



NORGE

(12) **PATENT**

(19) NO

(11) **315575**

(13) B1

(51) Int Cl⁷

E 21 B 23/02

Patentstyret

(21) Søknadsnr	19954875	(86) Int. inng. dag og søknadsnummer	
(22) Inng. dag	1995.11.30	(85) Videreføringsdag	
(24) Løpedag	1995.11.30	(30) Prioritet	1994.12.01, US, 348053
(41) Alm. tilgj.	1996.06.03		
(45) Meddelt dato	2003.09.22		

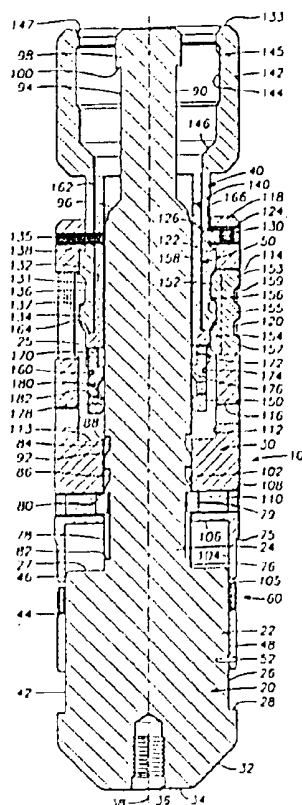
(71) Patenthaver	Cooper Cameron Corp, 1333 West Loop South, Suite 1700, Houston, TX 77027, US
(72) Oppfinner	Edwin Carroll Turner, Houston, TX, US Danny Kay Wolff, Houston, TX, US
(74) Fullmektig	Brynn Aarflot AS, 0104 Oslo

(54) Benevnelse **Fremgangsmåte for plugging av boringen i en rørdel, samt plugg til bruk ved fremgangsmåten**

(56) Anførte publikasjoner US 3670821

(57) Sammendrag

Fremgangsmåten og anordningen innbefatter nedsenking av en stengeplugg-enhet (10) i boringen til en oljefelt-rørdel (14), og innføring av en tetningsenhet (60) på stengepluggenheten inn i rørdelens tetningsboring (11) uten tetnings- inngrep med tetningsboringen. En bæreskulder (75) på stengeplugg-enheten lander på landingsskulderen (18) til oljefelt-rørdelen. Vaierhammere hamrer ned på stengeplugg-enhetens låsehylse (40) for forskyvning av palelementer (120) radielt utad i låsespor (16) i oljefelt-rørdelen. Låsehylsen låser så palelementene i låsesporene. Deretter hamrer vaierhammerne oppover på en plugg (20) hos stengeplugg-enheten for å bevege pluggen oppad til en øvre stilling i stengeplugg-enheten. Tetningsenheten hindres fra å bevege seg oppad og en avsmalnende flate på pluggen drives gjennom tetningsenheten for derved radielt å aktivere tetningsenheten til tetningsinngrep med den ytre rørdel (14). Etter hvert som pluggen beveger seg oppad, blir låseelementer anordnet på stengeplugg-enheten opptatt av spor i pluggen for å holde pluggen i sin øvre stilling. Fremgangsmåten gir avgjørende indikasjoner angående hvorvidt palelementene er låst på plass, hvorvidt tetningsenheten er i metallisk inngrep med den ytre rørdel og hvorvidt pluggen er låst i sin øvre stilling.



Denne oppfinnelse angår oljefeltutstyr og nærmere bestemt en fremgangsmåte og anordning for plugging og tetting av en boring i en oljefelt-rørdel, og enda nærmere bestemt stengeplugger for ventiltre-kapper og produksjonsrørhengere.

5 Som eksempel på kjent teknikk på området kan nevnes US A 3 670 821 som omhandler en låseenhet for utplassering i et brønnproduksjonsrør. Låseenheten omfatter et rørformet hus med palelementer for feste til det ytre røret, og en dor som er bevegelig i forhold til rørhuset. Et låseelement på rørhuset kan fastholde doren i en øvre stilling, og doren omfatter tetningselementer som aktiveres med doren i en øvre stilling.

10 Stengeplugger brukes på oljefeltet til å plugge og tette produksjonsboringene til oljefelt-rørdeler, så som ventiltre-kapper og produksjonsrørhengere. Det er ofte nødvendig å lukke produksjonsboringen til en oljefelt-rørdel av hensyn til regulering av strømning. Oljefelt-rørdelen innbefatter typisk et antall låsespor i sin indre sylindriske vegg og en indre ringformet landingsskulder anordnet i en forutbestemt avstand nedenfor låsesporene. Landingsskulderen er typisk dannet av et parti med redusert diameter som også virker som en tetningsboring for å opprette en metallisk tetning med en tetningsenhet montert på stengepluggen.

20 Én type stengeplugg ifølge kjent teknikk innbefatter en låsedor med et rørlegeme med en nedre gjenget ende for gjengeinngrep med en blindplugg for lukking av låsedorens boring. Over blindpluggen er det montert en pakningsenhet som typisk innbefatter Chevron-tetninger anordnet mellom en nedadvendt ringformet bæreskulder på rørlegemet og en nedre bakstøttering. Chevron-tetningene er høyinngrepstetninger med som danner tetningsinngrep med tetningsboringen i oljefelt-rørdelen nedenfor landingsskulderen. Låsedoren innbefatter dessuten et antall nøkler som er fjær-forspent utad gjennom vinduer i rørlegeme-veggen. En ekspanderingshylse holdes innledningsvis i en øvre stilling ved hjelp av bruddstifter som deretter brytes for å tillate ekspanderingshylsen å bevege seg nedad for å forskyve og opprettholde nøklene i deres stilling radielt utad for innlukking i oljefelt-rørdelens låsespor. En fiskehals er montert på øvre ende av rørlegemet for nedsenking av stengepluggen på et nedføringsverktøy i oljefelt-rørdelens boring.

30 Under drift blir stengepluggen ifølge kjent teknikk nedført i oljefelt-rørdelens boring på nedføringsverktøyet, og pakningsenheten igangsetter dens inngang i

tetningsboringen. Pga. tetningenes høye inngrep, motstår pakningsenheten inngang i tetningsboringen. Imidlertid må høyinngrepstetningene være tilstrekkelig innført i tetningsboringen slik at bæreskulderen lander på landingsskulderen, og følgelig er nøklene innrettet overfor låsesporene i oljefelt-rørdelen. For å tvinge
5 høyinngrepstetningene inn i tetningsboringen, hamrer bankehammere, beliggende over nedføringsverktøyet, nedover på stengepluggen for å drive høyinngrepstetningene inn i tetningsboringen. Ofte er det nødvendig bokstavelig talt å slå tetningene på plass.

Det er ofte vanskelig å bestemme hvorvidt høyinngrepstetningene er til-
10 strekkelig anordnet i tetningsboringen slik at stengepluggen har landet på landingsskulderen. Den eneste indikasjon på riktig landing er den metalliske kontakt når bankehammerne trekkes opp og slippes for å hamre nedover på stengepluggen. Hvis stengepluggen ikke lander på landingsskulderen, kan ikke nøklene ekspandere radielt utad inn i låsesporene.

15 Bruk av hammerne til å hamre høyinngrepstetningene på plass kan for tidlig bryte av en stift som holder ekspanderingsshylsen. Hvis stiftene brytes av, er nøklene fri til å forskyves radielt utad gjennom vinduene i rørlegemet. Følgelig blir nøklene aktivert forut for innretting overfor låsesporene i oljefelt-rørdelen selv om stengepluggen ikke har nådd landingsskulderen og ikke er låst på plass i oljefelt-rørdelen.
20 Fordi høyinngrepstetningene er delvis innført i tetningsboringen, vil en trykktest på toppen av stengepluggen vise at stengepluggen holder trykk og tyde på at stengepluggen er låst i stilling når den i virkeligheten ikke er det, fordi stengepluggen har landet høyt og nøklene ikke er innrettet overfor låsesporene. Hvis stengepluggen ikke er låst på plass, vil trykket nedenfor stengepluggen, ved
25 utsettelse for brønntrykk, bevirke at stengepluggen skytes oppad i oljefelt-rørdelens boring.

Kjent teknikk krever hamring nedover for å anbringe tetningene, deretter hamring nedover for å anbringe låsenøklene, og deretter hamring nedover for å frigjøre nedføringsverktøyet. Det er aldri en positiv indikasjon på at disse opera-
30 sjoner er blitt fullført hensiktsmessig. Det er mulig å hamre nedover og oppnå en delvis anbringelse av pakningsenheten og deretter frigjøre nedføringsverktøyet uten å ha låsenøklene på plass i låsesporene. Trykktesten fra toppen tyder på at

alt er på plass. Så snart trykk virker på bunnen av stengeplugg-enheten, blåses imidlertid stengeplugg-enheten opp av hullet.

De ovennevnte svakhetene ved kjent teknikk, overvinnes ifølge oppfinnelsen ved en fremgangsmåte og anordning som angitt i de etterfølgende patentkrav

5 Anordningen ifølge foreliggende oppfinnelse innbefatter således en landingshylse med en boring, et antall radielt bevegelige palelementer innrettet til inngrep med oljefelt-rørdelens låsespor, og en bæreskulder for anlegg mot oljefelt-rørdelens landingsskulder. En dor på en plugg er opptatt i landingshylsens boring og danner et ringrom med denne. En låsehylse strekker seg inn i ringrommet for
10 aktivering og låsing av palelementene i oljefelt-rørdelens låsespor. En innlukningshylse med låseelementer er også anordnet i ringrommet. Pluggen innbefatter også et ytre avsmalnende parti påmontert en tetningsenhet i den frigjorte stilling.

 Fremgangsmåten ifølge foreliggende oppfinnelse innbefatter nedsenking av
15 stengeplugg-enheten i oljefelt-rørdelens boring og innføring av tetningsenheten i tetningsboringen uten tetningsinngrep med tetningsboringen. Bæreskulderen lander på oljefelt-rørdelens landingsskulder. Vaierhammerne brukes til å hamre nedover på låsehylsen for å forskyve palelementene radielt utad over på låsesporenes skuldre og kamme stengeplugg-enheten oppad for å løfte bæreskulderen fra
20 landingsskulderen. Låsehylsen låser så palelementene i låsesporene. Deretter hamrer vaierhammerne oppover på pluggen for å bevege pluggen oppad til en øvre stilling i landingshylsen. Tetningsenheten hindres fra å bevege seg oppad med pluggen pga. inngrep med landingshylsens nedre ende. Følgelig tvinges pluggens avsmalnende flate gjennom tetningsenheten, og tetningsenheten aktive-
25 res radielt utad til tetningsinngrep med tetningsboringen. Etter hvert som pluggen beveger seg oppad i forhold til innlukningshylsen, blir låseelementene anordnet på innlukningshylsen forspent radielt innad og opptas av spor i pluggens dor for å holde pluggen i sin øvre stilling.

