



(12) PATENT

(19) NO

(11) 336453

(13) B1

NORGE

(51) Int Cl.

E21B 19/22 (2006.01)

F16L 1/235 (2006.01)

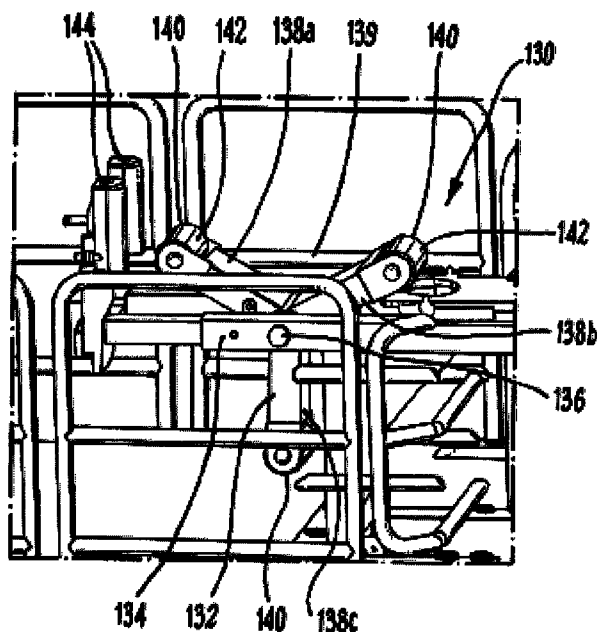
B63B 35/04 (2006.01)

Patentstyret

(21)	Søknadsnr	20130725	(86)	Int.inng.dag og søknadsnr
(22)	Inng.dag	2013.05.24	(85)	Videreføringsdag
(24)	Løpedag	2013.05.24	(30)	Prioritet
(41)	Alm.tilgj	2014.11.25		
(45)	Meddelt	2015.08.24		
(73)	Innehaver	IKM Cleandrift AS, Straume Teknologisenter, Trollhaugmyra 15, 5353 STRAUME, Norge		
(72)	Oppfinner	Harald Hufthammer, c/o IKM Cleandrift AS, Straume Teknologisenter, Trollhaugmyra 15, 5353 STRAUME, Norge		
(74)	Fullmektig	Bryn Aarflot AS, Postboks 449 Sentrum, 0104 OSLO, Norge		

(54)	Benevnelse	Anordning for utføring og opptak av en bøyelig slange samt en fremgangsmåte for anvendelse
(56)	Anførte publikasjoner	WO 2011089479 A1 US 5906325 A
(57)	Sammendrag	

Et apparat for utkjøring av en bøyelig slange som har en slangekobling fra offshoreplattformer eller -fartøy. Apparatet omfatter en støtteramme og en roterbar sammenstilling anordnet på støtterammen på en hovedrotasjonsakse. Den roterbare sammenstillingen har et flertall slangestyringsflater anordnet for å gå i kontakt med en bøyelig slange og tillate relativ bevegelse av den bøyelige slangen i forhold til den roterbare sammenstillingen. Den roterbare sammenstillingen omfatter minst én radial fordypning dannet mellom et par av tilstøtende slangestyringsflater, og som er utformet for å romme en slangekobling. Fremgangsmåter for anvendelse under stigerørløse undersjøiske boreoperasjoner er beskrevet.



Foreliggende oppfinnelse vedrører et apparat og en fremgangsmåte for utkjøring av slange, og spesielt et apparat for utføring og opptak av en bøyelig slange fra offshorefartøyer eller -strukturer til et undervannssted, samt en fremgangsmåte for anvendelse.

Bakgrunn for oppfinnelsen

Bakgrunnen for oppfinnelsen og dens foretrukne utførelsesformer vil bli beskrevet i forbindelse med offshore- og havoperasjoner, selv om det vil forstås at oppfinnelsen også kan bli anvendt med ferskvannssystemer som innsjøer og elver.

I offshore- og havnæringer, så som leting etter og produksjon av hydrokarbon, er det ofte nødvendig å anvende en slange for å transportere fluider og/eller faste stoffer mellom et fartøy eller en struktur på overflaten og et sted på havbunnen. I denne sammenheng er slangen en bøyelig, sammenfoldbar kanal som definerer en boring gjennom hvilken fluider eller faste stoffer kan bli fraktet. Transporten av materiale kan være oppover (dvs. fra havbunnen til overflatestrukturen) eller nedover (dvs. fra overflatestrukturen til havbunnen) avhengig av den aktuelle operasjonen.

Mange slanger som brukes til slike formål må føres ut over betydelige avstander. Det er i alminnelighet ønskelig å anvende en bøyelig, sammenfoldbar slange for å redusere kostnaden til slangen og redusere dens størrelse mens den er lagret på en slangelagringstremmel. Bøyelege slanger som benyttes til disse formålene dannes i slangestykker sammenføyet med hverandre av slangekoblinger som er svenkes inn på slangematerialet. Slike slanger har betydelig vekt, spesielt kombinert med vekten av materialet som transporteres inne i slangen, og denne vekten kan være for stor til å kunne støttes opp av slangens iboende aksialstyrke. I disse tilfellene er det kjent å støtte opp slangen med et lastbærende element. Det lastbærende elementet kan være en nærliggende strukturel del, for eksempel et plattformben eller stigerør, og slangen kan være tilknyttet de lastbærende elementene med jevne mellomrom langs slangen. En alternativ løsning er å

utplassere et lastbærende element i form av støttevaier eller navlestreng langs slangen, og fastgjøre støttevaieren til slangen med jevne mellomrom.

Støttevaieren kan være en dedikert støttevaier lagret på og utplassert fra en skinne (rail), eller kan alternativt være en kranvaier som er del av standard fartøy- og riggdekkutstyr. Alternativt kan en navlestreng (som er en mantlet, buntet kabel med ytterligere funksjonalitet, så som krafttilførsel og styrekanaler for undervannsutstyr) bli anvendt. Uavhengig av type lastbærende elementet kan det være knyttet til slangen ved hjelp av boltede klemmer, rørklammer, kjede- eller vaierstroppe, tau- eller stroppebånd.

Søkerens samtidig verserende internasjonale patentskrift WO 2012/140447 vedrører et apparat og en fremgangsmåte for utkjøring og inntrekking av slange fra offshorestrukturer eller -fartøy. Apparatet omfatter en mekanisme som kobler sammen en bøyelig slange og et bøyelig lastbærende element for å danne en støttet slangesammenstilling etter hvert som slangen og de lastbærende elementene mates til apparatet.

I systemer så som det beskrevet i WO 2012/140447 er det nødvendig at slangen har tilknytningspunkter med mellomrom langs sin lengde. Disse tilknytningsflatene må bringes nær ved det lastbærende elementet slik at slangen og det lastbærende elementet kan kobles til hverandre på en trygg og hensiktsmessig måte.

Det er blant formålene med oppfinnelsen å tilveiebringe et apparat for utkjøring av en slange samt en fremgangsmåte for anvendelse som er forbedret i forhold til tidligere foreslåtte apparater og fremgangsmåter.

Det er blant formålene med oppfinnelsen å tilveiebringe et apparat egnet for utkjøring og opptak av en bøyelig slange som omfatter slangekoblinger langs sin lengde samt en fremgangsmåte for anvendelse.

Et annet formål med oppfinnelsen er å tilveiebringe et apparat egnet til utkjøring og opptak av en bøyelig slange som er utformet for å kobles til et lastbærende element samt en fremgangsmåte for anvendelse.

Andre formål med oppfinnelsen vil fremkomme fra beskrivelsen som følger.

SAMMENFATNING AV OPPFINNELSEN

5 Ifølge et første aspekt ved oppfinnelsen tilveiebringes et apparat for utkjøring og opptak av en bøyelig slange som har en slangekobling, apparatet omfattende:

en støtteramme;

en roterbar sammenstilling anordnet på støtterammen på en hovedrotasjonsakse;

10 hvor den roterbare sammenstillingen omfatter et flertall slangestyringsflater anordnet for å gå i kontakt med en bøyelig slange og tillate relativ bevegelse av den bøyelige slangen i forhold til den roterbare sammenstillingen; og

hvor den roterbare sammenstillingen omfatter minst én radial fordypning dannet mellom et par av tilstøtende slangestyringsflater, der den minst ene radiale
15 fordypningen er utformet for å romme en slangekobling.

