



NORGE

(12) **PATENT**

(19) NO

(11) **317821**

(13) **B1**

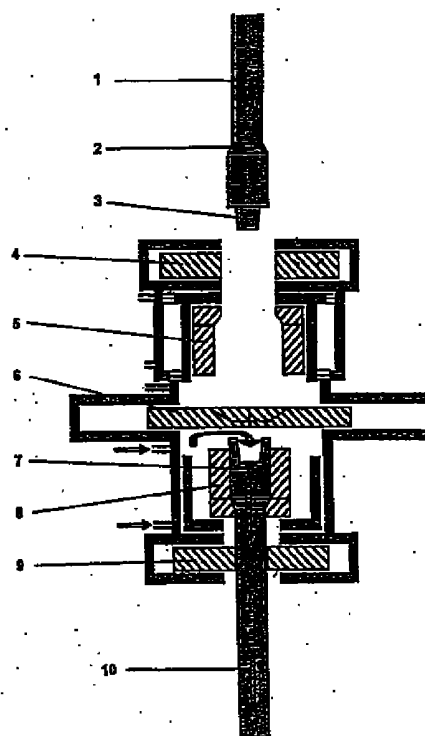
(51) Int Cl<sup>7</sup>

E 21 B 19/16, 21/00

### Patentstyret

(21)	Søknadsnr	20011680	(86)	Innt.inng.dag og søknadsnr	1999.10.14 PCT/GB99/03411
(22)	Inng.dag	2001.04.04	(85)	Videreføringsdag	2001.04.04
(24)	Løpedag	1999.10.14	(30)	Prioritet	1998.10.14, GB, 9822303
(41)	Alm.tilgj	2001.06.06			
(45)	Meddelt:	2004.12.13			
(71)	Søker	Coupler Developments Ltd , 54-58 Athol Street, 1st Floor, Exchange House, Douglas, Isle of Man IM1 1JD, England, GB			
(72)	Oppfinner	Laurence John Ayling, Maywood Lodge, Maywood Drive, Camberley, Surrey GU15 1LH, England, GB			
(74)	Fullmektig	Håmsø Patentbyrå ANS , Postboks 171, 4302 SANDNES, NO			
(54)	Benevnelse	<b>Brønnehodesammenstilling og fremgangsmåte for boring av brønner</b>			
(56)	Anførte publikasjoner	WO 98/16716			
(57)	Sammendrag				

Ved boring av brønner blir rørelementer føyet til eller fjernet fra borestrengen mens sirkulasjonen av boreslam fortsetter, og en blindesikring (6) er plassert mellom en nedre gripe- og kileanordning (8) som går i inngrep med en borestreng i brønnehullet og en øvre gripe- og kileanordning (5) som går i inngrep med et rør som skal føyes til borestrengen. Røret plasseres på blindesikringen, blindesikringen åpnes, og den øvre gripe- og kileanordning føres gjennom blindesikringen og røret koples til borestrengen.



BRØNNHODESAMMENSTILLING OG FREMGANGSMÅTE FOR BORING AV  
BRØNNER

Den foreliggende oppfinnelse vedrører en brønnhodesammenstilling og en fremgangsmåte for boring av brønner, spesielt for  
5 boring etter hydrokarboner.

Ved boring av brønner for hydrokarboner, spesielt petroleum, roteres borestrengen for å drive borkronen, og boreslam sirkuleres for å kjøle ned, smøre og fjerne borekaks som dannes ved boring.

10 Etter som boret trenger ned i jorden, føyes flere rørstrengseksjoner til rørstrengen. Dette medfører stopp i boringen mens rørene føyes til. Prosessen reverseres når borestrengen fjernes, for eksempel for å skifte ut borkronen. Denne avbrytelsen i boringen betyr normalt at sirkulasjonen av boreslammet stopper og må startes opp når boringen tar til igjen, noe  
15 som i tillegg til å være tidkrevende og kostbart, kan føre til skader på veggene i brønnen som bores, og kan føre til problemer med å holde brønnen 'åpen'.

En fremgangsmåte for kontinuerlig rotasjon av borkronen under tilføyning eller fjerning av rør beskrives i patentsøknad PCT 97/02815.

5 I denne søknad er det fremskaffet en fremgangsmåte for boring av brønner, i hvilken fremgangsmåte en borkrone roteres i enden av en borestreng omfattende sammenføyde rørelementer, og boreslam sirkuleres gjennom den rørformede borestreng, og rørelementer føyes til eller fjernes fra borestrengen mens sirkulasjonen av boreslam opprettholdes.

10 Fremgangsmåten sørger for tilførsel av boreslam ved riktig trykk i umiddelbar nærhet av rørforbindelsen som er i ferd med å brytes, slik at strømmen av boreslam som tilføres på denne måte, overlapper med strømmen av boreslam fra det toppdrevne rotasjonssystem, og etter som røret skilles fra bore-  
15 strengen, stoppes strømmen av boreslam til det fraskilte rør, f.eks. ved stenging av en blindeventil eller annen sikring eller stengeinnretning, som for eksempel en sluseventil.

Det fraskilte rør kan så spyles, for eksempel med luft eller vann (dersom under vann), trykkavlastes, trekkes ut, koples  
20 fra det toppdrevne rotasjonssystem og fjernes. Virkningen av nevnte sikring er å dele rørforbindelsen i to deler, for eksempel ved å dele trykkammeret i koplingen som forbinder røret med borestrengen. Sirkulasjon av boreslam til borestrengen ved nødvendig trykk fortsetter.

25 I en foretrukket utførelse av oppfinnelsen kan et rør tilføyas ved hjelp av en klemanordning som omfatter en kopler, og den øvre ende av borestrengen omsluttas og gripes av nedre del av kopleren, i hvilken kopler det befinner seg en blinde-  
sikring som skiller øvre og nedre del av kopleren, idet røret  
30 så føyes til øvre del av kopleren og tettes ved hjelp av en

ringromssikring, og blindesikringen åpnes, og den nedre ende av røret og den øvre ende av borestrengen føyes sammen.

Når den er i bruk, vil den nedre seksjon av koplere nedentil blindesikringen allerede omslutte den øvre ende av bore-  
5 strengen før røret senkes ned, og når røret senkes ned i koplere, vil den øvre seksjon av koplere ovenfor blindesikringen omslutte den nedre ende av røret.

Røret kan føyes til borestrengen ved å feste den nedre seksjon av koplere til den øvre ende av den roterende bore-  
10 streng, mens blindesikringen i stengt stilling forhindrer utstrømning av boreslam eller borefluid. Røret senkes mer eller mindre rett ovenfra og ned i den øvre seksjon av koplere, og det roterende rør tettes så ved hjelp av en tetning, slik at alt borefluidet holdes inne, deretter åpnes blinde-  
15 sikringen, og røret og borestrengen bringes i kontakt med hverandre og koples sammen, mens rørgriperne gir røret og borestrengen nødvendig dreiemoment.

Den nedre ende av røret og den øvre ende av borestrengen skilles fra hverandre ved hjelp av blindesikringen, slik at  
20 rørseksjonen kan tettes ved hjelp av en øvre ringromssikring, slik at det ikke forekommer noen vesentlig utstrømning av boreslam eller borefluid når blindesikringen åpnes, og røret og borestrengen kan føres sammen og bringes opp til nødvendig dreiemoment.

25 For å fjerne et nytt rør fra borestrengen trenger rørsolen eller slitasjestykket under det toppdrevne rotasjonssystem inn i den øvre del av trykkammeret, deretter spyles den/det ut med boreslam og trykkes; blindeventilen åpnes og lar det toppdrevne rotasjonssystem besørge sirkulerende boreslam,  
30 og gjør det mulig å kople til spolen og dreie denne inn i borestrengen. Trykkanken kan så gjøres trykkløs, spyles med

luft (eller vann dersom under vann), og borestrengen heves til neste ledd er inne i trykkammeret, med 'kile- og gripeanordning'-ventilen stengt, trykkammeret spyles med boreslam og trykksettes, og syklusen gjentas.

- 5 Kopleren inkluderer fortrinnsvis roterende kilebelter som bærer borestrengen når det toppdrevne rotasjonssystem løftes opp for å ta imot og kople til et nytt rør.

Kopleren kan være en statisk kopler som er forbundet til og over brønnhodets UBIS-stakk (UBIS = utblåsingssikring), og  
10 som arbeider hånd-i-hånd med et toppdrevet rotasjonssystem eller en bevegelig kopler som håndterer rørene over den statiske kopleren.

Kopleren kan være en bevegelig kopler som er koplet fra brønnhodets UBIS-stakk, og som arbeider hånd-i-hånd med et  
15 toppdrevet rotasjonssystem eller en andre bevegelig kopler som håndterer rørene over denne og dermed gjør det mulig for borestrengen å bevege seg jevnt i det vertikale plan under inn- og utkjøring av borestrengen, eller gjør det mulig å fortsette boring under tilføyning av en rørseksjon.

20 Kopleren kan være en bevegelig kopler som er koplet fra brønnhodets UBIS-stakk, med én eller flere ovenforliggende identiske, bevegelige koplere som veksler på å være den nederste kopler og dermed arbeider "hånd-over-hånd", og også muliggjør jevn bevegelse av strengen under inn- og utkjøring  
25 av borestrengen eller når boring fortsetter under tilføyning av et rør til strengen.

Fremgangsmåten som beskrives i patentsøknad PCT/GB97/02815 plasserer kile- og gripeanordningen enten innenfor eller utenfor koplerens trykkskrog.

Nærværende søker har nå kommet opp med en forbedret konstruksjon og fremgangsmåte for kontinuerlig boring.

Ifølge oppfinnelsen er det fremskaffet en brønnehodesammensetting som omfatter en UBIS-stakk over hvilken det i rekkefølge er plassert:

- (i) en nedre ringromssikring
- (ii) en nedre gripe- og kileanordning som er tilpasset til å gå i inngrep med en borestreng nede i brønnen
- (iii) en blindesikring
- 10 (iv) en øvre gripe- og kileanordning som er tilpasset til å gå i inngrep med et rør som skal føyes til borestrengen, og
- (v) en øvre ringromssikring,

i hvilken den øvre gripe- og kileanordning er i stand til å passere gjennom blindesikringen når blindesikringen befinner seg i den åpne stilling.

Dette vises på figur 1 av de ledsagende tegninger, og operasjonssekvensen for tilføyning av et rør til strengen er vist på figur 2.

20 Gripeanordningene er midlene ved hjelp av hvilke rørene gripes kraftig nok til å overføre en rotasjonskraft eller et dreiemoment ved hjelp av friksjonsflater som er formet slik at de passer til ytterflatene på borerørskoplingen eller rørrakselen, eller ved hjelp av motordrevne valser, hvor begge

fremgangsmåter er vanlige i tradisjonelle rørkoplingsmaskiner.

Kilebeltene er midlene ved hjelp av hvilke det utøves en aksialkraft mot røret for å forhindre at det glipper, ved  
5 hjelp av en kilevirkning og/eller ved å forhindre passasjen av fortykkelsen på borerørskoplingen, noe som er vanlig i tradisjonelle kilebelter.

Gripearordningene og kilebeltene kombinerer gripe- og slurevirkningen ved enten å modifisere profilen av friksjonspu-  
10 tene, valsene eller kilebeltene, eller ved å integrere de enkelte gripearordninger og kilebelter slik at de har en samlet virkning.

Orienteringen av brønnhodesammenstillingen refererer seg til brønnhodesammenstillingen når denne befinner seg i stilling  
15 på en borestreng.

Gripemekanismene med eller uten integrerte kilebelter kan oppnås ved ganske enkelt å endre materialene og profilen av hardmetallknappene i den tradisjonelle roterende UBIS, avleder, sikring eller roterende styrehode. Alternativt kan gripefunksjonen oppnås gjennom tradisjonelle metoder ved bruk av  
20 kile, vektstang, motorisert rullskrue eller andre mekaniske innretninger bevirket ved hjelp av hydrauliske, elektriske eller mekaniske midler som for eksempel de som anvendes i spennpatronkoplinger, roterende automatkiler for fôringsrør-  
25 tenger eller aktuelle rørkoplingsmaskiner.

Ved bruk gjør oppfinnelsen det mulig å føye et rør til en borestreng når en borestreng roterer og boreslammet strømmer. Den nedre gripe- og kileanordning bærer og roterer borestrengen, sirkulasjonen av rørstrengen fortsetter uavbrutt,

og over- eller underbalansert trykk i borehullet og ringrommet opprettholdes kontinuerlig. Den øvre sikring er åpen, og det nye rør posisjoneres på blindesikringen. Det eksisterer fortrinnsvis en plasseringsanordning, slik at røret plasseres 5 korrekt over borestrengen, for eksempel ved å la røret lande på en opphøyet kam på blindesikringen, dvs. at røret er i "nullinngrep".

