



(12) PATENT

(19) NO

(11) 332601

(13) B1

NORGE

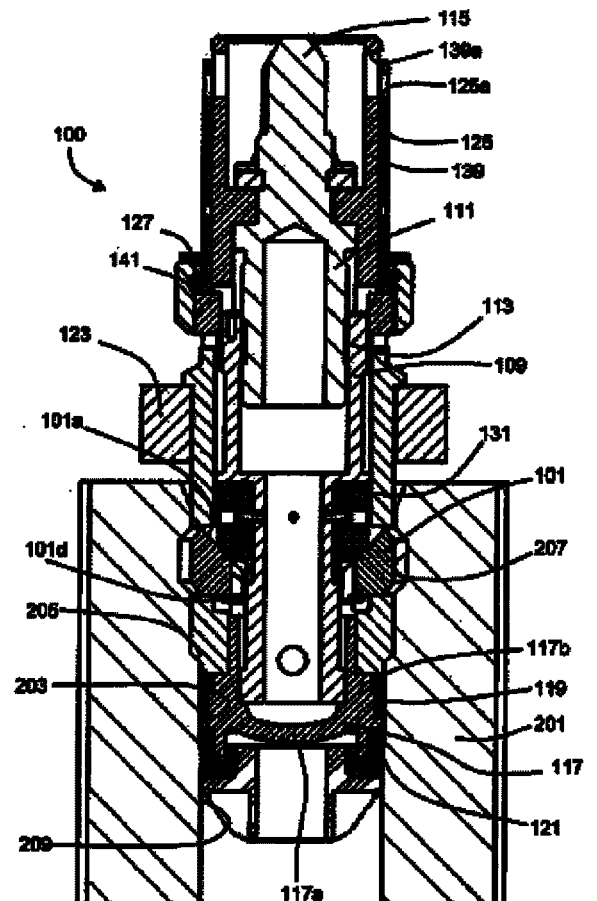
(51) Int Cl.
E21B 33/035 (2006.01)

Patentstyret

(21)	Søknadsnr	20100012	(86)	Int.inng.dag og søknadsnr
(22)	Inng.dag	2010.01.07	(85)	Videreføringsdag
(24)	Løpedag	2010.01.07	(30)	Prioritet
(41)	Alm.tilgj	2011.07.08		
(45)	Meddelt	2012.11.12		
(73)	Innehaver	Aker Subsea AS, Postboks 94, 1325 LYSAKER, Norge		
(72)	Oppfinner	Jarmo Kekarainen, Sågvreten 16, SE-81832 VALBO, Sverige		
(74)	Fullmektig	Protector Intellectual Property Consultants AS, Oscarsgate 20, 0352 OSLO, Norge		

(54)	Benevnelse	Havbunnshette
(56)	Anførte publikasjoner	US 2009/0025939 A1 EP 687801 A2 US 5992526 A
(57)	Sammendrag	

Hette (100) omfattende en stinger innrettet til å bli satt inn i en boring (203) til et havbunnsbrønnelement (200), der ovennevnte stinger omfatter låseanordning (101) for låsing til en indre profil (207) i ovennevnte boring (203). Hetten (100) omfatter videre en roterende aktuator (111). Låseanordningen (101) blir utløst ved rotasjon av den roterende aktuatoren (111).



Havbunnshette

Foreliggende oppfinnelse vedrører stenging av en boring i et havbunnsbrønnelement. Foreliggende oppfinnelse kan spesielt bli anvendt med en ventiltrehette anordnet på spolen til et ventiltre.

5

Bakgrunn

I feltet olje- og gassbrønner, er det kjent ulike måter å sperre av en boring til et rørformet brønnelement, slik som boringen til et ventiltre. For havbunnsbrønner er det for eksempel kjent å anordne en ventiltrehette på toppen av ventiltre-
10 spolen. Ventiltrehetten omfatter en stinger som er satt inn i boringen til ventiltreet. I noen tilfeller omfatter ventiltrespolen en produksjonsboring og en mindre ringromsboring (annulus bore). Noen ventiltrær blir dessuten anvendt for injeksjonsbrønner som brukes til å injisere fluid inn i brønnboringen. Ventiltrehetten kan da omfatte to stingere, av hvilke en blir satt inn i hver av disse boringene.

15

Det er også kjent å sperre av boringer med andre boringsbarriereanordninger, slik som pluggen som er forsynt med låseanordninger. Europeisk patentsøknad EP 0687801 beskriver en kabelplugg med en metallisk sperring, anordnet til å bli
20 låst i en boring med indre låsespor. Pluggen har låsesegmenter (4) anordnet for å koble til boringens låsespor. En aksialt bevegelig ekspansjonshylse (3) fremkaffer radialbevegelse av låsesegmentene når den blir beveget aksialt. Ekspansjonshylsen og låsesegmentene er forsynt med glidende sideflater med ulik helling, som fremkaffer ulike radiale bevegelsesavstander med hensyn til den aksiale bevegelsesavstanden til ekspansjonshylsen, i avhengighet av den
25 tilkoblede hellende siden.

Publikasjon US20090025939 beskriver en ventiltrehette for et ventiltre, omfattende en stamme som rager ned i ventiltreets produksjonsboring. Ventiltreet har også en ringromsboring som er i fluidforbindelse med en ringformet øvre
30 kavitet. Ventiltrehetten er innrettet til å danne en barriere både for produksjonsboringen og ringromsboringen.

Patentpublikasjon US5992526 beskriver også en ventiltrehette innrettet for å landes på et ventiltre med produksjonsboring og ringromsboring.

For å kunne låse stingeren eller hetten på plass, er det kjent å anordne radially bevegelige segmenter, som kan gripe inn i indre låseprofiler i en boring. For å bevege segmentene radially, er det kjent å la en låsehylse skli langs deres innerflater. Låsehylsen har typisk en hellende side som beveger segmentene radially utover når hylsen blir flyttet ned. For å kunne flytte en slik låsehylse ned, er det imidlertid vanlig å anvende et verktøy som, før man flytter hylsen, må bli sikret til brønnenanordningen. Dette er for å forhindre verktøyet fra å bevege seg oppover når låsehylsen tvinges ned.

10

Bevegelsen av en låsehylse blir typisk fremskaffet av hydrauliske stempler i setteverktøyet eller fremskaffet av lineær bevegelse med en ROV-aktuatoranordning.

15 **Foreliggende oppfinnelse**

I samsvar med den foreliggende oppfinnelsen, er det fremskaffet en hette omfattende en stinger tilpasset til å bli satt inn i en boring til et havbunns brønnelement. Stingeren omfatter en låseanordning for låsing til en indre profil i boringen. Låseanordning omfatter et flertall låsesegmenter som fremviser en storhelningsflate og en litenhelningsflate, og som er innrettet til å bli aktuert i en radiell retning ved hjelp av en aktueringshylse. I samsvar med oppfinnelsen er hetten kjennetegnet ved at

20

- litenhelningssiden er delt av et spor, i hvilket spor storhelningssiden er anordnet, hvorved en kam anordnet på aktuatorhylsen er tilpasset til å strekke seg inn i nevnte spor; eller
- litenhelningssiden er delt av en kam anordnet på låsesegmentet, på hvilket storhelningssiden er anordnet, hvilken kam er tilpasset til å strekke seg inn i et spor i aktuatorhylsen.

25

30 En tetningsanordning kan være direkte eller indirekte koblet til aktuatorhylsen, i en posisjon tilpasset til å strekke seg lenger inn i nevnte boring enn nevnte låseanordning.

I en utførelsesform er hetten tilpasset til å bevege aktuatorhylsen i tre bevegelsesfaser, der

- den første fasen omfatter bevegelse av låsesegmentene ved inngrep med storhelningssidene;
 - 5 - den andre fasen omfatter bevegelse av tetningsanordningen inn i et område til en tetningsflate i nevnte boring; og
 - den tredje fasen omfatter å presse låsesegmentene i en ytterligere radial retning ved inngrep med litenhelningssiden;
- hvorved
- 10 - den andre fasen følger den første fasen; og
 - den tredje fasen følger den andre fasen eller den tredje fasen finner sted samtidig som den andre fasen.

Hetten kan omfatte en produksjonsboringstinger og en ringromsboringstinger, av
15 hvilke to stingere bare produksjonsboringstingeren er forsynt med låseanordning. Herav kan ringromsboringstingeren bli satt inn i ringromsboringen når produksjonsboringstingeren har blitt låst til produksjonsboringen.

I en videre utførelsesform omfatter hetten en nødutløsningshylse anordnet i en
20 posisjon for å holde en nødutløsningslåseanordning i en låseposisjon, hvori nødutløsningshylsen er tilpasset til å bli trukket ut av ovennevnte posisjon. Når trukket ut av ovennevnte posisjon, kan låseanordningen, for eksempel ovennevnte låsesegmenter, bli frigjort fra låseinnkobling med ovennevnte indre profil ved å trekke hetten. Denne egenskapen er fordelaktig i tilfelle hvor, av en eller
25 annen grunn, aktuatorhylsen ikke kan bli utløst av rotasjon av den ovennevnte roterende aktuatoren.

