



NORGE

(12) **PATENT**

(19) NO

(11) **302773**

(13) B1

(51) Int Cl⁶ E 21 B 17/07, 21/08

Patentstyret

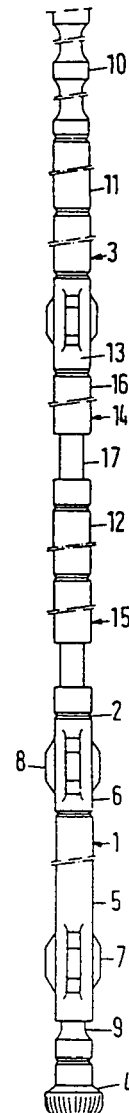
(21) Søknadsnr	912712	(86) Int. inng. dag og søknadsnummer	
(22) Inng. dag	10.07.91	(85) Videreføringsdag	
(24) Løpedag	10.07.91	(30) Prioritet	30.07.90, DE, 4024107
(41) Alm. tilgj.	31.01.92		
(45) Meddelt dato	20.04.98		
(73) Patenthaver	Baker Hughes Inc, P.O. Box 4740, Houston, TX 77210-4740, US		
(72) Oppfinner	Rainer Jürgens, Celle, DE		
	Friedhelm Makohl, Hermansburg, DE		
(74) Fullmektig	Onsagers Patentkontor - Defensor AS, 0103 Oslo		

(54) **Benevnelse** **Fremgangsmåte og boreinnretning for boring i underjordiske bergformasjoner**

(56) **Anførte publikasjoner** GB 732423, GB 2032494, US 2937007, US 3497019, US 4254837

(57) Sammendrag

En fremgangsmåte til fordypning av en boring i underjordiske bergformasjoner benytter en på innersiden med et rotasjonsbormeisel (4) forsynt boreverktøy (1) som via en teleskopforbindelse (14, 15) i det minste i partier parallellforskyves aksialt relativt til en borestreng (3) og som gjennom denne forsynes med borespylingen. Fra borespylingen blir det generert en hydraulisk meiseltrykkraft som avhenging av de boreparametre som endrer seg under fordypningen, blir innstilt ved på overflaten styrt forandring av de for den hydrauliske kraftgenerering dimensjonerende hydrauliske parametre.



Oppfinnelsen angår en fremgangsmåte og en innretning til boring av et borehull i underjordiske bergformasjoner i henhold til innledningen av krav 1 resp. innledningen av krav 6.

5 Boring av borehull med et over en teleskopforbindelse aksialt relativt til borestrengen begrenset, parallelt forskyvbart boreverktøy er ved tidligere kjente fremgangsmåter og boreinnretninger rettet mot forskjellige mål. Et hovedmål er muligheten for lengdetilpasninger (DE-GM 88 16 167) slik som spesielt ved boring av borer fra flytende boreplattformer er ønsket og nødvendige. I et annet tilfelle (US-PS 4 440 241) tar muligheten til
10 forandring av lengde sikte på en innstilling av avstanden mellom en første stabilisator som er anordnet nær rotasjonsborkronen og en annen stabilisator ovenfor den første for å påvirke bøyeforholdene til boreverktøyet og dermed angrepsvinkelen til midtaksen av rotasjonsborkronen i forhold til borehullaksen og på denne måte forløpet av borehullet. Ved slagkutting
15 tjener endelig teleskopforbindelsen til å skaffe et bevegelsesspillerom for utførelsen av slagene.

Hensikten med oppfinnelsen er å skaffe en fremgangsmåte av den i innledningen nevnte art og som muliggjør en høyning av borefremdriften under foranderlige boreparametre som bergfastheten.

20 Denne hensikt oppnås i henhold til oppfinnelsen ved en fremgangsmåte kjennetegnet ved de trekk som fremgår av karakteristikken til krav 1. Vedrørende ytterligere utførelser av fremgangsmåten skal det henvises til kravene 2-4.

25 Fremgangsmåten i henhold til oppfinnelsen tillater med sin i dagen styrte tilpasning av trykkraften på verktøyet en optimering av borefremdriften under hensyn til den forekommende gitte bergfasthet, boreretningsforløp, utførelsen og rotasjonshastigheten til borkronen og spesielle for borefremdriften dimensjonerende boreparametre ved en forandring av den for de hydrauliske kraftavledning til rotasjonsborekronen dimensjonerende
30 hydrauliske parametre. I den forbindelse blir belastningen på rotasjonsborkronen sammenlignbar ved utelukkelse av tilbakevirkningene av borestrengen hvilken som torsjonsfjær jevnlig genererer aksiale svingninger på grunn av den mekaniske aksiale avkobling av boreverktøyet.

Hensikten med oppfinnelsen er videre å skaffe en konstruktiv enkel boreinnretning ved hvilken rotasjonsborkronen til boreverktøyet arbeider under for boreforløpet forbedrede betingelser og i stor utstrekning fri for systemegne forstyrrelser.

- 5 Denne hensikt oppnås i henhold til oppfinnelsen ved et boreverktøy med de kjennetegn som fremgår av karakteristikken i krav 5. Vedrørende vesentlige ytterligere utførelser skal det henvises til kravene 6-21.

10 I kravene er to rørdeler omtalt, hvor den som er nærmest borkronen er angitt som indre rørdel og den som er nærmest borestrengen er omtalt som ytre rørdel. Det må imidlertid forstås at disse angir en teleskopforbindelse, og at innenfor oppfinnelsens ramme kan den rørdel som er nærmest borkronen utføres som den ytre rørdel, mens den som er nærmest borestrengen kan utføres som den indre rørdel. I beskrivelsen omtales disse to rørdeler som henholdsvis borkronesidige og strengesidige.

- 15 Boreverktøyet muliggjør ved en konstruktiv enkel utførelse og pålitelig arbeidsmåte et for systemegne forstyrrelser i stor utstrekning fritt pådrag av rotasjonsborkronen med et til formasjonsforholdene tilpasset trykk på borkronen. Da den under teleskopinnretningen forekommende del av borinnretningen aksialt utelukkende er hydraulisk koblet med den derover
20 forekommende del, er alle komponenter over teleskopinnretningen utelukkende belastet i strekk med en forhøyet levetid for boreinnretningen til følge, idet deres gjenger er avlastet. Vektstengene har hovedsakelig bare nå til oppgave å sikre en bøyning, hvorved boreinnretningen blir enklere. Forøvrig er en overordentelig fintfølelse bestemmelse av den hydraulisk
25 påtrykte borkronetrykk mulig i dagen, da reaksjonskraften for borkronetrykket som kompenseres ved vekten av borestrengen, lett og nøyaktig kan utledes av kroklasten.

Ytterligere enkeltheter og fordeler fås av den etterfølgende beskrivelse av fremgangsmåten samt av boreinnretningen i tilknytning til tegningen, på
30 hvilken flere utførelseseksempler på oppfinnelsensgjenstanden er nærmere vist.

Fig. 1 viser en avbrutt helhetsgjengivelse av en boreinnretning i henhold til oppfinnelsen.

