



NORGE

(12) **UTLEGNINGSSKRIFT**

(19) NO

(11) 177197

(13) B

(51) Int Cl⁶ E 21 B 29/00

Styret for det industrielle rettsvern

(21) Søknadsnr	870032	(86) Int. inng. dag og søknadsnummer	
(22) Inng. dag	05.01.87	(85) Videreføringssdag	
(24) Løpedag	05.01.87	(30) Prioritet	06.01.86, US, 816287
(41) Alm. tilgj.	07.07.87		
(44) Utlegningsdato	24.04.95		

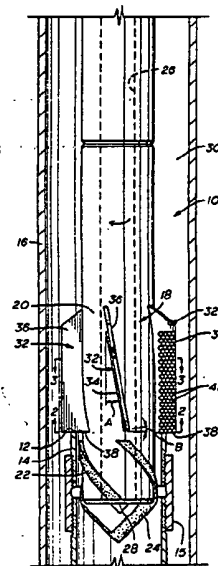
(71) Patentsøker Tri-State Oil Tool Industries Inc, 2570 East Texas Avenue, Bossier City, LA 71171, US
(72) Oppfinner Gerald D. Lynde, Bossier City, LA, US
Kenneth W. Winterrowd, Shreveport, LA, US
Harold H. Harvey, Bossier City, LA, US
(74) Fullmektig Pål Gulbrandsen, Bryn & Aarflot AS, Oslo

(54) Benevnelse **Freseverktøy for avskjæring av foringsrør**

(56) Anførte publikasjoner GB A 947440, US 2337322, US 2999541, US 3110084, US 3145790, US 2846193

(57) Sammendrag

Et freseverktøy (10) for gradvis bortskjæring av en foringsrørseksjon (14) som er installert i en brønn fra den øvre ringformete ende (12) av foringsrøret (14). Freseverktøyet (10) omfatter et antall avlange blad (32) som har en lik innbyrdes avstand på mellom 25 mm og 75 mm rundt omkretsen av freseverktøyet (10) sylindriske stamme (18). Bladene (32) heller i forhold til rotasjonsaksen og hardmetall-skjærskiver (34) som er anordnet i horisontale rader på bladene (32) danner bladenes skrå plane forside, og den nederste rad av skiver (34) danner en skjæregg med en negativ sponvinkel i inngrep med øvre ende (12) av foringsrøret (14) ved en skjæreoperasjon.



Foreliggende oppfinnelse gjelder et freseverktøy for kapping av rørformete deler, såsom foringsrør, produksjonsrør eller andre former for rør som tidligere er installert i en brønn.

5 Nærmere bestemt angår oppfinnelsen et freseverktøy som angitt i ingressen til det etterfølgende krav 1.

Det har tidligere vært frembragt frese- eller skjæreverktøy av ulike typer for kapping eller avskjæring av eksisterende rør eller foringsrør som på forhånd er installert i en
10 brønn. Slike verktøy er vanligvis utstyrt med skjæreblader på sine nedre ender og nedføres i brønnen eller foringsrøret som skal kappes, for deretter å dreies i en freseprosess. Et egnet borefluid blir normalt nedpumpet gjennom en midtkanal i freseverktøyet, for å utstrømme nedenfor skjærebladene, og en
15 oppadrettet strøm av det utstøtte fluid i ringkanalen utenfor freseverktøyet, fjerner partiklene eller sponene som skyldes freseprosessen, fra brønnen.

Freseverktøy for fjerning av en seksjon av eksisterende foringsrør e.l. fra et brønn-borehull, er tidligere kjent
20 f.eks. fra US 3 110 084. Seksjoner av foringsrør fjernes av ulike årsaker, for boring i sideretning, for opprettelse av en perforert produksjonssone i ønsket nivå, for opprettelse av en fast forbindelse mellom et foringsrør av liten diameter og den omgivende formasjon, eller for fjerning av et løst ledd i en
25 overflateledning. Freseverktøy brukes også for utboring eller opprømming av sammentrykte foringsrør, for fjerning av grater eller andre ujevnheter fra vinduer i foringsrørsystemet, for anbringelse av styrekiler ved retningsboring, eller for medvirking til oppretting av bulkete eller smadrete foringsrør-
30 partier e.l.

Et vanlig freseverktøy har et antall blader som er fordelt rundt verktøyets ytterflate og hvor bladenes underside bringes i kontakt med den sirkelformete, øvre endeflate av ledningen eller røret i en freseprosess, for gradvis bortfresing eller bortskjæring av rørenden. Under freseverktøyets
35 rotasjonsbevegelse vil hvert blad ta ut en bit eller stykke fra overenden av røret. Hastigheten hvormed røret gjennom-

trenges eller bortfreses, er normalt avhengig av flere faktorer, såsom verktøyets rotasjonshastighet, tyngden på verktøyet, antall og type av blader og hastigheten hvormed sponene eller partiklene fjernes fra brønnen. Normale inntrengingshastigheter har hittil vært 2,5 - 3,5 meter pr. time, og bladene har måttet utskiftes etter å ha fjernet ca. 30 løpometer av foringsrøret. Det har dessuten vist seg tidligere at lange dreiespon, med lengde over 150 mm, har tendens til å krølles og sammenfiltres med hverandre.

En kritisk faktor for oppnåelse av høy inntrengingshastighet er fjerningen av skrapmetallmaterialet, og hastigheten hvormed dette materiale fjernes, er ofte den begrensende faktor for freseprosessen. Lange dreiespon eller fliser kan iblant begrense fjerningshastighetene.