Hetten kan også omfatte en tetningsholder, hvilken tetningsholder fremviser en
mellomliggende del med en konveks form mot trykksiden, omringet av en perifer
30 del anordnet for å bære en tetningsanordning for tetting mot en tetningsflate i boringen. Den mellomliggende delen er tilpasset å utøve radial kraft på den perifer delen når utsatt for trykk på sin konvekse side.

At låsesegmentene utviser en storhelningsside og en litenhelningsside tilveiebringer fordeler. Storhelningssiden har en større vinkel til den aksiale retningen enn det litenhelningssiden har. Bevegelse av aktuatorhylsen langs storhelningssiden resulterer derfor i en lengre radialbevegelse for låsesegmentene enn litenhelningssiden, i forhold til den bevegede avstanden til aktuatorhylsen. Med en gitt aksial kraft på aktuatorhylsen, vil innkobling med litenhelningssiden dessuten resultere i en større radial kraft på låsesegmentet enn det en innkobling med storhelningssiden vil gjøre.

- 10 Litenhelningssiden kan være delt av et spor der storhelningssiden er anordnet. En kamstruktur som strekker seg inn i sporet fra aktuatorhylsen kan fortrinnsvis gå i inngrep med storhelningssiden. Denne egenskapen tilveiebringer lateral støtte av låsesegmentene med hensyn til aktuatorhylsen. Alternativt er litenhelningssiden delt av en kamstruktur anordnet på låsesegmentet, på hvilken
- 15 kamstruktur storhelningssiden er anordnet. En slik kamstruktur vil fortrinnsvis forlenges inn i et tilsvarende spor på aktuatorhylsen.

Som angitt ovenfor omfatter hetten en aktuatorhylse som er tilpasset til å bli beveget i tre bevegelsesfaser. Den første fasen omfatter bevegelse av låsesegmentet ved inngrep med storhelningssidene. Den andre fasen omfatter bevegelse av tetningsanordningen inn i et område til en tetningsflate i ovennevnte boring. Mens den tredje fasen omfatter tvinging av låsesegmentet i en videre radial retning ved innkobling med litenhelningssiden. For å kunne tvinge tetningsanordningen nedover, så følger den andre fasen den første fasen. Den

25 tredje fasen følger dessuten den andre fasen eller, alternativt, den tredje fasen finner sted samtidig som den andre fasen. I denne utførelsesformen kan derfor den første bevegelsesfasen bli tilpasset for en stor bevegelse av låsesegmentene, uten nevneverdig motstand, mens den tredje fasen er tilpasset for tvinging av låsesegmentene inn i deres låseposisjon med en signifikant påført kraft ved

30 slutten av bevegelsesveien til aktuatorhylsen.

Eksempel på utførelsesform

Idet hovedegenskapene til foreliggende oppfinnelse er beskrevet over, vil det i det følgende bli gitt en mer detaljert og ikke-begrensede beskrivelse av en eksempelutførelsesform med referanse til tegningene, der

5

Fig. 1 er et tverrsnittbilde av en ventiltrehette i samsvar med foreliggende oppfinnelse, anordnet i den indre boringen til et havbunnsventiltre;

Fig. 2 er et tverrsnittbilde av ventiltreheten i Fig. 1, låst til ventiltreet;

10 Fig. 3 er et tverrsnittbilde av ventiltreheten i Fig. 1 og Fig. 2, låst til ventiltreet og hvori to tetningsanordninger er plassert i en tetningsposisjon;

Fig. 4 er et perspektivbilde av et låsesegment anvendt til å låse ventiltreheten til ventiltreet;

Fig. 5 er et tverrsnittbilde av låsesegmentet i Fig. 4;

Fig. 6 er et annet tverrsnittbilde av låsesegmentet i Fig. 4;

15 Fig. 7 er et delvis tverrsnittbilde av en aktuatorhylse;

Fig. 8a er et perspektivbilde av en del av aktuatorhylsen, en kam, og et låsesegment;

Fig. 8b er et perspektivbilde tilsvarende Fig. 8a, uten låsesegmentet;

20 Fig. 9 er et tverrsnittbilde av en ventiltrehette tilpasset for et ventiltre med en produksjonsboring og en ringromsboring;

Fig. 10 er et bilde sett forfra av et nødutløsningsverktøy anordnet på ventiltreheten;

Fig. 11 er et perspektivbilde av nødutløsningsverktøyet i Fig. 10;

25 Fig. 12 er et tverrsnittbilde av utløsningsverktøyet og ventiltreheten i prosessen av å bli trukket ut av innkoblingen med ventiltreet; og

Fig. 13 er et delvis tverrsnittbilde av en tetningsholder.

Fig. 1 viser et tverrsnitt av en ventiltrehette 100 ifølge foreliggende oppfinnelse. Ventiltreheten 100 er landet i boringen 203 til trespolen 201 til et havbunnsventiltre. Ventiltreheten 100 hviler på en landingsskulder 205 inni ventiltreboringen 203.

Ventiltreheten 100 har et flertall låsesegmenter 101 som er radialt bevegelige inn i et motstående indre låsespor 207 av trespolen 201. Radialbevegelsen til

segmentene 101 er forsynt med en nedadgående bevegelse av en aktuatorhylse 109. Dette vil bli beskrevet mer detaljert under. Aktuatorhylsen 109 er dessuten en gjenget innkobling med en roterende aktuator 111. Det vil si, en gjenget kontaktflate 113 mellom aktuatorhylsen 109 og den roterende aktuatoren 111
5 omfatter gjensidige innkoblingsgjenger. Når den roterende aktuatoren 111 blir rotert, vil aktuatorhylsen 109 bevege seg i en aksial retning, oppover eller nedover avhengig av rotasjonsretningen. I sin øvre del, fremviser den roterende aktuatoren 111 en rotasjonskontaktflate 115 tilpasset for innkobling med, for eksempel, et dreiemomentverktøy eller et ROV-rotasjonsverktøy (ikke vist).

10

For å forhindre rotasjon av ventiltreheten 100 på grunn av rotasjon av den roterende aktuatoren 111, kan en pinne og hullanordning (ikke vist) fortrinnsvis bli anordnet ved toppen av trespolen 201. En pinne som strekker seg fra ventiltreheten 100 inn i hullet i trespolen 201 vil forhindre rotasjon av ventiltreheten
15 100.

I en utførelsesform (beskrevet senere med referanse til Fig. 9), kan ventiltreheten 100 omfatte en stinger 104 for en ringromsboring i trespolen 200. Den nedre delen av ringromsstingeren 104 kan da fordelaktig fungere som en anti-rotasjonsanordning, ettersom den vil strekke seg litt inn i ringromsboringen når ventiltreheten 100 har landet.

20

I stedet for en gjenget innkobling 113, kunne man også anordne andre midler for omdanning av rotasjonsbevegelsen til den roterende aktuatoren 111 til den aksiale bevegelsen til aktuatorhylsen 109. Slike midler kan for eksempel være en rullekruesammenstilling.

25

Ved den nedre enden av aktuatorhylsen 109, er det anordnet en tetningsholder 117. Anordnet til tetningsholderen 117 er en polymertetningsanordning 119 og en metallisk tetningsanordning 121. Under posisjonen til tetningsanordningene 119, 121 vist i Fig. 1, fremviser XT-boringen 203 en smal del som utgjør en borings-tetningsflate 209. Som vil vise seg fra beskrivelsen under, vil tetningsanordningene 119, 121 bli beveget inn i området til tetningsflaten 209 når aktuatorhylsen 109 blir beveget nedover. Det er ikke lett å se fra Fig. 1, men boringsdiameteren
30

til den indre boringen 203 til ventiltrespolen 201 er litt mindre ved tetningsflaten 209 enn ved posisjonen til tetningsanordningene 119, 121 vist i Fig. 1, over ovennevnte tetningsflate. Tetningsanordningene 119, 121 blir derfor aktuert, dvs. satt inn i tetningstilstand, når de går inn i området til tetningsflaten 209.

5

Ventiltreheten 100 omfatter også en holdeplate 123, en nødutløsningshylse 125 og nødutløsningssplittring 127. Nødutløsningsanordningene vil bli beskrevet videre under.

10 Det blir nå referert til Fig. 2, som er et tverrsnittbilde tilsvarende Fig. 1, men hvor aktuatorhylsen 109 har blitt flyttet en første avstand aksialt nedover. Denne bevegelsen er blitt fremskaffet ved hjelp av et dreiemomentverktøy (ikke vist) for rotasjon av den roterende aktuatoren 111 ved innkobling med rotasjonskontaktflaten 115. I stedet for et dreiemomentverktøy, kunne en annet rotasjonsforsyn-

15 ende anordning bli anvendt, fortrinnsvis en ROV-anordning. Låsesegmentene 101 har nå blitt flyttet inn i den motstående indre låseprofilen 207 til trespolen 201. Den metalliske tetningsanordningen 121 har dessuten gått inn i området til tetningsflaten 209 til ventiltreboringen 203. Som vil bli beskrevet i større detalj videre under, har låsesegmentene 101 nå blitt flyttet ved glideinnkobling med et

20 flertall kammer 131 anordnet på aktuatorhylsen 109. Kammene 131 har glidd mot storhelningssider 101a av låsesegmentene 101. De storhelningssidene 101a har en vinkel på 45 grader med hensyn til den aksiale og radiale retningen. Dette sikrer en relativt stor radialbevegelse til låsesegmentene 101 per aksial bevegelse av aktuatorhylsen 109. Under storhelningssiden 101a er det en vertikal side

25 101d.

