



(12) PATENT

(19) NO

(11) 336170

(13) B1

NORGE

(51) Int Cl.

E21B 10/02 (2006.01)

E21B 49/06 (2006.01)

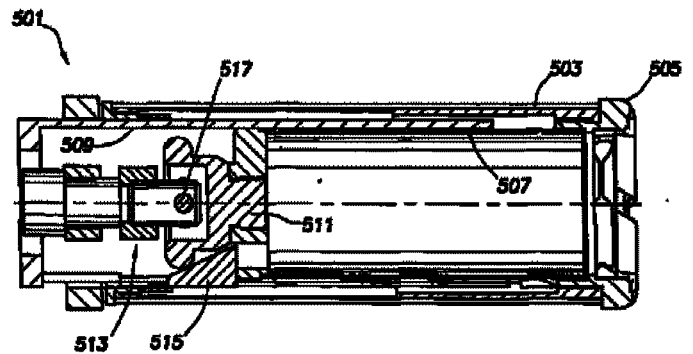
Patentstyret

(21)	Søknadsnr	20040279	(86)	Int.inng.dag og søknadsnr	
(22)	Inng.dag	2004.01.21	(85)	Videreføringssdag	
(24)	Løpedag	2004.01.21	(30)	Prioritet	2003.01.22, US, 10/248475
(41)	Alm.tilgj	2004.07.23			
(45)	Meddelt	2015.06.08			

(73)	Innehaver	Schlumberger Technology B.V., Parkstraat 83-89, NL-2514JG HAAG, Nederland			
(72)	Oppfinner	Edward Harrigan, 3406 Timothy Lane, US-TX77469 RICHMOND, USA Robert Wayne Sundquist, 55 Highland Circle, US-TX77381 THE WOODLANDS, USA Bunker M Hill, 5931 Pendleton Place Drive, US-TX77479-5051 SUGAR LAND, USA Gary W Contreras, 27500 Berkshire Hills, US-CA91354-1829 VALENCIA, USA Sony Tran, 4703 Norwich Way, US-TX77459 MISSOURI CITY, USA Dean W Lauppe, 4219 Fairway, US-TX77505 PASADENA, USA Lennox E Reid, 14915 Little Leaf Court, US-TX77082 HOUSTON, USA			
(74)	Fullmektig	Bryn Aarflot AS, Postboks 449 Sentrum, 0104 OSLO, Norge			

(54)	Benevnelse	Kjerneuttakingsanordning for sidevegg og fremgangsmåte for å ta en kjerneprøve fra en sidevegg.		
(56)	Anførte publikasjoner	US 2230568 A US 2306369 A US 5487433 A US 5029653 A		
(57)	Sammendrag			

En kjerneuttakingskrone inkluderer et ytre, hult kjerneuttakingssskaft, og en rotasjonsmessig frikoplett innvendig hylse som er anordnet inne i det ytre hule kjerneuttakingssskaft. Den rotasjonsmessige frikoplede innvendige hylse kan være en ikke-roterende innvendig hylse.



Brønner bores generelt inn i grunnen for å utvinne naturlige avsetninger av hydrokarboner og andre ønskelige materialer som er fastholdt i geologiske formasjoner i jordskorpen. En tynn brønn bores inn i grunnen og rettes mot målet for den geologiske lokalisering fra en borerigg ved jordens overflate.

Så snart en formasjon av interesse er nådd i en boret brønn, undersøker bore-re ofte formasjonene og deres innhold ved å ta prøver av formasjonsbergarten på flere steder i brønnen og analysere prøvene. Hver prøve blir typisk tatt som en kjerne fra formasjonen ved bruk av en hul kjernekrone, og prøven som fremkommer ved
5 bruk av denne fremgangsmåten benevnes generelt en kjerneprøve. Så snart kjerneprøven har blitt transportert til overflaten, kan den analyseres for å fastsette reservoa-rets lagringskapasitet (porøsitet) og strømningspotensial (permeabiliteten) for det ma-terialet som danner formasjonen; den kjemiske og mineralogiske sammensetning av fluidene og mineralavsetninger som befinner seg i porene i formasjonen; og det ikke-
10 reduserbare vanninnhold av formasjonsmaterialet. Informasjonen som fremkommer fra analyse av en prøve brukes til å designe og utføre brønnkomplettering og produksjon.

Flere kjerneuttakingsverktøy og fremgangsmåter for kjerneuttaking har blitt brukt. Konvensjonell kjerneuttaking gjøres typisk etter at borestrengen har blitt ut fra
15 brønnehullet, og en roterende kjerneuttakingskrone med et hult indre for mottak av kjerneprøven senkes inn i brønnen på enden av en borestreng. En kjerneprøve som fremskaffes ved konvensjonell kjerneuttaking tas langs banen for brønnehullet; d.v.s. at den konvensjonelle kjerneuttakingskronen anvendes i stedet for borkronen, og at en del av formasjonen i brønnens bane tas som en kjerneprøve.

I kontrast til dette, ved «sideveggkjerneuttaking», tas en kjerneprøve fra side-
20 veggen i det borede borehullet. Sideveggkjerneuttaking utføres også etter at borestrengen har blitt tatt ut av borehullet. Et kjerneuttakingsverktøy på kabel som inkluderer en kjerneuttakingskrone senkes inn i borehullet, og en liten kjerneprøve tas fra sideveggen i borehullet. Flere kjerneprøver kan tas på forskjellige dybder i borehullet.

25 Sideveggkjerneuttaking er fordelaktig i brønner hvor den eksakte dybde av målsonen ikke er godt kjent. Brønnloggeverktøy, inkludert kjerneuttakingsverktøy,

kan senkes inn i borehullet for å evaluere formasjonene som borehullet passerer gjennom.

Fig. 1 viser et eksempel på et sideveggkjerneuttakingsverktøy 101 ifølge kjent teknikk som er opphengt i et borehull 113 ved hjelp av en kabel 107 som holdes av en rigg 109. En prøve kan tas ved bruk av en kjerneuttakingskrone 103 som føres frem fra kjerneuttakingsverktøyet 101, inn i formasjonen 105. Kjerneuttakingsverktøyet 101 kan fastspennes i borehullet ved hjelp av en støttende arm 111. Et eksempel på et kommersielt tilgjengelig kjerneuttakingsverktøy er Mechanical Sidewall Coring Tool («MSCT») fra Schlumberger Corporation. MSCT er videre beskrevet i US patent nr. 4.714.119 og 5.667.025.

Det er to vanlige typer av sideveggkjerneuttakingsverktøy, roterende kjerneuttakingsverktøy og slagkjerneuttakingsverktøy. Roterende kjerneuttakingsverktøy bruker en åpen, blottlagt ende av en hul sylindrisk kjerneuttakingskrone som presses mot veggen i borehullet. Kjerneuttakingskronen roteres slik at den borer inn i formasjonen, og det hule indre av borkronen mottar kjerneprøven. Det roterende kjerneuttakingsverktøyet er generelt fastholdt mot veggen i borehullet med en støttende arm, og den roterende kjerneuttakingskronen er orientert mot den motstående vegg av borehullet ved formasjonen av interesse. Den roterende kjerneuttakingskronen blir typisk utplassert fra kjerneuttakingsverktøyet med et forlengbart skaft eller en annen mekanisk forbindelse som også brukes til å aktivere kjerneuttakingskronen mot formasjonen. En roterende kjerneuttakingskrone har typisk en skjærekant ved en ende, og det roterende kjerneuttakingsverktøyet overfører rotasjonskraft og aksial kraft til den roterende kjerneuttakingskronen gjennom skaftet. En annen mekanisk forbindelse, eller en hydraulisk motor, for å skjære ut kjerneprøven kan brukes. Avhengig av hardheten og graden av konsolidering av målformasjonen, kan kjerneprøven også fremskaffes ved å vibrere eller oscillere den åpne og blottlagte ende av en hul krone mot veggen i borehullet, eller til og med kun ved påføring av aksial kraft. Skjærekanten på den roterende kjerneuttakingskronen er vanligvis innsatt med karbid, diamanter eller andre harde materialer for å skjære inn i bergartpartiet av målformasjonen.

Fig. 2 viser en roterende kjerneuttakingskrone 201 ifølge kjent teknikk. Kjerneuttakingskronen 201 inkluderer et skaft 203 som har et hult indre 205. Et formasjons-

skjæreelement 207 for boring er lokalisert ved en ende av skaftet 203. Mange forskjellige typer av formasjonsskjæreelementer for en roterende kjerneuttakingskrone er kjent innen teknikken, og kan brukes uten å avvike fra oppfinnelsens verneomfang. Når kjerneuttakingskronen 201 penetrerer en formasjon (ikke vist), kan en kjerneprøve (ikke vist) mottas i det hule indre (205) av kronen 201.

Etter at den ønskede lengde av kjerneprøven eller den maksimale forlengelse av kjerneuttakingskronen er nådd, blir kjerneprøven typisk brutt løs fra formasjonen ved å forflytte og bikke på kjerneuttakingsverktøyet. Fig. 3 viser et verktøy 301 ifølge kjent teknikk som brukes til innsamling av en kjerneprøve 304. Verktøyet inkluderer en roterende kjerneuttakingskrone 303 med et formasjonsskjæreelement 307 som er anordnet ved en distal ende av kronen 303. «Distal ende» viser til den ende av den roterende kjerneuttakingskrone 303 som befinner seg lengst bort fra senter i verktøyet. Borkronen 303 er forbundet til og drevet av en motor 305 i verktøyet 301. Fig. 3 viser en fremgangsmåte til å løsne kjerneprøven 304 fra formasjonen 313. Den hydrauliske arm 318 har blitt trukket inn slik at motoren 305 trekker den roterende kjerneuttakingskronen 303 inn i en bikket eller skråstilt posisjon. Bikkingen bryter kjerneprøven 304 fra formasjonen 313.

Etter at kjerneprøven er brutt fri fra formasjonen, blir den hule kjerneuttakingskronen og kjerneprøven inne i kjerneuttakingskronen hentet ut, inn i kjerneuttakingsverktøyet, gjennom inntrekking av kjerneuttakingsskaftet eller en mekanisk forbindelse som brukes til å utplassere kjerneuttakingskronen og til å rotere kjerneuttakingskronen mot formasjonen. Så snart kjerneuttakingskronen og kjerneprøven har blitt trukket inn til innenfor kjerneuttakingsverktøyet, blir den uthentede kjerneprøven generelt utstøtt fra kjerneuttakingskronen for å muliggjøre bruk av kjerneuttakingskronen til fremskaffelse av senere prøver i den samme eller i andre formasjoner av interesse. Når kjerneuttakingsverktøyet hentes opp til overflaten, blir den uthentede kjerneprøven transportert inne i kjerneuttakingsverktøyet for analyse og tester.

Fig. 4 viser en kjerneprøve 304 som har blitt trukket inn i en verktøyhoveddel 321 og utstøtt fra den roterende kjerneuttakingskrone 303 ved hjelp av en kjerneutstøter 311. Kjerneutstøteren 311 skyver kjerneprøven 304 ut av den roterende kjerneuttakingskronen 303, og inn i prøvebeholderen 309. En markør 316 kan brukes til å

adskille kjerneprøven 304 fra en tidligere fremskaffet prøve 315 og eventuelt senere fremskaffede prøver.

Den andre vanlige type av kjerneuttaking er slagkjerneuttaking. Slagkjerneuttaking bruker koppformede slagkjerneuttakingskroner som drives mot veggen i borehullet med tilstrekkelig kraft til å bevirke at kronen med kraft kommer inn i veggen til bergarten, slik at en kjerneprøve fremkommer inne i den åpne ende av slagkjerneuttakingskronen. Disse kronene trekkes generelt bort fra borehullets vegg ved bruk av fleksible forbindelser mellom kronen og kjerneuttakingsverktøyet, så som kabler, vaiere eller snorer. Kjerneuttakingsverktøyet og de innfestede kronene returneres til overflaten, og kjerneprøvene hentes ut fra slagkjerneuttakingskronene for analyse.