Hovedformålet med foreliggende oppfinnelse er å komme frem til et skjæreverktøy som muliggjør høyere inntrengings- og sponfjerningshastighet enn hva som er mulig med kjent teknikk, og dette oppnås ifølge oppfinnelsen ved et freseverktøy av den innledningsvis angitte art, med de nye og særegne trekk som er angitt i den karakteriserende del av krav 1. Fordelaktige utføringsformer av oppfinnelsen er angitt i de øvrige, etterfølgende krav.

Ved freseverktøyet ifølge oppfinnelsen har således bladets nedre skjæreflate et såkalt negativt fall grunnet bakuthellingen av bladets frontflate i forhold til rotasjonsaksen, og dette resulterer i at skjærekanten trekkes eller slepes langs overflaten, og det opprettes derved en forbedret fresevirkning i forening med det største antall blader som kan plasseres uten å hindre effektiv fjerning av metallfliser eller dreiespon som dannes under freseprosessen, og hvert blad foretar et kutt eller snitt av 0,05 - 0,13 mm dybde hvorved det dannes metallspon av liten lengde som ikke vil krølles eller sammenrulles og som derfor lett kan fjernes fra brønnen. Det er konstatert at en periferihastighet av optimalt 90 - 107 meter pr. minutt av hvert blad langs den øverste ende av foringsrøret vil gi den mest effektive skjærevirkning ved foreliggende oppfinnelse.

Bladets levetid bestemmes av bladlengden, og med et 305 mm blad med påmonterte hardmetallskiver kan det bortfreses ca. 60 løpemeter foringsrør innen bladene må utskiftes. Et blad med slik lang levetid vil redusere antallet av opphenteringer og nedføringer av freseverktøyet, som kreves for utskifting av bladene. Som tidligere nevnt har det hittil vært vanlig med en inntrengingshastighet eller bortkapping av ca. 2,5 - 3,5 meter pr. time av røret i brønnen. Ifølge foreliggende oppfinnelse er det imidlertid oppnådd inntrengingshastigheter av 9 - 14 meter pr. time, hvilket er 3 - 4 ganger mer enn den hittil vanlige inntrengingshastighet. Dette er muliggjort ved anvendelse av freseverktøyet ifølge oppfinnelsen. Under fjerning av et innerrør med en ytterdiameter av 244,5 mm ved bruk av et freseverktøy ifølge oppfinnelsen, med 12 blader fordelt med 30° mellomrom rundt periferien av det sylindriske verktøyhus, og drevet med en periferihastighet av ca. 107 meter pr. minutt langs rørets øvre endeflate og med et bitt av ca. 0,1 mm, en tyngde av ca. 5450 kg og et vridningsmoment av 345 - 415 kgm ble det oppnådd en inntrengningshastighet av 9 - 12 meter i løpet av 1 time. En slik økning av inntrengingshastigheten var uventet og overraskende, sett i forhold til de inntrengingshastigheter som tidligere har vært oppnådd ved freseverktøy av lignende typer.

Oppfinnelsen er nærmere beskrevet i det etterfølgende under henvisning til de medfølgende tegninger, hvori:

Figur 1A viser et lengdesnitt av et freseverktøy av kjent type for gradvis bortfresing av den øvre ende av et indre foringsrør, for fjerning av en forutbestemt seksjon eller lengde av røret fra brønnen.

Figur 1B viser et forstørret delriss av det kjente freseverktøy ifølge figur 1A, som illustrerer skjærevirkningen av et blad av kjent type, i flukt med rotasjonsaksen.

Figur 1 viser et lengdesnitt av freseverktøyet ifølge foreliggende oppfinnelse som er utstyrt med forbedrete blader for innskjæring i den øvre, ringformete ende av et innmontert innerrør i en brønn, for fjerning av en seksjon av innerrøret.

Figur 2 viser et snitt, langs linjen 2-2 i figur 1, som illustrerer plasseringen av skjærebladene rundt den sylindriske underdel av freseverktøyet ifølge figur 1.

Figur 3 viser et snitt, langs linjen 3-3 i figur 1, som illustrerer freseverktøyet forbedrete skjæreblader.

Figur 4 viser et perspektivriss av freseverktøyet ifølge figur 1-3, som illustrerer skjærebladenes nedre skjæreflate som ligger an mot og skjærer inn i den øvre, ringformete ende av innerrøret, for å fjerne eller bortfrese en forutbestemt seksjon av foringsrøret, i form av en mengde metallspon av stort sett ensartet størrelse.

Figur 5 viser et forstørret utsnitt av figur 1, som illustrerer et blad med enkeltskjær av hardmetall som er fastgjort til og danner frontflaten av bladet.

Figur 6 viser et forstørret sideriss av bladet, stort sett langs linjen 6-6 i figur 5, som illustrerer bladets nedre skjærekant i anlegg mot den øvre ende av innerrøret, under en freseprosess.

Det henvises innledningsvis til figur 1A og 1B som viser et freseverktøy T av kjent type med et antall blader B som er fordelt rundt ytterperiferien av verktøyet T. Bladene B har nedre skjærekanten E som kan legges an mot og skjære inn i den øvre, ringformete ende av et indre foringsrør IC som er installert i et ytre foringsrør OC i en brønn. Bladene B vil gradvis skjære bort en forutbestemt lengde av innerrøret, med innbefatning av skjøter J, mellom rørseksjoner vanligvis av lengde ca. 9 m.