Fig. 2 viser et aksialt halvsnitt gjennom en første utførelse i henhold til oppfinnelsen av en med midler til forandring av den aksiale trykkraftavledning fra borefluidet forsynt teleskopinnretning.

5 Fig. 3 viser tilsvarende gjengivelsen på fig. 2 av en annen utførelse i henhold til oppfinnelsen av en teleskopinnretning med en multippel anordning av trykkavledende organer.

Fig. 4-6 viser i henhold til oppfinnelsen en tredje utførelse av forskjellige uttrekkslengder.

10 Fig. 7 og 8 viser i henhold til oppfinnelsen en fjerde utførelsesform med forskjellige uttrekkslengder.

Fig. 9-11 viser tilsvarende fig. 2 en i henhold til oppfinnelsen femte utførelse med forskjellige uttrekkslengder i utsnitt.

Den på fig. 1 viste boreinnretning omfatter et boreverktøy 1 som over tilkoblingsmidler i form av en tilkoblingsgjenging 2 er forbundet med en
15 borestreng 3 og med på sin mot borestrengen 3 vendte ende er forsynt med en rotasjonsborkrone 4. Det rørformede utvendige hus 5,6 av boreverktøyet er i sitt nedre og øvre område henholdsvis forsynt med en av stabilisatorribber eller vinger 7,8 utført stabilisator. Rotasjonsborkronen 4 kan være rotasjonsfast forbundet direkte med det utvendige hus 5,6 av boreverktøyet
20 og få sitt rotasjonspådrag fra borestrengen 3. Fortrinnsvis er det imidlertid i det utvendige hus 5,6 anbragt en borehullmotor av en eller annen kjent eller egnet utførelse, f.eks. en av borefluidet drevet motor eller en av borefluidet drevet turbin med hvis drivaksel 9 borkronen 4 er forbundet. Det utvendige hus 5,6 av boreverktøyet kan være anordnet med sin lengdemidtakse
25 koaksialt med dreieaksen av komponentene 4,9, slik dette er vist på tegningen, men imidlertid has også den mulighet å utføre boreverktøyet som retningsboreverktøy, spesielt som navigasjonsboreverktøy, ved hvilket det blir forhåndsgitt et til borehullaksen lett vinkelformet forløp ved skrå plassering av drivakselen i den utvendige husdel 5 og/eller ved bøyninger av
30 rotasjonsaksen for delene 4,9 i området av de utvendige husdeler 5,6.

Den utelukkende med sin nedre ende viste borestreng 3 omfatter ved det gjengitte eksempel en tung borestang (vektør) 10, av hvilke det kan være anordnet flere over hverandre, vektstenger 11,12, en stabilisator 13 såvel som

ved det viste eksempel i henhold til fig. 1 to under hverandre like eller konstruktivt innbyrdes forskjellige teleskopinnretninger 14,15. Disse har i alle de etterfølgende nærmere beskrevne utførelser hver en ytre rørdel 16, en i denne aksielt parallellforskyvbart ført indre rørdel 17 og et av

5 tilkoblingsgjengene 18,19 dannet tilkoblingsorgan for en innbygging i det nedre parti av borestrengen 3. I stedet for en slik innbygging i det nedre parti av borestrengen 3 og direkte over boreverktøyet 1 kan også en enkelt teleskopinnretning være anordnet mellom boreverktøyet 1 og borestrengen 3 eller mellom den øvre og den nedre del 6 resp. 5 av det utvendige hus for
10 boreverktøyet 1.

Som fig. 2 med en første utførelse av en teleskopinnretning 14 (resp. 15) lar til kjenne, er det mellom den av under hverandre sammenskrudde rørseksjoner 20,21,22 dannede ytre rørdel 16 og en indre rørdel 17 anordnet med organer til rotasjonskobling av de to rørdeler 16,17, og som ved det viste
15 eksempel er dannet av en aksial not/fjærforbindelse (eller kile/rilleforbindelse). Fjærene 23 av hvilke flere regelmessig kan være anordnet fordelt over omkretsen, er ved eksemplet i henhold til fig. 2 plassert i den ytre rørdel 16, mens sporene 24 er anordnet på den indre rørdel 17. Den ytre rørdel 16 danner i den forbindelse komponenten på strengsiden og den
20 indre rørdel den på borkronesiden.

Rørdelen 17 på borkronesiden som på fig. 2 er vist i sin innskjøvne sluttstilling i rørdelen 16 på strengsiden, har ved utførelsen i henhold til fig. 2 en trykkflate 25 som til avledning av en resulterende borkronetrykkraft kan pådras av trykket fra borefluidet som føres ned gjennom borestrengen 3 og
25 boreverktøyet 1. Denne trykkflate 25 er ved utførelsen på fig. 2 utført som en til det påstrømmende borefluid vendt stempelplate på en ringstempelkomponent 26 som med omkretsen er avtettet mot et sylinderveggområde 27 av rørseksjonen på strengsiden 16 ved hjelp av pakninger 28. Den utvendige diameter av ringstempelkomponenten 26
30 definerer tilsvarende den virksomme hydrauliske flate.

Ringstempeldelen 26 er fortrinnsvis en særskilt, utbyttbart med rørdelen 17 på borkronesiden forbundet komponent som utgjør et organ til forandring av de for den hydrauliske kraftavledning på rørdelen 17 på borsiden dimensjonerende hydrauliske parametre og hertil kan skiftes ut med en slik
35 som har en annen utvendig diameter, og det sammen med den for

synderveggområdet 27 av rørdelen 16 på strengsiden definerende røseksjon 21 som på grunn av sin sammenskruing med røseksjonene 20,22 likeledes lett kan skiftes ut. I stedet for å benytte komponentutskifting som middel til forandring av borkronetrykkraften eller i tillegg til dette kan

5 borkronetrykkraften forandres ved en over dagen styrt forandring av volumstrømmen i borefluidet, hvilket lett og enkelt kan gjennomføres med matepumpen for borefluidet og avhengig av kroklasten av borestrengen.

I stedet for en enkelt trykkflate kan rørdelen 17 på borkronesiden omfatte flere, aksialt på avstand bak hverandre anordnede trykkflater 29,30 som hver
10 for seg fra det påstrømmende borefluid avleder en aksialkraft som additivt deltar i genereringen av den resulterende borkronetrykkraft.

En slik utførelse er vist på fig. 3 ved hvilken de samme deler er betegnet med de samme henvisningstall som ved utførelsen på fig. 2. Trykkflatene 29,30 er utført ved aksialt på avstand bak hverandre anordnede stempeldeler 31,32

15 som på sin side ved hjelp av pakninger 28 er avtettet mot

synderveggområdene 27 i rørdelen 16 på strengsiden. De to synderveggpartier 27 er skilt fra hverandre ved en innad ragende ringskulder 33 som ved hjelp av pakninger 34 står i tetningsinngrep med et synderveggområde 35 på utsiden av rørdelen 17 på borkronesiden.

