



NORGE

(19) [NO]

[B] (12) **UTLEGNINGSSKRIFT** (11) Nr. 161938

STYRET FOR DET
INDUSTRIELLE RETTSVERN

(51) Int. Cl.⁴ E 21 B 10/12, B 22 F 3/06

(83)

(21) Patentsøknad nr. **875362**

(22) Inngivelsesdag 21.12.87

(24) Løpedag 15.06.87

(62) Avdelt/utskilt fra søknad nr. **864835**

(71)(73) Søker/Patenthaver **PER KOLLANDSRUD,**
Ingiers vei 17,
1169 Oslo 11.

(86) Int. inngivelsesdag og int. søknads nr. ---

(85) Videreføringsdag ---

(41) Alment tilgjengelig fra 15.12.88

(44) Utlegningsdag 03.07.89

(72) Oppfinner Søkeren.

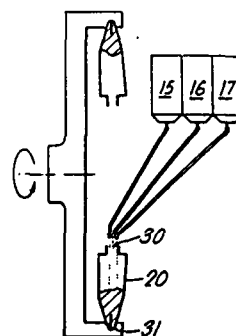
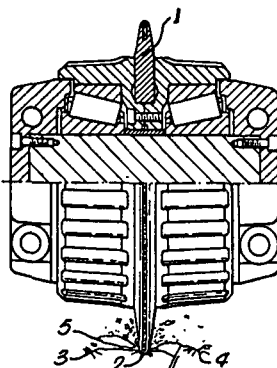
(74) Fullmektig Siv.ing. Kjell Gulbrandsen,
Bryns Patentkontor A/S, Oslo.

(30) Prioritet begjært Ingen.

(54) Oppfinnelsens benevnelse **FREMGANGSMÅTE TIL FREMSTILLING
AV ET SKJÆREELEMENT TIL EN
RULLEMEISEL.**

(57) Sammendrag Ved en fremgangsmåte til fremstilling av et skjære-
element (1) til en rullemeisel for borkroner som
anvendes ved fullprofilboring, anbringes sliteresi-
stente og mindre sliteresistente pulverformede materi-
aler i en plateform (20) på en slik måte at sliteresi-
stentmaterialet skal danne den fremtidige slitesterke
egg (31), mens mindre sliteresistente materialer bygges
opp på begge sider av eggpartiet for avstøtting av
dette. Etter fylling av formen komprimeres de pulver-
formede materialer ved at formen trykkes sammen, og ved
sintring bindes materialene til hverandre slik at de
danner et fast sterkt legeme. De pulverformede
materialer og utformningen av skjæreelementet, velges
slik at både sliteresistentmaterialet og de mindre
sliteresistente materialer slites likt, hvorved
eggformen bibeholdes under hele levetiden.

(56) Anførte publikasjoner USA (US) patent nr. 3791465, 4368788.



Foreliggende oppfinnelse angår en fremgangsmåte til fremstilling av et skjæreelement til en rullemeisel av den type som benyttes på en tunnelboremaskin, hvor skjæreelementet omfatter et ringformet eggparti med stor motstandsevne mot abrasiv slitasje, støttet opp av bløtere sidematerialer og hvor det benyttes et pulvermateriale som presses i form og sintres. Rullemeisler anvendes særlig på borkroner for fullprofilboring av hele tunneltverrsnittet som beskrevet i de norske patentansøkninger 861710 og 864701.

Rullemeisler for dette formål skal ha skjæreegger som holder seg så skarpe som mulig under hele levetiden, noe som har stor betydning for inndriften og dermed økonomien ved fullprofilboringen. Dette er særlig viktig i harde bergarter som vi har meget av i Norge. En skarp egg reduserer energiforbruket ved slik boring.

Det er tidligere kjent å benytte hardmetaller på rullemeisler, for eksempel hardmetallstifter som omhandlet i norsk patent nr. 139495 og 154202. Det benyttes her stifter av hardmetall, gjerne av wolframkarbider med et bindemiddel (matriks) av for eksempel kobolt, som er fremstilt ved pressing i form under høye trykk med påfølgende sintring ved høy temperatur. Disse homogene hardmetallstykker festes så i på forhånd utborede hull i borekronens periferi ved hardlodding eller presspasning. Denne fremstillingsmetode er kostbar og for å hindre at hardmetallstiftene brekker, må de ha forholdsvis stor diameter. Dette gir unødig stor kontaktflate mot fjellet, der mineralkornene må knuses og dermed kreves det stor energitilførsel.