Deretter stenges den øvre sikring og øvre gripe- og kileanordning, og luft (eller vann dersom boringen finner sted 10 under vann) i det nye rør kan erstattes med det aktuelle boreslam.

Deretter åpnes blindesikringen, og sirkulasjonen (eller den omvendte sirkulasjon) av rørestrengen fortsetter uavbrutt fra to overlappende kilder, og over- eller underbalansert trykk i 15 borehullet og ringrommet opprettholdes kontinuerlig.

Det nye rør bringes så i kontakt med borestrengen ved å passere gjennom blindesikringen, og styres ved hjelp av den øvre gripe- og kileanordning. Når røret er i kontakt med borestrengen, roterer det nye rør raskere enn borestrengen, slik 20 at det nye rør gis et dreiemoment ved at den øvre gripe- og kileanordning virker mot den nedre gripe- og kileanordning, mens begge fortsetter å rotere, og det nye rør skrur på øvre ende av borestrengen

Det nye rør roterer fortrinnsvis ikke like raskt som strengen 25 når det først kommer i kontakt med strengen, slik at hoppingen av gjengene kan "føles", og akselerasjon av rørets rotasjon kan settes i gang umiddelbart etter at et hopp kjennes, for således å eliminere enhver mulighet for kryssgjenging på grunn av mangel på innretting eller synkronisering.

Den øvre ringromssikring og gripe- og kileanordning åpnes, borestrengen senkes ned, og prosessen kan gjentas. For å fjerne et rør, snus rekkefølgen.

Det er et trekk ved fremgangsmåten ifølge PCT/GB97/02815 at enten den ene eller den andre av eller både den øvre og den nedre gripe- og kileanordning kan plasseres innenfor eller utenfor koplerens trykkskrog, og dersom den er utenfor, kan funksjonen til den øvre gripe- og kileanordning utføres av et toppdrevet rotasjonssystem, og funksjonen til den nedre gripe- og kileanordning kan utføres av et motordrevet rotasjonsbord, noe som vises på figur 3.

Den øvre gripe- og kileanordning kan, dersom den befinner seg utenfor koplerens trykkskrog, være et toppdrevet rotasjonssystem eller øvre del av en rørkoplingsmaskin (men med begrenset evne til å snubbe et rør mot et innvendig trykk), eller manuell rørkopling (uten noen evne til å snubbe mot et innvendig trykk).

Den nedre gripe- og kileanordning kan, dersom den befinner seg utenfor trykkskroget, være motordrevne, roterende kilebelter som er i stand til å bære en rørstreng, eller nedre del av en rørkoplingsmaskin med en begrenset evne til å bære vekten av en rørstreng, eller et bunnrevet rotasjonssystem av en utradisjonell type lik rørgriperkinnene som benyttes ved rørlegging til havs.

Øvre og nedre gripe- og kileanordninger kan, dersom de befinner seg innefor koplerens trykkskrog, være roterende kilebelter av den type som er utviklet av Varco BJ eller gripedelene i en tradisjonell rørkoplingsmaskin, modifisert slik at de kan bære vekten av rørstrengen og rotere og dreie inn øvre og nedre boks på borerørskoplingen ved hjelp av et differensialdrev, for således å gjøre det mulig for begge bokser å

fortsette å rotere etter hvert som de koples sammen eller fra hverandre.

Øvre og nedre gripe- og kileanordninger kan, dersom de befinner seg innefor koplerens trykkskrog, befinne seg over eller under blindesikringen eller gå gjennom denne når den er åpen. Den foretrukne løsning er å bære strengen ved hjelp av en gripe- og kileanordning montert i et stort lager i nedre del av koplerens trykkskrog, og å gripe røret med den øvre gripe- og kileanordning i øvre del, mens det fylles med boreslam, og deretter bevege røret ned gjennom den åpne blindesikring for å gjennomføre tilkoplingen.

Den snubbekraft som er nødvendig mot maksimum innvendig slamtrykk, er mye høyere enn det som er mulig ved å skyve røret inn i brønnhodet ved bruk av en ytre kraft. Ved å bruke gripe- og kileanordningsparet tett sammen, blir kraftlinjene korte og holdes innenfor trykkskrogets massive legeme. For å gjøre det mulig for gjengene å gå i inngrep uten å bruke unødvendig kraft, trykbalanseres vertikalbevegelsen av den øvre gripe- og kileanordning innenfor trykkskroget.

Av flere grunner er den foretrukne løsning å plassere både den øvre og den nedre gripe- og kileanordning innefor koplerens trykkskrog, hvilke grunner innbefatter følgende:

- (a) Gripingen finner sted på rørkoplingsboksens tykkere vegg, med en mer ru overflate og større diameter;
- (b) Tettingen finner sted på rørakselens glattere overflate og mindre diameter;
- (c) Kilebeltene virker positivt på boksens fortykkelsesskuldere;

(d) Kraftlinjeveiene reduseres til et minimum;

(e) Sammenpasningsnøyaktigheten maksimeres.

Når det gjelder sammenstilling og bryting av rørkoplingsforbindelser under høyt trykk, også opp til sikringenes fulle konstruksjonstrykk, er det praktisk talt umulig å "snubbe" rør inn i brønnhodet. Selv ved relativt moderat trykk er det nødvendig med spesialutstyr for å snubbe rør inn i et trykksatt brønnhode.

Denne oppfinnelse muliggjør imidlertid snubbing ved å "trekke" de to halvdelene av rørkoplingen sammen ved hjelp av koplere i stedet for å skyve røret med utvendig rigging, noe som er praksis i dag. Denne oppfinnelse gjør det mulig å føye rør til strengen selv ved UBIS-stakkens fulle konstruksjonstrykk.

For å oppnå nøyaktig og kontrollert sammenstilling og bryting av rørkoplinger under høyt slamtrykk kan rørkoplingens to halvdelene beveges mot hverandre eller fra hverandre med en minimal kraft ved å trykkutjevne den øvre gripe- og kileanordnings aksialbevegelse, som vist på figurer 1 og 2, hvilke representerer den foretrukne løsning for basiskopleren.

I tillegg forenkles inndreiningen av den ene gripe- og kileanordning mot den andre, etter som de to befinner seg så nær hverandre og inne i et massivt legeme.

I basiskopleren gjør ikke gripe- og kileanordningen noe mer enn det en tradisjonell rørkoplingsmaskin oppnår, men det gjøres ved innløpsslammets trykk under normal boreslamsirkulasjon. Dette er for å holde strengen rolig mens røret skrues inn og koplingen deretter gis et dreiemoment på opp til 94850

Nm (70000 ft lbs). Denne oppfinnelse gjør det mulig å gjøre dette ved trykk inne i kopleren, opp til slampumpenes fulle utløpstrykk eller sikringenes konstruksjonstrykk, avhengig av hvilket av disse som er lavest.

- 5 Denne basiskopler gjør det mulig å opprettholde kontinuerlig slamsirkulasjon under tilføyning eller fjerning av rør, noe som oppnår de fleste av fordelene ved den nye borefrengangs-  
måte, som f.eks. jevn ECD (Equivalent Circulation Density -  
ekvivalent sirkulasjonstetthet), god formasjonsbehandling og  
10 unngåelse av fastkjørte borkroner og bunnhullsstrenger (BHA -  
bottom hole assembly).

Basiskopleren kan settes sammen av gjennomprøvde deler av rørkoplingsmaskiner og stempelventiler, og krever lite utvik-  
ling. Den egner seg for ettermontering på de fleste av de ek-  
15 sisterende borerigger som gjør bruk av drivrørsboring. Ba-  
siskopleren må plasseres under rotasjonsbordet for at driv-  
rørsfôringen ikke skal være nødt til å gå gjennom kopleren.  
Basiskopleren må derfor utformes slik at den kan bære vekten  
av strengen ved sammenkopling og frakopling av borerørskop-  
20 linger. Dermed er operasjonssekvensen for kopleren som vist  
på figur 4.

I rotasjonskopleren roterer de to gripe- og kileanordnings-  
settene under sammenkopling og frakopling, slik at strengen  
kan fortsette å rotere. Skruing og inndreining av verktøyet  
25 oppnås ved hjelp av en differensialutveksling som sikrer at  
koplingens dreiemoment er uavhengig av dreiemomentet som kre-  
ves for å rotere strengen.

Denne rotasjonskopler gjør det mulig å opprettholde en uav-  
brutt slamsirkulasjon og strengrotasjon mens rør tilføyes  
30 eller fjernes fra strengen, noe som oppnår nesten alle forde-  
lene som er ført opp nedenfor.

Rotasjonskopleren kan settes sammen av gjennomprøvde deler av rørkoplingsmaskiner, roterende automatkiler og roterende UBIS'er med en viss teknisk utvikling. Den egner seg for ettermontering på de fleste av de eksisterende borerigger som  
5 gjør bruk av toppdrevet boring. Dermed er operasjonssekvensen for kopleren som vist på figur 6. Muligheten for å integrere kopleren med UBIS-stakken reduserer den totale høyden ytterligere, som vist på figur 7.

I tilfelle av drivrørsboring vil slitasjestykket for drivrøret, ved kopling av drivrøret til eller fra strengen, anordne gripeflaten som gripeanordningen kan gripe, en fortykkelses-  
10 skulder som kilebeltene kan virke på, og en glatt aksel som sikringen kan tette mot.

Ved drivrørsboring må selve boringen stoppe mens et nytt rør  
15 føyes til strengen, fordi drivrøret må hentes ut av hullet, noe som løfter borkronen 9 meter eller mer opp fra bunnen, og dermed har det mindre betydning at rotasjonen av strengen ikke er kontinuerlig. De fleste av fordelene oppnås fremdeles gjennom den kontinuerlige sirkulasjon av boreslammet, som  
20 allerede angitt.

Det er imidlertid mulig med denne oppfinnelse å flytte rotasjonsbordet 9 meter opp, slik at bunnen av drivrøret når kopleren når det er tid for å føye et nytt rør til strengen. Ved hjelp av denne fremgangsmåte kan borkronen bli på bunnen  
25 mens det føyes et nytt rør til strengen. Dette vil normalt være å be om problemer, men den kontinuerlige slamsirkulasjon gjør at man unngår at borekaks og andre rester avsettes rundt borkronen og bunnhullsstrengen. Dette er vist på figur 5.

Dermed kan boring fortsette, forutsatt at det er inkludert et  
30 støte- og demperør (eller trykksylinder) over vektrørseksjonen, og forutsatt at borkronen kan rotere. Dersom det benyt-

tes en basiskopler, vil kontinuerlig borkronerotasjon kreve en borkronemotor som gjør bruk av den kontinuerlige slamsirkulasjon som nå er tilgjengelig . Dersom borkronen roteres ved hjelp av strengen, kan rotasjonskopleren brukes til å opprettholde strengrotasjon. Uansett, og med forbehold om at rotasjonsbordet og/eller rotasjonssystemet for drivrørsføring flyttes, kan boring på de fleste borerigger som gjør bruk av drivrør nå være kontinuerlig, med eller uten kontinuerlig strengrotasjon.

10 Ved toppdrevet boring muliggjør basiskopleren på samme måte kontinuitet i slamsirkulasjon og boring, forutsatt at det benyttes en borkronemotor. Dersom det ikke brukes en borkronemotor, er kontinuerlig boring mulig ved bruk av en rotasjonskopler. I begge tilfeller kreves det få endringer for å installere en kopler på en borerigg som gjør bruk av toppdrevet boring.

Ved toppdrevet boring finnes også alternativet som er vist på figur 8, hvor kopleren er montert på en kort vinsj for å følge borkronen nedover under sammenkopling og eliminere behovet for et støte- og demperør. Mens dette er en tung prestasjon rent mekanisk sett, eliminerer det problemet med at et støte- og demperør rask slites ned, og at vekten på borkronen under sammenkoplinger må forhåndsinnstilles.

Oppfinnelsen har den fordel at rotasjon av røret og sirkulasjon av fluider kan være kontinuerlig, over- eller underbalansert trykk kan opprettholdes kontinuerlig, og over- eller underbalansert boring er mulig uten avbrudd, idet rørstrengen aldri er åpen mot omgivelsene, og fremgangsmåten er lettere å automatisere enn eksisterende fremgangsmåter. Fremgangsmåten kan også eliminere behovet for meget tungt slam, og det er mindre sannsynlighet for at det åpne brønnhullet faller sammen. Den enkle overgangen fra borekopler til føringsrørkopler

eliminerer behovet for bruk av skadelig brønndrepingsslam mellom boring og fôringsrør.

Det forutses fremtidige drivsystemer hvor drivorganet vil være et "bunndrevet rotasjonssystem", sannsynligvis ved hjelp  
5 av den type rørstrekkingsskinner som benyttes ved rørlegging til havs, hvor store aksialspenninger overføres til røret. Dersom en slik mekanisme skulle roteres, ville sekvensen ved bruk av en kopler være som vist på figur 9.