Den roterbare sammenstillingen kan omfatte et flertall armer som rager radiallyt ut fra hovedrotasjonsaksen. Den roterbare sammenstillingen omfatter fortrinnsvis tre armer, men kan omfatte fire eller flere armer.

20

Fortrinnsvis definerer slangestyringsflatene en utvendig radius for den roterbare sammenstillingen.

Den roterbare sammenstillingen kan omfatte et flertall rullesammenstillinger, og
25 rullesammenstillingene kan omfatte slangestyringsflatene.

Slangestyringsflatene kan være anbrakt ved ytterender av armene.

Fortrinnsvis roterer den roterbare sammenstillingen fritt på hovedrotasjonsaksen.

30

Rullesammenstillingene kan være fritt roterbare om respektive rulleakser.

Apparatet kan være innrettet for å motta en bøyelig slange fra en slangelagringstrommel, og styre den bøyelige slangen til en koblingsposisjon. Apparatet kan være innrettet for å styre slangen til et koblingsorientering, som kan være en vertikal koblingsorientering.

5

Apparatet kan omfatte én eller flere sideføringer, innrettet for å styre slangen til slangestyringsflatene på den roterbare sammenstillingen. Sideføringene kan omfatte ett eller flere rulleelementer med vertikal akse.

10

Fordypningen kan være utformet for å romme en ubøyelig, stiv eller fast slangekobling, som kan omfatte et hovedsakelig sirkulært tverrsnitt og/eller kan omfatte en fast utvendig diameter.

15

Slangekoblingen kan være en forbindelse mellom tilstøtende slangestykker sammenstilt for å danne slangen. Alternativt, eller i tillegg, kan slangekoblingen være en del av slangen innrettet for å støtte vekten av slangen, for eksempel gjennom tilveiebringelse av et tilknytningspunkt for et lastbærende element, så som en kabel eller navlestreng.

20

Fortrinnsvis er fordypningen utformet for å romme en slangekobling som har en utvendig diameter på omtrent 150 mm til 250 mm, og er mer foretrukket utformet for å romme en slangekobling som har en utvendig diameter på omtrent 180 mm til 205 mm.

25

Fortrinnsvis er fordypningen er utformet for å romme en slangekobling omfattende en lengde større enn 300 mm. Fortrinnsvis er fordypningen utformet for å romme en slangekobling omfattende en lengde på omtrent 300 mm til 600 mm, og fortrinnsvis omfattende en lengde på omtrent 450 mm og 500 mm.

30

Apparatet kan omfatte en stoppermekanisme for å holde fast et slangestykke i forhold til apparatet.

Ifølge et andre aspekt ved oppfinnelsen tilveiebringes et system for utkjøring og opptak av en slange fra offshorestrukturer eller -fartøy, systemet omfattende en bøyelig slange omfattende en slangekobling og rulleapparatet ifølge oppfinnelsens første aspekt.

5

Slangekoblingen kan være en ubøyelig, stiv eller fast slangekobling, som kan omfatte et hovedsakelig sirkulært tverrsnitt og/eller kan omfatte en fast utvendig diameter.

10

Slangekoblingen kan være en forbindelse mellom tilstøtende slangestykker sammenstilt for å danne slangen. Alternativt, eller i tillegg, kan slangekoblingen være en del av slangen innrettet for å støtte vekten av slangen, for eksempel gjennom tilveiebringelse av et tilknytningspunkt for et lastbærende element, så som en kabel eller navlestreng.

15

Fortrinnsvis har slangekoblingen en utvendig diameter på omtrent 150 mm til 250 mm, og har mer foretrukket en utvendig diameter på omtrent 180 mm til 205 mm.

20

Slangekoblingen kan omfatte en lengde større enn 300 mm. Slangekoblingen kan omfatte en lengde på omtrent 300 mm til 600 mm, og omfatter fortrinnsvis en lengde på omtrent 450 mm til 500 mm.

25

Slangekoblingen omfatter fortrinnsvis en koblingsflate for å tilknytte et lastbærende element til slangen. Det lastbærende elementet kan omfatte en kabel eller en navlestreng.

Fortrinnsvis er slangen en returledning for borefluid og/eller fast materiale fra en undersjøisk boreoperasjon.

30

Utførelsesformer av oppfinnelsens andre aspekt kan inkludere ett eller flere trekk ved oppfinnelsens første aspekt eller dets utførelsesformer, eller omvendt.

Ifølge et tredje aspekt ved oppfinnelsen tilveiebringes et stigerørløst slamretursystem for en undersjøisk boringsoperasjon, systemet omfattende systemet for utkjøring og opptak av slange ifølge oppfinnelsens andre aspekt.

- 5 Utførelsesformer av oppfinnelsens tredje aspekt kan inkludere ett eller flere trekk ved oppfinnelsens første eller andre aspekter eller deres utførelsesformer, eller omvendt.

- 10 Ifølge et fjerde aspekt ved oppfinnelsen tilveiebringes en fremgangsmåte ved utkjøring av slange fra offshorestrukturer eller -fartøy, fremgangsmåten omfattende å:

tilveiebringe et apparat omfattende en roterbar sammenstilling som er anordnet på støtterammen på en hovedrotasjonsakse og har et flertall slangestyringsflater;

- 15 kjøre ut en bøyelig slange som har en slangekobling fra en slangelagringstrommel;

føre den bøyelige slangen over slangestyringsflatene og den roterbare sammenstillingen;

- 20 motta en slangekobling i en radial fordypning dannet mellom et par av tilstøtende slangestyringsflater og føre slangekoblingen over den roterbare sammenstillingen.

Det å føre slangekoblingen over den roterbare sammenstillingen kan omfatte å rotere den roterbare sammenstillingen om hovedrotasjonsaksen.

25

Fremgangsmåten kan omfatte å orientere den roterbare sammenstillingen for å motta slangekoblingen.

30

Det å føre den bøyelige slangen over slangestyringsflatene kan omfatte å rotere én eller flere rullesammenstillinger i rulleapparatet.

Fremgangsmåten kan omfatte å fritt rotere den roterbare sammenstillingen på hovedrotasjonsaksen, og/eller kan omfatte å fritt rotere rullesammenstillingene på respektive rulleakser.

5 Fremgangsmåten kan omfatte å styre den bøyelige slangen til en koblingsposisjon, og/eller kan omfatte å styre den bøyelige slangen til en koblingsorientering. Koblingsorienteringen kan være en vertikal koblingsorientering.

10 Fremgangsmåten kan omfatte å koble slangen til et lastbærende element, som kan omfatte en kabel eller en navlestreng.

Utførelsesformer av oppfinnelsens fjerde aspekt kan inkludere ett eller flere trekk ved oppfinnelsens første til tredje aspekter eller deres utførelsesformer, eller
15 omvendt.

Ifølge et femte aspekt ved oppfinnelsen tilveiebringes en fremgangsmåte ved opptak av slange til offshorestrukturer eller -fartøy, fremgangsmåten omfattende å:

20 tilveiebringe et apparat omfattende en roterbar sammenstilling som er anordnet på støtterammen på en hovedrotasjonsakse og har et flertall slangestyringsflater;

ta opp en bøyelig slange som har en slangekobling fra et undervannssted; føre den bøyelige slangen over slangestyringsflatene og den roterbare sammenstillingen;

25 motta en slangekobling i en radial fordypning dannet mellom et par av tilstøtende slangestyringsflater og føre slangekoblingen over den roterbare sammenstillingen.

30 Fremgangsmåten kan omfatte å styre den bøyelige slangen fra en frakoblingsorientering og frakoble slangen fra et lastbærende element. Frakoblingsorienteringen kan være en vertikal orientering.

Utførelsesformer av oppfinnelsens femte aspekt kan inkludere ett eller flere trekk ved oppfinnelsens første til fjerde aspekter eller deres utførelsesformer, eller omvendt.

