(19) DANMARK

DIREKTORATET FOR
PATENT- OG VAREMÆRKEVÆSENET

(12) **FREMLÆGGELSESSKRIFT** (11) 144015 **B**

(21) Ansøgning nr. 6226/70

(51) Int.Cl.³ **E 21 B 49/08**

(22) Indleveringsdag 7. dec. 1970

(24) Løbedag 7. dec. 1970

(41) Alm. tilgængelig 9. jun. 1971

(44) Fremlagt 16. nov. 1981

(86) International ansøgning nr. -

(86) International indleveringsdag -

(85) Videreførelsesdag -

(62) Stamansøgning nr. -

(30) Prioritet 8. dec. 1969, 882856, US

(71) Ansøger HALLIBURTON COMPANY, Duncan, US.

(72) Opfinder Dewey Kenneth Manes, US: David Lee Farley, US: Gary Quantrill Wray, US.

(74) Fuldmægtig Ingeniørfirmaet Budde, Schou & Co.

(54) Apparat til afprøvning af bore=
huller på havbunden.

DK 144015 B

Opfindelsen angår et apparat af den i indledningen til krav 1 angivne art.

Efterhånden som olieudforskningsoperationer er udvidet til steder på havbunden, har afprøvningen af borehuller på havbunden fået voksende betydning.

Afprøvningen af borehuller på havbunden medfører særlige problemer på grund af placeringen på havbunden.

Den undersøiske beliggenhed af boresteder medfører i sig selv vanskeligheder ud fra det synspunkt, at borestederne bliver mindre tilgængelige, samtidig med at det bliver en del vanskeligere at styre håndteringen af betjeningsværktøjer.

Når der udføres afprøvningsoperationer fra et flydende borefartøj eller betjeningsfartøj, vil bølgeslaget, som virker på fartøjet, frembringe op- og nedadgående bevægelser af fartøjet i forhold til det undersøiske borehul. Sådanne op- og nedadgående bevægelser komplicerer i betydelig grad afprøvningsoperationerne, hvor det er nødvendigt at håndtere en afprøvningsstreng med nøjagtighed med henblik på at tilvejebringe den ønskede placering af afprøvningskomponenter. Desuden vil alle kræfter, der overføres til afprøvningsstrengen som følge af bølgeslag, d.v.s. op- og nedadgående bevægelse af fartøjet, udøve i længderetningen forløbende kræfter på en afprøvningsstreng, hvilket kan medføre en alvorlig beskadigelse af strengens komponenter og kan vanskeliggøre eller umuliggøre en pålidelig operation af afprøvningsudstyret.

Det er således blevet klart, at der til anvendelse på havbunden optræder et behov for bestemte afprøvningsapparater og en tilsvarende afprøvningsteknik, som er karakteristisk ved, at den i hovedsagen er immun over for bølgepåvirkningsproblemerne.

Ved tilvejebringelse af en sådan immunitet er det nødvendigt at opretholde en nøjagtig styring af afprøvningsoperationerne, og det er nødvendigt, at en operatør er i stand til med nøjagtighed at bestemme tilstanden af en afprøvningsstrengs driftselementer, og at aflukke passagen

gennem en afprøvningsstreng i det tilfælde, at søgangen kræver en foreløbig eller permanent opgivelse af et borehul.

Det er formålet med opfindelsen at anvise et apparat af den omhandlede art, der er således indrettet at skadelige påvirkninger af afprøvningsstrengens komponenter - især afprøvningsventilen og pakningen - på grund af bølgeslaget så vidt muligt undgås, og således at aflukning af borehullet sikres på enkel måde, dersom bølgeslagets størrelse nødvendiggør indstilling af afprøvningsoperationerne.

Apparatet ifølge opfindelsen er ejendommeligt ved det i den kendetegnende del af krav 1 anførte.

Den øvre teleskopiske forbindelse og anslagene, der muliggør understøtning af afprøvningsrøret i borehulshovedet i tre forskellige stillinger bevirker, at afprøvningsventilen - uden skadelige påvirkninger af komponenterne fra bølgeslaget - kan indstilles såvel i åben stilling til afprøvning af tilstande ved strømmende borehulsfluidum som i lukket stilling - under påvirkning af vægtrørene - til såkaldt "lukket"-afprøvningstilstand, og at sikkerhedsventilen effektivt kan afspærre passagen gennem afprøvningsrøret, hvis borehullet skal forlades som følge af stærk søgang. Som det fremgår af den efterfølgende detaljerede beskrivelse opnås dette bekvemt, når anslagene er anbragt i den i krav 2 angivne rækkefølge.

Sikkerhedsventilen kan ifølge opfindelsen være indrettet som beskrevet i krav 3's kendetegnende del, hvorved sikres effektiv lukning, når afprøvningsstrengen holdes i sin øverste stilling. Når ventillegemet i sikkerhedsventilen tillige er fastgjort som angivet i krav 4, opnås mulighed for indstilling af afprøvningsventilen ved forskydning af strengen mellem dens anden og tredje position..

Afprøvningsventilen kan arbejde sikkert mellem åben og lukket stilling, når den er anbragt som angivet i de kendetegnende dele af krav 5 og 6.

En foretrukken udførelsesform for opfindelsen forklares i det følgende nærmere under henvisning til tegningen, på hvilken

fig. 1 viser i nogen grad skematisk og delvis i snit, set fra siden, en kombination af et flydende fartøj, et undersøisk borehulshoved og en afprøvningsstreng,

fig. 2 i større målestok og delvis i snit det nedsænkede borehulshoved, som indgår i det i fig. 1 viste aggregat, set fra siden, til illustration af detaljer ved et anslag og borehulshovedets understøtningsarrangement,

fig. 3a - 3e i den angivne rækkefølge i større målestok en del af et lodret snit gennem afprøvningsstrengen i det i fig. 1 viste aggregat,

fig. 4 i større målestok og noget mere detaljeret en sikkerhedsventil, der indgår i den øvre del af den i fig. 3a viste afprøvningsstreng, set fra siden og med sikkerhedsventilen i lukket stilling,

fig. 5 skematisk anbringelsen af afprøvningsstrengens komponenter, når en strømning af borehulsfluidum skal finde sted,

fig. 5a i større målestok et snit gennem de dele af den i fig. 5 viste kombination, der omfatter afprøvningsventilen og de teleskopiske forbindelser,

fig. 6 skematisk anbringelsen af afprøvningsstrengens komponenter når gennemstrømningspassagen i afprøvningsstrengen er lukket med henblik på udførelse af trykmålinger i lukket tilstand,

fig. 6a i større målestok et lodret snit gennem de dele af den i fig. 6 viste kombination, der omfatter afprøvningsventilen og de teleskopiske forbindelser,

fig. 7 skematisk afprøvningsstrengen, når den i fig. 4 viste sikkerhedsventil er lukket, og

fig. 7a i større målestok et lodret snit gennem de dele af det i fig. 7 viste aggregat, der omfatter afprøvningsventilen og de teleskopiske forbindelser.

Hoveddelene af en foretrukket udførelsesform for apparatet ifølge den foreliggende opfindelse er vist i fig. 1.

I fig. 1 er anvendt følgende henvisningstal til betegnelse af de vigtigste dele:

| Genstand | Henvisningstal |
|---|---|
| Flydende fartøj | 1 |
| Undersøisk borehulshoved | 2 |
| Vand over havbunden | 3 |
| Undersøiske formationer | 4 |
| Borehulsforing | 5 |
| Formationszone, som skal afprøves | 6 |
| Afprøvningsstreng | 7 |
| Bærestreng for afprøvningsstreng | 8 |
| Bakker i borehulshoved | 9 |
| Anslag på afprøvningsstreng | 10 |
| Øvre teleskopisk forbindelse | 11 |
| Sikkerhedsventil | 12 |
| Vægtrørsstykker, der udgør af tyngdekraften påvirkelige ventilaktiveringsorganer | 13 |
| Afprøvningsventil | 14 |
| Nedre teleskopisk forbindelse | 15 |
| Trykregistreringsorgan til borehulsafprøvning | 16 |
| Slagværktøj | 17 |
| Sikkerhedskobling | 18 |
| Pakning | 19 |
| Perforeringer, der danner adgang gennem borehulsforingen til afprøvningszonen | 20 |
| Stigrør, der strækker sig fra borehulshovedet til det flydende fartøj | 21 |
| Boretårn | 22 |

Hoveddelene i anlægget er i fig. 1 vist i hovedsagen i deres rigtige indbyrdes stillinger.

Som vist strækker borehullets foring 5 sig fra det undersøiske borehoved 2 ned gennem den undersøiske formation 4 til den zone 6, der skal afprøves. Perforeringerne 20 tilvejebringer forbindelse mellem det indre af foringen 5 og zonen 6.

Stigrøret 21 strækker sig opad til det flydende fartøj 1 på sædvanlig måde således, at der tilvejebringes en ledningsbane, som fører til borehullet, hvilken bane er isoleret fra vandet 3.

På sædvanlig måde anbringes den øverste ende af stigrøret 21 således, at det kan udsættes for en teleskopisk bevægelse i forhold til fartøjet 1 med henblik på tilpasning til bølgevirkning. Der kan også tilvejebringes en tilpasning til denne bølgebevægelse ved hjælp af en glidekobling eller en teleskopisk forbindelse, som indgår i stigrøret 21 på en nu velkendt måde.

Det flydende fartøj 1 kan være et hvilket som helst fartøj af den type, der anvendes til boring eller til service i forbindelse med borehuller. Med henblik på at formindske bølgevirkningsproblemerne til et minimum kan fartøjet 1 være af den type, der kan nedsænkes halvt i vand.

Afprøvningsstrengen 7 er forbundet med bærestrengen 8, som strækker sig opad til fartøjet 1's operationsdæk. Bærestrengen 8 er på konventionel måde samlet af med gevind forsynede, indbyrdes forbundne ledningssektioner. Skønt det ikke er vist i fig. 1, foretages der en samling af hele afprøvningsstrengen 7 og bærestrengen 8, idet den samlede undersøgelsesstreng nedsænkes gennem stigrøret 21 i det borehul, der bestemmes af foringen 5, ved hjælp af en konventionel hejsemaskine, eventuelt i forbindelse med et boretårn, såsom boretårnet 22, der er vist i fig. 1.