20 Tilsvarende strekker det seg mellom ringskulderen 33 og stempelelement 31,33 såvel som mellom synderveggområdene 27,35 henholdsvis et ringrom 36 resp. 37 av hvilke ringrommet 36 over et avlastningsåpning 38 står i

forbindelse med ringrommet i borehullet. Ringrommet 37 er derimot over et forbindelsesåpning 39 forbundet med den sentrale borefluidskanal som i

25 området av teleskopinnretningen 14,15 er omgitt av delene 16,17. På denne måte virker det samme trykk på trykkflaten 30, nemlig borefluidstrykket,

som på trykkflaten 29, slik at de av trykkene i borefluidet avledede, aksialt nedadrettede krefter adderer seg. På den mot ringrommet 37 vendte side av

30 stempeldelen 32 befinner det seg et ringrom 40 som liksom ringrommet 40 på fig. 2 står i forbindelse med ringrommet i borehullet ved den nedre ende av den ytre rørdel 16.

Den indre rørdel 17 består ved det viste eksempel av montasjegrupper av to under hverandre sammenskrudde seksjoner 41,42, slik at sammenskruingen over stempeldelen 32 er foretatt som et særskilt mellomstykke. Til forskjell
35 fra utførelsen på fig. 2 er ved utførelsen på fig. 3 fjærene 23 tilordnet

seksjonen 42 av rørdelen 17 på borkronesiden, hvorimot seksjonen 22 av rørdelen 16 på strengesiden er forsynt med sporene til den roterende kobling. Den øvre seksjon av rørdelen 16 på strengsiden er på fig. 3 vist uten ytterligere oppdeling, imidlertid skal det skjønnes at den på fig. 2 viste oppdeling også meningsfylt kan være anordnet ved en dobbel stempelutførelse i henhold til fig. 3.

En særlig foretrukket utførelse av oppfinnelsen sørger for at organene til forandring av de hydrauliske parametre er aktiverbar ved forandring av uttrekkslengden for teleskopinnretningen 14 resp. 15. Dette muliggjør en særlig enkel og hurtigvirkende tilpasning av borkronetrykkraften til boreparametre som forandrer seg utelukkende avhengig av uttrekkslengden for teleskopinnretningen 14 resp. 15 som er lett styrbar fra dagen og i likhet med forandringen av trykket i borefluidet muliggjør en trinnløs forandring av borkronetrykkraften ved forandring av parametrene for den hydrauliske trykkavledning uten driftsavbrudd. Forandringen av borkronetrykkraften ved uforandret trykk i borefluidet har den fordel at trykket av borefluidet utelukkende kan velges på basis av borefluidstekniske synspunkter som borkronekjøling og -rensing samt transport av borekaks.

En første mulighet for forandring av de hydrauliske parametre avhengig av uttrekkslengden for teleskopinnretningen 14,15 er antydnet på fig. 2 og dannet av bypasskanalene 43 i form av radiale hull i veggen av rørdelen 16 på strengsiden og hvis innløpsåpninger er dekket av ringstempeldelen 26 når rørdelen 17 på borkronesiden befinner seg i innskyvningssluttstilling. Disse bypasskanaler 43 kan progressivt frilegges ved en utkjøring av den borkronesidige rørdel 17 i teleskopinnretningen 14,15 for å eliminere det på ringstempeldelen 26 på disse flater virkende trykk i borefluidet.

I stedet for aksialt over hverandre anordnede radialåpninger som bypasskanaler 43 kan det også være anordnet en aksialt gående bypass-sliss som kan ha en konstant eller i retning av borkronen 4 tiltagende bredde.

En ytterligere mulighet for uttrekksavhengig forandring av de hydrauliske parametre realiseres av en særlig fordelaktig utførelse slik den er vist på fig. 4-6. Ved denne utførelse som i sin grunnversjon er lik den på fig. 2, er dyserørlegemet 5 tilordnet den strengsidige rørdel 16 og kommer ved innskyvningssluttstillingen av den borkronesidige rørdel 17 i den

strengsidige rørdel 16 til inngrep i den borkronesidige rørdel 17.

Dyserørlegemet 15 begrenser umiddelbart med stempeldelen 26 den borkronesidige rørdel 16 eller med en til denne tilordnet dyseringdel 51 en aksial ringspalte 52 for gjennomgang av borefluidet og hvis

5 gjennomstrømningstverrsnitt øker trinnløst med den tiltagende uttrekking av teleskopinnretningene 14,15 eller trinnvis som det viste eksempel.

Dyserørlegemet 50 er båret over en med aksialboringer 53 forsynt og ved hjelp av en sikringsring 54 i den strengsidige rørdel 16 festet hylse og begrenser med sin ytterside på innsiden et ringrom 56 over hylsen 55 og et

10 tilsvarende ringrom 57 under denne hylse 55, gjennom hvilket borefluidet kommer inn og strømmer ut av ringrommet 57 via ringspalten 52.

Dyseringdelen 51 er på innsiden forsynt med slitering 58 som tjener til utvendig begrensningsring av ringspalten 52 og omfatter et nedadgående skjørt 59 som står i tetningsinngrep med innsiden av stempeldelen 26. Samtidig står

15 dyseringdelen 51 i området av sin øvre hoveddel i tetningsinngrep med sylinderveggpartiet 27 på den borkronesidige rørdel 17, og på grunn av denne utførelse begrenser dyseringdelen 51, stempeldelen 26 og sylinderveggpartiet 27 sammen et ringkammer 60 som er fylt med et inkompressibelt smøremiddel for glidesporstyring. Det inkompressible smøremiddel virker

20 som et stivt aksialkraftoverføringsledd med den følge at dyseringdelen 51 samtidig og på samme måte følger de aksiale bevegelser av stempeldelen 26 på grunn av tilsvarende aksialbevegelser av den borkronesidige rørdel 17.

Dyseringdelen 51 har alene den oppgave å danne et ringkammer 60 for smøremidler, idet ringkammeret med hensyn til sitt volum er tilpasset det

25 jevnlike forbruk av smøremiddel. Dyseringen 51 kan falle bort når det ikke er nødvendig med en smøring. I stedet for det av dyseringen 51 begrensede ringkammer 60 for smøremidler ovenfor stempeldelen 26 kan et slikt ringkammer også være anordnet under stempeldelen 26 og ved sin underside være begrenset av en av borefluidet pådratt avslutningsring. I et slikt tilfelle

30 danner innsiden av stempeldelen 26 eller en på denne anordnet slitering den direkte ytre begrensningsring av ringspalten 52.

Dyserørlegemet 50 har en midtdel 61 hvis ytterside begrenser ringspalten 52 ved dens innside, når delene som på fig. 4 befinner seg i eller nær innskyvningssluttstillingen. Midtdelen 61 går over en fas 63 i et fremspring

62 med mindre ytre diameter og som i et midlere uttrekkingsområde for delene 16,17 innbyrdes, slik fig. 5 viser, overtar den den innvendige begrensning av ringspalten 52. Tverrsnittet av ringspalten er i dette uttrekkingsområde større enn det som ringspalten 52 frembyr i stillingen av delene i henhold til fig. 4, dvs. ved innsidig begrensning ved midtdelen 61 av dyserørlegemet 50.

