

(19)



SUOMI - FINLAND

(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS

PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN

FINNISH PATENT AND REGISTRATION OFFICE

(10) FI 751741 A7

**(12) JULKISEKSI TULLUT PATENTTIHAKEMUS
PATENTANSÖKAN SOM BLIVIT OFFENTLIG
PATENT APPLICATION MADE AVAILABLE TO THE
PUBLIC**

(21) Patentihakemus - Patentansökan - Patent application **751741**

(51) Kansainvälinen patenttiluokitus - Internationell patentklassifikation -
International patent classification
B25D

(22) Tekemispäivä - Ingivningsdag - Filing date **11.06.1975**

(23) Saapumispäivä - Ankomstdag - Reception date **11.06.1975**

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig - Available to the public **15.12.1975**

(43) Julkaisupäivä - Publiceringsdag - Publication date **12.06.2019**

(32) (33) (31) Etu oikeus - Prioritet - Priority

14.06.1974 US 479369

(71) Hakija - Sökande - Applicant

1 •Bassinger Tool Enterprises Ltd, 103 Biltmore, Suite 206 San Antonio, Texas, USA, AMERIKAN YHDYSVALLAT, (US)

(72) Keksijä - Uppfinnare - Inventor

1 •Harris, Jesse William, TOWN UNKNOWN, AMERIKAN YHDYSVALLAT, (US)

2 •Bassinger, Ross, TOWN UNKNOWN, AMERIKAN YHDYSVALLAT, (US)

3 •Bassinger, Grey, TOWN UNKNOWN, AMERIKAN YHDYSVALLAT, (US)

(74) Asiamies - Ombud - Agent

Kolster Oy Ab, Salmisaarenaukio 1, 00180 Helsinki

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning - Title of the invention

Nestekäyttöinen iskuporaustyökalu

Hydrauliskt drivet slagborrverktyg

Bassinger Tool Enterprises, Limited; 103 Biltmore, Suite 206, San Antonio, Texas 78213, Yhdysvallat.

Nestekäyttöinen iskuporaustyökalu - Hydrauliskt drivet slagborrverktyg

Tämän keksinnön kohteena on nestekäyttöinen iskuporaustyökalu. Tämä työkalu on tarkoitettu erikoisesti käytettäväksi öljynporausteollisuudessa.

Aikaisemmin oli öljynporausteollisuudessa yleisenä ongelmana porakruunun takertuminen poranreikään. Terän irrottamiseksi suunniteltiin aluksi erilaisia tärylaitteita, jotka voivat olla neste- tai paineilmakäyttöisiä. Tärylaitteissa oli normaalisti jonkinlainen edestakaisin liikkuva vasara, joka vaikutti ylöspäin porakruunun irrottamiseksi. Ajan mittaan tärymekanismeihin tehtiin parannuksia ja niille on myönnetty lukuisia patenteja.

Myöhemmin yritettiin vasaran toiminta kääntää päinvastaiseksi porausnopeuden lisäämiseksi kovissa kalliomuodostumissa antamalla edestakaisin liikkuvan vasaran vaikuttaa alaspäin porakruunuun. Varhaisimpia tällaisia laitteita käytti paineväliaine, esim. ilma erikseen tai yhdessä porausliejun kanssa. Paineväliaine saattoi käyttää vasaraa samalla kun porauslieju nosti porajauheen poranreiästä pinnalle.

Eräs tämän kaltaisen laitteen pääongelmista on se, että paineväliaine ei nosta porajauhetta poranreiästä pinnalle. Tähän tarkoitukseen tarvitaan nor-

maalisti porausliejua. Sen vuoksi, jos laite on paineilmaikäyttöinen, tulee paineilmalähteen olla riittävän voimakas nostaakseen porajauheen reiästä pinnalle tai on käytettävä vuorottain tai samanaikaisesti porausliejua. Paineilman ja porausliejun käyttö joko yhdessä tai vuorotellen on hyvin kallista, eikä tuota mitään oleellisia porausajan säästöjä.

Jo 1950-luvun alusta lähtien on tehty useita yrityksiä sellaisen porauslaitteen kehittämiseksi, jota voidaan käyttää porakruunuun vaikuttavalla porausliejun normaalipaineella. Porausliejun hyvin kuluttavista laaduista, liejun paineesta porakruunua vastaan ja liejupylvään kokoonpuristumattomuudesta johtuen ei kuitenkaan mikään näistä laitteista toiminut moitteettomasti niin kauan, että käyttöikä olisi tehnyt ne taloudellisesti varteenotettaviksi. Monissa näissä laitteissa oli venttiilielementti alttiina voimakkaalle eroosiolle, josta oli seurauksena hyvin lyhyt käyttöikä.

Eräässä tämän tapaisessa laitteessa venttiilielementti asennettiin vasaran sisälle ja se toimi vasaran ja alasimen välissä, mikä seika pani venttiilielementin tavattomaan täryliikkeeseen venttiili-istukkaa vastaan.

Kaksi perusongelmaa, joita mikään näistä alan aikaisemmista laitteista ei kyennyt ratkaisemaan, olivat suunnaton vastapaine, jonka kokoonpuristumaton liejupylväs kehittää, kun liejun virtaus keskeytetään ja venttiilielementin tai venttiili-istukan kuluminen, jonka suunnaton vastapaine ja liejun kuluttavat ominaisuudet aiheuttivat.

Tämä keksintö koettaa aikaansaada nestekäyttöisen iskuporaustyökalun, joka ei kärsi näistä haitoista.

Tämän keksinnön mukaan aikaansaadaan nestekäyttöinen, kiertoporauksessa käytettävä iskuporaustyökalu, joka käsittää:

poraputkisarjaan kiinnitettävän rungon;

rungossa olevan porauksen, joka päästää nesteen virtaamaan poraputkesta rungon läpi;

venttiilielimen ja

porauksessa liukuvan vasaran ja jolle työkalulle on ominaista se, että venttiilielin voi liukua porauksessa vasarasta riippumatta ja että, kun neste kulkee porauksen läpi ja porauksessa olevan nesteen paineen ja rungon ulkopuolella vaikuttavan paineen välillä vallitsee paine-ero, vaikuttaa paine-ero vasarassa ja venttiilielimessä oleviin painepintoihin, jotka on ympäröity tiivisteillä ja aiheuttaa venttiilielimen ja vasaran liikkeen toiseen suuntaan pitkin porausta, kunnes venttiilielin ja vasara oleellisesti keskeyttävät nesteen virtauksen porauksen läpi ja aiheuttavat siten venttiilielimen ja vasaran toisella sivulla

paineen kasvun, joka aiheuttaa venttiilielimen ja vasaran liikkeen vastakkaiseen suuntaan pitkin porausta.

Keksinnön mukaisen työkalun painepinnat käsittävät kernaasti ainakin kaksi erikokoista, kahden tiivisteen ympäröimää, vasarassa olevaa pintaa ja ainakin kaksi erikokoista, kahden tiivisteen ympäröimää, venttiilielimessä olevaa pintaa, jolloin rungon ulkopuolella vaikuttava paine on yhteydessä kunkin tiivisteen toiseen sivuun, ja porauksessa oleva paine on yhteydessä kunkin tiivisteen vastakkaiseen sivuun.