5 Kort beskrivelse av tegningene

Det vil nå bli beskrevet, kun som et eksempel, forskjellige utførelsesformer av oppfinnelsen med støtte i tegningene, hvor:

Figurene 1A til 1C viser et slangeutkjøringssystem ifølge en utførelsesform av oppfinnelsen, vist under sekvensielle trinn ved utkjøring til et undervannssted;

10 Figur 2 er en betraktning sett fra siden av et rulleapparat ifølge en utførelsesform av oppfinnelsen og som anvendes i slangeutkjøringssystemet i figurene 1A til 1C;

Figurene 3A til 3D viser suksessive trinn ved utkjøring av en bøyelig slange, inkludert føring av en slangekobling over rulleapparatet i figur 2; og

15 Figurene 4A til 4D viser suksessive trinn ved sammenføring av bøyelige slangestykker.

Detaljert beskrivelse av de foretrukne utførelsesformer

I figurene 1A til 1C og figur 2 er det skjematisk vist et slangeutkjøringssystem 100 ifølge en utførelsesform av oppfinnelsen, som innlemmer et rulleapparat 110.

20 Systemet 100 er vist på en offshore borerigg 102. Systemet omfatter en bøyelig slange 104 kjørt ut fra en slangelagringstrommel 106, innrettet for å rotere om en horisontal akse på en øvre støtteplattform 108 på en ramme 110. En nedre støtteplattform 109 på rammen rommer en navlestreng 112 på en navlestrenglagringstrommel 114.

Navlestrengen 112 og slangen 104 er koblet til en skliramme 118 som støtter undervannsutstyr så som pumper, samlerør og utstyr for undervannsstyring.

30 Rammen omfatter også en utstrekkelig utkragerstruktur 116 som danner en styring for slangen 104 og navlestrengen 112 under innledende utføring av en undervanns skliramme 118. Utkragerstrukturen 116 sørger for tilstrekkelig klaring til at sklirammen kan forflyttes sideveis fra siden av rammen og boreplattformen

102 under utføring. Når skilrammen 118 er senket til det punkt hvor den er klar av siden av offshoreplattformen, kan utkrageren 116 trekkes inn slik at slangen 104 og navlestrengen strekker seg hovedsakelig vertikalt mellom den øvre støtteplattformen 108 og den nedre støtteplattform 109, gjennom en åpning 120 dannet i den nedre støtteplattformen. Som fremgår klart av figur 1C løper slangen 104 og navlestrengen 112 vertikalt nær ved hverandre, slik at slangen kan spennes fast i eller på annen måte tilknyttes navlestrengen fra den nedre støtteplattformen 109. Dette lar navlestrengen støtte opp lasten fra slangen under utkjøring, under operasjoner og under inntrekking av slangen og undervannsutstyr.

10

Slangen 104 er en bøyelig, sammenfoldbar slange, som er valgt slik at den er forholdsvis billig og kompakt når den er lagret på en lagringstrummel. Slangen 104 er dannet av et antall kontinuerlige slangestykker, sammenføyet av slangekoblinger 122, som er i form av faste eller stive delsammenstillinger anbrakt i respektive ender av tilstøtende slangestykker. Slangekoblingene er stive og rette og har en fast utvendig diameter, og er svenket inn på slangestykket for å danne forbindelsespunkter mellom slangestykker. Slangen 104 må også ha inngrepsflater for tilknytning av navlestrengen 112 (eller et annet lastbærende element). Disse inngrepsflatene er hensiktsmessig dannet på slangekoblingene 122 i den bøyelige slangen.

20

Systemet 100 innbefatter et rulleapparat 130, som vises tydeligst i figur 2, som tjener til å styre slangen 104 til korrekt vertikal posisjon for tilknytning til et lastbærende element slik at den kan kjøres ut over siden av offshoreplattformen. Rulleapparatet 130 omfatter en roterbar sammenstilling 132 anordnet på en rulleelement-støtteramme 134. Den roterbare sammenstillingen 132 roterer fritt om en hovedrotasjonsakse 136, som går horisontalt gjennom støtterammen 134. Den roterbare sammenstillingen 132 omfatter tre armer 138a, 138b og 138c, som rager radially utover fra hovedrotasjonsaksen 136. Hver arm 138 omfatter en føringsrullesammenstilling 140, som definerer en styreflate 142 for slangen 104 under utkjøring og inntrekking. Rullesammenstillingene 140 roterer fritt om respektive horisontale akser ved ytterenden av hver arm 138.

30

Vinkelavstanden mellom armene 138 og armenes lengde bestemmer et rom 139 mellom et tilstøtende par av styreflater 142. Avstanden er valgt for å romme en ubøyelig eller stiv slangekobling 122 på slangen, som vil bli beskrevet nedenfor. Rulleapparatet 130 omfatter også et par av rullestyringer 144 med vertikale akser som styrer slangen 104 sideveis til rulleapparatet.

Virkemåten til rulleapparatet 130 i en slangeutkjøringsoperasjon vil nå bli beskrevet med støtte i figurene 3A til 3D. I figur 3A er den bøyelige slangen 104 vist ført gjennom vertikale rullestyringer 144 etter hvert som den mates ut fra slangetrommelen 106. Slangen er vertikalt avflatet når den kjøres ut fra trommelen 106, og etter hvert som den føres over rulleapparatet 130 styres den av styreflatene 142 på rullesammenstillingene 140. Overflaten av den bøyelige slangen 104 ruller over den enkelte rullesammenstilling 140 uten at den roterbare sammenstillingen 130 trenger å rotere om hovedaksen 136.

Figur 3B viser en slangekobling 122 på slangen 104 idet den nærmer seg rulleapparatet 130. Koblingen 122 definerer en fast utvendig diameter som er større enn den til den sammenfoldbare hovedslangen, som avflates mot rullestyreflatene 142. I dette eksempelet har slangekoblingen en utvendig diameter på omtrent 180 mm til 205 mm, og en lengde på omtrent 450 mm til 500 mm, selv om slangekoblinger med andre dimensjoner kan bli anvendt i alternative utførelsesformer av oppfinnelsen. Når slangekoblingen 122 nærmer seg rulleelementet 130, roterer den frittroterende sammenstillingen 132 med klokken eller mot klokken og posisjonerer seg rundt slangekoblingen, slik at koblingen anbringes i rommet 139 mellom tilstøtende styreflater.

Når slangekoblingen 122 nærmer seg den første armen 138a på rulleeheten, kan ikke en avrundet skulder 146 definert av en fremre ende av koblingen 122 enkelt passere over rullestyreflaten 142. I stedet påfører fortsatt utkjøring av slangen 104 en rotasjonskraft på den roterbare sammenstillingen 132 mot styrerullen, som vist i figur 3C. Etter hvert som slangen passerer gjennom rulleapparatet mottas slangekoblingen i rommet 139 mellom et tilstøtende par av rullestyringer inntil, i posisjonen vist i figur 3D, slangekoblingen frigjøres fra rulleapparatet 130 og føres

hovedsakelig vertikalt ut fra den øvre støtteplattformen 108. Etter hvert som slangen kjøres videre ut passerer den over styreflatene 142 definert av rullesammenstillingene 140 inntil den neste koblingen 122 kommer til rulleapparatet.

5

Rulleapparatet 130 er en effektiv måte å styre slangen 104 til eller fra en posisjon der den kan tilknyttes til eller løsgjøres fra et lastbærende element, så som en kabel eller navlestreng. Det gir en rekke fordeler fremfor en styring av trinsetypen, så som de som anvendes med kveilrør eller bøyelig transporteringsutstyr, så som kabler. For å romme slangekoblingene vil en tradisjonell trinse måtte ha en stor radius slik at periferikrumningen er i stand til å ta imot de stive slangekoblingene 122 uten at slangen løftes opp fra styreflaten og/eller slangen bøyes under utkjøring eller inntrekking. I et offshoremiljø ville en trinse med en så stor radius ha betydelig vertikal høyde, stort fotavtrykk og betydelig masse, og ville ta opp for mye plass på plattformen til å være hensiktsmessig for anvendelsene som forventes.