Blir rørdelene 16,17 trukket enda lenger ut, slik det er vist på fig. 6, så kommer den nedre ende av dyserørlegemet 50 fra en overlappende stilling med dyseringdelen 51 til en stilling over denne med den følge at det oppstår en fri åpning 64 som sikrer en ustrupert utstrømning av borefluidet fra ringrommet 57.

I området av den nedre ende av dyserørlegemet 50 befinner det seg et strupepunkt 65 som definerer et innsnevret utstrømningstverrsnitt for borefluidet fra den aksiale innerkanal 66 i dyserørlegemet. På denne måte danner det seg i borefluidet og i den øvre ende av dyserørlegemet 51 ett på grunn av strupeeffekten forhøyet trykk med hvilket borefluidet også kommer inn i ringrommene 56,57 og virker over dyseringdelen 51 aksialt nedad på stempeldelen 26. Riktignok minker det på dyseringdelen 51 virkende trykk seg på grunn av den først sterkt, deretter svakt strupede nedstrømning av borefluidet fra ringrommet 57 over ringspalten 52, men imidlertid has fortsatt ett ved strupevirkningen forhøyet, på stempeldelen 26 og dermed den borkronesidige rørdel 16 innvirkende trykkdifferanse inntil dyserørlegemet 50 er ført ut av dyseringdelen 51.

Dersom det i løpet av en bevegelse av den borkronesidige rørdel 17 i forhold til den strengsidige rørdel 16 fra en stilling som på fig. 4 til en stilling som på fig. 5, opptrer en økning av tverrsnittet av ringspalten 52, da minker trykket i ringrommet 57 over dyseringlegemet 51, og denne forandring av de hydrauliske parametre reduserer de på den borkronesidige rørdel 17 og dermed på rotasjonsborkronen 4 aksialt nedadrettede virkende krefter. Ved en overgang av delene fra utgangsstillingen på fig. 5 til uttrekksstillingen på fig. 6 blir hydrauliske parametre som hovedsakelig motsvarer de på fig. 2, virksomme. Bestemmende for trykkdifferansen er på fig. 2 og fig. 6 trykket i borefluidet umiddelbart over dyseringdelen 51 og trykket i borefluidet i ringrommet av et borehull på utsiden av teleskopinnretningen 14,15.

I stedet for den ved utførelsen i henhold til fig. 4-6 realiserede trinnvise endring av de hydrauliske parametre med uttrekkslengden av teleskopinnretningen 14,15 kan det f.eks. realiseres en trinnløs forandring ved at den utvendige begrensingsflate for ringspalten 52 på forhånd gis en
5 konisk innsnevring nedad, mens den innvendige begrensning av ringspalten 52 er dannet av en sylindrisk ytterflate av dyserørlegemet 50 og med samme form.

Dyserørlegemet 50 er av hylsen 55 opplagret som en uttrekkbar og innskyvbar komponent, slik at det via en utskifting med en dyserørdel med
10 endret form gis en ytterligere mulighet til forandring av de hydrauliske parametre for en hydraulisk kraftavledning.

En annen utførelse av organene til forandring av de for den hydrauliske kraftavledning på den borkronesidige rørdel 17 bestemmer hydrauliske parametre er vist på fig. 7 og 8, hvor komponenter som svarer til utførelsen
15 på fig. 2, er forsynt med de samme henvisningstall.

Til forskjell fra utførelsen på fig. 2 danner stempeldelen for den hydrauliske avledning av aksialkrefter på den borkronesidige rørdel 17 et differensialstempel i form av en ringstempeldel som avtettet er anordnet mellom koaksiale sylinderveggpartier 27,35 av den borkronesidige og den
20 strengsidige rørdel 16,17 og i forhold til disse to er begrenset relativt forskyvbar.

Sylinderveggområdet 35 av den borkronesidige rørdel 17 er på sin borkronesidige ende forsynt med en medbringerskulder 71 for ringstempeldelen 70 og sylinderveggpartiet 27 av den strengsidige rørdel 17
25 har en anslagsskulder 72 for ringstempeldelen 70 som er plassert i ett til innskyvningssluttstillingen tilgrensende deluttrekksområde av rørdelen 17 i forhold til rørdelen 16 (fig. 7) mot siden av rotasjonsborkronen 4 på avstand fra medbringerskulderen 71 ved den borkronesidige rørdel 17.

Ringstempeldelen 70 står under påvirkning av trykket av borefluidet mot sin trykkflate 25, og så lenge som differensialstempelet ligger på
30 medbringerskulderen 71 av den borkronesidige rørdel 17, virker ringstempeldelen 70 som en fast med den borkronesidige rørdel 17 forbundet stempeldel hvis utvendige diameter definerer den effektive hydrauliske flate for den hydrauliske kraftavledning fra den borkronesidige rørdel 17.

Passerer medbringerskulderen 71 anslagsskulderen 72 ved enden til det til innskyvningssluttstillingen tilgrensende første deluttrekkingsområde, så havner ringstempeldelen 70 på anslagsskulderen 72 med den følge at for det annet deluttrekkingsområde definerer den utvendige diameter av

5 sylinderveggområdet 35 til den borkronesidige rørdel 17 den samme for den effektive hydrauliske flate.

På sin til medbringerskulderen 71 vendte ende er sylinderveggområdet 35 på den borkronesidige rørdel 17 forsynt med et anslag som begrenser det annet deluttrekkingsområde for den borkronesidige rørdel 17.

- 10 Fig. 9-11 viser en endret utførelse i forhold til den på fig. 7 og 8, ved hvilken det er realisert en differensial dobbeltstempelkonstruksjon. Også på fig. 9-11 er delene svarende til de på fig. 7 og 8 forsynt med de samme henvisningstall. Ved utførelsen i henhold til fig. 9-11 er det til ringstempeldelen 70 tilordnet en hylseformet tilleggsstempeldel 75 som kan
- 15 forskyves på sylinderveggpartiet 35 av den borkronesidige rørdel 17. Tilleggsstempeldelen 75 utgjør med sin utside et sylinderveggområde 76 for ringstempeldelen 70 som på sin borkronesidige ende er forsynt med en medbringerskulder 77 for ringstempeldelen 70. I den forbindelse er tilleggsstempeldelen 75 nær sin borkronesidige ende avtettet mot
- 20 sylinderveggområdet 35 av den borkronesidige rørdel 17 og omgriper i sitt oppstrøms tilstøtende øvre område 78 sylinderveggpartiet 35 av rørdelen 17 på avstand slik at det mellom det øvre tilleggsstempelområde 78 og sylinderveggpartiet 35 dannes et mot oversiden åpent ringrom 79. Ringrommet 79 er likeledes som et ringrom 80 åpent på oversiden mellom det
- 25 øvre parti 78 av tilleggsstempelet 75 og sylinderveggområdet 27 i den strengsidige rørdel 16 og tilsvarende tilgjengelig for borefluid.