Bladene B er fastsveiset på ytterperiferien av freseverktøyet T sylindriske ytterdel og strekker seg i vertikalretning parallelt med den langsgående rotasjonsakse for freseverktøyet T. Frontflatene av bladene B er påført en matriks med innleirete hardmetallbiter som danner en skjæreflate, og bladets B nedre skjærekant E danner en rett vinkel med frontflaten av bladet B, som vist i figur 1B, og føres langs den ringformete endeflate av innerøret IC, for å frembringe et stort antall metalldreiespon eller -fliser C av varierende form og størrelse. Størrelsesvariasjonen hos metalldreiespo-

net eller metallflisene C er relativt stor, og spontykkelsen kan ligge mellom 0,03 og 0,5 mm, mens en stor del av dreiesponene har en lengde over 150 mm som følge av den relativt ujevne rotasjonsbevegelse som skyldes kontakten mellom undersidene av bladene B og den øvre ende av innerrøret IC. Slike metallspon eller

5 -fliser av vidt varierende størrelse, og særlig de lengste av disse, vil iblant sammenfiltres eller sammenflokes til en masse som vanskelig lar seg fjerne av borevæske som strømmer gjennom en midtkanal og ut fra den nedre ende av freseverktøyet T.

10

Ved bruk av det kjente freseverktøy T som er vist i figur 1A og 1B og utstyrt med rundt 8 blader for bortfresing av en foringsrørseksjon med en ytterdiameter av 244,5 mm har en inn-trengingshastighet av 2,5 - 3,5 meter pr. time hittil vært vanlig, ved en bladslitasje av 11 - 17 mm pr. meter fjernet rørseksjon.

15

Det er i figur 1 - 6 vist et freseverktøy 10 ifølge foreliggende oppfinnelse, som er innrettet for bortskjæring eller bortfresing av den ringformete ende 12 av et indre foringsrør 14, samt den tilhørende kopling 15, som er anbragt i et ytre foringsrør 16 i en brønn. Freseverktøyet 10 står i forbindelse med overflaten, for å dreies på kjent måte av et drivverk som også kan overføre en forutbestemt belastning til verktøyet 10.

20

25

Freseverktøyet 10 har en nedre, sylindrisk stamme 18 som danner en perifer ytterflate 20. Den nedre ende av stammen 18 er utstyrt med en stabilisator med stabiliseringsribber 22 som er plassert i meget kort avstand fra den perifere innervegg av innerrøret 14, for nøyaktig stillingsplassering av freseverktøyet 10 i innerrøret 14. Verktøyets ytterende 24 er konisk for innstyring av verktøyet 10 i den øvre ende av foringsrøret 14.

30

I freseverktøyet 10 er det anordnet en gjennomgående midtkanal 26 for borevæske som innpumpes fra overflaten og utstrømmer fra enden av verktøyet 10 ved 28. Den utstrømmende borevæske fjerner metallspon, fliser, løspartikler eller annet

35

metallavfall fra freseprosessen, gjennom ringkammeret 30 utenfor freseverktøyet 10. En relativt liten klaring, eksempelvis av ca. 1,5 mm, er anordnet mellom stabiliseringsribbene 22 på verktøyet 10 og innerveggen av innerrøret 14, for å muliggjøre en minimal sidebevegelse av verktøyet 10 under rotasjonen.

Et viktig trekk ved foreliggende oppfinnelse er den forbedrede bladkonstruksjon som gir maksimal skjærevirkning ved minimal belastning og minimal friksjonskontakt mellom bladene og den øvre, ringformete ende 12 av det innerrør 14 som skal bortfreses og fjernes. Ifølge oppfinnelsen er det anordnet stort sett identiske blader 32 i det størst mulige antall som i praksis lar seg plassere rundt ytterperiferien 20 av den sylindriske verktøystamme 18 under opprettholdelse av tilstrekkelig avstand for effektiv fjerning av metallavfall eller dreiespon fra ringkanalen 30 ved hjelp av borevæske. En avstand S , som vist i figur 3, av minst 25 mm mellom bladene 32 langs periferien 20 antas å være nødvendig med henblikk på tilstrekkelig plass for tilfredsstillende fjerning av metalldreiespon og avfallsmateriale, og det foretrekkes en avstand S av ca. 50 mm. Under visse forhold kan det med gode resultater benyttes en avstand S opptil ca. 75 mm. En avstand S av 25 - 75 mm mellom bladene 32 ved den perifere ytterflate 20 vil således gi de beste resultater. Det kan nevnes at for et freseverktøy 10 som anvendes for fjerning av et foringsrør 14 med en ytterdiameter av 244,5 mm har bruk av 12 blader 32 som er anordnet med 30° mellomrom rundt ytterflaten 20, vist seg å gi de beste resultater. Det bør bemerkes at figur 2 - 4 viser et verktøy 10 med 12 påmonterte blader 32, mens det i figur 1, for tydelighetens skyld, er vist bare tre blader, idet de øvrige blader er utelatt. Det er imidlertid underforstått at verktøyet 10 ifølge figur 1 vil være utstyrt med 12 perifere blader 32.