15

Figurene 4A til 4D viser sekvensielle trinn ved bruk av støtterammen 134 til rulleapparatet 130, under sammenkobling av tilstøtende slangestykker. I figur 4A har et første slangestykke 104a blitt ført gjennom rullesammenstillingen 130, og er terminert av et blindlokk 150. Blindlokket 150 er fastgjort til en støtteledning 152 som lar slangestykket understøttes fra slangetrommelen utenfor et punkt der det er fullt utkjørt fra trommelen. Når blindlokket kommer til rulleelementet, blir en stopperenhet 154 lukket for å hindre videre gjennomgang av det første slangestykket 104a. Blindlokket 150 blir fjernet og støtteledningen 152 frakobles.

20

25

Som vist i figur 4B blir et andre slangestykke 104b kjørt ut fra en andre slangelagringstrommel (ikke vist). Det andre slangestykket 104b linjeføres med det første slangestykket 104a, som holdes på plass av stopperenheten 154.

30

Som vist i figur 4C anbringes øvre og nedre klemmelementer 156 over fremskytende flenser 158 på respektive koblingspartier av de første og andre slangeenhetene.

En fordypning (ikke vist) i klemmeelementene 156 mottar flensene 158 for dannelse av en kobling 122 som sammenfører slangestykkene 104a, 104b.

5 Som vist i figur 4D blir stopperenheten 154 åpnet for å la koblingen 122 passere gjennom de vertikale rullestyringene 144, og over rulleapparatet 130 som beskrevet i forbindelse med figurene 3A til 3D.

10 Oppfinnelsen tilveiebringer et rulleapparat for utkjøring av bøyelig slange med en slangekobling fra offshoreplattformer eller -fartøyer. Rulleapparatet omfatter en støtteramme og en roterbar sammenstilling anordnet på støtterammen på en hovedrotasjonsakse. Den roterbare sammenstillingen har et flertall slangestyringsflater anordnet for å gå i kontakt med en bøyelig slange og tillate relativ bevegelse av den bøyelige slangen i forhold til den roterbare sammenstillingen. Den roterbare sammenstillingen omfatter minst én radial
15 fordypning dannet mellom et par av tilstøtende slangestyringsflater, og som er utformet for å romme en slangekobling. Fremgangsmåter for anvendelse under stigerørløse undersjøiske boreoperasjoner er beskrevet.

20 Forskjellige modifikasjoner av de ovenfor beskrevne utførelsesformene kan gjøres innenfor oppfinnelsens ramme, og oppfinnelsen omfatter andre kombinasjoner av trekk enn de som eksplisitt kreves beskyttet her.

P A T E N T K R A V

1. Apparat (130) for utkjøring og opptak av en bøyelig slange (104) med en
5 slangekobling (122), idet apparatet (130) omfatter:
 en støtteramme (134);
 en roterbar sammenstilling (132) anordnet på støtterammen (134) på en
hovedrotasjonsakse (136);
 hvor den roterbare sammenstillingen (132) omfatter et flertall
10 slangestyringsflater (142) anordnet i kontakt med en bøyelig slange (104) og tillate
relativ bevegelse av den bøyelige slangen (104) i forhold til den roterbare
sammenstillingen (132); og
 hvor den roterbare sammenstillingen (132) omfatter minst én radial
fordypning (139) dannet mellom et par av tilstøtende slangestyringsflater (142),
15 der den minst ene radiale fordypningen (139) er utformet for å romme en
slangekobling (122); og
 hvori den roterbare sammenstillingen (132) er konfigurert til fritt å rotere om sin
hovedrotasjonsakse (136) for å posisjonere seg rundt slangekoblingen (122) ved
bruk.
20
2. Apparat (130) ifølge krav 1, hvor den roterbare sammenstillingen (132)
omfatter et flertall armer (138) som rager radialt ut fra hovedrotasjonsaksen (136).
3. Apparat (130) ifølge krav 1 eller krav 2, hvor den roterbare
25 sammenstillingen (132) omfatter et flertall rullesammenstillinger (140), og
rullesammenstillingene (140) omfatter slangestyringsflatene (142).
4. Apparat (130) ifølge ethvert av de foregående krav, hvor den roterbare
sammenstillingen (132) og/ rullesammenstillingene (140) roterer fritt om sine
30 respektive akser.
5. Apparat (130) ifølge ethvert av de foregående krav, innrettet for å styre
slangen (104) til en vertikal koblingsorientering.

6. Apparat (130) ifølge ethvert av de foregående krav, hvor fordypningen (139) er utformet for å romme en ubøyelig, stiv eller fast slangekobling (122).
- 5 7. System (100) for utkjøring og opptak av slange fra offshorestrukturer eller -fartøy, systemet omfattende en bøyelig slange (104) omfattende en slangekobling (122) og apparatet (130) ifølge ethvert av kravene 1 til 6.
8. Stigerørløst slamretursystem for en undersjøisk boreoperasjon, systemet
10 omfattende systemet (100) for utføring og opptak av slange ifølge krav 7.
9. Fremgangsmåte ved utkjøring av slange (104) fra offshorestrukturer eller -fartøyer, fremgangsmåten omfattende å:
- tilveiebringe et apparat (130) omfattende en roterbar sammenstilling (132)
15 som er anordnet på en støtteramme (134) på en hovedrotasjonsakse (136) og har et flertall slangestyringsflater (142);
- kjøre ut en bøyelig slange (104) som har en slangekobling (122) fra en slangelagringstrommel (106);
- føre den bøyelige slangen (104) over slangestyringsflatene (142) og den
20 roterbare sammenstillingen (132);
- motta en slangekobling (122) i en radial fordypning (139) dannet mellom et par av tilstøtende slangestyringsflater (142) og føre slangekoblingen (122) over den roterbare sammenstillingen (132); og
- hvor den roterbare sammenstillingen (132) fritt roterer om sin hovedrotasjonsakse
25 (136) for å posisjonere seg rundt slangekoblingen (122).
10. Fremgangsmåte ved opptak av slange (104) til offshorestrukturer eller -fartøy, fremgangsmåten omfattende å:
- tilveiebringe et apparat (130) omfattende en roterbar sammenstilling (132)
30 som er anordnet på en støtteramme (134) på en hovedrotasjonsakse (136) og har et flertall slangestyringsflater (142);
- ta opp en bøyelig slange (104) som har en slangekobling (122) fra et undervannssted;

føre den bøyelige slangen (104) over slangestyringsflatene (142) og den roterbare sammenstillingen (132);

5 motta en slangekobling (122) i en radial fordypning (139) dannet mellom et par av tilstøtende slangestyringsflater (142) og føre slangekoblingen (122) over den roterbare sammenstillingen (132);

og

hvor den roterbare sammenstillingen (132) fritt roterer om sin hovedrotasjonsakse (136) for å posisjonere seg rundt slangekoblingen (122).

.