US 5487433 beskriver en kjernesepareringsanordning i kombinasjon med et kjerneboringsverktøy. Kombinasjonen omfatter en hul kjernekuttekroner som kan være anordnet enten i en kjerneskjære stilling eller i en kjernelagringsstilling. Når kjernekuttekronen er i kjernelagringsstillingen, utfører en hydraulisk betjent kjerneejektor et kjerneutstøtningsslag for å presse kjernen fra kjernekuttkronen inn i et kjernelagringsrør. Den fremre ende av kjerneejektoren innbefatter en hydraulisk operert og integrert kjerne separatorenhet. Kjerneseparatorenheten består av en spindel over hvilken en flerhet av separeringsringer er konsentrisk stablet. Etter at en kjerne har blitt deponert i kjernelagringsrøret vil en knast velge en enkelt en av separeringsringene for positiv anordning på toppen av den deponerte kjernen før kjerneejektoren utfører et returslag før kjernekuttekronen blir satt i kjerneskjærestilling. Prosessen gjentas et antall ganger inntil antall stablede separeringsringer er oppbrukt.

US 2306369 beskriver et kjerneboreapparat som gir beskyttelse mot nedbryting under kjerneboringsoperasjoner. Apparatet er forsynt med anordninger som vil opprettholde et mellomrom i kjerneløpet mellom veggene i kjernesylindren og hoveddelen av kjernen, slik at fluid kan strømme rundt kjernen og holde den smurt til enhver tid.

US 2230568 beskriver en roterende kjerne bor som omfatter flytende indre sylindre. Den indre kjernen mottar sylindre for slike bor som er dreibart opplagret i de ytre sylindre slik at de kan flyte eller forbli ikke-roterbare med hensyn til kjernen i kjerneuttaksoperasjoner. Det roterende kjerne bor omfatter en ytre sylindre som har et

borehode på sin nedre ende for å skjære en kjerne, en roterbart understøttet indre sylinder i den ytre sylinder for opptagelse av kjernen, idet det er en ringformet passasje mellom sylindre og en ledning som viklet i spiral på indre sylinder for å strekke seg fra nær den øvre ende av den indre sylinder i nærheten av den nedre ende av den indre sylinder og som påvirkes av fluid som strømmer nedover gjennom den nevnte passasje til å motstå dreining av den indre sylinder.

I én eller flere utførelser vedrører oppfinnelsen en kjerneuttakingskrone, som omfatter et ytre hult kjerneuttakingssskaft og en rotasjonsmessig frikoplet innvendig hylse, som er anordnet inne i det ytre hule kjerneuttakingssskaft. I enkelte utførelser er den frikoplede innvendige hylse ikke-roterende. I andre utførelser er den frikoplede innvendige hylse fritt flytende.

I én eller flere utførelser vedrører oppfinnelsen et nedihulls kjerneuttakingsverktøy for å ta en kjerneprøve fra en formasjon, omfattende en verktøyhoveddel, et ytre hult kjerneuttakingssskaft som kan forlenges eller fremføres fra verktøyhoveddelen, en innvendig hylse som er anordnet inne i det ytre hule kjerneuttakingssskaft, og en bikkestruktur som er anordnet inne i det ytre hule kjerneuttakingssskaft. Bikkestrukturen kan være operativt forbundet til den innvendige hylse, slik at den innvendige hylse vil bikke når den er fullstendig fremført fra verktøyhoveddelen. I enkelte utførelser er bikkestrukturen en rampekloss.

I én eller flere utførelser vedrører oppfinnelsen et nedihulls kjerneuttakingsverktøy for å ta en kjerneprøve fra en formasjon, omfattende en verktøyhoveddel, et ytre hult kjerneuttakingssskaft som kan forlenges eller føres frem fra verktøyhoveddelen, og en rotasjonsmessig frikoplet innvendig hylse som er anordnet i det ytre hule kjerneuttakingssskaft. I enkelte utførelser er den frikoplede innvendige hylse ikke-roterende. I andre utførelser er den frikoplede innvendige hylse fritt flytende.

I én eller flere utførelser vedrører oppfinnelsen en fremgangsmåte til å ta en kjerneprøve, omfattende forlengelse av en kjerneuttakingskrone inn i en formasjon, mottak av kjerneprøven i en rotasjonsmessig frikoplet innvendig hylse som er anordnet inne i kjerneuttakingskronen, og uthenting av kjerneprøven fra formasjonen. I enkelte utførelser inkluderer fremgangsmåten også bikking av kjerneuttakingskronen og inntrekking av kjerneuttakingskronen tilbake inn i en verktøyhoveddel.

I én eller flere utførelser vedrører oppfinnelsen en slagkjerneuttakingskrone som omfatter et ytre hult kjerneuttakingssskaft, og en innvendig hylse som er anordnet inne i det ytre hule kjerneuttakingssskaft. Den innvendige hylse kan være tilpasset til å tas ut fra det ytre hule kjerneuttakingssskaft med en kjerneprøve beholdt i den innvendige hylse.

Foreliggende oppfinnelse er særlig egnet for å tilveiebringe en sideveggkjerneuttakingsanordning, omfattende: et ytre, hult kjerneuttakingssskaft; og en rotasjonsmessig frikoplet innvendig hylse som er anordnet inne i det ytre, hule kjerneuttakingssskaft.

Foreliggende oppfinnelse er videre særlig egnet for å tilveiebringe en fremgangsmåte for å ta en kjerneprøve fra en sidevegg, omfattende: forlengelse av en kjerneuttakingskrone gjennom en sidevegg til et borehull inn i en formasjon; mottak av kjerneprøven i en frikoplet innvendig hylse som er anordnet inne i kjerneuttakingskronen; og uthenting av kjerneprøven fra formasjonen.

Andre aspekter og fordeler ved oppfinnelsen vil fremgå av den følgende beskrivelse og de vedføyde krav.

Kort beskrivelse av tegningene:

Fig. 1 viser et tverrsnitt av et kjerneuttakingsverktøy ifølge kjent teknikk som er opphengt i en brønn.

Fig. 2 viser et perspektivriiss av en roterende kjerneuttakingskrone ifølge kjent teknikk.

Fig. 3 viser et tverrsnitt av en utførelse av et kjerneuttakingsverktøy ifølge kjent teknikk i en bikket posisjon.

Fig. 4 viser et tverrsnitt av en utførelse av et kjerneuttakingsverktøy ifølge kjent teknikk med en utstøtt kjerneprøve.

Fig. 5A viser et tverrsnitt av en kjerneuttakingskrone med en frikoplet hylse i en inntrukket posisjon.

Fig. 5B viser et tverrsnitt av en kjerneuttakingskrone med en frikoplet hylse i en forlenget posisjon.

Fig. 5C viser et tverrsnitt av en kjerneuttakingskrone med en frikoplet hylse i en bikket posisjon.

Fig. 6A viser et tverrsnitt av et kjerneuttakingsverktøy før det tar en kjerneprøve.

Fig. 6B viser et tverrsnitt av et kjerneuttakingsverktøy som er forlenget inn i en formasjon.

5 Fig. 6C og 6D viser et tverrsnitt av et kjerneuttakingsverktøy med en uthentet kjerneprøve.

Fig. 7A viser et aksialt og radiale tverrsnitt av en utførelse av en gripeinnretning i samsvar med oppfinnelsen.

10 Fig. 7B viser et aksialt og radiale tverrsnitt av en utførelse av en gripeinnretning i samsvar med oppfinnelsen.

Fig. 7C viser et aksialt og et radiale tverrsnitt av en utførelse av en gripeinnretning i samsvar med oppfinnelsen.

Fig. 7D viser et aksialt og radiale tverrsnitt av en utførelse av en gripeinnretning i samsvar med oppfinnelsen.

15 Fig. 7E viser et aksialt og radiale tverrsnitt av en utførelse av en gripeinnretning i samsvar med oppfinnelsen.

Fig. 7F viser et radiale tverrsnitt av en utførelse av en gripeinnretning i samsvar med oppfinnelsen.

20 Fig. 8A viser et aksialt tverrsnitt av en utførelse av en utvendig gripeinnretning i samsvar med oppfinnelsen.

Fig. 8B viser et radiale tverrsnitt av en utførelse av en utvendig gripeinnretning i samsvar med oppfinnelsen.

Fig. 8C viser et aksialt tverrsnitt av en utførelse av en utvendig gripeinnretning i samsvar med oppfinnelsen.

25 Fig. 9A viser et aksialt og radiale tverrsnitt av en utførelse av en gripeinnretning i samsvar med oppfinnelsen.

Fig. 9B viser et aksialt og radiale tverrsnitt av en utførelse av en gripeinnretning i samsvar med oppfinnelsen.

30 Fig. 10 viser et aksialt og radiale tverrsnitt av en utførelse av en gripeinnretning i samsvar med oppfinnelsen.

Fig. 11A viser et tverrsnitt av en utførelse av et kjerneuttakingsverktøy med en enkelt kjerneuttakingskrone.

Fig. 11B viser et tverrsnitt av en utførelse av et kjerneuttakingsverktøy med en flerhet av kjerneuttakingskroner.

5 Den foreliggende oppfinnelse vedrører i én eller flere utførelser en frikoplet innvendig hylse som mottar og beskytter en kjerneprøve. En frikoplet innvendig hylse kan være ikke-roterende, og den kan være fritt flytende. Valgfritt, i enkelte utførelser, kan hylsen tillates å rotere kontinuerlig, eller ved ønskede intervaller.

Fig. 5A-5C viser et tverrsnitt av en kjerneuttakingskrone 501 i samsvar med en
10 utførelse av oppfinnelsen i en inntrukket, en forlenget, og en bikket posisjon. Hver vil nå bli beskrevet, ved bruk av like henvisningstall for å identifisere like deler.

Fig. 5A viser et tverrsnitt av en kjerneuttakingskrone 501 i en inntrukket posisjon. I en inntrukket posisjon kan kjerneuttakingskronen befinne seg fullstendig inne i hoveddelen til et kjerneuttakingsverktøy (ikke vist). Kjerneuttakingskronen 501 inkluderer et ytre hult kjerneuttakingssskaft 503 med et formasjonsskjæreelement 505 som
15 er anordnet på en distal ende av det ytre hule kjerneuttakingssskaft 503. Den «distale» ende av skaftet, som det her brukes, er den aksiale ende av det ytre hule kjerneuttakingssskaft 503 som er lengst bort fra senter i verktøyet, eller i den ende som først kommer i kontakt med formasjonen. Den «proksimale» ende, som det her brukes, er den andre aksiale ende av det ytre hule kjerneuttakingssskaft 503. Det ytre
20 hule kjerneuttakingssskaft 503 er hult, slik at en kjerneprøve kan mottas i kronen 501. I enkelte utførelser er et stasjonært støtteskaft 509 anordnet inne i det ytre hule kjerneuttakingssskaft 503 for å støtte og styre den frikoblede innvendige hylse 507. Det ytre hule kjerneuttakingssskaft 503 kan være tilpasset til å gli aksialt langs støtteskaftet 509.
25

Kjerneuttakingskronen 501 kan også inkludere en frikoplet innvendig hylse 507. Den frikoblede innvendige hylse 507 er anordnet inne i det ytre hule kjerneuttakingssskaft 503. I enkelte utførelser har den frikoblede innvendige hylse 507 en innvendig diameter som er hovedsakelig den samme som den innvendige diameter av formasjonsskjæreelementet 505. I enkelte utførelser har den frikoblede innvendige hylse 507 en innvendig diameter som er større enn den innvendige diameter av for-
30

masjonsskjæreelementet 505. I utførelsen som er vist på fig. 5A, er den utvendige diameter av den innvendige hylse 507 dimensjonert slik at den frikoplede innvendige hylse 507 kan gli inne i og styres av støtteakselen 509. Kjerneuttakingskronen 501 er slik tilpasset at en kjerneprøve kan mottas inne i den frikoplede innvendige hylse 507.