 Hamring oppover på pluggen gir en positiv indikasjon på at palelementene
30 er låst på plass. For å oppnå en positiv indikasjon på at stengeplugg-enheten er låst og tett, utføres en trykktest på stengeplugg-enheten. Ingen lekkasje er en positiv indikasjon på at stengeplugg-enheten er i tetningsinngrep med oljefelt-rørdelen og at pluggen er låst i sin øvre stilling. Lekkasje er en negativ indikasjon

enten på at tetningsenheten ikke har opprettet en tetning med tetningsboringen, eller at pluggen ikke er riktig låst i innlukningshylsen.

Andre formål og fortrinn med oppfinnelsen vil fremgå av følgende beskrivelse.

5 For en detaljert beskrivelse av en foretrukket utføringsform av oppfinnelsen, henvises nå til de vedlagte tegninger hvor:

Figur 1 er et tverrsnitt av stengeplugg-enheten ifølge foreliggende oppfinnelse med én låsepal fjernet av hensyn til tydelighet.

Figur 2 er et toppriss av landingshylsen til stengeplugg-enheten i Figur 1.

10 Figur 3 er et toppriss av palelementet som er montert på landingshylsen i Figur 2.

Figur 4 er et sideriss av palelementet i Figur 3.

Figur 5 er et bunnriss av låsehylsen til stengeplugg-enheten i Figur 1.

Figur 6 er et tverrsnitt av innlukningshylsen til stengeplugg-enheten i Figur

15 1.

Figur 7 er et toppriss av låseelementene som er montert på innlukningshylsen i Figur 6.

Figur 8 er et delvis sideriss av et låseelement i Figur 7.

20 Figur 9 er et tverrsnitt av nedføringsverktøyet idet det har nedsenket stengeplugg-enheten i Figur 1 i boringen i en oljefelt-rørdele, og idet stengeplugg-enheten har landet på oljefelt-rørdeles landingssskulder.

Figur 9A viser i større målestokk detaljert den metalliske tetningsenhet montert på stengeplugg-enheten som vist i Figur 9 og i den uttettete stilling.

25 Figur 10 er et tverrsnitt av stengeplugg-enheten i Figur 1 i den lås-anbrakte stilling med stengeplugg-enheten løftet fra oljefelt-rørdeles landingssskulder.

Figur 10A viser i større målestokk detaljert stengeplugg-enheten som vist i Figur 10 idet den er blitt løftet fra oljefelt-rørdeles landingssskulder.

Figur 11 er et tverrsnitt av stengeplugg-enheten i Figur 1 med den metalliske tetningsenhet i tetningsinngrep med oljefelt-rørdelen.

30 Figur 11A viser i større målestokk detaljert tetningsenheten vist i Figur 11 i den tetnings-anbrakte stilling.

Figur 12 er et tverrsnitt av nedføringsverktøyet og stengeplugg-enheten i Figur 1 med nedføringsverktøyet i frakoplet stilling.

Figur 13 er et tverrsnitt av et trekkeverktøy koplet til stengeplugg-enheten i Figur 1 for gjenvinning av stengeplugg-enheten fra oljefelt-rørdelens boring.

Med henvisning til Figur 9, benyttes stengeplugg-enheten 10 ifølge foreliggende oppfinnelse til å plugge og tette strømningsboringen 12 i en oljefelt-rørdel 14, som f.eks. en produksjonsrørhenger eller en ventiltre-kappe. En ventiltre-kappe kan f.eks. brukes i øvre del av et horisontalt tre. Oljefelt-delen 14 innbefatter et antall låsespor 16 og en oppadvendt, innad og nedad avsmalnende, kjegleformet skulder 18 som virker som en landingsskulder. Låsesporene 16 innbefatter oppadvendte, innad og nedad avsmalnende, kjegleformete skuldre 17, og nedadvendte, innad og oppad avsmalnende, kjegleformete skuldre 19. Det er typisk tre låsespor 16. Landingsskulderen 18 er beliggende i en forutbestemt avstand nedenfor låsesporene 16. Landingsskulderen 18 betegnes ofte en stoppkant-skulder. Landingsskulderen 18 er dannet av en sylindrisk tetningsboring 11 med redusert diameter som strekker seg radielt innad fra sylinderveggen 13. Tetningsboringen 11 med redusert diameter innbefatter en nedadvendt, utad skrånende, kjegleformet avlastning 15. Landingsskulderen 18 og avlastningen 15 er dannet av overgangene mellom sylinderveggen 13 og tetningsboringen 11. Stengeplugg-enheten 10 landes på landingsskulderen 18 og låses på plass ved låsespor 16, hvilket i det følgende er beskrevet i ytterligere detalj.

Med henvisning til Figur 1, innbefatter stengeplugg-enheten 10 ifølge foreliggende oppfinnelse en plugg 20, en landingshylse 30, en låsehylse 40 og en innlukkingshylse 50. Pluggen 20 innbefatter et hode 22 med en oppad ragende dor 24 for derved å danne en oppadvendt ringformet skulder 27. Landingshylsen 30 opptar doren 24 idet låsehylsen 40 og innlukkingshylsen 50 også opptar doren 24 og idet et parti av disse er anordnet i ringrommet 25 som er dannet mellom doren 24 og landingshylsen 30.

Pluggens 20 hode 22 innbefatter et parti 26 med redusert diameter som danner en oppadvendt ringformet skulder 28. Nedre ende av hodet 22 har konisk form og danner en nese 32. Nedre ende 34 av pluggen 20 innbefatter en gjenget boring 36 som brukes ved håndtering og montasje. Boringen 36 er sentrert på senterlinjen eller aksene 38 til stengeplugg-enheten 10.

Partiet 26 med redusert diameter innbefatter et nedre sylindrisk parti 42, et midtre konisk avsmalnende parti 44 og et øvre sylindrisk parti 46. Det midtre ko-

nisk avsmalnende parti 44 har en forutbestemt innadrettet og oppadrettet avsmalning, som f.eks. 2 grader, som danner en konisk flate hvorved det sylindriske parti 42 har større diameter enn det sylindriske parti 46. En tetning-støttering 48 er opptatt over partiet 26 med redusert diameter og festet til det nedre sylindriske parti 42 ved hjelp av bruddstifter 52. Tetnings-støtteren 48 er beliggende på hodet 22 for å støtte en tetningsenhet 60 som først er anordnet rundt det midtre konisk avsmalnende parti 44. Bruddstifter 52 holder tetnings-støtteren 48 og setter enheten 60 i en øvre, frigjort stilling etter hvert som stengeplugg-enheten 10 nedsenkes i boringen 12. Tetnings-støtteren 48 beskytter tetningsenheten 60 etter hvert som den nedsenkes gjennom boringen 12, og hindrer den også fra for tidlig å aktiveres til tetningsinngrep. Hvis det blir nødvendig å trekke stengeplugg-enheten 10 ut av boringen 12, sikrer dessuten tetnings-støtteren 48 at tetnings-enheten 60 ikke vil henge seg opp i og tette på noe etter hvert som den trekkes ut av hullet. Tetnings-støtteren 48 er foretrukket, men valgfri.

I Figur 9A er tetningsenheten 60 vist i større målestokk og i den frigjorte stilling. Tetningsenheten 60 er detaljert beskrevet i US patentsøknad nr. 08/052777, innlevert 26. april 1993, med tittelen "Annular Sealing Assembly", som det herved henvises til. Tetningsenheten 60 innbefatter en øvre tetningsring-enhet 54 og en nedre tetningsring-enhet 56 laget av metall og fortrinnsvis rustfritt stål. Hver tetningsring-enhet 54, 56 innbefatter en U-formet ring med et fundament 58 og to ben henholdsvis 72, 74 og 62, 64. Et antall segmenter 66 er anordnet i den ringformete utsparring 68 dannet av benene 72, 74 og 62, 64. De indre ben 62, 72 til tetningsring-enhetene henholdsvis 56, 54 er anordnet i en vinkel i forhold til aksens 38. De i vinkel anordnede ben 62, 72 ligger inntil det midtre konisk avsmalnende parti 44 av partiet 26 med redusert diameter. Tetningsring-enhetene 54, 56 oppretter en metallisk tetning med tetningsboringen 11. De ytre ben 64, 74 til tetningsring-enhetene henholdsvis 56, 54 er stort sett parallelle med aksens 38. De to tetningsring-enheter 54, 56 vender mot hverandre for å redusere tetningsslaget eller -forflytningen, og derved minimere lengden av stengeplugg-enheten 10.

Tetningsenheten 60 har en klaring på 0,010 til rørdelens 14 sylindervegg 13. Følgelig kan ikke tetningsenheten 60 ifølge foreliggende oppfinnelse virke til å vanskeliggjøre landing av stengeplugg-enheten 10 på landingsskulderen 18, slik

tilfellet er med kjent teknikk. Idet tetningsenheten 60 har en titusendels klaring til sylinderveggen 13, er operatøren sikret at tetningsenheten 60 ikke vil bevirke en for tidlig indikasjon på landing av stengeplugg-enheten 10 på landingsskulderen 18. Landing på skulderen 18 er avgjørende for å sikre at det er innretting overfor låsesporene 16.

Med henvisning til Figurene 1 til 8, innbefatter den oppad forløpende dor 24 en ytre sylindrisk flate 76 med et antall langstrakte slisser 78 forløpende aksielt. Slisser 78 danner øvre og nedre skuldre 80, 82. Et øvre og et nedre låsespor 84, 86 er anordnet langs omkretsen rundt doren 24 over hver av slissene 78. Hvert av låsesporene 84, 86 innbefatter en nedadvendt ringformet skulder 88 og en oppadvendt, nedad og utad avsmalnende ringformet flate 92.

En fiskehals 90 som er anordnet på øvre ende av doren 24 har en profil på sin ytterdiameter. Fiskehalsen 90 innbefatter et parti 94 med redusert diameter som danner en oppadvendt avsmalnende ringformet skulder 96. Fiskehalsen 90 innbefatter dessuten et større hode 98 som danner en nedadvendt ringformet hake-skulderflate 100.

Landingshylsen 30 innbefatter en sentral boring 102 for forskyvbart opptak av dorens 24 ytre sylindervegg 76. Landingshylsen 30 innbefatter også en nedre forsenkning 104 som danner en nedadvendt ringformet stoppskulder 106. For-senkningen 104 er dimensjonert til å oppta pluggens 20 parti 26 med redusert diameter. En nedadvendt ringformet bæreskulder 75 er anordnet rundt det ytre av sylinderveggen som danner nedre forsenkning 104. Den ringformete bæreskulder 75 er dimensjonert til bæreinngrep med delens 14 landingsskulder 18. Et antall gjengete boringer 108 strekker seg på tvers i forhold til aksen 38 gjennom landingshylsens 30 vegg for gjengeopptak av pinner 110 som strekker seg inn i de innrettete slisser 78 i doren 24. Pinnene 110 er laget av et høyfast stål og har et indre parti 79 som går aksielt frem og tilbake i slissene 78. Pinnene 110 holder landingshylsen 30 og pluggen 20 sammen mens pluggen 20 tillates å gå frem og tilbake i forhold til landingshylsen 30. Pinnene 110 rir i slissene 78 og vil ligge an mot skuldrene 80, 82 for å begrense den relative aksialbevegelse mellom pluggen 20 og landingshylsen 30.

