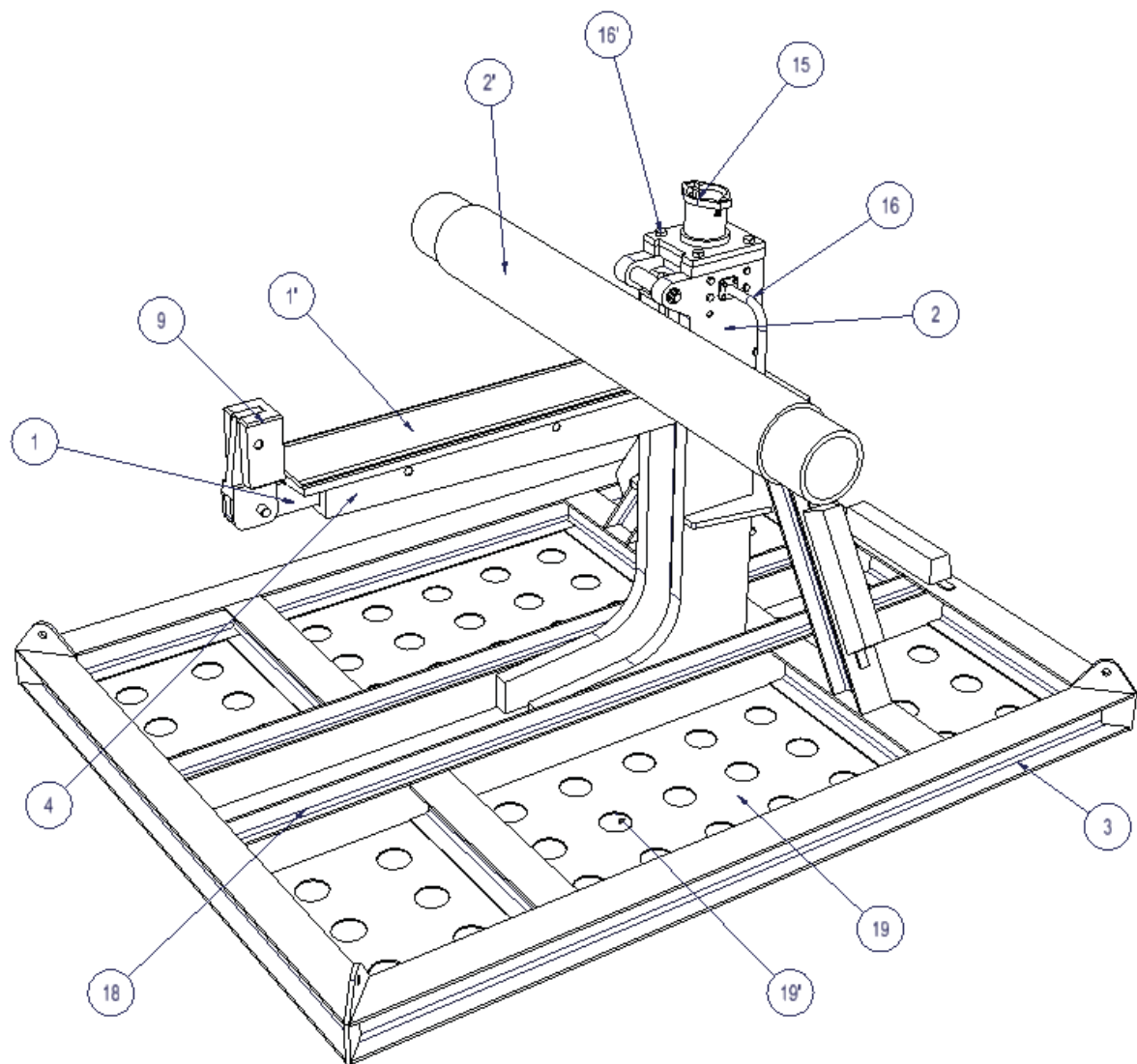


Fig. 6