Undersøgelsesstrengen, der er vist i fig. 1, indeholder i den angivne rækkefølge, regnet oppefra og nedad, bærestrengen 8, en række anslag 10, en øvre teleskopisk forbindelse 11 med én eller flere glidekoblinger eller te-

leskopiske forbindelser, en sikkerhedsventil 12, en række vægtrør 13, der udgør de af tyngdekraften påvirkelige ventilaktiveringsorganer, afprøvningsventilen 14, en nedre teleskopisk forbindelse 15, et slagværktøj 17, en sikkerhedskobling 18 samt pakningen 19.

Pakningen 19 tjener til udløselig fastgørelse af den nederste ende af afprøvningsstrengen 7 inde i borehullet. Anslagene 10 tilvejebringer en mekanisme til understøtning af bærestrengen 8 inde i det undersøiske borehulshoved 2 således, at bølgevirkningen får mulighed for at forårsage op- og nedadgående bevægelser af fartøjet 1 i forhold til bærestrengen 8, der er udløst fra gribeorganer, såsom konventionelle glidefastgøringsorganer for strengen. Idet bærestrengen 8 er understøttet inde i borehulshovedet 2 ved hjælp af det ene af anslagene 10, muliggør de teleskopiske forbindelser 11 og 15 en passende drift af ventilerne 12 og 14, som indgår i afprøvningsstrengen 7.

I tilfælde af, at en udløsning af pakningen 19 skulle vise sig vanskelig, kan en operatør fastgøre bærestrengen 8 til hejseudstyret i boretårnet 22 og kan på kendt måde tildele pakningen 19 stød, slag eller bankning ved hjælp af slagværktøjet 17.

Hvis en sådan bankning viser sig ikke at medføre det ønskede resultat, eller hvis det af en eller anden grund skulle blive hensigtsmæssigt eller nødvendigt at udløse undersøgelsstrengen fra pakningen 19, kan sikkerhedskoblingen 18 aktiveres således, at pakningen 19 kan forblive i borehullet, mens den resterende del af undersøgelsesstrengen fjernes eller løftes gennem borehullet ved betjening af hejsemaskinen om bord på det flydende fartøj 1.

Ved normale afprøvningsoperationer betjenes afprøvningsventilen 14 mellem en lukket og en åben stilling til opnåelse af "lukket"-afprøvningstilstand og "strømmende"--afprøvningstilstand. I lukket-afprøvningstilstanden er den indre passage, der strækker sig helt gennem afprøvningsstrengen 7, lukket af afprøvningsventilen 14.

Når passagen således er lukket, vil registreringsorganet 16 registrere det stationære fluidumtryk i formationen 6.

Når ventilen 14 føres til en åben stilling, kan der optræde en strømning gennem den indre passage i strengen, og registreringsorganet 16 vil registrere denne strømnings tryk.

De teleskopiske forbindelser 11 og 15 gør det muligt at isolere bølgevirkningen fra ventilen 14 og pakningen 19 under betjeningen af ventilen 14.

Ventilen 14 indeholder fortrinsvis et prøveopfangningskammer, der er virksomt til opfangning af en prøve af formationsfluidum i et ringformet prøvekammer, når ventilen 14 betjenes til lukning.

Afprøvningsstrengen 7 kan udbygges med en cirkulationsventil eller shuntventil, der kan aktiveres selektivt ved manipulationer, som udføres fra det flydende fartøj 1. En sådan ventil kan være hensigtmæssig for at muliggøre recirkulation og genvinding af borehulsfluidum i afprøvningsstrengen. En sådan cirkulationsventil kan f.eks. indgå i strengen 7 mellem vægtrørstykkerne 13 og afprøvningsventilen 14 på sædvanlig måde.

Ved et anlæg med hoveddele som omtalt ovenfor i forbindelse med fig. 1 er det nu hensigtsmæssigt at betragte visse detailkonstruktioner og driftsegenskaber for disse komponenter under henvisning til fig. 2, 3a - 3e og 4.

Ved omtalen af disse detaljer anvendes der henvisningstal i "hundrede-serier" svarende til de tidligere angivne hovedhenvisningstal. Således betegnes detaljer ved pakningen 19 eksempelvis med henvisningstal i "1900-serien", mens detaljer ved borehulshovedet 2 omtales med henvisningstal i "200-serien".

## Detaljer ved anlægget.

### Undersøisk borehulshoved 2.

Konstruktionsmæssige detaljer ved det undersøiske

borehulshoved 2 er vist i fig. 2.

Som vist i fig. 2 er borehulshovedet 2 karakteristisk ved, at det har et hus 201, der strækker sig opad fra en borehulshoved-forankringsplade 202. En række hydraulisk aktiverede bakker 203, 204 og 205 indgår i borehulshovedet 2 og kan siges at tilvejebringe en konventionel udblæsningshindrende styring, idet de forskellige bakker er særskilt påvirkelige i forbindelse med borerørsstrenge eller borehul-betjeningsstrenge af forskellig størrelse. Mens disse bakker eller udblæsningshindrende organer kan betjenes til tæt samvirke med den indre omkreds af en rørstreng, kan andre ikke viste bakker være påvirkelige til dannelse af et tæt lukke, som strækker sig tværs hen over hele den indre passage 206 i borehulshovedet.

Med henblik på den foreliggende omtale anses det øvre sæt af bakker 205, når de selektivt bevæges indad som vist i fig. 2, og en ringformet kant 207 ved borehulshovedets fod 202 for at danne et understøtningsorgan for en prøvestreng. Understøtningsorganet, der dannes af den i hovedsagen ringformede kant, som tilvejebringes af de lukkede bakker 205, kan placeres til understøtning af bærestrengen 8 under afprøvningsoperationer, idet det ved anslag samvirker med det ene af anslagene 10. Stigrøret 21 er forbundet med den øverste del 208 af det undersøiske borehulshoved, der som helhed er vist i fig. 2. På konventionel måde kan stigrøret 21 være udløseligt forbundet med delen 208 ved hjælp af fjernbetjenelige låseorganer. Én eller flere langstrakte føringer 209 kan strække sig opad fra foden 202 til det flydende fartøj. En føringsarm 210 strækker sig hen til hvert sådant føringskabel eller føringsorgan 209 og kan være forskydeligt langs dette føringsorgan ved hjælp af en føringskrave 211. Ved dette arrangement kan stigrøret 21 føres på føringsorganerne 209 ned til borehulshovedet og kan fastlåses til hovedets øverste del 208 ved aktivering af de fjernbetjenelige låseorganer. Ved hjælp af føringsorganerne 209, kan stigrøret 21 fjernes og geninstalleres, som det ønskes.

Som vist i fig. 2 indbefatter bærestrengen 8, der strækker sig nedad fra det flydende fartøj 1, et aggregat 801 til regulering af borehulsstrømningen. Aggregatet 801 består fortrinsvis af et hydraulisk påvirkeligt ventilaggregat, der forhandles af Otis Engineering Corporation, Post Office Box 34380, Dallas, Texas, 75234, U.S.A. Aggregatet 801 kaldes et aftageligt, undersøisk prøvetræ. Dette aggregat, der kan fastlåses på plads ved hjælp af bakkerne 205, som det er vist i fig. 2, er forsynet med hydraulisk påvirkelige, indvendigt anbragte kugleventiler, som effektivt kan lukke eller åbne den passage, som strækker sig i længderetningen gennem det indre af afprøvningsstrengen. Hydraulisk fluidum til aktivering af ventilerne i aggregatet 801 kan overføres gennem en fleksibel styreledning 802, som det er vist i fig. 2.

Anslag 10.

Anslagene 10 for afprøvningsstrengen 7 udgøres som vist i fig. 2 af tre anslag henholdsvis 1001, 1002 og 1003, der er anbragt med indbyrdes mellemrum i længderetningen.

Anslagene 1001, 1002 og 1003 er indbyrdes forbundet i et fast indbyrdes forhold i aksial retning og i positioner, der ligger længere og længere nede, ved hjælp af den del af bærestrengen 8, som strækker sig ned under aggregatet 801.

Anslagene 1002 og 1003 kan føres glidende gennem den understøtning, som bestemmes af den ringformede kant 207 i borehulshovedet 2. Som vist i fig. 2 er det øverste anslag 1001 imidlertid indrettet til ved anslag at samvirke med den ringformede kant 207.

Anslaget 1001 kan, som antydet i fig. 2, bestå af en række langs omkredsen med indbyrdes afstand anbragte, i længderetningen forløbende ribber, der rager radialt udad fra ydersiden af bærestrengen 8.

Hvert af anslagene 1002 og 1003 kan, hvis det ønskes, være flange- eller ringformede.

Under driften af afprøvningsstrengen 7 er hvert af anslagene 1001, 1002 og 1003 indrettet til at kunne understøttes af de selektivt indstillede bakker 205.

Når anslaget 1003 er understøttet af de lukkede bakker 205, vil afprøvningsventilen 14 befinde sig i en lukket stilling.

Når anslaget 1002 hviler på det i hovedsagen ringformede sæde eller den ringformede kant, der dannes af de lukkede bakker 205, vil ventilen 14 befinde sig i en åben stilling.

Når anslaget 1001 hviler på de lukkede bakker 205, vil sikkerhedsventilen 12 befinde sig i en lukket stilling, men afprøvningsventilen 14 vil være åben.

Afprøvningstræet 801, der kan virke som sikring til afspærring af passagen gennem afprøvningsstrengen, kan, som det er vist i fig. 2, når pakningen 19 ikke er ekspanderet, som en sikkerhedsforanstaltning sænkes helt ind i borehovedet 2 således, at anslaget 1001 kan hvile på kanten 207. Når anslaget 1001 hviler på kanten 207, kan bakkerne 205 føres ind i en ringformet reces 803 på det ydre af aggregatet 801 til fastlåsning af dette.