Tämä keksintö aikaansaa myös porausmenetelmän, jolle on luonteenomaista se, että:

poraputkisarja kiinnitetään keksinnön mukaisen työkalun toiseen päähän niin, että poraputken poraus on yhteydessä työkalun rungon poraukseen; että porakruunu kiinnitetään työkalun vastakkaiseen päähän; että poraputkisarja, työkalu ja porakruunu asetetaan poranreikään; että neste pannaan kiertämään pitkin poraputken porausta työkalun rungon porauksen ja porakruunun läpi ja takaisin työkalun ulkopuolella olevaa poranreikää ylöspäin ja synnyttämällä sillä tavalla paine-ero työkalun rungon porauksessa olevan nesteen ja työkalun ulkopuolella poranreikässä ylöspäin kiertävän nesteen välille, joka paine-ero vaikuttaa vasarassa ja venttiilielimessä oleviin painepintoihin ja aiheuttaa työkalun venttiilielimen ja vasaran ylöspäisen liikkeen pitkin rungon porausta kunnes venttiilielin ja vasara oleellisesti keskeyttävät nesteen virtauksen rungon porauksen läpi ja aiheuttavat sillä tavalla venttiilielimen ja vasaran yläpuolella paineen kasvun, joka aiheuttaa venttiilielimen ja vasaran alaspäisen liikkeen pitkin porausta.

Keksinnön suosittua suoritusmuotoa kuvataan nyt, kuitenkin vain valaisevan esimerkin avulla, oheistettuihin piirustuksiin viittaamalla, joissa:

Kuviossa 1 on keksinnön mukaisen työkalun akselia pitkin tehty leikkaus; kuvioissa 2, 3, 4, 5, 6 ja 7 ovat kuvion 1 viivoja 2-2, 3-3, 4-4, 5-5, 6-6 ja 7-7-pitkin tehdyt vastaavat leikkaukset ja

kuvioissa 8-11 on yksinkertaistetut, kuvion 1 tasossa tehdyt, mutta pienennetyt leikkaukset, jotka esittävät työkalun toimintajakson erilaisia vaihteita.

Kuviossa 1 on numerolla 20 yleisesti merkitty poraustyökalu. Tämä työkalu 20 käsittää kolmiosaisen rungon 178 (kts. kuviota 8), jossa on ylärunko 26, keskirunko 28 ja alarunko 60, rungon kaikkien kolmen osan läpi menevä poraus 24, porauksessa 24 liukuvan venttiilielimen 32 ja myös porauksessa 24 liukuvan va-

saran 88. Ylärungon 26 yläpää varustetaan kartiomaisella, öljynporausteollisuudessa yleisesti käytetyllä kierteellä 22, jonka avulla työkalu 20 voidaan yhdistää tavanomaiseen poraputkisarjaan (jota ei ole esitetty), joka on välittömästi porakruunun (jota ei myöskään ole esitetty) yläpuolella. Jotta työkalu 20 voisi liikkua helposti poranreiässä poraputkisarjan kanssa, tehdään rungon kaikkien kolmen osan 26, 28, 60 ulkoläpimitta samaksi kuin poraputken ulkoläpimitta. Ylärungon 26 alapää kytketään keskirunkoon 28 yleensä kierteen 22 kaltaisella kartiomaisella kierteellä 30 ja ylärungossa 26 oleva poraus 24 on yhteydessä poraputken poraukseen ja sallii siten liejun virtauksen putkesta poraukseen 24.

Ylärungon 26 ja keskirungon 28 väliin sijoitetaan venttiilielin 32, joka voi liukua pitkin porausta 24. Ylärungon 26 sisällä olevan porauksen 24 alaosassa on läpimitaltaan suurennettu osa 36 ja tämän osan 36 yläosaan leikataan rengasmainen ura 38. Välittömästi rengasmaisen uran 38 yläpuolella on olka 40, joka toimii venttiilielimen 32 vasteena ja jonka venttiilielimen yläpään leikataan urat 41.

Ylärungon 26 ja venttiilielimen 32 välissä on rengasmainen tila 42, joka on yhteydessä rungon ulkopuoleen supistettujen kanavien 44 kautta, jotka kanavat kallistuvat alaspäin rengasmaisen tilan 45 yläosaan ja ulkosivun aukkoihin 47. Tämä järjestely estää porajauhetta sisältävää liejua, joka nousee työkalun 20 ulkopuolella ylöspäin, pääsemästä venttiiliin ylä- ja alatiivisteisiin 46 ja 48 ja aiheuttamasta niille vauriota. Venttiilin tiivisteet 46 ja 48 ovat tyypiltään tavallisia männän tiivisteitä, joita usein käytetään öljynporausteollisuudessa. Piirustuksissa esitetyssä suoritusmuodossa käytetään kahta erillistä tiivistettä jokaisessa männässä, mutta työkalun erikoisen suunnittelun mukaan voidaan käyttää suurempaa tai pienempää tiivistemäärää. Venttiilin ylätiiviste 46 ympäröi pintaa, josta jäljempänä käytetään merkkiä ^AVU, kun taas venttiilin alatiiviste 48 ympäröi pintaa, josta jäljempänä käytetään merkkiä ^AVL. Lisätiiviste 67 estää porausliejun pääsyn työkalun 20 muihin osiin.

Venttiilielimessä 32 on keskiporaus 50, joka on yhteydessä poraukseen 24 ja saa siitä liejua. Venttiilielimessä 32 on läpimitaltaan pienempi yläosa ja läpimitaltaan suurempi alaosa, jotka erottaa olake 52. Porauksessa 50 on myös ahdas yläosa, joka laajenee suuriläpimittaiseksi alaosaksi ja rengasmainen, karbiditeräksestä (korroosiota vastustavasta aineesta) muodostettu rengas 54 alaosassa. Venttiilielimen 32 pohja nojaa kovasta teräksestä muodostettuun istukkaan 59 ja istukan 59 ja olan 56 väliin keskirunkoon 28 on sijoitettu joustava kumilaatta 55. Istukassa 59 on urat 65, jotka on leikattu siihen niin, että rengasmainen

tila 58, joka ympäröi venttiilielintä 32, on aina yhteydessä rengasmaiseen, istukan 59 alapuolella olevaan tilaan 68. Venttiilielimen 32 alapäähän varataan laippa 57 estämään vaurioitumista, kun venttiilielin iskee istukkaa 59. Rengasmaisessa tilassa 58 ja venttiilielimen 32 ja istukan 59 välissä oleva lieju aikaansaa iskun vaimennuksen venttiilielimelle, kun se iskee istukkaan 59. Ylärungon 26 alapäähän varataan sisäviiste 61 niin, ettei laippa 57 iske ylärungon 26 pohjaan.