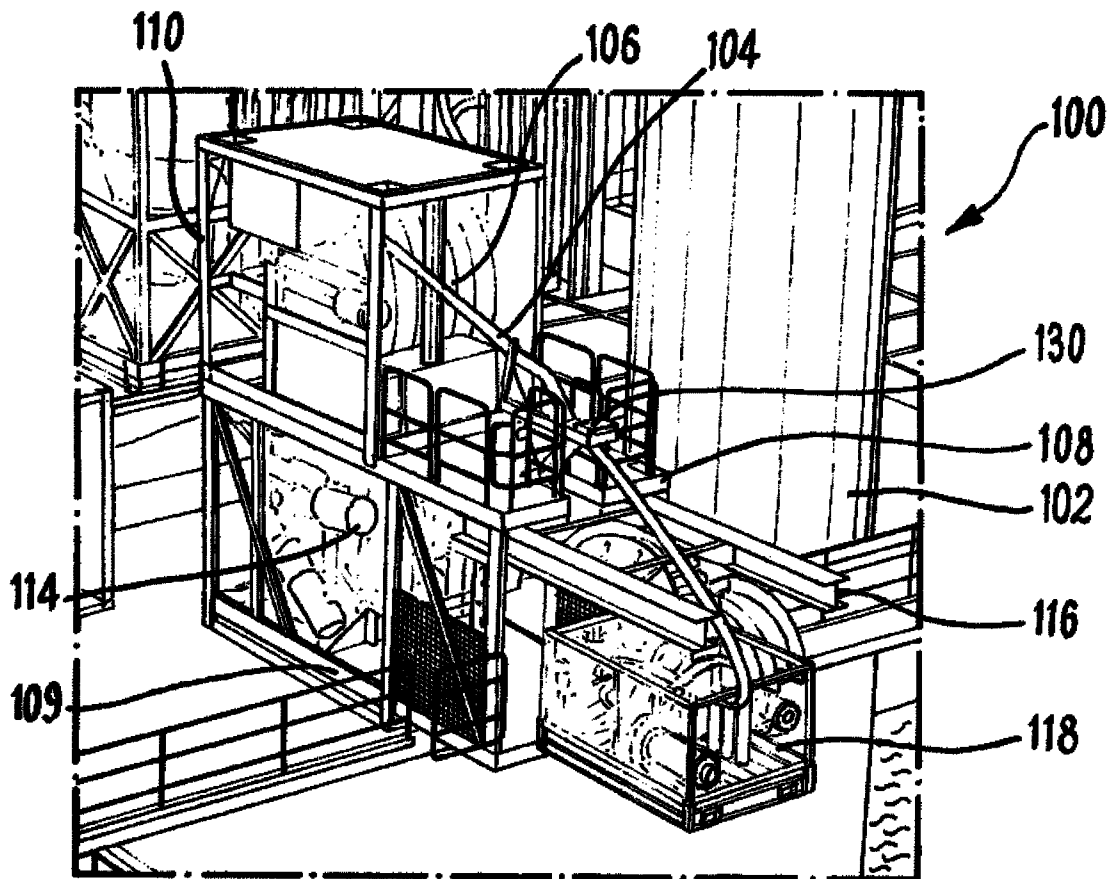
$\frac{1}{8}$ 

Fig. 1A

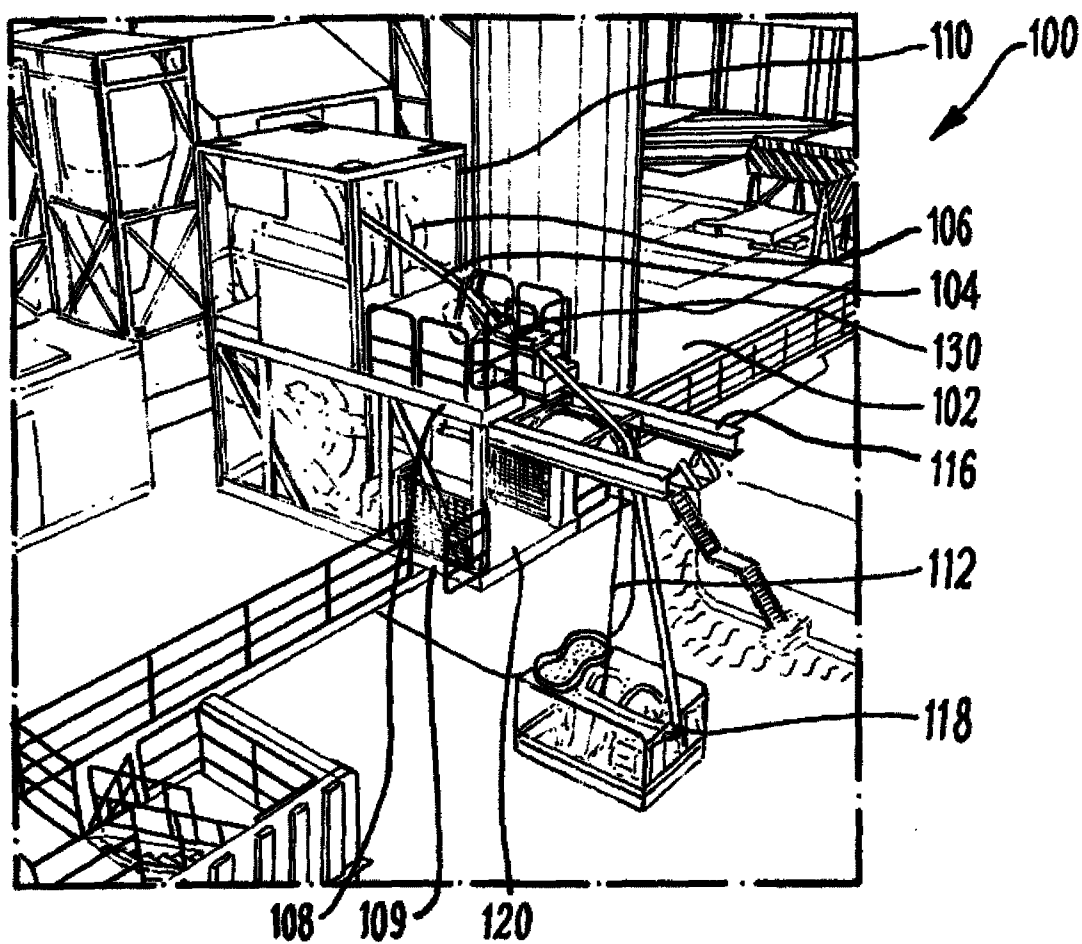
$\frac{2}{8}$ 

Fig. 1B

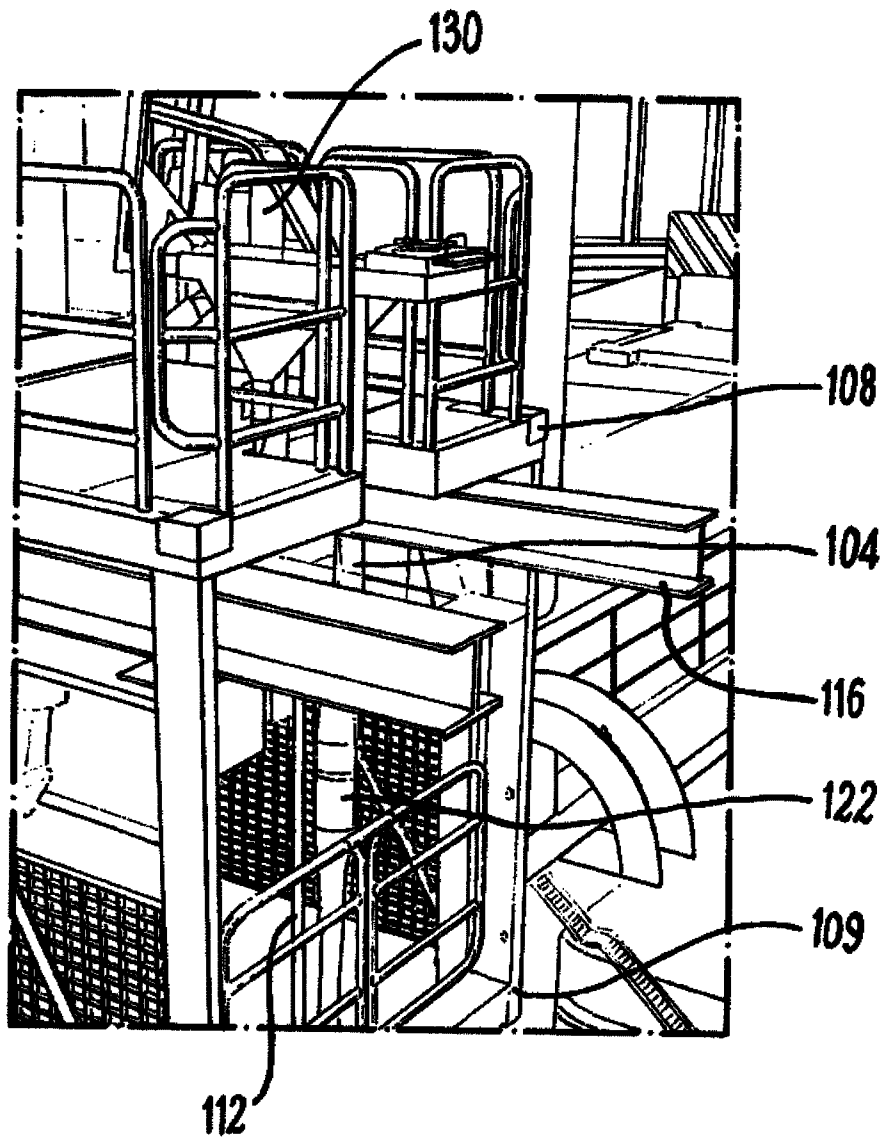