Ofte faller hardmetallstiftene ut etter en tids bruk, enten ved at hardloddingen svikter eller ved at omliggende gods strekkes. En annen havariårsak kan være at omliggende gods slites ned slik at hardmetallstiftene får så store frie ender at de lett brekker av.

Fra US-PS 4.368.788 er det dessuten beskrevet en rullemeisel-utførelse som er fremstilt ved pulvermetallurgi, der det ved oppbygning av slitedelene er anvendt pulvermaterialer som presses og sintres. I utførelser der rullemeiselens egg skal være selvskjerpene ved av bløtere materialer som støtter eggen som har stor motstandsevne mot abrashiv slitasje, fremstilles det separate deler av de forskjellige pulvertyper, hvoretter delene, etterat de er presset og sintret, settes sammen på en hensiktsmessig måte, for eksempel ved sammensmelting.

Formålet med foreliggende oppfinnelse er å komme frem til en fremgangsmåte som fører til en rimelig og effektiv oppbygning av et eggmateriale med smalt sentrumsparti der slitestyrken er maksimal og støttet på begge sider av materialer med gradvis mindre slitestyrke ut til hver side i forhold til eggen. I tillegg til denne oppbygning skal materialene sammen danne en enhet uten tydelige skiller mellom materialer av forskjellige kvaliteter. Ved oppbygning med maksimal slitestyrke på materialene i sentrum og mindre slitestyrke i materialene på sidene, får man en ønsket fordeling av slitefastheten, hvorved sidematerialene som er utsatt for mindre påkjenninger enn materialene i sentrum, slites i takt med sentrumsmaterialet, hvorved eggens form bibeholdes også under nedslitning, slik at den virkning rullemeiselen har ved bergbrytningen, vil være ensartet under størstedelen av eggens levetiden.

I henhold til oppfinnelsen er dette oppnådd ved at en hul plateform med innadrettet, omløpende åpning settes i langsom rotasjon under samtidig tilførsel av slitesterkt, pulverformet materiale til midtpartiet av hulrommet, samtidig med tilførsel av mindre sliteresistent, pulverformet materiale på begge sider, slik at det pulverformede materiale fordeles jevnt i omkretsretningen, mens sliteresistent og mindre sliteresistente pulvere holdes samlet i soner i tverretningen, hvoretter pulverene presses og sintres.

Forøvrig er oppfinnelsen kjennetegnet ved de i kravene gjengitte trekk og vil i det følgende bli forklart nærmere under henvisning til tegningene der:

Figur 1 viser et eksempel på en rullemeisel, der slitedelen med den bergbrytende egg er utført i henhold til oppfinnelsen,

figur 2 viser diagramatisk hvorledes styrkeforhold kan endres ved endring av blandingsforholdet i et sintermateriale,

figur 3 viser prinsippet ved fremgangsmåten ifølge oppfinnelsen, skjematisk og sterkt forenklet og

figur 4 viser forholdene ved et senere trinn ved fremgangsmåten utførelse.

Den rullemeisel som er vist på figur 1, har et skjærelement 1 i anlegg med fjellet 2 som skal bores ut. Slike rullemeisler sitter montert på en stor borekrone i slike antall at de ruller mot fjellet i sirkler med på forhånd bestemt avstand når borekronen roterer og presses fram mot tunellfronten. Rullemeisler som står ved siden av hverandre knuser spor 3 og 4, mens fjellet som ligger mellom sporene faller ut i form av større eller mindre stykker 5.

Forskningsresultater angir at energiforbruket til knusing av fjellet direkte under eggen, utgjør ca. 90% av energitilførselen, mens avskallingen av de bredere partier mellom to og to spor bare krever 10%. Det er derfor innlysende at en smal og skarp egg er meget viktig, og likeledes er det viktig at eggen kan beholde skarpheten under hele nedslitningsperioden.

Figur 2 viser hvorledes styrkeforholdene kan forandres ved å forandre blandingsforholdet i et sintermateriale mellom wolframkarbider som slitemateriale og kobolt som bindemiddel.

Hvis andelen av wolframkarbider reduseres fra vel 90% i sentrum rett under sliteeggen til 76% på siden, faller slitefastheten i henhold til en spesiell slitetest til ca. $1/5$, som angitt med den heltrukne kurve.

