



NORGE

(12) **PATENT**

(19) NO

(11) **301992**

(13) B1

(51) Int Cl⁶ E 21 B 29/00

Patentstyret

(21) Søknadsnr	914067	(86) Int. inng. dag og søknadsnummer	
(22) Inng. dag	16.10.91	(85) Videreføringsdag	
(24) Løpedag	16.10.91	(30) Prioritet	16.10.90, GB, 9022424
(41) Alm. tilgj.	21.04.92		
(45) Meddelt dato	05.01.98		

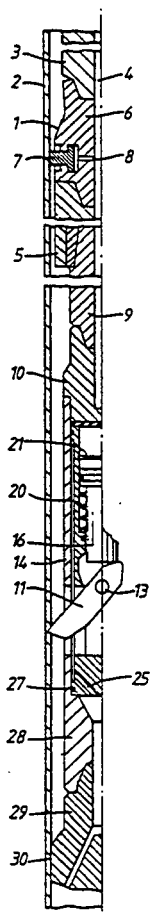
(73) Patenthaver	The Red Baron (Oil Tools Rental) Ltd, Blackness Avenue, Altens, Aberdeen AB1 4PG, Skottland, GB
(72) Oppfinner	Manfred Steinkamp, Cammachmore, Kincardineshire, Skottland, GB Werner Lau, Cults, Aberdeen, Skottland, GB Bruce McGarian, Stonehaven, Aberdeen, Skottland, GB
(74) Fullmektig	Pål Gulbrandsen, Bryn & Aarflot AS, 0104 Oslo

(54) Benevnelse **Rørkutterverktøy**

(56) Anførte publikasjoner DE B 1066163, US 3220478, US 2880804, WO A 8810393

(57) Sammendrag

Rørkutterverktøyet (1) omfatter en fluiddrevet rotasjonsmotor (5) med et roterende utgangselement (9). En fluidtrykk-påvirkbar innretning (7) virker til å fastlåse motoren (5) til røret (2) som skal avkuttet, når trykket i motor-drivfluidet overskrider en forutbestemt verdi. En rotasjonskutter (10) som er forbundet med motorens roterende utgangselement (9) for rotasjon sammen med dette, har minst ett kutterelement (11, 12) som normalt er beliggende ved en første radiell avstand fra verktøyet's lengdeakse. En fluidtrykk-påvirkbar innretning (16) som påvirkes som reaksjon på at trykket i motor-drivfluidet overskrider en andre forutbestemt verdi, beveger kutterelementet radielt utad fra dets normale stilling for inngrep med røret (2).



Denne oppfinnelse angår et rørkutterverktøy, særlig egnet for bruk i en olje- eller gass-brønn eller liknende.

Ved boring og drift av en olje- eller gass-brønn er det tidvis nødvendig å avkutte rør som befinner seg i brønnen, f.eks. ett av elementene i en rørstreng i brønnen eller brønnens føringsrør. Rørkutterverktøyet ifølge foreliggende oppfinnelse er særlig egnet for avkutting av en rørstreng beliggende i en brønn, men oppfinnelsen kan anta utførings-former egnet for avkutting av andre rørformede elementer uansett hvorvidt de utgjør en del av en olje- eller gass-brønn-installasjon eller ikke.

Internasjonal patentsøknad nr. WO A 8810393 viser et rørkutterverktøy omfattende en fluiddreivet rotasjonsmotor med en hoveddel og et roterende utgangselement. Midler er anordnet for fastlåsing av hoveddelen til røret som skal avkuttet. En rotasjonskutter som er forbundet med motorens roterende utgangselement for rotasjon sammen med dette, innbefatter minst ett kutterelement som normalt er beliggende med en første radiell avstand fra verktøyets lengdeakse, men som er dreibart radielt utad fra sin normale stilling for å muliggjøre avkutting av røret. Midlene for fastlåsing av hoveddelen til røret innbefatter en første fluidtrykk-påvirkbar innretning for fastlåsing av hoveddelen til røret som skal avkuttet når trykket i motor-drivfluidet overskrider en første forutbestemt verdi. Verktøyet innbefatter en andre fluidtrykk-påvirkbar innretning som påvirkes som reaksjon på at trykket i motor-drivfluidet overskrider en andre forutbestemt verdi, for å bevege kutterelementet eller hvert kutterelement radielt utad fra dets normale stilling for inngrep med røret som skal avkuttet.