5 En «frikoplet» innvendig hylse, slik det her brukes, er en hylse som ikke er rotasjonsmessig koplet til de roterende deler av kjerneuttakingsverktøyet, d.v.s. det ytre skaft- og formasjonsskjæreelementet. I enkelte utførelser er den innvendige hylse en «ikke-roterende» innvendig hylse som ikke roterer i forhold til kjerneuttakingsverktøyet. En ikke-roterende innvendig hylse kan være koplet til kjerneuttakingsverktøyet på en slik måte at den ikke vil rotere. I enkelte utførelser er den frikoplede innvendige hylse en «fritt flytende» innvendig hylse. En fritt flytende innvendig hylse er ikke-rotasjonsmessig koplet til de roterende deler av kjerneuttakingsverktøyet, men er fri til å rotere uavhengig.

Fig. 5A viser også at en konnektor 511 ved den proksimale ende av den frikoplede innvendige hylse 507 er koplet til et forlengelseelement 513 ved hjelp av en pinne 517. Pinnen 517 kan også hindre den frikoplede innvendige hylse 507 i å rotere. Pinnen 517 kan være koplet til nedihulls verktøyet (ikke vist), slik at den frikoplede innvendige hylse 507 vil være ikke-roterende, og vil rotere i forhold til kjerneuttakingsverktøyet (ikke vist). Andre fremgangsmåter til å forlenge eller føre frem en kjerneuttakingskrone 501 og å hindre rotasjon av den ikke-roterende innvendige hylse 507 er kjent innen teknikken, og kan brukes uten å avvike fra oppfinnelsens ramme.

Fig. 5B viser et tverrsnitt av en kjerneuttakingskrone 501 i en forlenget posisjon. I en forlenget posisjon er et ytre hult kjerneuttakingsskaft 503 og en frikoplet innvendig hylse 507 forlenget på utsiden av en verktøyhoveddel (ikke vist) og inn i en formasjon. Det ytre hule kjerneuttakingsskaft 503 er forlenget bort fra et kjerneuttakingsverktøy (ikke vist), En ringformet formasjonsskjærestruktur 505 og den frikoplede innvendige hylse 507 er ført frem sammen med det ytre skaft 503. I enkelte utførelser er den innvendige hylse 507 forbundet med verktøyet (ikke vist) ved hjelp av et basisinnfestingselement 511 som er forbundet til et drivelement 521 ved hjelp av en pinne 517.

Fig. 5C viser et tverrsnitt av en kjerneuttakingskrone 501 i en bikket posisjon. Nær enden av utstrekkingen av kronen 501, er basisinnfestingselementet 511 skjøvet oppover av en rampekloss 515. Den frikoblede innvendige hylse 507 er i den forlengede posisjon som er vist på fig. 5C klar av det stasjonære støtteskaft 509, hvilket muliggjør bikkingen av det frikoblede innvendige skaft. Den oppover rettede bevegelse av basisinnfestingselementet 511 kan bevirke at den frikoblede innvendige hylse 507 bikker inne i det ytre hule kjerneuttakingsskaft 503. Når den frikoblede innvendige hylse 507 bikker, glir pinnen 517 i et spor 518. Slik bikking kan løsne en kjerneprøve (ikke vist) som er mottatt i den innvendige hylse 507 fra resten av formasjonen (ikke vist). I enkelte utførelser bevirker en bikkeinnretning, så som rampekloss 515, at den frikoblede innvendige hylse 507 bikker fra mellom ca. 1 til ca 5°. I enkelte utførelser bevirker rampeklossen 515 at den frikoblede innvendige hylse 507 bikker med ca 3°.

Det vil også forstås at fordelene med en rampekloss 515 kan være tilstede selv i utførelser av oppfinnelsen hvor den innvendige hylse er rotasjonsmessig forbundet til de roterende deler av kjerneuttakingskronen. Fordelene med en rampekloss 515 kan virkeliggjøres uten en frikoplede innvendig hylse 507. Videre er en rampekloss kun en utførelse av en struktur som bevirker at en innvendig hylse bikker. For eksempel kan en knast forårsake at en innvendig hylse bikker. Videre kan det brukes en fjærmekanisme til å bevirke at en innvendig hylse bikker når den går klar av det stasjonære støtteskaftet.

De som har ordinær fagkunnskap innen området vil være i stand til å tenke ut andre bikkestrukturer som ikke avviker fra oppfinnelsens ramme. Selv om bikkeinnretningen på fig. 5 er vist som en rampekloss 515, kan andre bikkeinnretninger, så som kammer, avledere, føringsinnretninger, innretninger med topp og spor eller andre mekanismer også brukes. En slik innretning kan bikke prøven i et tilstrekkelig omfang til å bryte prøven løs fra formasjonen. Omfanget av bikking kan være fra ca 1 til 5°, eller andre omfang, avhengig av den tilgjengelige plass for bikkingen og/eller det omfang som er nødvendig for å bevirke tilstrekkelig oppbryting til å frigjøre prøven.

I enkelte utførelser kan prøvekjernen løsnes med andre innretninger. For eksempel er en avskjærer av klemtypen som er inkludert i en kjerneuttakingskrone of-

fentliggjort i US patentsøknad nr 09/832.606, som er overdratt til rettsetterfølgeren for den foreliggende oppfinnelse. Andre løsningsinnretninger, inkludert en klemme avskjærer, kan brukes uten å avvike fra oppfinnelsens omfang.

Fig. 6A-6C viser en prosess for å ta en kjerneprøve 633 fra en formasjon 631 ved bruk av en kjerneuttakingskrone 601 i henhold til én eller flere utførelser av oppfinnelsen. Det skal bemerkes at kjerneuttakingskronen 601 kan være en hvilken som helst type kjerneuttakingskrone, inkludert en roterende kjerneuttakingskrone, en slagkjerneuttakingskrone eller en hvilken som helst annen type av kjerneuttakingskroner. Videre, selv om utførelsene som er vist på fig. 6A-6C er for sideveggkjerneuttaking, vil de som har ordinær fagkunnskap innen området være i stand til å tenke ut andre utførelser som kan inkludere konvensjonell kjerneuttaking ved bunnen av et borehull.

Fig. 6A viser et tverrsnitt av en kjerneuttakingskrone 601 før den tar en kjerneprøve fra en formasjon 631. Kronen 601 inkluderer et ytre hult kjerneuttakingssskaft 603 med et formasjonsskjæreelement 605 som er anordnet på en distal ende av det ytre hule kjerneuttakingssskaft 603. En innvendig hylse 607 er anordnet inne i det ytre hule kjerneuttakingssskaft 603, og kronen er hul, slik at den kan motta en kjerneprøve. Før man tar en prøve, er kronen i en inntrukket posisjon (ligner fig. 5A), og hele kronen 601 kan befinne seg inne i en verktøyhoveddel 625. Det vil forstås at fig. 6A-6C kun viser en radial side av verktøyhoveddelen 625.

Fig. 6B viser et tverrsnitt av en kjerneuttakingskrone 601 i en forlenget posisjon. I utførelser hvor kronen 601 er en roterende kjerneuttakingskrone, vil det ytre hule kjerneuttakingssskaft 603 rotere, og formasjonsskjæreelementet 605 vil skjære en sylindrisk kjerneprøve 633 ut av formasjonen 631. Den frikoblede innvendige hylse 607 kan være en ikke-roterende innvendig hylse eller en fritt flytende innvendig hylse. Når formasjonsskjæreelementet 605 skjærer gjennom formasjonen 631, vil kjerneprøven 633 passere inn i den frikoblede innvendige hylse 607.

Fig. 6C og 6D viser et tverrsnitt av en kjerneuttakingskrone 601 hvor kjerneprøven 633 har blitt tatt ut fra formasjonen 631 etter løsning. På fig. 6C er den innvendige hylse 607 trukket tilbake fra formasjonen 631 uten at kjerneuttakingssskaftet 603 er trukket tilbake. På fig. 6D er den innvendige hylse 607 og kjerneuttakingssskaftet 603 trukket tilbake samtidig. På fig. 6C og 6D forblir den frikoblede innvendige

hylse 607 sammen med kjerneprøven 633 når den hentes ut fra formasjonen 631 og lagres i verktøyets hoveddel 625. Det ytre hule kjerneuttakingskraft 603 kan forbli forlenget inn i formasjonen 631, eller trekkes tilbake inne i hylsen 607, mens kjerneprøven 633, sammen med den innvendige hylse 607, hentes ut og lagres i verktøyets hoveddel 625. Så snart kjerneprøven 633 er lagret, kan det ytre hule kjerneuttakingskraft 603 hentes ut fra formasjonen 631, på ny utrustes med en annen innvendig hylse, og gjøres klar til å ta en annen kjerneprøve fra en annen lokalisering i formasjonen 631.

Alternativt skal det bemerkes at kjerneprøven 633 og den frikoblede innvendige hylse 607 ikke behøver å hentes ut selv om det ytre hule kjerneuttakingskraft 603 forblir forlenget inn i formasjonen 633. For eksempel kan et verktøy inkludere en flerhet av kroner, og hver krone kan lagre den prøve som den mottar under prøvetakingsprosessen. Videre kan hele kronen 601 hentes ut inn i verktøyets hoveddel 625, og kronen 601 kan dreies til en vertikal posisjon, tilsvarende den posisjon som er vist på fig. 4B som viser kjent teknikk. Fra den vertikale posisjon kan en kjerneutstøter skyve den innvendige hylse 607, sammen med kjerneprøven 633 som er mottatt inne i den innvendige hylse 607, inn i en prøvebeholder. De som har ordinær fagkunnskap innen området vil være i stand til å tenke ut andre fremgangsmåter til å lagre en kjerneprøve uten å avvike fra oppfinnelsens ramme.

I enkelte utførelser kan en frikoplede innvendig hylse merkes slik at den kan identifiseres fra andre hylser. For eksempel kan et bestemt kjerneuttakingsverktøy være tilpasset til å ta ti kjerneprøver på en kjøring inn i et brønnhull. De ti frikoblede innvendige hylsene i kjerneuttakingsverktøyet som vil bli brukt til å samle inn kjerneprøver kan merkes sekvensielt med nummerering fra 1 til 10. Når kjerneuttakingsverktøyet hentes opp, vil et nummer, for eksempel 5, sikkert identifisere den lokalisering som prøven i hylsen ble tatt fra som den femte lokalisering i kjøringen av kjerneuttakingsverktøyet. Et merke kan inkludere en strekkode eller en transceiveridentifikator. De som har ordinær fagkunnskap innen området vil være i stand til å tenke ut andre systemer for nummerering og merking uten å avvike fra oppfinnelsens verneomfang.

Enkelte utførelser av oppfinnelsen kan inkludere en slagkjerneuttakingskrone. I disse utførelsene roterer ikke det ytre hule kjerneuttakings skaft. En innvendig hylse kan være i stand til å bli tatt ut fra det ytre hule kjerneuttakings skaft for transport av kjerneprøven. Mange fordeler ved den foreliggende oppfinnelse kan virkeliggjøres i slike utførelser.

Et annet aspekt ved oppfinnelsen vedrører griping av en kjerneprøve så snart kjerneprøven er mottatt i den innvendige hylse. Griping hindrer kjerneprøven i å rotere inne i hylsen eller å falle ut av hylsen. Fig. 7A-7F viser utførelser av kjerneuttakingskroner som inkluderer gripeinnretninger.