Ved å montere både en kopler og et rotasjonsbord på lange  
10 vinsjer over hverandre, som vist på figur 10, ville det være mulig å fjerne toppdrevne- og bunndrevne rotasjonssystemer helt. Dette krever vesentlig vertikalvandring, men ikke mer enn det som tradisjonelt brukes for å stable doble og triple rørseksjoner. Fordelen med dette system er at inn- og utkjø-  
15 ring av borestrengen kan gjennomføres jevnt og rolig, noe som er en fordel for hydraulikken nede i hullet, med jevn akselerasjon til en hastighet som er meget høyere enn den som er mulig i dag, og en total varighet som er mye kortere. Igjen vil redusering av skade på den åpne formasjonen normalt være  
20 viktigere enn tidsbesparelsen. Kontinuerlig inn- og utkjøring av borestrengen kan gi tidsbesparelse uten å skade den åpne formasjonen. På lengre sikt er den fremtidige anvendelse av kopleren som forutsett og beskrevet i PCT/GB97/02815, som en kopler som deler seg vertikalt, og av hvilken to kan arbeide  
25 hånd-over-hånd som i figur 11. Slike koplere kan med fordel gjøres til gjenstand for "vekt-teknisk" arbeid for å redusere massen og smarte tekniske konstruksjoner for stenge- og sperremekanismene, men de gir de beste muligheter for forenkling av boreriggens totale utforming og oppnåelse av den raskeste  
30 inn- og utkjøring av borestrengen. De kan fleksibelt håndtere enkle, doble eller triple, eller ulike lengder rørsammenstillinger, deriblant bunnhullsstrenger med store komponenter som for eksempel sentreringsenheter for fôringsrør og underrøm-

mere, og kan være gjensidig ombyttbare og til og med virke hånd-over-hånd i sett på tre. De eliminerer alle andre drivsystemer, heisespill og svivler, og kan monteres på bakken uten noen riggstruktur. Imidlertid er det mest sannsynlig at de monteres på hydrauliske master.

Både basis- og rotasjonsboringskopleren kan håndtere en rekke rørdiametere fra under 4 tommer (10 cm) til ca. 7 tommer (18 cm). Det er beregnet at to eller flere fôringsrørkopplere vil håndtere en rekke fôringsrørdiametere fra ca. 9 tommer (23 cm) til 20 tommer (50 cm) eller mer, deriblant sentrerings-, vikle- og låseringsforbindelser ("Squunch joint").

Alle koplerner krever at sikringene virker mye raskere enn det som er normalt, noe som oppnås ved å legge inn et sekundært hydraulisk system med lavt trykk/høy gjennomstrømningsmengde, hvor dette system er forbundet med høytrykksventiler som kun kan åpnes ved en liten trykkforskjell. Dermed oppnås den tidligere bevegelsesaktivering ved hjelp av systemet med lavt trykk/høy gjennomstrømning, og den store stengningskraften oppnås ved hjelp av systemet med høyt trykk/lav gjennomstrømning.

Alle koplere krever en ettergivende landingsflate på toppen av blindeventilbladet, slik at støtet fra tappen på røret mot bladet absorberes uten å skade tappen eller bladet, og at landingsflaten er stjerneformet, slik at røret lett kan spyles ut med slam, luft eller vann mens det fremdeles er i kontakt med bladet.

Fôringsrørkopleren er av stor verdi i underbalansert boring, siden det forut for fôring er mulig å etterlate brønnen i et jevnt og kontrollert trykksystem uten å være nødt til å tilføre tungslam for å drepe brønnen, noe som normalt skader den åpne formasjonen som senere skal produsere.

Alle koplere krever "doping" av gjengene før sammenkopling, og dette kan oppnås ved hjelp av én eller flere høytrykksdyser for boreslam, hvor disse er satt i koplerlegemet og tref-fer den roterende tapp og boks umiddelbart før sammenkopling.

5 Slammet må være fritt for partikler eller pulverstoffer over en gitt silmasketørrelse, og det er ikke sannsynlig at det blir behov for tungt vektmateriale når det bores med koplere. I tilfelle av at partikler av vesentlig størrelse ikke kan  
10 filteres ut på økonomisk vis, kan nytt slam under høyt trykk føres i rør til nevnte dyser for kort aktivering idet tappen og boksen føres sammen.

Alle koplere hjelper til med å sentrere og rette inn røret og strengen aksialt, og avstanden mellom tappen og boksen settes ved å nullstille tappen mot blindeventilbladet. Variasjoner i  
15 boksens høyde fra fortykkelsesskulderen til boksens overflate vil imidlertid ikke ha noen betydning, siden røret kun føres inn med nok kraft til å plassere gjengene uten å skade dem, og det akustiske eller mekaniske signal for hopping i gjenge-  
ne er, som tidligere beskrevet, signalet til å gå videre med  
20 oppskruing.

Selv om kopleren er i stand til å sentrere røret og strengen på midtlinjen gjennom kopleren innenfor et rimelig nøyaktig-  
hetsområde på samme måte som en tradisjonell rørkoplings-  
maskin, kan tappens midtlinje være eksentrisk i forhold til  
25 rørforbindelsen, og likeledes boksgjengene. I tillegg er det mulig at røret og strengen ikke er rettet helt inn aksialt. Første kontakt mellom tappgjengene og boksgjengene kan derfor  
ofte forårsake store punktbelastninger mellom gjengene, noe som er en vanlig situasjon i tradisjonell boring med drivrør  
30 eller toppdrevne rotasjonssystemer, og som ofte skader gjengene.

Det er i denne oppfinnelse beregnet at røret og strengen føres sammen på en mer kontrollert måte som vil unngå muligheten for å skade gjengene både i boksen og på tappen.

Det oppnås først og fremst ved å bruke den øvre gripe- og kileanordning for å føre tappen inn i boksen i en trykkbalansert situasjon hvor kraften som behøves for å bevege røret nedover, er minimal. I tillegg kompenserer hydraulisk oljetrykk som vist på figur 1, for ulike rørdiametere, noe som ellers ville forstyrre det forhåndsbestemte trykkutligningsforhold.

Som det vises til andre steder, kan fremgangsmåten for å orientere røret i forhold til strengen oppnås ved å rotere tappen mot urviserne i forhold til boksen til gjengene hopper, noe som kan detekteres mekanisk eller akustisk, og deretter kan tappen og boksen trekkes til. I basiskopleren er strengen statisk, og røret roteres mot urviserne for å nå hoppunktet. I rotasjonskopleren roterer strengen, slik at røret er statisk til hoppunktet er funnet. Ved å sammenstille forbindelsen fra en liten rotasjon mot urviserne fra hoppunktet, reduseres muligheten for kryssgjenging til et minimum.

Dette unngår imidlertid ikke de høye belastninger som er mulige når tappen først lander i boksen, og det er formålet med denne kopler å dra fordel av den mer automatiserte prosess og forbedre kontrollen med denne spesielle aktivitet som består i å sette tappen ned i boksen. I denne oppfinnelse er det beregnet å sikre at røret og strengen er forholdsvis orientert i asimut, slik at de koniske gjenger på tappen og i boksen unngår den situasjon hvor de kolliderer med for lite overlapping av gjenger til å absorbere sjokket uten plastisk deformasjon.

Den utilstrekkelige overlapping av gjenger kan enten finne sted på landingsflaten som vist på figur 13a, eller den kan finne sted på grunn av kollisjon med gjengene ovenfor, spesielt dersom tappene og boksen ikke er konsentriske, som vist på figur 13b. Figur 13c viser området for sikker drift for å unngå begge de ovennevnte skadelige situasjoner.

Det anslås at bare det å være i den foretrukne halvdel av en rotasjon i stor grad vil redusere gjengeskader som oppleves i dag. Det å velge den beste mulige orientering vil nesten eliminere slike skader. Hvilken presise orientering som er best, vil variere etter utformingen av gjengene, men alle koniske gjengeforbindelser vil ha fordel av denne fremgangsmåte.

Merking av tappene og boksene for å identifisere den beste forholdsvise orientering kan utføres ved å bruke en matchende hovedtapp og -boks til å merke rørene på stedet, uavhengig av hvor de kommer fra.

Selve merkingen kan ikke være synlig, siden strengen kan være totalt omsluttet, og den må derfor fanges opp mekanisk eller elektrisk. Den enkleste fremgangsmåten er å frembringe en strukturendring på rørrakselen, noen tommer fra fortykkelses-skulderen mellom flaten som kilebeltene virker på og den roterende UBIS-tetning. Denne strukturendringen (ujevnhet, sveis eller signalemitter) kan deretter detekteres (for eksempel mekanisk, akustisk, elektrisk eller radiografisk), og den øvre gripe- og kileanordning kan orientere røret ifølge dette. Ved bruk av denne fremgangsmåte er det ikke nødvendig å finne hoppunktet, som er den måte som normalt brukes for å orientere gjenger manuelt. Ved å bruke denne fremgangsmåte oppnås den beste forholdsvise orientering for optimal plassering av tappene i boksen, noe som muliggjøres gjennom denne mekaniserte måte å kople på. Kombinasjonen av koplerens innvendige utforming og den forbedrede fremgangs-

måte for innføring av tappen i boksen skal kunne gi mye ras-  
kere kopling, i tillegg til bedre gjentakelsesnøyaktighet og  
driftssikkerhet, og dermed reduserte kostnader og bedre sik-  
kerhet.

- 5 Spesielt ved offshore boring kan bruk av koplerner føre til at  
antallet fôringsrørstrenger kan reduseres og/eller at den  
vertikale og horisontale borelengden kan økes betraktelig.

Ved boring på dypt vann, hvor tradisjonell boring er meget  
kostbar, kan bruken av slike koplere som isolerer rørstrengen  
10 fra de marine omgivelser, med stor fordel brukes i "stige-  
rørsuavhengig boring" som for tiden er under utvikling.

På veldig dypt vann, hvor boring i dag er uøkonomisk, vil  
anvendelse av disse koplere på fremtidens borerigger som vil  
befinne seg på havbunnen, være av stor verdi.

- 15 Når det gjelder den regelmessige utskifting av den roterende  
UBIS (RUBIS), foretrekkes det at selve UBIS-stakken monteres  
over en avleder. Derved kan stakk-RUBIS'en i UBIS'en skiftes  
ut uten å åpne borehullet mot omgivelsene. Som tidligere for-  
klart, er denne RUBIS ifølge oppfinnelsen beregnet å skulle  
20 virke ved en mindre trykkforskjell, mindre tetningskraft og  
våt på begge sider, slik at slitasjehastigheten reduseres be-  
traktelig. I tillegg kan den redusere tetningskraften etter  
som et verktøy passerer gjennom når RUBIS'en over den er  
stengt, for således å forlenge levetiden til stakk-RUBIS'ens  
25 tetning. Brønnhodets boresammenstilling består fortrinnsvis  
av en nesten standard UBIS-stakk, inklusive en stakk-RUBIS  
oppå hvilken det er koplet til en kopler bestående av den  
nedre RUBIS, en nedre gripe- og kileanordning, en blindeven-  
til eller avleder, og en øvre gripe- og kileanordning over  
30 denne er koplet til den øvre RUBIS.

Derfor kan den øvre RUBIS enklest skiftes ut med strengen støttet opp i den nedre gripe- og kileanordning og tettet ved hjelp av blindeventilen. Den nedre RUBIS kan også skiftes uten vanskeligheter, men dette blir muligens kun nødvendig én gang i løpet av boringen av en brønn, og kan gjøres når en borkrone eller bunnhullsstreng skal føres ned i brønnen eller skiftes ut. Den øvre gripe- og kileanordning i kopleren vil være i stand til å bevege seg vertikalt for å kople et rør til eller fra rørstrengen. Den øvre RUBIS kan eventuelt være en dobbel RUBIS for å ha en reservetetning og muligheten for å kontrollere den nedre tetning i forhold til overdreven lekkasje.

Siden begge RUBIS-sammenstillinger i boreriggkopplere i hovedsak må virke på borerør, er det økonomisk å utforme driften slik at det ikke er nødvendig for disse å formidle rørkomponenter med større diameter, som for eksempel vektrør, borkroner og rømmere. Derfor foretrekkes det at det sørges for at innføring og fjerning av slike store komponenter kan utføres uten at de passerer gjennom kopleren.