Det blir nå referert til Fig. 3, hvor aktuatorhylsen 109 har blitt flyttet ned til sin nederste posisjon. Begge tetningsanordninger, det vil si polymertetningsanordningen 119 og den metalliske tetningsanordningen 121, har nå blitt flyttet

30 inn i området til tetningsflaten 209 og er derfor i en tetningsposisjon. Låsesegmentene 101 har dessuten blitt flyttet en videre liten radial avstand inn i den indre låseprofilen 207. Denne sistnevnte bevegelsen vil bli beskrevet nå med referanse til Fig. 4.

Fig. 4 er et perspektivbilde av en av flertallet av låsesegmenter 101. Som indikert over, fremviser låsesegmentet 101 en storhelningsside 101a som fortrinnsvis har en vinkel på omtrent 45 grader med hensyn til den aksiale eller radiale retningen. Låsesegmentet 101 fremviser i tillegg øvre og nedre litenhelningssider 101b, 101c, respektivt. De øvre og nedre litenhelningssidene 101b, 101c er delt inn i en venstre og en høyre del av et spor, der ovennevnte storhelningsside 101a og vertikal side 101d er anordnet. Kammene 131 anordnet på aktuatorhylsen 109 er tilpasset til å koble med den storhelningssiden 101a inni dette sporet. Spor- og kamanordningen fremskaffer lateral støtte til låsesegmentene 101.

10

For å kunne illustrere den store hellingsforskjellen mellom storhelningssiden 101a og litenhelningssidene 101b, 101c, viser Fig. 5 og Fig. 6 et tverrsnittbilde av låsesegmentet 101 vist i Fig. 4. Tverrsnittet til Fig. 5 er gjennom storhelningssiden 101a og den vertikale siden 101d, mens tverrsnittet til Fig. 6 er gjennom de øvre og nedre litenhelningssidene 101b, 101c.

15

En fagperson vil forstå at låsesegmentene 101 beskrevet heri vil være passende også i forbindelse med andre aktiveringsmåter, slik som hydraulisk aktivering av en aktuatorhylse.

20

Mens storhelningssiden 101a til låsesegmentet 101 kobler med kammen 131 anordnet til aktuatorhylsen 109, kobler de øvre og nedre litenhelningssidene 101b, 101c med øvre og nedre hellende aktuatorhylsesider 109b, 109c, respektivt. Disse sidene er vist i Fig. 7, som viser aktuatorhylsen 109 uten kammene 131.

25

Radialbevegelsen til låsesegmentene 101, og den aksiale bevegelsen til aktuatorhylsen 109, respektivt, omfatter tre faser. En første fase omfatter den store avstandsradialbevegelsen til låsesegmentene 101 ved hjelp av storhelningssidene 101a. I denne første fasen, trengs det lite kraft for å flytte låsesegmentene 101 radialt. Denne første fasen låser ventiltreheten 100 til trespolen 201. Dette muliggjør for den andre fasen å finne sted. I den andre fasen, blir tetningsanordningene 119, 121 tvunget inn i området til tetningsflaten 209 til boringen 203. Området til tetningsflaten 209 har en mindre diameter enn

30

hva boringen 203 over tetningsflaten 209 har. For å kunne være i stand til å tvinge tetningsanordningene inn i dette området, opprettholder låsesegmentene 101 ventiltreheten 100 på sin plass på tross av de vertikale kreftene mellom tetningsanordningene 119, 121 og trespolen 201 i løpet av denne andre fasen.

5 Tetningen blir nå satt inn i området til tetningsflaten 209. I den følgende tredje fasen, blir aktuatorhylsen 109 flyttet videre ned. Under denne bevegelsen, kobler de øvre og nedre hellende aktuatorhylsesidene 109b, 109c, med de motstående øvre og nedre litenhelningssidene 101b, 101c til låsesegmentene 101. Låsesegmentene 101 blir da bare flyttet en liten avstand inn i låseprofilen 207, likevel
10 med en mye større kraft, ettersom de allerede kan være i kontakt med sidene til låseprofilen 207. Denne større kraften er tilveiebrakt med den mye mindre hellingen til de øvre og nedre litenhelningssidene 101b, 101c.

Det skal bemerkes at i stedet for en øvre og nedre litenhelningsside, kunne man
15 også anvende bare én litenhelningsside. En fordelaktig hellingsvinkel kan være 4 grader med hensyn til den aksiale retningen, men også mer eller til og med mindre.

Man kunne også forestille seg at de andre og tredje fasene, som beskrevet over,
20 vil finne sted samtidig. Det vil si, å flytte låsesegmentene 101 den siste kraftkrevende avstanden og tvinge tetningsanordningene 119, 121 inn i tetningsflateområdet 209 på samme tid.

Fig. 8a er et perspektivbilde som viser posisjonen til et låsesegment 101 med
25 hensyn til aktuatorhylsen 109 og kammen 131. I denne posisjonen, er bevegelsen i den første fasen, dvs. låsesegmentet 101 blir flyttet ved hjelp av storhelningssiden 101a og den inngripende kammen 131.

Fig. 8b er et perspektivbilde av aktuatorhylsen 109 med en kam 131 festet til den.
30 Kammen 131 har en hellende side 131a anordnet til inngrep med storhelningssiden 101a til låsesegmentet 101. Den har dessuten en vertikal side 131d anordnet til å gli langs den motsatt anordnede vertikale siden 101d i den andre fasen. Lengden til den vertikale siden 131d, eller høyden til kammen 131, respektivt, kan bli valgt av fagpersonen til å tilsvare den krevde innsetningsavstanden inn i

området til tetningsflaten 209 til boringen 203 til trespolen 201. Kammene 131 kan bli montert til og demontert fra aktuatorhylsen 109, for eksempel med en enkel boltkobling.

- 5 Ventiltreheten 100 ifølge foreliggende oppfinnelse kan også omfatte to stingere for innføring inn i to atskilte boringer i et ventiltre. Fig. 9 viser et tverrsnittbilde av en ventiltrehette 100 tilpasset for innføring i en produksjonsboring, slik som boring 203 i Fig. 1, og en ringromsboring (ikke vist). Ventiltreheten 100 vist i Fig. 9 har derfor en produksjonsboringstinger 102 og en ringromsboringstinger 104.
- 10 Ringromsboringstingeren 104 blir fortrinnsvis ført inn i ringromsboringen ved rotasjonsbevegelse av en andre roterende aktuator 133 som kobler med stingeren selv gjennom en gjenget kontaktflate 135. Ved rotasjon av den andre roterende aktuatoren 133, blir ringromsstingeren 104 derfor satt inn i (ikke vist) ringromsboringen til ventiltreet. Dette bør bli utført etter at produksjonsboringstingeren 102
- 15 er blitt låst i boringen 203, dvs. produksjonsboringen. Ringromsstingeren 104 trenger ikke å bli låst i ringromsboringen, siden ventiltreheten 100 selv blir låst på ventiltreet ved hjelp av låsesegmentene 101 beskrevet over. Holdeplaten 123 opprettholder de to stingerene som en ventiltrehettekonstruksjon. Ringromsstingeren 104 fremviser en tetningsanordning 137 for tetting i ringromsboringen.
- 20 Ventiltreheten 100 vist i Fig. 9 har en ringromsstinger-orienteringsnese 138 som er anordnet for å strekke seg litt inn i den øvre delen av ringromsboringen, og derved innrette ringromsstingeren 104 med det aksiale senteret til ringromsboringen (ikke vist). På samme tid vil ringromsstinger-orienteringsnesen 138
- 25 fungere som en anti-rotasjonsanordning for ventiltreheten 100.

I det følgende, vil anordning og fremgangsmåte for en nødutløsning av ventiltreheten 100 ifølge foreliggende oppfinnelse bli beskrevet. Fig. 10 og Fig. 11 viser toppen av ventiltreheten 100 ifølge foreliggende oppfinnelse, på hvilken et nødutløsningsverktøy 300 er anordnet. Ventiltreheten 100 omfatter en nødutløsningshylse 125 (se også Fig. 1) og et øvre legeme 139 av ventiltreheten. I Fig. 10 og Fig. 11 er nødutløsningsverktøyet 300 anordnet på toppen av ventiltre-

heten. Et par innkoblingspinner 301 blir satt inn gjennom respektive hull 125a i nødutløsningshylsen 125, så vel som gjennom spor 139a i det øvre legemet 139.