Fig. 7A viser et aksialt og et radiale tverrsnitt av en innvendig hylse 701 med langstrakte rektangulære gripende fremspring 705. Hylsen 701 består av et hult sylindrisk element 703 og rektangulære fremspring 705 som rager innover. Fremspringene 705 kan strekke seg innover i en slik utstrekning at de får kontakt med en kjerneprøve når den kommer inn i den innvendige hylse 701, og så lenge kjerneprøven beholdes i den innvendige hylse 701. Friksjonsinngrepet mellom fremspringene 705 og en kjerneprøve (ikke vist) gjør at kjerneprøven kan gripes og holdes i den innvendige hylse 701. Geometrien og graden av fremspring for fremspringene 705 kan velges basert på en ønsket gripe- eller holdekraft som skal plasseres på kjerneprøven, og kjerneprøvens mulighet for å bevege seg inn i eller ut av den innvendige hylse 701. Videre, fordi den innvendige hylse 701 er frikoplest fra det roterende ytre skaft, er den skade på kjerneprøven som kan forårsakes av fremspringene 705 mens kjerneprøven mottas minimalisert.

I enkelte utførelser er fremspringene 705 lokalisert nær den distale ende 707, eller den åpne ende som mottok en kjerneprøve, av den innvendige hylse 701. I denne konfigurasjon griper fremspringene 705 kjerneprøven når den kommer inn i den innvendige hylse 701. De som har ordinær fagkunnskap innen teknikken vil innse at fremspringene 705 kan være lokalisert ved en hvilken som helst radial eller aksial lokalisering på den hule sylinder 703 av den innvendige hylse 701. For eksempel kan fremspringene 705 være lokalisert nær den proksimale ende 709 av den innvendige hylse 701. I denne posisjon vil fremspringene gripe en kjerneprøve kun nær slutten

av prøvetakingsprosessen, når kjerneprøven når fremspringene 705 nær den proksimale ende av den innvendige hylse 701.

De som har ordinær kunnskap innen teknikken vil også innse at fremspringene ikke er begrenset til den form som er vist på fig. 7A. Fig. 7B-7E som viser radiale og aksiale tverrsnitt av andre utførelser av fremspring. Fig. 7B viser en innvendig hylse 5 711 som har innvendige fremspring 715 med tenner for å gripe en kjerneprøve som rager innover fra en hul sylindrer 713. Fig. 7C viser en innvendig hylse 721 som har innvendige fremspring 725 med pigger for å gripe en kjerneprøve som rager innover fra en hul sylindrer 723. Fig. 7D viser en innvendig hylse 731 som har innvendige 10 fremspring 735 med kuler for å gripe en kjerneprøve som rager innover fra en hul sylindrer 733. De som har ordinær fagkunnskap innen teknikken vil være i stand til å tenke ut andre typer av innvendige fremspring som ikke avviker fra oppfinnelsens verneomfang.

Videre kan en innvendig hylse inneholde flere enn en type fremspring. Fig. 7E 15 viser en innvendig hylse 741 som inkluderer mange typer av innvendige fremspring som rager innover fra en hul sylindrer 743, inkludert langstrakte innvendige fremspring 705, innvendige fremspring 715 med tenner, innvendige fremspring 725 med pigger, og innvendige fremspring 735 med kuler. Hvilke som helst andre slags fremspring kan være inkludert uten å avvike fra oppfinnelsens verneomfang.

Fig. 7F viser et radiale tverrsnitt av en innvendig hylse 751 som har korte, stive 20 tråder 755 som strekker seg innover fra en hul sylindrer 753 for å gripe en kjerneprøve og holde den i den innvendige hylse 751. De korte, stive trådene 755 kan være laget av et elastisk materiale eller et annet egnet materiale.

Fig. 8A-8C viser en annen utførelse av en kjerneprøvegripeinnretning. Fig. 8A 25 viser et aksialt tverrsnitt av en innvendig hylse 801 med utvendige fremspring 805, 808. Et første utvendig fremspring 805 er forbundet til en hul sylindrer 803 av den innvendige hylse 801 ved hjelp av et første støtteelement 806. Det første fremspring 805 kan være posisjonert nær en første åpning 807 i den hule sylindrer 803. Likeledes er et andre fremspring 808 forbundet til den hule sylindrer 803 ved hjelp av et andre støtteelement 809, og det andre fremspring 808 kan være posisjonert nær en annen åpning 30 810 i den hule sylindrer 803.

Fig. 8B viser et radiale tverrsnitt av den innvendige hylse 801 som er vist på fig. 8A langs linjen A-A. Det første fremspring 805 er vist posisjonert over den første åpning 807. Det første fremspring 805 kan forflyttes inn i den første åpning 807, slik at det rager inn i den hule sylindere 803. Det andre utvendige fremspring 808 er vist posisjonert nedenfor den annen åpning 810. Det andre fremspring 808 kan forflyttes inn i den annen åpning 810, slik at det rager inn i den hule sylindere 803. Ytterligere elementer kan tilføyes langs omkretsen som ønskelig.

Fig. 8C viser et aksiale tverrsnitt av en innvendig hylse 801 med en kjerneprøve 811 som er posisjonert inne i den hule sylindere 803. De utvendige fremspring 805, 808 har blitt forflyttet inn i sine respektive åpninger 807, 810, slik at fremspringene 805, 808 rager inn i den hule sylindere 803 og har kontakt med kjerneprøven 811. Friksjonen mellom fremspringene 805, 808 og kjerneprøven 811 holder kjerneprøven 811 inne i den innvendige hylse 801.

Fremspringene 805, 808 kan forflyttes ved hvilke som helst midler som er kjent innen teknikken. For eksempel kan en stiv del eller deler (ikke vist) av en kjerneuttakingskrone eller et kjerneuttakingsverktøy (ikke vist) være posisjonert slik at det får kontakt med fremspringene 805, 808 eller deres støtteelementer 806, 809 når den innvendige hylse 801 er forlenget inn i en formasjon for å samle inn en prøve. De som har ordinær fagkunnskap innen teknikken vil være i stand til å tenke ut andre fremgangsmåter til å forflytte utvendige fremspring uten å avvike fra oppfinnelsens omfang.

Selv om fig. 8A-8C kun viser to utvendige fremspring 805, 808, er det ikke meningen at dette skal begrense oppfinnelsen. Et enkelt utvendig fremspring eller tre eller flere utvendige fremspring kan brukes uten å avvike fra oppfinnelsens omfang. Ytterligere fremspring kan være lokalisert i andre posisjoner rundt omkretsen av den innvendige hylse 803. Ytterligere fremspring kan også være lokalisert ved forskjellige aksiale posisjoner. Antallet og posisjoner av utvendige fremspring er ikke ment å begrense oppfinnelsen.

Fig. 9A viser en utførelse av en gripeinnretning for en kjerneprøve i samsvar med oppfinnelsen. En innvendig hylse 901 inkluderer en hul sylindere 903 med en langsgående avlang åpning 902 langs sin overflate. Den avlange åpning 902 gjør at

den innvendige hylse 901 kan presses sammen eller utvides radially. I enkelte utførelser kan den innvendige hylse 901 motta en kjerneprøve (ikke vist), og deretter kan sylindere 903 trekkes sammen til et friksjonsingrep med kjerneprøven.

I en utførelse, slik som den som er vist på fig. 9A, kan den hule sylindere være
5 konisk og ha forskjellige diametere ved den proksimale 906 og distale 905 ende. Den distale ende 905 har en diameter som er minst litt større enn den innvendige diameter av formasjonsskjæreelementet (ikke vist). En kjerneprøve kan fritt komme inn i den innvendige hylse 901, fordi diameteren av den hule sylindere 903 er større enn diameteren av kjerneprøven (ikke vist). Den proksimale ende 906 kan imidlertid ha en
10 innvendig diameter som er mindre enn den innvendige diameter av formasjonsskjæreelementet (ikke vist). En kjerneprøve vil følgelig danne en toleransepassing med den proksimale av den hule sylindere 903 når kjerneprøven mottas i den innvendige hylse 901. Kjerneprøven (ikke vist) vil tvinge den hule sylindere 903 til å utvides når den mottas, hvilket øker gripekraften, når kjerneprøven mottas.

15 Den avlange åpning 902 som er vist på fig. 9A behøver ikke å være et tomt mellomrom. En avlang åpning kan omfatte et materiale for å lukke den avlange åpning, men som likevel gjør det mulig for den innvendige hylse 903 å trekke seg sammen rundt en kjerneprøve. For eksempel kan et elastomerisk materiale være anordnet i den avlange åpning 903. Videre kan det brukes et metallisk materiale som er
20 tynt eller forhåndsdisponert til å bøyes når den innvendige hylse 903 trekker seg sammen. Materialet som befinner seg i den avlange åpning 903 er ikke ment å begrense oppfinnelsen.

En hyl sylindere behøver ikke å inkludere en avlang åpning, som vist på fig. 9A. For eksempel viser fig. 9B en innvendig hylse 911 hvor de langsgående ender 915,
25 917 av en hul hylse 913 overlapper hverandre. Den innvendige hylse 911 kan presses sammen eller utvides for å gripe en kjerneprøve (ikke vist). Videre kan en overlappende hul sylindere 913 være konisk, slik at en kjerneprøve fritt kan komme inn i sylindere 913, men vil danne en toleransepassing med den minste radius av sylindere 913 når prøven mottas.

30 Fig. 10 viser en utførelse av en gripeinnretning 1001 for en kjerneprøve. Innretningen 1001 inkluderer klemgripere 1005, 1007 ved en ende av en innvendig hylse

1003. Klemgriperne 1005, 1007 ligner klemme avskjærerne som er offentliggjort i US patentsøknad 09/832.606, men i denne utførelse kan det være at griperne 1005, 1007 ikke lukker fullstendig. Nær enden av kjerneboreprosessen forårsaker stive strukturer (ikke vist) i det ytre skaft at griperne 1005, 1007 delvis lukker og holder
5 kjerneprøven i den innvendige hylse 1003. I enkelte utførelser, for eksempel de som bruker en avskjærer av klemtypen, kan klemgriperne lukke fullstendig. I andre utførelser kan klemgriperne lukke delvis for å gripe en kjerneprøve.

Utførelser av en frikoplet innvendig hylse kan brukes i forskjellige typer av kjerneuttakingsverktøy. For eksempel er det flere vanlige konfigurasjoner for side-
10 veggkjerneuttakingsverktøy. Fig. 11A viser en type av kjerneuttakingsverktøy 1111 som inkluderer en kjerneuttakingskrone 1113 og en prøvebeholder 1115. Prøver tas ved å forlenge kjerneuttakingskronen 1113 inn i en formasjon (ikke vist), og prøvene blir deretter lagret i prøvebeholderen. Fig 11B viser en annen konfigurasjon for et kjerneuttakingsverktøy 1121. Kjerneuttakingsverktøyet 1121 inkluderer en flerhet av
15 kjerneuttakingskroner 1123, 1124, 1125, 1126. Hver av kronene 1123, 1124, 1125, 1126 kan brukes til å samle inn og lagre en enkelt prøve. Typen av kjerneuttakingsverktøy og antallet kjerneuttakingskroner i et kjerneuttakingsverktøy er ikke ment å begrense oppfinnelsen.

En eller flere utførelser av den foreliggende oppfinnelse kan tilveiebringe visse
20 fordeler. Disse fordelene kan inkludere opprettholdelse av kjernens integritet under boring, opphenting, lagring og transport av en kjerneprøve. Enkelte utførelser kan inkludere en ikke-roterende hylse, slik at en kjerneprøve ikke utsettes for rotasjonen av kjerneuttakingskronen gjennom hele boreprosessen. Så snart en prøve er boret av et roterende formasjonsskjæreelement, vil prøven passere inn i kjerneuttakings-
25 kronen og inn i den ikke-roterende hylse. Den ikke-roterende hylse vil beskytte prøven mot skade som kan forårsakes av rotasjonen av andre deler av kjerneuttakingskronen. Dette er særlig fordelaktig i ukonsoliderte formasjoner, hvor en roterende kjerneuttakingskrone kan bevirke at kjerneprøven faller fra hverandre eller eroderer. En roterende kjerneuttakingskrone kan få kontakt med kjerneprøven når prøven tas,
30 og friksjonen som påføres på kjerneprøven kan erodere en del av prøven. Videre, selv om en roterende kjerneuttakingskrone ikke får direkte kontakt med en kjerneprøve-

ve, kan rotasjonen av kronen bevirke at et fluid, for eksempel boreslam, som befinner seg i borehullet eller formasjonen, strømmer rundt kjerneprøven i mellomrommet mellom kjerneprøven og kjerneuttakingskronen. Slik fluidstrømning kan erodere kjerneprøven. En beskyttende innvendig hylse kan forhindre erosjonsskade på kjerneprøven.