Ved verktøyet ifølge WO-A-8810393 styres de forskjellige deler ved å styre strømmingen av et drivfluid, f.eks. trykkluft, til delene ved hjelp av en fordeler.

Foreliggende oppfinnelse er karakterisert ved at fastlåsingsinnretningen, rotasjonsmotoren og den andre fluidtrykk-påvirkbare innretning er anordnet rekkevis etter hverandre, hvorved drivfluidet strømmer suksessivt gjennom disse elementer. Fluidstrømningsbanen for drivfluidet innbefatter en innsnevring nedstrøms for den andre fluidtrykk-påvirkbare innretning, hvorved en øking i fluidvolumstrømmen fører til en øking av fluidtrykket ved både den første fluidtrykk-påvirkbare innretning og den andre fluidtrykk-påvirkbare innretning. Den andre forutbestemte verdi av trykket i motor-drivfluidet er forskjellig fra den første forut-

bestemte verdi av trykket i motor-drivfluidet.

Med en slik anordning kan verktøyets forskjellige funksjoner styres ved å variere fluid-volumstrømmen gjennom verktøyet, og behovet for fordeleren ifølge kjente verktøy elimineres.

5 Den foretrukne utføringsform av oppfinnelsen innbefatter også et skrape- eller frese-hode som er forbundet med rotasjonsmotorens rotasjons-utgangselement og som kan roteres ved hjelp av rotasjonsmotoren i den hensikt å rense den innvendige overflate i røret som verktøyet befinner seg i. I dette tilfelle kan motoren drives ved hjelp av fluid ved et lavere trykk enn det andre forutbestemte trykk, 10 med den følge at motorens rotasjon vil bevirke rotasjon av skrape- eller frese-verktøyet, men vil ikke føre til at kutterelementene beveges radielt utad til inngrep med røret. I en særlig foretrukket utføringsform av oppfinnelsen kan motoren drives ved et trykk som er lavere enn det første forutbestemte trykk, slik at skrape-/frese-verktøyet kan roteres etter hvert som verktøyet føres gjennom røret. I dette 15 øyemed er det nødvendig å fastholde motor-hoveddelen mot rotasjon, og dette kan hensiktsmessig avstedkommes ved å forbinde motor-hoveddelen med en passende rørstreng som anvendes i den hensikt å bevege verktøyet gjennom røret som skal renses, samt for å bringe drivfluid i forbindelse med motoren.

Oppfinnelsen vil bli bedre forstått ut fra følgende beskrivelse av en foretrukket utføringsform av denne, bare ment som eksempel, i tilknytning til de medfølgende tegninger som skjematisk viser en foretrukket utføringsform av oppfinnelsen og hvor:

Fig. 1 er et halv-snitt som viser en utføringsform av oppfinnelsen beliggende inne i en rørlengde, og

25 fig. 2 viser i detalj et parti av utføringsformen ifølge fig. 1.

Som vist på tegningene er et rørkutterverktøy 1 beliggende i en rørlengde 2, f.eks. en rørstreng som selv befinner seg i et borehull. Verktøyet 1 omfatter et antall sammenkoblede rørdeler og er ved sin øvre ende forbundet med en rørstreng 3 ved hjelp av hvilken verktøyet kan innføres gjennom røret 2. Den sentrale boring 4 i rørstrengen anvendes til å føre et drivfluid, f.eks. et slam, til verktøyet 1. 30

Verktøyet 1 omfatter en rotasjonsmotor 5 som, ved bruk, drives av gjennomstrømmende drivfluid. Motorens 5 hoveddel er forbundet med en øvre rørdel