Innkoblingspinnene 301 er begge forbundet til en utløsningsverktøyhette 303.

5

Det blir nå også referert til Fig. 12. På toppen av nødutløsningsverktøyet 300, omfatter det en krok 305 for trekking av verktøyet oppover (ikke vist i Fig. 10 og Fig. 11). Ved å trekke den utløsende verktøyheten 303, og derfor innkoblingspinnene 301 oppover, vil nødutløsningshylse 125 bli trukket oppover. Denne bevegelsen av nødutløsningshylsen 125 vil gjøre splittringen 127 (Fig. 1 og Fig. 12) i stand til å bevege seg ut av kobling med en indre nødutløsningslåsprofil 141 av ventiltreheten 100. Dette lar det øvre legemet 139, den roterende aktuatoren 111, og derfor aktuatorhylsen 109 bevege seg oppover med hensyn til låsesegmentene 101 og ventiltrespolen 201 uten rotasjon av den roterende aktuatoren 111.

15

I Fig. 12, har aktuatorhylsen 109 blitt hevet en slik avstand at låsesegmentene 101 begynner å bevege seg radially innover, og frigjør derved ventiltreheten 100 fra ventiltrespolen 201. Denne prosessen blir utført ved å trekke i kroken 305 på toppen av nødutløsningsverktøyet 300, etter flytting av innkoblingspinnene 301 inn i kobling med nødutløsningshylsen 125 og det øvre legemet 139. Som forstått ved å betrakte Fig. 1 og Fig. 10, vil trekking av kroken 305 først frigjøre nødutløsningsplittringen 127, og deretter bevege det øvre legemet 139 oppover.

20

En eventuell ringromsstinger 104 vil også bli trukket ut av ringromsboringen, siden den ikke er låst inn i den, som vist i utførelsesformen heri.

25

Følgelig, dersom av en eller annen grunn, ventiltreheten 100 ikke kan bli frigjort ved rotasjon av den roterende aktuatoren 111, den kan bli frigjort ved å installere nødutløsningsverktøyet 300 på den, og simpelthen trekke den oppover.

30

Man kunne også forestille seg anordningen av låsesegmentene 101, aktuatorhylsen 109 og kammene 131, som beskrevet heri, med annen anordning for

bevegelse av aktuatorhylsen i låseretningen. En slik anordning kan for eksempel omfatte en hydraulisk aktuator, som er vanlig i faget og kjent for en fagperson.

Det blir nå referert til Fig. 1 og Fig. 13. I den nedre delen av ventiltrehetten 100, fremviser den en tetningsholder 117. Ifølge en spesielt foretrukket utførelsesform, omfatter tetningsholderen 117 en mellomliggende del 117a som er omringet av en perifer del 117b av tetningsholderen 117. Tetningsanordningene 119, 121 er anordnet i forbindelse til den perifere delen 117b. Den mellomliggende delen 117a av tetningsholderen 117 kan være avrundet med en konveks del som vender mot trykksiden til tetningsholderen 117. Når utsatt for et trykk i XT-boringen 203, vil den mellomliggende delen 117a derfor bli bøyet litt. Bøying vil således forårsake at den perifere delen 117b blir tvunget mot overflaten til XT-boringen 203, og derved forsterke tetningsfunksjonen til tetningsanordningene 119, 121.

15

En fagperson vil forstå at fordelene med tetningsholderen 117 også vil eksistere med andre anordninger hvor en boring skal bli forseglet.

Patentkrav

1. Hette (100) omfattende en stinger tilpasset til å bli satt inn i en boring (203) til et havbunns brønnelement (200), der nevnte stinger omfatter en låseanordning (101) for låsing til en indre profil (207) i nevnte boring (203), hvilken låseanordning (101) omfatter et flertall låsesegmenter (101) som fremviser en storhelningsflate (101a) og en litenhelningsflate (101b, 101c), og som er innrettet til å bli aktuert i en radiell retning ved hjelp av en aktueringshylse (109), **karakterisert ved at**
- litenhelningssiden (101b, 101c) er delt av et spor, i hvilket spor storhelningssiden (101a) er anordnet, hvorved en kam (131) anordnet på aktuatorhylsen (109) er tilpasset til å strekke seg inn i nevnte spor; eller
 - litenhelningssiden (101b, 101c) er delt av en kam (131) anordnet på låsesegmentet (101), på hvilket storhelningssiden (131a) er anordnet, hvilken kam (131) er tilpasset til å strekke seg inn i et spor i aktuatorhylsen (131).
2. Hette (100) i samsvar med patentkrav 1, **karakterisert ved at** en tetningsanordning (119, 121) er direkte eller indirekte koblet til aktuatorhylsen (109), i en posisjon tilpasset til å strekke seg lenger inn i nevnte boring (203) enn nevnte låseanordning (101).
3. Hette (100) i samsvar med patentkrav 1 eller 2, **karakterisert ved at** den er tilpasset til å bevege aktuatorhylsen (109) i tre bevegelsesfaser, der
- den første fasen omfatter bevegelse av låsesegmentene (101) ved inngrep med storhelningssidene (101a);
 - den andre fasen omfatter bevegelse av tetningsanordningen (110, 121) inn i et område til en tetningsflate (209) i nevnte boring (203); og
 - den tredje fasen omfatter å presse låsesegmentene (101) i en ytterligere radial retning ved inngrep med litenhelningssiden (101b, 101c);
- hvorved
- den andre fasen følger den første fasen; og
 - den tredje fasen følger den andre fasen eller den tredje fasen finner sted samtidig som den andre fasen.
4. Hette (100) ifølge et av de foregående patentkravene, **karakterisert ved at** den omfatter en produksjonsboringstinger (102) og en ringromsboringstinger (104), av

hvilke to stingere (102, 104) bare produksjonsboringstingeren (102) er forsynt med låseanordning (101).

5 5. Hette (100) i samsvar med et av de foregående patentkravene, **karakterisert ved**
at den omfatter en nødutløsningshylse (125) anordnet i en posisjon for å holde en
nødutløsningslåseanordning (127) i en låseposisjon, hvorved nødutløsningshylsen
(125) er innrettet til å bli trukket ut av nevnte posisjon, og at når trukket ut av nevnte
posisjon, kan låseanordningen (101) bli utløst fra låseinnkobling med nevnte indre
profil ved trekking av hetten (100).

10

6. Hette (100) i samsvar med et av de foregående patentkravene, **karakterisert ved**
at den omfatter en tetningsholder (117), hvilken tetningsholder (117) fremviser en
mellomliggende del (117a) med en konveks form mot trykksiden, omringet av en
perifer del (117b) anordnet for å bære en tetningsanordning (119, 121) for tetting mot
15 en tetningsflate (209) i boringen (203), hvori den mellomliggende delen (117a) er
tilpasset å utøve radial kraft på den perifere delen (117b) når utsatt for trykk på sin
konvekse side.

