

(12) PATENT

(19) NO

(11) 328521

(13) B1

NORGE

(51) Int Cl.

B21D 39/08 (2006.01)

B21D 26/02 (2006.01)

E21B 23/04 (2006.01)

E21B 23/08 (2006.01)

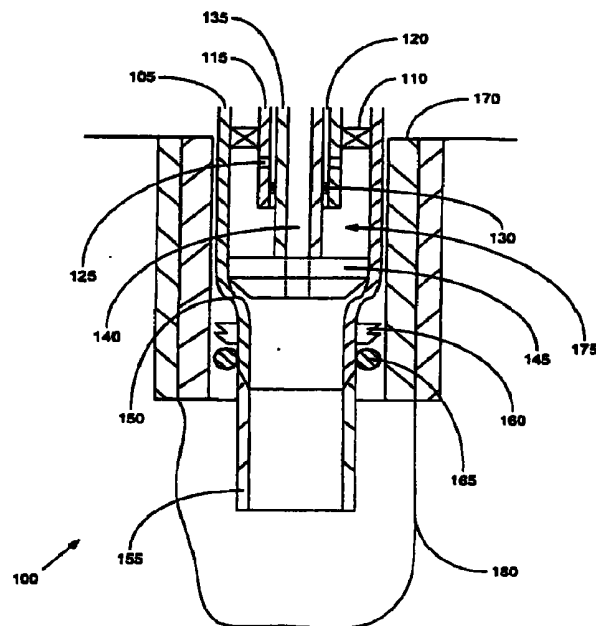
E21B 33/04 (2006.01)

E21B 43/10 (2006.01)

Patentstyret

(21)	Søknadsnr	20023885	(86)	Int.inng.dag og søknadsnr	2001.02.14 PCT/US01/04753
(22)	Inng.dag	2002.08.16	(85)	Videreføringsdag	2002.08.16
(24)	Løpedag	2001.02.14	(30)	Prioritet	2000.02.18, US, 183546
(41)	Alm.tilgj	2002.08.16			
(45)	Meddelt	2010.03.08			
(73)	Innehaver	Shell Internationale Research Maatschappij BV, Postbus 302, NL-2596HR HAAG, Nederland			
(72)	Oppfinner	Alan B Duell, 1408 Wisteria, US-OK73533 DUNCAN, USA Robert Lance Cook, 934 Caswell Court, US-TX77450 KATY, USA Lev Ring, 14126 Heatherhill Place, US-TX77077 HOUSTON, USA Richard Carl Haut, 502 Lakebend Drive, US-TX77479-5831 SUGAR LAND, USA Robert Donald Mack, 22435 Vobe Court, US-TX77449 KATY, USA Bruce R Stewart, Wassenaarseweg 208, NL-2596EC HAAG, Nederland David Paul Brisco, 405 Westridge Drive, US-OK73533 DUNCAN, USA Tandbergs Patentkontor AS, Postboks 1570 Vikå, 0118 OSLO, Norge			
(74)	Fullmektig				
(54)	Benevnelse	Apparat og fremgangsmåte for radiell ekspansjon av en rørformet del			
(56)	Anførte publikasjoner	US 5664327 A, NO 317755 B1			
(57)	Sammendrag				

En rørformet del blir ekspandert ved å tilføre trykk til et indre område innenfor den rørformede del.



Foreliggende oppfinnelse angår generelt brønnhullforingsrør, og spesielt brønnhullforingsrør som er utformet ved bruk av ekspanderbare rør.

Konvensjonelt, når et brønnhull skapes, blir et antall foringsrør installert i brønnhullet for å hindre kollaps av borehullveggen og for å hindre uønsket utstrømning av borefluid inn i formasjonen eller innstrømming av fluid fra formasjonen inn i borehullet. Borehullet blir boret i intervaller, hvorved et foringsrør som skal installeres i et nedre borehullintervall blir senket gjennom et tidligere installert foringsrør i et øvre borehullintervall. Som en følge av denne prosedyren, er foringsrørene i det nedre intervall av mindre diameter enn foringsrøret av det øvre intervall. Foringsrøret blir således i en sammenflettede anordning med foringsrørdiameter avtagende i retning nedover. Sementringrom er anordnet mellom de ytre overflater av foringsrørene av borehullveggen for å tette foringsrørene fra borehullveggen. Som en følge av denne sammenflettede anordning er en forholdsvis stor borehulldiameter nødvendig i den øvre del av brønnhullet. En slik stor borehulldiameter involverer økede kostnader på grunn av tungt håndteringsutstyr, store borkroner og økte volumer av borefluid og borkaks. Dessuten er øket boreriggtid involvert på grunn av nødvendig sementpumping, sementherding, nødvendig utstyrsendringer på grunn av store variasjoner i hulldiameter boret i brønnen, og store volumer av borkaks boret og fjernet.

Konvensjonelt, ved overflateenden av brønnhullet, blir det utformet et brønnhode som typisk omfatter et overflateforingsrør, et antall produksjon- og/eller borespoler, ventiler, og et ventiltre. Typisk omfatter brønnhodet videre en konsentrisk anordning av foringsrør omfattende et produksjonsforingsrør og ett eller flere mellomforingsrør. Foringsrørene er typisk understøttet ved bruk av belastningsbærende stoppkiler plassert over jordoverflaten. Den konvensjonelle design og konstruksjon av brønnhoder er kostbart og komplisert.

Konvensjonelt kan ikke et foringsrør bli utformet under boringen av et brønnhull. Typisk blir brønnhullet boret, og så blir et brønnhull-foringsrør utformet på den nylig borede seksjon av brønnhullet. Dette forsinker fullføringen av en brønn.

Typiske eksempler på nevnte konvensjonelle løsninger for ekspansjon av rør i brønn er fremlagt i publikasjonene US 5664327 og NO 19986171, der førstnevnte publikasjon beskriver en fremgangsmåte for fremstilling av hule komposittdele som blant annet omfatter plassering av en støttende rørdel inn i en komposittedel og ekspandering av det støttende røret ved tilførsel av et indre trykk og der sistnevnte publikasjon beskriver en fremgangsmåte for å ekspandere et stålrør i en brønn, der en ekspansjonsspindel beveges gjennom et rør som skal koples til eksisterende rør ved hjelp av hydraulisk trykk.

Den foreliggende oppfinnelse er rettet mot å overvinne én eller flere av begrensningene ved eksisterende prosedyrer for å utforme brønnhull og brønnhoder.

Ifølge en annen utførelse av den foreliggende oppfinnelse, er det frembrakt en fremgangsmåte for å ekspandere en rørdel, som omfatter plassering av en spindel inne i rørdelen, tilføring av trykk i et ringformet område inne i rørdelen ovenfor spindelen, og forskyving av spindelen i forhold til rørdelen.

5 Ifølge en annen utførelse av den foreliggende oppfinnelse, er det frembrakt et apparat for radial ekspandering av rørdelen, omfattende en første rørdel, en andre rørdel plassert inne i den første rørdel, en tredje rørdel bevegelig koplet til og plassert inne i den andre rørdel, en første rørformet tetningsdel for å tette grensesnittet mellom de første og andre rørdeler, en andre ringformet tetningsdel for å tette et grensesnitt mellom de andre
10 og tredje rørdeler, og en spindel plassert inne i den første rørdel og koplet til en ende av den tredje rørdel.