Med særlig henvisning til Figurene 1 og 2-4, innbefatter landingshylsen 30 dessuten en øvre, indre boring 112 med større diameter som danner en oppad-

vendt forflytningsstopper 113 og innbefatter et antall vinduer 114, fortrinnsvis fire. En buet pal 120 er anordnet i hvert av vinduene 114 for radialbevegelse. Et antall adgangsboringer 116 strekker seg på tvers av aksene 38 gjennom landingshylsens 30 vegg for frigjøring av innlukningshylsen 50, som nærmere beskrevet i det følgende. Øvre ende av landingshylsen 30 innbefatter et antall innadrettete, buete flenser 118 som danner nedadvendte, buete skulder 122. En gjenget boring 124 fører radielt gjennom én av de buete flenser 118. En fjær-anslagsstift 130 er skrudd i den gjengete boring 124 og innbefatter et hus med en fjær som presser radielt innad og et anslagsstift-element 126.

Med særlig henvisning til Figurene 1 og 5, innbefatter låsehylsen 40 et nedad forløpende, sylindrisk parti som danner en indre boring 131 og fire nedad forløpende nøkler 137 med slisser 139 mellom disse, for opptak av palene 120 under montering. Hver nøkkel 137 er utformet med en utad ragende øvre og nedre, buet skulder 132, 134 som mellom seg danner et buet spor 136. Den øvre buete skulder 132 innbefatter en oppadvendt, buet skulder 138 for anlegg mot den nedadvendte, buete skulder 122 på landingshylsens 30 flens 118. Låsehylsen 40 innbefatter dessuten en aksiell slisse 140 gjennom hvilken fjær-anslagsstiften 130 rager, idet anslagsstiften 130 tillates å gå frem og tilbake i denne. Det at fjær-anslagsstiften 130 rager inn i slissen 140 hindrer låsehylsen 40 fra å rotere i forhold til landingshylsen 30 etter montering.

En fiskehals 142 som er anordnet ved øvre ende av låsehylsen 40 har en profil på sin innerdiameter. Fiskehalsen 142 innbefatter et parti 144 med større innerdiameter og en oppadvendt, nedad avsmalnende, ringformet skulder 146. Det større parti 144 danner en nedadvendt, ringformet skulder 145 for inngrep med et trekkeverktøy 220, som beskrevet i det følgende. Den øvre ende 133 av fiskehalsen 142 brukes som en hamreflate, som beskrevet i det følgende.

Paler 120 innbefatter to innadrettete, buete skulder 152, 154 som mellom seg danner et spor 156. Ved montering, som beskrevet i det følgende, er låsehylsens 40 nedre sylindriske parti opptatt i ringrommet 25 og landingshylsens 30 parti 112 med større diameter, slik at den nedre buete skulder 134 er opptatt i palenes 120 spor 156. Likeledes er palenes 120 øvre buete skulder 152 opptatt i låsehylsens 40 spor 136.

Palene 120 innbefatter også tre utadrettete, buete skuldre 153, 155 og 157 dimensjonert til å være opptatt i de tre låsespor 16 på oljefelt-rørdelen 14. Hver av de tre ytre buete skuldre innbefatter en nedadvendt og oppad avsmalnende kam-flate 159 innrettet til kam-inngrep med låsesporenes 16 oppadvendte og nedad avsmalnende, ringformete skuldre 17. Mellomrommet eller avstanden mellom den ringformete bæreskulder 75 og kam-flatene 159 er satt til en forutbestemt avstand som er kortere enn mellomrommet eller avstanden mellom landingskulderen 18 og de ringformete skuldre 17 på den ytre rørdel 14. Som nærmere beskrevet i det følgende, vil kam-flatene 159, ved aktivering av palene 120, komme oppad over på de avsmalnende, ringformete skuldre 17, hvilket bringer stengeplugg-enheten 10 til å løftes fra landingskulderen 18 differansen mellom de forutbestemte avstander 77 (Se Figur 10A). Denne forutbestemte avstand 77 er fortrinnsvis 0,020 tomme (0,508 mm).

Med særlig henvisning til Figurene 1 og 6-8, innbefatter innlukningshylsen 50 en indre boring 158 for forskyvbart opptak av doren 24 og rager inn i ringrommet 25 mellom doren 24 og landingshylsen 30. Innlukningshylsen 50 innbefatter også et ytre sylindrisk parti 162 med redusert diameter som er forskyvbart opptatt i den indre boring 131 dannet av låsehylsen 40. Den reduserte diameter 162 danner en oppadvendt, ringformet skulder 164 som danner inngrep med nedre ende av nøklene 137 på låsehylsen 40. Dessuten innbefatter innlukningshylsen 50 et anslagsstift-hulrom eller -åpning 166 som, når det er innrettet på linje med fjæranslagsstiften 130, vil oppta anslagsstift-elementet 126 (Se Figur 10).

På nedre ende av innlukningshylsen 50 er det montert et antall låsesegmenter 150 som er radielt bevegelige. Låsesegmentene 150 innbefatter et T-hode 170 opptatt i en T-slisse 172 nær nedre ende av innlukningshylsen 50. Låsesegmentene 150 innbefatter et utadvendt, buet spor 174 i hvilket det er anordnet en ring-liknende fjær 160. Låsesegmentene 150 innbefatter dessuten to innadrettete, buete låseskuldre 176, 178 dimensjonert til å opptas i de ringformete låsespor 84, 86 i doren 24. Hver av låseskuldrene 176, 178 innbefatter oppadvendte, buete skuldre 180 innrettet til inngrep med nedadvendte, ringformete skuldre 88 på doren 24. Låsesegmentene 150 innbefatter ytterligere en gjenget boring 182 innrettet til gjengeinngrep med en frigjøringsbolt (ikke vist) som skal innføres gjennom landingshylsens 30 adgangsboringer 116 for frigjøring av låse-

segmenter 150 under demontering. Selv om en kravekopling (collet connection) kunne vært brukt i stedet for låsesegmenter 150, ville en kravekopling tilføre lengde til stengeplugg-enheten 10.

En bruddstift 135 strekker seg gjennom landingshylsen 30, låsehylsen 40 og innlukningshylsen 50. Bruddstiften 135 kan kalles en tottrinns bruddstift. Bruddstiften 135 holder opprinnelig låsehylsen 40 og innlukningshylsen 50 i en øvre stilling slik at nøkkelen 137 tillater palene 120 å være i den radielt innadrettete og frigjorte stilling. Bruddstiften 135 brytes av ved grenseflaten mellom landingshylsen 30 og låsehylsen 40 ved hamring nedover på låsehylsens 40 øvre ende 133 fordi bruddpunktet er beliggende ved denne grenseflate. Når stiften 135 brytes av ved denne grenseflate, beveges låsehylsen 40 og innlukningshylsen 50 til deres nedadrettete eller nedre stilling. Når låsesegmentene 150 har dannet inngrep med låsesporene 84, 86 i doren 24, kan stengeplugg-enheten 10 trekkes opp ved bruk av et trekkeverktøy 220, beskrevet i det følgende, som danner inngrep med halsen 142 for å hamre oppover mot innlukningsinngrepet til låsesegmentene 150 og låsesporene 84, 86. Hamringen oppover bringer bruddstiften 135 til å brytes av ved grenseflaten mellom låsehylsen 40 og innlukningshylsen 50. Den oppadrettete bevegelse av låsehylsen 40 frigjør palene 120 og tillater dem å forskyves tilbake til deres radielt innadrettete og frigjorte stilling. Følgelig virker bruddstiften 135 til flere formål, for det første til å holde låsehylsen 40 og innlukningshylsen 50 i øvre stilling, for det andre til å bringe både låsehylsen 40 og innlukningshylsen 50 til å beveges til deres nedre stilling sammen, og for det tredje til å tillate låsehylsen 40 å bevege seg oppad i forhold til innlukningshylsen 50 etter at innlukningshylsen 50 er blitt låst til doren 24.

Med henvisning til Figur 1, blir tetning-holderingen 48, ved montering av stengeplugg-enheten 10, festet ved hjelp av stift på partiet 26 med redusert diameter, og tetningsenheten 60 blir opptatt over det midtre konisk avsmalnende parti 44 av pluggens 20 parti 26 med redusert diameter. Doren 24 (med paler 120 montert) blir så innført i landingshylsens 30 boring 102 for derved å danne ringrommet 25. Hodet 22 av pluggen 20 opptas i landingshylsens 30 forsenkning 104 og slissene 78 blir innrettet overfor boringene 108. Deretter blir pinnene 110 skrudd gjennom den gjengete boring 108 slik at indre ende 79 av pinnene 110 opptas i slissene 78. Innlukningshylsen 50 (med låsesegmentet 150 påmontert)

blir deretter opptatt over doren 24. Låsehylsen 40 innføres i ringrommet 25 mellom landingshylsen 30 og innlukningshylsen 50 idet slissene 139 er innrettet overfor palene 120. Når låsehylsen 40 danner inngrep med den oppadvendte skulder 164 på innlukningshylsen 50 roteres låsehylsen 40, hvorved nøklene 137 er innrettet bak palene 120, og landingshylsen 30, låsehylsen 40 og innlukningshylsen 50 er innrettet for opptak av bruddstiften 135.