5 Utførelser av oppfinnelsen som inkluderer en fritt flytende innvendig hylse kan beskytte en kjerneprøve mot rotasjonen til andre deler av kronen. Det er en fordel at en fritt flytende innvendig hylse kan rotere sammen med en prøve hvis en kjerneprøve skal løsnes fra en formasjon før fullføringen av prøvetakingsprosessen. Når det 10 skjer en for tidlig løsning, kan kjerneprøven rotere i kjerneuttakingskronen på grunn av rotasjonen av formasjonsskjæreelementet. En fritt flytende innvendig hylse kan rotere sammen med prøven, for derved å beskytte den mot skade som forårsakes av friksjon og fluiderosjon.

Det er en fordel at en frikoplet innvendig hylse muliggjør sikkert uttak av prøver 15 fra kjerneuttakingsverktøyet. Selve kjerneuttakingsverktøyet behøver ikke å transporteres til analysestedet for å beskytte prøvene i kjerneuttakingsverktøyet. I stedet kan en frikoplet innvendig hylse tas ut fra verktøyet med en kjerneprøve lagret inne i den frikoplede innvendige hylse. En frikoplet innvendig hylse gjør at en kjerneprøve kan tas ut fra et kjerneuttakingsverktøy og transporteres til et analysested uten noen di- 20 rekte kontakt med kjerneprøven. Kun den frikoplede innvendige hylse håndteres ved uttaket og transporten av prøver. Den frikoplede innvendige hylse kan beskytte prøven mot skade som forårsakes av en kjerneutstøter under utstøting, en prøvebeholder eller en markør under lagring, eller vekten av andre prøver over kjerneprøven i en prøvebeholder.

25 Det er en fordel at en rampekloss, hvis den er inkludert, gjør det mulig at den frikoplede innvendige hylse kan bikkes uten å bikke resten av kjerneuttakingskronen. Kjerneuttakingsverktøyet krever ikke en mekanisme for å bikke kjerneuttakingskronen. I stedet kan en rampekloss bevirke at den frikoplede innvendige hylse bikker uavhengig.

30 Videre, i et kjerneuttakingsverktøy hvor prøvene tas ut fra kjerneuttakingskronen og lagres inne i verktøyet, muliggjør en innvendig hylse i samsvar med en eller

flere utførelser av oppfinnelsen en sikker identifisering av den dybde hvor hver prøve ble tatt. Selv om en ukonsolidert prøve lagres, eller hvis en lagret prøve på annen måte blir ødelagt, vil en innvendig hylse oppta plass i prøvebeholderen, slik at en nøyaktig dybde av andre prøver kan bestemmes. Utførelser hvor den innvendige hylse er individuelt merket muliggjør en sikker identifikasjon av den lokalisering som kjerneprøven i den innvendige hylse ble tatt ved, kun ved å se på merkingen på den innvendige hylse.

Det er en fordel at utførelser av oppfinnelsen som inkluderer en gripeinnretning for en kjerneprøve gjør at en innvendig hylse kan holde en kjerneprøve i den innvendige hylse samtidig som skade på kjerneprøven minimaliseres.

Prøven kan hentes ut fra formasjonen, overføres inn i en prøvebeholder inne i et kjerneuttakingsverktøy, og tas ut fra verktøyet ved overflaten for transport til et analysested mens den beholdes i den innvendige hylse. En innvendig hylse muliggjør følgelig beskyttelse av en kjerneprøve ved alle faser av prosessene med boring, løsning, uthenting, lagring, uttak og transport.

Selv om oppfinnelsen har blitt beskrevet med hensyn til et begrenset antall utførelser, vil de som har fagkunnskap innen teknikken, som har støtte i denne offentliggjøring, forstå at det kan tenkes ut andre utførelser som ikke avviker fra oppfinnelsens omfang som her offentliggjort. Oppfinnelsens omfang skal følgelig kun begrenses av de vedføyde krav.

PATENTKRAV

1. Kjerneuttakingsanordning for sidevegg, k a r a k t e r i s e r t v e d :
et ytre, hult kjerneuttakingsskaft; og
5 en rotasjonsmessig frikoplet innvendig hylse som er anordnet inne i det ytre hule kjerneuttakingsskaft.
2. Kjerneuttakingsanordning som angitt i krav 1, videre omfattende:
en verktøyhoveddel; og
10 en rampe som er anordnet inne i det hule kjerneuttakingsskaftet og er operativt forbundet til den innvendige hylse, slik at den innvendige hylse vil bikke når den er fullstendig forlenget fra verktøyhoveddelen.
3. Kjerneuttakingsanordning som angitt i krav 1, videre omfattende en verktøyhoveddel, og hvor det ytre hule kjerneuttakingsskaft er anordnet i verktøyhoveddelen og kan forlenges fra verktøyhoveddelen.
15
4. Kjerneuttakingsanordning som angitt i krav 1, 2 eller 3, hvor den frikoplete innvendige hylse er fritt flytende.
20
5. Kjerneuttakingsanordning som angitt i krav 1, 2 eller 3, hvor den innvendige hylse er ikke-roterende.
6. Kjerneuttakingsanordning som angitt i krav 1, 2 eller 3, videre omfattende en formasjonsskjærer som er anordnet ved en distal ende av det ytre hule kjerneuttakingsskaft, og hvor det ytre hule kjerneuttakingsskaft er tilpasset til å rotere i forhold til formasjonen.
25
7. Kjerneuttakingsanordning som angitt i krav 6, hvor den innvendige hylse har en innvendig diameter som er hovedsakelig identisk med en innvendig diameter av formasjonsskjæreren.
30

8. Kjerneuttakingsanordning som angitt i krav 6, hvor den innvendige hylse har en innvendig diameter som er større enn en innvendig diameter av formasjonsskjæreren.
- 5 9. Kjerneuttakingsanordning som angitt i krav 1, 2 eller 3, videre omfattende minst én prøvegripeinnretning som er anordnet på den innvendige hylse.
10. Kjerneuttakingsanordning som angitt i krav 9, hvor den minst ene prøvegripeinnretning omfatter en flerhet av innvendige fremspring.
- 10 11. Kjerneuttakingsanordning som angitt i krav 9, hvor den minst ene prøvegripeinnretning omfatter en flerhet av korte, stive tråder som strekker seg innover fra den innvendige hylse.
- 15 12. Kjerneuttakingsanordning som angitt i krav 9, hvor den minst ene prøvegripeinnretning omfatter minst ett utvendig fremspring, hvor det minst ene utvendige fremspring er tilpasset til å forflyttes gjennom minst én åpning i den innvendige hylse, slik at det minst ene utvendige fremspring får kontakt med kjerneprøven.
- 20 13. Kjerneuttakingsanordning som angitt i krav 1, 2 eller 3, hvor den frikoblede innvendige hylse omfatter en aksial avlang åpning, slik at den frikoblede innvendige hylse kan trekkes sammen til en klaringspasning med kjerneprøven.
- 25 14. Kjerneuttakingsanordning som angitt i krav 1, 2 eller 3, hvor den frikoblede innvendige hylse omfatter en aksial avlang åpning og en konisk diameter, slik at prøven har klaring med en distal ende av den frikoblede innvendige hylse og en toleransepasning med en proksimal ende av den innvendige hylse.
- 30 15. Kjerneuttakingsanordning som angitt i krav 1, 2 eller 3, videre omfattende en bikkestruktur som er anordnet inne i kjerneuttakingsskaftet, hvor bikkestrukturen be-

virker at den innvendige hylse bikker når den innvendige hylse når en forlenget posisjon.

5 16. Kjerneuttakingsanordning som angitt i krav 15, hvor bikkestrukturen omfatter en fjær.

17. Kjerneuttakingsanordning som angitt i krav 15, hvor bikkestrukturen omfatter en rampekloss.

10 18. Kjerneuttakingsanordning som angitt i krav 15, hvor bikkestrukturen omfatter en knast.

19. Kjerneuttakingsanordning som angitt i krav 15, hvor bikkestrukturen omfatter en tapp og et spor.

15

20. Kjerneuttakingsanordning som angitt i krav 1, 2 eller 3, hvor den frikoplede innvendige hylse omfatter en identifikasjonsmarkør.

20 21. Kjerneuttakingsanordning som angitt i krav 1, 2 eller 3, hvor den innvendige hylse er tilpasset til å tas ut av det ytre hule kjerneuttakingsskaft med en kjerneprøve beholdt inne i den innvendige hylse.

22. Fremgangsmåte for å ta en kjerneprøve fra en sidevegg, k a r a k t e r i s e r t v e d å omfatte:

25 forlengelse av en kjerneuttakingskrone gjennom en sidevegg til et borehull inn i en formasjon;

mottak av kjerneprøven i en frikoplet innvendig hylse som er anordnet inne i kjerneuttakingskronen; og

uthenting av kjerneprøven fra formasjonen.

30

23. Fremgangsmåte som angitt i krav 22, hvor forlengelsen av kjerneuttakingskronen omfatter å bore en ytre hul kjerneuttakingskrone inn i formasjonen, idet den ytre hule kjerneuttakingskrone er anordnet utenfor den indre frikoplede hylse.

5 24. Fremgangsmåte som angitt i krav 22, hvor uthenting av kjerneprøven omfatter:

griping av kjerneprøven med en gripeinnretning for en kjerneprøve;

bikking av kjerneuttakingskronen; og

inntrekking av kjerneuttakingskronen tilbake inn i en verktøyhoveddel.