Ifølge en annen utførelse av den foreliggende oppfinnelse, er det frembrakt et apparat som omfatter en rørdel, et stempel tilpasset til å ekspandere diameteren av rørdelen plassert inne i rørdelen, og et ringformet kammer definert ved stempelet og
15 rørdelen. Stempelet omfatter en passasje for å lede fluider ut av rørdelen.

Ifølge en annen utførelse av den foreliggende oppfinnelse, er det frembrakt et apparat som omfatter en tidligere eksisterende struktur og en rørdel koplet til den eksisterende struktur. Rørdelen er koplet til den eksisterende struktur ved denne prosess: plassering av rørdelen i et overlappende forhold med den eksisterende struktur, plassering
20 av en spindel inne i rørdelen, tilføring av trykk i et ringformet område inne i rørdelen ovenfor spindelen, og forskyving av spindelen i forhold til rørdelen.

Ifølge en annen utførelse av den foreliggende oppfinnelse er det frembrakt en fremgangsmåte for å ekspandere en rørdel, som omfatter forhåndsutforming av rørdelen til å omfatte et første område, et annet område og et tredje område, plassering av en
25 spindel inne i den andre del av rørdelen, tilføring av trykk til et område inne i rørdelen, og forskyving av spindelen i forhold til rørdelen. Den indre diameter av den andre del av rørdelen er større enn den indre diameter av de første og tredje områder av rørdelen.

Ifølge en annen utførelse av den foreliggende oppfinnelse, er det frembrakt et apparat for radial ekspandering av en rørdel, omfattende en første rørdel, en annen rørdel
30 koplet til den første rørdel, en tredje rørdel koplet til den andre rørdel, og en spindel plassert inne i den andre rørdel og koplet til et endeområde av den tredje rørdel. Den indre diameter av den andre rørdel er større enn den indre diameter av de første og tredje rørdeler.

Ifølge en annen utførelse av den foreliggende oppfinnelse, er det frembrakt et
35 apparat som omfatter en rørdel som har første, andre, og tredje områder, et stempel tilpasset til å ekspandere diameteren av rørdelen plassert inne i det andre området av rørdelen, hvor stempelet omfatter en passasje for å lede fluider ut av rørdelen. Den indre diameter av det andre området av rørdelen er større enn den indre diameter av de første og tredje områder av rørdelen.

Ifølge en annen utførelse av den foreliggende oppfinnelse, er det frembrakt et apparat som omfatter en eksisterende struktur og rørdel koplet til den eksisterende struktur. Rørdelen er koplet til den eksisterende struktur ved den følgende prosess: forhåndsutforming av rørdelen til å omfatte første, andre og tredje områder, plassering av rørdelen i et overlappende forhold med den eksisterende struktur, plassering av en spindel inne i den andre del av rørdelen, tilføring av trykk til et indre område av rørdelen, og forskyving av spindelen i forhold til rørdelen. Den indre diameter av det andre området av rørdelen er større enn den indre diameter av de første og tredje områder av rørdelen.

De foreliggende utførelser av oppfinnelsen frembringer fremgangsmåter og apparater for å utforme og/eller reparere brønnhullforingsrør, rørledninger, og/eller strukturelle understøttelser, ved radial ekspansjon av rørdeler. På denne måten blir utforming og reparasjon og brønnhullforingsrør, rørledninger og strukturelle understøttelser forbedret.

Oppfinnelsen skal i det følgende beskrives nærmere under henvisning til tegningene, hvor: Figur 1a er en delvis tverrsnittsskisse av en utførelse av et apparat og en fremgangsmåte for å ekspandere rørdeler. Figur 1b er en annen delvis tverrsnittsskisse av apparatet på figur 1a. Figur 1c er en annen delvis tverrsnittsskisse av apparatet på figur 1a.

Det henvises nå til figurene 1a, 1b, 1c, hvor et apparat 100 for å ekspandere en rørdel skal beskrives. I en foretrukket utførelse omfatter apparatet 100 en støttedel 105, en pakning 110, en første fluidledning 115, en andre fluidpassasje 120, fluidinnløp 125, en ringformet pakning 130, en andre fluidledning 135, en fluidpassasje 140, en spindel 145, et spindelplasseringsapparat 150, en rørformet del 155, stoppkiler 160, og pakninger 165. I en foretrukket utførelse er apparatet 100 brukt til radielt å ekspandere rørdelen 155. På denne måten kan apparatet 100 brukes til å utforme et brønnhullforingsrør, fore et brønnhullforingsrør, utforme en rørledning, fore en rørledning, utforme en strukturell understøttelsesdel, eller reparere et brønnhullforingsrør, rørledning eller strukturell støttedel. I en foretrukket utførelse er apparatet 100 brukt til å kle i det minste et område av rørdelen 155 på en eksisterende rørdel.

Støttedelen 105 er fortrinnsvis koplet til pakningen 110 og spindelplasseringsapparatet 150. Støttedelen 105 er fortrinnsvis en rørdel fremstilt av hvilket som helst av et antall konvensjonelle, kommersielt tilgjengelige materialer, som f.eks. oljefeltrørgods, lavlegeringsstål, karbonstål eller rustfritt stål. Støttedelen 105 er fortrinnsvis valgt til å passe gjennom en eksisterende seksjon av brønnhullforingsrøret 170. På denne måten, kan apparatet 100 plasseres i brønnhullforingsrøret 170. I en foretrukket utførelse er støttedelen 105 utløsbart koplet til spindelplasseringsapparatet 150. På denne måten kan støttedelen 105 frakoples fra spindelplasseringsapparatet 150 etter fullføring av en ekstrusjonsoperasjon.

Pakningen 110 er koplet til støttedelen 105 og en første fluidleder 115. Pakningen 110 danner fortrinnsvis en fluidtetning mellom den ytre overflate av fluidlederen 115 og den indre overflate av støttedelen 105. På denne måten vil pakningen 110 fortrinnsvis tette, og i kombinasjon med støttedelen 105, første fluidleder 115, andre fluidleder 135, og spindelen 145, definere et ringformet kammer 175. Pakningen 110 kan være hvilket som helst av et antall konvensjonelle, kommersielt tilgjengelige pakninger modifisert i henhold til opplysninger i den foreliggende beskrivelse. I en foretrukket utførelse er pakningen 110 en RTTS pakning tilgjengelig fra Halliburton Energy Services for optimalt å frembringe høy belastning og trykk-holdningskapasitet, og også tillate at pakningen blir plassert og utløst flere ganger uten å måtte trekke pakningen ut av brønnhullet.

Den første fluidledning 115 er koplet til pakningen 110 og den ringformede pakning 130. Den første fluidledning 115 har fortrinnsvis en ringformet del fremstilt av hvilket som helst av et antall konvensjonelle, kommersielt tilgjengelige materialer, som f.eks. oljefeltrørgods, lavlegeringsstål, karbonstål, eller rustfritt stål. I en foretrukket utførelse omfatter den første fluidledning 115 én eller flere fluidinnløp 125 for å lede flytende materialer fra den ringformede fluidpassasje 120 inn i kammeret 175.