Til dette formål er bakkerne 205 forsynet med konkave flader, der er påvirkelige til under pasning at samvirke med det cylindriske sæde, der dannes af recessen 803. De konkave flader hørende til bakkerne 205 kan, hvis det ønskes, være af den art, der danner pasning langs omkredsen i deres lukkede stilling således, at der dannes et ringformet lukke mellem borehulshovedets hus 201 og afprøvningsstrengen 7.

Afprøvningsstrengen kan således som en sikkerhedsforanstaltning anbringes, som det er vist i fig. 2, så at borehullet kan lukkes. Når borehullet således er lukket, kan den øverste del 804 af bærestrengen 8 selektivt skilles fra aggregatet 801 og bringes tilbage til fartøjet 1. Under denne tilbageføringsoperation vil den fleksible styre-

ledning 802 blive bragt tilbage sammen med ledningsdelen 804. Aggregatet 801 er af en sådan art, at fjernelsen af ledningen 802 sammen med ledningen 804 bevirker en lukning af enhedens kugleventiler.

Øvre teleskopisk forbindelse 11.

Som tidligere omtalt indgår der en øvre teleskopisk forbindelse 11 i afprøvningsstrengen 7 mellem anslagene 10 og sikkerhedsventilen 12. Denne almindelige placering af forbindelsen 11 er vist i fig. 1.

Ved den foretrukne udførelsesform findes én eller flere teleskopiske forbindelser af den art, der er omtalt i beskrivelsen til USA-patent nr. 3.354.950. Hvis der anvendes flere sådanne forbindelser, indgår de i serie til tilvejebringelse af en større teleskopisk bevægelseslængde end den, der ville blive tilvejebragt ved hjælp af en enkelt teleskopisk forbindelse.

Med henblik på at lette forståelsen henvises der i det følgende til indholdet af USA-patentskrift nr. 3.354.950.

Specielt tænkes hver af disse teleskopiske forbindelser at svare til en forbindelse som den i fig. 2-7 i det nævnte USA-patentskrift viste.

Fig. 3a viser en repræsentativ teleskopisk forbindelse 1101.

Denne forbindelse består af et øvre hoved 1102 svarende til hovedet 19 i det ovenfor nævnte USA-patentskrift. Hovedet 1102 understøtter to bøsninger 1103 og 1104 svarende til bøsningerne 20 og 21 i det nævnte USA-patentskrift. En teleskopisk bøsning 1105 er optaget teleskopisk mellem bøsningerne 1103 og 1104, på samme måde som bøsningen 25 i det nævnte USA-patentskrift er optaget teleskopisk mellem de i dette patentskrift omtalte bøsninger 20 og 21. Den øverste ende af bøsningen 1105 er forsynet med en pakning 1106, der samvirker tætnende med bøsningerne 1103 og 1104, på samme måde som pakningen 6 i det nævnte USA-patentskrift samvirker med de i dette patentskrift om-

talte bøsninger 20 og 21.

Den samlede konstruktion og dimensionerne af den teleskopiske forbindelse ifølge det nævnte USA-patentskrift er af en sådan art, at der tilvejebringes en tryk- og rumfangsbalanceret teleskopisk virkning.

Som det vil forstås, viser fig. 3a den nederste glideforbindelse, når der anvendes flere i længderetningen serieforbundne forbindelser 1101.

Det ses også, at fig. 3a kun skematisk og delvis viser konstruktionen af den teleskopiske forbindelse, idet der findes en detaljeret omtale af denne i det ovenfor nævnte USA-patentskrift.

## Sikkerhedsventil 12.

Som vist i fig. 1 er der indkoblet en sikkerhedsventil 12 mellem den teleskopiske forbindelse 11 og ledningsafsnittet med vægtrør 13.

Denne sikkerhedsventil er påvirkelig i afhængighed af den teleskopiske bevægelse af forbindelsen 11, når pakningen 19 er indstillet således, at den nederste del af afprøvningsstrengen 7 fastholdes inde i borehulsforingen 5.

Konstruktionsmæssige detaljer af sikkerhedsventilen 11 er vist i fig. 3a og 4.

Sikkerhedsventilen 12 indeholder et i hovedsagen rørformet ventilhus 1201, der er i gevindforbindelse med bøsningsdelen 1105 i den teleskopiske forbindelse 11.

Huset 1201 understøtter et bøsningsformet ventilsæde 1202. Sædet 1202 er som vist i fig. 3a og 4 anbragt i nogen afstand fra væggen i huset 1201 i radial retning, så at der tilvejebringes en ringformet strømningspassage 1203. En eller flere radiale porte 1204 danner væskeforbindelse mellem passagen 1203 og det indre 1205 af sædet 1202.

Der er monteret ringformede, elastomere ventilpakninger 1206 og 1207 på det indre af sædet 1202 over og under ventilporten 1204.

Som vist er den nederste ende af det rørformede ventilsæde 1202 lukket af en tværgående væg 1208.

Et bøsningsformet ventillegeme 1209 med åben ende er forbundet med og bæres af hovedet 1102, som det er vist i fig. 3a.

Et sondelignende ventillegeme 1209 kan udløseligt bringes i gevindforbindelse med hovedet 1102 ved hjælp af konventionelle med gevind forsynede koblingsorganer.

Som vist i fig. 4 kan ventillegemet 1209 bestå af en række ved hjælp af gevind indbyrdes forbundne og seriekoblede komponenter.

Som det er vist i fig. 3a, passerer ventillegemet 1209 koaksialt gennem bøsningen 1103 og er aksialt bevægeligt sammen med hovedet 1102 og bøsningerne 1103 og 1104.

Den nederste ende 1107 af bøsningen 1104, der er vist i fig. 4, svarer til endedelen 22 af den i det nævnte USA-patentskrift omtalte bøsning 21.

I fig. 3a er den teleskopiske forbindelse 1101 vist i sin fuldt udstrakte stilling, d.v.s., at bøsningen 1105 befinder sig i sin laveste position i forhold til bøsningerne 1103 og 1104. Når komponenterne befinder sig i denne position, befinder den nederste ende af ventillegemet 1209 sig i nogen afstand over pakningerne 1206 og 1207 i aksial retning. Passagen 1203 tilvejebringer således en fri forbindelse med den indre passage 1108 i den teleskopiske forbindelse via det åbne indre 1211 af ventillegemet 1209 og porten 1204.

Fig. 4 viser sikkerhedsventilen 12 i dennes lukkede stilling. Denne lukkede stilling skyldes sammentrækningen af den teleskopiske forbindelse 11. Når denne sammentrækning finder sted, bevæger ventillegemet 1209 sig nedad således, at det tætnende samvirker med pakningerne 1206 og 1207. Når dette tætnende samvirke optræder, afskæres porten 1204 fra fluidumforbindelsen med ventilpassagen 1211, så at fluidumforbindelsen mellem passagerne 1108 og 1203 blokeres.

Når sikkerhedsventilen befinder sig i ventillukkestillingen, der er vist i fig. 4, blokeres fluidumstrøm-

ningen gennem afprøvningsstrengen 7 fra det indre af foringen i borehullet 5.

Ledningsafsnit med vægtrør 13.

Som vist i fig. 1 er ledningsafsnittet med vægtrør 13 indkoblet mellem sikkerhedsventilen 12 og afprøvningsventilen 14, regnet i længderetningen.

Som vist i fig. 3a og 3b, er ledningsafsnittet med vægtrør 13 i gevindforbindelse med den øvre ende af afprøvningsventilen 14.

Ledningsafsnittet med vægtrør 13 er fremstillet af en række indbyrdes gevindforbundne rørbøsninger. Funktionen af dette aggregat er at tilvejebringe en tilstrækkelig vægt til aktivering af ventilen 14 i afhængighed af tyngdekraftens indflydelse. Når den teleskopiske forbindelse 11 sammentrækkes således, at vægten af ledningsafsnittet 13 ikke understøttes af bærestrengen 8, kan vægten af ledningsafsnittet med andre ord bringes til at virke på ventilen 14, så at denne ventil aktiveres.

Afprøvningsventil 14.

Som vist i fig. 1, er afprøvningsventilen 14 indkoblet i afprøvningsstrengen 7 mellem ledningsafsnittet med vægtrør 13 og den nederste teleskopiske forbindelse 15, regnet i længderetningen.

Ventilen 14 er vist skematisk i fig. 3b. Denne ventil svarer til den, der er omtalt i beskrivelsen til USA-patent nr. 3.358.755, hvortil der henvises i det følgende.

Den i fig. 3b viste ventil indbefatter som hoveddele et ventilhus 1401 omfattende en kobling 1402, der er i gevindforbindelse med ledningsafsnittet med vægtrør 13. Koblingen 1402 svarer til koblingen 2 i det nævnte USA-patentskrift.

Ventilhuset 1401 har et ringformet kammer til op-

fangning af borehulsfluidum (prøvekammer) 1403, som svarer til prøvekammeret 3 i det nævnte USA-patentskrift.

Huset 1401 indeholder yderligere et aksialt forskydeligt ventillegeme 1404, der svarer til ventilen 4 i det nævnte USA-patentskrift.

Et hydraulisk dæmpningsorgan 1405 indgår også i huset 1401. Dette hydrauliske organ svarer til organet 5 i det ovenfor nævnte patentskrift og er detaljeret omtalt i beskrivelsen til USA-patent nr. 2.740.479, hvortil der henvises i det følgende.

Funktionen af dæmpningsorganet 1405 består i at modvirke en ventilåbningskraft, som udøves i nedadgående retning fra vægtrørene 13 på ventillegemet 1404.

Når ventillegemet 1404 befinder sig i sin øvre position, der er vist i fig. 3b, er fluidumforbindelsen mellem afprøvningsventilens passage 1406 og vægtrørene 1301 blokeret.

Under ventillegemet 1404 er der anbragt en shuntventil 1407 svarende til shuntventilen 7 i det ovenfor nævnte USA-patentskrift nr. 3.358.755.

De konstruktionsmæssige detaljer og driftsegenskaberne for shuntventilen 7 er også omtalt i beskrivelsen til USA-patent nr. 3.105.553, hvortil der henvises i det følgende.