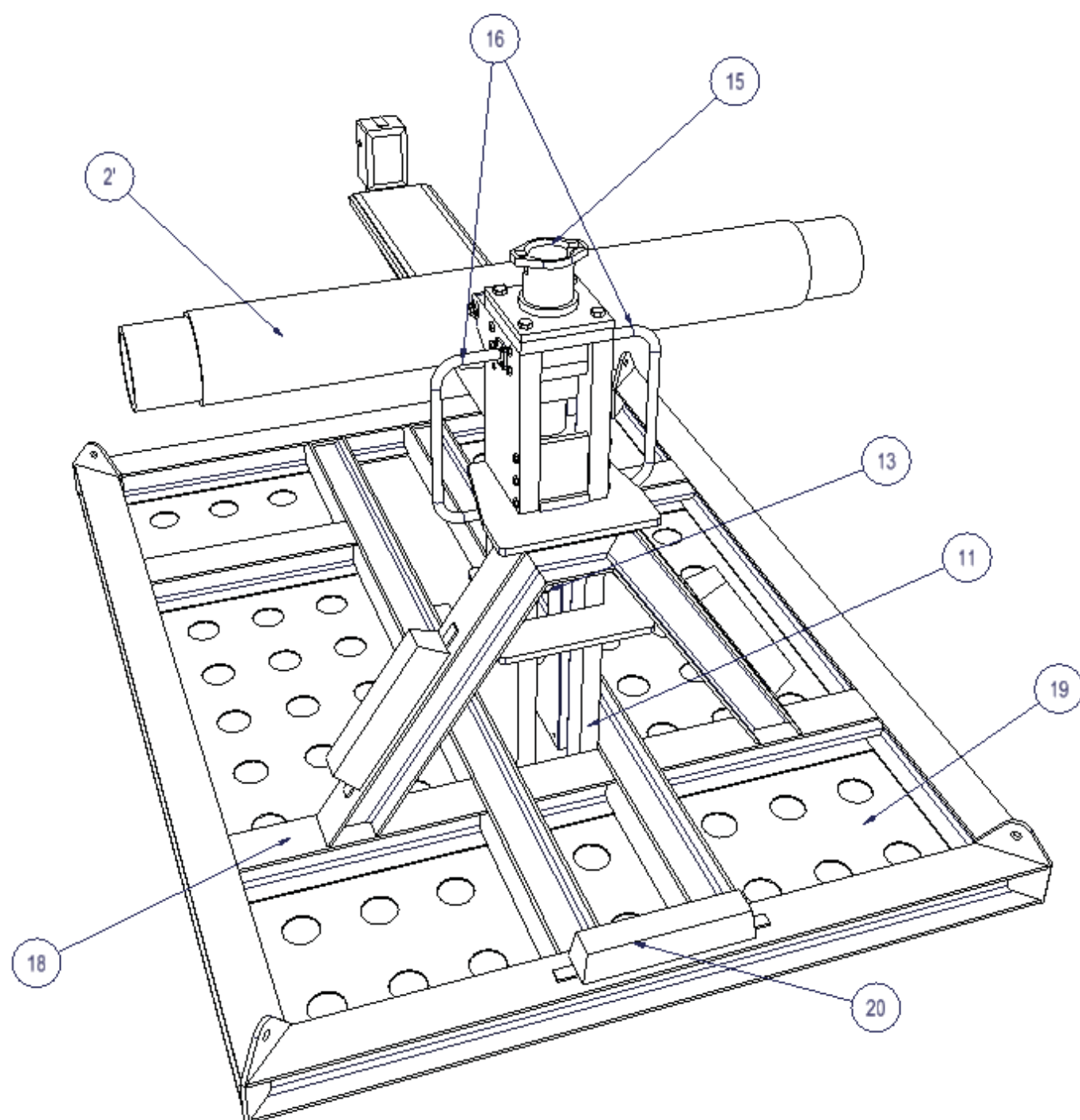


Fig. 7

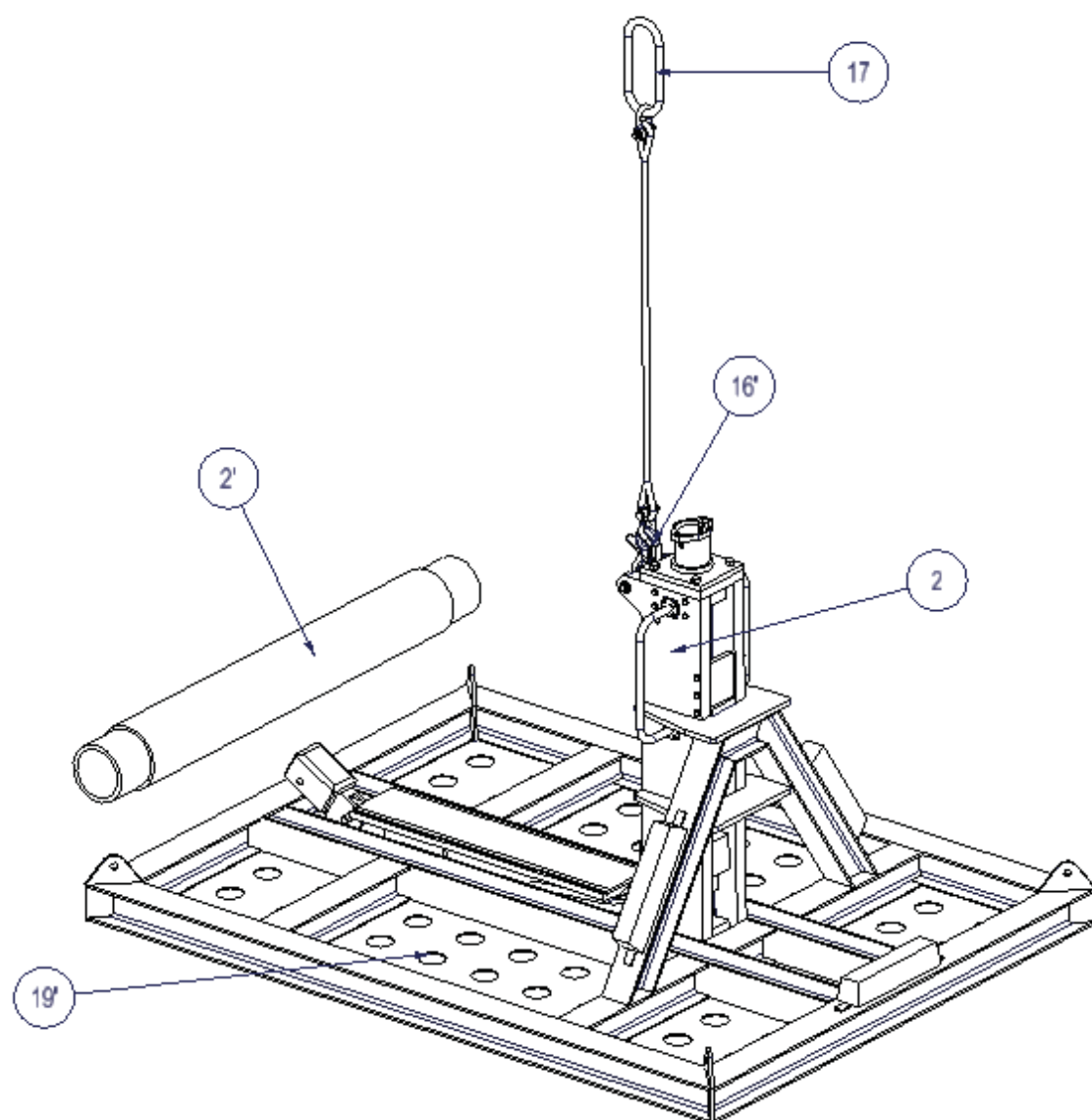