+

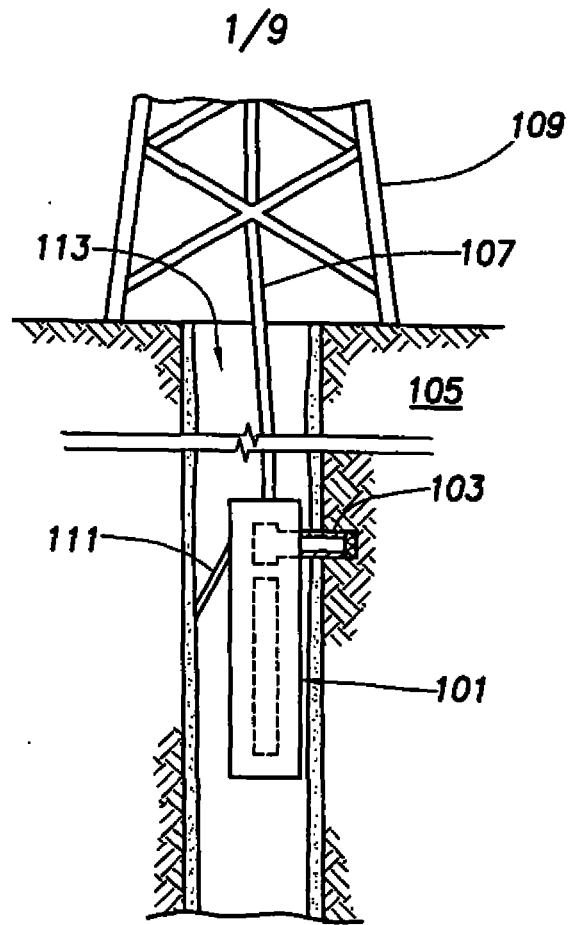


FIG. 1

1111

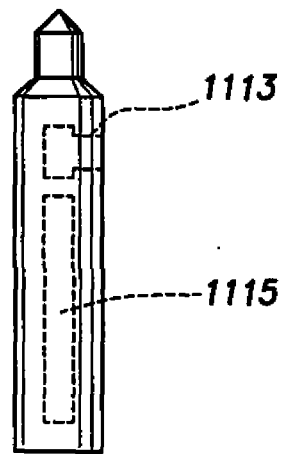


FIG. 11A

1121

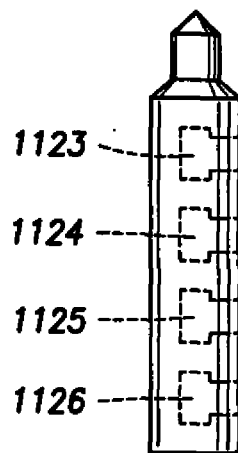


FIG. 11B

+

+

2/9

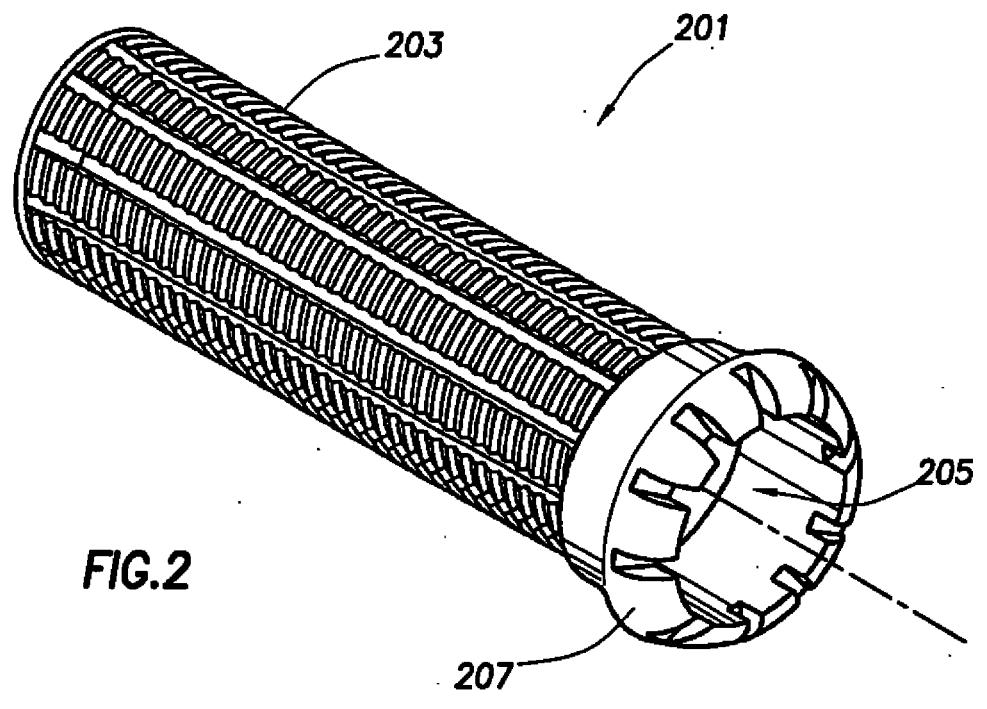


FIG. 2

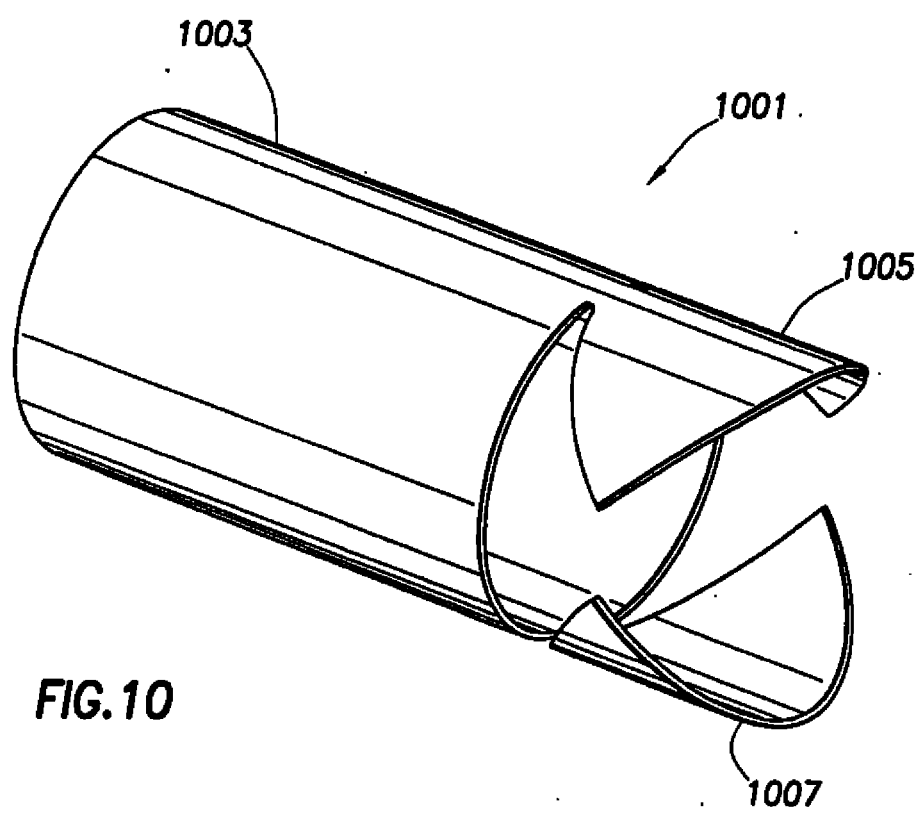


FIG. 10

+

+

3/9

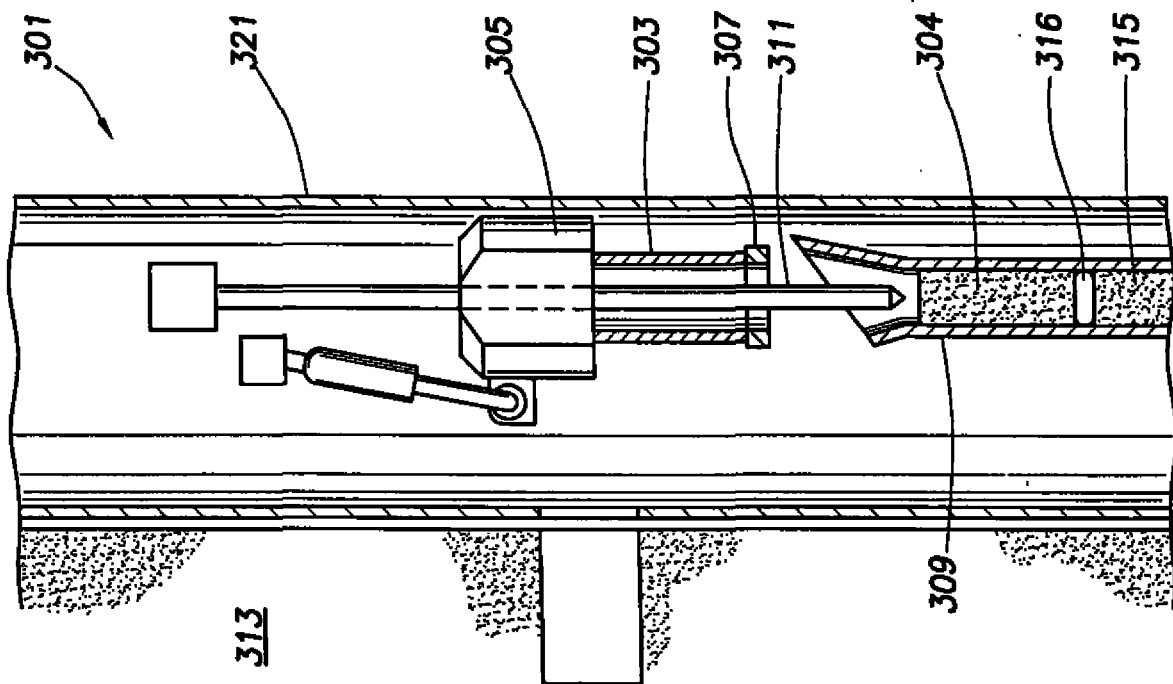


FIG. 4

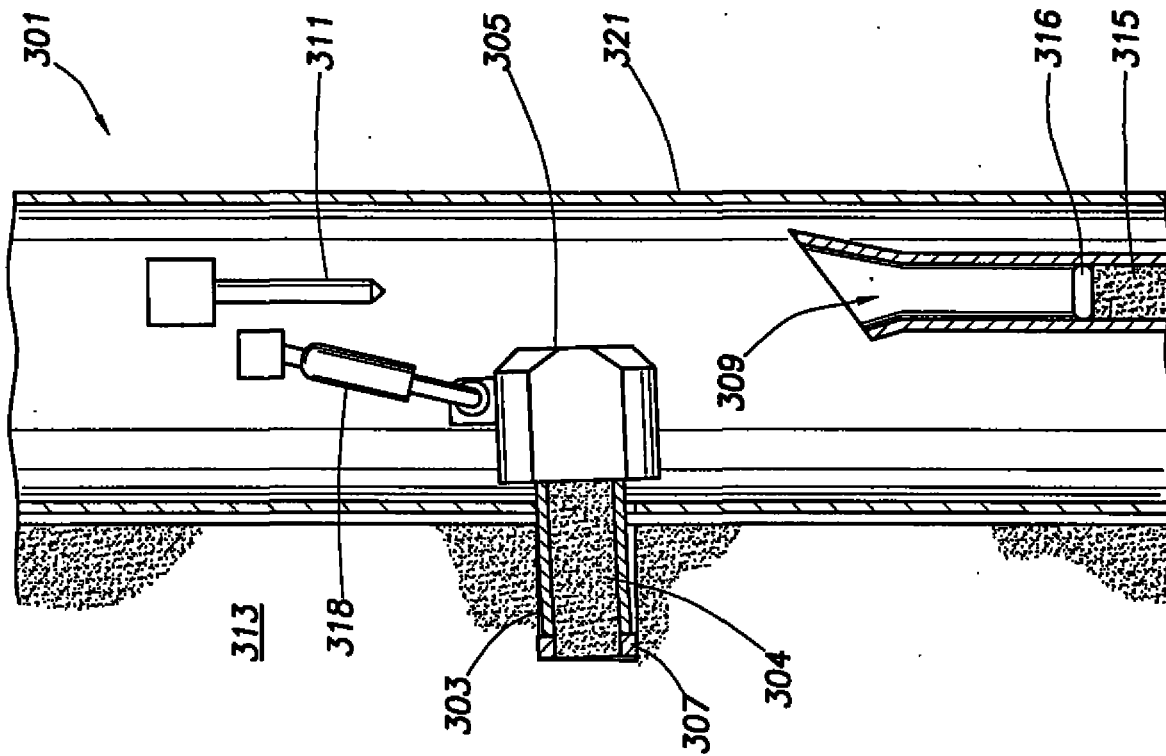


FIG. 3

+

+

4/9

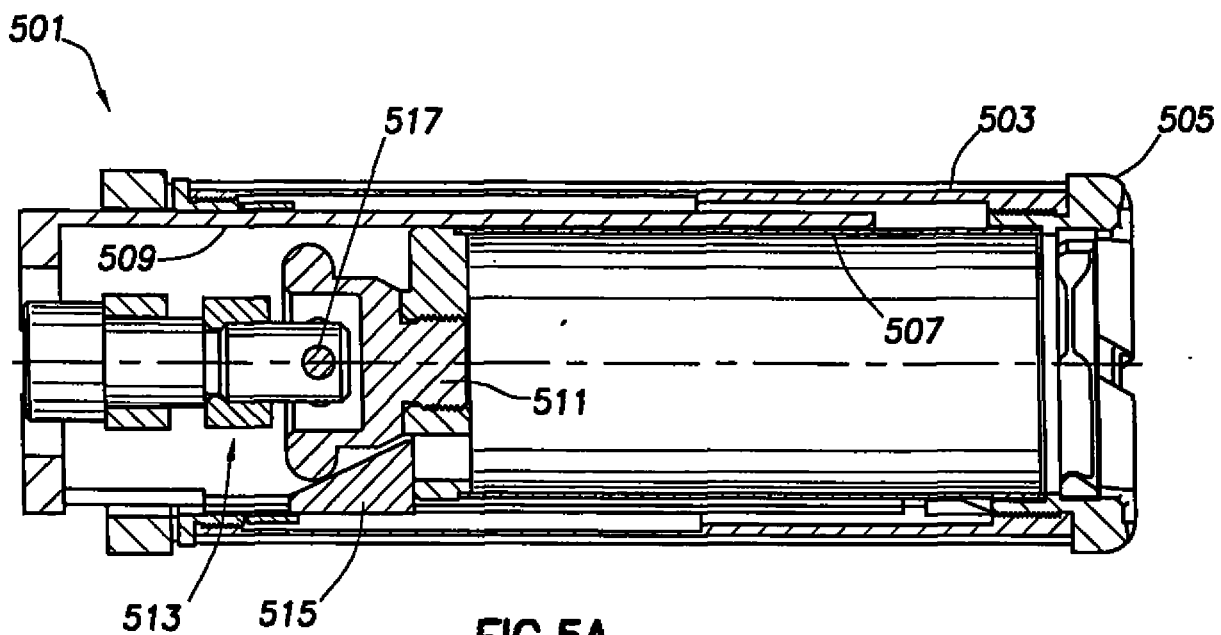


FIG. 5A

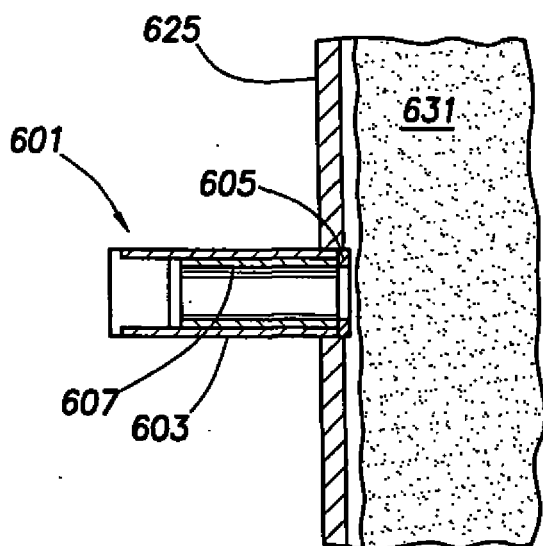


FIG. 6A

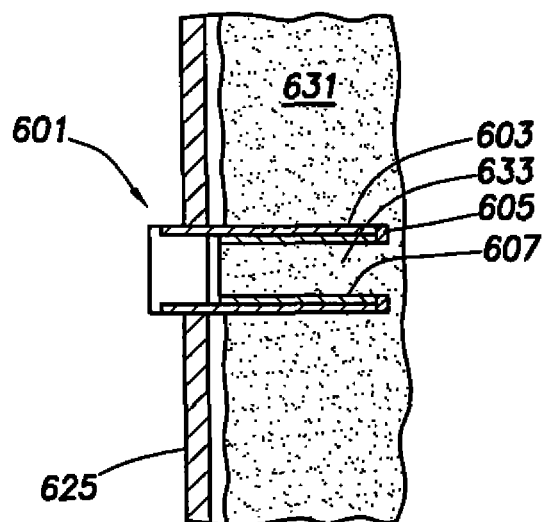


FIG. 6B

+

+

5/9