Den ringformede fluidpassasje 120 er definert ved, og plassert mellom, den indre overflate av den første fluidleder 115 og den indre overflate av den andre fluidleder 135. Den ringformede fluidpassasje 120 er fortrinnsvis tilpasset til å lede flytende materialer så som sement, vann, epoksy, smøremidler og slaggblandinger ved operasjonstrykk og strømningsmengder i området fra omkring 0 til 11 356 liter (3 000 gallon)/min og 0 til $6,2053 \cdot 10^7$ Pa (9 000 psi), for optimalt å frembringe strømningsmengder og operasjonstrykk for den radiale ekspansjonsprosess.

Fluidinnløpene 125 er plassert i et endekområde av den første fluidledning 115. Fluidinnløpene 125 er fortrinnsvis tilpasset til å lede flytende materialer så som sement, vann, epoksy, smøremidler og slaggblandinger ved operasjonstrykk og strømningsmengder i området fra omkring 0 til $6,2053 \cdot 10^7$ Pa (9 000 psi) og 0 til 11 356 liter (3 000 gallon)/min, for optimalt å frembringe strømningsmengder og operasjonstrykk for den radiale ekspansjonsprosess.

Den rørformede pakning 130 er koplet til den første fluidleder 115 og den andre fluidleder 135. Den ringformede pakning 130 danner fortrinnsvis en fluidtetning mellom den indre overflate av den første fluidledning 115 og den ytre overflate av den andre fluidledning 135. Den ringformede pakning 130 danner fortrinnsvis en fluidtetning mellom den indre overflate av den første fluidledning 115 og den ytre overflate av den andre fluidledning 135 under relativ aksiell bevegelse av den første fluidledning 115 og den andre fluidledning 135. Den ringformede pakning 130 kan være hvilken som helst av et antall konvensjonelle, kommersielt tilgjengelige pakninger, som f.eks. o-ringer,

polypak pakninger, eller metallfjær-energiserte pakninger. I en foretrukket utførelse er den ringformede pakning 130 en polypak pakning tilgjengelig fra Parker Seals.

Den andre fluidledning 135 er koplet til den ringformede pakning 130 og spindelen 145. Den andre fluidledning er fortrinnsvis en rørformet del fremstilt av hvilket
5 som helst av et antall konvensjonelle, kommersielt tilgjengelige materialer som f.eks. spolet rør, oljefeltrørgods, lavlegeringsstål, rustfritt stål eller lavkarbonstål. I en foretrukket utførelse er den andre fluidledning 135 tilpasset til å lede flytende materialer så som sement, vann, epoksy, smøremidler og slaggblandinger ved operasjonstrykk og strømningsmengder i området fra omkring 0 til $6,2053 \cdot 10^7$ Pa (9 000 psi) og 0 til 11 356
10 liter (3 000 gallon) per minutt, for optimalt å frembringe strømningsmengder og operasjonstrykk for den radiale ekspansjonsprosess.

Fluidpassasjen 140 er koplet til den andre fluidleder 135 og spindelen 145. I en foretrukket utførelse er fluidpassasjen 140 tilpasset til å lede flytende materialer så som sement, vann, epoksy, smøremidler og slaggblandinger, ved operasjonstrykk og
15 strømningsmengder i området fra omkring 0 til $6,2053 \cdot 10^7$ Pa (9 000 psi) og 0 til 11 356 liter (3 000 gallon) per minutt, for optimalt å frembringe strømningsmengder og operasjonstrykk for den radiale ekspansjonsprosess.

Spindelen 145 er koplet til den andre fluidledning 135 og spindelplasseringsapparatet 150. Spindelen 145 er fortrinnsvis en ringformet del som har
20 en konisk seksjon fremstilt av hvilket som helst av et antall konvensjonelle, kommersielt tilgjengelige materialer, som f.eks. maskinverktøystål, keramikk, wolfram karbid, titan eller andre høystyrke legeringer. I en foretrukket utførelse, er vinkelen for den koniske seksjon av spindelen 145 i områder fra omkring 0 til 30 grader for optimalt å ekspandere spindelplasseringsapparatet 150 og rørdelen 155 i radial retning. I en foretrukket utførelse
25 er overflaten på den koniske seksjon i områder fra omkring 58 til 62 Rockwell C for optimalt å gi høy ettergivningsstyrke. I en foretrukket utførelse er ekspansjonskonen 145 varmebehandlet for optimalt å frembringe hard ytre overflate og ettergivende indre legeme for optimalt å frembringe abrasjonsbestandighet og frakturhardhet. I en alternativ utførelse er spindelen 145 ekspanderbar for videre optimalt å forsterke den radiale
30 ekspansjonsprosess.

Spindelplasseringsapparatet 150 er koplet til støttedelen 105, spindelen 145, og rørdelen 155. Spindelplasseringsapparatet 150 er fortrinnsvis en rørformet del som har variabelt tverrsnitt og redusert veggtykkelse for å lette den radiale ekspansjonsprosess. I en foretrukket utførelse er tverrsnittsarealet av spindelplasseringsapparatet 150 ved en
35 ende tilpasset til å passe sammen med spindelen 145, og på den andre ende er tverrsnittsarealet av spindelplasseringsapparatet 150 tilpasset til å passe sammen med tverrsnittsarealet av rørdelen 155. I en foretrukket utførelse, er veggtykkelsen av spindelplasseringsapparatet 150 i området fra omkring 50 til 100% av veggtykkelsen av rørdelen 155 for å lette begynnelsen på den radiale ekspansjonsprosess.

Spindelplasseringsapparatet 150 kan være fremstilt av hvilket som helst av et antall konvensjonelle, kommersielt tilgjengelige materialer, som f.eks. oljefeltrørgods, lavlegeringsstål, rustfritt stål, eller karbonstål. I en foretrukket utførelse er spindelplasseringsapparatet 150 fremstilt av oljefeltrørgods med høyere styrke men lavere veggtykkelse enn rørdelen 155 for optimalt å tilpasse bruddstyrken av rørdelen 155. I en foretrukket utførelse er spindelplasseringsapparatet 150 fjernbart koplet til rørdelen 155. På denne måten, kan spindelplasseringsapparatet 150 fjernes fra brønnhullet 180 etter fullføring av en ekstrusjonsoperasjon.

I en alternativ utførelse, er støttedelen 105 og spindelplasseringsapparatet 150 integrert utformet. I denne alternative utførelse ender støttedelen 105 fortrinnsvis ovenfor toppen av pakningen 110. I denne alternative utførelse danner fluidlederne 115 og/eller 135 strukturell understøttelse for apparatet 100 ved bruk av pakningen 110 for å kople sammen elementene av apparatet 100. I denne alternative utførelse, i en foretrukket utførelse, under den radiale ekspansjonsprosess, kan pakningen 110 bli åpnet og tilbakestilt etter at stoppkilene 160 har forankret rørdelen 155 til det tidligere foringsrør 170, inne i rørdelen 155, mellom radiale ekspansjonsoperasjoner. På denne måten blir pakningen 110 beveget ned i borehullet og apparatet 100 blir tilbakestilt.