1/10

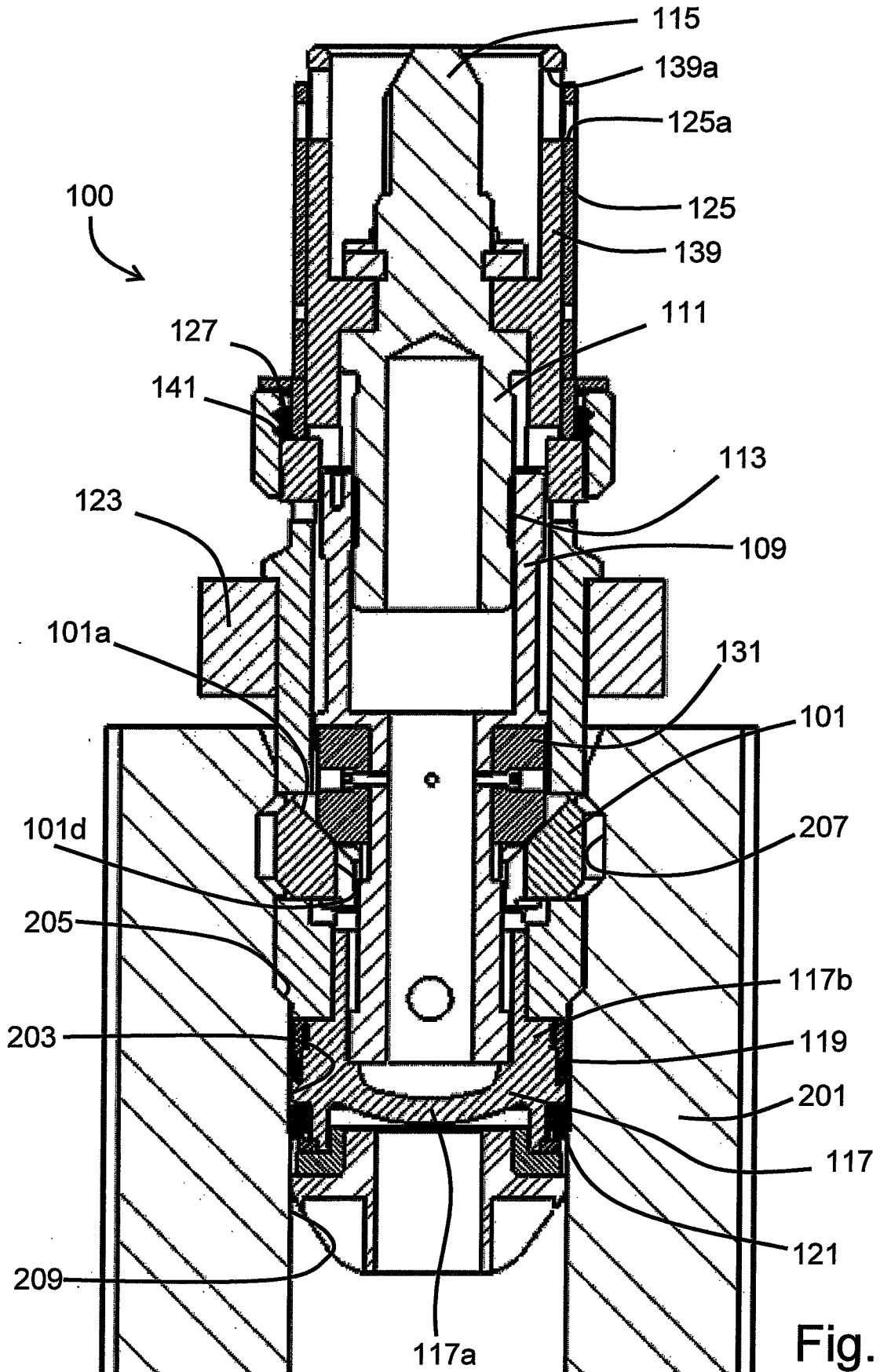


Fig. 1

2/10

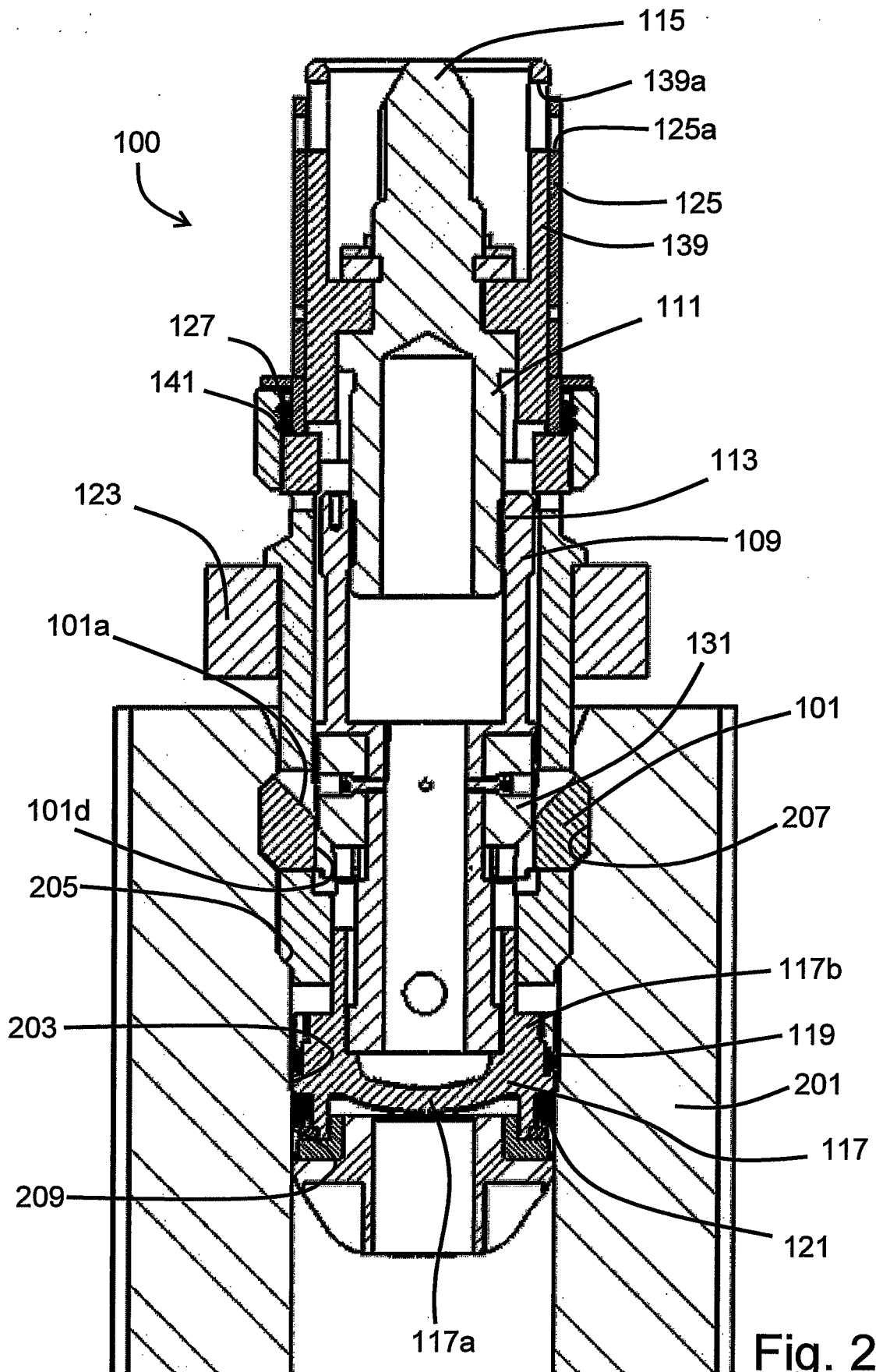
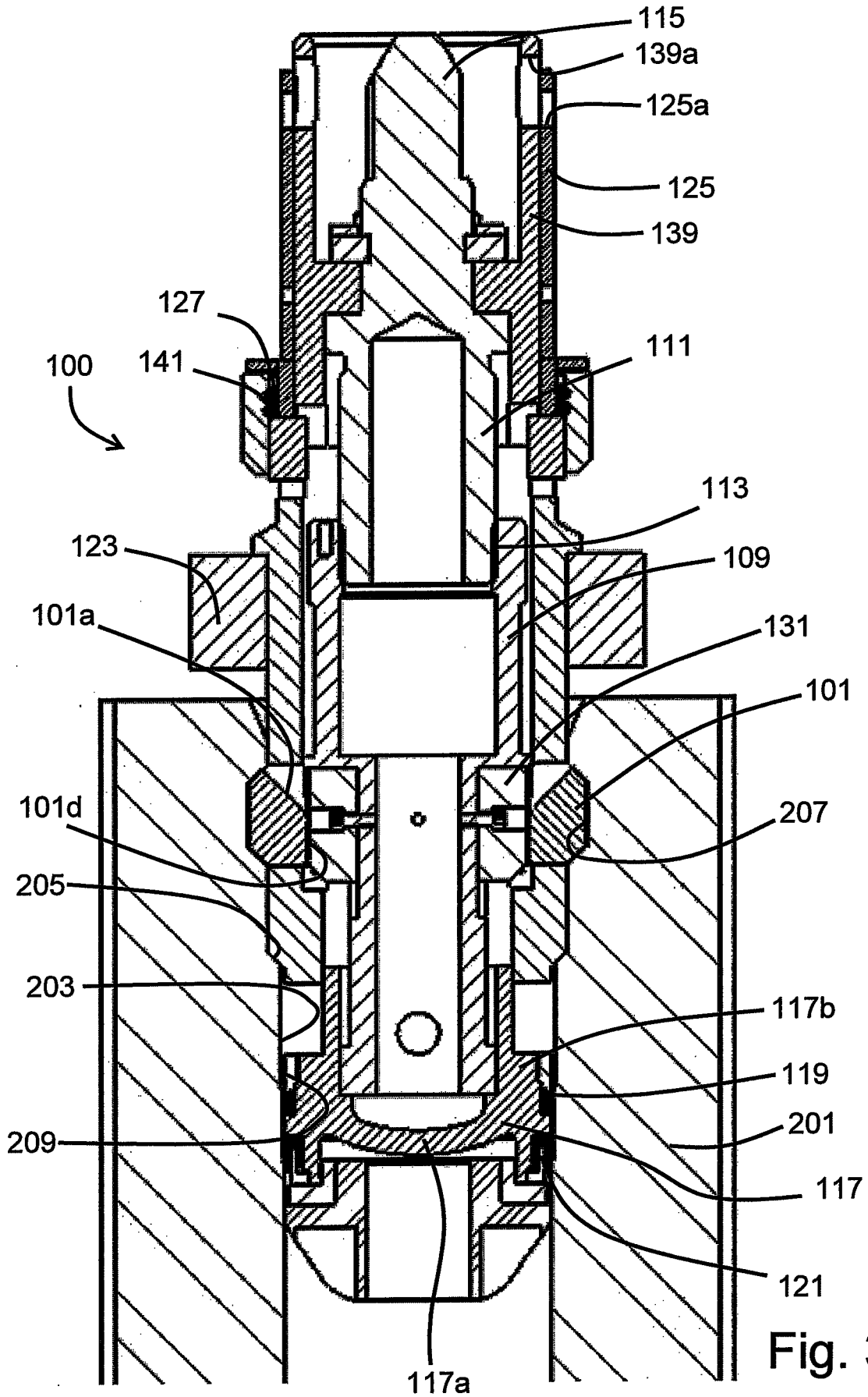