- I den på fig. 9 til innskyvningsstillingen nærliggende innbyrdes stilling av rørdelene 16,17 virker på den borkronesidige rørdel 17 en aksial, for borefluidet avledet hydraulisk kraft som er bestemt ved den utvendige
- 30 diameter av ringstempeldelen 70 som den størrelse som definerer den virksomme hydrauliske flate. Da ligger ringstempeldelen 70 på medbringerskulderen 77 av tilleggsstempeldelen 75 og den siste på medbringerskulderen 71 til den borkronesidige rørdel 17, slik at de to stempeldeler virker som om de er fast forbundet med rørdelen 17.

Ved en uttrekksbevegelse av rørdelen 17 relativt til rørdelen 16 forblir de hydrauliske parametre uendret inntil ringstempeldelen 70 havner på anslagsskulderen 72 ved den strengsidige rørdel 16 og ved videre nedadgående bevegelse av tilleggsstempeldelen 75 hever seg fra dennes medbringerskulder 77, slik det er vist på fig. 10. Ved den aksiale adskillelse av ringstempeldelen 70 og tilleggsstempeldelen 75 reduserer den effektive hydrauliske flate for avledning av en aksialkraft på den borkronesidige rørdel 17 seg til en størrelse som er bestemt ved den utvendige diameter av sylinderveggpartiet 76 til tilleggsstempeldelen 75.

- 10 Blir den borkronesidige rørdel 17 relativt til den strengsidige rørdel 16 trukket ytterligere utover stillingen av delene i henhold til fig. 10, så kommer tilleggsstempeldelen 75 med endeflaten 81 på en nedre avsats 82 i inngrep med en ytterligere anslagsskulder 83 ved den strengsidige rørdel 16, og ved en ytterligere uttrekks- resp. nedadgående bevegelse av den borkronesidige rørdel 17 blir tilleggsstempeldelen 75 hevet opp fra medbringerskulderen 71 ved rørdelen 17 med den følge at den effektive hydraulisk flate for avledningen av aksiale trykkrefter på den borkronesidige rørdel 17 reduseres til en verdi som er definert av den utvendige diameter av sylinderveggpartiet 35 av den borkronesidige rørdel 17. Tilsvarende minker den hydrauliske kraft på den borkronesidige rørdel 17 og dermed den som borkronetrykkraft til rotasjonsborkronen 4 avledede hydrauliske aksialkraft trinnvis til en maksimal verdi ved stillingen av delene i henhold til fig. 9 og med tiltagende uttrekninger av teleskopinnretningen 14,15 til en midlere verdi i stillingen av delene i henhold til fig. 10 og endelig til en minimumsverdi, slik den er realisert ved den innbyrdes stilling av delene i henhold til fig. 11. Ikke nærmere viste anslag i sylinderveggpartiene 35 og 76 kunne begrense den maksimale uttrekkslengde av en teleskopinnretning 14,15.

- For å oppnå en optimal bøyestivhet for en teleskopinnretning 14,15 ved et optimum av avledbar aksialkraft, blir den utvendige diameter av den strengsidige rørdel 16 og den diameter som bestemmer den (største) effektive hydrauliske flate for avledning av aksialkrefter på den borkronesidige rørdel 17 avstemt slik til hverandre at kvadratet av den utvendige diameter av rørdelen 16 delt med kvadratet av diameteren av den effektive hydrauliske flate gir en forholdsvis verdi som ligger i området fra 1,5 til 2,5.

Slik det allerede ble klarlagt i innledningen er det i en rekke tilfeller tilstrekkelig med bare en eneste med organer til aksialtrykkgenerering forsynt teleskopinnretning 14 rep. 15 inne i en boreinnretning, men det kan imidlertid også som fig. 1 viser, være innsatt flere slike innretninger 14,15 direkte eller på avstand bak hverandre i boreinnretningen. I den forbindelse kan innretningen 14,15 ha den samme eller en forskjellig utførelse og ha den samme eller et forskjellig opplegg, slik at det gis de forskjelligste betingelser for muligheten av å endre de hydrauliske parametre som er dimensjonerende for den hydrauliske avledning av en borkronetrykkraft på rotasjonsborkronen

5 4. I den forbindelse kan ved bak hverandre anordnede teleskopinnretninger 14,15 disse ha en utførelse ved hvilke de først trer i funksjon etter hverandre som reaksjon på forskjellige parametre.

10

PATENTKRAV

1. Fremgangsmåte for boring i underjordiske bergformasjoner, ved hvilken et boreverktøy med en ved endesiden anordnet rotasjonsborkrone forsynes med borefluid gjennom borestrengen, hvor boreverktøyet i det minste områdemessig kan forskyves aksialt og parallelt relativt til en borestreng over en teleskopforbindelse, og hvor en borkronetrykkraft dannes gjennom pådrag på en trykkflate på det forskyvbare boreverktøy med et trykk avledet fra borefluidet, hvor trykkflatens hydrauliske diameter er dimensjonerende for kraftavledningen, og hvor borkronetrykkraften innstilles i avhengighet av boreparametre som endrer seg under boringen av borehullet gjennom overflatestyrte endringer i uttrekksstillingen til teleskopforbindelsen, k a r a k t e r i s e r t v e d at størrelsen på trykket i borefluidet, som virker som pådrag på trykkflaten på boreverktøyet, stilles inn gjennom trinnløse eller trinnvise endringer av mottrykket i borefluidet ved hjelp av en drosselventil hvis gjennomstrømningstverrsnitt er avhengig av teleskopforbindelsens uttrekksstilling, idet drosselventilen, i forhold til strømningsretningen til borefluidet i teleskopforbindelsen, er anordnet etter trykkflaten.
2. Fremgangsmåte i henhold til krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at trykkflaten pådras av en delstrøm som avledes fra hovedstrømmen av borefluid.
3. Fremgangsmåte i henhold til krav 1 eller 2, k a r a k t e r i s e r t v e d at det hydrauliske tverrsnitt som dimensjonerer kraftavledningen, endres.
4. Fremgangsmåte i henhold til et av kravene 1-3, k a r a k t e r i s e r t v e d at borefluidets volumstrøm endres i avhengighet av borstrengens hakelast.
5. Boreinnretning med et boreverktøy (1) som over tilkoblingsorganer (2) er innkoblet i en borestreng (3) og som ved sin nedre ende er forsynt med en rotasjonsborkrone (4) og med minst en teleskopinnretning (14;15) som omfatter en ytre (16) og en i denne aksialt og parallelt forskyvbart ført indre rørdel (17) samt organer (23,24) til rotasjonsmessig kobling av de to rørdeler

(16,17), idet den i takt med som rotasjonsborkronen (4) relativt forskyvbare indre rørdel (17) har minst en av borefluidet pådragbar trykkflate (25;29,30) til avledning av en resulterende borkronetrykkraft,

k a r a k t e r i s e r t v e d at den ytre rørdel (16) er tilordnet et
5 dyserørlegeme som kommer til inngrep i den indre rørdel (17), og som sammen med et stempel (26) på den indre rørdel (17) lar det gjenstå en aksial ringspalte (52) for passasje av borefluidet, idet ringspaltens (52) gjennomstrømningstverrsnitt forstørres trinnløst eller trinnvis med tiltagende uttrekkslengde av teleskopinnretningen (14;15).