Med henvisning til Figur 9, innføres stengeplugg-enheten 10 i rørdelens 14 boring 12 ved hjelp av et nedføringsverktøy 180. Nedføringsverktøyet 180 innbefatter en stort sett sylindrisk hoveddel 182 med en pumpestang-forbindelse 184 ved sin øvre ende for tilkoping til utstyr som strekker seg til overflaten. Hoveddelen 182 innbefatter et nedre sylindrisk parti 186 med redusert diameter som danner en nedadvendt, ringformet skulder 188. En aktiveringshylse 190 er forskyvbart anordnet på det sylindriske parti 186 og holdes i stilling på det sylindriske parti 186 ved hjelp av bruddstifter 192. Aktiveringshylsen 190 innbefatter også en gjenget, tverrboring som opptar en fjær-anslagsstift 189 som rager inn i anslagsstift-hullet 183 når hylsen 190 er i sin øvre stilling som vist i Figur 12. Hylsen 190 innbefatter også slisser 193 beregnet til å skru stifter 195 inn i de gjengete boringer 197 i hoveddelen 182 for befestigelse av hylsen 190 til hoveddelen 182 på en aksielt bevegelig måte. Aktiveringshylsen 190 innbefatter en stort sett sylindrisk boring 194 for opptak av nedføringsverktøyet 180 sylindriske parti 186. Nedre ende av boringen 194 innbefatter en ringformet vippeskulder 198 med redusert diameter som danner en øvre avsmalnende flate 199 og en nedre avsmalnende flate 201. Nedre ende av hoveddelen 182 innbefatter et parti 202 med ytterligere redusert diameter som har et hode 204 som danner en oppadvendt, ringformet skulder 206. Et antall nedad forløpende låsefinger 200 er montert på hoveddelen 182. Fingrene 200 innbefatter større, i vinkel anordnete hoder 210 som er i anslag mot den ringformete skulder 206 og er innelukket mellom aktiveringshylsen 190 og partiet 202 med ytterligere redusert diameter. De nedre ender 208 av fingrene 200 innbefatter en oppadvendt hakeskulder 212 innrettet til inngrep med den nedadvendte hakeskulder 100 på fiskehalsen 90. Fingrene 200 vipper på den ringformete vippeskulder 198 avhengig av den relative stilling til aktiveringshylsen 190 på hoveddelens 182 sylindriske parti 186.

I Figur 9 er nedføringsverktøyet 180 vist i stilling i inngrep med stengeplugg-enheten 10. Aktiveringshylsen 190 er i sin nederste stilling slik at den ringformete vippeskulder 198 er nedenfor hodet 204 for derved å tvinge de nedre ender 208 av fingrene 200 i deres radielt innadrettete stilling. I denne stilling er hakeskuldre-
ne 212 motstående den ringformete hakeskulder 100 for derved å danne inngrep
med og følgelig bære stengeplugg-enheten 10 på nedføringsverktøyet 180 etter
hvert som det nedsenkes i boringen 12.

Selv om det ikke er vist i figurene, er bankehammere eller vaierhammere anordnet over nedføringsverktøyet 180 for hamring oppover eller nedover på
stengeplugg-enheten 10. Nedre ende 214 av aktiveringshylsen 190 er i anslag
mot øvre ende 133 av låsehylsen 40. Følgelig øver bankehammerne en drivkraft
på stengeplugg-enheten 10 gjennom nedføringsverktøyet 180. En typisk vaier-
eller bankehammer fremstilles av Camco, Inc., Houston, Texas, og er avdekket og
beskrevet på sidene 10 og 11 i Camcos brosjyre fra januar 1986 med tittel "Wire-
line Tools and Units Catalog", som det herved henvises til. Andre produsenter av
vaierhammere er Otis, Baker, og Bowen. En bankehammer gir en fast mengde
oppadrettet eller nedadrettet rykkebevegelse av vaier-verktøystrengen. Det finnes
tre typer hammere, nemlig leddhammere, rørhammere og hydrauliske hammere.
Ledd- og rørhammere er mekaniske hammere som gir både oppadrettet og
nedadrettet hamring. Disse hammere gir et hamrestøt gjennom hele lengden av
verktøystrengen. Hydrauliske hammere, kun for oppadrettet hamring, brukes til å
påføre en høy slagkraft. Leddhammere består f.eks. av innbyrdes låste stålled
som kan utskyves eller sammenskyves ved å betjene vaieren ved overflaten for å
frembringe et oppadrettet eller nedadrettet støt. Intensiteten av hamrestøtet av-
henger av vekten av vaierstangen som er montert umiddelbart over hammeren,
hammerens slaglengde og brønnfluidets densitet.

For å frigjøre nedføringsverktøyet 180, hamrer bankehammere nedover med tilstrekkelig kraft til i bryte av stiftene 192 hvilket bringer hoveddelen 182 til å
bevege seg nedad i forhold til aktiveringshylsen 190. Denne bevegelse innretter
fjær-anslagsstiften 189 på linje med anslagsstift-hullet 183 for derved å forbinde
hoveddelen 182 og hylsen 190. Etter hvert som aktiveringshylsen 190 beveges
oppad i forhold til hoveddelen 182 på partiet 186 med redusert diameter, danner
den ringformete avsmalnende flate 199 inngrep med den i vinkel utformete bak-

side av fingrenes 200 hoder 210, som det best fremgår av Figur 12. Dette inngrep bringer fingrenes 200 nedre hoder 208 til å bevege seg radielt utad for derved å frigjøre hakeskuldrene 212 fra hakeskulderen 100. Etter frigjøring kan nedfø-ringsverktøyet 180 trekkes tilbake fra boringen 12.

5 I Figur 13 er vist trekkeverktøyet 220. Trekkeverktøyet 220 innbefatter en øvre kopling 222 med en fiskehals 224 utformet ved sin øvre ende og en pumpe-stang-forbindelse 226. Koplingen 222 innbefatter en nedre gjenget boring 228 for gjengeinngrep med øvre ende av en dor 230 som rager nedad fra koplingen 222. Doren 230 innbefatter en blind boring 232 innrettet til opptak av fiskehalsen 90 til
10 stengeplugg-enhetens 10 dor 24. En settskrue 234 hindrer for tidlig løsgjøring av forbindelsen mellom doren 230 og koplingen 222. En holdehylse 236 er opptatt over doren 230 og er festet til doren 230 ved hjelp av en lang bruddstift 238. Et antall takkede segmenter 242 er anordnet mellom øvre ende av holdehylsen 236 og en nedadvendt, ringformet skulder på koplingen 222. En aktiveringshylse 240
15 er også anordnet rundt doren 230 og innbefatter ved sin øvre ende en takket, innadrettet, ringformet skulder 241. Hylsen 240 innbefatter også en innadrettet, ringformet flens 244 som danner et ringformet rom 246 som opptar en trykkfjær 250 som er sammentrykket mellom nedre ende av holdehylsen 236 og den oppadvendte skulder til den ringformete flens 244. Nedre ende av aktiveringshylsen
20 240 innbefatter en større boring 248 med en innadrettet redusert diameter 252. Nedre ende av doren 230 er utspreidt idet den danner en ytre avsmalnende flate 254 og en oppadvendt, ringformet skulder 256. Den nedre ende danner også en indre avsmalnende flate 268. Et antall sammenfoldingsfingre 260 er anordnet mellom aktiveringshylsen 240 og doren 230 inntil deres nedre ender. Sammen-
25 foldingsfingrene 260 innbefatter et i vinkel utformet, øvre hode 262 og et nedre hode 264 med en oppadvendt, ringformet skulder 266 innrettet til inngrep med den ringformete flens 145 på fiskehalsen 142.

Med henvisning til Figurene 1 og 13, blir trekkeverktøyet 220, når det er i drift, nedsenket i rørdelens 14 boring 12. Øvre ende av fiskehalsen 90 innbefatter
30 en avfaset, ringformet flate 101 som innledningsvis danner inngrep med dorens 230 indre, avsmalnende flate 268. Dette inngrep innretter trekkeverktøyet 220 på linje med stengeplugg-enheten 10. Nesen 270 på nedre ende av doren 230 er dimensjonert til så vidt å gå klar av innerdiameteren til fiskehalsen 142. Det nedre

hode 264 av sammenfoldingsfingrene 260 innbefatter en ytre avsmalnende flate 272 innrettet til inngrep med fiskehalsens 142 indre avsmalnende flate 147. Disse avsmalninger danner innledningsvis inngrep etter hvert som trekkeverktøyet 220 nedsenkes i boringen 12 idet sammenfoldingsfingrene 260 og aktiveringshylsen 5 240 tvinges til å bevege seg oppad på doren 230 for derved å sammentrykke trykkfjæren 250. Ved ytterligere nedad bevegelse av trekkeverktøyet 220, sammenfoldes fingrene 260 mot dorens 230 sylindriske yttervegg over den utsprente flate 254. Når det nedre hode 264 går klar av fiskehalsens 142 innerdiameter, er fingrene 260 fri til å ekspandere etter hvert som fjæren 250 skyver nedover på 10 aktiveringshylsen 240. Når det trekkes tilbake oppover på trekkeverktøyet 220, tvinger fjæren 250 aktiveringshylsen 240 til å forbli i kontakt med øvre ende 133 av låsehylsen 40, slik at den avsmalnende flate 254 kammer fingrene 260 utad til inngrep med den nedadvendte, ringformete skulder 145 på fiskehalsen 142. Med låsesegmentene 150 i inngrep i låsesporene 84, 86, øver trekkeverktøyet 220 15 deretter en oppadrettet kraft på låsehylsen 40, som bringer bruddstiften 135 til å brytes av ved grenseflaten mellom låsehylsen 40 og innlukkingshylsen 50. Oppadbevegelsen av låsehylsen 40 vil frigjøre palene 120 uten å frigjøre låsesegmentene 150 i låsesporene 84, 86.

En alternativ utføringsform av stengeplugg-enheten 10 innbefatter en liten 20 boring som strekker seg aksielt gjennom hele lengden av pluggen 20. En avbrytingsplugg er montert i boringen. Avbrytingspluggen kunne være i form av en stikk-åpen tilbakeslagsventil, en mottrykksventil eller en sprengplate. Hvis det er bygget opp et trykk under stengeplugg-enheten 10, brytes pluggen før stengeplugg-enheten 10 trekkes ut av boringen 12, og trykket tillates å blø av. Hvis det 25 er bygget opp trykk under stengeplugg-enheten 10 når den frigjøres med trekkeverktøyet 220, kunne den blåses ut av rørdelen 14.

For fremgangsmåtene ifølge foreliggende oppfinnelse og drift av anordningen ifølge foreliggende oppfinnelse, henvises nå til Figurene 9-13, samt detaljene som er vist i Figurene 9A, 10A og 11A. Fremgangsmåten for plugging av 30 rørdelens 14 boring 12 omfatter trinnene for innføring av stengeplugg-enheten 10 i rørdelens 14 boring 12. Tetningsenheten 60 føres inn i tetningsboringen 11 på rørdelen 14 uten at det opprettes en tetning. Stengeplugg-enheten 10 landes på rørdelens 14 landingsskulder 18. Deretter hamrer vaierhammerne nedover på

landingshylsen 30 for å forskyve palene 120 radielt utad mot låsesporene 16. De avsmalnende skuldre 159 på palene 120 kammer med låsesporenes 16 avsmalnende skuldre 17, for derved å løfte stengeplugg-enheten 10 fra landingsskulderen 18. Palene 120 beveger seg så radielt utad og låses i stilling i låsesporene 16 ved hjelp av låsehylsen 40. Deretter hamrer vaierhammerne oppover på pluggens 20 dor 24, hvilket bringer pluggen 20 til å bevege seg oppad. Etter hvert som pluggen 20 beveger seg oppad, danner tetningsenheten 60 inngrep med nedre ende av landingshylsen 30. Pluggens 20 forsettende oppadbevegelse bryter av stiftene 52, og pluggen 20 driver det midtre konisk avsmalnende parti 44 gjennom tetningsenhetens 60 innerdiameter slik at tetningsenheten 60 bringes til tetningsinngrep med rørdelens 14 tetningsboring 11. Når pluggen 20 når sin øvre stilling, er låsesporene 84, 86 innrettet overfor låsesegmentene 150, og fjæren 160 forskyver låsesegmentene 150 radielt innad og inn i låsesporene 84, 86. I det følgende er gitt en ytterligere detaljert beskrivelse av fremgangsmåten ifølge foreliggende oppfinnelse og driften av anordningen ifølge foreliggende oppfinnelse.