Shuntventilen 1407 indbefatter et shuntventilorgan 1408, shuntventilporte 1409 og et teleskopisk organ 1410, hvilke dele svarer til elementerne henholdsvis 702, 711 og 707 i apparatet ifølge det ovenfor nævnte USA-patentskrift nr. 3.358.755.

Afprøvningsventilen 14 ifølge den foreliggende opfindelse indbefatter yderligere passager 1411, 1412 og 1413, der svarer til passageorganerne henholdsvis 308, 306 og 703 i beskrivelsen til USA-patent nr. 3.358.755.

Som omtalt i dette USA-patentskrift medfører en nedadgående bevægelse af ventillegemet 1404 en bevægelse af ventilen 1407 i nedadgående retning til lukning af shuntportene 1409. Ventilen 1407 forbliver i sin nedre position,

hvori portene 1409 holdes lukket, indtil fuldendelsen af afprøvningsoperationen, således som forklaret i USA-patentskrift nr. 3.358.755.

Når ventillegemet 1404 befinder sig i sin nederste position, er passagerne 1406, 1413, 1411, 1403, 1412 og 1301 anbragt i fluidumforbindelse på den måde, der er omtalt i USA-patentskrift nr. 3.358.755. Denne forbindelse muliggør en strømning af borehulsfluidum opad gennem den indre passage af afprøvningsstrengen 7 og dermed en strømning opad gennem prøvekammeret 1403.

På den måde, der er omtalt i det netop nævnte USA-patentskrift, vil en løftning af ventillegemet 1404 i forhold til væggen 1414 i ventilhuset 1401 bevirke en lukning af denne strømningspassage, d.v.s. en lukning af forbindelsen mellem prøvekammeret 1403 og hver af passagerne 1411 og 1412. Når disse passager således er lukket, er der opfanget en prøve af borehulsfluidum i kammeret 1403, og strømningspassagen gennem det indre af afprøvningsstrengen er blokeret.

I forbindelse med dæmpningsorganet 1405 erindres det under henvisning til beskrivelsen til USA-patentskrift nr. 3.358.755, at denne kobling indbefatter en strømningsbegrænsende barriere 1415, der bæres af en i hovedsagen rørformet, opad forløbende del 1416 af ventillegemet 1404. Den strømningsbegrænsende barriere 1415 er anbragt forskydeligt i et kammer 1417, der er fyldt med et hydraulisk fluidum. Ved dette arrangement er en nedadgående bevægelse af ventillegemet 1404 i forhold til væggen 1414, der danner den cylindriske ydervæg i kammeret 1417, dæmpet. Ved hjælp af et passende kontrolventilarrangement, der er omtalt i det netop nævnte USA-patentskrift og i beskrivelsen til USA-patent nr. 2.740.479, hindres en opadgående bevægelse eller en returbevægelse af ventilen 1404 ikke i væsentlig grad af barrieren 1415.

## Nedre teleskopiske forbindelse 15.

Som omtalt i forbindelse med fig. 1, indbefatter

afprøvningsstrengen 7 en nedre teleskopisk forbindelse, der er indkoblet under afprøvningsventilen 14, og som teleskopisk forbinder ventilen 14 med et hus 26 for et trykregistreringsorgan.

Forbindelsen 15 kan bestå af én eller flere teleskopiske forbindelser. Hvis der anvendes flere teleskopiske forbindelser til opnåelse af en større teleskopvirkning i længderetningen, er forbindelserne indbyrdes sammenkoblet i serie. Hver sådan teleskopisk forbindelse i et samlet aggregat 16 kan bestå af en teleskopisk forbindelse, såsom f.eks. den teleskopiske forbindelse 8, der er omtalt i beskrivelsen til USA-patent nr. 3.358.755. Der kan anvendes andre teleskopiske forbindelser til forbindelsen 15, såsom de konstruktioner, der er omtalt i det ovenfor nævnte USA-patentskrift nr. 3.354.950.

Trykregistreringsorgan 16.

I fig. 1 er der vist et trykregistreringsorgan 16 med et hus, der er indskudt i afprøvningsstrengen 7 mellem slagorganet 17 og den teleskopiske forbindelse 15.

Trykregistreringsorganet 16 svarer i hovedsagen til det registreringsorgan 11, der er omtalt i det ovenfor nævnte USA-patentskrift nr. 3.358.755.

Ved dette arrangement er der, som det skematisk er vist i fig. 3c, monteret et trykregistreringsorgan 1601 i en strømningspassage 1602 i et i hovedsagen cylindrisk hus 1603. Trykregistreringsorganet 1601 er anbragt i væskeforbindelse med borehulsfluidum, som strømmer gennem passagen 1602.

Slagværktøj 17.

Det ovenfor nævnte slagværktøj kan indgå i afprøvningsstrengen 7 mellem registreringsorganet 16 og sikkerhedskoblingen 18.

Funktionen for slagværktøjet 17 er at gøre det mu-

ligt gennem bærestrengen 8 at overføre sådanne påvirkninger fra fartøjet, at der fremkaldes opadrettede varierende slag eller stød på pakningen 19 i tilfælde af, at pakningen hænger fast eller er vanskelig at udløse.

Slagværktøjet 17 består fortrinsvis af et apparat af den type, der er omtalt i beskrivelsen til USA-patent nr. 3.429.389, hvortil der henvises i det følgende.

Slagværktøjet kan også udgøres af andre værktøjer, f.eks. et apparat af den art, der er omtalt i beskrivelsen til USA-patent nr. 3.399.740.

Kort sagt indbefatter slagværktøjet 17, som skematisk er vist i fig. 3c, et ydre legeme 1701, der med sin nederste ende er i gevindforbindelse med sikkerhedskoblingen 18, som det er vist i fig. 3d.

Slagværktøjet indbefatter yderligere et indre, cylindrisk organ 1702, der er monteret teleskopisk inde i slagværktøjets legeme 1701. Organet 1702 tilvejebringer en central passage 1703, der står i forbindelse med passagen 1602 i registreringsaggregatet 16.

Et dæmpningsorgan 1704 bæres af organet 1702 og er forskydeligt i længderetningen gennem et med hydraulisk fluidum fyldt kammer 1705, der dannes af stødværktøjets legeme 1701.

Dæmpningsorganet 1704 svarer til komponenterne 18 og 15 i det ovenfor nævnte USA-patentskrift nr. 3.429.389. Disse dæmpningsorganer i det i dette patentskrift omtalte slagværktøj muliggør en afgivelse af pludselige stød eller slag i opadgående retning mod legemet 1701 i afhængighed af påtrykningen af en stadig løftekraft på bærestrengen 8. Ved flere gange eller periodisk at gentage påtrykningen af løftekraften kan huset 1701 tildeles gentagne i opadgående retning rettede stød eller slag. Disse stød eller slag overføres gennem sikkerhedskoblingen til pakningen 19 og virker til at løsne en fasthængende pakning.

## Sikkerhedskobling 18.

Sikkerhedskoblingen 18 indgår i afprøvningsstrengen 7 mellem slagværktøjet 17 og pakningen 19.

Sikkerhedskoblingen 18 indbefatter et hus 1801, der er i gevindforbindelse med den øverste ende af pakningen 19, som det er vist skematisk i fig. 3e. Sikkerhedskoblingen 18 indbefatter også et indre, rørformet organ 1802, der er i gevindforbindelse med den nederste ende af slagværktøjet 17's legeme 1701.

Organet 1802 i sikkerhedskoblingen tilvejebringer en værktøjspassage 1803, som står i forbindelse med den centrale passage 1703 i slagværktøjet 17.

En selektivt og ved hjælp af gevind udløselig muffe 1804 tjener til indbyrdes forbindelse af sikkerhedskoblingens dele 1802 og 1801.

En kilekobling forbinder organet 1802 med muffen 1804. En knast 1806, der bæres af det rørformede organ 1802, samvirker med kileorganer, der bæres på indersiden af sikkerhedskoblingens hus 1801 for at muliggøre en drejning af delen 1802 i forhold til huset 1801 tillige med en op- og nedadgående bevægelse af den første del 1802 af koblingen i forhold til huset 1801.

Når delen 1802 er drejet tilstrækkeligt i forhold til det stationære hus 1801, har kilekoblingen tjent til at bevirke en tilstrækkelig drejning af muffen 1804 i forhold til huset 1801 til, at muffen 1804 er frigjort fra huset 1801, hvorved der muliggøres en aksial adskillelse af delen 1802 fra huset 1801.

Denne konstruktion og sikkerhedskoblingens virkemåde er omtalt detaljeret i beskrivelsen til USA-patent nr. 3.368.829.

## Pakning 19.

Den nederste ende af afprøvningsstrengen 7 indbefatter pakningen 19. Som vist i fig. 1, er pakningsaggre-

gatet 19 ved hjælp af gevind forbundet med sikkerhedskoblingen 18's hus 1801.

Pakningen 19 er en pakning svarende til det aggregat 9, der er omtalt i beskrivelsen til det ovenfor nævnte USA-patent nr. 3.358.755. Vedrørende pakningen 19 ifølge den foreliggende opfindelse henvises der til det i dette patentskrift omtalte pakningsorgan 9.

Det synes tilstrækkeligt her at anføre, at pakningen 19 indbefatter et hus 1901, der er i gevindforbindelse med sikkerhedskoblingens hus 1801. Der er monteret ét eller flere ringformede elastomere pakningselementer 1902 ved omkredsen af huset 1901 under en radial kant 1903 på huset. En pakningsekspanderingsbøsning 1904 er monteret teleskopisk på huset 1901 under de elastomere pakningselementer 1902. Et glideaggregat 1905 er teleskopisk monteret på huset 1901 under et i hovedsagen keglestubformet glideekspansionsfladeorgan 1906. Som vist i fig. 3, er glideekspansionsfladeorganet, der konvergerer i nedadgående retning, en del af eller båret af et element 1904.