10 6. Boreinnretning i henhold til krav 5,
k a r a k t e r i s e r t v e d at teleskopinnretningen (14;15) er anordnet mellom boreverktøyet (1) og borestrengen (3).

7. Boreinnretning i henhold til krav 5,
k a r a k t e r i s e r t v e d at teleskopinnretningen (14;15) er innsatt
15 mellom en øvre og en nedre del av det utvendige hus (5,6) for boreverktøyet (1).

8. Boreinnretning i henhold til et av kravene 5-7,
k a r a k t e r i s e r t v e d at den indre rørdel (17) i teleskopinnretningen (14;15) på den ende som vender mot den ytre rørdel (16) har et ringstempel
20 (26) med en stempelflate (25) som vender mot det tilstrømmende borefluid.

9. Boreinnretning i henhold til krav 8,
k a r a k t e r i s e r t v e d at ringstempelet (26) ved omkretsen er avtettet mot et sylinderveggområde (27) av den ytre rørdel (16).

10. Boreinnretning i henhold til krav 8,
25 k a r a k t e r i s e r t v e d at ringstempelet (26) utgjør en separat, utskiftbar komponent forbundet med den indre rørdel (17), og sylinderveggområdet (27) på den ytre rørdel (16) på sin side er utformet på en utskiftbar komponent (21) forbundet med den ytre rørdel (16).

11. Boreinnretning i henhold til et av kravene 5-10,
30 k a r a k t e r i s e r t v e d at den indre rørdel (17) omfatter flere stempeldeler (31,32) anordnet aksialt på avstand bak hverandre, hvilke stempeldeler hver for seg avleder en aksialkraft som deltar additivt i genereringen av den resulterende borkronetrykkraft.

12. Boreinnretning i henhold til et av kravene 5-11,
k a r a k t e r i s e r t v e d at det til den ytre rørdel (16) er anordnet
bypasskanaler (43) for borefluid, hvis innløpsåpninger er dekket av
ringstempelen (26) og som, for å redusere det trykk i borefluidet som virker
5 på ringstempelen (26), kan frilegges etter hvert under drift ved en utkjøring
av teleskopinnretningens (14;15) indre rørdel (17).
13. Boreinnretning i henhold til krav 5,
k a r a k t e r i s e r t v e d at dyserørlegemet (50) er en uttrekk- og
avtagbar, utskiftbar komponent, opplagret i avstand fra innerflaten til den
10 ytre rørdel (16) over en hylse (55) forsynt med aksialåpninger (53).
14. Boreinnretning i henhold til et av kravene 5-13,
k a r a k t e r i s e r t v e d at stempelet for den hydrauliske avledning av
aksialkrefter er dannet på den indre rørdel (17) som differensialstempler
(70;75).
- 15 15. Boreinnretning i henhold til krav 14,
k a r a k t e r i s e r t v e d at differensialstemplene er dannet av et
ringstempel som er anordnet tettsluttende mellom koaksiale
sylinderveggområder (27,35) av den indre og den ytre rørdel (16,17) og i
forhold til disse to er begrenset relativt forskyvbar.
- 20 16. Boreinnretning i henhold til krav 14 eller 15,
k a r a k t e r i s e r t v e d at sylinderveggområdet (35) av den indre
rørdel (17) på sin nedre ende har en medbringerskulder (71) for ringstempelen
(70) og sylinderveggområdet (27) av den ytre rørdel (16) har en
anslagsskulder (72) for ringstempelen (70), idet anslagsskulderen (72) er
25 plassert i et til innskyvningssluttstillingen tilgrensende deluttrekkingsområde
for teleskopinnretningen (14,15) på siden av rotasjonsborkronen (4) og på
avstand fra medbringerskulderen (71) ved den indre rørdel (17).
- 30 17. Boreinnretning i henhold til krav 15 eller 16,
k a r a k t e r i s e r t v e d at sylinderveggområdet (35) av den ytre
rørdel (16) på sin til medbringerskulderen (71) vendte ende er forsynt med et
anslag (73).
18. Boreinnretning i henhold til et av kravene 14-17,
k a r a k t e r i s e r t v e d at det til ringstempelen (70) er tilordnet en

hylseformet tilleggsstempeldel (75) som kan forskyves på sylinderveggområdet (35) av den indre rørdel (17) og på utsiden danner et sylinderveggparti (76) for ringstempellet (70), og som på sin nedre ende er forsynt med en medbringerskulder (77) for ringstempellet (70), idet

5 tilleggsstempeldelen (75) nær sin nedre ende slutter tett mot sylinderveggområdet (35) av den indre rørdel (17), og med sitt oppstrøms tilstøtende øvre parti (78) med en viss avstand omslutter sylinderveggområdet (35) av den indre rørdel (17).

19. Boreinnretning i henhold til krav 18,

10 k a r a k t e r i s e r t v e d at det til siden av rotasjonsborkronen (4) på avstand fra anslagsskulderen (72) ved sylinderveggområdet (27) av den ytre rørdel (16) er anordnet en ytterligere anslagsskulder (87) for et inngrep med en avsats (82) på tilleggsstempeldelen (75).

20. Boreinnretning i henhold til et av kravene 5-19,

15 k a r a k t e r i s e r t v e d at flere teleskopinnretninger (14;15) til avledning av en aksialkraft fra borefluidet er innsatt på rekke etter hverandre i borestrengen (3) og/eller det utvendige hus (5,6) for boreverktøyet (1) og har en lik eller forskjellig utførelse og lik eller forskjellig dimensjonering.

21. Boreinnretning i henhold til krav 20,

20 k a r a k t e r i s e r t v e d at de etter hverandre anordnede teleskopiske innretninger (14,15) er dimensjonert slik at de trer i funksjon etter hverandre under påvirkning av forskjellige parametre.