Utmatningsfasthet mot trykkbelastninger er angitt med strekpunktert kurve, som har et lignende men mindre markert forløp, mens styrken mot bøyning, stiplet kurve, har et motsatt forløp. Disse forhold er utnyttet i henhold til oppfinnelsen for å opprettholde en smal egg 1 på en rullemeisel og dermed høy borsynk, kombinert med tilstrekkelig styrke mot brudd under hele nedslitningsperioden. Dette oppnås ved å bygge inn redusert slitefasthet i sidene på skjæreelementet slik at fjellmaterialene under løsrivelsen tjener som slipemiddel i dette området, hvorved man får like stor slitasje på sidene som under sentrum, selv om kontakttrykkene og dermed slitebelastningene avtar til begge sider fra det maksimale i sentrum rett under eggen.

Oppfinnelsen går ut på en fremgangsmåte til hensiktsmessig fremstilling av skjæreelementet 1 på figur 1 og figurene 3 og 4 er illustrasjoner av forskjellige trinn i denne fremgangsmåte. På figur 3 bygges skjæreelementet opp av metallpulver. En ringformet plateform 20 har en innadrettet sirkulær spalteformet åpning, og plateformen spennes opp på en skive som kan settes i rotasjon ved hjelp av en ikke vist motor. Metallpulver tilføres fra beholderene 15, 16, 17, der beholderen 16, som står i midten, inneholder pulverformet wolframkarbid for den sliteresistente del 31 av skjæreelementet, mens beholderene 15 og 17 på begge sider av beholderen 16 inneholder pulverformet materiale som legges opp på hver sin side av den sliteresistente del 31 og danner støttemateriale for denne. Etter fylling med de pulverformede materialer gjennom den spalteformede åpning 30, drives plateformen 20 sammen for å komprimere de pulverformede materialer og slik at spalten 30 lukkes, som vist på figur 4. Sammendrivningen foregår i den retning som de to piler

antyder, og etter komprimeringen blir skjæreelementet varmebehandlet for å sintre de forskjellige pulvermaterialer sammen til et enhetlig og integrert legeme, som, etter en passende bearbeiding for å fjerne unødige deler, kan monteres på den rullemeisel som er vist på figur 1.

Man har her kommet frem til en fremgangsmåte som rimelig og enkelt kan fremstille skjæreelementer for rullemeisler der materialene når det for eksempel gjelder hardhet og slitestyrke, kan velges temmelig fritt og allikevel får man et skjæreelement der de forskjellige metaller er integrert i hverandre uten skarpe overganger der materialene kan splittes under sterke påkjenninger. Plateformen 20 kan være av billig metallblikk og den har bare til formål å holde de pulverformede materialer på plass i hulrommet under ifylling og komprimering, mens skjæreelementet etter sintring utgjør et legeme med høy styrke. Plateformen 20 kan forbli på skjæreelementet eller den kan fjernes, alt etter behov og forhold.

Styringen av fyllingen av de pulverformede materialer fra beholderene 15, 16 og 17 kan innenfor rammen av oppfinnelsen foregå på en hvilken som helst måte, enten dette er manuelt, mekanisk eller programstyrt.

P a t e n t k r a v

1.

Fremgangsmåte til fremstilling av et skjæreelement til en rullemeisel av den type som benyttes på en tunnelboremaskin hvor skjæreelementet omfatter et ringformet eggparti med stor motstandsevne mot abrasiv slitasje, støttet opp av bløtere sidematerialer, og hvor det benyttes et pulvermateriale som presses i form og sintres, k a r a k t e r i s e r t v e d at en hul plateform (20) med innadrettet omløpende åpning (30) settes i langsom rotasjon under samtidig tilførsel av slitesterkt, pulverformet materiale (16) til midtpartiet av hulrommet samtidig med tilførsel av mindre sliteresistent pulverformet materiale (15, 17) på begge sider, slik at det pulverformede materiale fordeles jevnt i omkretsretningen, mens sliteresistent og mindre sliteresistente pulvere holdes samles i soner i tverretningen, hvoretter pulverene presses og sintres.

2.

Fremgangsmåte som angitt i krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at det til pressingen av de pulverformede materialer anvendes sentrifugalkraft som settes opp ved rotasjon av plateformen med tilstrerkkkelig høy hastighet.

3.

Fremgangsmåte som angitt i krav 1 og 2, k a r a k t e r i s e r t v e d at den omløpende åpning (30) lukkes før pressing og sintring av de pulverformede materialer.

4.