Fig. 2

3/10



4/10

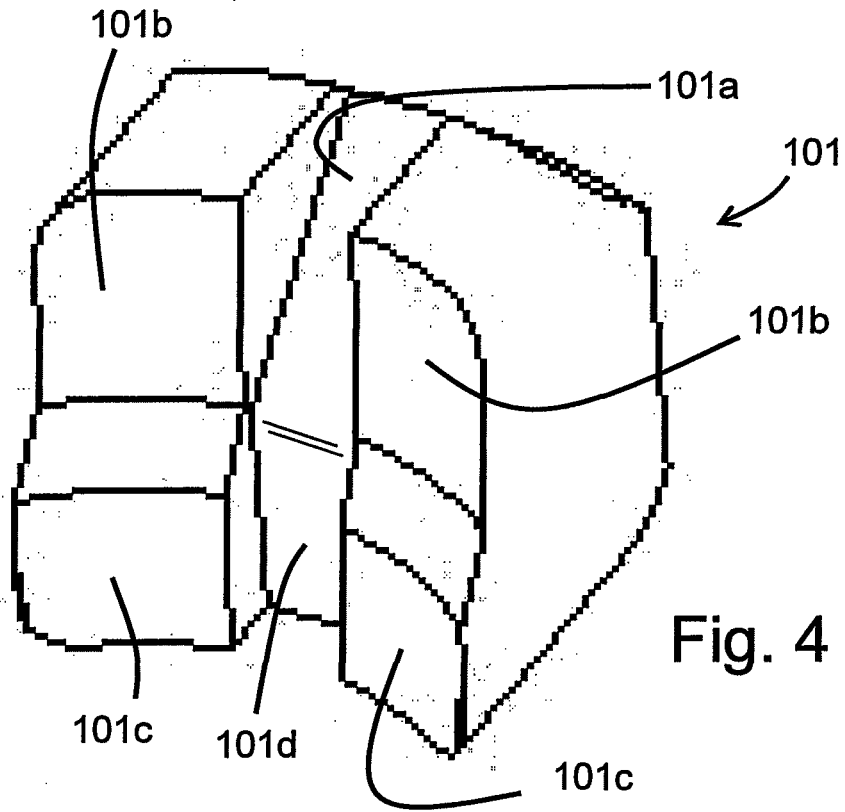


Fig. 4

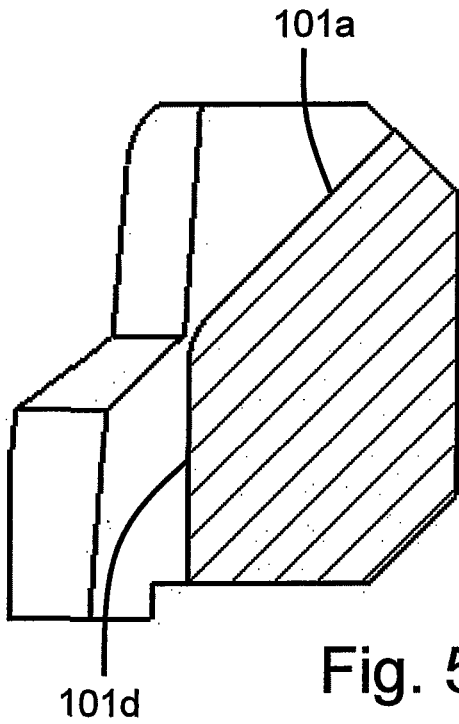


Fig. 5

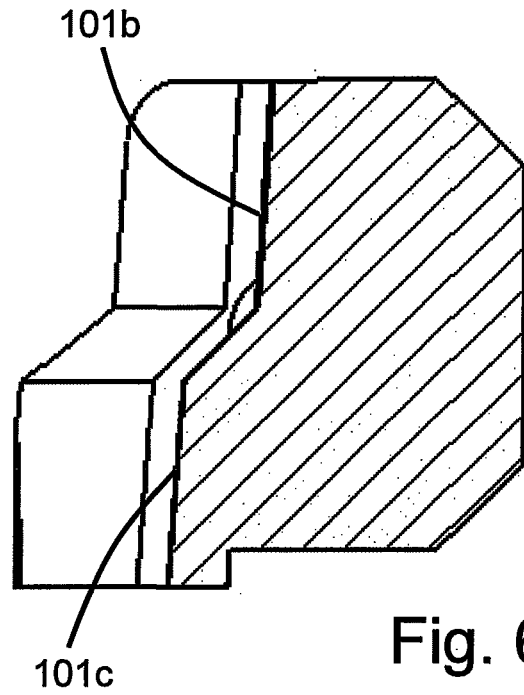
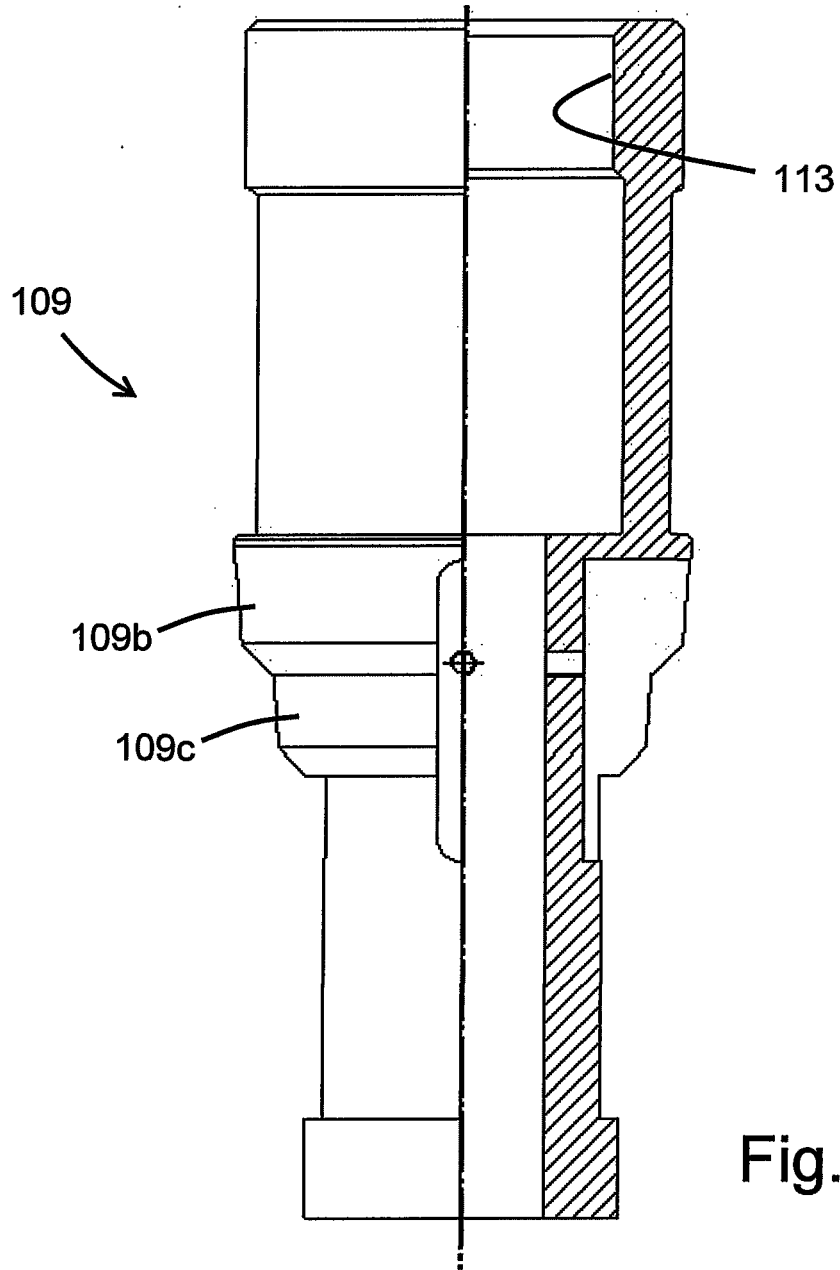