6 på hvilken der er montert et antall plungertapper 7. Tappene 7 er normalt forspent radielt innad ved hjelp av passende fjærer (ikke vist), slik at tappenes radielt ytre ende befinner seg i flukt med rørdelens 6 overflate. Tappenes 7 radielt indre ender er via radielle borer 8 utsatt for fluidtrykket innvendig i rørdelen 6, slik at dersom fluidtrykket overskrider en første forutbestemt verdi, beveges tappene 7 radielt utad til inngrep med røret 2. Tappenes radielt ytre ender kan være utstyrt med passende tenner eller rifler, og kan være herdet. Når tappene 7 spennes radielt utad til inngrep med røret 2, vil den øvre rørdel 6 og motorens 5 hoveddel være låst mot bevegelse i forhold til røret 2.

Motoren 5 omfatter et rotasjons-utgangselement 9 som er forbundet med en rotasjonskutter 10. Rotasjonskutteren 10 er nærmere vist i fig. 2 og omfatter et par kutterelementer 11, 12 som er blitt dreibart montert på en tapp 13 som er festet til rotasjonskutterens hoveddel 14.

Den radielt ytre ende av hvert kutterelement 11, 12 er passende beskyttet, f.eks. ved hjelp av innsatser eller knuste partikler av passende herdingsmateriale, f.eks. wolframkarbid eller kubisk bornitrit. I kutterelementets normale stilling (vist i venstre del av fig. 2) er kutterelementene slik beliggende at den radielt ytterste ende av hvert kutterelement er beliggende inne i rotasjonskutterens hoveddel 14. Hvert kutterelement kan imidlertid dreies slik at dets skjæreegg beveges radielt utad til inngrep med den innvendige overflate 15 i røret som verktøyet befinner seg i. Kutterelementets 12 radielt ytterste stilling er vist i høyre del av fig. 2, og i denne stilling vil kutterelementets ytterste punkt ha skåret gjennom veggen til røret 2.

I den hensikt å forflytte kutterelementene 11, 12 mellom de ovenfor beskrevne ytterstillinger, er det anordnet en trykkpåvirkbar anordning i form av et stempel 16 som arbeider i en sylinder 17. Tetninger 18, 19 er anordnet mellom stempelet 16 og sylinderen 17, og stempelet er normalt spent oppad til stillingen vist til høyre på fig. 2 ved hjelp av en fjær 20. Videre oppadbevegelse av stempelet 16 hindres ved hjelp av en fjærklemme 21 beliggende i et spor i sylinderveggen.

Ved bruk blir drivfluid som strømmer ut fra motoren 5 ført gjennom verktøyet sentrale boring til kammeret 22 som avgrenses i sylinderen 17 over stempelet 16. Dette fluidtrykk virker nedad på stempelet 16. Fluid kan forlate kamme-

ret 22 via kanaler 23 og kan så strømme gjennom en ringformet kanal 24 som er utformet mellom sylindren 17 og hoveddelen 14 til kanaler 25 beliggende under kutterelementenes 11, 12 nivå. Kanalene 23, 25 danner en innsnevring mot fluidstrømning, hvorved trykket i kammeret 22 øker etter hvert som arbeidsfluidets volumstrøm øker. Tetninger 26, 27 er anbragt mellom sylindren 17 og rotasjonskutterens hoveddel 14.

Rotasjonskutteren 10 er via en rørdel 28 forbundet med et skrape- eller frese-verktøy 29 med en utvendig diameter 30 som stort sett svarer til rørets 2 innvendige diameter.

Ved bruk føres verktøyet 1 gjennom røret 2 ved hjelp av en passende rørstreng. Hvis det er ønskelig å rense rørets innvendige overflate 15, pumpes et passende arbeidsfluid, f.eks. et slam, gjennom strengen som verktøyet 1 er forbundet med, for å strømme igjennom motoren 5 med en forutbestemt volumstrøm. Denne forutbestemte volumstrøm er tilstrekkelig til å drive motoren og derved rotere rotasjonskutteren 10 og sammen med denne skrape-/frese-verktøyet 30 for å rense rørets innvendige overflate.