Rørdelen 155 er koplet til spindelplasseringsapparatene, stoppkilene 160 og pakningen 165. Rørdelen 155 er fortrinnsvis en rørformet del fremstilt av hvilket som helst av et antall konvensjonelle, kommersielt tilgjengelige materialer, som f.eks. lavlegeringsstål, karbonstål, rustfritt stål eller oljefeltrørgods. I en foretrukket utførelse, er rørdelen 155 fremstilt av oljefeltrørgods.

Stoppkilene 160 er koplet til den ytre overflate av rørdelen 155. Stoppkilene 160 er fortrinnsvis tilpasset til å koples til de indre vegger av et foringsrør, rørledning eller annen struktur etter radial ekspansjon av rørdelen 155. På denne måten, gir stoppkilene 160 strukturell understøttelse for den ekspanderte rørdel 155. Stoppkilene 160 kan være hvilket som helst av et antall konvensjonelle, kommersielt tilgjengelige stoppkiler, som f.eks. RTTS pakning wolfram karbid stoppkiler, RTTS pakning wicker type mekaniske stoppkiler, eller modell 3L uthentbare broplugg wolfram karbid øvre mekaniske stoppkiler. I en foretrukket utførelse, er stoppkilene 160 RTTS pakning wolfram karbid mekaniske stoppkiler tilgjengelig fra Halliburton Energy Services. I en foretrukket utførelse, er stoppkilene 160 tilpasset til å understøtte aksielle krefter i området fra omkring 0 til 3 336 166 N (750.000 pund).

Pakningene 165 er koplet til den ytre overflate av rørdelen 155. Pakningene 165 danner fortrinnsvis en fluidtetning mellom den ytre overflate av den ekspanderte rørdel 155 og de indre vegger av et foringsrør, rørledning eller annen struktur etter radial ekspansjon av rørdelen 155. På denne måten danner pakningene 165 en fluidtetning for den ekspanderte rørdel 155. Pakningene 165 kan være hvilket som helst av et antall konvensjonelle, kommersielt tilgjengelige pakninger, f.eks. nitrill gummi, bly, Aflas

gummi, teflon, epoksy eller andre elastomerer. I en foretrukket utførelse er pakningene 165 gummipakninger tilgjengelige fra et antall kommersielle leverandører for optimalt å frembringe trykktetning og belastningsbærende kapasitet.

Under operasjon av apparatet 100 blir apparatet 100 fortrinnsvis senket ned i et
 5 brønnhull 180 som har en eksisterende seksjon av brønnhullforingsrør 170. I en foretrukket utførelse blir apparatet 100 plassert med minst en del av rørdelen 155 overlappende med en del av brønnhullforingsrøret 170. På denne måten vil den radiale ekspansjon av rørdelen 155 fortrinnsvis forårsake at den ytre overflate av den ekspanderte rørdel 155 koples med den indre overflate av brønnhullforingsrøret 170. I en foretrukket
 10 utførelse vil den radiale ekspansjon av rørdelen 155 også forårsake at stoppkilene 160 og pakningene 165 engasjerer med den indre overflate av brønnhullforingsrøret 170. På denne måten blir den ekspanderte rørdel 155 utstyrt med en forbedret strukturell understøttelse ved stoppkilene 160 og en forbedret fluidtetning ved pakningen 165.

Som illustrert på figur 1b, etter plassering av apparatet 100 i et overlappende
 15 forhold med brønnhullforingsrøret 170 blir et flytende materiale fortrinnsvis pumpet inn i kammeret 175 ved bruk av fluidpassasjen 120 og innløppspassasjene 125. I en foretrukket utførelse blir det flytende materialet pumpet inn i kammeret 175 ved operasjonstrykk og strømningsmengder i området fra omkring 0 til $6,2053 \cdot 10^7$ Pa (9 000 psi) og 0 til 11 356 liter (3 000 gallon) per minutt for optimalt å frembringe strømningsmengder og
 20 operasjonstrykk for den radiale ekspansjonsprosess. Det pumpede flytende materialet 185 øker operasjonstrykket inne i kammeret 175. Det økede operasjonstrykk i kammeret 175 forårsaker så at spindelen 145 ekstruderer spindelplasseringsapparatet 150 og rørdelen 155 fra overflaten av spindelen 145. Ekstrusjon av spindelplasseringsapparatet 150 og rørdelen 155 fra overflaten av spindelen 145 forårsaker at spindelplasseringsapparatet
 25 150 og rørdelen 155 ekspanderer i radial retning. Fortsatt pumping av det flytende materialet 185 forårsaker fortrinnsvis at hele lengden av rørdelen 155 ekspanderer i radial retning.

I en foretrukket utførelse blir pumpetakten og trykket av det flytende materialet 185 redusert under det siste trinn av ekstrusjonsprosessen for å minimalisere sjokk på
 30 apparatet 100. I en foretrukket utførelse omfatter apparatet 100 toppabsorberere for å absorbere sjokk forårsaket ved fullføringen av ekstrusjonsprosessen.

I en foretrukket utførelse forårsaker ekstrusjonsprosessen at spindelen 145 beveger seg i aksial retning 185. Under den aksielle bevegelse av spindelen, i en foretrukket utførelse, vil fluidpassasjen 140 lede flytende materialer 190 forskjøvet ved
 35 den bevegelige spindel 145 ut av brønnhullet 180. På denne måten, blir operasjonseffektiviteten og hastigheten av ekstrusjonsprosessen forbedret.

I en foretrukket utførelse, omfatter ekstrusjonsprosessen injisering av et herdbart flytende materiale inn i det ringformede området mellom rørdelen 155 og borehullet 180.

På denne måten, blir et herdet tetningslag plassert mellom den ekspanderte rørdel 155 og de indre vegger av brønnhullet 180.

Som illustrert på figur 1c, i en foretrukket utførelse, etter fullføring av ekstrusjonsprosessen, blir støttdelen 105, pakningen 110, første fluidledning 115, 5 ringformet pakning 130, andre fluidledning 135, spindelen 145, og spindelplasseringsapparatet 150, flyttet fra brønnhullet 180.

I en alternativ utførelse blir apparatet 100 brukt til å reparere et eksisterende brønnhullforingsrør eller en rørledning. I denne alternative utførelse, omfatter begge 10 endene av rørdelen 155 fortrinnsvis stoppkiler 160 og pakninger 165.

I en alternativ utførelse blir apparatet 100 brukt til å utforme en rørformet 10 strukturell understøttelse for en bygning eller offshorestruktur.