Glideaggregatet 1905 indbefatter en række udadragende og langs omkredsen med indbyrdes mellemrum anbragte, eftergivelige slæbefjedre 1907. Funktionen af slæbefjedrene 1907 består i at samvirke med omkredsen af borehulsforingen 5. Når slæbefjedrene 1907 således samvirker med væggen i foringen, hæmmes en bevægelse af glideaggregatet 1905. Når bevægelsen af glideaggregatet således er hindret, vil en nedadgående bevægelse af huset 1901 i forhold til det fastholdte glideaggregat 1905 bevirke, at glideorganer 1908 på aggregatet 1905 ved fastgribning samvirker med omkredsen af foringen 5. Når glideorganerne er således indstillet, vil en fortsat nedadgående bevægelse af huset 1901 medføre en sammenpresning af pakningselementerne 1902 mellem kanten 1903 og elementet 1904 og vil bevirke, at pakningselementerne udvides radialt udad til tætnende samvirke med borehulsforingen 5.

Et låseorgan 1909 med en låsetap, der er forskydelig i en vinkelformet slids, blokerer midlertidigt bevægel-

se af glideaggregatet 1905 i forhold til huset 1901, når afprøvningsstrengen føres ned i et borehul.

I afhængighed af en drejning af afprøvningsstrengen 7 udløses låseorganet 1909 og muliggør den ovenfor nævnte pakningsindstillingsbevægelse.

En udløsning af pakningen 19 udføres ved at udøve en opadgående kraft på pakningens hus 1901.

Afprøvningsstrengen 7 kan også ved sin nederste ende være forsynet med et ikke vist trykregistreringsorgan. Dette trykregistreringsorgan kan svare til det registreringsaggregat 12, som er omtalt i beskrivelsen til det ovenfor nævnte USA-patent nr. 3.358.755. Når der anvendes et sådant ikke vist registreringsorgan, kan det forbindes med den nederste ende 1910 af pakningsaggregatet, som er vist i fig. 3e, i hovedsagen på samme måde som i det arrangement, der er vist i fig. 1-4 hørende til det ovenfor nævnte USA-patentskrift nr. 3.358.755.

Cirkulationsventil.

Som tidligere antydet kan afprøvningsstrengen 7 suppleres ved indkobling af en cirkulationsventil mellem afprøvningsventilen 14 og ledningsafsnittet med vægtrør 13.

Formålet med en sådan cirkulationsventil er at muliggøre en modsat cirkulation over afprøvningsventilen med henblik på cirkulation af borehulsfluidum i opadgående retning gennem afprøvningsstrengen til borehulshovedet, d.v.s. af borehulsfluidum, som er opfanget i afprøvningsstrengen over det lukkede prøvekammer 1403.

En sådan cirkulationsventil er omtalt i beskrivelsen til USA-patent nr. 3.152.644.

Denne cirkulationsventil kan indgå i afprøvningsstrengen mellem afprøvningsventilen 14 og vægtrørene 13, d.v.s. mellem forbindelsen 1402 i fig. 3b og det nederste vægtrør 13.

Virkemåde.

En afprøvningsoperation for et borehul på havbunden, som udføres i overensstemmelse med den foreliggende opfindelse, indledes med samlingen af afprøvningsstrengen 7, der er omtalt ovenfor, og nedsænkning af denne streng fra det flydende fartøj 1 i et borehul med en foring 5.

I hovedsagen indgår der fire særskilte faser i afprøvningsoperationen, nemlig placering, strømningsafprøvning, prøvetagning med lukket afprøvningsventil og borehulsaflukning.

Placering.

Med henblik på at sikre anbringelsen af bestanddele og at muliggøre en styret og pålidelig håndtering fra det flydende fartøj sænker operatøren afprøvningsstrengen gennem stigrøret 21 ned i det borehul, som bestemmes af foringen 5.

Denne nedsænkning fortsættes, indtil anslaget 1001 er bragt til sæde på borehovedets ringformede understøtning 207.

Denne indledningsvise placering udføres naturligvis med hver af bakkerne 203, 204 og 205 i åben stilling.

Under denne begyndelsesoperation kan bakkerne 205, hvis en hvilken som helst uheldig tilstand skulle udvikle sig, lukkes omkring recessen 803 til aflukning af aggregatet 801. Denne lukkeoperation vil medføre en tætning af det ringformede mellemrum mellem aggregatet 801 og borehulshovedets hus 201. Den udløselige forbindelse mellem ledningsdelen 804 og aggregatet 801 kan manøvreres således, at elementerne 804 og 802 adskilles fra borehulshovedet.

Da de kugleventilaggregater, der indgår i det tidligere omtalte undersøiske prøvetræ 801, normalt er lukkede, bortset fra det tilfælde, hvor de aktiveres af fluidum under tryk, vil kugleventilerne under denne operationsfase

være lukket. Lukningen af sådanne kugleventilorganer vil i forbindelse med lukningen af bakkerne 205 omkring recessen 803 på aggregatet 801 bevirke en lukning af det undersøiske borehul.

Idet det antages, at der ikke udvikles nogen uheldig tilstand, som kræver den ovenfor omtalte luknings-operation, vil en operatør derefter hæve strengen et lille stykke, som er tilstrækkeligt til at anbringe anslaget 1003 et godt stykke over bakkerne 203, dvs. hæve strengen fra den i fig. 2 viste position.

Denne hæveoperation tjener til fuldstændigt at udstrække de teleskopiske forbindelser 11 og 15.

Operatøren vil dernæst lukke bakkerne 205 omkring den del af afprøvningsstrengen 7, som ligger umiddelbart under anslaget 1003, og sænke afprøvningsstrengen. Denne sænkning afsluttes ved, at anslaget 1003 bringes til anlæg mod det ringformede sæde, der dannes af de lukkede bakker 205.

På dette punkt vil operatøren markere omkredsen af ledningsstrengen på fartøjet 1 i nærheden af det drejebord, der på sædvanlig måde tjener som fastspændingsorgan eller gribeorgan for afprøvningsstrengen.

Når røret således er markeret, vil operatøren igen gribe afprøvningsstrengen, åbne bakkerne 205 og løfte afprøvningsstrengen til placering af det tidligere noterede mærke i en passende afstand over drejebordet.

Denne afstand skal være tilstrækkelig til at muliggøre en efterfølgende sænkning af afprøvningsstrengen til indstilling af pakningen 19, fuldstændig sammentrækning af den nedre teleskopiske forbindelse 15, delvis sammentrækning af den øvre teleskopiske forbindelse 11, åbning af ventilen 14 og anbringelse af anslaget 1002, så det hviler i bakkerne 205.

Pakningsindstilling og strømningsafprøvning.

Operatøren fortsætter nu med at sænke afprøvningsstrengen, idet det bemærkes, at de teleskopiske forbindelser 11 og 15 er fuldstændig udstrakt.

Før denne sænkningsoperation begynder, drejer operatøren afprøvningsstrengen 7, idet drejebordet anvendes hertil, så at låseorganet 1909 udløses, hvorved der muliggøres en relativ teleskopisk bevægelse mellem pakningens hus 1901 og glideaggregatet 1905.

Sænkningen af afprøvningsstrengen efter denne drejeoperation vil først bevirke indledningen af pakningsindstillingen på den måde, der er omtalt ovenfor, efterfulgt af en fuldstændig sammentrækning af den teleskopiske forbindelse 15. I denne forbindelse bemærkes det, at vægten af delene 18, 17 og 1901 vil tilvejebringe en tilstrækkelig vægt til at medføre en pakningsglideindstilling, uden hensyn til den teleskopiske virkning af forbindelsen 15. Efter at forbindelsen 15 er fuldstændig sammentrukket, vil en yderligere sænkning af ledningen gøre det muligt for vægten af ledningsafsnittet med vægtrørene 13 at fuldende pakningsindstillingen, hvis der ikke allerede er tilvejebragt en fuldstændig pakningsindstilling.

Når pakningen er udvidet eller indstillet, er den nederste ende af afprøvningsstrengen forankret i borehullet over den ønskede afprøvningszone 6 således, at den nederste ende af afprøvningsstrengen er i hovedsagen ubevægelig i borehullet.

Det bemærkes her, at længden af afprøvningsstrengen mellem anslaget 10 og pakningen 19 må være nøje forud fastsat for at sikre den rigtige placering af den indstillede pakning 19 i forhold til afprøvningszonen 6.

Efter at den teleskopiske forbindelse 15 er trukket sammen, og pakningen 19 er indstillet, vil en yderligere sænkning af bærestrengen 8 delvis sammentrække den indledningsvis fuldstændig udstrakte, teleskopiske forbindelse 11.

På et tidspunkt under sammentrækningen af den nedre teleskopiske forbindelse 15, når anslaget 1002 er beliggende over bakkerne 205, og anslaget 1003 er beliggende under disse bakker, lukkes bakkerne 205 således, at der tilvejebringes en kant, der er virksom til ved anslag at samvirke med det nedadgående anslag 1002. Bærestrengen 8 kan sænkes for at bringe anslaget 1002 til hvile på bakkerne 205.

Fig. 5 viser afprøvningsstrengen 7 og bakkerne 205 ved det punkt, hvor bakkerne er lukket, og anslaget 1002 hviler på de lukkede bakker 205.

I denne tilstand er delene af den teleskopiske forbindelse 15 fuldstændig udstrakt, pakningen 19 er indstillet, og den øvre teleksopiske forbindelse 11 er omtrent halvt sammentrukket.

Fig. 5a viser skematisk den delvise sammentrækning af bøsningerne 1105 og 1104 i den teleskopiske forbindelse 11, og sikkerhedsventilens ventillegeme 1209 er i denne figur stadig ude af samvirke med ventilsædet 1202. Ventillegemet 1404 befinder sig stadig i ventillukkestillingen, og shuntventilen 1407 forbliver åben på grund af modstandsvirkningen fra dæmpningsorganet 1405, dvs., at vægtrørene 13 endnu ikke har bevæget ventilen 1404. Denne stilling af delene i afprøvningsventilen 14 er i almindelighed omtalt i beskrivelsen til USA-paten nr. 3.358.755 i forbindelse med fig. 1.

I modsætning til det arrangement, der er vist i fig. 1 hørende til USA-patent nr. 3.358.755, befinder den teleskopiske forbindelse 15, der skematisk er repræsenteret ved bestanddelene 1501 og 1502, sig i den fuldt sammentrukne stilling.