Fig. 6

5/10



6/10

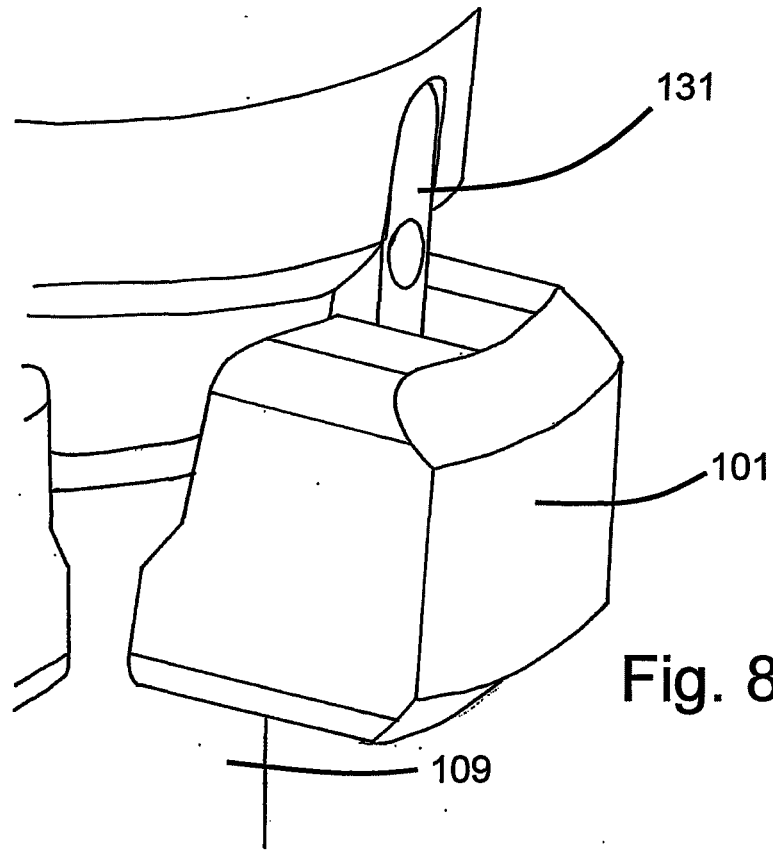


Fig. 8a

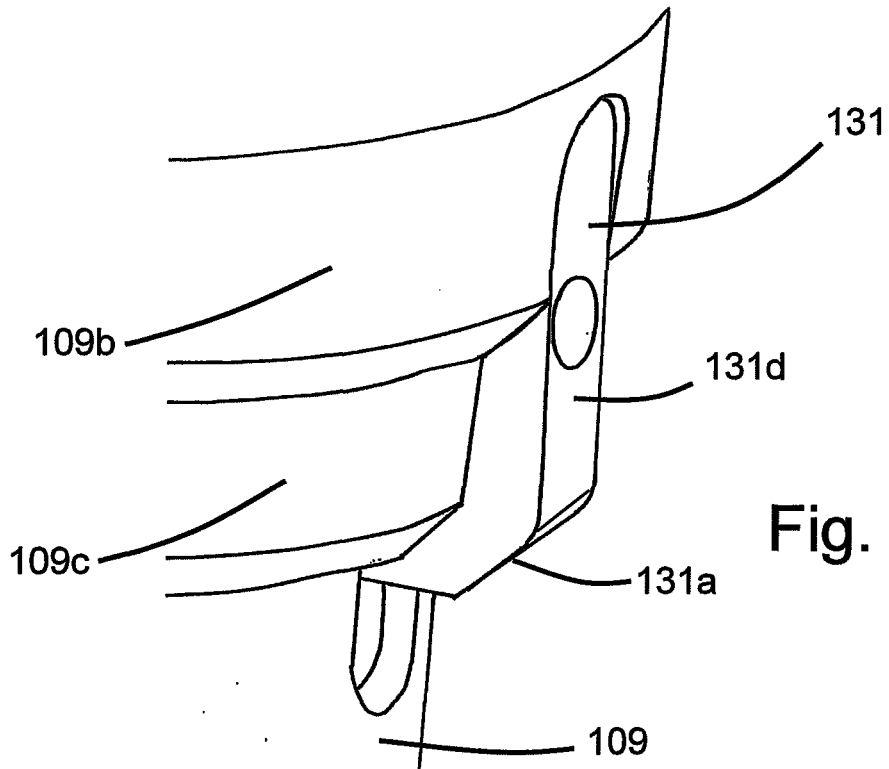


Fig. 8b

7/10

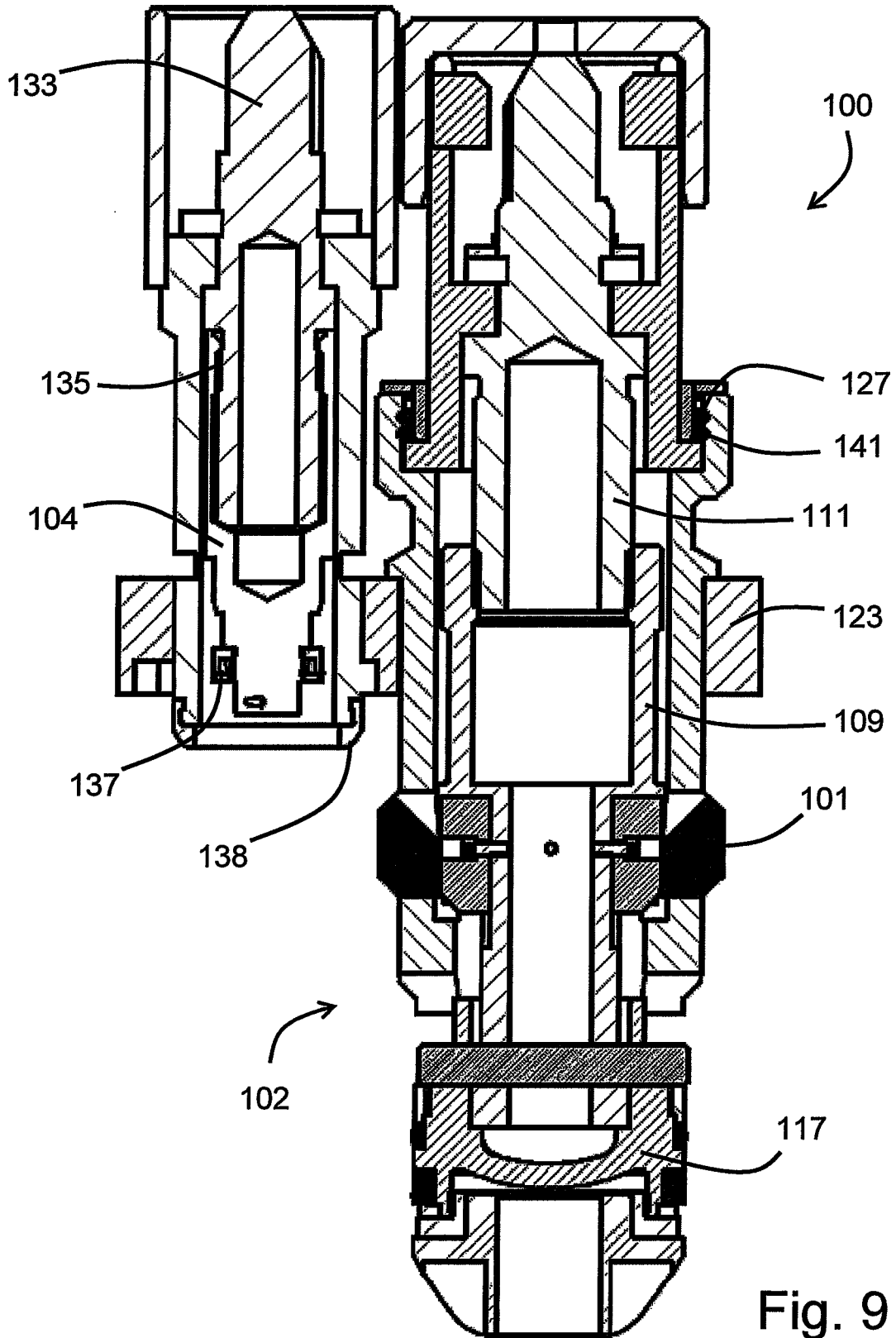