Fig.1

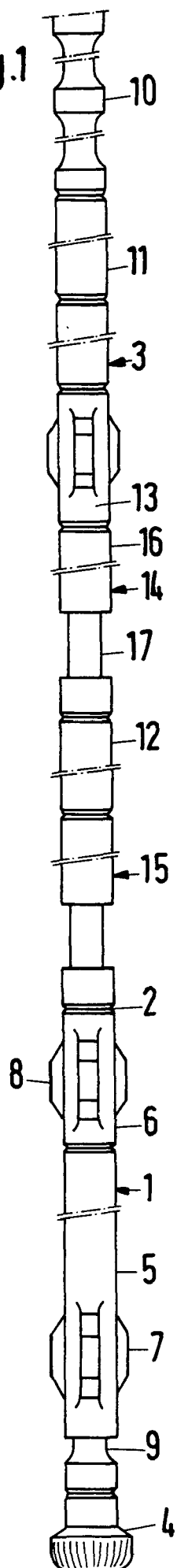


Fig.2

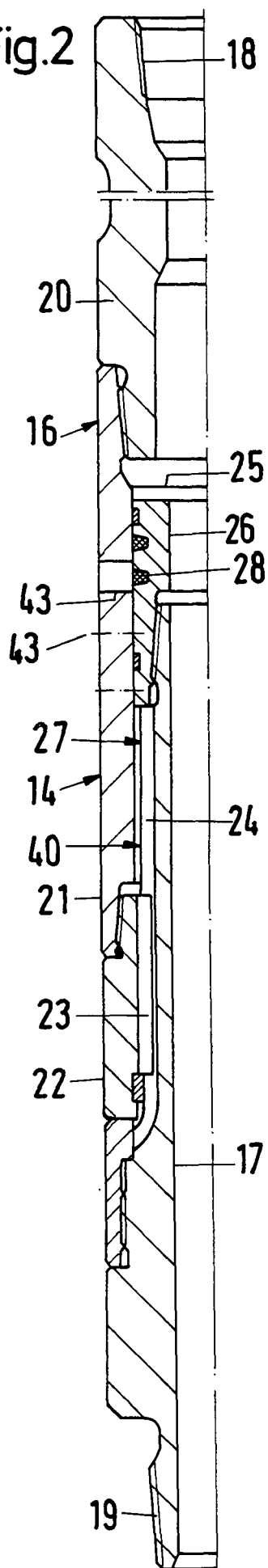
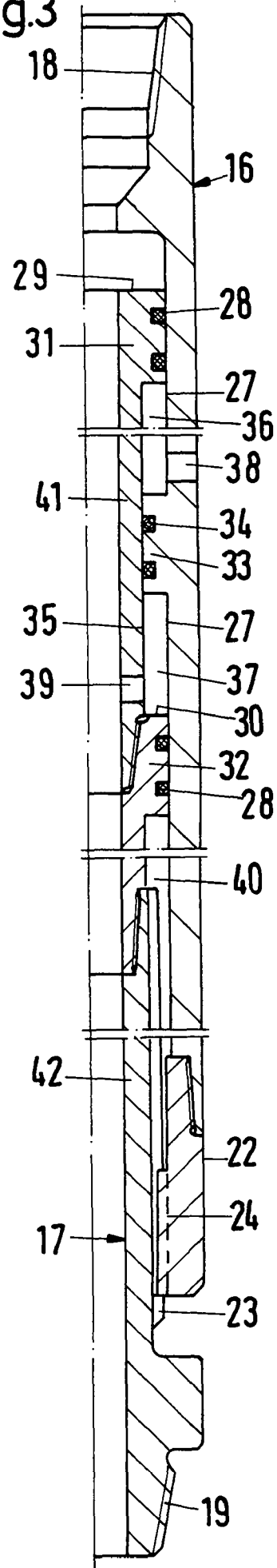


Fig.3



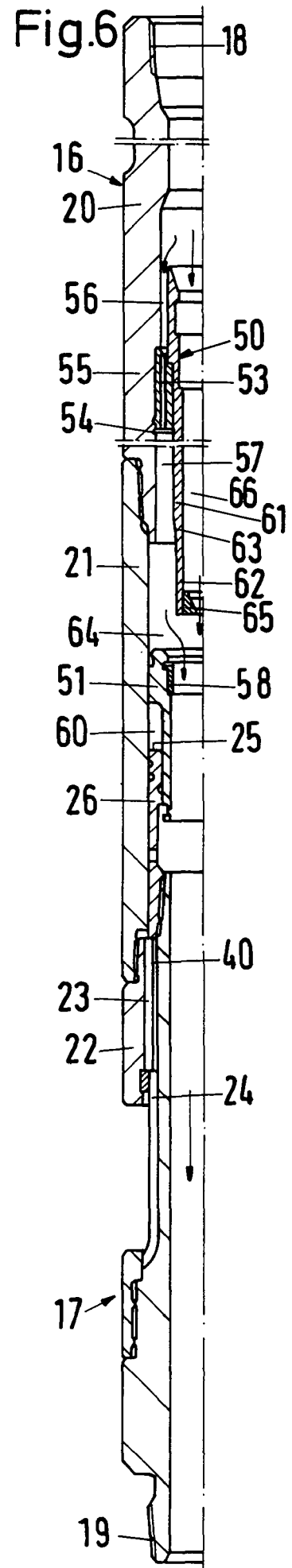
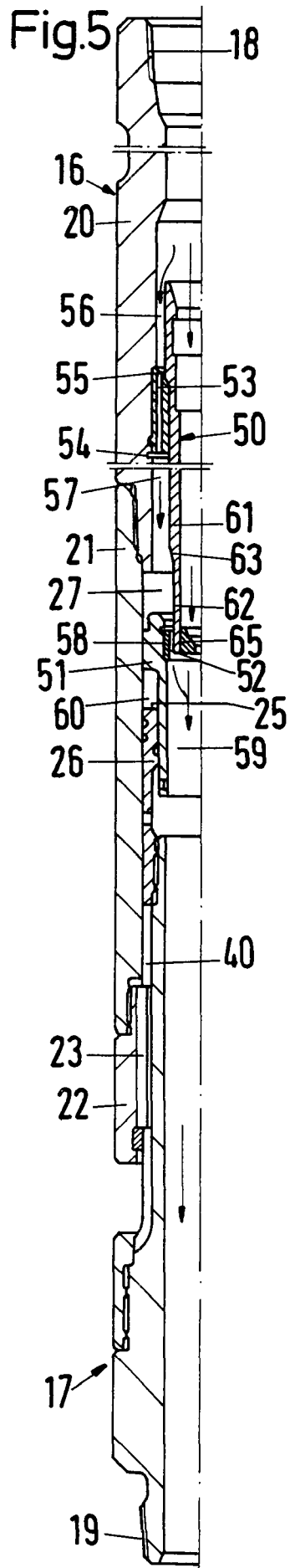
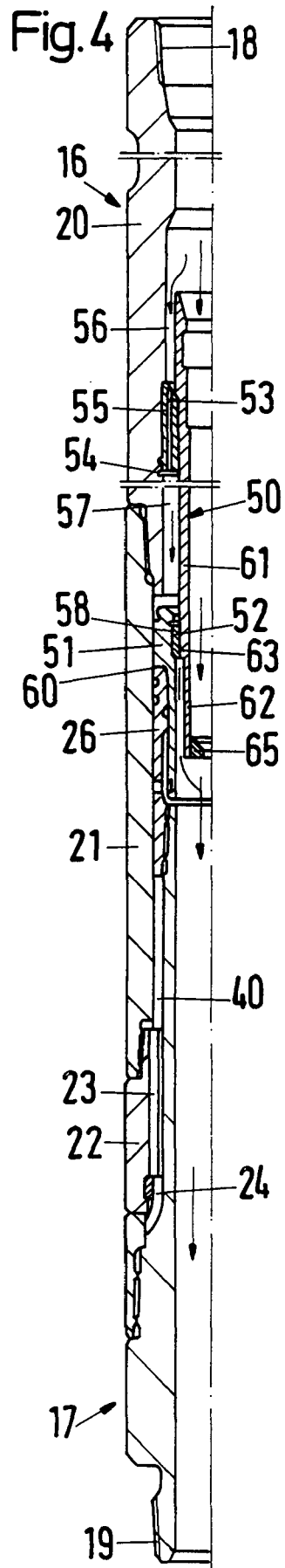