Det foretrekkes derfor at borekopleren fjernes ved innføring eller fjerning av komponenter med stor diameter. Det å kunne gjennomføre dette uten å sette borehullet nede i brønnen i forbindelse med omgivelsene over bakken eller boreslamledningen, krever at det plasseres en ventil eller avleder i brønnen ved en dybde under bakken eller boreslamledningen som gjør det mulig å installere, innføre eller romme en hel borkrone eller brønnhullssammenstilling i brønnen over denne. Dette vil være nødvendig på et tidlig stadium, men normalt ikke før 20-tommersfôringsrøret (51 cm) er blitt satt inn, og det er mulig at den såkalte brønnhullsavleder kan ha samme bordiameter som den største UBIS som skal brukes under boring, kanskje 13 3/8 tommer (34 cm). Dersom avlederen, for eksempel på grunn av trykklassifiseringen, ikke passer inne i

20-tommersfôringsrøret, må 20-tommersfôringsrøret kanskje henges av, sperres og låses på avlederens nivå, mens det neste fôringsrør ovenfor, kanskje 24 tommer (61 cm), dimensjoneres ved en trykkgrense på det fulle brønntrykk fra avledernivå til brønnhodet.

Avlederen som brukes i denne anvendelse, kan ha innmontert hardmetallknapper som passer til fôringsprogrammet, slik at avlederens innvendige diameter reduseres etter som hvert fôringsrør settes inn, og avlederen kan stenge brønnen ved forskjellige størrelser, f.eks. fra 13 3/8 tommer (34 cm) og ned til produksjonsrørstørrelse.

Det kreves kun at avlederen virker ned til borekoplerens innvendige diameter. En slik avleder er blitt beskrevet.

Brønnhullsavlederen gjør det mulig å skifte ut den nedre RUBIS og stakk-RUBIS'en uten å åpne brønnen mot omgivelsene og uten å være nødt til å betjene én av UBIS-stakkens omslutningshoder. Brønnhullsavlederen gjør det mulig å skifte ut UBIS-stakken og komplettere brønnen med et ventiltre uten å åpne brønnen mot omgivelsene, og derfor er det aldri noe behov for å sirkulere brønndrepingsslam inn i brønnen for å holde den inne.

Når det gjelder sikkerhet, anordner brønnhullsavlederen, som er installert så mye som 90 meter (300 fot) ned i brønnen, også en ekstra barriere i tillegg til sikkerhetsventilen i brønnen (DHSV - downhole safety valve), og er på lignende vis et egnet sted for avskjæring, fritt for avsetninger fra havbunnen, erosjon fra isfjell, bomtråling og, på land, jordskjelv, stormskade o.l., og sabotasje.

Når det gjelder installasjon av fôringsrørene; så snart man nærmer seg en sannsynlig hydrokarbonhorisont med for eksempel et 20-tommers (51 cm) fôringsrør allerede installert og en 13 3/8-tommers (34 cm) UBIS-stakk på plass, kan strengen under  
5 kontinuerlig sirkulasjon og rotasjon som tidligere beskrevet, trekkes ut til bare borkronesammenstillingen befinner seg i brønnen, og på dette tidspunkt kan sirkulasjonen stoppes og avlederen stenges under borkronen. Strengen gripes eller henges av i UBIS-stakken, og de to RUBIS-sammenstillinger  
10 fjernes. Borkronesammenstillingen fjernes deretter fra brønnen, og innkjøringen av fôringsrøret påbegynnes.

Før fôringsrøret kjøres inn, installeres en enkelt stor borekopler over UBIS-stakken i stedet for borekopleren for å gjøre det mulig å kople hvert fôringsrør sammen med fôrings-  
15 rørstrengen uten å åpne brønnen mot omgivelsene. Denne borekopler består av en ringformet RUBIS med en nedre fôringsrørgripe- og kileanordning, en blindeventil, en øvre fôringsrørgripe- og kileanordning og en øvre RUBIS oppå. Hver fôringsrørseksjon har et fôringsrørshode som muliggjør sirkulasjon av fluid ned i brønnen, og det tilbakevendende fluid  
20 rommes i stakk-RUBIS'en og strømmer til slambehandlingsenheten, som i seg selv er helt innelukket (som de fleste prosessanlegg). Fôringsrøret installeres og koples til på samme måte som borerøret, men behovet for et stort dreiemoment er  
25 ikke tilstede, og mange variasjoner av tilkoplingsmåten, som for eksempel sentrering og låseringkopling ("Squunch joint"), kan håndteres av fôringsrørkopleren.

Det er fremdeles meget fordelaktig for stabiliteten i det uførede brønnhull at det opprettholdes et kontinuerlig trykk,  
30 i tillegg til kontinuerlig slamsirkulasjon og kontinuerlig rotasjon, hvor alle disse holder veggen i den åpne formasjon ved den optimale, stabile tilstand som har vært opprettet siden den først ble boret. Rotasjon av fôringsrøret stoppes

først når strengen er helt installert og sementen er blitt sirkulert til det nødvendige sted. Føringrørrotasjonen er til stor hjelp når det gjelder å gjøre en kontinuerlig, uavbrutt sementjobb.

5 Det forventes at slike egne føringrørkoplere vil finnes for alle føringrør opp til så mye som 20 tommers føringer (51 cm), hvor det muligens finnes grunn gass eller grunt vann, ned til 9 5/8 tommers (24,5 cm) og muligens 7 tommers for-  
10 lengingsrør (17,8 cm) for eksempel, og to eller tre føringrørkoplere vil sannsynligvis omfatte alle føringrørdiametere opp til 20 tommer (51 cm). For 7 tommers (17,8 cm) og mindre strenger kan begge de to borekoplere brukes med passende hardmetallknapper på gripe- og kileanordningen.

Under vann eksisterer muligheten for å sette sammen hele bor-  
15 kronen eller brønnhullssammenstillingen på ca. 100 til 300 fot (30 til 90 meter) og senke hele sammenstillingen ned i brønnen i én operasjon. Over bakken antas det imidlertid at dette sannsynligvis ikke foretrekkes like mye som det å sette sammen sammenstillingen i passende lengder på ca. 30, 60  
20 eller 90 fot (9, 18 eller 27 meter) om gangen og kople dem sammen og dreie dem inn etter som de går ned gjennom UBIS-stakken. Derfor må det sørges for at strengen kan gripes og bæres inne i UBIS-stakken mens det toppdrevne rotasjonssystem (eller side- eller bunn-drevne rotasjonssystem) føyer til en  
25 ny seksjon. Dersom UBIS-stakken skal forbeholdes sin tradisjonelle rolle, kan en enkel og nesten tradisjonell kile- og gripesammenstilling i stedet monteres over UBIS-stakken for å oppnå dette.

Konstruksjonen ifølge oppfinnelsen er en kopler, og det er et  
30 trekk ved oppfinnelsen at basis- eller rotasjonskopleren med små endringer kan brukes sammen med et toppdrevet rotasjonssystem eller et bunn-drevet rotasjonssystem eller én eller

flere koplere for å oppnå hånd-over-hånd eller hånd-mot-hånddrift, hvor den nedre kopler er statisk eller bevegelig under sammenkopling eller frakopling av rør.

Hele formålet med ovennevnte utstyr og fremgangsmåte er i  
5 størst mulig utstrekning å gjøre bruk av "hyllevare"-komponenter og velprøvde fremgangsmåter, men å kombinere disse på en slik måte at borehullet, i det minste fra 20-tommersfôringen og videre, aldri åpnes mot omgivelsene. Dette eliminerer så den ene situasjon som i dag nødvendiggjør plas-  
10 sering av en ekstra barriere i brønnen, nemlig den som er forbundet med brønndrepingsslam, hvor driftssikkerheten ganske naturlig er begrenset kun til ett trykk, dvs. trykkhøyden til det valgte boreslam.

Med denne nye fremgangsmåte, derimot, velges slamvekten spe-  
15 sielt for å oppnå den riktige trykkgradient fra toppen til bunnen av veggen i den åpne formasjon. Det faktiske trykk ved den åpne formasjon fastsettes ved hjelp av innløps- og utløpstrykket ved brønnehodet, og disse kan settes etter ønske, endres umiddelbart, og kan holdes permanente, mens rør og  
20 rørkomponenter av alle slag kan føyes til eller fjernes fra strengen, og selve strengene kan også skiftes ut uten å forstyrre den optimale, stabile tilstand.

Kopleren er fortrinnsvis så kort som mulig for å redusere den totale høyden av UBIS'en og kopleren under boretårnet til et  
25 minimum, og den bevegelige kopler er så lett som mulig. Oppfinnelsen oppnår dette ved å la hvert kilebelte og hver gripeanordning inngå i én enhet, ved å la den øvre gripe- og kileanordning passere gjennom den åpne blindesikring for å møte den nedre gripe- og kileanordning, og ved å kombinere  
30 plassen som behøves for den øvre gripe- og kileanordning, med plassen som behøves for å spyle slammet inn eller ut.

Alle vertikalbevegelser kan utføres på skrå i forhold til vertikalplanet, som i tilfelle av skråboring, hvor brønnehodet står på skrå i forhold til vertikalplanet.

Alle henvisninger til en borestreng gjelder i like stor grad en fôringsrørstreng eller produksjonsstreng eller sentre-  
5 ringspinne eller snubberør, eller et hvilket som helst annet rør satt sammen av enkeltlengder.

Alle henvisninger til et rør gjelder i like stor grad et enkelt rør eller en seksjon satt sammen av to eller flere  
10 rør.

Alle henvisninger til boreslam gjelder også alle fluider som pumpes ned i brønnehullet for et hvilket som helst formål under boringen og brønnens levetid.

Alle henvisninger til omgivelsene gjelder i like stor grad  
15 undervannsboring som boring i luft.

Det er et karakteristisk trekk ved oppfinnelsen at:

1. Boreeffektiviteten er høyere fordi rørene kan føyes til strengen uten å forstyrre boringen (slik at det ikke oppstår noen forsinkelse mens et rør føyes til, og den  
20 optimale boretilstand etableres på nytt). Boringen fortsetter jevnt og kontinuerlig under optimale forhold, slik at hele oppmerksomheten kan konsentreres på små justeringer av borkronevekt, rotasjonshastighet, bunnhullstrykk, sirkulasjonshastighet og slamsammensetning  
25 etc. for å øke borehastigheten. Ved boring under stabile forhold er det mye lettere å identifisere og tolke små avvik i brønnhullsmålinger, spesielt ettersom ringromslammets tetthet og temperatur nå holdes på et stabilt

og konsekvent nivå. Måling under boring (MWD - measuring while drilling) og trykk under boring (PWD -pressure while drilling) er mer effektivt, fordi disse nå er sammenhengende og er av vesentlig betydning mot en stabil bakgrunn.

Kontinuerlig boring ved optimale, stabile forhold øker borkronens levetid og reduserer de skader som ofte oppstår når borkronen føres tilbake til bunnen og enten støter mot berg eller maler seg gjennom flere fot med bruddstykker.

2. Det oppstår færre boreproblemer fordi kontinuerlig sirkulasjon holder borekaksen i bevegelse slik at det ikke skjer noen avsetning rundt borkronen og borkronesammenstillingen, og tettheten av borekaks er konstant gjennom hele ringrommet. Uten avsetning av borekaks elimineres nesten problemer med fastkjørte borkroner eller bunnhullsstrenger eller fastsuging av strengen, og også behovet for brønnvasking. Med kontinuitet i trykksystemet nede i brønnen reduseres variasjoner i trykket ved den åpne formasjon betydelig, i den grad at de nesten elimineres, noe som resulterer i mye mindre tap eller ustabilitet i vegg.

3. Sikkerheten økes fordi det er mye enklere å identifisere små variasjoner i trykk, gjennomstrømningsmengde, temperatur og tetthet med stabile bakgrunnsforhold, noe som forbedrer brønnkontrollen. Kontinuerlig lukking av strengen øker sikkerheten og gjør det også mulig å kjøre strengen tilbake til bunnen dersom det er behov for dette ved ekstreme brønnsparke-tilstander, mens kontinuerlig sirkulasjon opprettholdes. Kontinuerlig sirkulasjon ved et hvilket som helst ønsket trykk muliggjør en bedre

og umiddelbar reaksjon på brønnsparke, uansett hvilken slamvekt som er i bruk.

4. Borekostnadene pr. brønn er lavere. Uten avbrudd i boringen under tilføyning av rør, med kontinuitet i boringen ved optimale, stabile forhold, med lengre levetid for borkronene, med betydelig mindre risiko for fastkjørte borkroner, bunnhullsstrenger og borestreng, med mindre kostbar boreslamvektsetting og mindre kostbare gelkomponenter i boreslammet og med bedre målinger, kontroll og sikkerhet i brønnhullet burde borekostnadene pr. brønn være lik en besparelse på flere dager for de fleste brønner, til uker for høyavviksbrønner og/eller i vanskelige formasjoner. For det andre er den totale ekstra tidligproduksjonen på borerigger som borer flere hull etter hverandre, meget viktig for DCF (discounted cash flow)-fortjenesten på investeringene. Besparelsene kan sidestilles med de som loves ved bruk av rørspiraler, med tillegg av fordelene ved strengrotasjon. I tillegg kan sammenstillingen ettermonteres på alle nåværende borerigger som gjør bruk av et toppdrevet rotasjonssystem, noe som gir muligheter for meget store besparelser innenfor borekostnader for boreindustri over hele verden.