Keskirunko 28 yhdistetään alarunkoon 60 kartiomaisten kierteiden 62 avulla. Keskirungossa 28 olevan porauksen 24 osan (jota jäljempänä sanotaan poraukseksi 64) läpimitta vaihtelee. Porauksen 64 kapeinta osaa ympäröi vasaran ylätiiviste 66, joka on samanlainen kuin venttiilin ylä- ja alatiivisteet 46 ja 48. Jälleen voidaan tiivisteessä 66 käyttää useita erillisiä tiivisteitä, jos se on tarpeen. Välittömästi tiivisteen 66 yläpuolella on rengasmainen tila 68, jonka läpi porauslieju voi juosta, kuten kuvassa 1 on nuolilla osoitettu. Keskirungon 28 alaosassa on vasaran alatiiviste 72, joka on samanlainen kuin vasaran ylätiiviste 66. Vasaran ylätiiviste 66 ympäröi pintaa, josta jäljempänä käytetään merkkiä ^AHU, kun taas vasaran alatiiviste 72 ympäröi suurta pintaa, josta jäljempänä käytetään merkkiä ^AHL. Vasaran ylä- ja alatiivisteiden 66 ja 72 välissä on rengasmainen tila 74, joka on yhteydessä työkalun 20 ulkopuoleen aukkojen 76, alaspäin suuntautuvien kanavien 78 ja ulkosivun aukkojen 80 kautta. Tiiviste 82, joka on samaa tyyppiä kuin edellä mainitut tiivisteet, estää liejua pääsemästä rungon ulkosivulta vasaran 88 yläosaan. Alarunko 60 on oleellisesti sylinterimäinen putki, joka on varustettu ulkosivulla olevilla aukoilla 80, kierteellä 62 ja kartiomaisella alakierteellä 84, joka yhdistää sen alasimen runkoon 86, jota selitetään jäljempänä.

Porauksen 64 sisälle on sijoitettu vasara 88, joka ulottuu alarungon 60 sisään. Vasaran 88 yläkehää ympäröi pyöreä rengas 90, joka on muodostettu samasta korroosiota vastustavasta aineesta kuin pyöreä rengas 54. Pyöreän renkaan 90 ulkoläpimitta on hieman pienempi kuin pyöreän renkaan 54 sisäläpimitta niin, että pyöreä rengas 90 voi liikkua estettä pyöreän renkaan 54 sisällä.

Vasaran 88 sylinterimäisessä yläosassa 92 on nuolen muotoinen tulppaelin, joka on yleisesti merkitty numerolla 94. Kuten kuvista 1 ja 2 yhteen sovitettuna voidaan nähdä, on tulppaelimessä 94 säteittäiset rivat 96, jotka tukevat runkoa 98. Tulppaelin 94 vain nojaa vasaran 88 sylinterimäiseen yläosaan 92 ja on siinä olan 100 varassa. O-rengas 102 estää liejua vuotamasta tulppaelimen 94 ympäri sylinterimäiseen poraukseen 104, joka kulkee pitkin vasaran 88 akselia.

Suutinelin 112, jossa on sen läpi menevä aukko 106, on muodostettu samasta korroosiota vastustavasta aineesta kuin pyöreät renkaat 54 ja 90, ja se nojaa tulppaelimen 94 sisällä olevaan olkaan 108. O-rengastiiviste 110 estää porausliejua vuotamasta suutinelimen 112 ympäri ja pääsemästä vasaraelimen 88 sylinterimäiseen poraukseen 104. Suutinelin 112 voidaan vaihtaa nopeasti aukon 106 pienentämiseksi tai suurentamiseksi tai koko tulppaelin 94 voidaan vaihtaa laskemalla köysi pinnalta poranreikään ja kiinnittämällä köydenpäässä oleva haka tulppaelimen 94 alaviisteisiin 114 ja vetämällä köysi pinnalle. Koko tulppaelin 94 voidaan siten vetää poranreiästä pinnalle muutamassa minuutissa. Heti, kun se on pinnalla, voidaan joko uusi, erikokoisella reiällä 106 varustettu tulppaelin 94 panna sisään tai asettaa uusi suutinelin 112 tulppaelimeen, joka voidaan sitten asettaa uudelleen paikalleen pudottamalla se vain poraputkeen ja antamalla sen mennä liejuvirran mukana, kunnes se asettuu luontevasti olkaa 100 vastaan. Aukon 106 suuruutta muuttamalla tapahtuva viritys, joka saattaa olla tarpeen, jotta liejun viskosiin tai tiheyden, poranreiän syvyyden, reiän porauksen kohteena olevan aineen tai monen muun öljynporausteollisuudessa tavatun vaihtujan muutokset voitaisiin sallia, voidaan toteuttaa muuttamalla venttiilielimen ja vasaran ohi tapahtuvaa liejun virtausta.

Porauslieju virtaa porauksen 24, porauksen 50 ja rengasmaisen tilan 68 läpi ja sitten vasaraelimen 88 poraukseen 104 yläosan 92 suurten aukkojen 116 kautta, jotka aukot ovat aina yhteydessä rengasmaiseen tilaan 68.

Vasaran ylätiiviste 66 ympäröi vasaran 88 sylinterimäistä yläosaa 92, kun taas vasaran alatiiviste 72 ympäröi vasaran 88 sylinterimäistä keskiosaa 118. Vasaran ylätiivisteen 66 ympäröimä pinta ^A_{HU} on pienempi kuin vasaran alatiivisteen ympäröimä pinta ^A_{HL} ja erotus on yhtä suuri kuin olan 120, jonka yläpuolella on aiemmin mainittu rengasmainen tila 74, vaakasuora projektio.

Vasaraelimen 88 alaosa 122 on vain lisäämässä vasaraelimen painoa. Alaosassa 122 on välittömästi olan 128 yläpuolella rengasmainen tila 124, jonka yläpintaa rajoittaa keskirungon 28 pohja 126. Myös vasaran 88 alaosaan 122 muodostetaan säteittäisiä uria 130, jotka ovat yhdessä pystyuriin 132 (näkyvät parhaiten kuviossa 5), jotka ympäröivät alaosa 122. Vaikka kaikki säteittäiset urat 130 esitetäänkin havainnollisuuden vuoksi samassa tasossa, käytännössä säteittäiset urat 130 sijoitettaisiin eri tasoihin, jotta varmistettaisiin se, että vasaraelimellä 88 on maksimivoima. Pystyurat 132 estävät porausliejua salpautumasta rengasmaiseen tilaan 124 vasaran 88 edestäkaisen liikkeen aikana. Vasaran 88

ja alarungon 60 välillä on riittävä välys, joka sallii vasaran 88 esteettömän akselin suuntaisen liikkeen rungon sisällä.

Välittömästi pystyurien 132 alapuolelle varataan rengasmainen tila 134 työntyy vasarasta 88 rengaslaippa 136. Tähän rengaslaippaan 136 leikataan pystyurat 138, jotka ovat yhteydessä vasaran 88 alaotsapintaan 142 leikattuihin poikittaisuriin 140. Rengaslaipan 136 ympärille kiinnittyy vasaran tarrain 144, jossa on rengasmaiseen tilaan 134 työntyvä laippa 146.

Vasaran 88 otsapinta 142 nojaa alasimen 150 selkään 148. Alasimessa 150 on sylinterimäinen poraus 152, johon porauslieju virtaa vasaran 88 sylinterimäisestä 104. Alasimen selkään 148 leikataan poikittaisurat 154 ja pystyurat 156, jotka vastaavat vasaran 88 poikittaisuria 140 ja pystyuria 138. Vasaran tarraimessa 144 oleva sisäänpäin työntyvä laippa 158 nojaa uraan 160, joka on leikattu alasimen 150 yläpäähän välittömästi laipan 162 alapuolelle.