Når anslaget 1002 ligger an mod bakkerne 205, vil hele vægten af bærestrengen 8 være båret af borehulshovedet.

Den delvise sammentrækning af forbindelsen 11 vil bevirke at vægtrørene 13 og den øvrige del af afprøvningsstrengen 7 under vægtrørene ikke er i kraftoverførende forbindelse med bærestrengen 8.

Vægten af vægtrørene 13 vil da virke gennem dæmpningsorganet 1405 og vil langsomt bevæge ventillegemet 1404 nedad fra den position, der er vist i fig. 5a, til den åbne position, der er vist i fig. 7a og i fig. 2 hørende til USA-patent nr. 3.358.755. I denne forbindelse bemærkes det, at forbindelsen 11 vil være delvis sammentrukket, og at anslaget 1002 vil være bragt til sæde på bakkerne 205, inden dæmpningsorganet 1405 har muliggjort nogen væsentlig bevægelse af ventillegemet 1404.

Denne sænkning af ventillegemet 1404 til den åbne position vil samtidig bevirke, at shuntventilen 1407 bevæger sig nedad til en stilling, hvori shuntporten lukkes, hvilken stilling er vist i fig. 7a og i den til USA-patent nr. 3.358.755 hørende fig. 2. I denne shuntportlukkestilling er shuntportene 1409 lukket af den teleskopiske forbindelse 1410.

Bestanddelene af ventilen 14 er således nu beliggende i hovedsagen som vist i fig. 7a og i den til USA-patent nr. 3.358.755 hørende fig. 2, så at der muliggøres en opadgående strømning af fluidum fra formationen gennem prøvekammeret 1403.

Mens denne strømningsprøve således udføres, kan ledningsorganet frigøres fra drejebordet på fartøjet 1 således, at bølgevirkningens indvirkning på prøvestrengen 7 undgås. Selv om drejebordet således er udløst fra bærestrengen 8, vil vægten af strengen 8 være understøttet i borehulshovedet 2.

Som det ses,blev åbningen af ventilen 14 forårsaget af vægten af ledningsafsnittet med vægtrør. Dette er muligt på grund af den delvis sammentrukne teleskopiske forbindelse 11.

Det ses også, at bevægelsesmodstanden fra den hydrauliske barriere 1415 gjorde det muligt for en operatør at sænke det andet anslag 1002 til anlæg mod de lukkede bakker 205, inden ventilen 14 i virkeligheden blev åbnet som følge af virkningen fra vægtrørene 13. Som et

samlet resultat heraf blev afprøvningsventilåbningsbevægelsen for strengen 7 udført, mens bølgeslagskræfter i hovedsagen blev isoleret fra afprøvningsventilen 14 og pakningen 19.

Under en afprøvningsoperation kan det være ønskeligt at skifte mellem "strømmende"-afprøvningstilstand og "lukket"-afprøvningstilstand. Ændringen fra lukket tilstand til strømningstilstanden kan udføres adskillige gange. Bevægelse af ventillegemet 1404 mellem strømningstilstanden og den lukkede tilstand udføres ved en lineært frem- og tilbagegående bevægelse af ventillegemet 1404, som det i almindelighed er omtalt i beskrivelse til USA-patent nr. 3.358.755.

Idet strømningstilstanden for afprøvningsventilen 14 er omtalt ovenfor, beskrives i det følgende "lukket"-afprøvningstilstanden.

Prøvetagning med lukket afprøvningsventil.

"Lukket"-afprøvningstilstand tilvejebringes ved at hæve bærestrengen 8 således, at ventillegemet 1404 bringes tilbage til sin lukkede stilling, der f.eks. er vist skematisk i fig. 3b.

Denne ventillukning udføres ved at gribe let om bærestrengen 8 med hejseorganerne på fartøjet 1, at åbne bakkerne 205 og at løfte bærestrengen 8 en strækning, der er tilstrækkelig til at anbringe det tredje anslag 1003 over bakkerne 205. Bakkerne lukkes dernæst, og anslaget sænkes,til det ligger an mod de lukkede bakker 205, som det er vist i fig. 6.

Denne sænkningsoperation vil igen bevirke, at belastningen fra afprøvningsstrengen bæres af borehulshovedet 2. Dette gør det muligt at adskille bærestrengen 8 fra opspændingsorganet eller gribeorganet på det flydende fartøj 1 med henblik på at undgå bølgevirkningens indvirkning.

Som det er vist i fig. 6, er anslagene 1003 og 1002 således anbragt, at løftningen af anslagene 1003 til anlæg mod bakkerne 205 vil bevirke en fuldstændig udstrækning af forbindelsen 11, en delvis udstrækning af den tidligere sammentrukne forbindelse 15 og en lukning af afprøvningsventilen 14.

Som vist i fig. 6a,udstrækkes bøsningerne 1105 og 1104 af det teleskopiske forbindelsesorgan 11 således længst muligt, så bærestrengen 8 bringes til at understøtte vægtrørene 13 og at overføre en ventillukkekraft til ventillegemet 1404. Denne kraft er virksom til tilbageføring af ventillegemet 1404 til den lukkede position, som er vist i fig. 6a.

Den forøgelse af bevægelsen i opadgående retning, der kræves til anbringelse af anslaget 1003 som vist i fig. 6, medfører en delvis udstrækning af bøsningerne 1501 og 1502 i den teleskopiske forbindelse 15. Denne delvise udstrækning vil sikre,at påvirkninger fra bølgeslaget ikke overføres til ventilen 14 og pakningen 19 under håndteringen af strengen 7.

Som angivet i beskrivelsen til USA-patent nr. 3.358.755 udføres indstilling af afprøvningsventilen til den tillukkede tilstand, mens shuntventilen 1407 forbliver i sin nederste stilling til aflukning af shuntportene 1409.

Den placering af afprøvningsventilens dele, der er vist i fig. 6a, er omtalt i beskrivelsen til USA-patent nr. 3.358.755 i forbindelse med fig. 3 hørende til dette patentskrift.

Den tillukkede tilstand af afprøvningsventilen, der er vist i fig 6a, tjener også til opfangning af en prøve af borehulsfluidum i kammeret 1403.

Ved afslutningen af en afprøvningsoperation vil en løftekraft, der udøves på bærestrengen 8, mens bakkerne 203, 204 og 205 er tilbagetrukket, tjene til at løfte afprøvningsstrengen til det flydende fartøj 1 med ventillegemet 1404 i den lukkede stilling, som er vist i fig. 6a,

og indeholdende en prøve af borehulsfluidum i prøvekammeret 1403.

Denne tilbageføring af prøvestrengen er omtalt i beskrivelsen til USA-patent nr. 3.358.755 i forbindelse med fig. 4 hørende til dette patent.

Skønt afprøvningsoperationerne for strengen 7 i almindelighed er omtalt ovenfor, kan det være nødvendigt i afhængighed af en uheldstilstand eller andre driftstilstande at betjene sikkerhedsventilen 12 og at lukke afprøvningsværktøjspassagen uafhængigt af afprøvningsventilen 14's tilstand. Denne uheldsaflukningsproces omtales i det følgende nærmere under henvisning til fig. 7 og 7a.

Uheldsaflukningsoperation.

Med henblik på at påvirke sikkerhedsventilen 12 med det formål at lukke den indre passage gennem afprøvningsstrengen 7, behøver en operatør blot at åbne bakkerne 205, placere bakkerne 205 mellem det første og det andet anslag 1001 og 1002 samt at sænke bærestrengen 8 således, at anslaget 1001 bringes til hvile mod de lukkede bakker 205.

I denne relativt laveste stilling af bærestrengen 8 vil de teleskopiske ledforbindelser 11 0g 15 begge være fuldstændig sammentrukket og sikkerhedsventilen 12 vil være lukket.

Som beskrevet ovenfor, vil lukningen af sikkerhedsventilen 12 automatisk ske som følge af den fuldstændige sammentrækning af den teleskopiske ledningsforbindelse 11.

Som vist i fig. 7a,vil den fuldstændige sammentrækning af de skematisk viste teleskopbøsninger 1105 og 1104 i forbindelsen 11 således bevirke, at ventillegemet 1209 tætnende indføres i sikkerhedsventilsædet 1202.

Som følge af denne sænkningsoperation vil ventillegemet 1404 være beliggende i en strømningsstilling

eller åben stilling. Den langsgående passage gennem afprøvningsstrengen vil imidlertid være lukket over den åbne ventil 14 ved hjælp af sikkerhedsventilen 12.

Når delene er anbragt som vist i fig. 7 og 7a, er det muligt at adskille ledningsdelen 804 fra aggregatet 801 og at tilvejebringe en ekstra lukning af afprøvningsstrengen 7 ved en aktivering af kugleventilerne i det anvendte undersøiske afprøvningstræ 801.

Når ledningsdelen 804 og den tilhørende styreledning 802 er fjernet fra stigrøret 21,kan ikke viste "udblæsningshindrende" skydere, hvis sådanne findes i borehovedaggregatet, føres hen over aggregatet 801 med henblik på fuldstændig lukning af det undersøiske borehul.

Når borehullet således er lukket, kan selve stigrøret 21 frigøres og flyttes op på det flydende fartøj.

Genoptagelsen af afprøvningsoperationerne kan udføres ved igen at sænke stigrøret 21 ned langs føringerne 209 og genindføre ledningsdelen 804 og den tilhørende styreledning 802 gennem stigrøret for fastlåsning til delen 208 i borehulshovedet. Denne reetablering af driftstilstanden vil muliggøre en genoptagelse af afprøvningsoperationerne eller vil muliggøre en fornyet optagning af hele afprøvningsstrengen.

Patentkrav.