5. Hullkvaliteten forbedres på grunn av at den åpne formasjonsvegg ved kontinuerlig boring og med stabile brønnhullsforhold utsettes for mindre skade forårsaket av 'pumping' av borekaks, funn og slamkomponenter inn i formasjonen, og kvaliteten på den produserende formasjon forbedres.

Disse fordeler kan gi operatører meget store besparelser pr. borerigg, spesielt i avviksbrønner offshore, og besparelsene

pr. borerigg kan beløpe seg til flere millioner dollar pr. år.

Oppfinnelsen beskrives med henvisning til de ledsagende tegninger, hvilke ikke er i riktig målestokk:

5 Figur 1 viser en anordning av den foreliggende oppfinnelse,

Figur 2 viser sekvensen for tilføyning av et rør;

Figur 3 viser de ulike løsninger for gripe- og kileanordninger;

10 Figurer 4 til 11 viser sekvenser for tilføyning av et rør i forskjellige anvendelser;

Figur 12 viser en UBIS-konfigurasjon for bruk på tradisjonelle borerigger for å oppnå kontinuerlig trykkkontroll under innføring eller fjerning av bunnhullsstrenger i brønnen eller når koplere skal byttes; og

15 Figur 13 viser gjengeinnrettinger.

Idet det henvises til figur 1, skal et rør 1 med en fortykkelsesskulder 2 og tapp 3 koples til en borestreng 10. Kople-  
ren ifølge oppfinnelsen har en øvre RUBIS eller omslutnings-  
hode 4, en øvre gripe- og kileanordning 5, blindeventil eller  
20 avleder 6, boks 7, nedre gripe- og kileanordning 8 og nedre  
RUBIS eller omslutningshode 9. På figur 1 er blindeventilen 6  
stengt. Boreslammet, luften og hydraulikkvæskens sirkuleres  
som vist, slik at det er en kontinuerlig sirkulasjon av slam-  
met og rotasjon av borestrengen.

Som kan ses på figur 1, passerer gripe- og kileanordningen 5 gjennom sikringen 6 når sikringen 6 er åpen.

Koplerne og/eller det toppdrevne rotasjonssystem kan være utformet slik at de(t) beveger seg sidelengs for å fjerne eller hente et rør. Et eget rørhåndteringssystem vil fort-  
5 rinnsvis fjerne eller løfte opp et rør til kopleren eller det toppdrevne rotasjonssystem og utfører forbindelsen med den funksjon å lagre eller stable røreseksjoner.

Idet det henvises til figur 2, følges sekvensen 1 til 4 for å  
10 kople et rør til strengen og sekvensen 5 til 8 for å kople fra et rør. Ved 1 gripes øvre del av borestrengen ved hjelp av den nedre gripeanordning, ved 2 gripes røret ved hjelp av den øvre gripe- og kileanordning, ved 3 åpnes blindesikringen og røret roteres, og ved 4 går røret og borestrengen i inn-  
15 grep, røret roteres raskere enn borestrengen og dreies inn for å gjennomføre sammenstillingen, og den øvre gripe- og kileanordning koples fra. For å fjerne et rør reverseres denne prosessen, som vist ved 5 til 8.

Boresekvenser illustreres skjematisk på figurer 3, og løs-  
20 ninger for gripe- og kileanordningen over, inne i eller under koplerens trykkskrog er vist grafisk.

Figur 4 viser sekvensen under "boring på" med drivrørsboring, hvor det er én kopler montert under det vanlige rotasjonsbordet. Svivelen 11, drivrøret 12, rotasjonsbordet 13 for driv-  
25 rørsfôringen, kopleren 14 og UBIS-stakken 15. Denne hånd-mot-håndmetode kan anvendes på de fleste eksisterende borerigger.

Figur 5 viser sekvensen under "boring på" med drivrørsboring, hvor det er én kopler montert under et høytliggende rota-

sjonsbord. Denne hånd-mot-håndmetode kan anvendes på de fleste eksisterende borerigger.

Figur 6 viser sekvensen under "boring på" med toppdrevet boring, hvor én kopler er montert på eller under boredekket. Med eller uten kort vertikalvandring for kontinuerlig boring. Det toppdrevne rotasjonssystem er 16. Denne hånd-mot-håndmetode kan anvendes på alle borerigger som gjør bruk av toppdrevne rotasjonssystemer.

Figur 7 viser sekvensen under "boring på" med toppdrevet boring, hvor én kopler er integrert i UBIS-stakken. Med nedihulls støte- og demperør for kontinuerlig boring. Denne hånd-mot-håndmetode kan anvendes på alle borerigger som gjør bruk av toppdrevne rotasjonssystemer.

Figur 8 viser sekvensen under "boring på" med toppdrevet boring, hvor én kopler er montert på en kort vinsj. Denne hånd-mot-håndmetode kan anvendes på eksisterende borerigger som gjør bruk av toppdrevne rotasjonssystemer.

Figur 9 viser sekvensen under "boring på" med bunndrevet boring 17, hvor én kopler er montert på en kort vinsj. Denne hånd-mot-håndmetode kan anvendes på en ny boreriggutførelse og eliminerer heisespill.

Figur 10 viser sekvensen under "boring på" med et bevegelig rotasjonsbord 18, hvor én kopler er montert på en kort eller lang vinsj og et rotasjonsbord på en lang vinsj. Denne hånd-mot-håndmetode kan anvendes på en ny boreriggutførelse og eliminerer heisespill.

Figur 11 viser sekvensen under "boring på" uten topp- eller bunndrevne rotasjonssystemer, hvor det er to like koplere A

og B med delte legemer (montert på lange vinsjer). Denne hånd-over-håndmetode kan kun anvendes på nye boreriggutførelser.

Idet det henvises til figur 12, består en boresammenstilling for et brønnhode av en standard UBIS-stakk 36 med en stakk-RUBIS 35. Kopleren 34 er koplet til over dette, og består av en nedre RUBIS (dersom dette anses for å være nødvendig), en nedre gripe- og kileanordning 34, en blindesikring (eller avleder) og en øvre gripe- og kileanordning på hvilken den øvre RUBIS 33 er koplet til. En brønnhullsavleder 38 danner kammeret 37, og avstanden X kan være så mye som 300 fot (90 meter) eller mer.

Over dette er rørhåndteringsutstyret 32 (om nødvendig) og det toppdrevne rotasjonssystem (eller rotasjonsbordet ved driv-rørsboring) 31 plassert.

Idet det henvises til figur 13, viser denne posisjonen til rørets og strengens gjenger når disse føres sammen. Figurer 13a og 13b viser de to situasjoner som skal unngås, og figur 13c viser overlappingsområdet som skal oppnås for at det hverken skal være for lite overlapping av tenner til å unngå overbelastning eller for liten klaring til tennene over til å unngå kollisjon. På figur 13a er det for liten overlapping til å unngå stor belastning, og på figur 13b er det for liten klaring til å sikre passering ved landing. På figur 13c er det et sikkert overlappingsområde som hverken vil overbelaste en tann eller kollidere med tannen ovenfor ved landing.

## P a t e n t k r a v

1. Brønnhodesammenstilling omfattende en UBIS-stakk,  
k a r a k t e r i s e r t v e d at det over denne i  
rekkefølge er plassert:

- 5 (i) en nedre ringromssikring (9),
- (ii) en nedre gripe- og kileanordning (8) som er til-  
passet til å gå i inngrep med en borestreng (10)  
i brønnhullet,
- (iii) en blindesikring (6)
- 10 (iv) en øvre gripe- og kileanordning (5) som er til-  
passet til å gå i inngrep med et rør (1) som  
skal føyes til borestrengen, og
- (v) en øvre ringromssikring

15 og den øvre gripe- og kileanordning (5) er i stand til å  
passere gjennom blindesikringen (6) når blindesikringen  
(6) befinner seg i åpen stilling.

2. Brønnhodesammenstilling som angitt i krav 1, k a -  
r a k t e r i s e r t v e d at den omfatter en plasse-  
ringsanordning, slik at et rør som skal føyes til bore-  
20 strengen, kan posisjoneres riktig over borestrengen.

3. Brønnhodesammenstilling som angitt i krav 1 eller 2,  
k a r a k t e r i s e r t v e d at den omfatter en an-  
ordning for å erstatte luft eller vann i det nye rør med

borefluid når den øvre sikring og øvre gripe- og kileanordning stenges.

4. Brønnehodesammenstilling som angitt i krav 1, 2 eller 3, karakterisert ved at den sammen med et toppdrevet rotasjonssystem (16) eller én eller flere koplere oppnår hånd-over-hånd- eller hånd-mot-håndoperasjoner hvor den nedre kopler er statisk eller bevegelig under sammenkoplingen eller frakoplingen av rør.
5. Brønnehodesammenstilling som angitt i et hvilket som helst av de foregående krav omfattende et trykkammer, karakterisert ved at både den øvre og nedre gripe- og kileanordning befinner seg innefor sammenstillingens trykkskrog.
6. Brønnehodesammenstilling som angitt i et hvilket som helst av de foregående krav, karakterisert ved at UBIS-stakken (36), som innbefatter en stakk-RUBIS (35), er montert over en avleder (38), hvorved stakk-RUBIS'en (35) i UBIS'en (36) kan skiftes ut uten å åpne brønnhullet mot omgivelsene.
7. Fremgangsmåte for boring av brønner, hvor en borkrone roteres i enden av en borestreng omfattende sammenføyde rørelementer og boreslam sirkuleres gjennom borerørstrengen, karakterisert ved at rørelementer (1) føyes til eller fjernes fra strengen (10) mens sirkulasjonen av boreslam fortsetter, og ved at en blindesikring (6) er plassert mellom en nedre gripe- og kileanordning (8) som går i inngrep med en borestreng (10) i brønnhullet og en øvre gripe- og kileanordning (5) som går i inngrep med et rør (1) som skal føyes til borestrengen (10), og røret plasseres på blindesikringen (6), blindesikringen (6) åpnes, og den øvre gripe- og

kileanordning (5) passerer gjennom blindesikringen (6) og røret (1) koples til borestrengen.

8. Fremgangsmåte for boring av brønner som angitt i krav 7, hvor en borkrone roteres i enden av en borestreng omfattende sammenføyde rørelementer og boreslam sirkuleres gjennom borerørstrengen, k a r a k t e r i s e r t v e d at rørelementer føyes til eller fjernes fra strengen mens sirkulasjonen av boreslam fortsetter, og ved at det er (i) en nedre ringromssikring (9), (ii) en nedre gripe- og kileanordning (8) som går i inngrep med en borestreng (10) i brønnhullet, (iii) en blindesikring (6), (iv) en øvre gripe- og kileanordning (5) som går i inngrep med et rør (1) som skal føyes til borestrengen og (v) en øvre ringromssikring (4), og ved at et nytt rør (1) føyes til borestrengen (10) ved å styre røret ved hjelp av den øvre gripe- og kileanordning (5), åpne den øvre sikring, plassere det nye rør på blindesikringen og føre det nye rør i kontakt med borestrengen mens den roterer ved å sende røret gjennom blindesikringen og stenge den øvre sikring.
9. Fremgangsmåte for boring av brønner som angitt i et hvilket som helst av krav 7 eller 8, k a r a k t e r i s e r t v e d at når røret (1) er i kontakt med borestrengen (10), roterer det nye rør raskere enn borestrengen, slik at det nye rør "dreies inn" ved hjelp av den øvre gripe- og kileanordning (5) som virker mot den nedre gripe- og kileanordning (8), mens begge fortsetter å rotere og det nye rør skrur på toppen av borestrengen, og ved at det nye rør ikke roterer like raskt som borestrengen når det først kommer i kontakt med strengen, slik at hoppingen av gjengene kan føles, og deretter akselereres rotasjonen av røret, og røret og strengen er orientert i forhold til hverandre når de kommer i kon-

takt med hverandre, og de koniske gjenger overlapper i en grad som hverken overbelaster en tann eller kolliderer med tannen ovenfor ved landing, og tappen roteres mot urviserne i forhold til boksen til gjengene hopper, og deretter sammenstilles forbindelsen fra en liten rotasjon mot urviserne fra hoppunktet.

10. Fremgangsmåte for boring av brønner som angitt i et hvilket som helst av de foregående krav 7 til 9, k a r a k t e r i s e r t v e d at det finnes et toppdrevet rotasjonssystem (16) eller én eller flere koplere for å oppnå hånd-over-hånd- eller hånd-mot håndoperasjoner hvor den nedre kopler er statisk eller bevegelig under sammenkopling eller frakopling av rør.

11. Fremgangsmåte for boring av brønner som angitt i et hvilket som helst av de foregående krav 7 til 10, k a r a k t e r i s e r t v e d at et rotasjonsbord (18) heves slik at bunnen av et drivrør (31) når sammenstillingen når det er tid for å føye et nytt rør til strengen, og borkronen kan i det vesentlige forbli i bunnen av brønnen mens et nytt rør føyes til strengen, og ved at én av komponentene:

- en ventil med gjennomgående boring, eller
- en avleder (38)

plasseres i brønnen ved en dybde under bakkenivå eller boreslamledningen, og en komplett borkrone eller brønnehullssammenstilling installeres i brønnen over denne.