Vasaran tarrain 144, joka esitetään myös kuviossa 6, tehdään ainakin kahdesta osasta ja tässä tapauksessa kaikkiaan neljästä osasta. Se on tehtävä osista, jotta sen asennus olisi mahdollista. Ennenkuin vasara 88 työnnetään larunkoon 60, pannaan vasaran tarrain 144 vasaran 88 ympärille ja O-rengastiivisteet 164 pannaan vasaran tarraimen 144 ylä- ja alapäiden ympärille. Kun vasaran tarrain 144 on pantu vasaran 88 ja alasimen 150 ympärille ja tiivisteet 164 paikalleen, työnnetään vasara 88, vasaran tarrain 144 ja alasin 150 alarungon 60 sisään.

Alasin 150 voi liukua rungon 86 akselia pitkin ja sitä ohjaavat siinä urat 166 (jotka näkyvät oarhaiten kuviossa 7). Tiivisteet 168 estävät porausliejua vuotamasta työkalun 20 sisäpuolelta sen ulkopuolelle. Alasimen rungon 86 pohjapinta 170 nojaa alasimessa 150 olevaa olkaa 172 vastaan ja alasimen 150 alaosa 174 kytketään porakruunuun (jota ei ole esitetty) kartiomaisen kierteen 176 avulla.

Piirustuksissa esitetyn työkalun toiminta riippuu neljällä tiivisteellä ympäröityjen pintojen suhteellisesta koosta. Kaksi näistä pinnoista on venttiilielimessä 32, nimittäin pinta A_{VU} , jota rajoittaa venttiilin ylätiiviste 46 ja pinta A_{VL} , jota rajoittaa venttiilin alatiiviste 48, viimeksi mainittu pinta on suurin. Kun porauslieju virtaa työkalun 20 ja porakruunun läpi, vaikuttaa porakruunussa paine-ero. Tämä paine-ero pakottaa venttiilielimen 32 ylöspäin, koska pinta A_{VL} on suurempi kuin pinta A_{VU} ja koska rengasmaisen tilan 45 paine (joka on oleellisesti sama kuin työkalun ulkopuolella vallitseva paine) on pienempi kuin porauksessa 24 vaikuttava paine. On varmistettava se, että porauksen 24 läpi virtaavan liejun paine kohdistuu venttiilin ylätiivisteen 46 koko

alueeseen, että rengasmaisen ura 38 leikataan venttiilielimen 32 yläpuolelle ja että urat 41 leikataan venttiilielimen 32 yläpintaan. Supistetut kanavat 44 estävät venttiilielintä 32 takomasta olkaa 40 ja istukkaa 59 vastaan ja vahingoittamasta siten työkalua 20.

Työkalun toimintaa selitetään kuviin 8-11 viittaamalla, joista kuvista tietty, kuvassa 1 esitetyt, yksityiskohdat on selvyuden vuoksi jätetty pois.

Kuviossa 8 ovat venttiilielin 32 ja vasara 88 ala-asennoissaan ja porakruunu poranreiän pohjaa vastassa. Tämä asento vastaa toimintavaiheen alkua tai liejun virtauksen alkamista. Ensimmäisen toimintavaiheen alkaessa porauslieju virtaa nuolella osoitettuun suuntaan ja aiheuttaa paine-eron kehittymisen porakruunuun. Venttiilin ylä- 46 ja alatiivisteen 48, vasaran ylä- 66 ja alatiivisteen 72 välille syntyy oleellisesti sama paine-ero, koska rengasmaiset tilat 74 ja 45 on yhdistetty työkalun 20 ulkopuoliseen tilaan. Koska venttiilin ylätiivisteen 46 ympäröimä pinta A_{VU} on pienempi kuin venttiilin alatiivisteen 48 ympäröimä pinta A_{VL} , on siitä tuloksena venttiilielimen 32 kohdistuva ylöspäin vaikuttava voima. Koska myös vasaran ylätiiviste 66 ympäröi pintaa A_{HU} , joka on pienempi kuin vasaran alatiivisteen 72 ympäröimä pinta A_{HL} , on siitä tuloksena vasaraan 88 kohdistuva ylöspäin vaikuttava voima. Kaikki porauksessa 24 kehittyvän liiallisen vastapaineen estämiseen tarvittava liejun vuoto tapahtuu venttiilielimen 32 ja vasaran 88 yläpään välistä.

Tämän johdosta alkaa venttiilielin 32 liikkua ylöspäin siihen vaikuttavan resultanttivoiman pakottamana. Venttiilielimen 32 liike yläpään asentoonsa olkaa 40 vastaan on venttiilielimen 32 pienestä painosta johtuen nopea. Ainoa tekijä, joka venttiilin oman painon lisäksi rajoittaa tämän liikkeen nopeutta, on kanavien 44 supistus, joka estää liejun nopeaa virtausta rengasmaisesta tilasta 45 tai nopeaa virtausta siihen. Venttiilielimen 32 ylin asento on esitetty kuviossa 9.

Vasara 88 liikkuu samanaikaisesti ylöspäin resultanttivoiman vaikutuksesta. Mutta koska vasara 88 on paljon raskaampi kuin venttiilielin 32, on sen liike hieman hitaampaa ja kuvio 9 esittää vasaran 88 paikkaa hetkellä, jolloin venttiilielin 32 kohtaa olan 40.

Vasara 88 jatkaa liikettään kunnes sen yläpää saapuu samaan tasoon, jossa venttiilielimen 32 alapää on. Tässä pisteessä liejun alaspäin virtaus oleellisesti keskeytyy, mutta pieni vuoto jatkuu venttiilielimen 32 ja vasaran 88 välistä. Liejun paine alenee työkalun 20 sisällä venttiilielimen 32 alapuolella oleellisesti nolnaan ja porauksen 24 yläosassa alkaa kehittyä vastapaine kuten kuviossa 10 on nuolilla osoitettu. Tämä vastapaine vaikuttaa venttiilin ylätiivisteen 46 ylä-

sivua vastaan, kun taas venttiilin alatiivisteen 48 yläpintaa vastaan ei vaikuta mikään ylöspäinen voima. Vastapaine sinkoaa sitten venttiilielimen 32 takaisin ala-asentoonsa olkaa 56 vastaan rungossa 178, jossa on supistetut kanavat 44, jotka muodostavat tämän liikkeen nopeuden ainoan rajoittimen. Kuva 10 esittää tämän nopean liikkeen aikana puolitiessä, olan 40 ja olan 56 välissä olevaa venttiilielintä 32.

Myös sen jälkeen, kun venttiilielin 32 on asettunut olkaa 56 vastaan (kuten kuviossa 11 esitetään), jatkuu porauksen 24 yläosan vastapaineen kasvu, kuten kuviossa 11 on esitetty nuolilla. Tämä vastapaine vaikuttaa vasaraan 88 alaspäiseen suuntaan, mutta kun vasara 88 on paljon raskaampi kuin venttiilielin 32 toimii se hitaammin kuin venttiilielin. Vastapaine vaikuttaa ylätiivisteen 66 ympäröimään pintaan ^AHU ja pysäyttää vasaran 88 ylöspäisen liikkeen ja ohjaa siten vasaran 88 alaspäin tavattomalla voimalla. Vasaraan 88 ei tietenkään vaikuta oleellisesti mitään ylöspäistä painetta, kun vasaran 88 yläpää on mennyt venttiilielimen 32 alapään sisään.