Med henvisning til Figur 9, koples nedføringsverktøyet 180 til stengeplugg-enheten 10 ved å løfte aktiveringshylsen 190, hvilket bringer fingrene 200 til å bevege seg radielt utad, og innføre fiskehalsen 90 mellom fingrene 200. Aktiveringshylsen 190 nedsenkes og bruddstiftene 183 anbringes, hvorved hakeskulderene 212 danner inngrep med den ringformete hakeskulder 100. Deretter innføres stengeplugg-enheten 10 i rørdelens 14 boring 12 ved hjelp av nedføringsverktøyet 180.

Med henvisning til Figur 9A, kommer tetningsenheten 60, som er montert på pluggen 20 nedenfor bæreskulderen 75, inn i tetningsboringen 11 før bæreskulderen 75 danner inngrep med landingsskulderen 18. Tetningsenheten 60 som er montert på den reduserte diameter 26 har en ytterdiameter som er mindre enn tetningsboringens 11 innerdiameter. Den forutbestemte diameter-klaring er fortrinnsvis 0,010 tomme (0,254 mm). Følgelig går tetningsenheten 60 klar av tetningsboringens 11 sylindervegg med fem tusendels tomme. Som tidligere beskrevet, er tetningsenheten 60 montert på pluggen 20 inntil det avsmalnende parti 44 som har en mindre diameter enn det nedre sylindriske parti 42. Tetningsenheten 60 støttes i denne frigjorte stilling av tetning-støttingen 48. Etter innføring av tetningsenheten 60 i tetningsboringen 11, danner bæreskulderen 75 inngrep med

og lander på landingsskulderen 18. I denne stilling er tetningsenheten 60 frigjort, og det er ikke opprettet noen tetning mellom stengeplugg-enheten 10 og rørdelen 14.

Med henvisning til Figur 10, hamrer deretter bankehammerne nedover på nedføringsverktøyet 180. Denne hamrebevegelse overføres gjennom aktiveringshylsen 190 til låsehylsen 40. Hamringen nedover på låsehylsen 40 bryter av bruddstiftene 135 ved grenseflaten mellom landingshylsen 30 og låsehylsen 40, hvilket tillater låsehylsen 40 og innlukningshylsen 50 å bevege seg nedover sammen i ringrommet 25. Låsehylsen 40 forblir forbundet med innlukningshylsen 50 ved hjelp av bruddstiftene 135, og ved hamring nedover beveges låsehylsen 40 og innlukningshylsen 50 som en enhet og danner inngrep med forflytningsskulderen 113. Med låsehylsen 40 og innlukningshylsen 50 i deres nedre stilling, blir anslagsstift-elementet 126 innrettet på linje med anslagsstift-åpningen 166 og ekspanderer innover i anslagsstift-åpningen 166. Anslagsstift-elementet 126 holder innlukningshylsen 50 i sin nedre stilling i landingshylsen 30.

Etter hvert som låsehylsen 40 beveger seg nedad danner de nedre koniske flater av skuldrene 132, 134 kam-anlegg mot de oppadvendte, avsmalnende flater til palenes 120 buete skuldre 152, 154. Dette kam-inngrep forskyver palene 120 radielt utad. Låsesporene 16 er en forutbestemt avstand høyere enn palene 120 over landingsskulderen 18, slik at de avsmalnende flater 159 på palene 120 danner inngrep med låsesporenes 16 avsmalnende, ringformete skuldre 17. Dette kam-inngrep ved den radielle forskyvning av palene 120 løfter stengeplugg-enheten 10 fra landingsskulderen 18. Når nedadbevegelsen av låsehylsen 40 inn i ringrommet 25 er fullført, er låsehylsens 40 ringformete skuldre 132, 134 innrettet bak og i anslag mot palenes 120 buete skuldre 152, 154, for derved å låse palene 120 i låsesporene 16.

I Figur 10A er bæreskulderen vist løftet fra landingsskulderen 18 en forutbestemt avstand 77, fortrinnsvis 0,020 tomme (0,508 mm). Belastningen fra stengeplugg-enheten 10 fjernes fra landingsskulderen 18 fordi landingsskulderen 18 ikke har tilstrekkelig lagerareal for å bære den nødvendige lagerbelastning. F.eks. ville en lagerbelastning større enn den som øves av 15000 psi (1034,3 bar) bevirke at landingsskulderen 18 svikter. I foreliggende oppfinnelse bæres lagerbelastningen av låsesporenes 16 skuldre 17. Fordi det er tre lagerskuldre 17, er

det tilveiebrakt betydelig større lagerareal for å bære lagerbelastningen. Det skal også bemerkes at det øves en belastning på låsesporenes 16 nedadvendte, ringformete skuldre 19. Følgelig har lagerinngrepet mellom palene 120 og låsesporenes 16 skuldre 17, 19 tilstrekkelig lagerareal til å motstå de forventete belastninger
5 fra enten ovenfor eller nedenfor stengeplugg-enheten 10.

Når palene 120 er blitt forskjøvet radielt utad og låst i låsesporene 16, med henvisning til Figur 11, blir så bankehammere (ikke vist) for å hamre oppover på fiskehalsen 90 til stengeplugg-enheten 10. Det skal bemerkes at låsehylsen 40 og innlukkingshylsen 50 er forbundet ved hjelp av bruddstiften 135 og holdes i deres
10 nederste stilling i ringrommet 25 ved hjelp av fjær-anslagsstiften 130, og ikke rir opp på pluggens 20 dor 24 etter hvert som bankehammere hamrer oppover på fiskehalsen 90. Hvis ikke disse hylser ble holdt i stilling, er det mulig at bevegelse mellom doren 24 og innlukkingshylsen 50 kunne bringe låsehylsen 40 og innlukkingshylsen 50 til å bevege seg oppad. Denne oppadbevegelse ville frigjøre pale-
15 ne 120. Ved hamring oppover hindrer følgelig anslagsstift-elementet 126 at innlukkingsselementet 50 og følgelig låsehylsen 40 rir opp med doren 24.

Hamringen oppover på pluggen 20 er en test for å bestemme hvorvidt palene 120 er i låseinngrep med låsesporene 16. Det er mulig at operatøren ikke hamret nedover hardt nok til å bryte av stiftene 135 og anbringe palene 120. Hvis
20 palene 120 ikke er riktig låst er det intet å hamre imot, og ved hamring oppover vil stengeplugg-enheten 10 bevege seg oppad i boringen 12 i den ytre rørdel 14. Hvis stengeplugg-enheten 10 er riktig innlukket og låst på plass i den ytre rørdel 14, vil imidlertid palene 120 holde stengeplugg-enheten 10 på plass under hamring oppover, og følgelig har operatøren en positiv indikasjon på at stengeplugg-
25 enheten 10 er låst i stilling.

Etter hvert som den hamres oppover, beveger pluggen 20 seg oppad i forhold til landingshylsen 30, og tetningsenheten 60 vil danne inngrep med nedre ende 105 av landingshylsen 30 for derved å hindre ytterligere oppadbevegelse av tetningsenheten 60 og tetning-støttingen 48. Øket hamring oppover bryter av
30 stiftene 52 slik at det tillates fortsatt oppadbevegelse av pluggen 20 i forhold til tetningsenheten 60.

Med henvisning til Figurene 11 og 11A, vil den fortsatte hamring oppover på pluggen 20 drive partiet 26 med redusert diameter gjennom tetningsenhetens 60

innerdiameter. Tetningsenheten 60 er nå stasjonær etter hvert som pluggen 20 beveger seg oppad. Etter hvert som pluggen 20 fortsetter sin oppadbevegelse, blir det midtre, konisk avsmalnende parti 44 med sin 2° innadrettete avsmalning ført gjennom tetningsenhetens 60 innerdiameter, slik at tetningsenheten 60 bringes til å ekspandere etter hvert som den større diameter av pluggen 20 drives igjennom. Etter hvert som tetningsenheten 60 kammes utover av den avsmalnende flate 44, danner de utvendige ben 64, 74 tetningsinngrep med tetningsboringen 11. Når pluggen 20 når sin øverste stilling, drives det nedre sylindriske parti 42 gjennom tetningsenhetens 60 innerdiameter for derved å aktivere radielt tetningsenheten 60 mellom pluggen 20 og den ytre rørdel 14.

Pluggen 20 er vist i sin øverste stilling i Figur 11. Pluggen 20 er i inngrep med den nedadvendte, ringformete skulder 106 på landingshylsen 30, og låsesporene 84, 86 er blitt innrettet overfor låsesegmentene 150. Fjæren 160 virker så til å sammentrekke låsesegmentene 150 hvilket bringer låsesegmentene 150 til å forskyves radielt innad idet T-hodet 170 forskyves i slissen 172. I deres innerste stilling er låsesegmentene 150 opptatt i låsesporene 84, 86 i doren 24 for å låse pluggen 20 i sin øverste stilling i landingshylsen 30. Operatøren vil fortsette å hamre oppover på pluggen 20 inntil det er metallisk kontakt, for derved å gi en indikasjon på at låsesegmentene 150 er blitt opptatt i låsesporene 84, 86 og at doren 20 er låst i sin øvre stilling.

En trykktest utføres etter at pluggen 20 er blitt låst i sin øvre stilling og tetningsenheten 60 er blitt radielt aktivert. Trykk påføres nedover i boringen 12 over stengeplugg-enheten 10 for å avgjøre hvorvidt pluggen 20 er riktig låst i sin øvre stilling og hvorvidt tetningsenheten 60 har opprettet en metallisk tetning med rørdelen 14. Hvis stengeplugg-enheten 10 holder trykk, er dette en positiv indikasjon på at pluggen 20 er låst i stilling og at tetningsenheten 60 har opprettet en metallisk tetning.

Det er imidlertid forskjellige årsaker til at pluggen 20 muligens ikke blir låst i sin stilling eller til at tetningsenheten 60 ikke har dannet tetningsinngrep med rørdelen 14. F.eks. kan skrot, sand, rusk eller annet materiale avsettes på eller rundt pluggen 20, hvilket hindrer den fra å bevege seg til sin fullt ut øvre stilling mot den nedadvendte skulder 106, og er derfor ikke innrettet overfor låsesegmentene 150. Slikt skadelig materiale kan også hindre tetningsinngrepet til tetningsenheten 60.