$\frac{3}{8}$ 

Fig. 1C

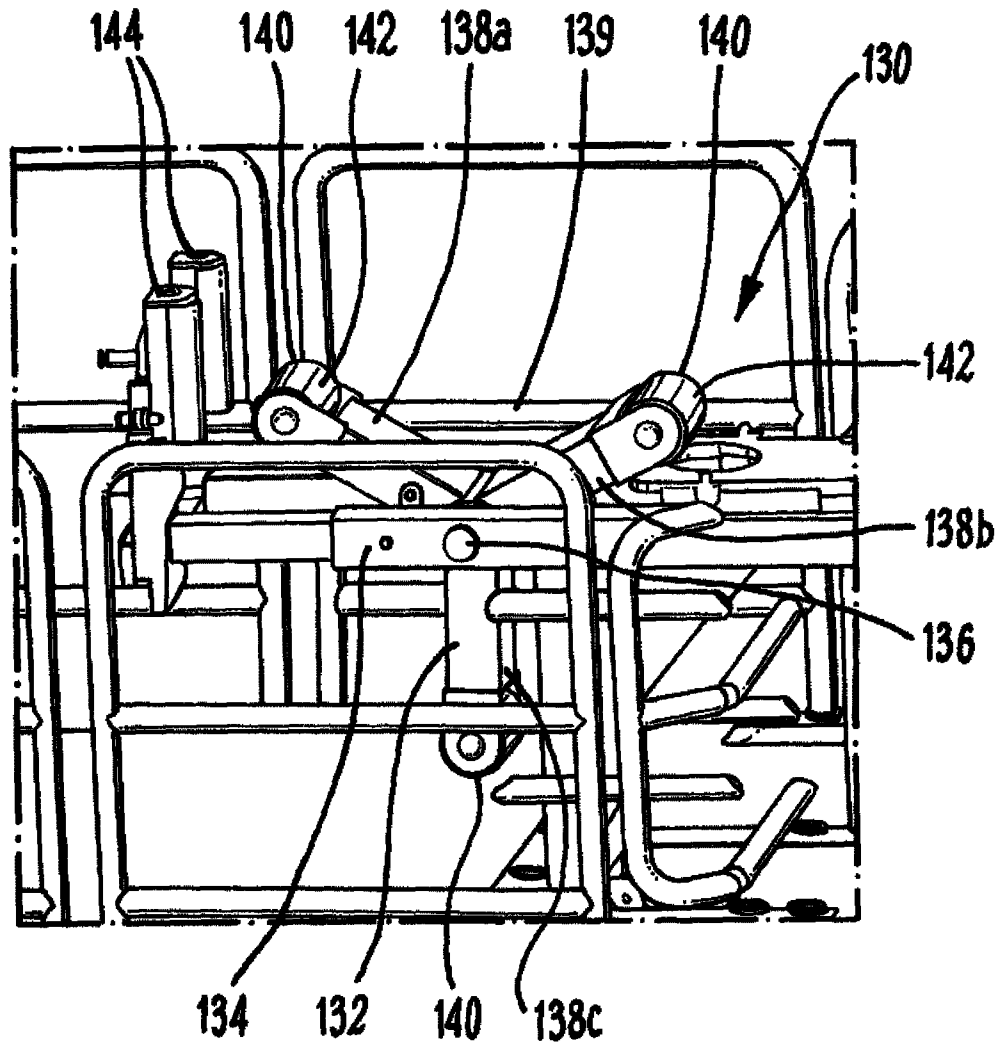
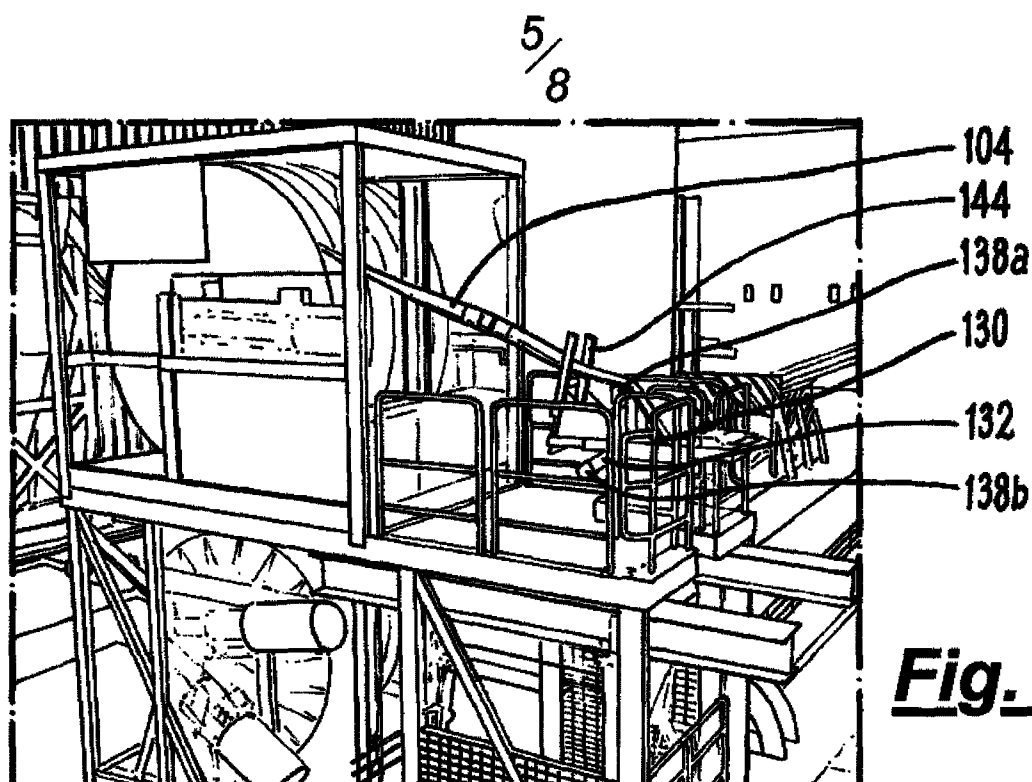
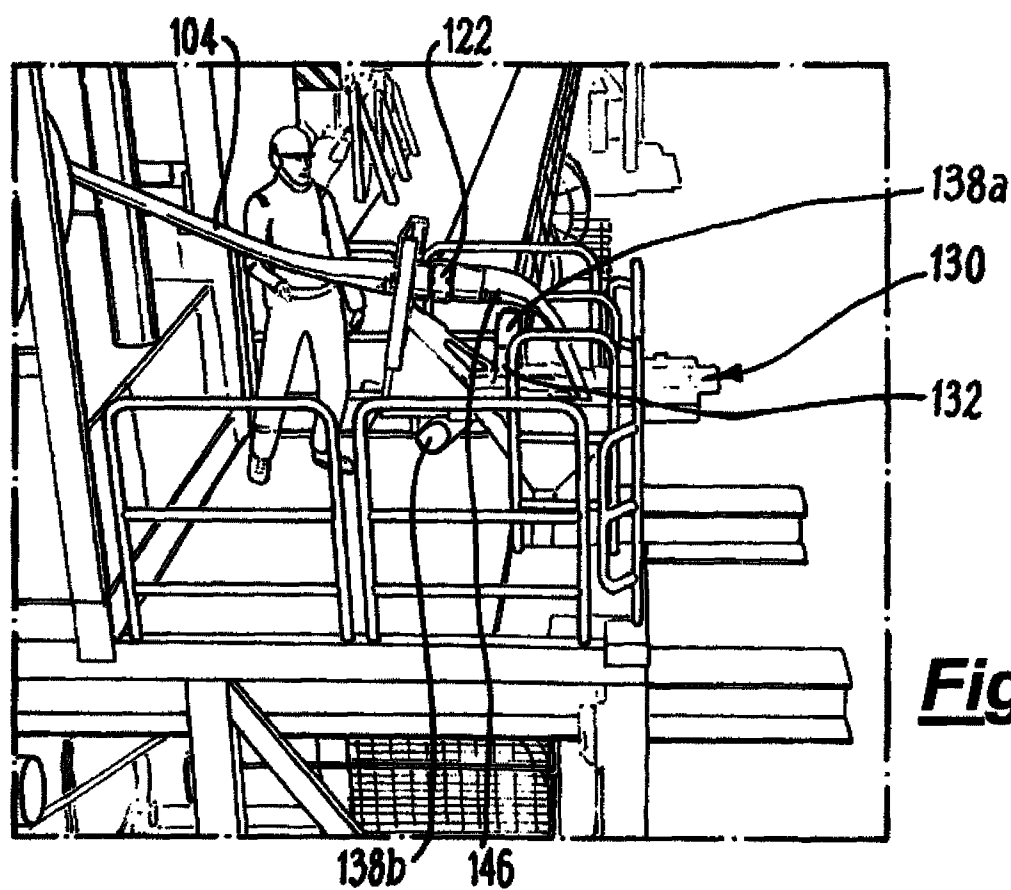
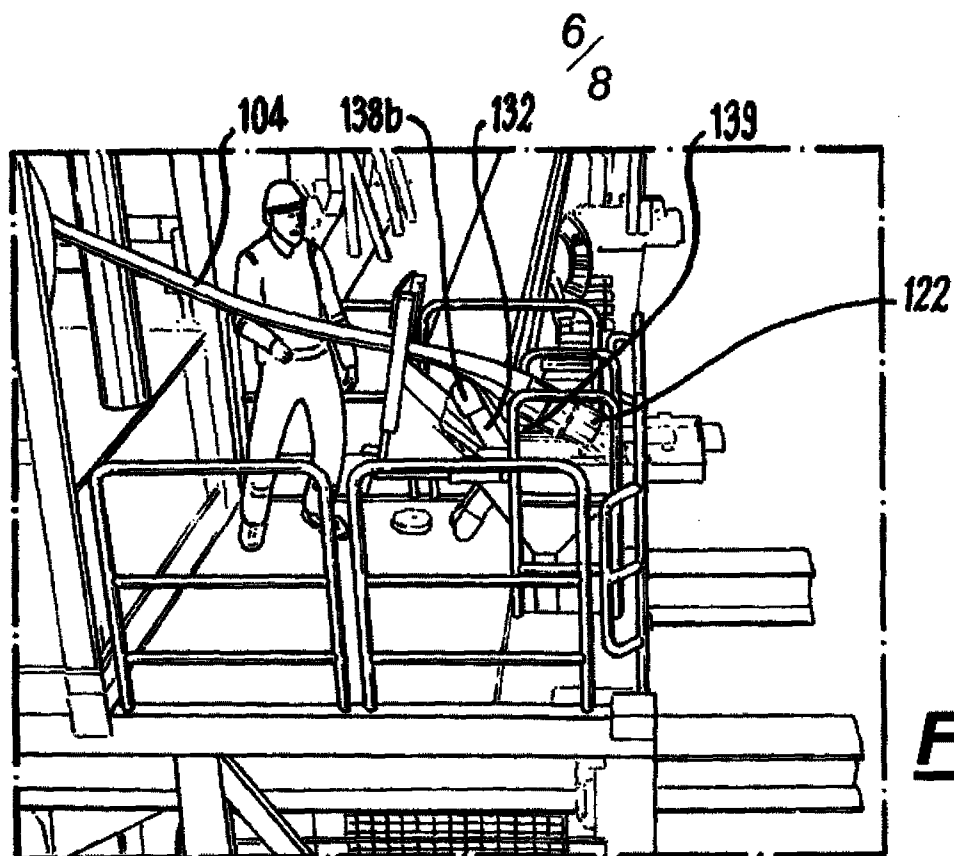