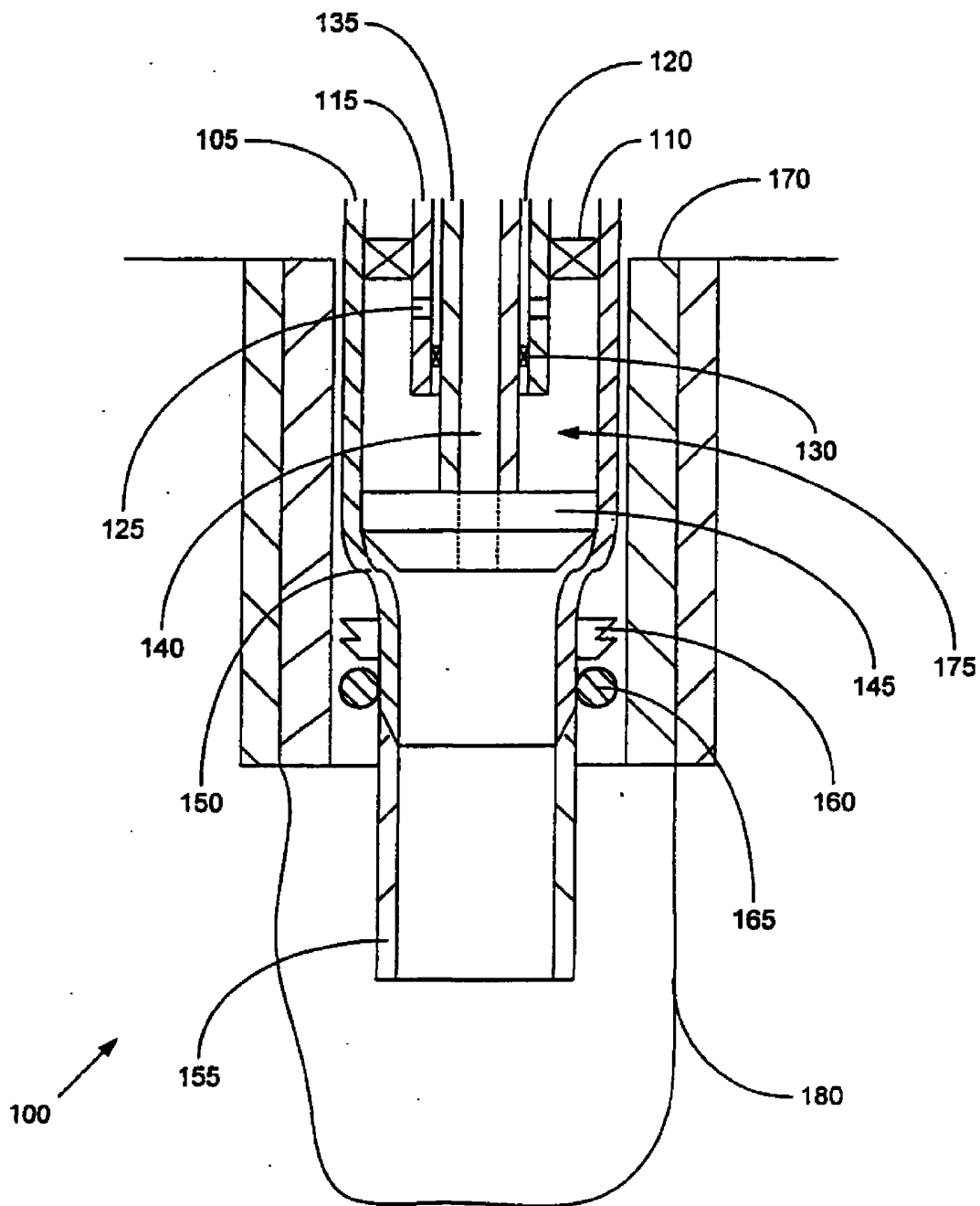


FIG. 1a

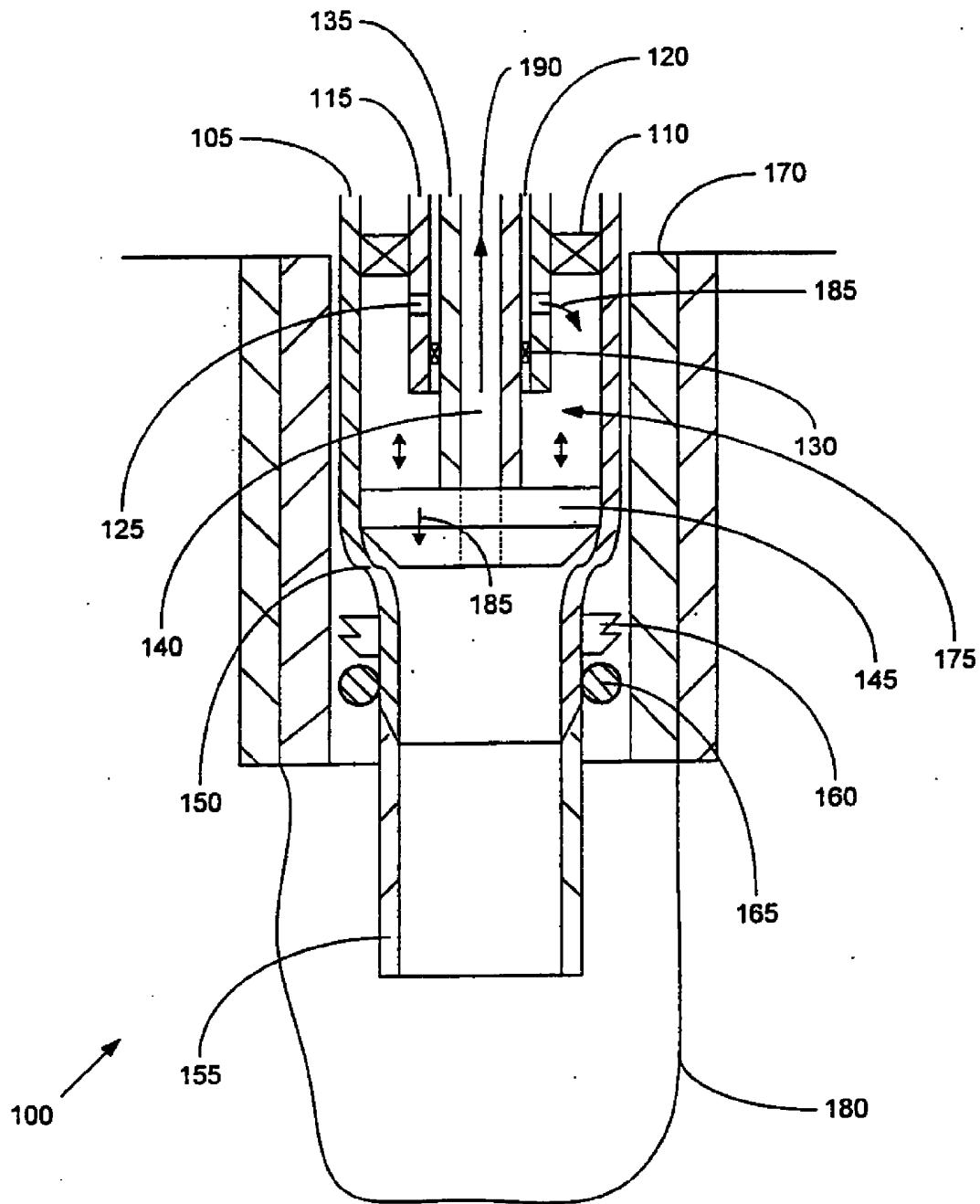