Det er en ytterligere mulighet for at pluggen 20 ikke ble hamret hardt nok av bankehammerne for å bevege pluggen 20 til sin øvre innrettete stilling.

Hvis trykktesten skulle indikere en lekkasje forbi pluggen 20, er dette en negativ indikasjon enten på at pluggen 20 ikke er riktig låst i sin øvre stilling eller
5 at tetningsenheten 60 ikke har opprettet en tetning. Hvis låsesegmentene 150 ikke er riktig låst i sporene 84, 86, vil trykket på toppen av stengeplugg-enheten 10 under trykktesten pumpe pluggen 20 tilbake ned gjennom landingsshylsens 30 boring 102 inntil den øvre skulder 80 i slissen 78 danner inngrep med pinnen 110. I denne nedre stilling er ikke lenger tetningsenheten 60 anbrakt.

10 Når trykktesten ikke blir bestått, kan operatøren hamre oppover igjen i et forsøk på å bringe låsesegmentene 150 i inngrep i sporene 84, 86 og oppnå en metallisk tetning. Hvis tetningene fremdeles lekker ved en andre trykktest, bør stengeplugg-enheten 10 trekkes opp for å bestemme hva som gikk galt.

Fremgangsmåten og anordningen ifølge foreliggende oppfinnelse gir klare
15 indikasjoner ved hver av stengeplugg-enhetens 10 ulike stillinger i den ytre rørdel 14. Når det hamres oppover på pluggen 20 er det en klar indikasjon på hvorvidt palene 120 er i stilling i låsesporet 16 og er låst på plass, fordi hamring oppover, hvis de ikke var låst på plass, ville trekke stengeplugg-enheten 10 ut av boringen 12. Trykktesten gir også en klar indikasjon på hvorvidt pluggen 20 er låst i sin
20 øvre stilling og hvorvidt tetningsenheten 60 har opprettet et metallisk tetningsinngrep med rørdelens 14 tetningsboring 11. Hvis det ikke er noen lekkasje, vet operatøren at stengeplugg-enheten 10 er i stilling, låst på plass, og i tetningsinngrep. Hvis det er en lekkasje, er enten pluggen 20 ikke låst på plass og/eller tetningsenheten 60 har ikke opprettet en tetning. I foreliggende oppfinnelse er det ingen
25 mulighet for å innføre stengeplugg-enheten 10 i boringen 12 bare delvis låst eller tettet uten at operatøren vet det. Med foreliggende oppfinnelses klare indikasjoner er operatøren sikret at stengeplugg-enheten 10 ikke vil blåse ut av rørdelen 14.

Når tetningsenheten 60 er anbrakt, frigjøres nedføringsverktøyet 180 ved å
30 hamre nedover og bryte av bruddstiftene 192. Når stiftene 192 brytes av, bevegges hoveddelen 182 nedad på aktiveringsshylsen 190, for derved å kamme palfingrene 200 ut av inngrep med fiskehalsen 90.

PATENTKRAV

1. Fremgangsmåte for plugging av boringen i en rørdel (14), omfattende:
innføring av en stengeplugg-enhet (10) i boringen i rørdelen,
5 fremføring av tetningsenheten (60) på stengeplugg-enheten inn i en tetningsboring (11) i rørdel-boringen uten opprettelse av et tetningsinngrep med tetningsboringen,
karakterisert ved
understøttelse av stengeplugg-enheten på en bæreskulder(18) på rørdelen,
10 hamring nedover på en første del (50) av stengeplugg-enheten for forskyvning av et antall palelementer (120) på stengeplugg-enheten inn i låsespor (16) i rørdelen,
løfting av stengeplugg-enheten fra bæreskulderen,
innlukking av palelementene i låsesporene,
15 låsing av palelementene i låsesporene,
hamring oppover på en dor på stengeplugg-enheten for å bevege doren (24) til en øvre stilling,
aktivering av tetningsenheten til tetningsinngrep med tetningsboringen, og
låsing av doren i den øvre stilling.
20
2. Fremgangsmåte ifølge krav 1, karakterisert ved at den under nedhamringstrinnet ytterligere innbefatter trinnet for å bevege låseelementer (150) i stilling og forut for låsing av doren, trinnene for innretting av utsparinger (84, 86) i doren overfor låseelementene og forskyve låseelementene inn i utsparingene.
25
3. Fremgangsmåte ifølge krav 2, karakterisert ved at den ytterligere innbefatter trinnene for bibehold av låseelementene (150) i stilling.
4. Fremgangsmåte ifølge krav 1, karakterisert ved at den ytterligere
30 innbefatter trinnet for løsbart å kople et nedføringsverktøy (180) til doren for innføring av stengeplugg-enheten i rørdelen.

5. Fremgangsmåte ifølge krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at den ytterligere innbefatter trinnet for løsbart å kople et trekkeverktøy (220) til den første del for å fjerne stengeplugg-enheten fra rørdel-boringen.

- 5 6. Fremgangsmåte ifølge krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at aktiverings-trinnet ytterligere innbefatter følgende trinn:
- forhindring av bevegelse av tetningsenheten (60) på stengeplugg-enheten, og
- 10 tvinging av en økende avsmalning (44) på stengeplugg-enheten gjennom tetningsenheten for radielt å aktivere tetningsenheten mellom stengeplugg-enhetsdelen og rørdelen.

7. Fremgangsmåte ifølge krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at den ytterligere innbefatter trinnene for nedtrykking på stengeplugg-enheten hvorved, hvis det
- 15 ikke er noen lekkasje, det er en positiv indikasjon på et låse- og tetningsinngrep, og hvis det er en lekkasje, det er en negativ indikasjon på et låse- eller tetningsinngrep.

8. Stengeplugg-enhet for en rørdel, omfattende:
- 20 en første del (50) som har en boring og som er innrettet til støtte i rørdelen (14),
- en dor (24) som er opptatt for frem- og tilbakebevegelse i boringen og som har første og andre stillinger i forhold til den første del,
- et låseelement (150) anordnet på den første del,
- 25 en tetning (60) montert på doren, og
- hvilken tetning ikke er aktivert i den første stilling, og hvilken tetning er aktivert og hvilken dor er i inngrep med låseelementene i den andre stilling,
- hvilken første del innbefatter et antall palelementer (120) som er bevegelig montert på denne for inngrep med rørdelen, og dessuten innbefatter en andre del
- 30 (40) for aktivering av palelementene, k a r a k t e r i s e r t v e d at doren (24) danner et ringrom med den første del (50), idet den andre del strekker seg inn i ringrommet og idet låseelementet (150) er anordnet i ringrommet.

9. Stengeplugg-enhet ifølge krav 8 for en rørdel med en landingsskulder (18) og låsespor (16), k a r a k t e r i s e r t v e d at den ytterligere omfatter:

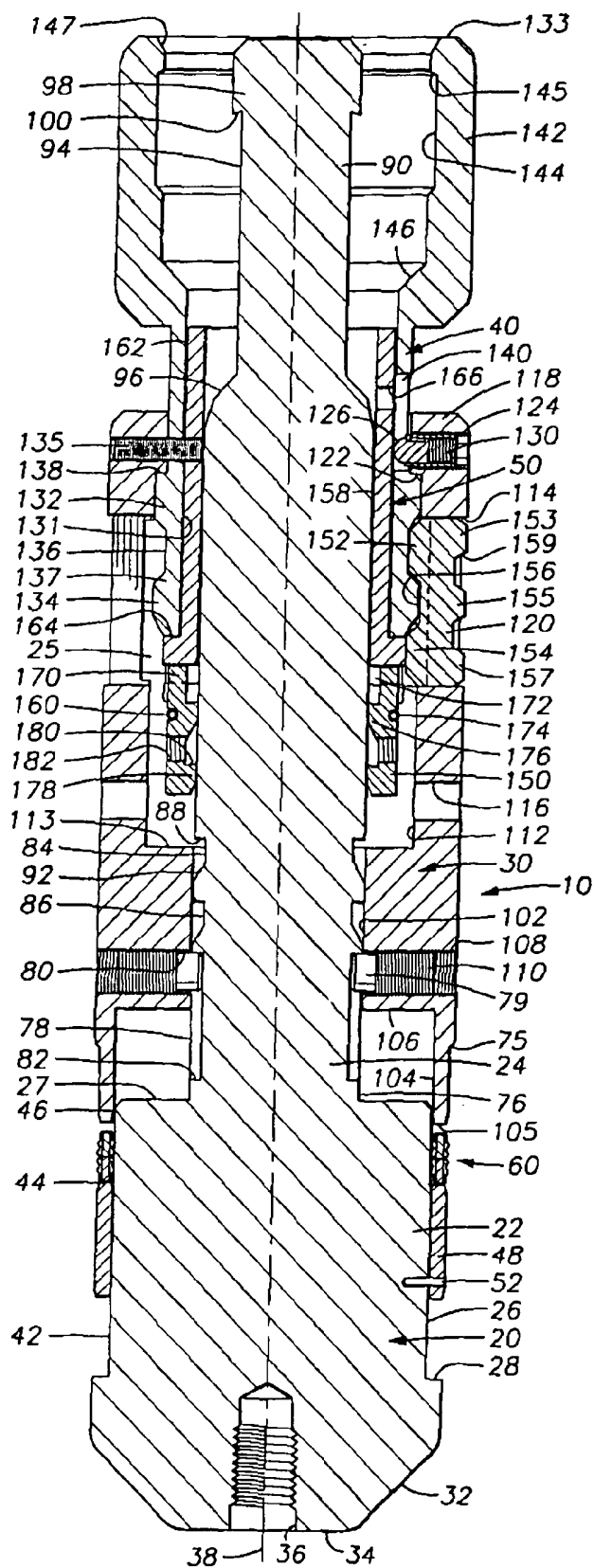
en på den første del (50) anordnet bæreskulder (75) innrettet til inngrep med landingsskulderen (18), og

5 en på palelementene (120) avsmalnende flate innrettet til kamming med låsesporene for å løfte bæreskulderen fra landingsskulderen.

10. Stengeplugg ifølge krav 8, k a r a k t e r i s e r t v e d at doren innbefatter et avsmalnende parti (44) med tetningen montert ved det avsmalnende parti i

10 den første stilling og idet doren beveger seg i forhold til tetningen til den andre stilling, hvorved det avsmalnende parti radielt aktiverer tetningen.