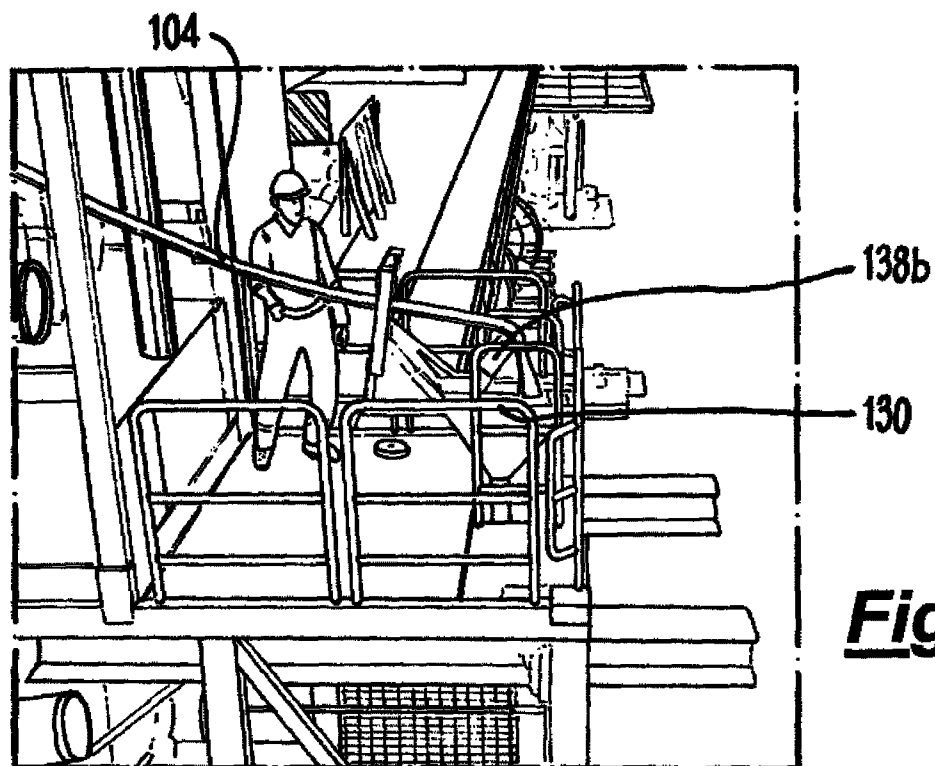
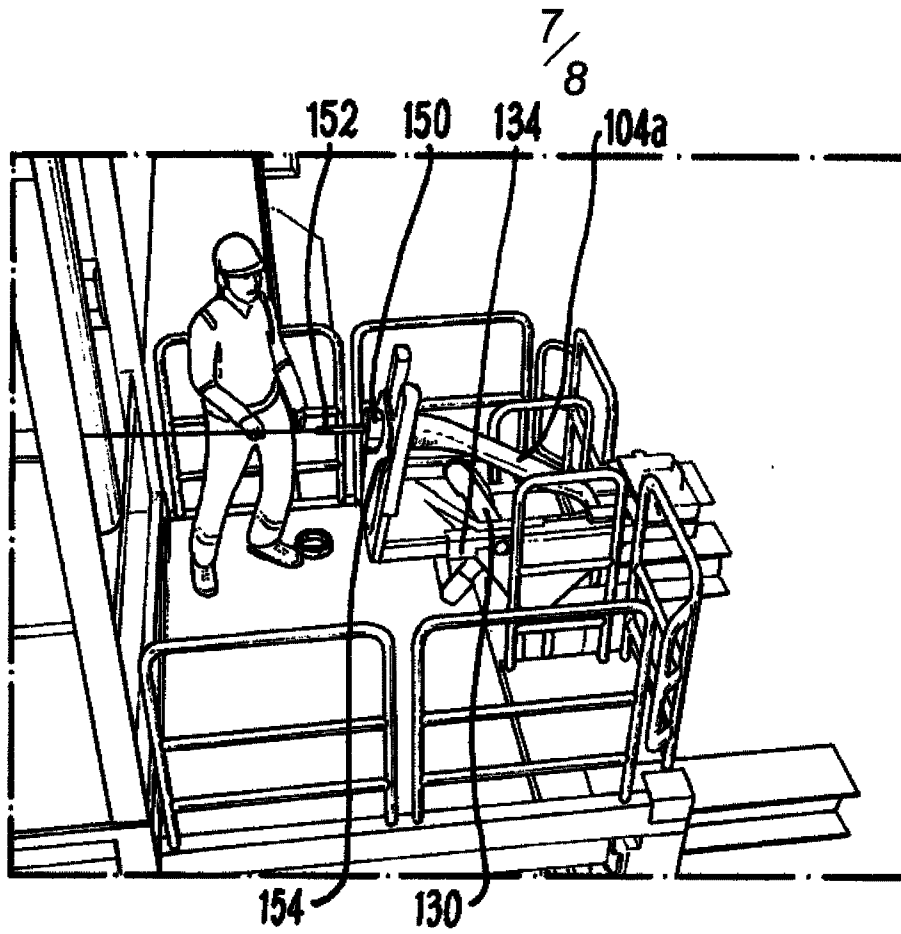
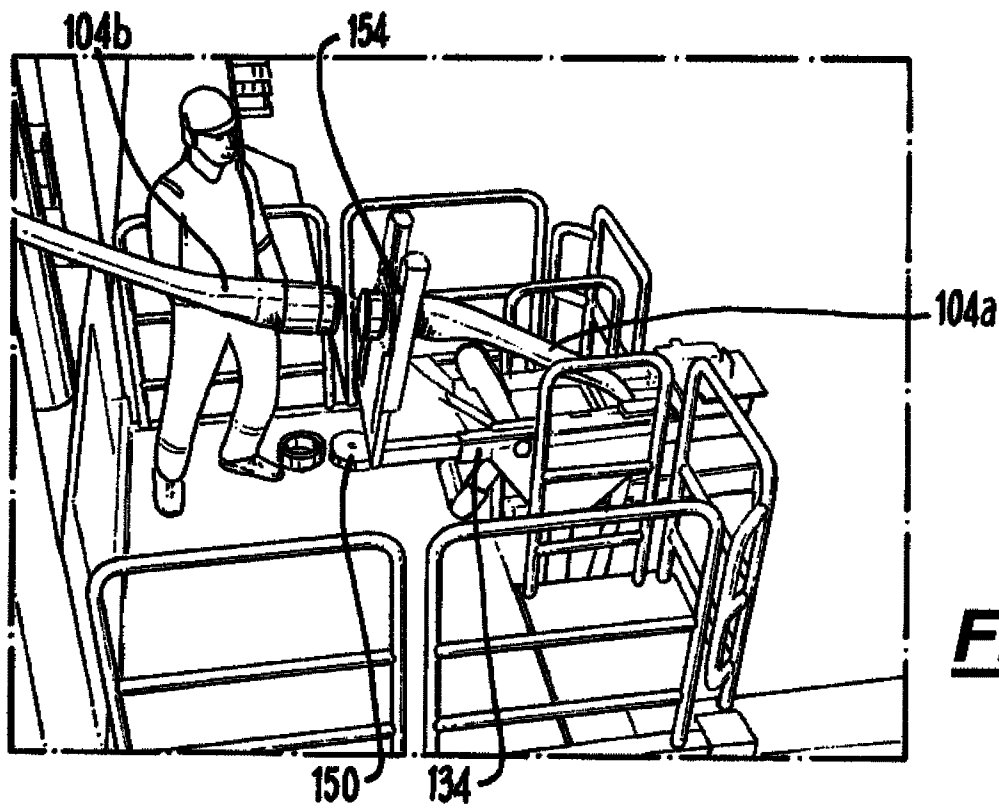
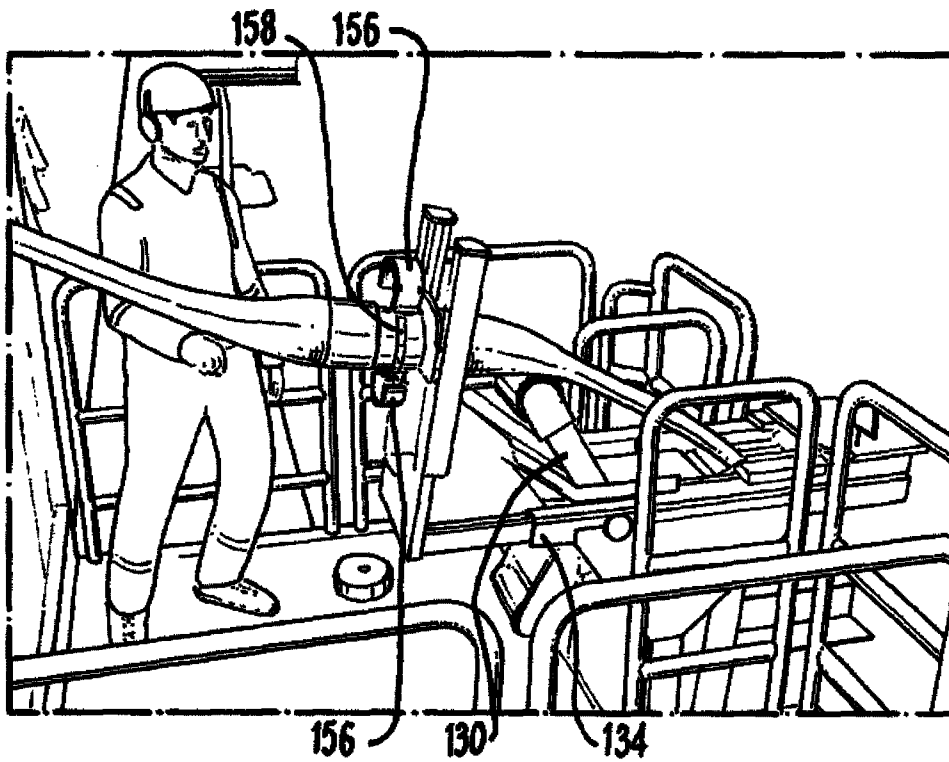