1/9

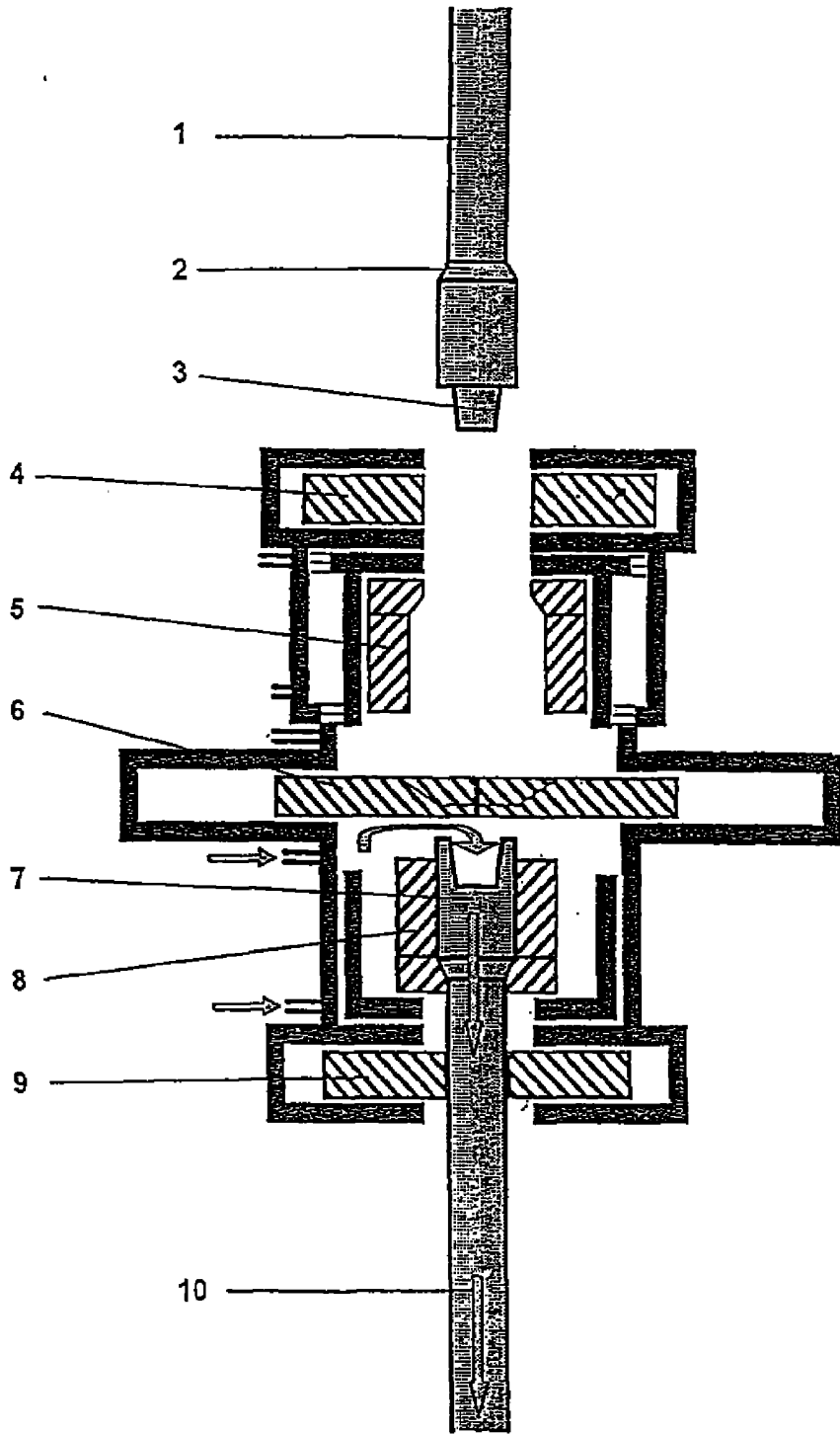


Fig. 1

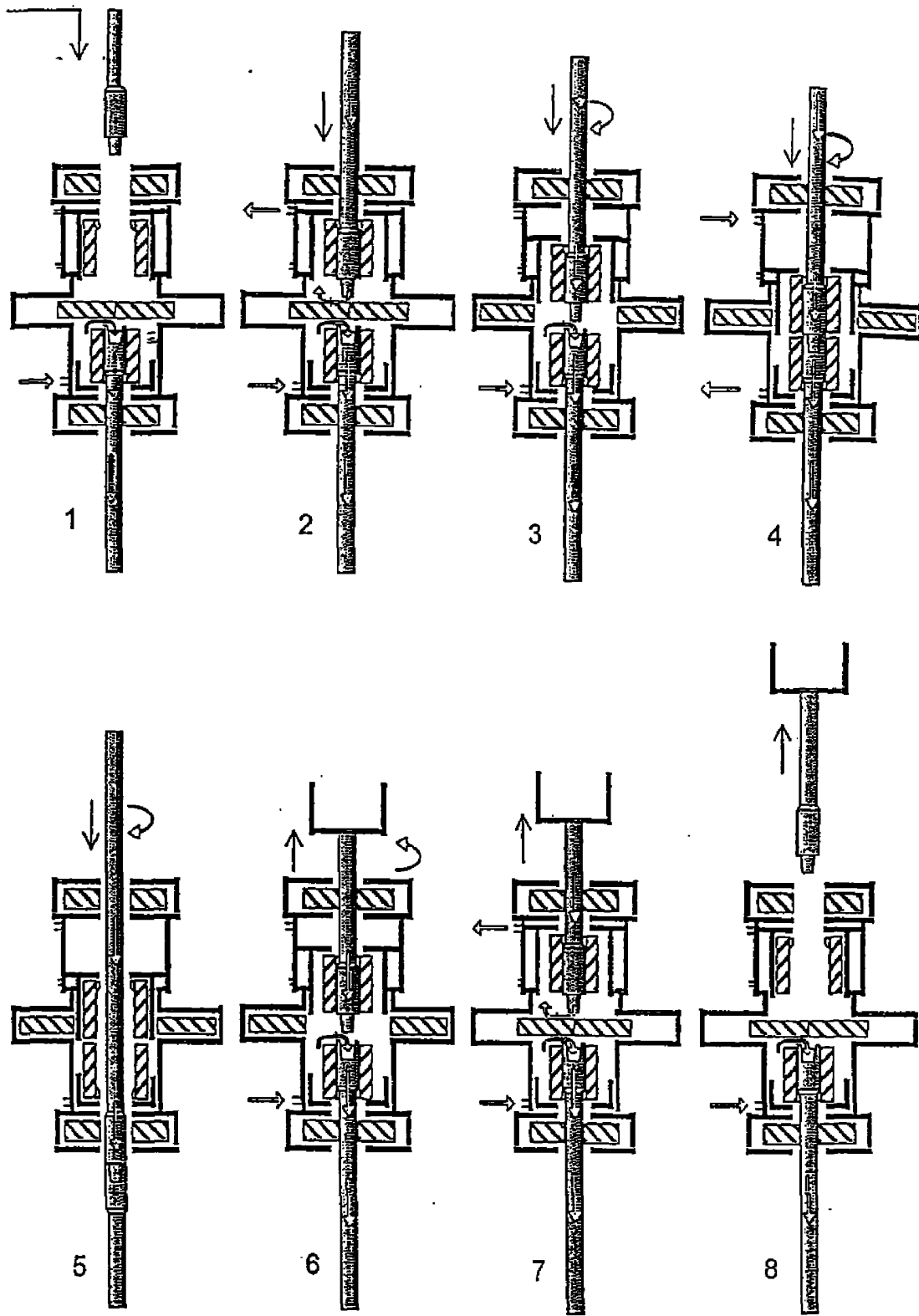
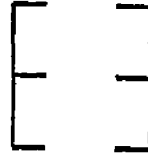


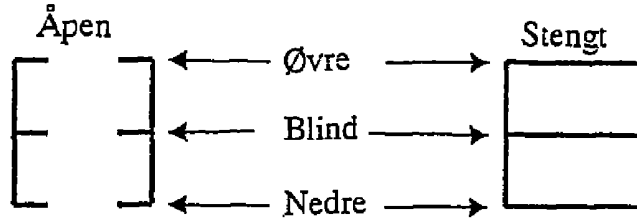
Fig. 2

Gripe- og kileanordning  
betegnes ved:  $\rhd$   $\triangleleft$

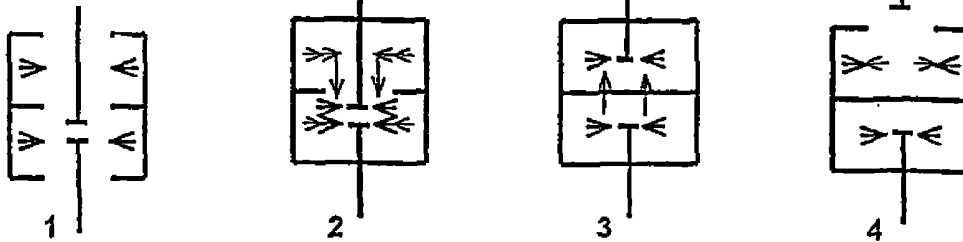
Trykkskrog  
betegnes ved:



Sikringer betegnes som følger:



Koplersekvens vist på figurer 4 til 11 på følgende vis  
Forutsatt løsning 5 nedenfor



Løsninger for plassering av den øvre og nedre gripe- og kileanordning  
I forhold til trykkskrog

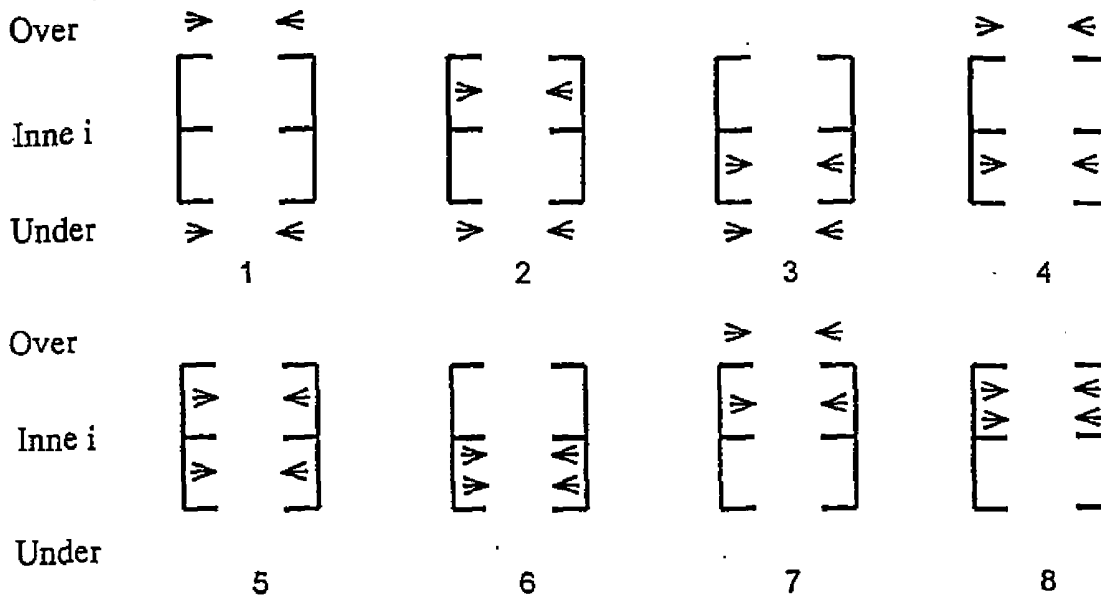


Fig. 3

Fig. 4 Under "boring på" – med drivrørsboring  
Kopler montert under vanlig rotasjonsbord