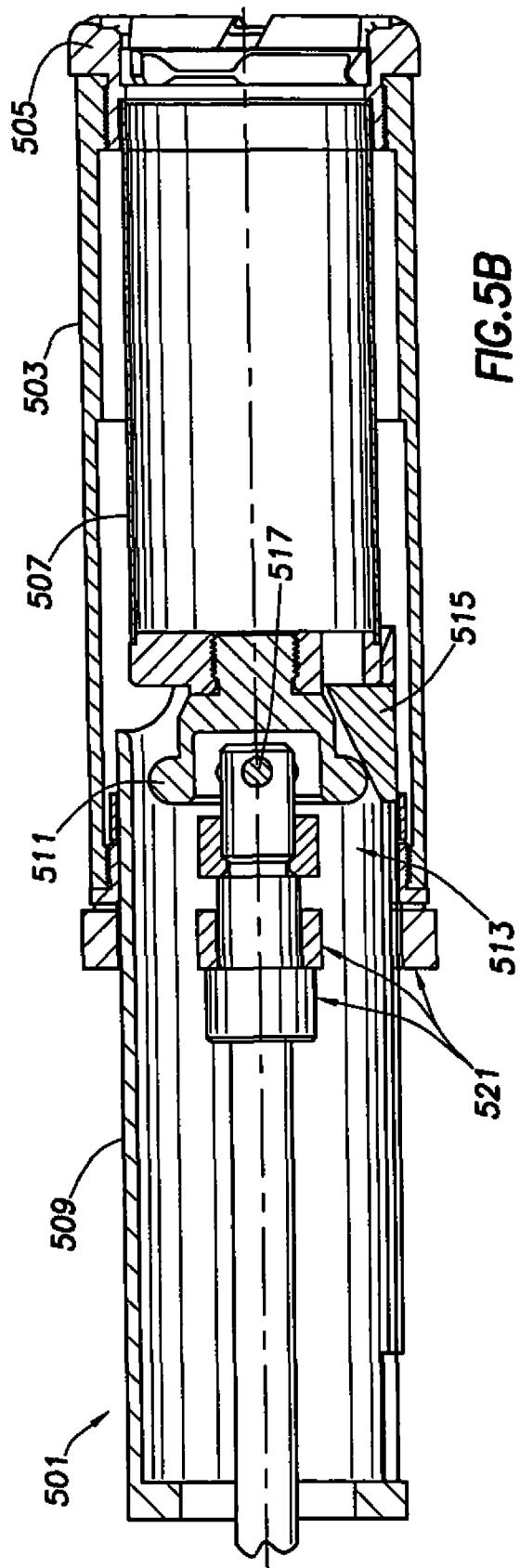


FIG. 5B

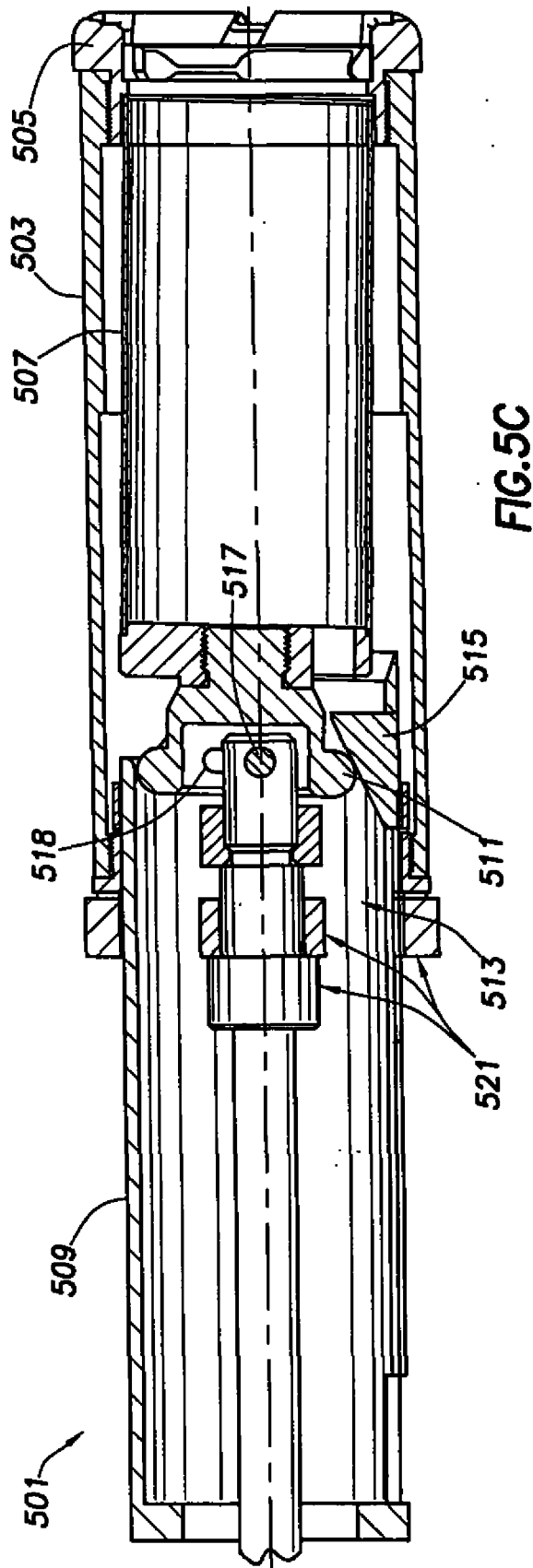


FIG. 5C

+

+

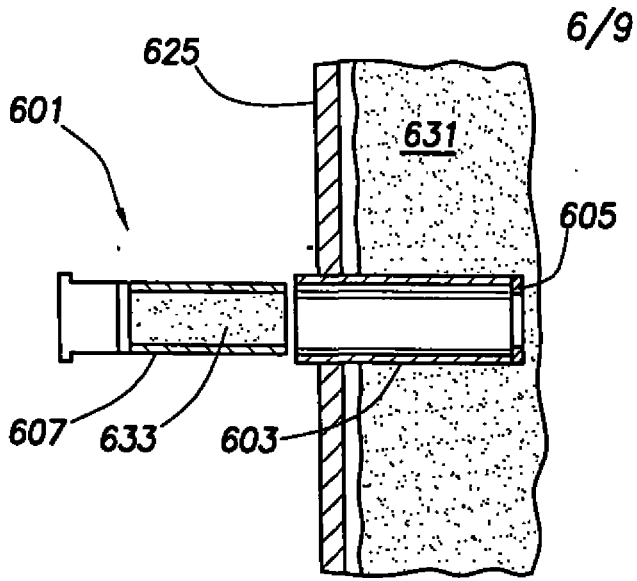


FIG. 6C

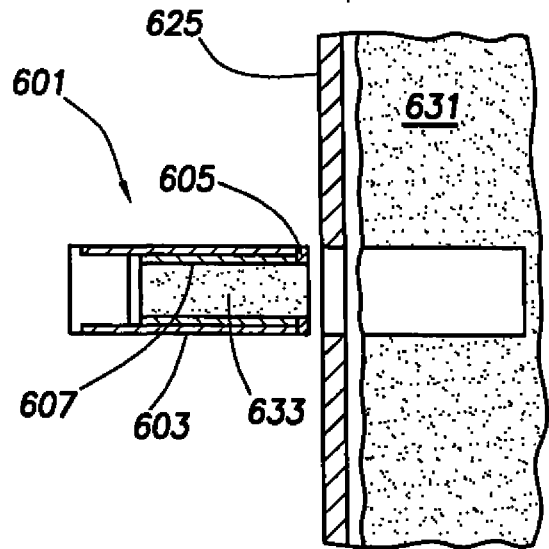


FIG. 6D

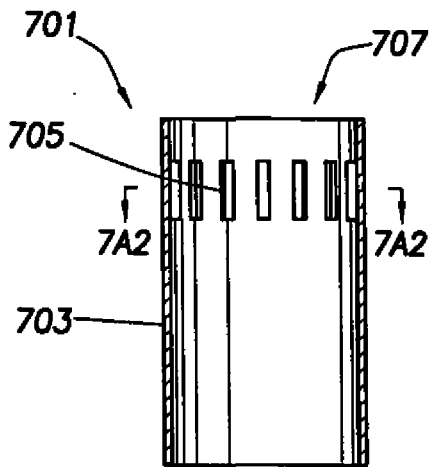


FIG. 7A1

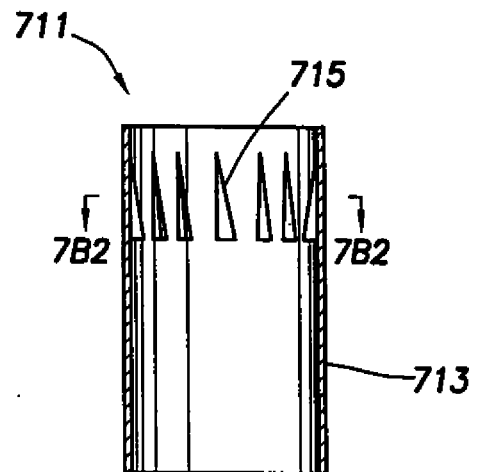


FIG. 7B1

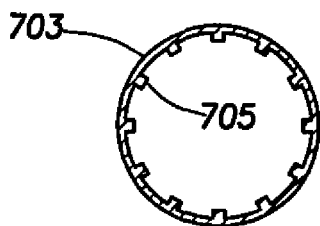


FIG. 7A2

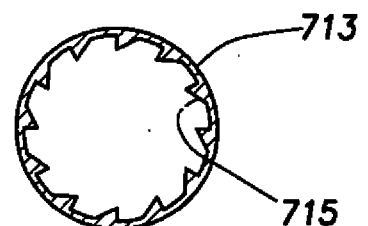


FIG. 7B2

+

+

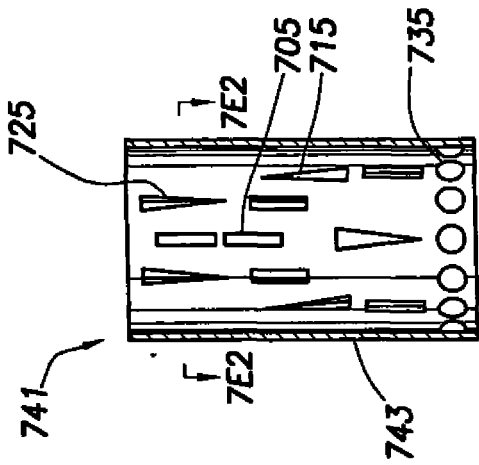


FIG. 7E1

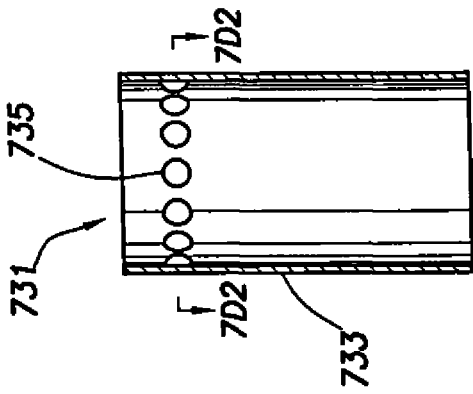


FIG. 7D1

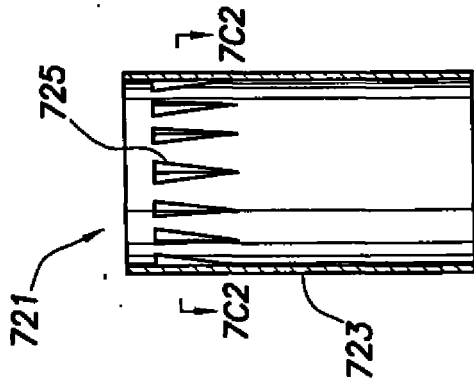


FIG. 7C1