1. Apparat til afprøvning af borehuller på havbunden fra et flydende fartøj (1) med en afprøvningsstreng (7), omfattende en afprøvningsventil (14), en nedre teleskopisk forbindelse (15) og en pakning (19), hvilken afprøvningsstreng strækker sig ned i borehullet (5), samt en bærestreng (8) for afprøvningsstrengen, hvilken bærestreng strækker sig opad gennem et undersøisk borehulshoved (2) til fartøjet (1), hvorhos den nedre ende af afprøvningsstrengen (7) kan forankres løsbart i borehullet (5) ved hjælp af pakningen (19) ved en forud fastsat dybde under borehulshovedet (2), mens afprøvningsventilen (14) ved aksial bevægelse af bærestrengen (8) kan påvirkes til blokering af eller muliggørelse af passage af borehulsfluidum gennem afprøvningsstrengen, kendetegnet ved, at afprøvningsstrengen (7) yderligere omfatter en øvre teleskopisk forbindelse (11), en sikkerhedsventil (12) til afbrydelse af borehulsfluidumstrømmen, når den øvre teleskopiske forbindelse (11) er i hovedsagen helt sammentrukket, og til åbning, når den øvre teleskopiske forbindelse (11) er i det mindste delvis udtrukket, et ledningsafsnit med vægtrør (13) til aktivering af afprøvningsventilen (14) samt et første anslag (1001) på bærestrengen (8) til understøtning af strengen (7, 8) i borehulshovedet (2) i en første position, hvori sikkerhedsventilen (12) er lukket, et andet anslag (1002) til understøtning af strengen (7, 8) i borehulshovedet i en anden position, hvor begge ventiler er åbne, og et tredje anslag (1003) til understøtning af strengen (7, 8) i borehulshovedet i en tredje position, hvori afprøvningsventilen (14) er lukket.

2. Apparat ifølge krav 1, kendetegnet ved, at det første anslag (1001), det andet anslag (1002) og det tredje anslag (1003) er anbragt under hinanden i den nævnte rækkefølge.

3. Apparat ifølge krav 1 eller 2, k e n d e - t e g n e t ved, at sikkerhedsventilen (12) omfatter et i hovedsagen rørformet ventilhus (1201) med en bøsningsformet inderdel (1202), der også tjener som ventilsæde, og som sammen med ventilhusets (1201) ydre, rørformede del danner en ringformet strømningspassage (1203), der gennem én eller flere porte (1204) står i forbindelse med bøsningsdelens (1202) indre, og som samvirker med et rørformet ventillegeme (1209), der er indrettet til lukning af den eller de nævnte porte (1204), når strengen (7, 8) befinder sig i sin første position og til åbning af porten (1204), når strengen (7, 8) befinder sig i sin anden eller tredje position.

4. Apparat ifølge krav 3, k e n d e t e g n e t ved, at ventillegemet (1209) er fastgjort til den øvre del (1104) af den øvre teleskopiske forbindelse (11) og er ført centralt gennem den teleskopiske forbindelses nedre del (1105).

5. Apparat ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at afprøvningsventilen (14) er anbragt mellem den øvre teleskopiske forbindelse (11) og den nedre teleskopiske forbindelse (15) og er forspændt til lukket stilling.

6. Apparat ifølge krav 5, k e n d e t e g n e t ved, at ledningsafsnittet med vægtrør (13) er anbragt mellem den øvre teleskopiske forbindelse og afprøvningsventilen (14), og at ledningsafsnittet med vægtrør (13) har tilstrækkelig vægt til at overvinde forspændingen af afprøvningsventilen (14) til åbning af denne.

Fremdragne publikationer:

FIG. 1

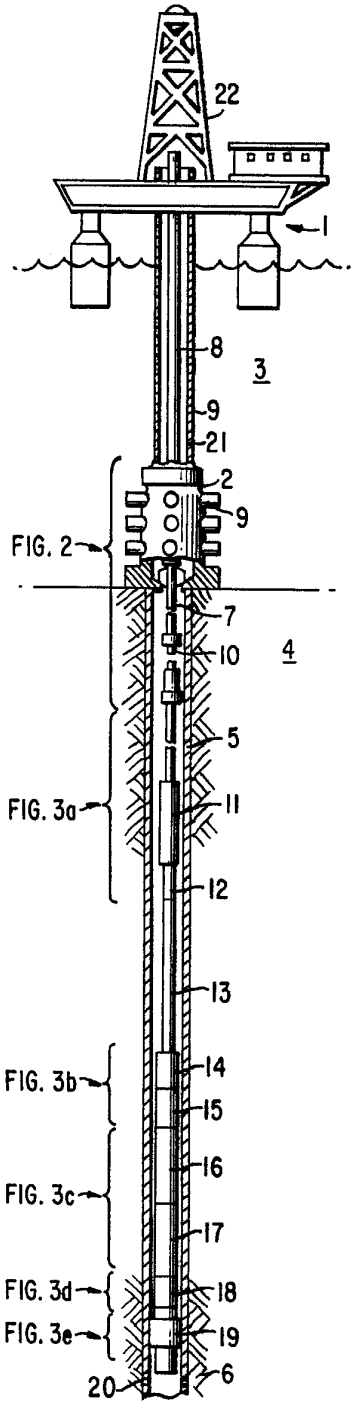

22
1
8
3
9
21
2
9
FIG. 2
7
10
4
5
FIG. 3a
11
12
13
FIG. 3b
14
15
FIG. 3c
16
17
FIG. 3d
18
FIG. 3e
19
20
6

FIG. 2

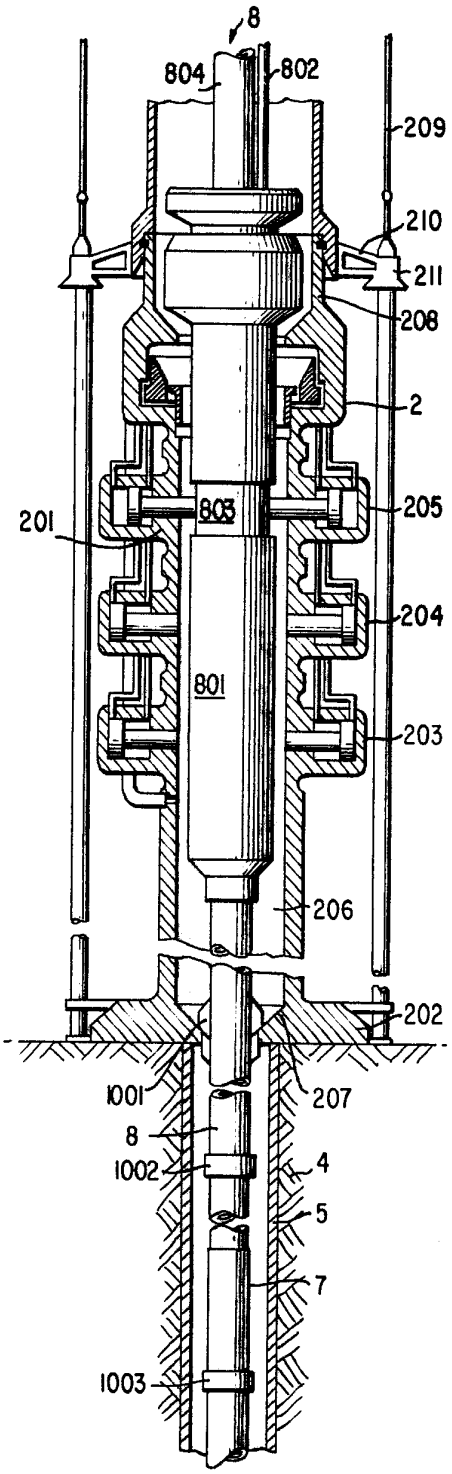
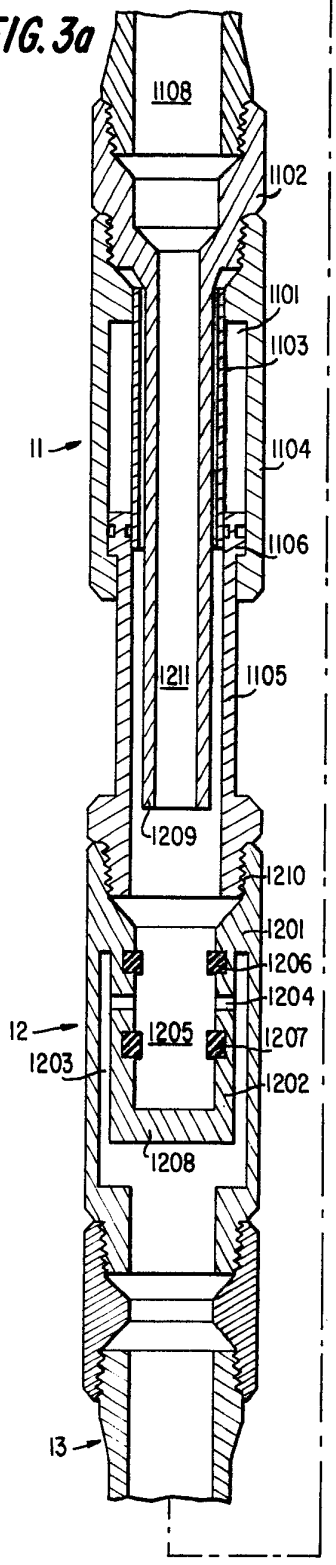

8
804
802
209
210
211
208
2
803
205
201
204
801
203
206
202
1001
207
8
1002
4
5
7
1003