FIG. 1



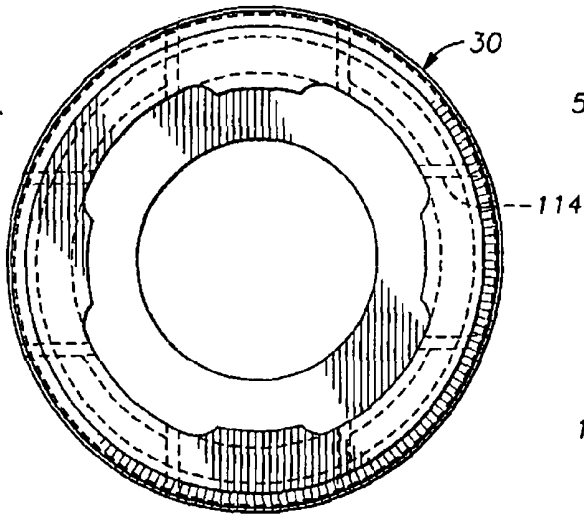


FIG. 2

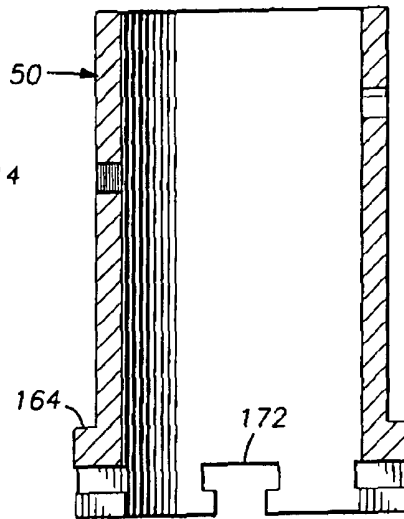


FIG. 6

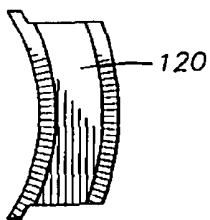


FIG. 3

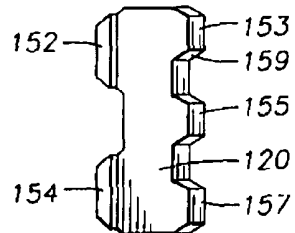


FIG. 4

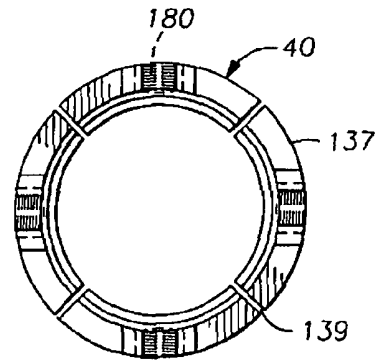


FIG. 7

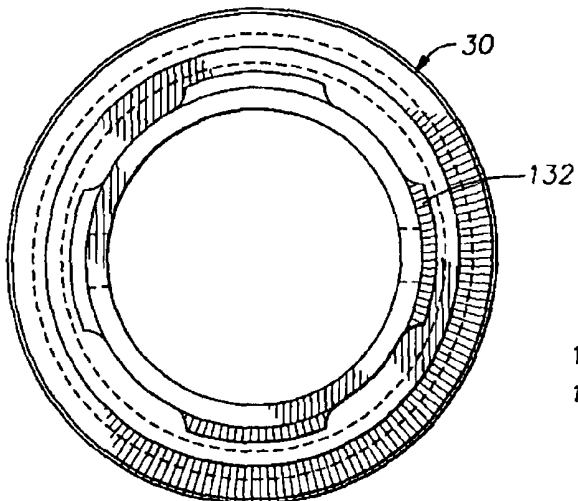


FIG. 5

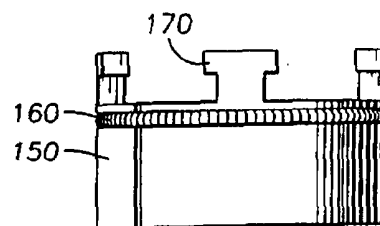


FIG. 8

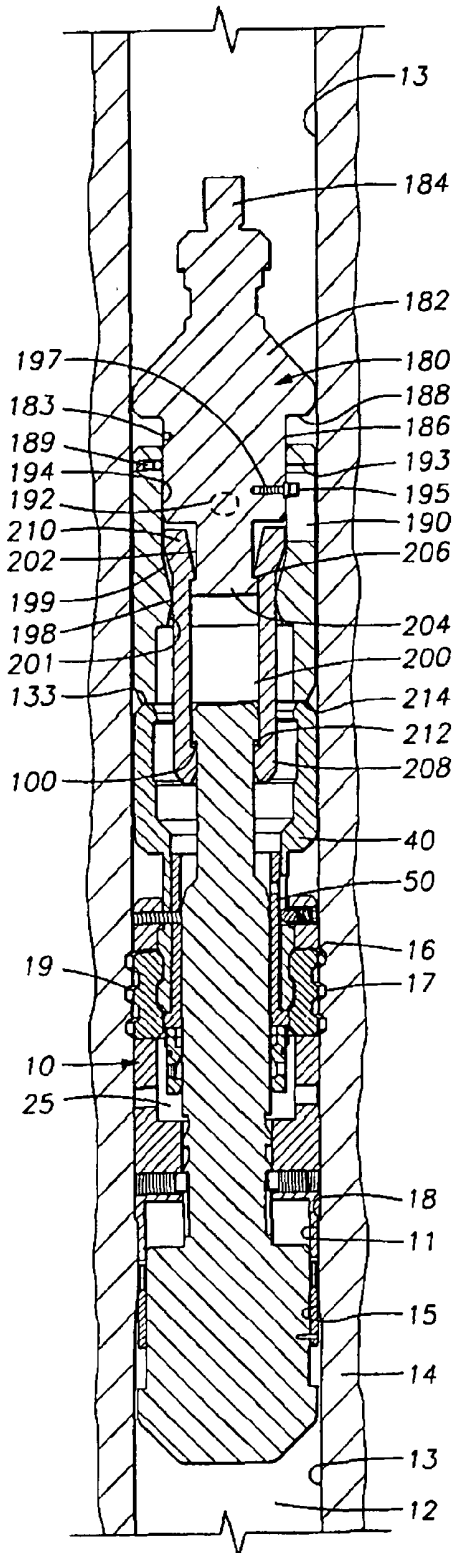