Hvert blad 32 har en plan frontside eller -flate 34, en plan og motsatt beliggende bakside eller -flate 36 og en nedre skjære- og sliteflate 38 som, innen bladene 32 er tatt i bruk, strekker seg vinkelrett mellom sidene 34 og 36. Undersiden 38 bringes i kontakt med og føres langs den øvre, ringformete

ende 12 av innerørret 14 som bortskjæres og fjernes under freseprosessen. For fastgjøring av bladene 32 til den perifere ytterflate 20 er det, i overgangen mellom bakflaten 36 og den perifere ytterflate 20, plassert en egnet støtte- eller bærestang 40 som er fastsveiset i stilling som vist i figur 2, slik at de langstrakte blader 32 danner en vinkel A, som vist i figur 2, f.eks. av optimalt 5° med den vertikale rotasjonsakse for freseverktøyet 10. Den optimale størrelse av vinkelen A ligger mellom 3° og 15° , men det antas at under visse omstendigheter vil en vinkel A av størrelse 2° - 20° fungere tilfredsstillende.

Som følge av skråstillingen hos hvert av bladene 32 vil frontflaten 34 helle eller skråne bakover fra overenden til underenden i forhold til rotasjonsaksen, og dette gir en negativ spon-vinkel, vist med en pil B, for skjærekanten 39 av undersiden 38, og skjærekanten 39 kan derved trekkes over og langs endeflaten 12 i skjærende inngrep, hvorved det oppnås en høyst effektiv og jevn skjærevirkning. Det bør bemerkes at innen bladene 32 er påført slitasje, forløper undersiden 38 vinkelrett mot frontflaten 36, og vinkelen B som vist i figur 1, er lik vinkelen A. Etterat bladene 32 er tatt i bruk vil det imidlertid dannes en horisontal og plan sliteflate som vist i figur 6.

Frontflaten 34 dannes av et antall hardmetallskjær fortrinnsvis i form av sylindriske hardmetallskiver eller -knaster 42 som ved lodding eller på annen, hensiktsmessig måte er fastgjort til den plane side av bladsokkelen 43. Skivene 42 er fortrinnsvis anordnet i horisontale og innbyrdes forskjøvne rekker av fire og fem skiver, som vist generelt i figur 1. En skive 42 som har vist seg å fungere på tilfredsstillende måte, har en tykkelse av 4,8 mm og en diameter av 9,5 mm, og markedsføres under varemerket Sandvik S6 av The Sandvik Company i Houston, Texas. Hver sylinderskive 42 innbefatter en frontflate 42A som utgjør en del av frontflatens 34 flatestørrelse, en motsatt beliggende bakflate 42B i flukt med sokkelen 43, en fremre og ytre skjærekant 42C rundt frontflaten 42A, som danner en skjærekant 39 på undersiden 38 som snitter eller

graver i den øvre, ringformete endeflate 12 av røret 14, som vist i figur 6, og en ringformet flate eller side 42D rundt skiven 42 mel-lom sidene 42A og 42B. Frontflatene 42A av skivene 42 er beliggende i et plan gjennom frontflaten 34 og danner en vinkel A med rotasjonsaksen, hvorved det opprettes et negativt fall for flaten 42D som danner skjærekanten 39. Frontflaten 42A kan om ønskelig innbefatte en forsenket sone eller fordypning som kan oppta metalldreiespon eller -fliser 44 og derved danne en sponbryter for medvirkning til sønderdeling av sponene 44. Når freseprosessen foretas med et ubrukt blad 32, vil undersiden 38 som dannes av det nederste parti av flaten 42D og underkantpartiet 47 av bladet 32, forløpe vinkelrett mot flaten 34 og danne en vinkel B som vist i figur 1, med den ringformete endeflate 12 av foringsrøret 14.

Etter at den nederste rekke av skiver 42 er påført den første slitasje vil imidlertid undersiden 38 danne en plan, horisontal flate som vist i figur 6, som er dannet av den plane og horisontale sliteflate på underkantpartiet 47 av bladsokkelen 43 og det nederste, horisontale parti av flaten 42D. Etter at den første, plane og horisontale sliteflate 38 er dannet, som vist i figur 5, av den nederste rekke av skiver 42 og sokkelen 43 vil det foregå suksessiv slitasje i lengderetningen for bladene 32 langs et horisontalplan som vist i figur 6. Skjæreflatene som dannes av skivene 42 er således skjærekanten 42C og partiene av flatene 42A og 42D umiddelbart ved skjærekanten 42C.

Det har vist seg at den passende dybde av kuttet eller snittet i endeflaten 12, som vist ved D i figur 6, er ca. 0,1 mm. Når bladet 32 foretar et kutt eller snitt av ca. 0,1 mm dybde, som vist i figur 6, og med en jevn dreiebevegelse, er det konstatert at metalldreiesponene 44 får en relativt liten lengde av 75 - 130 mm. Under visse omstendigheter kan det være ønskelig å benytte en sponbryter, eksempelvis i form av en forsenkning i skiveflaten 42C, som kan medvirke til løsbryting av relativt korte spon 44 som lett kan fjernes fra brønnen ved hjelp av borevæske. Som tidligere nevnt er hastighe-

ten ved fjerningen av metallavfall ofte den begrensende faktor i forbindelse med inntrengingshastigheten, og det er viktig at metalldreiesponene 44 er av liten lengde slik at de ikke vil krølles og sammenfiltres med andre dreiespon og derved danne en stor masse av avfallsmateriale. Ved frembringelse av dreiespon 44 med en tykkelse av 0,05 - 0,13 mm og en lengde av 75 - 130 mm vil det oppnås en meget effektiv fjerning ihvertfall av størstedelen av metallsponene, med en motsvarende stor inntrengingshastighet for freseverktøyet 10.

Det er konstatert at hvis bladet 32 skal gi tilstrekkelig støtte for hardmetallskivene 42, er det nødvendig at sokkelen 43 har en optimal tykkelse T1 som vist i figur 6, som motsvarer den doble tykkelse T2 av skiven 42, for å gi tilstrekkelig styrke uten samtidig å utøve relativt stor motstand mot freseprosessen. Ved forholdet 2:1 kan tykkelsen T1 av bladsokkelen 43 eksempelvis utgjøre ca. 9,5 mm ved 4,8 mm tykkelse T2 av skivene 42. For å redusere eventuell motstand grunnet bevegelsen av sokkelen 43 langs endeflaten 12 er dessuten sokkelen 43 tilvirket av bløtt stålmateriale med en Brinell-hardhet av ca. 145 innenfor et optimalt Brinell-hardhetsområde av 130 - 160. Hardmetallskivene 42 har en Rockwell A-hardhet av 85 - 88 hvilket motsvarer ca. 7 -9 ganger hardheten av materialet i bladet 32. Det antas at skivene 32 må være minst ca. 4 ganger hardere enn sokkelen 43 for oppnåelse av tilfredsstillende resultater.

Foringsrøret 14 har en Brinell-hardhet av ca. 200, og hardmetallskivene 42 er ca. 5 ganger hardere enn foringsrøret 14. Som følge av at sokkelen 43 er fremstilt av et materiale som er mange ganger bløtere enn hardmetallskivene 42, vil den plane sliteflate ved 47 lett bortslites med et minimum av friksjon med derav følgende, minimale varmeutvikling og et minimalt krav til vridningsmoment for dreining av freseverktøyet 10 på ønsket måte.

Dybden av kuttet D som er vist i figur 6, er valgt for å oppnå en maksimal inntrengingshastighet med et stort antall blader, hvor hvert blad gir samme kuttedybde eller snitt D. Videre er det ønskelig at metallavkappene eller -sponene 44

skal være relativt korte for ikke å sammenfiltres med andre metallspen og derved danne en sammenfloket masse som vanskelig vil kunne fjernes. Hellingen av siden 42A som er i kontakt med metalledreiespenene 44 vil, særlig hvis det er anordnet en fordypning i siden, medvirke til løsbryting av metalledreiespen 44 av en relativt liten lengde av eksempelvis 75 - 130 mm, og da dreiespenene 44 har en betydelig tykkelse, vil sammenkrøllingen eller oppbøyingen av sponendene begrenses.

Freseverktøyets 10 rotasjonshastighet er valgt med henblikk på en optimal periferihastighet av 90 - 105 meter pr. minutt av bladene 32 langs den øvre, ringformete endeflate 12 av borerøret 14, for oppnåelse av en optimal skjæredybde av ca. 0,1 mm for hvert blad. Det er konstatert at ved drift med slik hastighet vil et vridningsmoment av 345 - 415 kgm være tilstrekkelig for dreining av freseverktøyet 10. En periferihastighet av 60 - 137 meter pr. minutt langs endeflaten 12 antas å virke tilfredsstillende under visse omstendigheter.

Ved anvendelse av bladene 32 ifølge oppfinnelsen på den måte som er beskrevet i det ovenstående, er det som tidligere nevnt oppnådd en inntrengingshastighet av 9 - 14 meter pr. time, hvilket er tre eller fire ganger mer enn den tidligere oppnådde inntrengingshastighet. Dette skyldes bruken av den viste og beskrevne, nye bladkonstruksjon for freseverktøyet 10, som omfatter et stort antall blader 32 som er tett fordelt med 25 - 75 mm mellomrom, og hvor hvert blad 32 gjennomfører et ganske stort snitt eller kutt D av dybde 0,05 - 0,13 mm fra et negativt fall på en hardmetallskive, og med minimal motstand og friksjon som resultat av den plane og horisontale sliteflate på bladene, hvorved det oppnås en jevn rotasjon av freseverktøyet 10 med størst mulig inntrengingshastighet. Bladene 42 bortslites gradvis, idet hver rekke av skiver 42 nedslites suksessivt under en kontinuerlig freseprosess. Med et blad av lengde ca. 305 mm kan det bortskjæres en borerørseksjon eller -lengde av ca. 60 meter. Freseverktøyet 10 behøver derfor ikke å fjernes fra brønnen, for utskifting av bladene 32, før eksempelvis ca. 60 meter av foringsrøret 14 er fjernet. Bladkonstruksjonen ifølge oppfinnelsen vil bort-

skjære en foringsrørlengde av 1,8 - 2,4 meter ved 1 cm slitasje av bladet 32.

Det kan særlig nevnes at ved bortfresing av enden av et borerør 14 av klasse N-80 med en vekt av 70 kg pr. lm. og en ytterdiameter av 244,5 mm, og ved anvendelse av et freseverktøy 10 med 12 blader 32 ifølge oppfinnelsen som var plassert med 30° mellomrom, ble det i løpet av 3 timer oppnådd en dybde av 27 meter ved en inntrengningshastighet av ca. 9 meter pr. time og ved en rotasjonshastighet av freseverktøyet 10 av 170 omdreininger pr. minutt under påvirkning av en overført tyngde av ca. 5450 kg.

Det fremgår av det ovenstående at det ifølge foreliggende oppfinnelse er frembragt et freseverktøy 10 med en forbedret bladkonstruksjon som bevirker at inntrengningshastigheten eller hastigheten ved bortfresing av en foringsrørseksjon i en eksisterende brønn, øker til 3 eller 4 ganger mer enn det som tidligere har vært oppnådd. Ved frembringelsen av et freseverktøy med en slik forbedret bladkonstruksjon som medfører en effektiv og hurtig fjerning av metallavfallet fra brønnen under de ovennevnte driftsbetingelser er det oppnådd en stor forbedring.

Selv om foretrukne utførelsesformer ifølge oppfinnelsen er vist detaljert, er det innlysende at modifiseringer og endringer av de foretrukne utførelsesformer vil være åpenbare for fagkyndige. Det understrekes imidlertid uttrykkelig at slike modifiseringer og endringer faller innenfor oppfinnelsens ramme som definert i de etterfølgende krav.

P A T E N T K R A V

1. Freseverktøy for avskjæring av foringsrør ved en øvre ende av dette, omfattende en stamme (18) med et parti som er innrettet til å opptas i foringsrøret for omdreining om en lengdeakse;

et antall blader (32) som er anordnet med mellomrom rundt hoveddelen (18) og strekker seg utad fra denne, idet hvert

blad har en sokkel (43) med en fremre flate (34) i forhold til omdreiningsretningen, et antall skjæreelementer (42) av ensartet størrelse og form festet i et ensartet, stort sett symmetrisk mønster på sokkelens fremre flate, idet hvert skjæreelement (42) har en frilagt front-skjæreflate (42A), en motsatt bakre flate (42B) som er festet til sokkelens fremre flate, og idet en omkretsflate som strekker seg mellom nevnte flater danner en forholdsvis skarp skjæreegg der omkretsflaten skjærer frontflaten;

k a r a k t e r i s e r t v e d at skjæreelementene (42) er anordnet ved siden av hverandre med liten innbyrdes avstand i et antall med liten innbyrdes avstand anordnede, stort sett parallelle rader som strekker seg generelt utad fra omdreiningsaksen, idet arrangementet er slik at ved bruk når verktøyet er i sin operative orientering danner frontflatene og de tilhørende skjæreegger på de nederste skjæreelementer en nedre, effektivt kontinuerlig skjæreflate (39) som gradvis avslites under en freseoperasjon, idet nevnte skjæreflate er innrettet til ved omdreining av verktøyet å skjære inn i den øvre ende av foringsrøret i en skjærevirkning for å fjerne metall-avkutt fra den øvre ende, idet skjæreelementene og tilstøtende sokkel avslites langs et stort sett horisontalt plan etterhvert som skjæreoperasjonen fortsetter idet de påfølgende skjæreelementer så griper inn i øvre ende av foringsrøret i en kontinuerlig skjærevirkning, og at

skjæreelementenes (42) front-skjæreflater (42A) som er utformet med fordypninger for å oppta metall-avkutt og for å virke som sponbrytere for å bidra til å bryte bort metall-avkuttet fra øvre ende av foringsrøret, hvorved en vesentlig del av metall-avkuttet som fjernes fra den øvre ende av foringsrøret har en forholdsvis kort lengde for derved å bidra til å minimere sammenfiltrering av metall-avkuttet og forbedre fjerningen av avkutt fra borehullet.

2. Freseverktøy ifølge krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at skjæreelementene (42) er hardmetall-skjæreelementer og at de har stort sett samme størrelse og form på hvert blad.

3. Freseverktøy ifølge krav 1 eller 2,
k a r a k t e r i s e r t v e d at frontflaten (42A) på
hvert skjæreelement (42) har en negativ sponvinkel på mellom 2
og 20 grader i forhold til freseverktøyets omdreiningsakse .
5 under en freseoperasjon, idet de fremre skjæreflater (42A) ved
de nederste skjæreelementer (42) er innrettet til, ved bruk av
verktøyet, å danne en effektivt kontinuerlig, nederste skjære-
flate som strekker seg fra et punkt radielt innenfor den indre
omkretsflate i foringsrøret som avskjæres til et punkt radielt
10 utenfor foringsrørets ytre omkretsflate for å ligge an langs
og gripe inn i foringsrørets øvre ringformete endeflate med en
skjærevirkning for fjerning av metall-avkutt fra den ringfor-
mete endeflate.
- 15 4. Freseverktøy ifølge et av de foregående krav,
k a r a k t e r i s e r t v e d at skjæreelementene (42)
omfatter sylindriske skiver som er anordnet i nevnte antall
rader og rekker på de tilhørende blad (32).
- 20 5. Freseverktøy ifølge krav 4, k a r a k t e r i s e r t
v e d at de sylindriske skiver (42) er stort sett av ensartet
størrelse og form og anordnet i innbyrdes forskjøvne rader
hvor de sylindriske skiver i hver rad overlapper de sylindris-
ke skiver i naboradene.

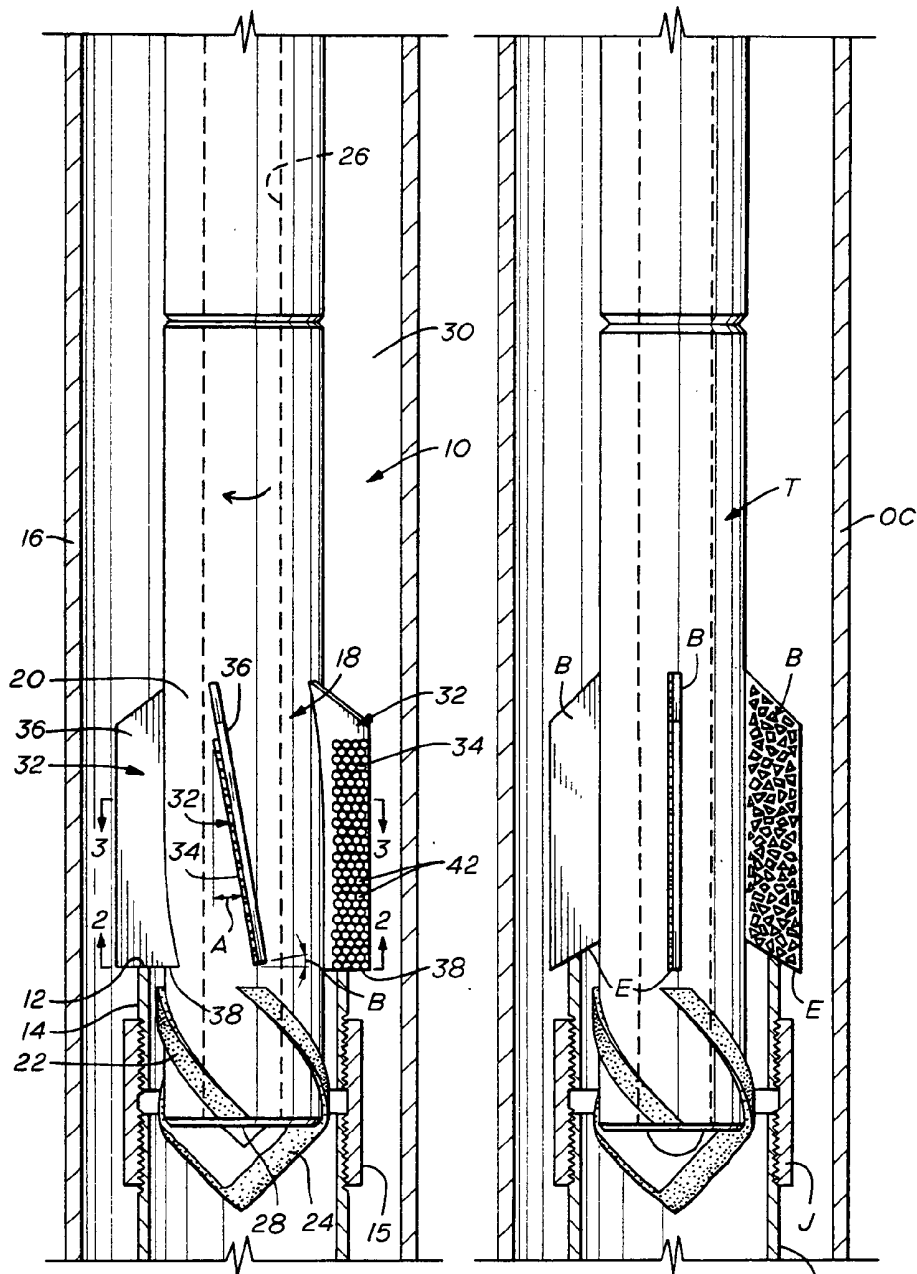
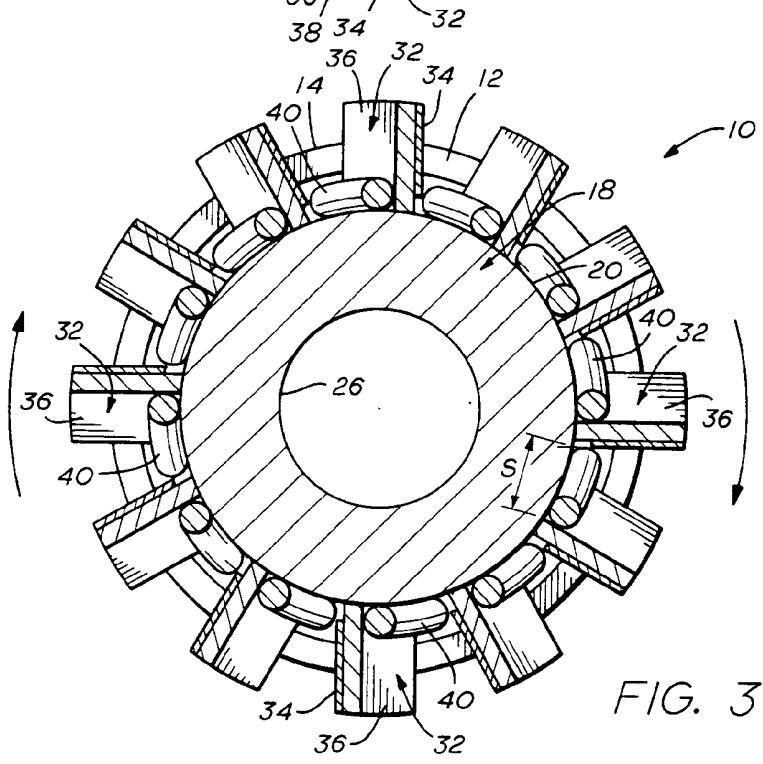
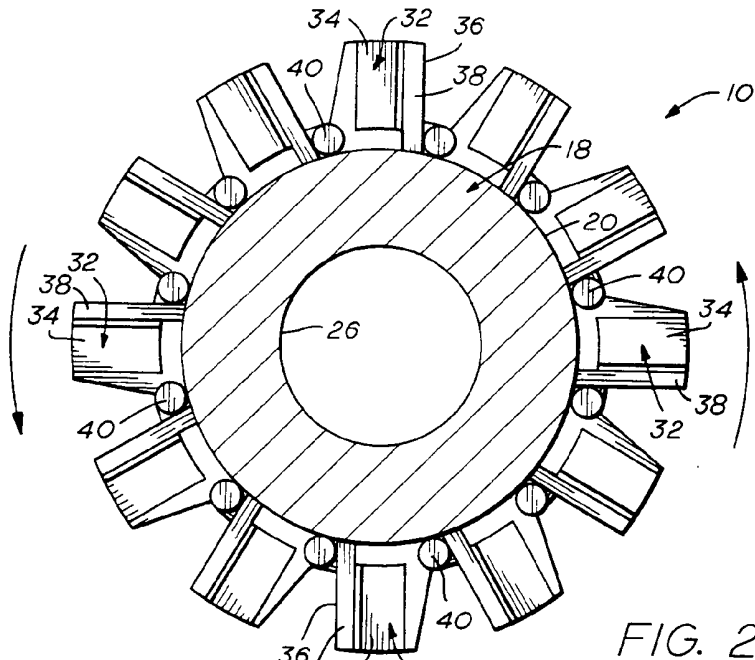


FIG. 1

FIG. 1A

(TEKNIKKENS STAND)

177197



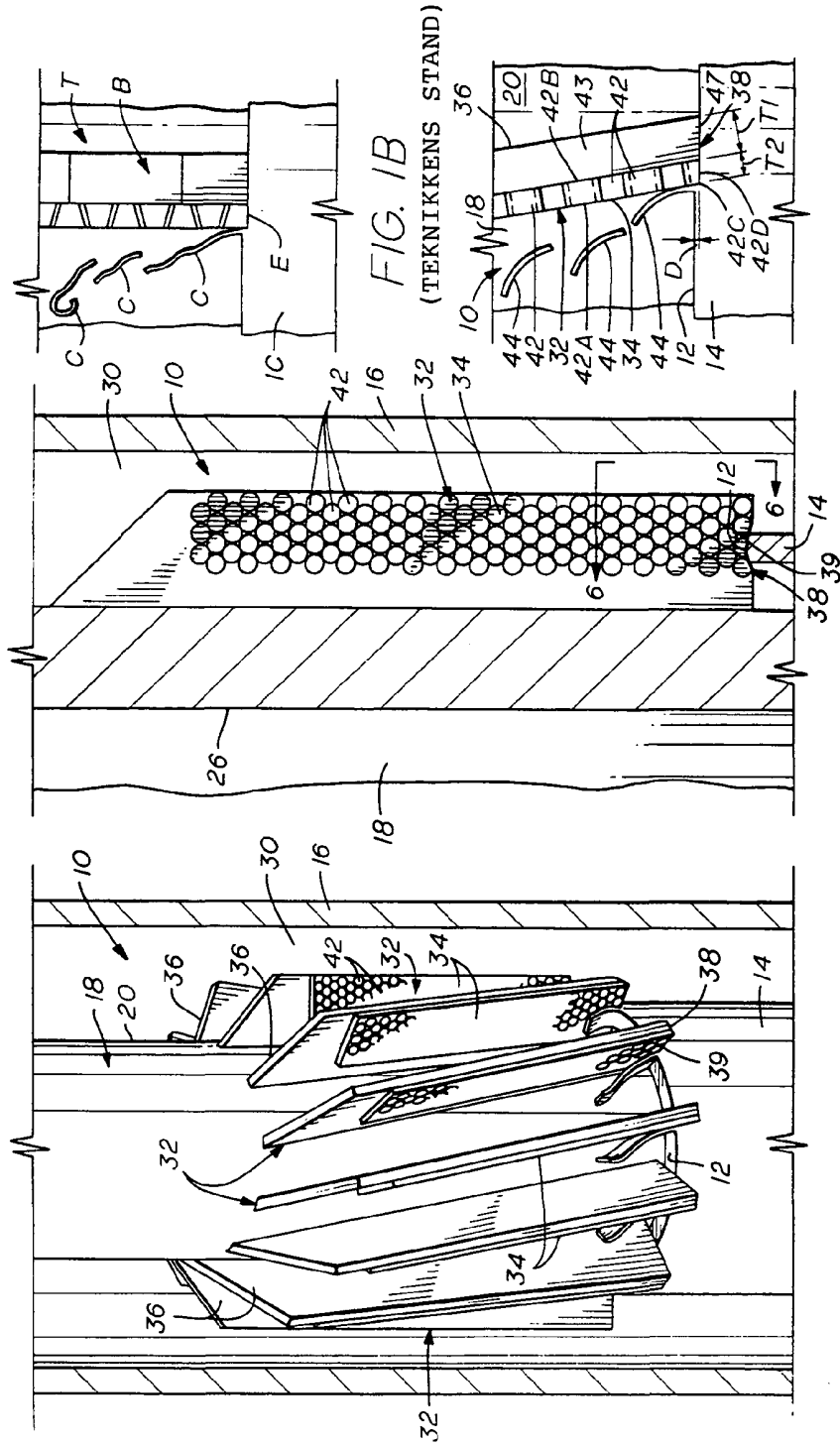


FIG. 6

FIG. 5

FIG. 4

FIG. 1B
(TEKNIKENS STAND)