Dersom det er ønskelig å avkutte røret 2, anbringes verktøyet i en passende posisjon, og arbeidsfluidets volumstrøm økes. Den økede volumstrøm fører til at motoren arbeider med øket hastighet, og til at fluidtrykket i verktøyet, som følge av strømningsinnsnevringen som utgjøres av selve motoren samt kanalene 23, 25, øker både oppstrøms og nedstrøms for motoren. Det økede fluidtrykk oppstrøms for motoren kommuniseres via kanalene 8 til plungertappene 7 som derved bringes til å bevege seg radielt utad til inngrep med røret for derved å fiksere motor-hoveddelen i forhold til røret. Fluidtrykket nedstrøms for motoren 5 virker i kammeret 22 til å trykke stempelet 16 nedad og derved bevege kutterne 11, 12 radielt utad til inngrep med rørets innervegg. Ettersom hele rotasjonskutteren roterer, vil kutterelementene avkutte røret og vil holdes i inngrep med røret etter hvert som kutteopera-sjonen skrider frem på grunn av stempelet 16. Når avkuttingen er fullført, vil stempelet 16 befinne seg i den nedre ytterstilling vist til venstre på fig. 2. Drivfluid-strømmen kan da avbrytes, hvorved stempelet 16 tillates å vende tilbake til sin øverste stilling, hvorved kutterne 11, 12 tillates å gå tilbake til sine radielle innerstillinger. Plungertappene 7 vil også vende tilbake til sine inntrukne stillinger under påvirkning av de tilhørende fjærer. Verktøyet kan så beve-

ges til et nytt sted for en ytterligere kutteoperasjon, eller det kan anvendes i den ovenfor beskrevne renseoperasjon.

Det skal forstås at det ovenfor beskrevne verktøy kan utføre enten en rør-rekseoperasjon eller en rør-kutteoperasjon, eller en kombinasjon av disse operasjonene. Verktøyet er av forholdsvis enkel konstruksjon og det må ikke trekkes tilbake fra røret for omstilling etter hver utført kutteoperasjon.

Ifølge en annen utføringsform kan sylindren 17 være utformet i ett med hoveddelen 14 og kammerne 22 og kanalene 23, 25 bores tilsvarende. Plugger vil da bli innsatt for avtetting av øvre ende av kanalen 24 som strekker seg langs hoveddelen og forbinder kanalene 23 og 25.

PATENTKRAV

1. Rørkutterverktøy (1) omfattende en fluiddrevet rotasjonsmotor (5) med en hoveddel og et roterende utgangselement (9); midler (7) for fastlåsing av hoved-
5 delen til røret (2) som skal avkuttet; en rotasjonskutter (10) som er forbundet med motorens roterende utgangselement for rotasjon sammen med dette, idet rotasjonskutteren har minst ett kutterelement (11) som normalt er beliggende ved en første radiell avstand fra verktøyets lengdeakse og som er dreibart radielt utad fra sin normale stilling for inngrep med røret som skal avkuttet; idet midlene (7) for
10 fastlåsing av hoveddelen til røret er i form av en første fluidtrykk-påvirkbar innretning for fastlåsing av hoveddelen til røret som skal avkuttet når trykket i motor-drivfluidet overskrider en første forutbestemt verdi; og verktøyet omfatter videre en andre fluidtrykk-påvirkbar innretning (16) som påvirkes som reaksjon på at trykket i motor-drivfluidet overskrider en andre forutbestemt verdi for å dreie kutterelementet eller hvert kutterelement radielt utad fra dets normale stilling til inngrep
15 med røret som skal avkuttet; k a r a k t e r i s e r t v e d at strømningsbanen for motor-drivfluidet innbefatter en innsnevring (23, 25) nedstrøms for den andre fluidtrykk-påvirkbare innretning, hvorved en øking i fluid-volumstrømmen fører til en øking i fluidtrykk ved både den første fluidtrykk-påvirkbare innretning og den
20 andre fluidtrykk-påvirkbare innretning, at fastlåsingsinnretningen (7), rotasjonsmotoren (5), den andre fluidtrykk-påvirkbare innretning (16) og strømningsinnsnevringen (23, 25) er anordnet rekkevis etter hverandre, hvorved drivfluidet strømmer suksessivt gjennom alle disse elementer; og at den andre forutbestemte verdi av trykket i motor-drivfluidet er forskjellig fra den første forutbestemte verdi
25 av trykket i motor-drivfluidet.