Fig. 8

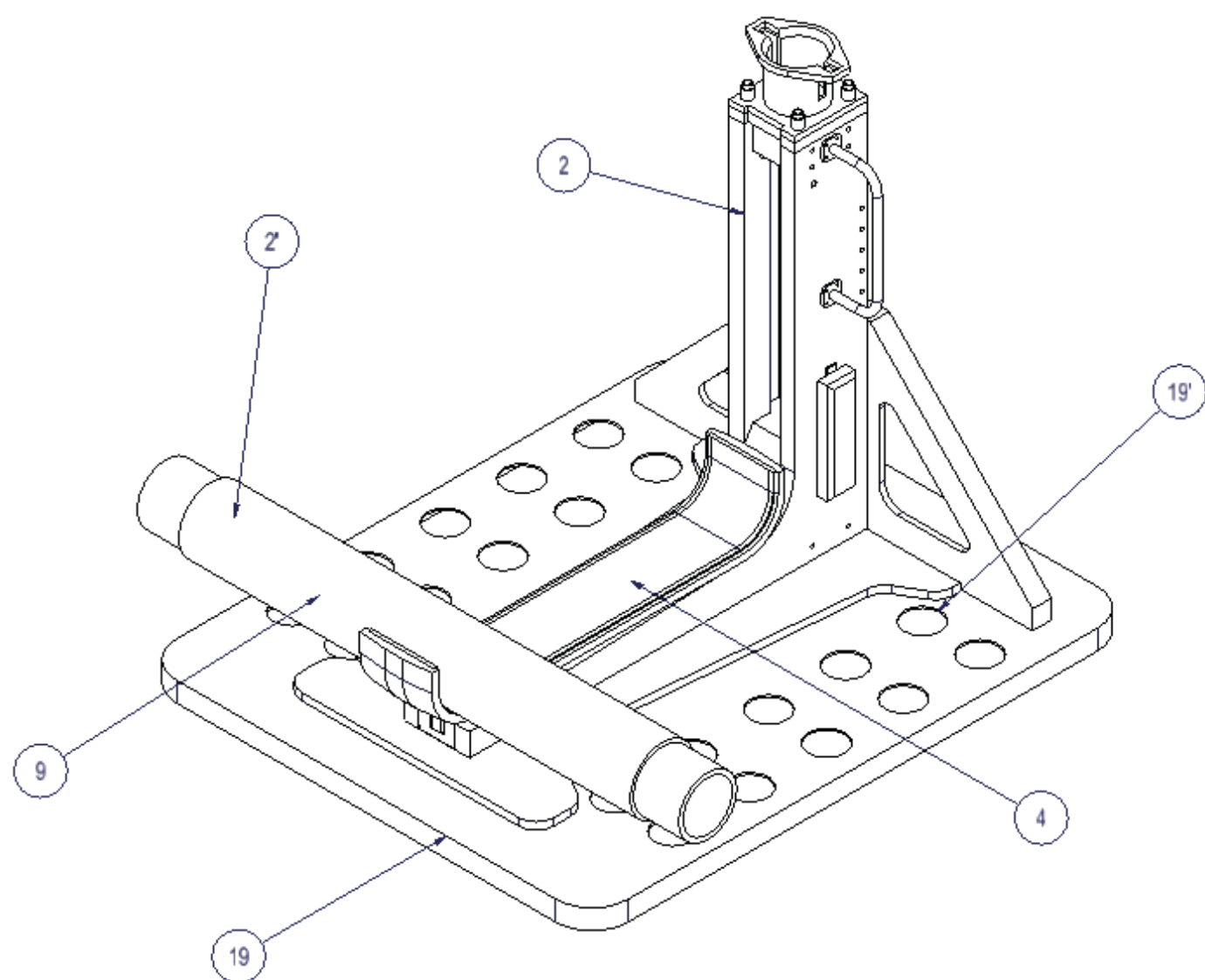