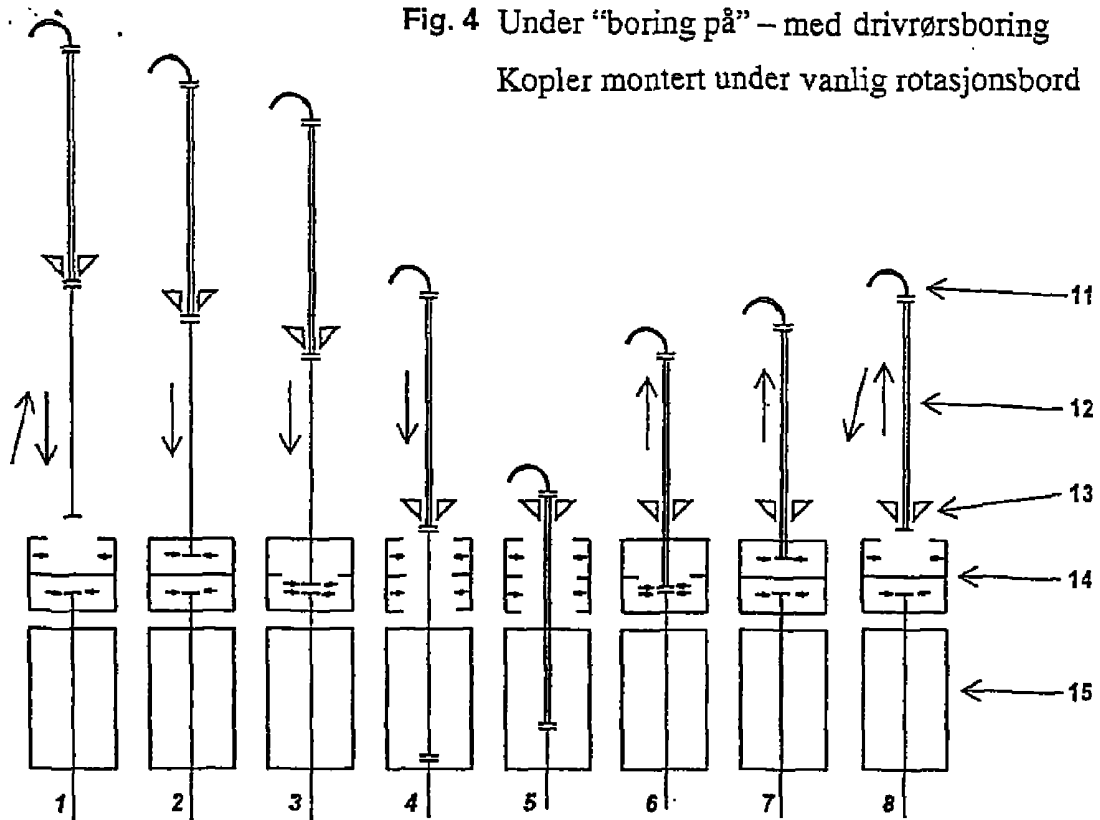


Fig. 5 Under "boring på" – med drivrørsboring  
Kopler montert under høytliggende rotasjonsbord

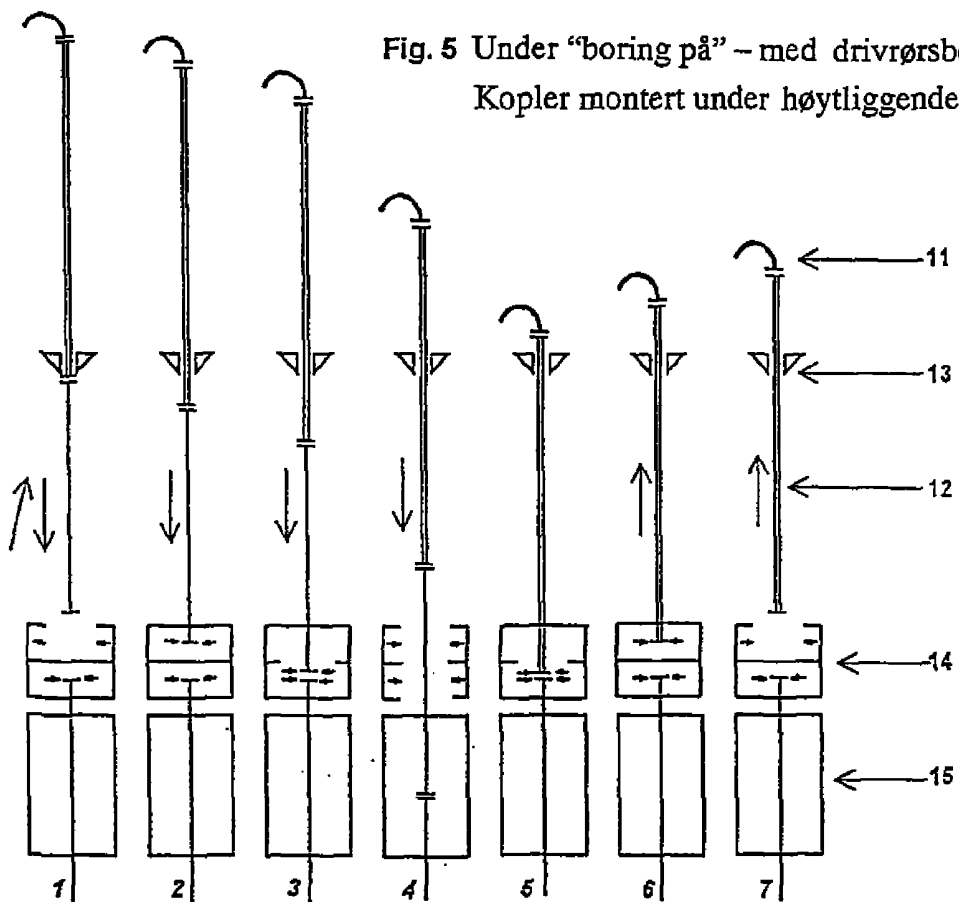


Fig. 6 Under "boring på" – med toppdrevet boring  
Kopler montert på eller under boredekket

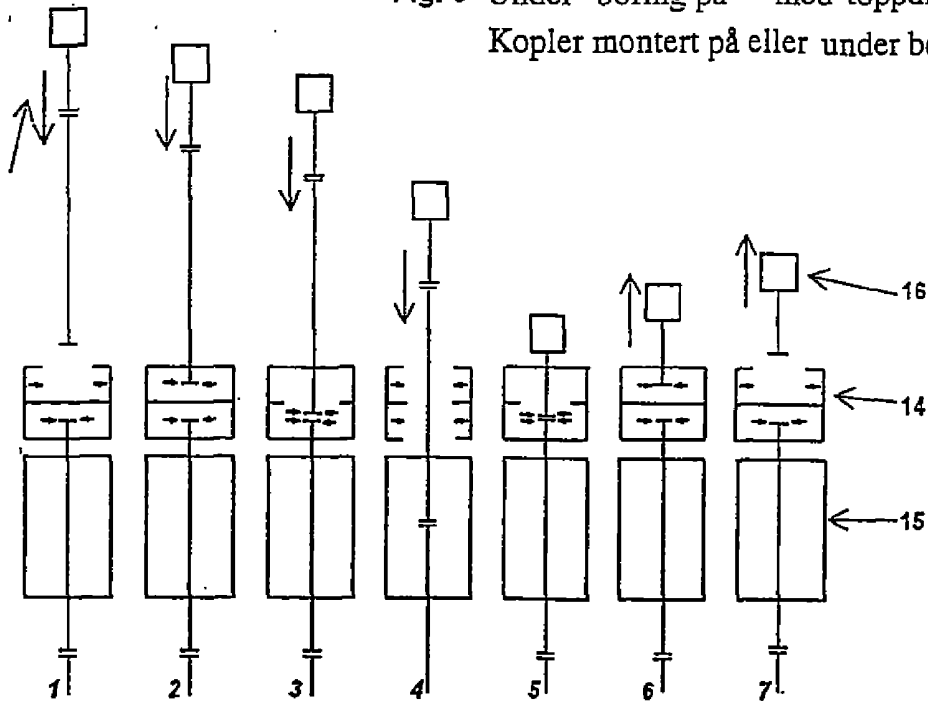


Fig. 7 Under "boring på" – med toppdrevet boring  
Kopler integrert med UBIS-stakk

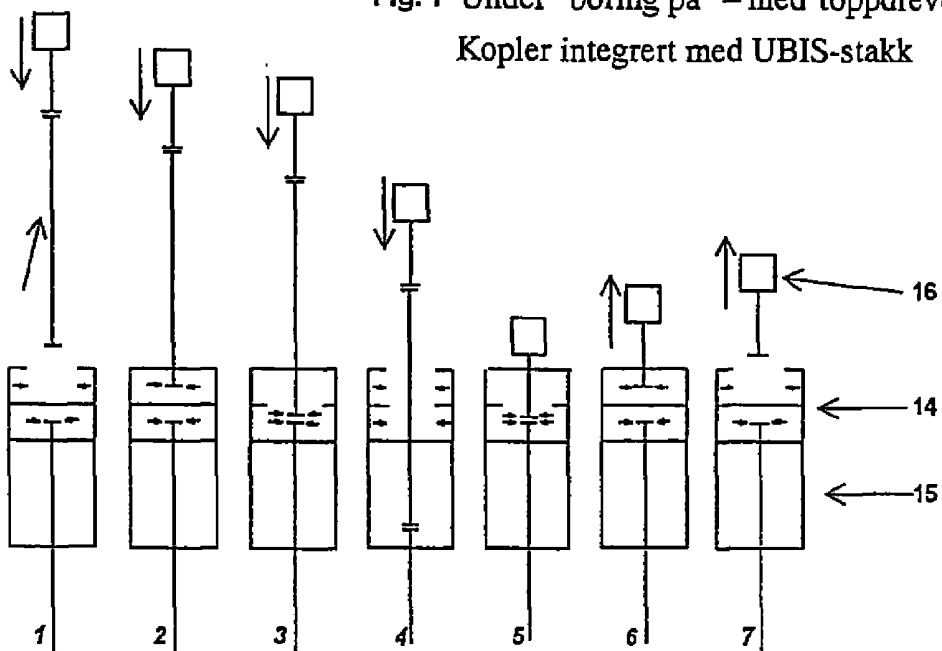


Fig. 8 Under "boring på" – med et toppdrevet rotasjonssystem  
Kopler montert på en kort vinsj

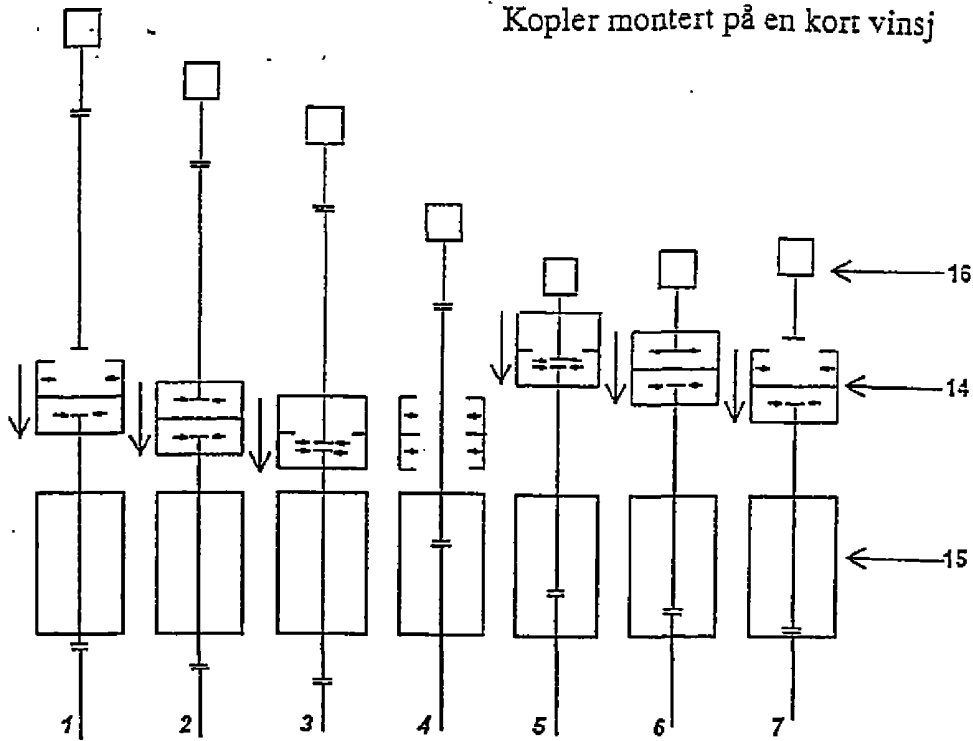


Fig. 9 Under "boring på" – med et bunndrevet rotasjonssystem  
Kopler montert på en kort vinsj

