



NORGE

(19) [NO]

[B] (12) **UTLEGNINGSSKRIFT** (11) **Nr. 162007**

STYRET FOR DET
INDUSTRIELLE RETTSVERN

(51) Int. Cl.⁴ **B 23 B 51/04**

(21) Patentsøknad nr. **840924**
(22) Inngivelsesdag 09.03.84
(24) Løpedag 09.03.84
(62) Avdelt/utskilt fra søknad nr.

(86) Internasjonal søknad nr. -
(86) Internasjonal inngivelsesdag -
(85) Videreføringsdag -
(41) