



NORGE

(12) **UTLEGNINGSSKRIFT**

(19) NO

(11) **178673**

(13) B

(51) Int Cl⁶ E 21 B 4/14

Styret for det industrielle rettsvern

(21) Søknadsnr	900176	(86) Int. inng. dag og søknadsnummer	06.07.88, PCT/SE88/00370
(22) Inng. dag	12.01.90	(85) Videreføringdag	12.01.90
(24) Løpedag	06.07.88	(30) Prioritet	14.07.87, SE, 8702860
(41) Alm. tilgj.	12.01.90		
(44) Utlegningsdato	29.01.96		

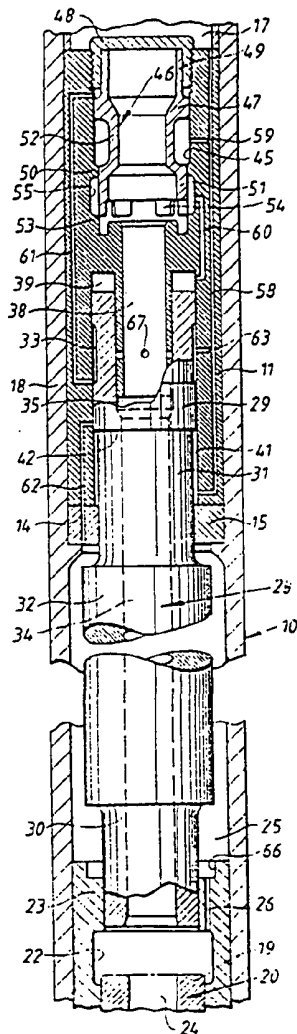
(71) Patentsøker G-Drill AB, Torkel Knutssons gata 35, S-116 51 Stockholm, SE
(72) Oppfinner Per Gustafsson, Lidingö, SE
(74) Fullmektig Bryns Patentkontor AS, Oslo

(54) Benevnelse **Hydraulisk senkebormaskin**

(56) Anførte publikasjoner DE C2 3343565, US 3198264, US 4367800, US 4444274

(57) Sammendrag

Vandrevet senkebormaskin (10) der den bakre enden av slagstampelet (28) er tilveiebragt med et kort drivstempel (29) frem- og tilbakevirkende i en sylinder (11) ved den bakre enden av bormaskinen (10). Den fremre enden (30) av slagstampelet (28) er ført for frem- og tilbakebevegelse i et lager (23) tilstøtende til ambolten (19) av borkronen (20). Mellom sylindromhylningen (11) og lageret (23) er slagstampelet (28) langstrakt og forstørret (32) diametrisk relativt til dets stempel (29). Den forstørrede slagstempeldelen (32) beveges frem og tilbake fritt i et kammer (25) dannet av den ytre omhylning (18) av bormaskinen (10). Kammeret (25) er permanent holdt ved avlastningsvanntrykket av bormaskinen (10) og drivvannet utstøtt fra sylinderen (11) spyles det borede hull. En åpenendet rørformet ventil (46) beveges frem og tilbake for å kontrollere en kanal (38) forbindende det indre av ventilen (46) til koaksiale gjennomspylende kanaler i slagstampelet (28) og borkronen (20).



Foreliggende oppfinnelse vedrører en hydraulisk senkebor-maskin innbefattende et hus anordnet for montering på den fremre enden av et borrør, en borkrone glidbart opptatt i og holdt i den fremre enden av huset og med en langsgående kanal, et bakstykke i husets bakre del, en åpning i bakstykket utformet for å tilføres trykkvæske fra borrøret, et slagstempel som er anordnet for gjentatt å levere slag til borkronen, en styreventil i bakstykket, og en spylekanal som strekker seg fra styreventilen til borkronens fremre del og innbefatter den nevnte kanal i borkronen, idet slagstempelet har en første stempelflate i et første trykkammer for å drive slagstempelet fremover når det nevnte første trykkammer er trykksatt, og en andre stempelflate i et andre trykkammer for å drive slagstempelet bakover når det nevnte første trykkammer er trykkavlattet, og styreventilen er anordnet for alternerende å tilslutte nevnte første trykkammer til åpningen og til spylekanalen for å tilveiebringe slagstempelets frem- og tilbakegående bevegelse.

En slik hydraulisk senkebormaskin som bruker den brukte drivvæske som spylevæske, er kjent fra DE-A-3343565.

Hydrauliske hammermaskiner har et lukket system slik at de kan benytte hydraulisk olje som drivvæske. Et åpent hydraulisk system som i den i DE-A-3343565 viste maskin må ha en drivvæske som ikke er skadelig for det omgivende miljø. Vann er den mest egnede drivvæske, men mangelen på smøring utgjør et alvorlig problem, som vil redusere levetiden og kan stille seg hindrende for kommersiell utnyttelse. Smøremangelen kan kompenseres for ved å gi stor klaring mellom glideflatene, men vannets lave viskositet medfører stor lekkasje og gjør virkningsgraden lav.

Det er en hensikt med oppfinnelsen å tilveiebringe en senkeboremaskin av den innledningsvis nevnte type, hvilken maskin kombinerer høy virkningsgrad, kraftige energislag og lang forventet levetid. For å oppnå dette er senkebormaskinen

ifølge oppfinnelsen kjennetegnet ved at nevnte spylekanal innbefatter en kanal i slagstampelet, og at det nevnte bakstykke danner en sylinder for slagstampelets bakre del, som danner den nevnte første stempelflate, og slagstampelet styres i huset med sin bakre del i bakstykket og med sin fremre del, mens slagstampelets hoveddel ikke er styrt, men går fritt i huset og tillater i hovedsaken uhindret bevegelse av væske rundt slagstampelet når det beveger seg frem og tilbake.

En hydraulisk senkebormaskin som angitt i patentkravene vil være en maskin som kan gi kraftige slag og som har et styrearrangement som gir liten klaring mellom glideflatene, slik at virkningsgraden vil være høy. Til tross for dette vil den forventede levetid være lang.

Oppfinnelsen skal nå beskrives nærmere under henvisning til tegningene hvor figurene 1A og figur 1B viser lengdeutsnitt av henholdsvis bakre og fremre del av en senkebormaskin ifølge oppfinnelsen, med slagstemplet i en fremre stilling, idet lengdesnittet er tatt etter linjene I-I i figur 3, figur 2 viser et lengdeutsnitt, hvor slagstemplet er vist i bakre stilling, figur 3 viser et tverrsnitt etter linjene III-III i figur 1A, og figur 4 viser tverrsnittet til IV-IV i figur 1A.

I figur 1A og 1B er det vist et hus 18 for en bergbormaskin 10. Huset består av et langstrakt sylindrisk rør med jevn tykkelse og har et indre ringformet skulder 13. En sylinder 11, fortrinnsvis utformet i ett med en ventilkasse 12, er anordnet i huset 18 og bæres av en radielt delt ring 14, 15, se også figur 3. Denne ring hviler mot skulderen 13. Sylinderen 11 er aksialt fiksert i huset 18 ved hjelp av en rørformet foring 16 mellom ventilkassens 12 bakre flate og et ikke vist bakre hode, innskrudd i den bakre enden av huset 18 og utført rotasjonsfast med huset 18 på vanlig måte. Inne i huset 18 er det et løp 17 som gjennom vanlige borør tilføres høytrykksvæske, fortrinnsvis vann, via det ikke viste bakre

hodet, for drift av senkebormaskinen. En borkrone 20 er glidbart opptatt og holdt i en krave 21. Kraven er skrudd fast i den fremre enden av huset 18. Borkronens 20 ambolt 19 rager inn i et ringformet rom 22 i kraven 21. Bak rommet 22 er det et styrelager 23. Borkronen 20 har den vanlige gjennomgående spylekanal 24 som står i fluidforbindelse med løpet 17. Det er en vanlig, ikke nærmere vist kileforbindelse mellom kraven 21 og borkronen 20, slik at derved rotasjon kan overføres fra huset 18.

Et avlangt kammer 25 i huset strekker seg mellom styrelagret 23 i kraven 21 og den delte ringen 14, 15. Kammeret 25 holdes under konstant lavt væsketrykk, dvs avlastningstrykket, gjennom en eller flere avlastningspassasjer 26 mellom kammeret 25 og det ringformede rom 22, som er åpent mot spylekanalen 24 i borkronen 20. I huset 18 er et slagstempel 28 anordnet for bevegelse frem og tilbake for derved gjentatt å kunne levere slag til borkronens 20 ambolt 19. Den bakre enden av slagstemplets 28 er utformet som et drivstempel 29. Den slagvirkende fremre ende av slagstempelt 28 er utformet med en lagerdel 30 som er glidbart opptatt i styrelagret 23. En slagstempeldel 32, hvor diameteren er øket i forhold til lagerdelen 30, er anordnet i kammeret 25. Diameterøkningen 32 tjener til å øke slagstemplets 28 masse og dermed slagenergi og har tilstrekkelig klaring med kammeret 25 for å tillate betydelig uhindret bevegelse av væske under lavt trykk mellom endene av kamret 25 når slagstempelt 28 går frem og tilbake. Ovenfor slagstempeldelen 32 er en hals 31, fortrinnsvis med en diameter lik diameteren til lagerdelen 30. Halsen 31 strekker seg tettende gjennom den radielt delte ring 14, 15, men kan beveges fritt frem og tilbake i ringen. En aksial sentral kanal 24 går gjennom slagstempelet 28 og har i sin bakre del en utvidet boring 35, inne i stempelet 29. I denne utvidede boring 35 er det glidbart og avtettet innpasset en sentral lavtrykks- eller avlastningskanal 38 som danner en del av eller er festet til sylindere 11. Kanalen 38 har åpen

forbindelse med den sentrale stempelkanal 34 og med det indre av ventilkassen 12.

5 Stemplet 29 er glidende og avtettende holdt i sylindere 11 og avgrensninger, sammen med røret 28 og sylinderveggen, et drivkammer 39, mot flaten 40 på den bakre ende av stemplet 29. Dette kammer 39 tjener til å drive slagstemplet 28 forover under arbeidslaget. Rundt halsen 31 er det dannet et sylinderkammer 41, hvor det forefinnes en ringformet stempeldrivflate 42. Denne drivflate er mindre enn drivflaten 40 og er tilpasset for å tvinge stemplet 29 bakover for derved å frembringe slagstemplets 28 returslag.

15 Ventilkassen 12 har en aksial boring 45 hvor det er anordnet en rørformet styreventil 46, som kan bevege seg frem og tilbake i aksialretningen. Det indre av styreventilen 46 står i forbindelse med kanalen 38 og kan derved holdes på det lave væsketrykk i spylekanalene 34, 24. Styreventilen 46 innbefatter et differensialstempel 47 som er avtettende og glidende plassert i boringen 45, som er lukket med en hette 20 48 skrudd på kassen 12. Hetten mottar på glidende og avtettet måte et øvre skjørt 49 på styreventilen 46. Den andre ende til styreventilen 46 er utformet med et nedre skjørt 51. Mellom det nedre skjørt 51 og differensialstemplet 47 har ventilen en innsnevret midje 52. Ytterdiameteren til det 25 nedre skjørt er noe større enn ytterdiameteren til det øvre skjørt 49, og noe mindre enn diameteren til husrommet 45. Husrommet 45 avsluttes med en flens 50 etterfulgt av et innvendig ringrom 55 og en nedre skulder 53 med samme 30 skulderdiameter som flensen 50. Utragende styretapper 54, figur 2, er anordnet på i forlengelsen av det nedre skjørt 51 og tjener som styring når styreventilen 46 beveges frem og tilbake mellom stillingen i figur 1A, i hvilken det nedre skjørt avtettes mot den nedre skulder 53, og stillingen i 35 figur 2, i hvilken skjørtet 51 er avtettet mot flensen 50.

Væskepassasjer 58, se også figur 4, forbinder via forgreningspassasjer 59 høytrykkskanalen 17 med ventilhusrommet 45 for derved permanent å kunne påvirke undersiden av differensialventilstemplet 47, slik at således styreventilen 46 pådras mot sin bakre stilling, vist i figur 2. Passasjene 58 går videre til sylinderkammeret 41 i cylinderen 11, slik at slagstemplet 28 på samme måte vil være permanent pådratt til den bakre stilling, som er vist i figur 2. Væskepassasjene 60 forbinder drivsylinderkammerets 39 øvre del med det ringformede indre spor 55 i ventilkassen 12.

Under drift kan styreventilen 46 bevege seg frem og tilbake som respons på bevegelsen av slagstemplet 28, mer spesifikt som respons på stillingen av styresporet 33 på stemplet 29. For dette formål forbinder væskepassasjene 61 i figur 1A og 2 den øvre enden av ventilboringen 45 med sylinderveggen mellom kammerene 39, 41 i flukt med stempelstyresporet 33, der, som vist i figur 1A-stillingen, forbinder passasjene 61 med væskepassasjene 62 som fører til lavtrykkskammeret 25. Avlastningstrykket i den øvre enden av ventilrommet 45 medfører at styreventilen 46 går til figur 2-stillingen, i hvilken stilling det nedre ventilskjørt 51 er avtettet mot mellomansatsen 50.

Når slagstemplet 28 i figur 1B slår mot ambolten 19 og den øvre enden av ventilboringen 45 er avlastet, vil det høye trykk gjennom åpningen 17 via passasjene 58, 59 til den nedre enden av ventilboringen 45 bevirke at styreventilen går den i figur 2 viste stilling. Inntil slagstemplet 28 under den oppoverrettede belastning er beveget til stillingene i figur 2, vil drivkammeret 39 tømmes mot kanalen 38 via passasjene 60 og den åpnede nedre skulder 53. Den frisluppede væske føres videre via kanalene 34, 24 for å spyle borehullet.

I den bakre stilling i figur 2 forbinder styresporet 33 i stemplet 29 forgreningspassasjene 63 fra høytrykkspassasjene 58 med passasjene 61 for derved å trykksette den bakre enden

av ventilboringen 45. På grunn av diameterforskjellen mellom ventilskjørtene 49, 51 er den bakre flaten til differensialventilstemplet 47 større enn den motstående netto flate som frembringer den konstante bakoverrettede belastning på ventilstemplets 47. Som en konsekvens herav bringes styreventilen tilbake til posisjonen i figur 1A. Derved frigjøres den mellomliggende ventilflens 50 og drivsylinderkammeret 39 får høyt væsketrykk gjennom passasjene 58, 59, ventilmidjen 52 og passasjene 60. Som følge herav bringes slagstemplets 28 til å utføre sitt arbeidsslag for å slå på ambolten 19 til borkronen, figur 1B. Denne beskrevne operasjonssyklus blir så gjentatt.

I en oppløftet stilling av bergbormaskinen vil borkronen 20 synke fremover noe fra den stilling som er vist i figur 1B. Slagstemplets 28 fortykkede del 32 vil i et slikt tilfelle oppfanges og slagstemplets bremses og senkes i en fremre boring 66 i kammeret 25. Samtidig åpnes høytrykksforgreningspassasjene 63 til drivkammeret 39, som avlastes for intensiv væskespyling via boringene 67 inn i ledningen 38.

For å kunne variere slagenergien til den ifølge oppfinnelsen tilveiebragte bergbormaskin, kan kammeret 25 kombineres med slagstempler med fortykkede deler 32 som har varierende lengder. Dette for et slagstempel 68 antydnet med strekpunkterte linjer i figur 1B.

Trykket til vannet som leveres til åpningen 17, vil være i størrelsesorden 180 bar. Varierende væskebehov under slagstemplets frem- og tilbakegående bevegelse utlignes normalt ved hjelp av kompresjon og ekspansjon av vannsøylen i ledningen som forsyner bormaskinen 10 med væske, hvorved man kan unngå benyttelsen av gassfylte akkumulatorer i borhullet.

Med et vanntrykk på 180 bar og en borhusdiameter på 96 mm, muliggjør den nye ventilkonstruksjon at man kan oppnå en slagvirkning på omtrent 25 til 30 kW og en slagfrekvens nær

60 Herz. Vannforbruket på rundt 150 til 200 l/min gir en spylevannshastighet på mer enn 0,6 m/sek, hvilket ved den oppnådde hulldiameter på 116 mm vil være tilstrekkelig for effektivt å kunne føre vekk kaks ved vertikal boring.

5

10

15

20

25

30

35

P a t e n t k r a v

1.

Hydraulisk senkebormaskin innbefattende et hus (18) anordnet for montering på den fremre enden av et borrør, en borkrone (20) glidbart opptatt i og holdt i den fremre enden av huset og med en langsgående kanal (24), et bakstykke (11,12) i husets bakre del, en åpning (17) i bakstykket (11,12) utformet for å tilføres trykkvæske fra borrøret, et slagstempel (28) som er anordnet for gjentatt å levere slag til borkronen (20), en styreventil (46) i bakstykket (11,12), og en spylekanal (38,34,24) som strekker seg fra styreventilen (46) til borkronens fremre del og innbefatter den nevnte kanal (24) i borkronen (20), idet slagstempelet (28) har en første stempelflate (40) i et første trykkammer (39) for å drive slagstempelet fremover når det nevnte første trykkammer er trykksatt, og en andre stempelflate (42) i et andre trykkammer (41) for å drive slagstempelet bakover når det nevnte første trykkammer er trykkavlaset, og styreventilen (46) er anordnet for altemnerende å tilslutte nevnte første trykkammer (39) til åpningen (17) og til spylekanalen (38,34,24) for å tilveiebringe slagstempelets frem- og tilbakegående bevegelse, k a r a k t e r i s e r t v e d at nevnte spylekanal (38,34,24) innbefatter en kanal (34) i slagstempelet (28), og at det nevnte bakstykke (11,12) danner en sylinder for slagstempelets (28) bakre del (29,31), som danner den nevnte første stempelflate (40), og slagstempelet styres i huset med sin bakre del i bakstykket (11,12) og med sin fremre del (30), mens slagstempelets hoveddel (32) ikke er styrt, men går fritt i huset og tillater i hovedsaken uhindret bevegelse av væske rundt slagstempelet når det beveger seg frem og tilbake.

2.

Senkebormaskin ifølge krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at slagstempelets (28) fremre del (30) har føring i et styrelager (23) i huset (18).

3.

Senkebormaskin ifølge krav 1 eller 2, k a r a k t e r i s e r t
v e d at slagstempelets (28) bakre del (29,31)
5 utgjør en del av slagstempelet med redusert diameter.

4.

Senkebormaskin ifølge krav 3, k a r a k t e r i s e r t
v e d at slagstempelets styrte fremre del (30) utgjør en
10 del av slagstempelet med redusert diameter.

5.

Senkebormaskin ifølge et av de foregående krav, k a r a k t e r i s e r t
v e d at bakstykket (11,12) innbefatter
15 et rør (38) som danner en del av den nevnte spylekanal
(38,34,24) og stekker seg på tett måte inn i kanalen (34) i
slagstempelet (28), og at den nevnte første stempelplate (40)
er den ringformede endeflaten til slagstempelets bakre del
(29,31).

20

6.

Senkebormaskin ifølge krav 5, k a r a k t e r i s e r t
v e d at ventilen (46) er koaksial med røret (38) og har en
bakre stilling i hvilken den forbinder det første kammer (39)
25 med røret (38) og en fremre stilling i hvilken den forbinder
det første kammer (39) med åpningen (17).

7.

Senkebormaskin ifølge et av de foregående krav, k a r a k t e r i s e r t
30 v e d at under drift er det andre kammer
(41) kontinuerlig trykksatt, og at den andre stempelplate
(42) har et mindre effektivt areal enn den første stempel-
plate (40).

35

8.

Senkebormaskin ifølge et av de foregående krav, k a r a k t e r i s e r t
v e d at andre kammer (41) er adskilt fra

et tredje kammer som opptar hoveddelen (32) av slagstampelet, og at det andre kammer (41) er plassert mellom det første kammer (39) og det tredje kammer (25).

5 9.

Senkebormaskin ifølge krav 8, k a r a k t e r i s e r t v e d at et tredje kammer (25) har forbindelse med spylekanalen (38,34,24) gjennom en trang passasje (26).

10 10.

Senkebormaskin ifølge et av de foregående krav, k a r a k t e r i s e r t v e d at en styreventil (46) er trykkpådratt i en retning og er utformet for bevegelse frem og tilbake i samsvar med stillingen til slagstampelet (28) under utnyttelse av et ringformet styrespor (33) på slagstampelets reduserte del (29), hvilket styrespor alternerende avlaster ventilen (46) mot kanalen (24) for derved å bevege ventilen i den nevnte ene retning og trykksetter ventilen (46) for derved å bevege den i den motsatte retning.

20

25

30

35

178673

Fig. 3

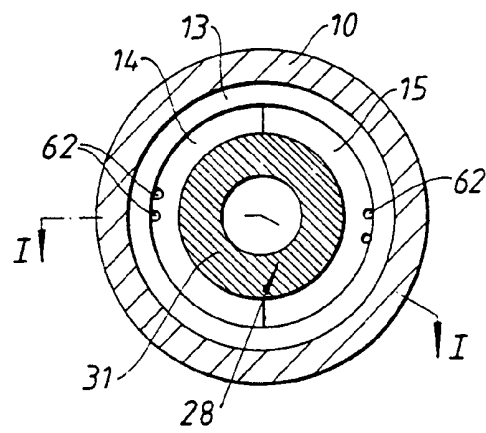


Fig. 4