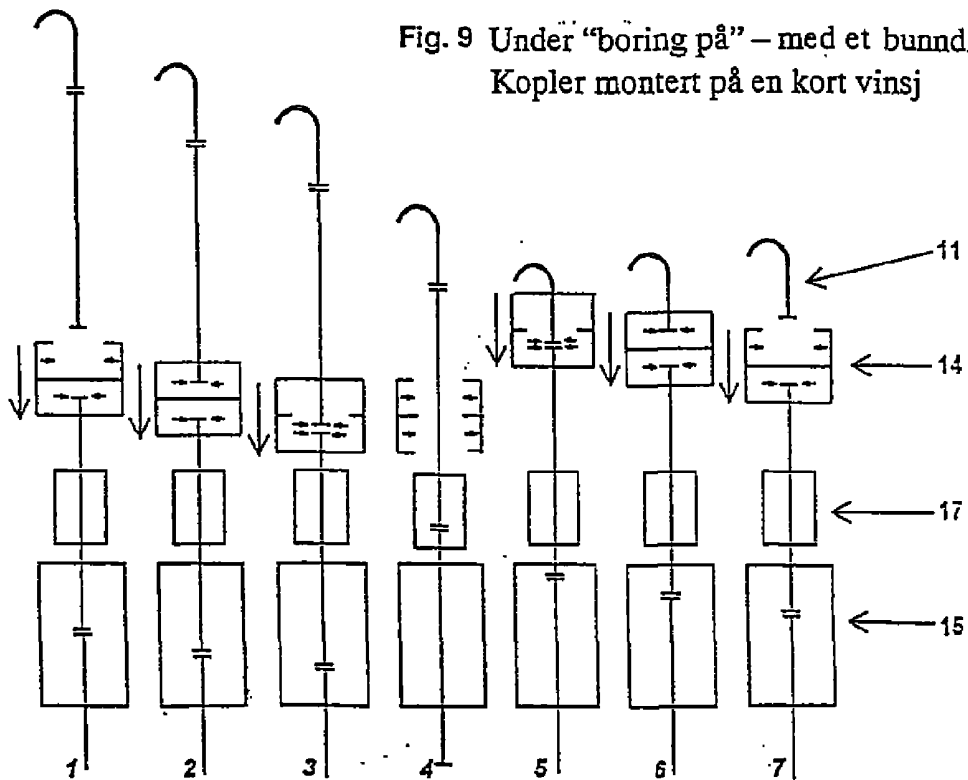


Fig. 10 Under "boring på" – med et bevegelig rotasjonsbord  
Kopler montert på en kort eller lang vinsj, pluss  
rotasjonsbord på en lang vinsj

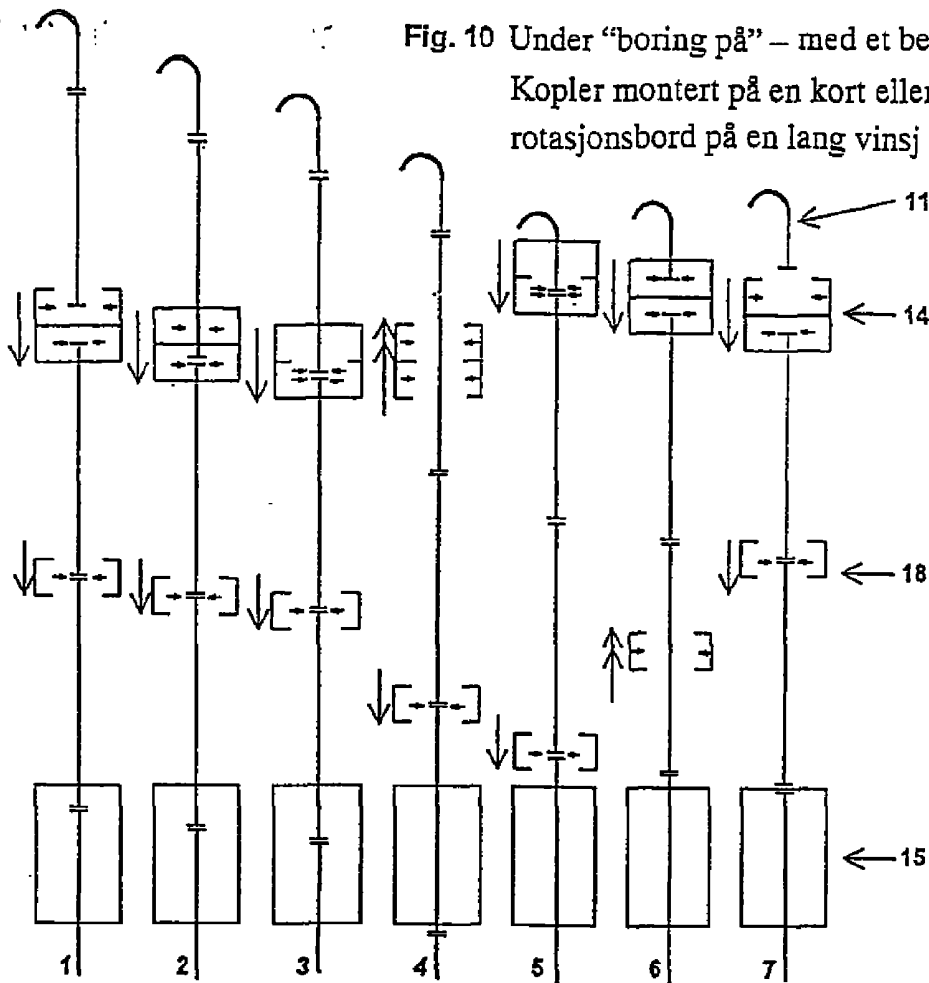
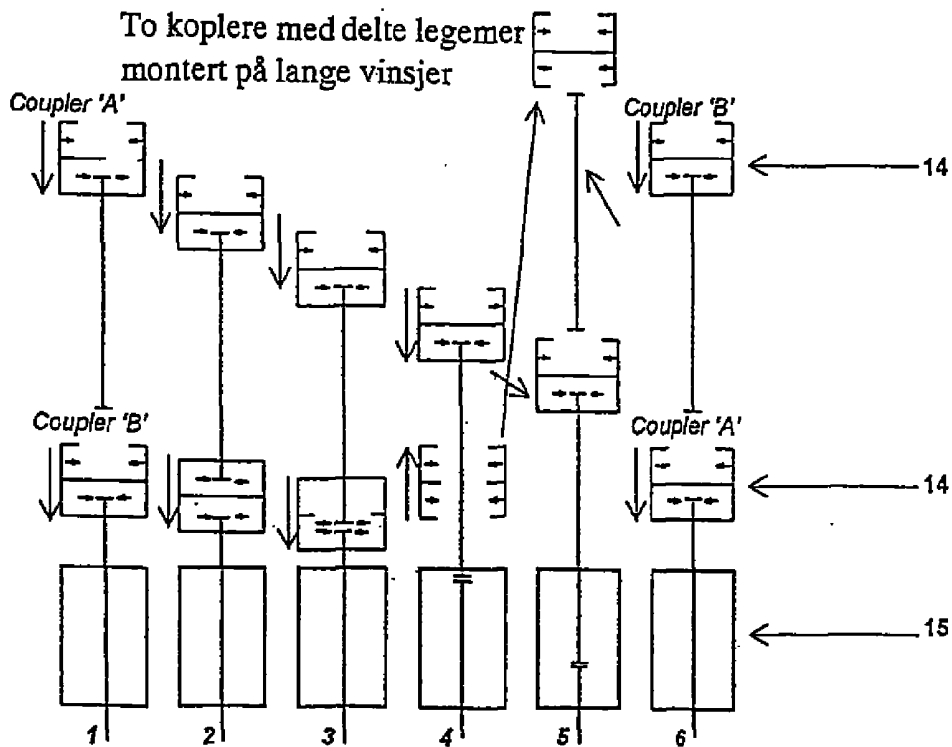


Fig. 11 Under "boring på" – uten topp- eller bunndrevne rotasjonssystemer

To koplere med delte legemer  
montert på lange vinsjer



8/9

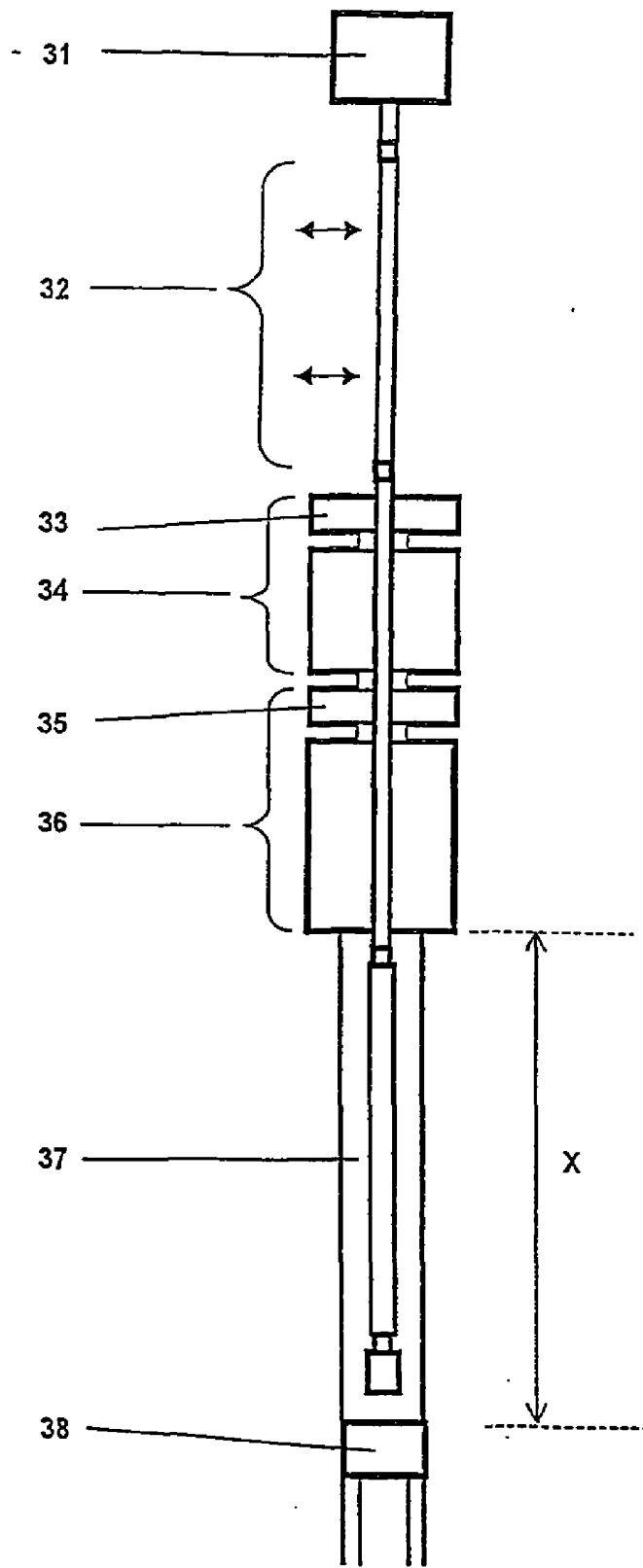


Fig. 12

9/9

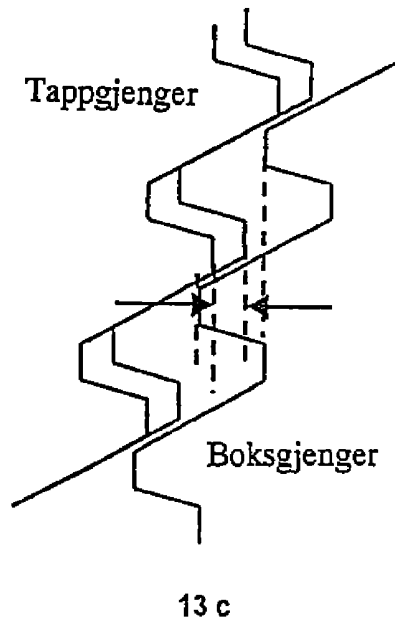
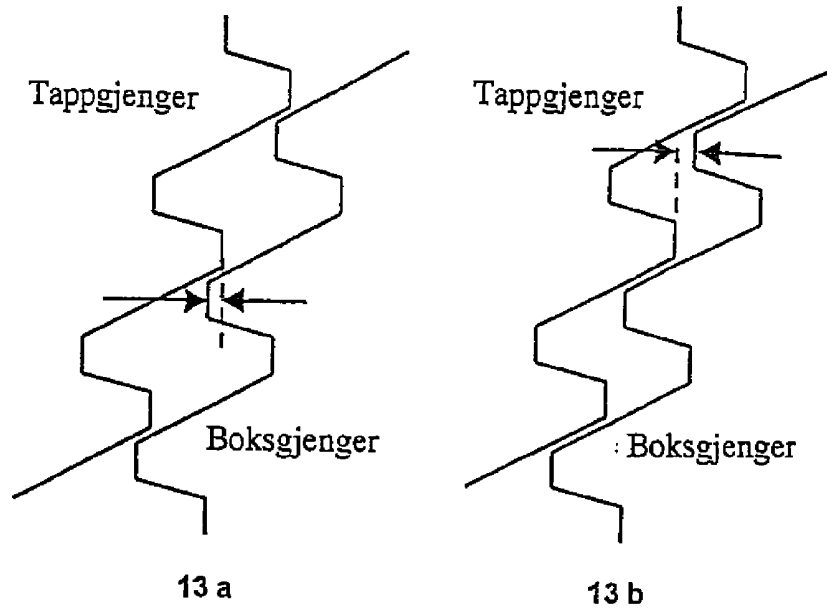


Fig. 13