FIG. 1b

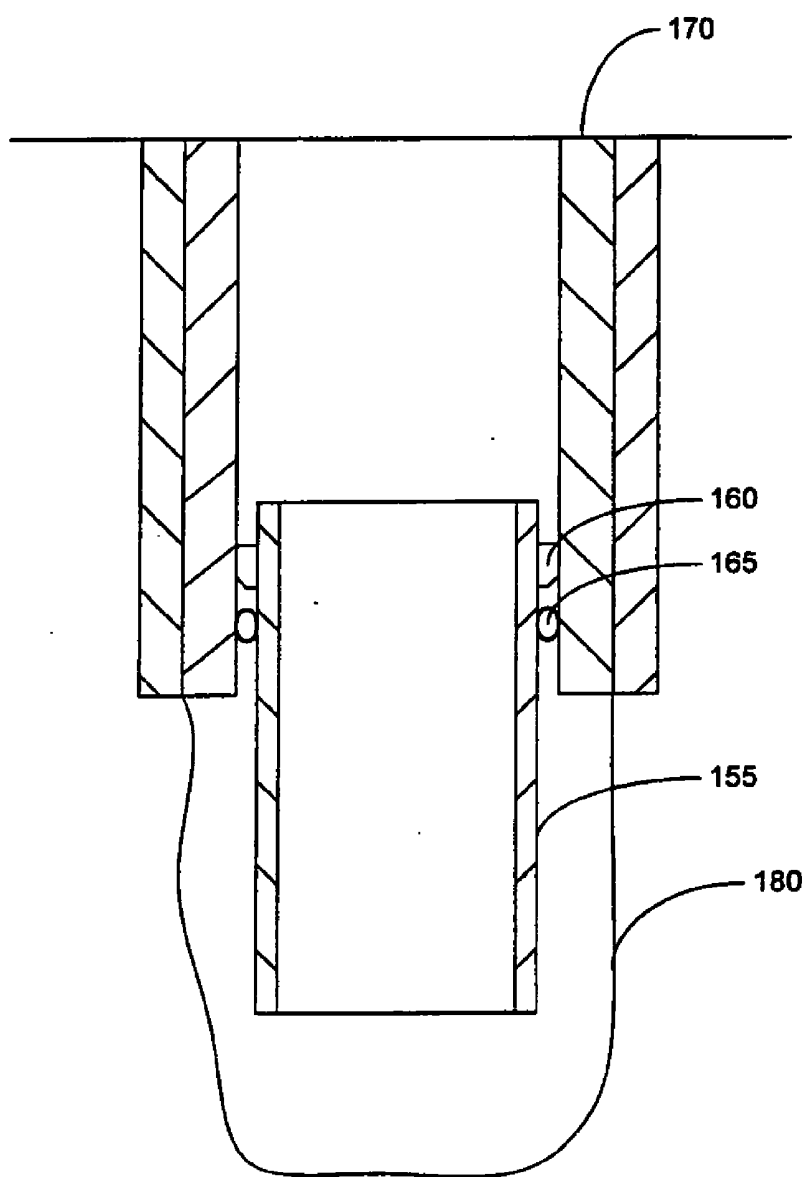
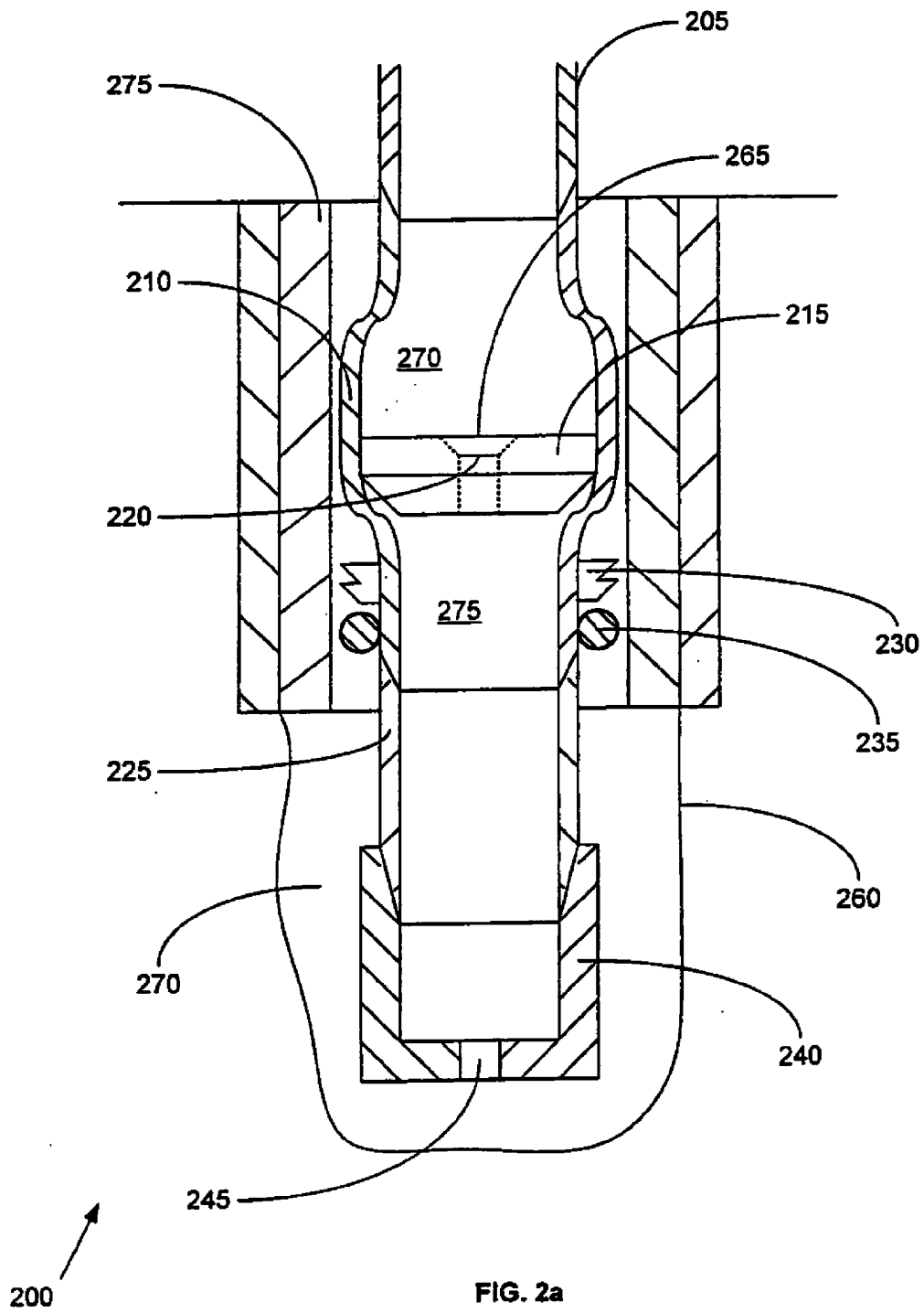