Täten vasara 88 pakotetaan takaisin alimpaan asentoonsa, kuten kuviossa 8 on esitetty ja se osuu alasimeen 150 tavattomalla iskulla. Porakruunu, joka kytetään alasimeen 150, absorboi vasaran 88 alaspäisen voiman iskeytymällä poranreiän pohjaan. Kun vasara 88 liikkuu alaspäin, poistuu sen yläpää venttiilielimestä 32 välittömästi ennen alasinta 150 vastaan iskeytymistään. Tämä päästää porausliejun virtauksen alkamaan uudelleen, pienentää vastapainetta ja synnyttää venttiilielimeen 32 ja vasaraan 88 vaikuttavan ylöspäisen voiman, jolloin toimintajakso toistuu.

Jotta estettäisiin liejua salpautumasta runkoon 178 ja aiheuttamasta liiallisia paineita, on runkoon varattu supistetut kanavat 44 ja aukot 80. Porauslieju, joka virtaa rungon 178 ulkosivun ympärillä ylöspäin, menee supistettuihin kanaviin 44 ja aukkoihin 80 ja heilahtelee niissä edestakaisin, kun venttiilielin 32 ja vasara 88 suorittavat toimintajaksonsa. Kanavien 44 ja aukkojen 80 ylöspäinen viistous estää porajauhetta keräytymästä rungon 178 sisäpuolelle ja vahingoittamasta tiivisteitä 46, 48, 66 ja 72.

Vastapaine, joka kehittyy toimintajakson aikana, estää vasaraa 88 liikkeensä aikana iskeytymästä mihinkään kiinteään kohteeseen, esim. rungossa 178 olevaan olkaan. Tätten vastapaine sekä pysäyttää vasaran ylöspäin liikkeen että aikaansaa siihen tavattoman alaspäisen voiman.

Tästä nähdään, että työkalun 20 toiminta riippuu venttiilielimen 32 ja vasaran 88 muodostamien mäntien kahden pinta-alan erotuksesta. Voimat, jotka vai-

kuttavat näihin molempiin elimiin, riippuvat yksinomaan kummankin elimen yläpuolella ja alapuolella vallitsevista liejun paineista ja liikkeiden tahdistamisessa ei täten ole mitään ongelmaa, joka oli monissa aikaisemmissa alan rakenteissa. Liejukäyttöisen poraustyökalun 20 rakenne on hyvin yksinkertainen ja vankka ja sen tiivisteet ovat kaikki mäntä-sylinterityyppisiä ja ovat osoittautuneet häiriöttömiksi samankaltaisten käyttöjen aikana. Kaikki kulumiselle alttiit kohdat on suojattu karbiditeräksellä kohdissa 54, 90 ja 112 paineen ja porausliejun kuluttavien ominaisuuksien aiheuttaman liiallisen kulumisen estämiseksi.

Venttiilielimen 32 ja vasaran 88 edestakainen liike on välitön seuraus työkalussa alavirtaan (normaalisti porakruunuun) päin tapahtuvasta paineen alentumisesta ja venttiilielimen 32 ja vasaran 88 välillä tapahtuvasta paineen alentumisesta. Koska venttiilielimen 32 toiminta on silmänräpäyksellistä, on venttiilielimeen 32 kohdistuva paine suuri, kun liejuvirta katkaistaan ja merkityksetön, kun lieju virtaa. Paineen alentuminen porakruunussa tai muussa alavirran supistuksessa on oleellisesti vakio tietyllä liejun virtausnopeudella. Mutta vasaran 88 edestakaisesta liikkeestä johtuen on liejulla pyrkimys syöksyä porakruunun läpi, kun vasara 88 laskeutuu alasinta 150 kohden.

On muistettava, että venttiilin ja vasaran tiivisteiden ympäröivät pinnat ovat pysyviä eivätkä muutu toimintajakson aikana ja vain niihin kohdistuvat paineet muuttuvat.

Jos jostakin syystä työkalun toimintanopeutta on tarpeen muuttaa liejuvirran nopeuden muutosten sallimiseksi tai jostakin muusta syystä, voidaan tulppaelin 94 nopeasti poistaa kiinnittämällä köysi koukun avulla sisäpuolelle leikattuihin uriin 114. Vaihtamalla suutinelin 112 tai koko tulppaelin 94, voidaan liejun vuodon määrää muuttaa ja siten muuttaa liejuporaustyökalun 20 tietyssä ajassa suorittamien jaksojen määrää.

Myös porattavana olevaan poranreikään voidaan päästä käsiksi poistamalla tulppaelin 94. Tämä voi olla tarpeen esim. sellaisissa toiminnoissa, kuten reikää avarrettaessa, liejuvirran nopeutta suurennettaessa hiekan läpi porattaessa tai muissa erilaisissa poraustoiminnoissa.

Jos poraputkea nostettaisiin niin, että porakruunu ei enää kosketa poranreiän pohjaa, jatkaisi työkalu 20 toimintaansa, vaikka porakruunu ei tukeutuisikaan pintaan, joka voisi absorboida vasaran 88 alasimen 150 välityksellä tapahtuvan takomisvaikutuksen. Tämän estämiseksi liikkuu vasaran tarrain 144, joka kiinnitetään haan avulla alasimen 150 yläosan päälle, alasimen 150 liikkuessaa alaspäin myös alaspäin niin, että jos porakruunu nostetaan poranreiän pohjasta pois.

liukuvat porakruunu ja alasin 150 alaspäin alasimen rungon 86 suhteen, kunnes vasaran tarraimessa 144 oleva laippa 158 nojaa vasaran rungon 86 ylintä osaa vastaan. Vasaran tarraimessa 144 oleva laippa 146 vaikuttaa silloin vasarassa 88 olevaa rengasmaista laippaa 136 vastaan ja vetää siten vasaraa alaspäin. Tämä alaspäinen vasaraan 88 kohdistuva veto yhdessä vasaran oman painon kanssa kumoaa tiivisteen ympäröimien pintojen ^AHU ja ^AHL paineen poikkeamat. Myös porakruunuun kohdistuva paine pyrkii vetämään vasaraa 88 alaspäin. Koska vasara 88 pidetään nyt alimmassa asennossaan, voi lieju virrata esteettä työkalun 20 läpi, kun venttiilielin 32 pysyy yläasennossaan ja vasara 88 ala-asennossaan. Normaleissa poraustoiminnoissa ei ole harvinaista se, että porakruunuun kohdistetaan niinkin suuri kuin 50 000 paunan alaspäinen voima. Porakruunua poranreiän pohjasta ylös nostettaessa tämä alaspäinen voima ei enää vaikuta eikä purista alasinta 150 alasimen rungossa 86 olevaa olkaa 172 vastaan.

Voidaan todeta, että edellä kuvatulla keksinnön suositulla suoritusmuodolla on seuraavat edut:

- 1) Sillä aikaansaadaan alaspäinen takomavaikutus pyörivään porakruunuun, joka vaikutus nopeuttaa porausprosessia.
- 2) Se käsittää vain kaksi liikkuvaa osaa.
- 3) Sillä on kohtuullisen pitkä käyttöikä.
- 4) Se mahdollistaa liejun vuodon venttiiliementin ohi ja estää siten liejupatsaan liiallisen vastapaineen, joka saattaisi vahingoittaa poraussarjaa.
- 5) Sen vasaran tarrain estää porakruunua poranreiän pohjasta nostettaessa vasaran edestakaisen liikkeen.
- 6) Se voidaan tehdä niin, että saadaan välitön pääsy työkalun läpi poranreiän pohjaan ja/tai keskeytymätön liejun virtaus.