Fremgangsmåte som angitt i krav 2, k a r a k t e r i s e r t v e d at formens hulrom etter lukning av formen, evakueres før de pulverformede materialer sintres.

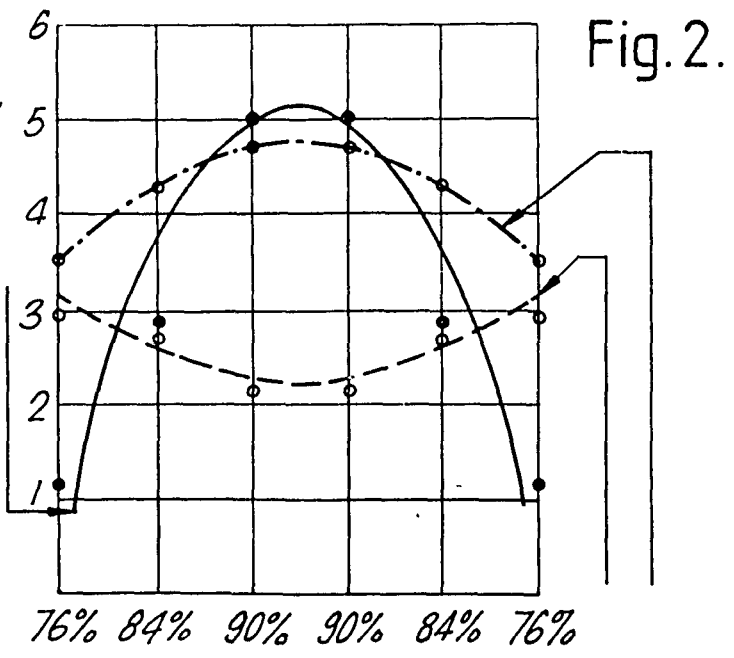
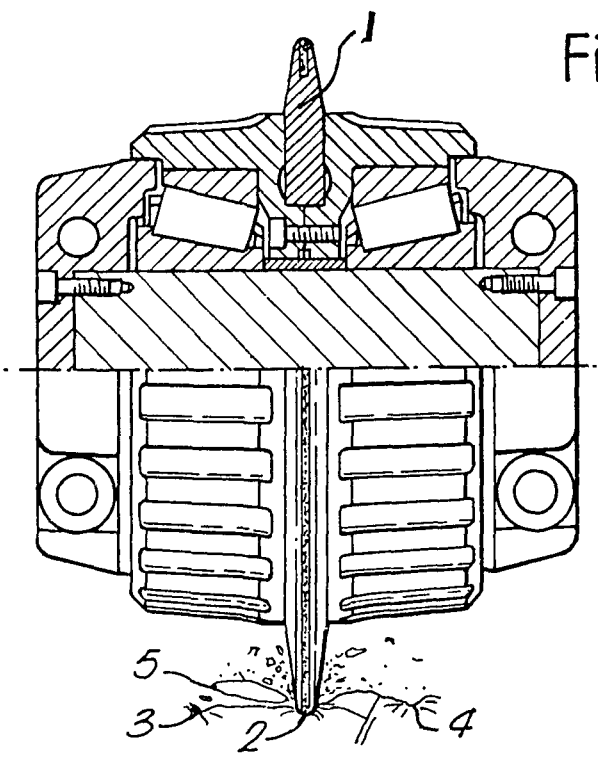


Fig.3.

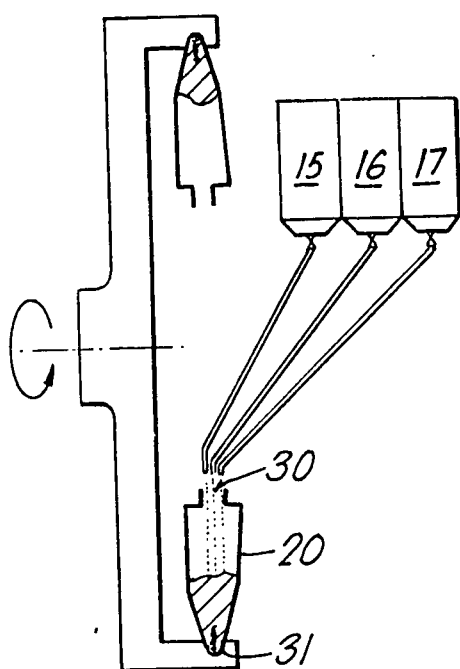


Fig.4.