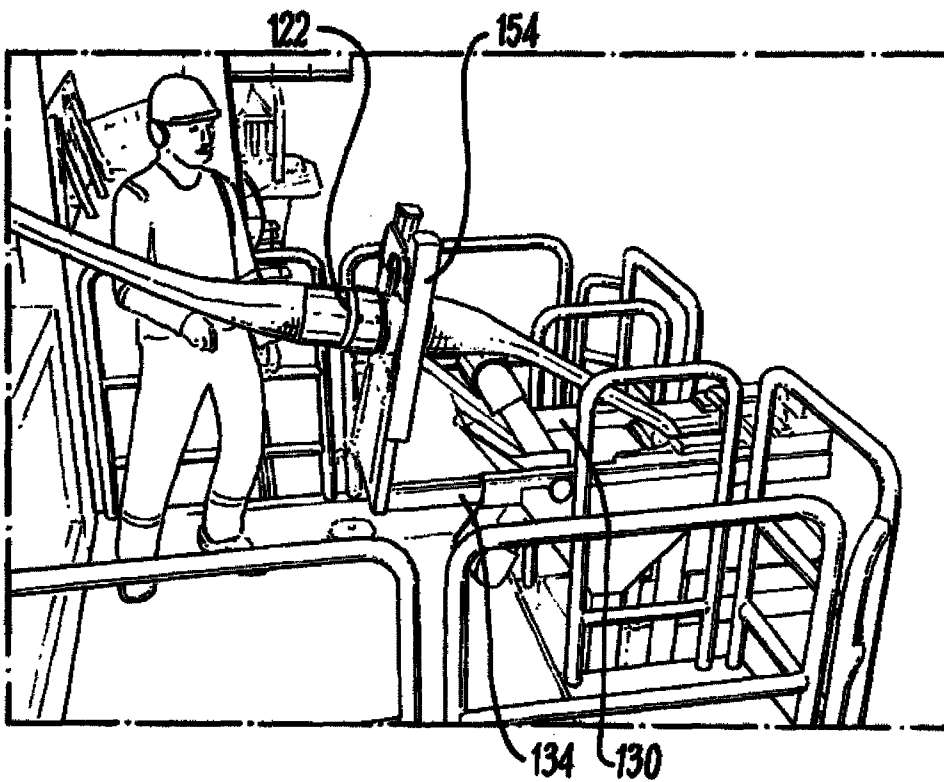
$\frac{4}{8}$ 

Fig. 2

**Fig. 3A****Fig. 3B**

**Fig. 3C****Fig. 3D**

**Fig. 4A****Fig. 4B**

$\frac{8}{8}$ **Fig. 4C****Fig. 4D**