2. Verktøy ifølge krav 1, hvor rotasjonskutteren omfatter en hoveddel (14),
k a r a k t e r i s e r t v e d at kutterelementet eller hvert kutterelement er dreibart montert på en tapp (13) som er festet til kutter-hoveddelen.

30

3. Verktøy ifølge ett av de foregående krav 1 eller 2, k a r a k t e r i s e r t v e d at den første trykkpåvirkbare innretning omfatter et antall radielt påvirkbare, fjærbelastede plungertapper.

4. Verktøy ifølge ett av de foregående krav, k a r a k t e r i s e r t v e d at den andre fluidtrykk-påvirkbare innretning omfatter et fjærbelastet stempel.

5 5. Verktøy ifølge krav 4, k a r a k t e r i s e r t v e d at stampelet er operabelt i lengderetningen, som reaksjon på at trykket i motor-drivfluidet overskrider den andre forutbestemte verdi, for derved å dreie kutterelementet eller hvert kutterelement radielt utad fra dets normale stilling for inngrep med røret som skal avkuttet.

10

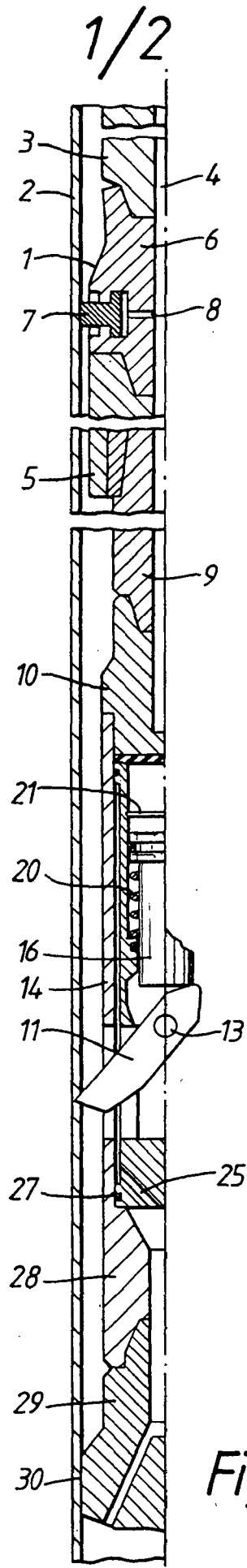
6. Verktøy ifølge ett av de foregående krav, k a r a k t e r i s e r t v e d at det videre omfatter et skrape- eller frese-hode (29) som er forbundet med rotasjonsmotorens rotasjons-utgangselement og kan roteres ved hjelp av rotasjonsmotoren i den hensikt å rense den innvendige overflate i røret som verktøyet
15 befinner seg i.

20

7. Verktøy ifølge krav 6, k a r a k t e r i s e r t v e d at det videre omfatter midler for drift av motoren ved et fluidtrykk som er mindre enn det andre forutbestemte trykk for å bevirke rotasjon av skrape- eller frese-hodet, slik at rotasjon
av motoren ved dette drivtrykk ikke vil bringe kutterelementet eller hvert kutterelement til å beveges radielt utad til inngrep med røret.

25

8. Verktøy ifølge krav 6 eller 7, k a r a k t e r i s e r t v e d at det videre omfatter midler for drift av motoren ved et fluidtrykk som er mindre enn det første forutbestemte trykk for å rotere skrape-/frese-hodet etterhvert som verktøyet føres
gjennom røret.

*Fig. 1.*

2/2