FIG. 1c



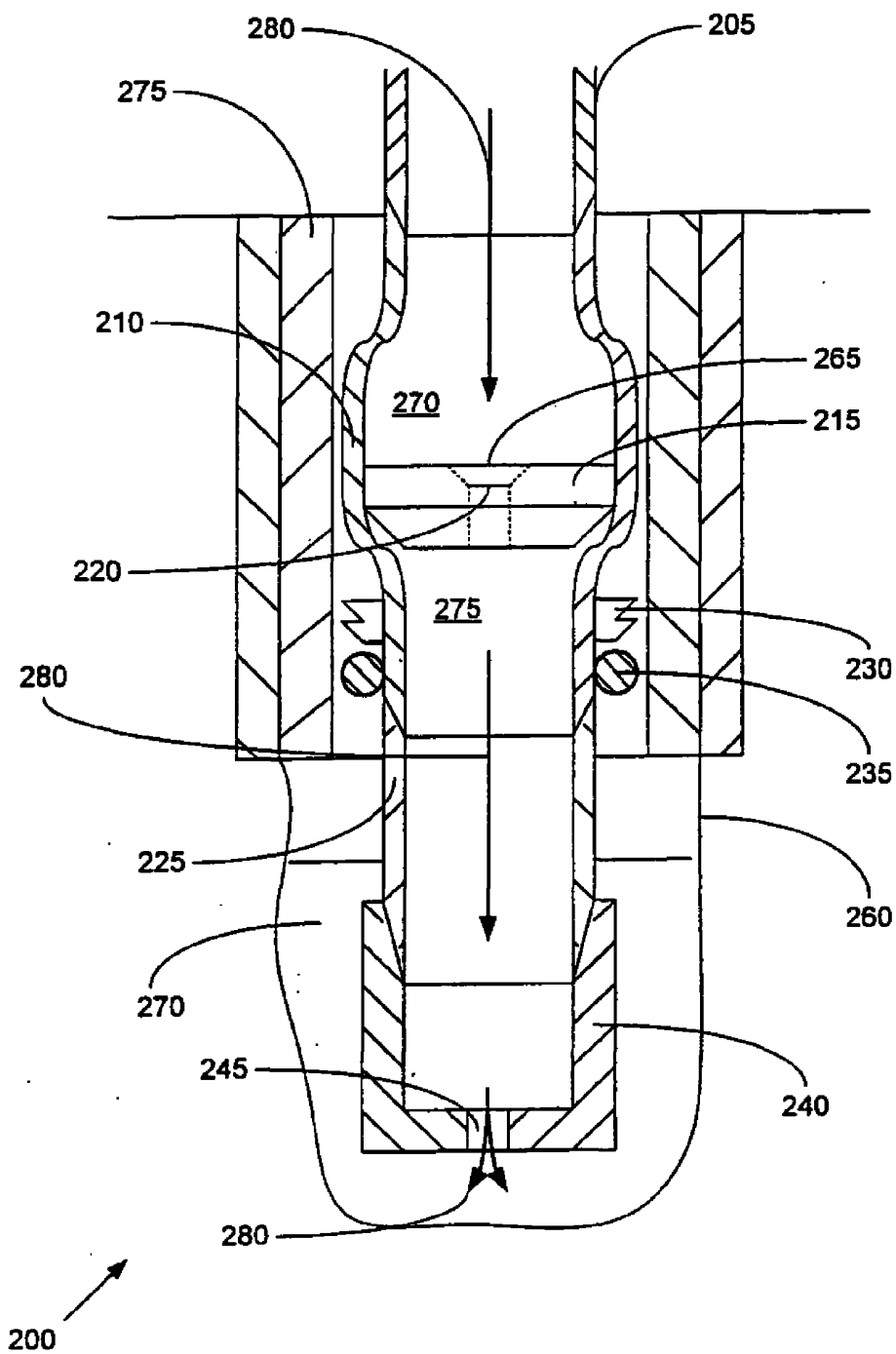


FIG. 2b

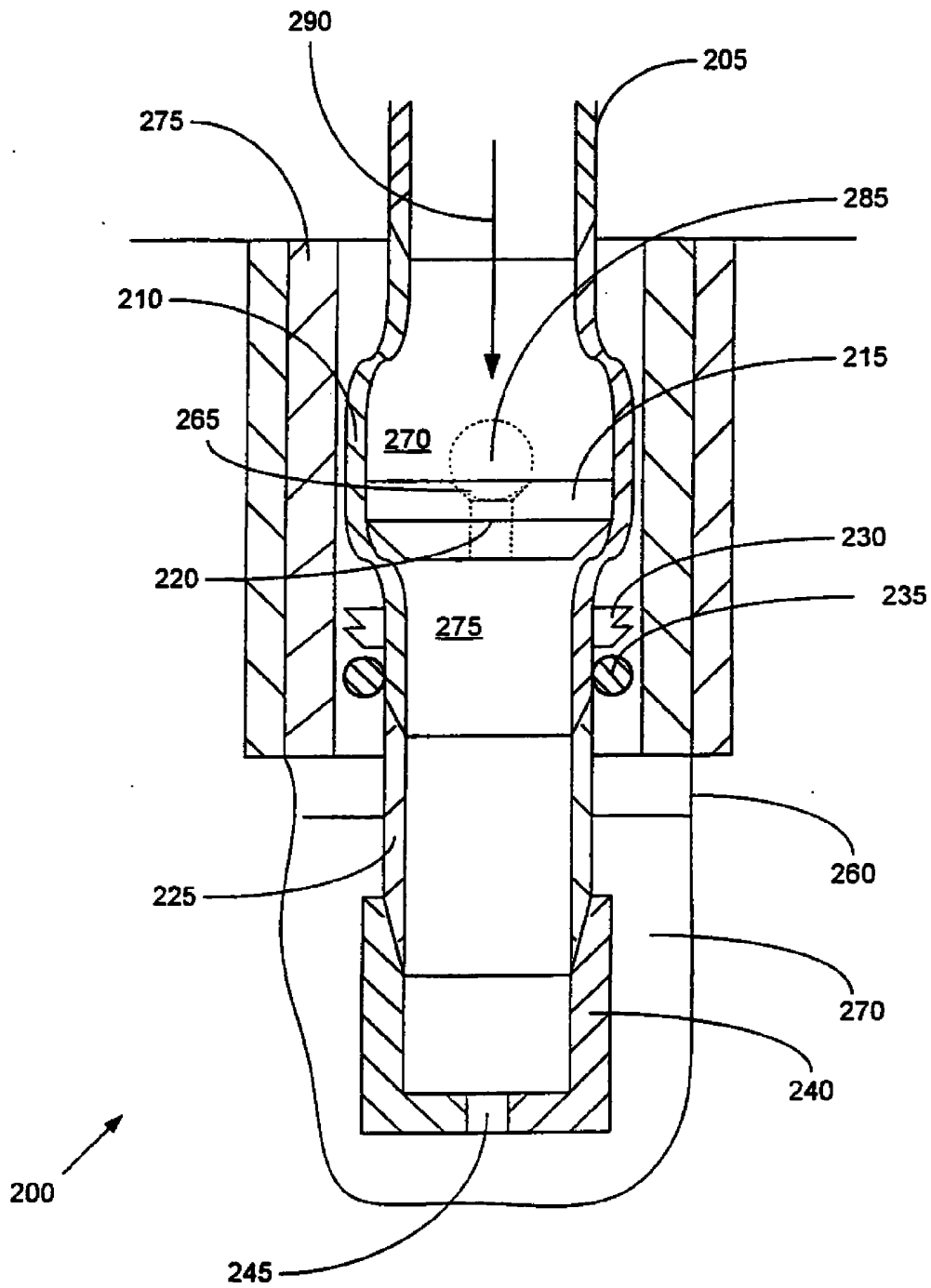