Patenttivaatimukset.

bituminen!

1. Kiertoporauksessa käytettävä nestekäyttöinen iskuporaustyökalu, joka käsittää: poraputkisarjaan kiinnitettävän rungon; rungossa olevan porauksen, joka päästää nesteen virtaamaan poraputkesta rungon läpi; venttiilielimen ja porauksessa liukuvan vasaran, t u n n e t t u siitä, että venttiilielin voi liukua porauksessa vasarasta riippumatta ja että, kun neste kulkee porauksen läpi ja porauksessa olevan nesteen paineen ja rungon ulkopuolella vaikuttavan paineen välillä vallitsee paine-ero, vaikuttaa paine-ero vasarassa ja venttiilielimessä oleviin painepintoihin, jotka on ympäröity tiivisteillä ja aiheuttaa venttiilielimen ja vasaran liikkeen toiseen suuntaan pitkin porausta kunnes venttiilielin ja vasara oleellisesti keskeyttävät nesteen virtauksen porauksen läpi ja aiheuttavat siten venttiilielimen ja vasaran toisella sivulla paineen kasvun, joka aiheuttaa venttiilielimen ja vasaran liikkeen vastakkaiseen suuntaan pitkin porausta.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen työkalu, t u n n e t t u siitä, että painepinnat käsittävät ainakin kaksi erikokoista kahden tiivisteen ympäröimää, vasarassa olevaa pintaa ja ainakin kaksi erikokoista, kahden tiivisteen ympäröimää, venttiilielimessä olevaa pintaa ja että rungon ulkopuolella vaikuttava paine on yhteydessä kunkin tiivisteen toiseen sivuun, kun taas porauksen sisällä vaikuttava paine on yhteydessä kunkin tiivisteen vastakkaiseen sivuun.

3. Patenttivaatimuksen 2 mukainen työkalu, t u n n e t t u siitä, että runko varustetaan aukoilla, jotka yhdistävät kunkin tiivisteen mainitun toisen sivun rungon ulkopuoleen ja että aukkoja käytetään estämään nestettä salpautumasta kunkin tiivisteen mainitulle toiselle sivulle ja mahdollistamaan nesteen pääsy rungon ulkopuolelta kunkin tiivisteen mainitulle toiselle sivulle.

4. Minkä tahansa edellä olevan patenttivaatimuksen mukainen työkalu, t u n n e t t u siitä, että kun venttiilielin ja vasara oleellisesti keskeyttävät nesteen virtauksen porauksen läpi, voi jonkin verran nestettä yhä edelleen vuotaa pitkin porausta.

5. Minkä tahansa edellä olevan patenttivaatimuksen mukainen työkalu, t u n n e t t u siitä, että siihen varataan porakruunuun kytkettävissä oleva ja vasaran toisen pään viereen sijoitettu alasin, jota vasaran on määrä iskeä, kun vasara liikkuu mainittuun vastakkaiseen suuntaan porausta pitkin.

6. Patenttivaatimuksen 5 mukainen työkalu, t u n n e t t u siitä, että paine-ero panee venttiilielimen ja vasaran liikkumaan alasimesta pois päin, mutta nesteen virtauksen oleellinen keskeytys aiheuttaa venttiilielimen ja vasaran liikkeen takaisin alasinta kohden ja että oleellinen nesteen virtauksen keskeytys päättyy ennenkuin vasara koskettaa alasinta.

7. Minkä tahansa edellä olevan patenttivaatimuksen mukainen työkalu, t u n n e t t u siitä, että siihen varataan venttiilielimelle istukka, jota venttiilielin koskettaa mainittuun vastakkaiseen suuntaan rungon porausta pitkin liikkuessaan.

8. Minkä tahansa edellä olevan patenttivaatimuksen mukainen työkalu, t u n n e t t u siitä, että nesteen virtauksen oleellisen keskeytyksen aiheuttaa venttiilielimen ja vasaralaitteen limittyminen, kun ne liikkuvat rungon porausta pitkin.

9. Patenttivaatimuksen 8 mukainen työkalu, t u n n e t t u siitä, että venttiilielimessä on sen läpi menevä poraus ja että nesteen virtauksen oleellisen keskeytyksen aiheuttaa venttiilielimen porauksen sisään menevä vasaran osa ja että nesteen virtauksen oleellinen keskeytys sekä lisää venttiilielimen ja vasaran mainitun toisen sivun painetta että vähentää niiden vastakkaisen sivun painetta.

10. Patenttivaatimuksen 5 tai 6 mukainen työkalu, t u n n e t t u siitä, että siihen varataan pidätinelin, joka rajoittaa vasaran ja alasimen välistä suhteellista liikettä ja että, jos työkalu sijoitetaan asentoon, jossa alasinelin on pohjalla ja työkalua sitten nostetaan pystysuoraan, pitävät pidätinelin ja alasin vasaran asennossa, jossa vasara ei aiheuta nesteen virtauksen oleellista keskeytystä.

11. Minkä tahansa edellä olevan patenttivaatimuksen mukainen työkalu, t u n n e t t u siitä, että vasarassa on sen läpi menevä kanava ja että vasaran kanavaan pannaan irrotettavasti tulppaelin siten, että tulppaelimen poisto estää venttiilielimen ja vasaran normaalin liikkeen vastaukseksi paine-eroon ja sallii pääsyn poraustyökalun läpi.

12. Porausmenetelmä, t u n n e t t u siitä, että porausputkisarja kiinnitetään minkä tahansa edellä olevan patenttivaatimuksen mukaisen työkalun toiseen päähän niin, että poraputken poraus on yhteydessä työkalun rungon poraukseen; että porakruunu kiinnitetään työkalun vastakkaiseen päähän; että poraputkisarja, työkalu ja porakruunu asetetaan poranreikään; että neste pannaan kiertämään pitkin poraputken porausta työkalun rungon porauksen ja porakruunun läpi ja takaisin työkalun ulkopuolella olevaa poranreikää ylöspäin ja synnyttämällä sillä tavalla paine-ero työkalun rungon porauksessa olevan nesteen ja työkalun ulkopuolella poranreiässä ylöspäin kiertävän nesteen välille, joka paine-ero vaikuttaa vasarassa ja venttiilielimessä oleviin painepintoihin ja aiheuttaa työkalun venttiilielimen ja vasaran ylöspäin liikkeen pitkin rungon porausta kunnes venttii-

PA 15 § /

lielin ja vasara oleellisesti keskeyttävät nesteen virtauksen rungon porauksen läpi ja aiheuttavat sillä tavalla venttiilielimen ja vasaran yläpuolella paineen kasvun, joka aiheuttaa venttiilielimen ja vasaran alaspäisen liikkeen pitkin porausta.