FIG. 9

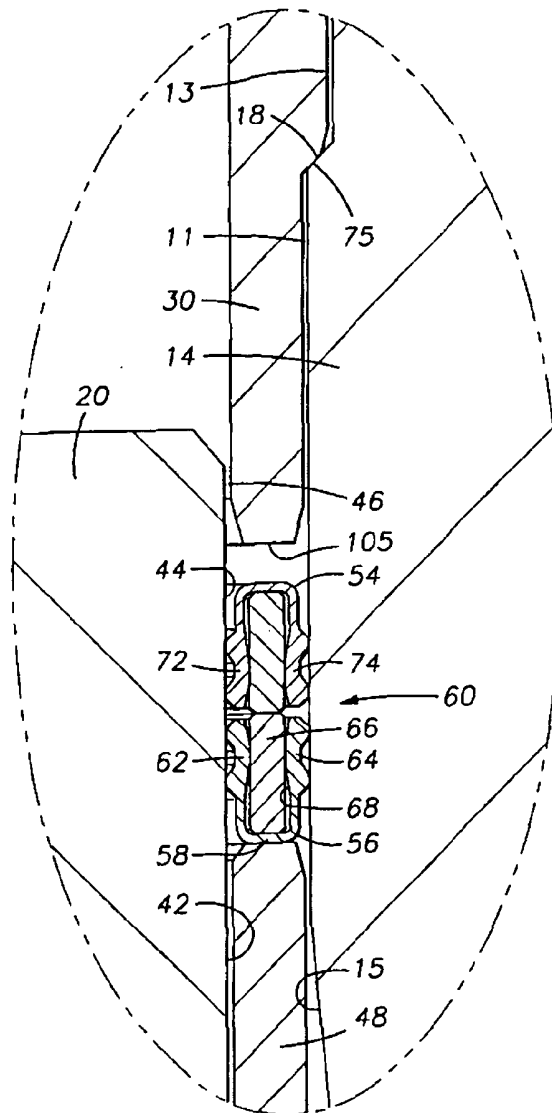


FIG. 9A

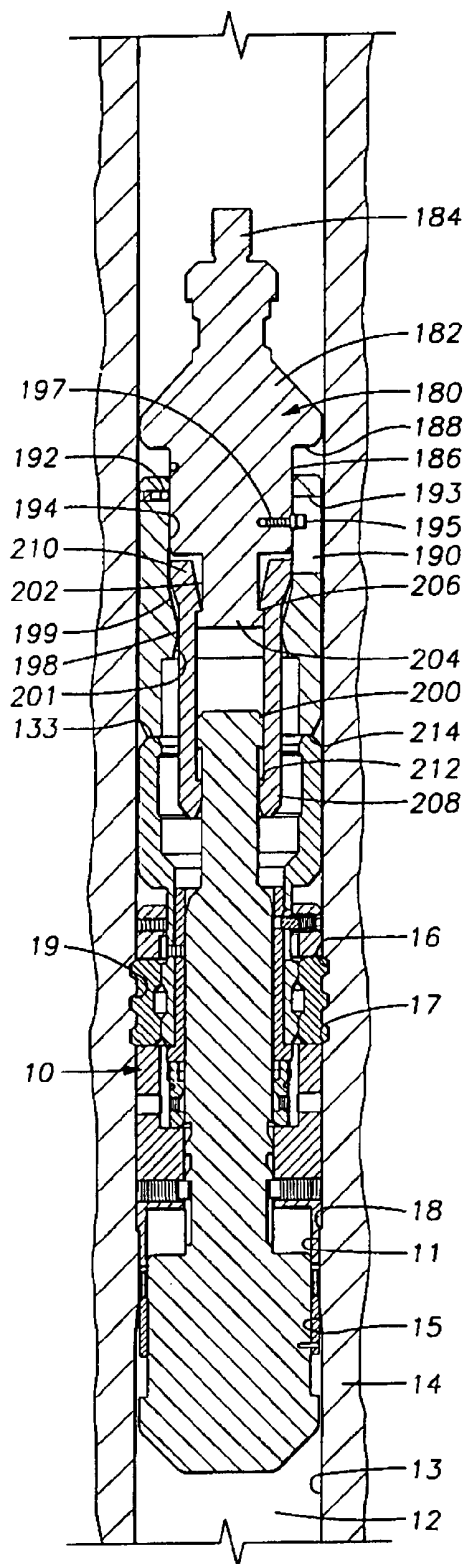


FIG. 10

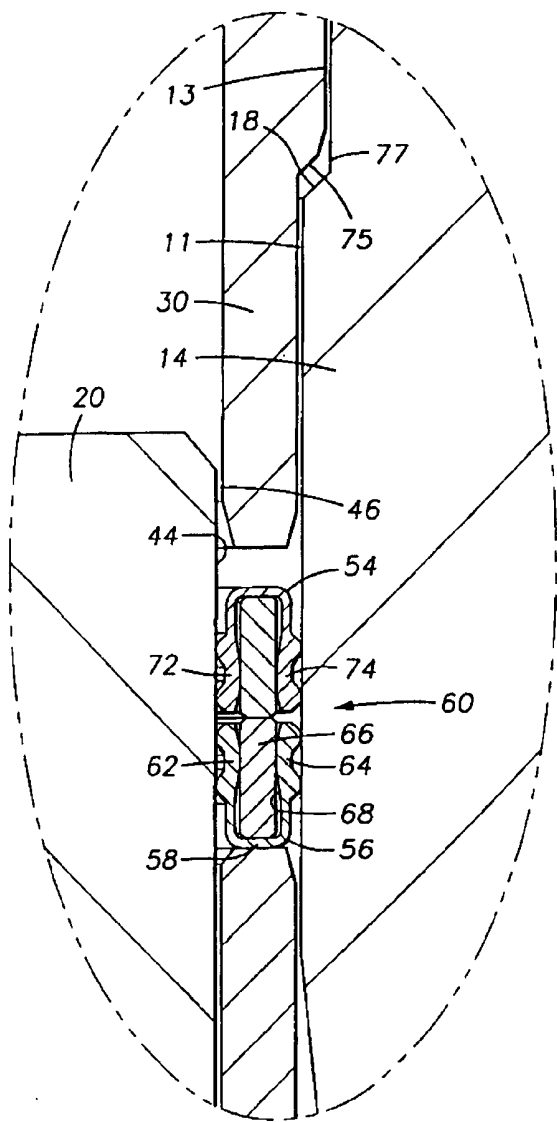


FIG. 10A

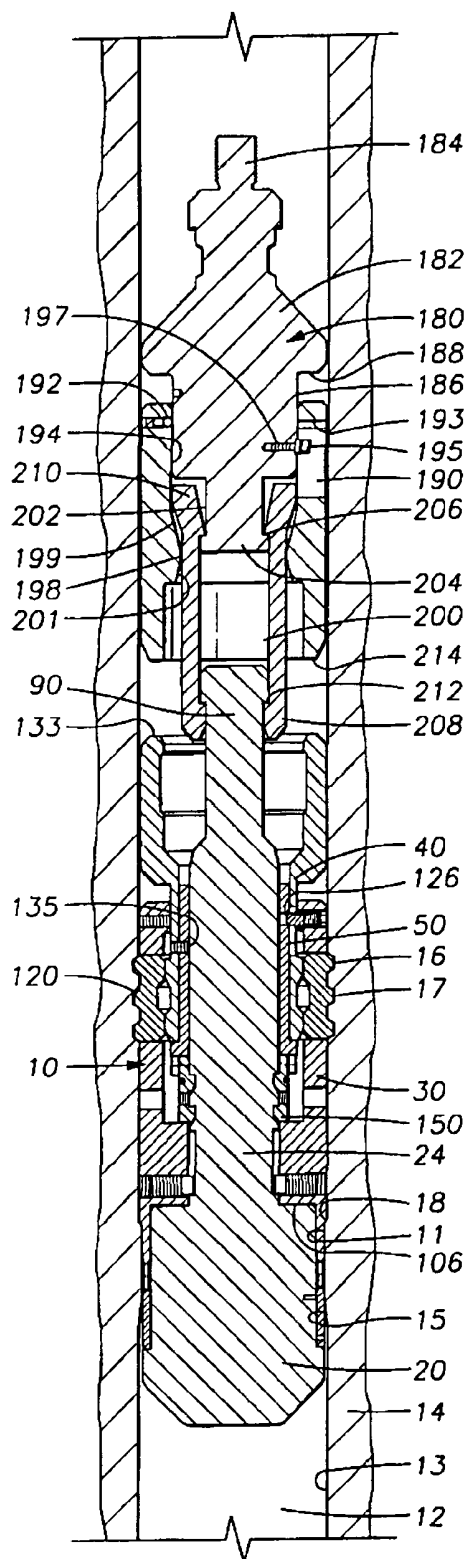


FIG. 11

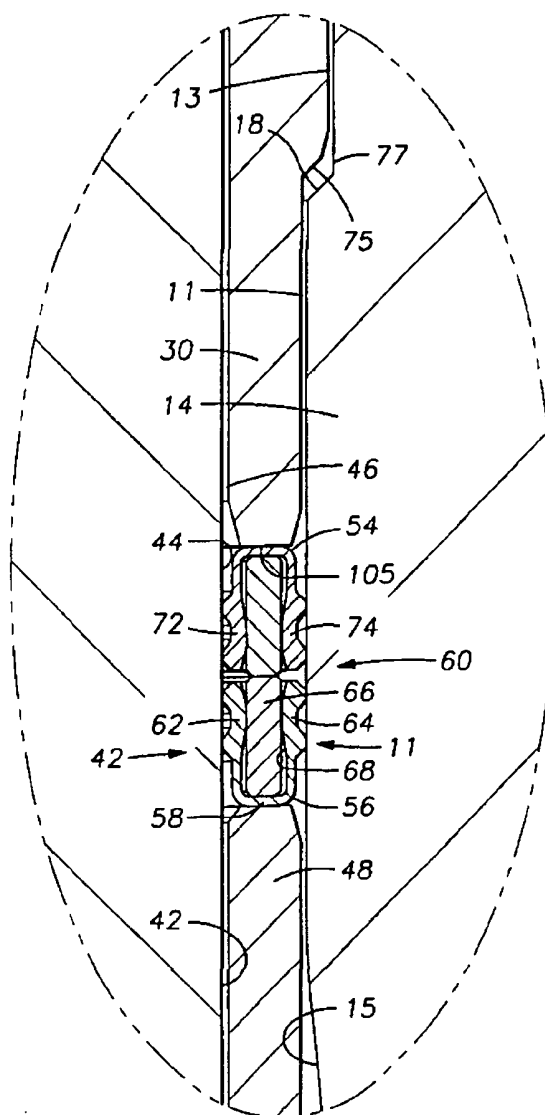


FIG. 11A

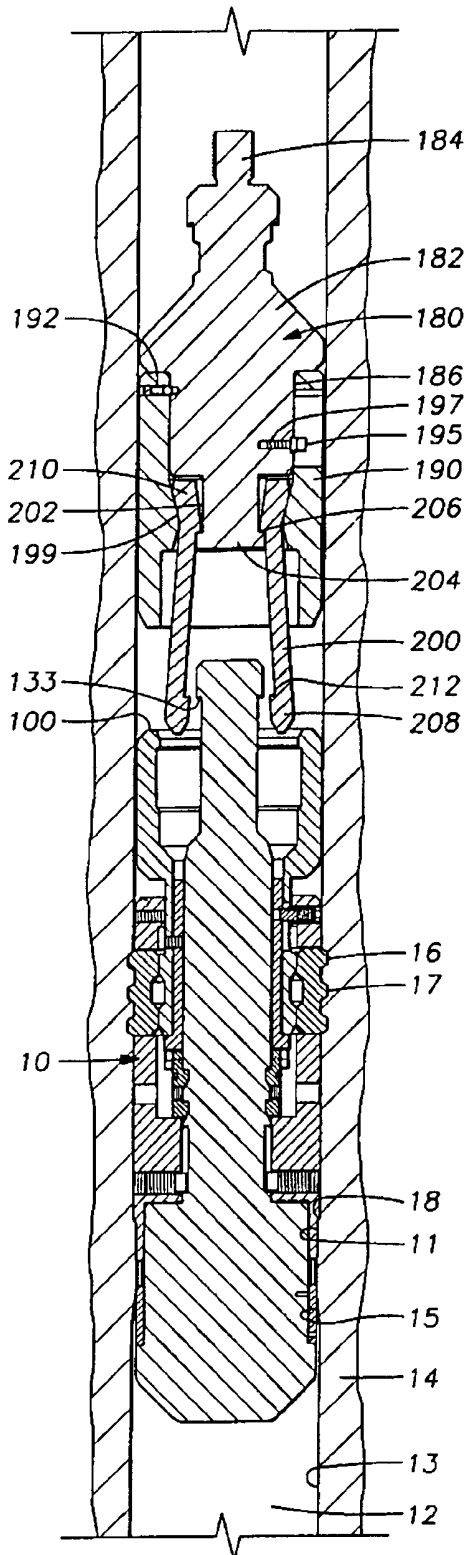


FIG. 12

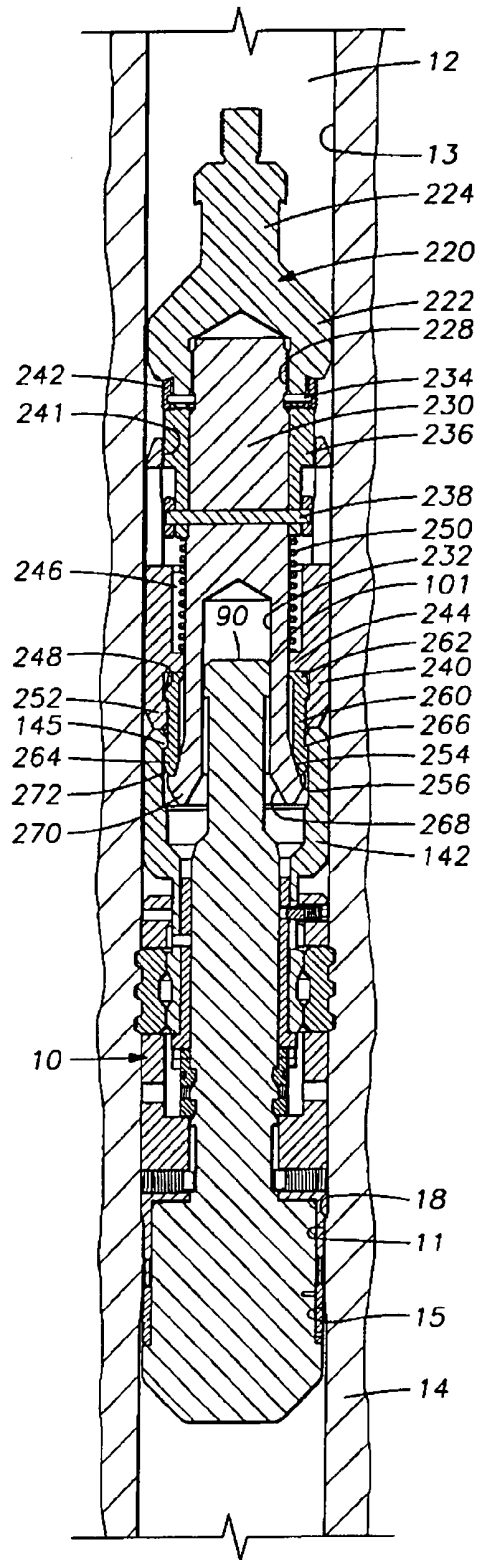


FIG. 13