FIG. 2c

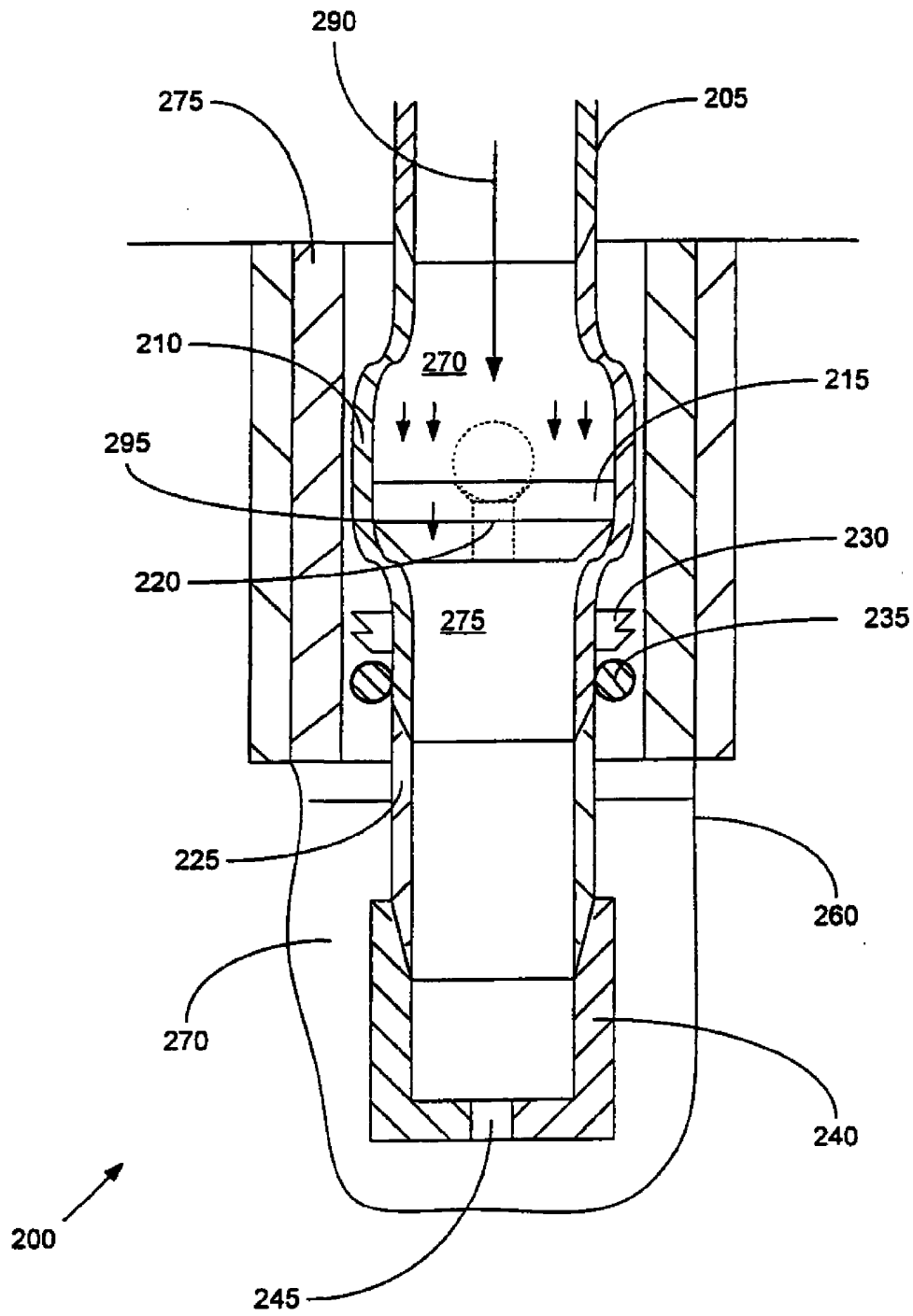


FIG. 2d

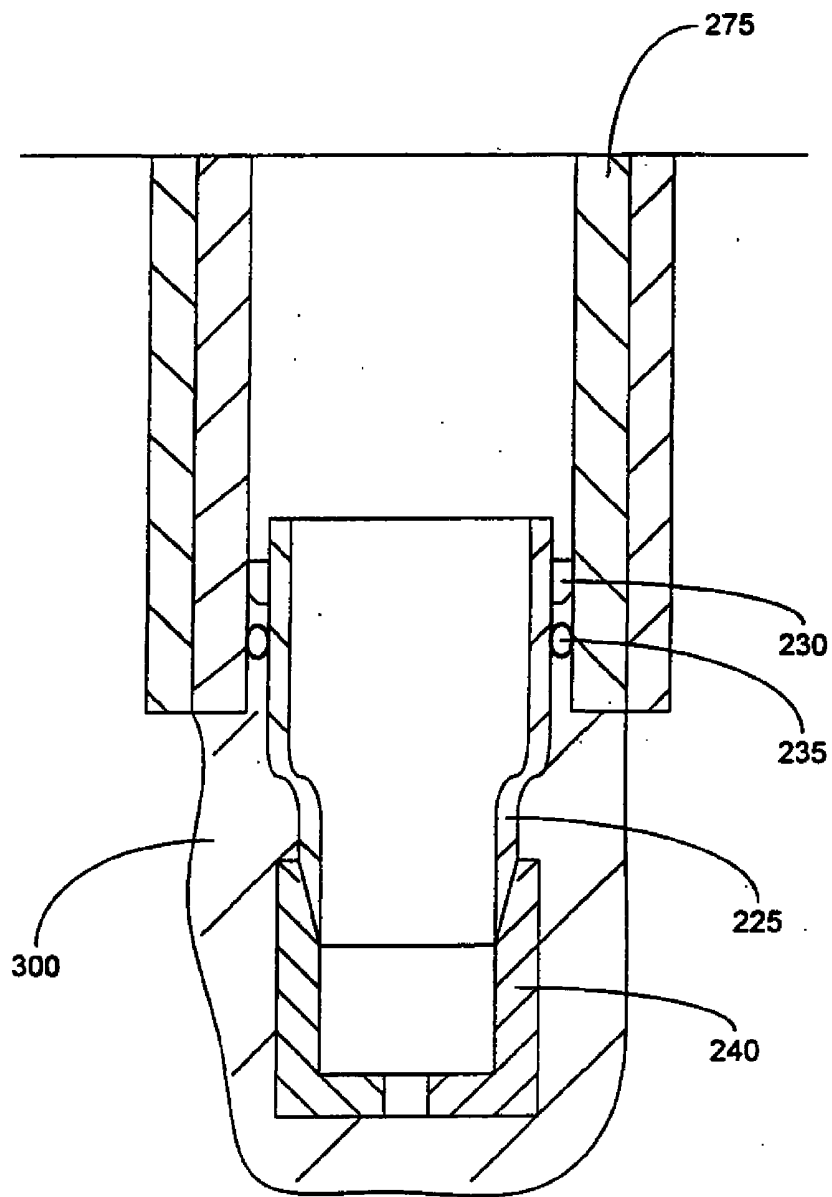


FIG. 2e