FIG. 3a



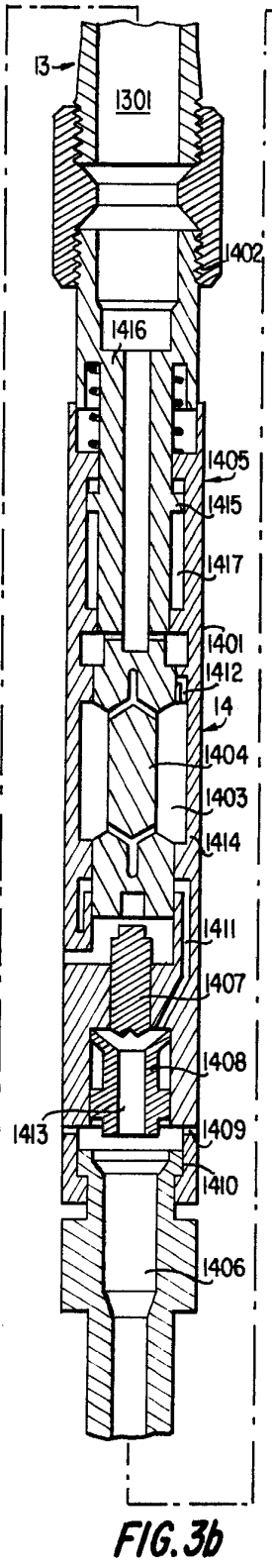




FIG. 3b

FIG. 3c

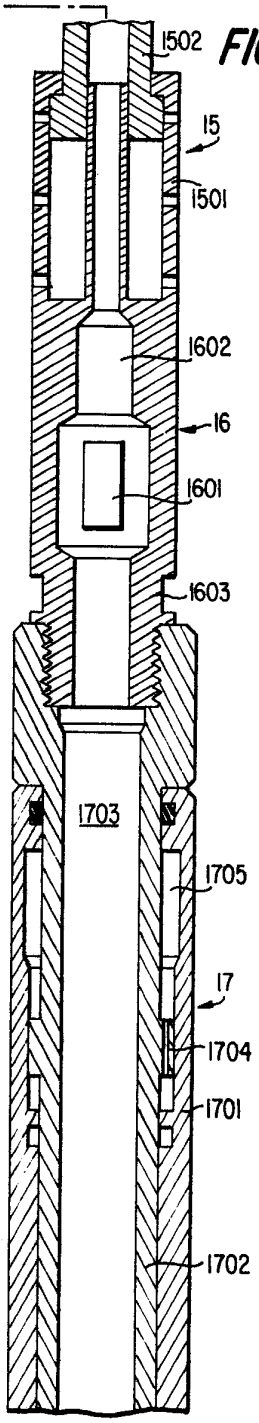


FIG. 3d

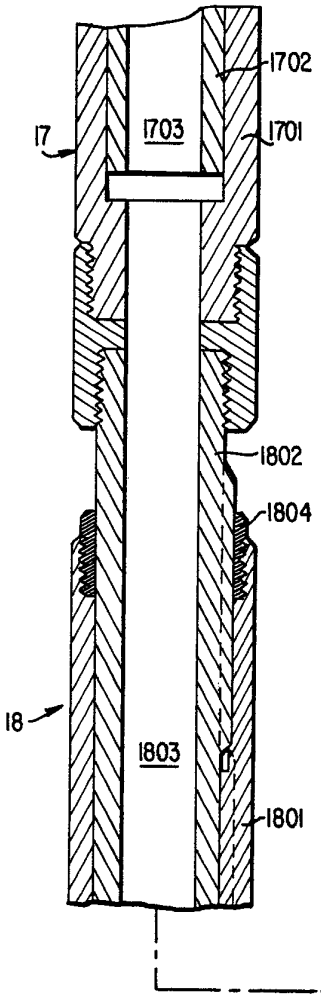
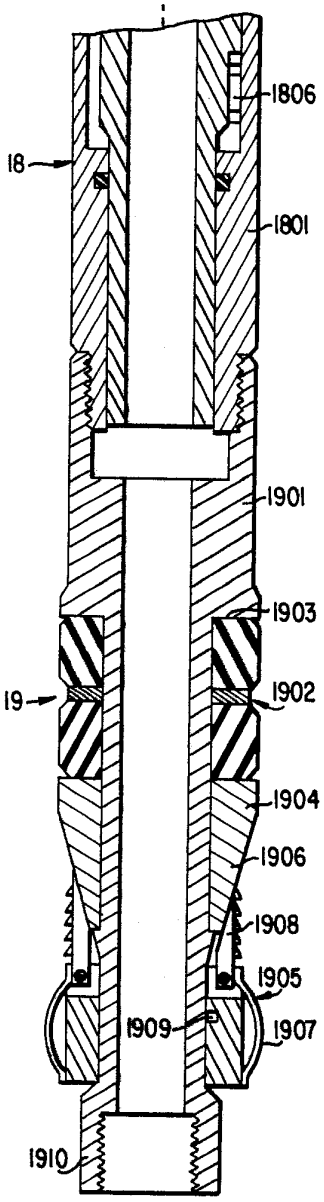

1702
17
1703
1701
1802
1804
18
1803
1801

FIG. 3e


1806
18
1801
1901
1903
19
1902
1904
1906
1908
1905
1909
1907
1910

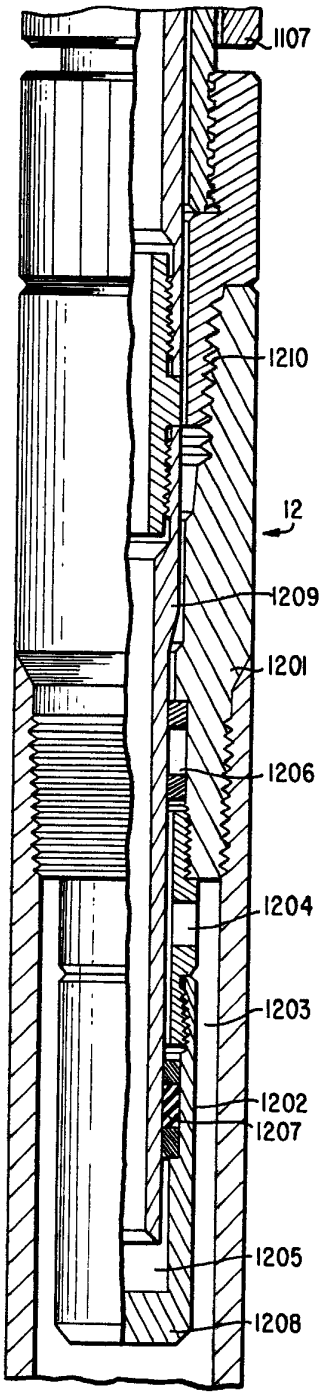



FIG. 4

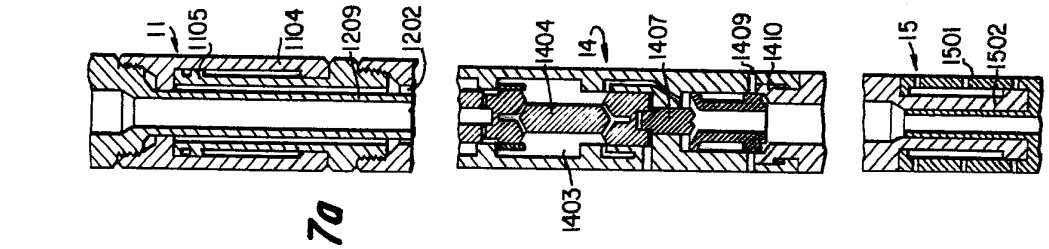



FIG.7a

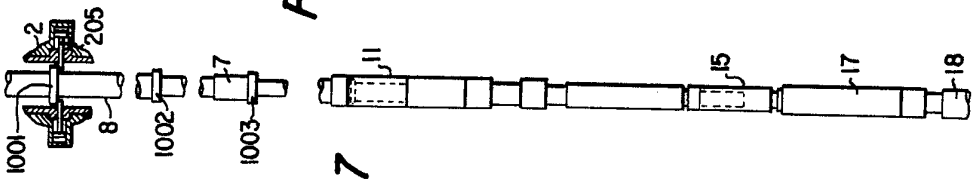



FIG.7

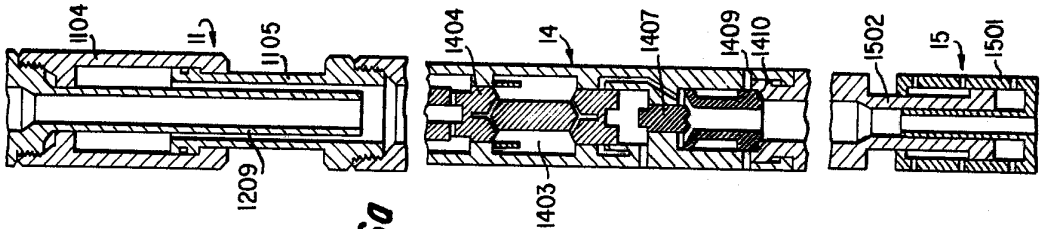



FIG.6a

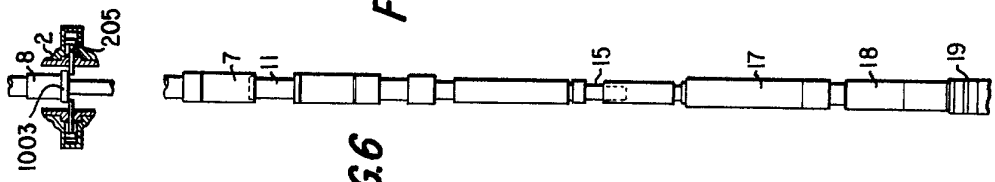



FIG.6

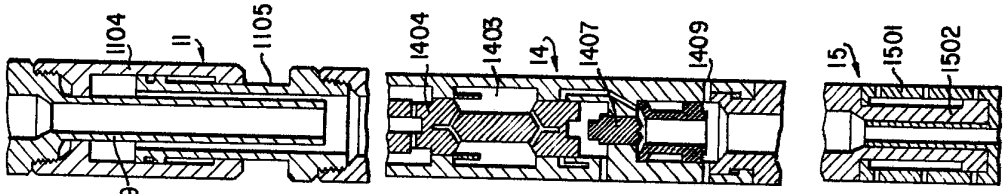



FIG.5a

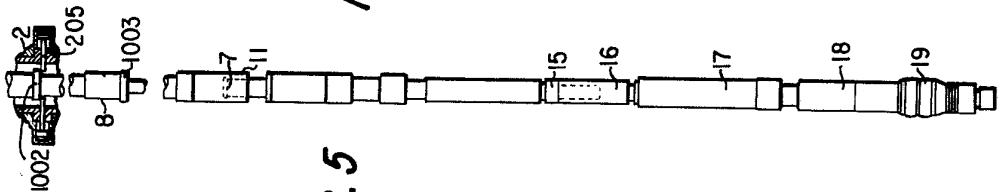



FIG. 5