Fig. 9

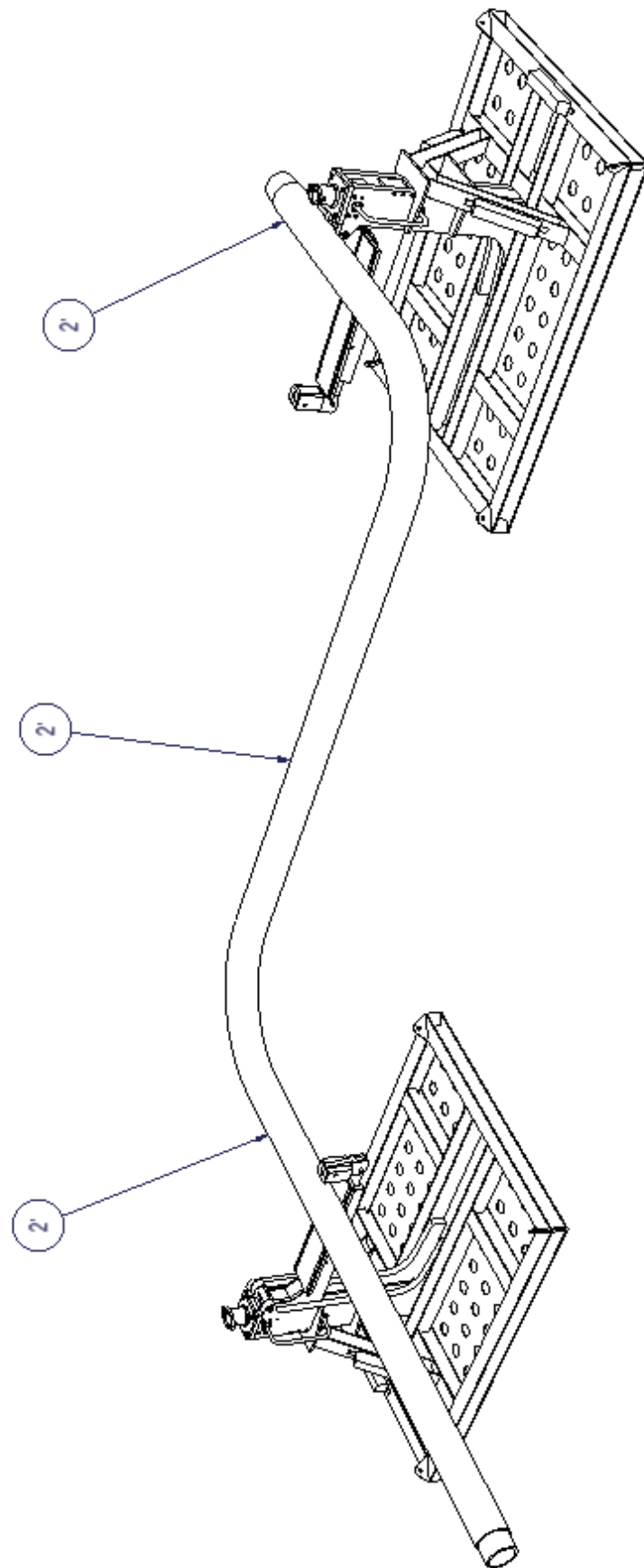


Fig. 10