Patentkrav:

1. Vätskedrivet slående borrarverktyg att användas vid rotativ borrarning, varvid verktyget omfattar: ett hus kopplingsbart till en sträng borrar; en borrarning i huset kapabel att tillåta vätskeströmning från borraröret genom huset; en ventildel; och en hammare som kan glida i borrarningen, k ä n n e t e c k n a t därav, att ventildelen är glidbar i urborrningen och att då vätskan leds genom borrarningen och en tryckskillnad existerar mellan vätskan i borrarningen och trycket ytterom huset, kommer tryckskillnaden att förorsaka, att ventildelen och hammaren rör sig i en riktning längs borrarningen tills ventildelen och hammaren väsentligen helt avbryter vätskeströmningen genom borrarningen och sålunda förorsakar en tryckförhöjning på ena sidan om ventildelen och hammaren, vilken tryckförhöjning kommer att tvinga ventildelen och hammaren att röra sig i den motsatta riktningen längs borrarningen.

2. Verktyg enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a t därav, att tryckskillnaden verkar på givna tryckareor, vilka består av åtminstone två olikstora areor omslutna av två packningar på hammaren och åtminstone två olikstora areor omslutna av två packningar på ventildelen, och att trycket ytterom huset leds till ena sidan av var och en av packningarna medan trycket inne i borrarningen leds till den motsatta sidan av varje packning.

3. Verktyg enligt patentkravet 2, k ä n n e t e c k n a t därav, att huset är försett med öppningar vilka förenar nämnda ena sida av varje packning med utsidan av huset, och att öppningarna tjänstgör för att förhindra att vätskan inspärras på nämnda ena sida av varje packning och för att tillåta inträngandet av vätska från utsidan av huset till nämnda ena sida av varje packning.

4. Verktyg enligt något av föregående patentkrav, k ä n n e t e c k n a t därav, att då ventildelen och hammaren väsentligen avbryter vätskeströmningen genom borrarningen kan dock ännu något vätska rinna längs borrarningen.

5. Verktyg enligt något av föregående patentkrav, k ä n n e t e c k n a t därav, att för detsamma anordnats ett städ, som kan kopplas till ett borrar och ligger invid ena ändan av hammaren, så att det kommer att slås till av hammaren då hammaren rör sig i nämnda motsatta riktning längs borrarningen.

6. Verktyg enligt patentkravet 5, k ä n n e t e c k n a t därav, att tryckskillnaden förorsakar att ventildelen och hammaren rör sig bortåt från städet men att den väsentliga avbrytandet av vätskeström-

ningen förorsakar att ventildelen och hammaren rör sig tillbaka mot städet, och att det väsentliga avbrytandet av vätskeströmningen upphör innan hammaren kontakter städet.

7. Verktyg enligt något av föregående patentkrav, k ä n n e t e c k n a t därav, att i detsamma anordnats ett säte för ventildelen, vilket ventildelen kontakter då den rör sig i nämnda motsatta riktning längs borrarningen i huset.

8. Verktyg enligt något av föregående patentkrav, k ä n n e t e c k n a t därav, att det väsentliga avbrytandet av vätskeströmninge förorsakas av överlapp mellan ventildelen och hammarorganet då derör sig längs borrarningen i huset.

9. Verktyg enligt patentkravet 8, k ä n n e t e c k n a t därav, att ventildelen har en genomgående kanal och att det väsentliga avbrytandet av vätskeströmningen förorsakas av att en del av hammaren tränger in i kanalen i ventildelen, och att det väsentliga avbrytandet av vätskeströmningen både ökar trycket på nämnda ena sida av ventildelen och hammaren och minskar trycket på den motstående sidan därav.

10. Verktyg enligt patentkravet 5 eller 6, k ä n n e t e c k n a t därav, att i detsamma anordnats en hållardel som begränsar relativ rörelse mellan hammaren och städet, och att, ifall verktyget placeras i en ställning vari städdelen ligger i sitt nedersta läge och verktyget sedan reses vertikalt, kommer hållardelen och städet att hålla hammaren i en ställning där den inte förorsakar väsentligt avbrott i vätskeströmningen.

11. Verktyg enligt något av föregående patentkrav, k ä n n e t e c k n a t därav, att hammaren har en genomgående kanal och att en proppdel med ett genomgående hål löstagbart insätts i hammarens kanal så, att avlägsnande av proppen kommer att förhindra normal rörelse hos ventildelen och hammaren till följd av tryckskillnad och möjliggöra tillträde till borrarverktyget.

12. Förfarande för borrarning, k ä n n e t e c k n a t därav, att man fäster en borrarsträng vid ena ändan av ett verktyg enligt något av föregående patentkrav, med borrarningen i borraröret i förbindelse med borrarningen i verktygets hus;

fäster ett borrarvär på den motsatta ändan av verktyget;

placerar borrarsträngen, verktyget och borrarväret i ett borrarhål;

leder vätska längs borrarningen i borraröret, genom borrarningen i huset av verktyget, genom borrarväret och tillika upp till borrarhålet ytterom verktyget, varigenom alstras en tryckskillnad mellan vätskan inne i borrarningen av huset i verktyget och trycket i vätskan som stiger uppåt i borrarhålet ytterom verktyget, vilken tryckskillnad förorsakar att ventildelen och hammaren i verktyget rör sig uppåt längs borrarningen i huset

tills ventildelen och hammaren väsentligen avbryter vätskeströmningen genom borrhningen i huset och förorsakar en tryckstegring ovanför ventildelen och hammaren, vilken tryckstegring åstadkommer att ventildelen och hammaren rör sig nedåt längs borrhningen.