Fig.7

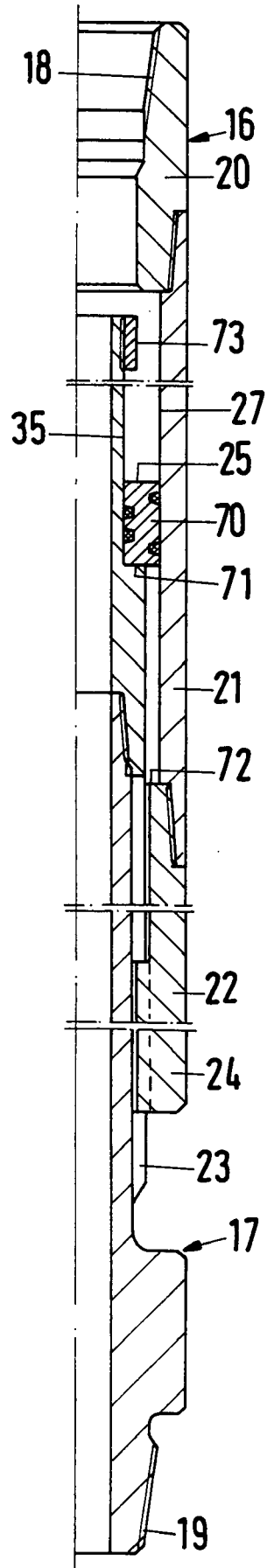


Fig.8

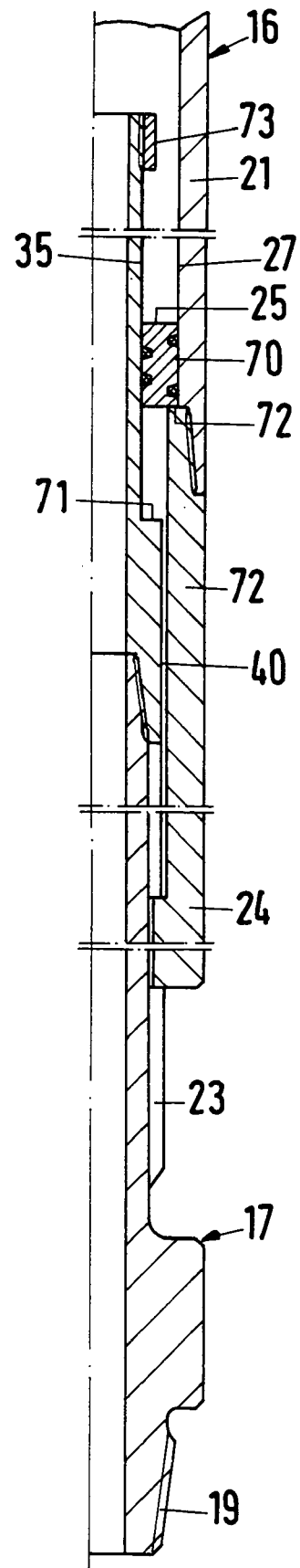


Fig.9

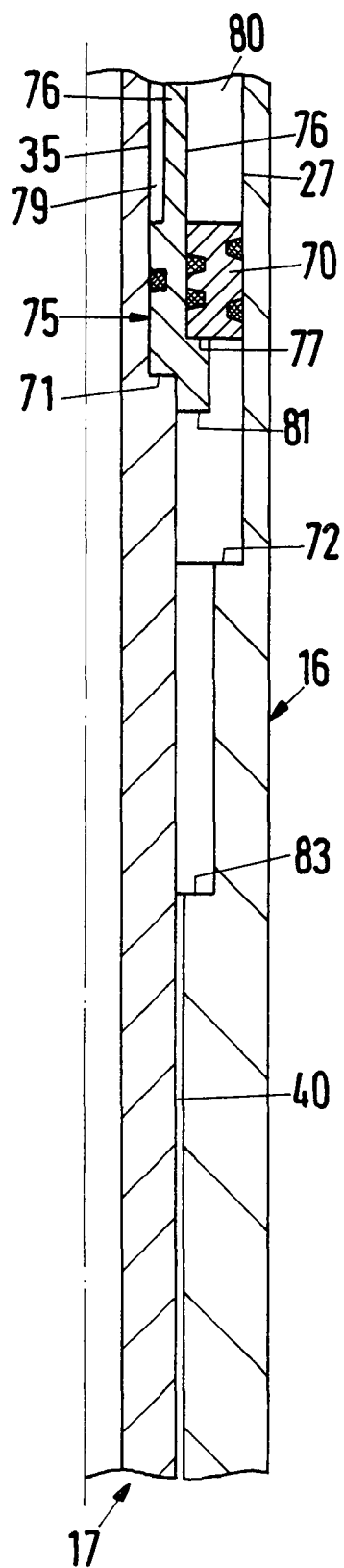


Fig.10

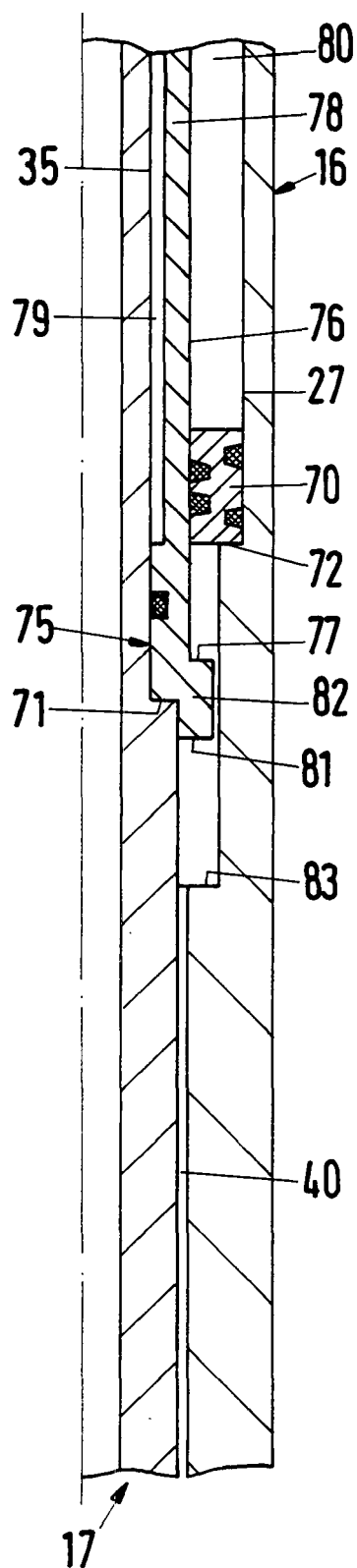


Fig.11