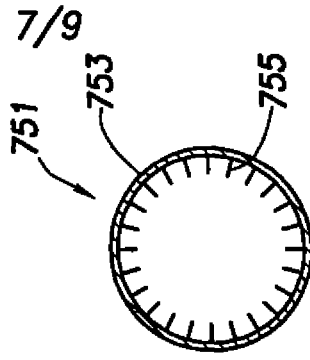


FIG. 7F

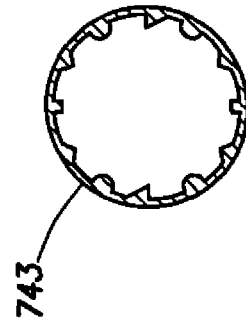


FIG. 7E2

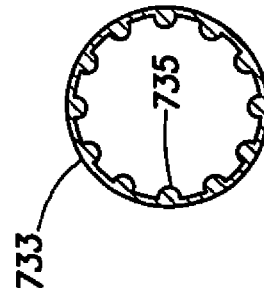


FIG. 7D2

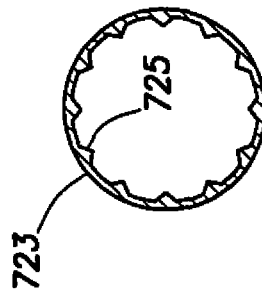


FIG. 7C2

+

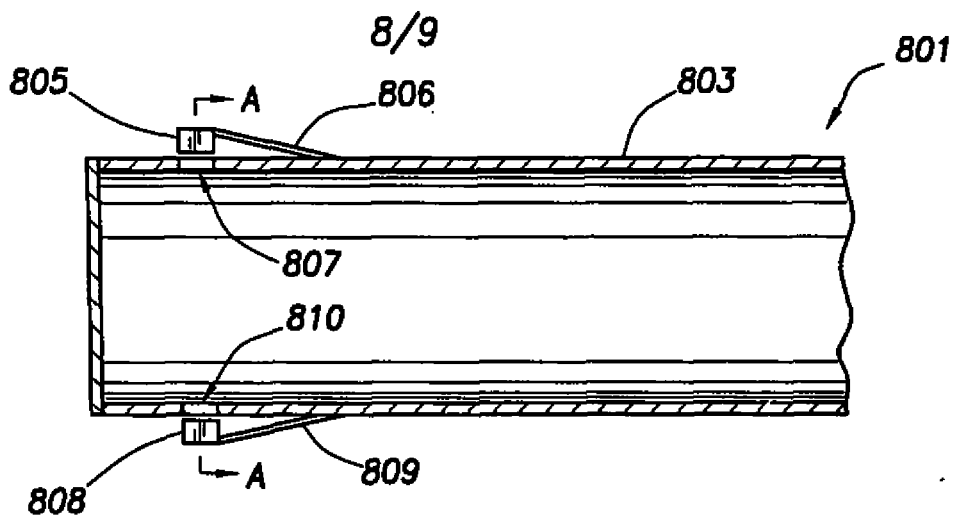


FIG. 8A

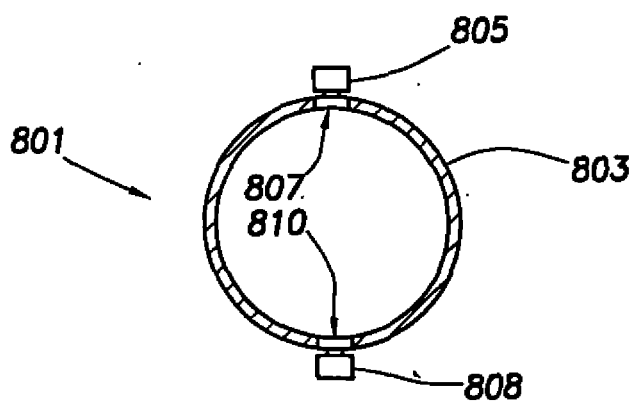


FIG. 8B

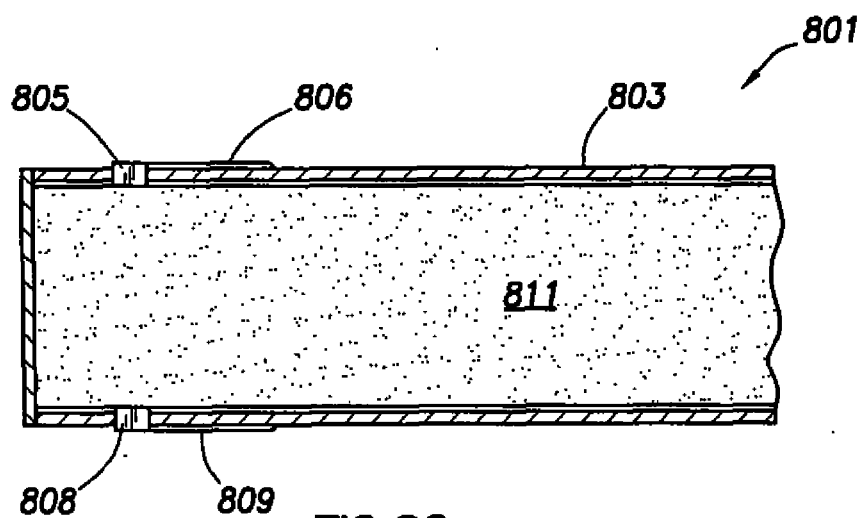


FIG. 8C

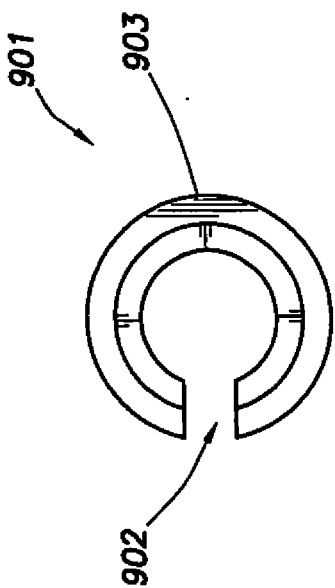


FIG. 9A2

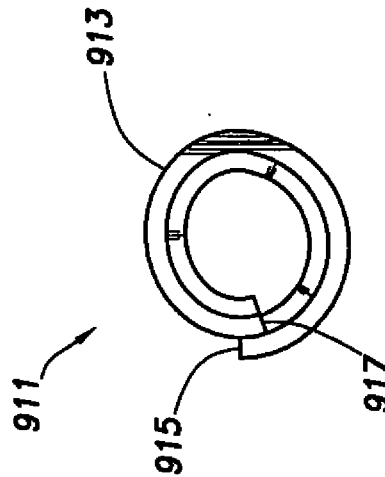


FIG. 9B2

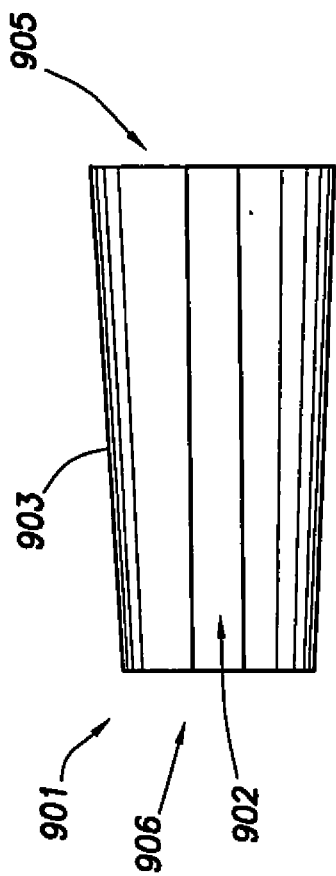


FIG. 9A1

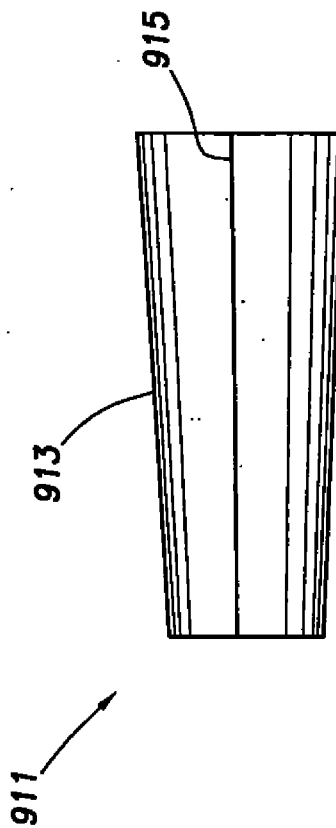


FIG. 9B1