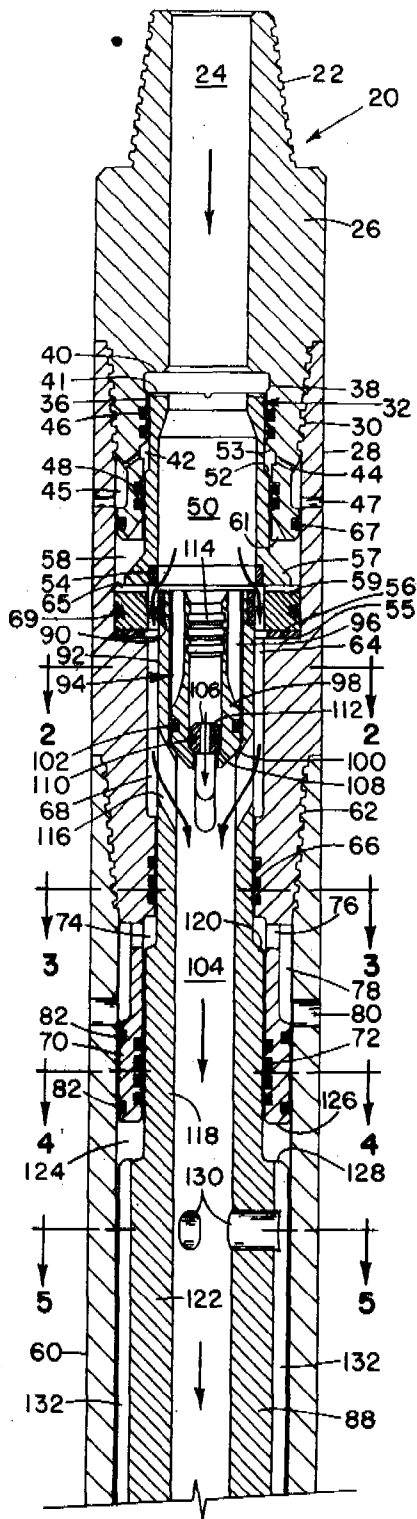


FIG. 1A

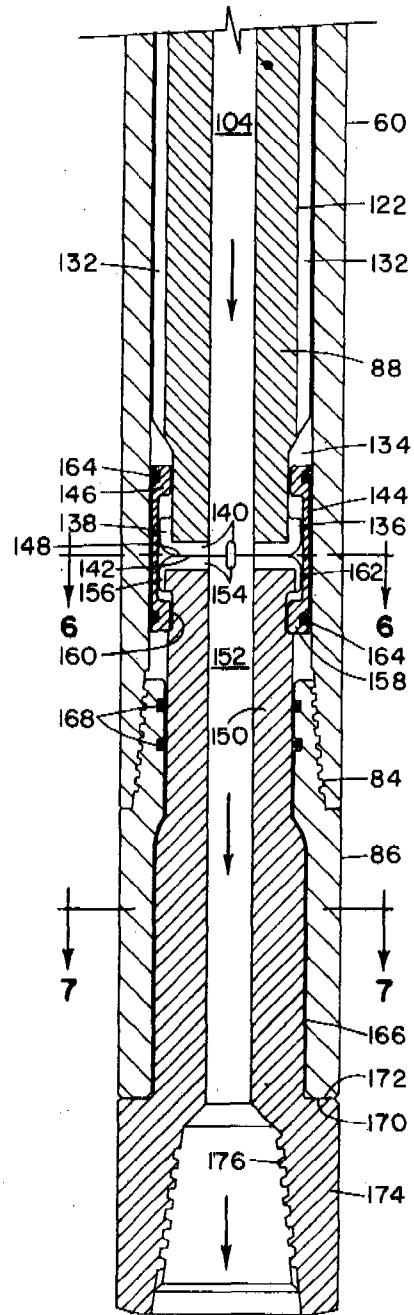


FIG. 1B

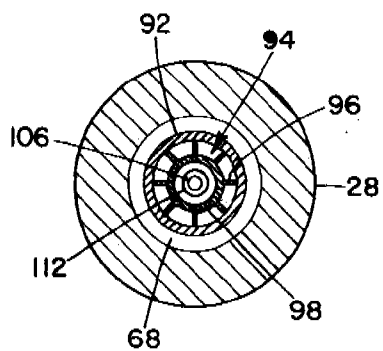


FIG. 2

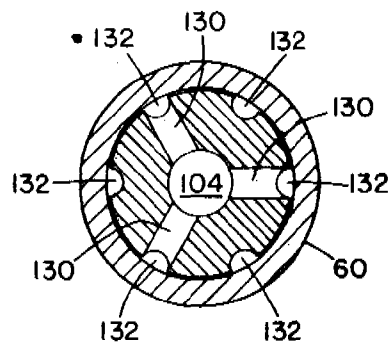


FIG. 5

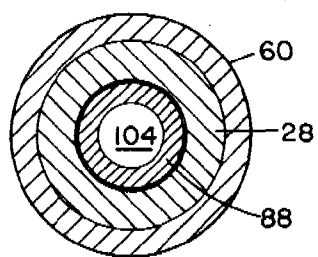


FIG. 3

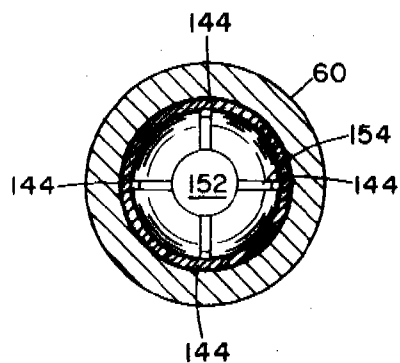


FIG. 6

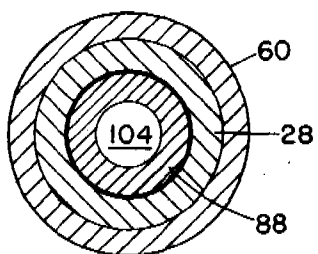


FIG. 4

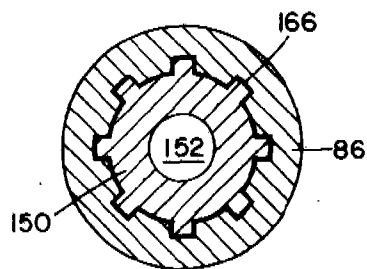


FIG. 7

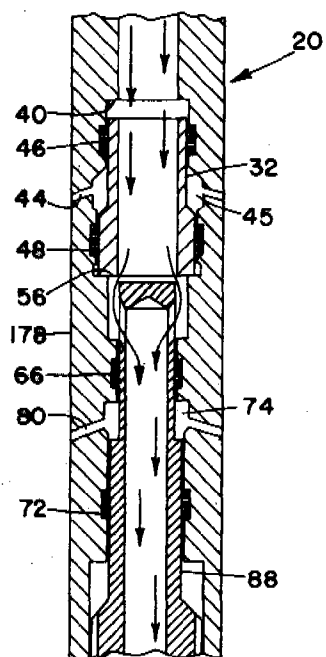


FIG. 8

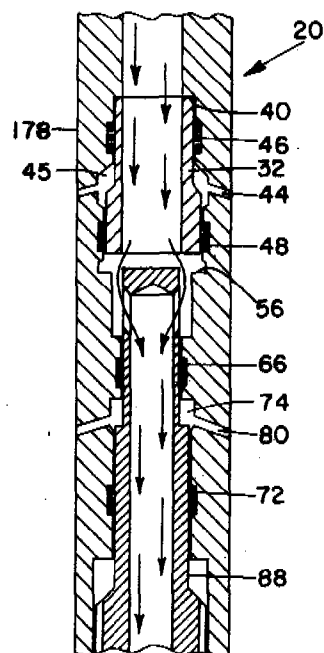


FIG. 9

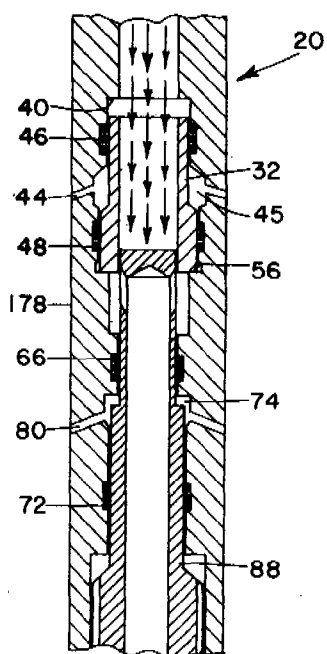


FIG. 11

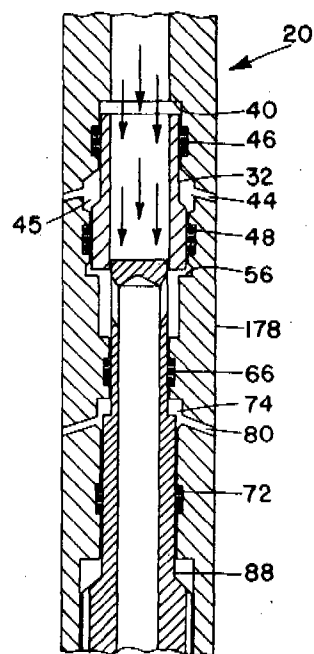


FIG. 10