Fig. 9

8/10

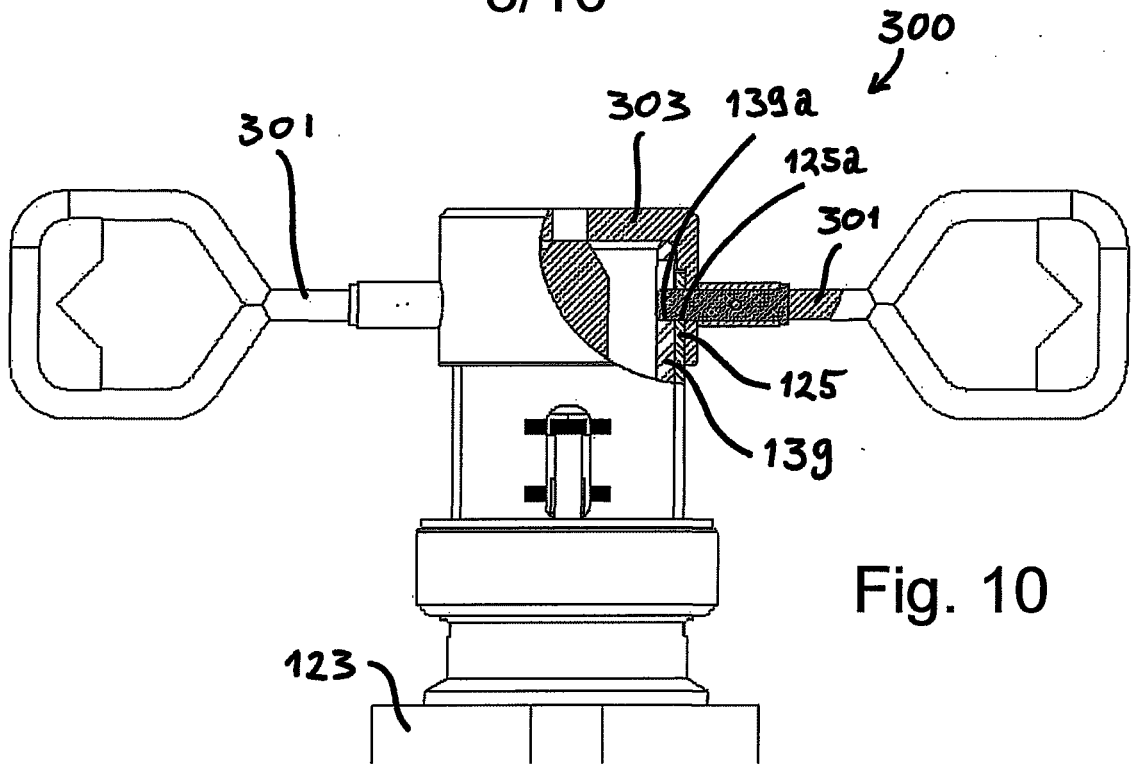


Fig. 10

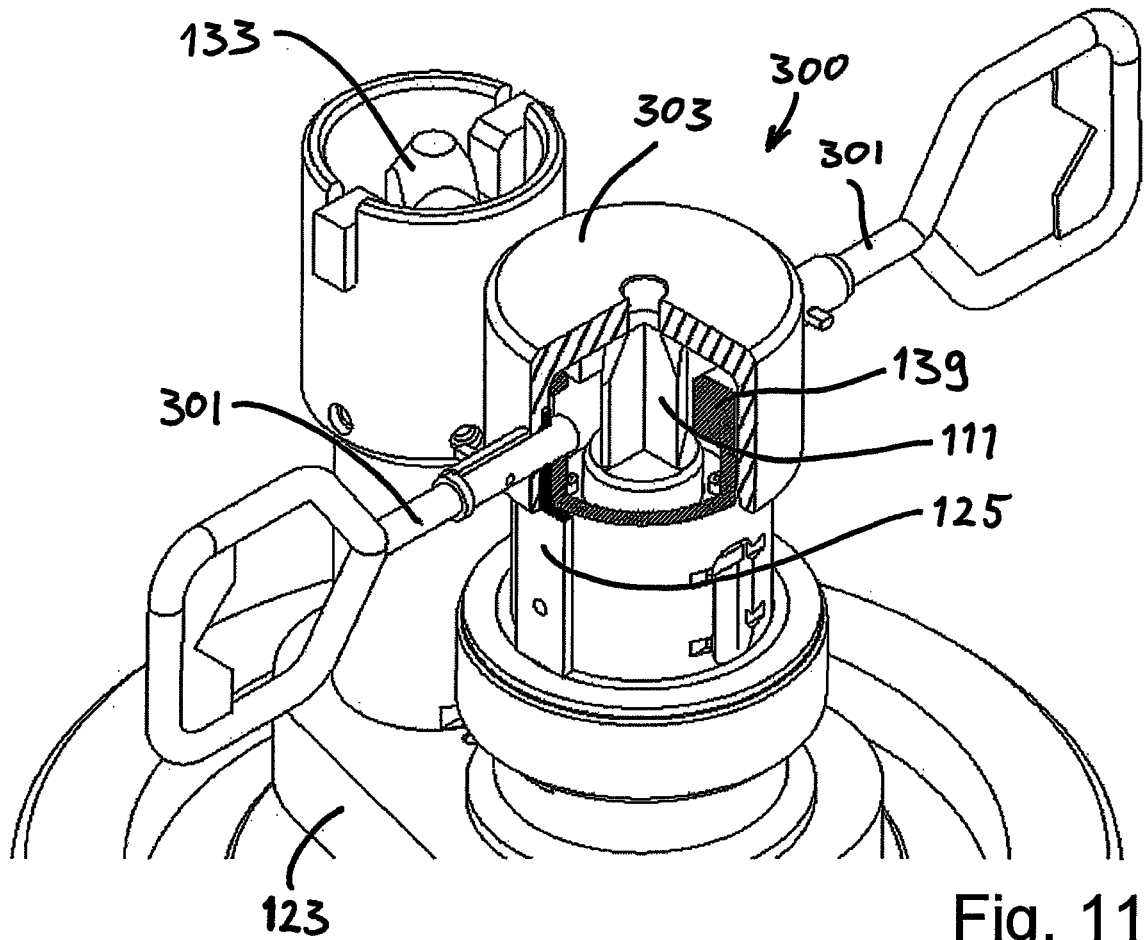


Fig. 11

9/10

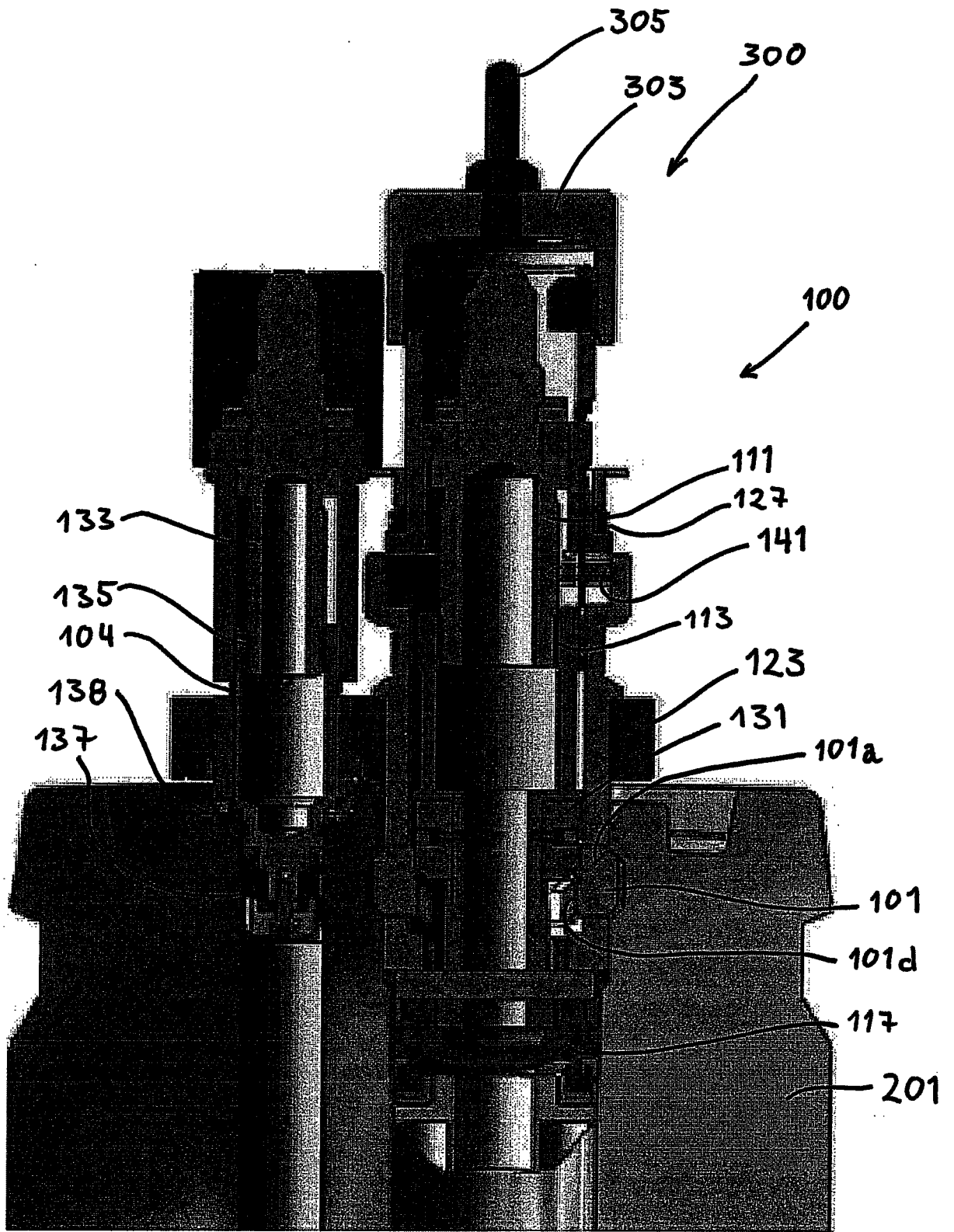


Fig. 12

10/10

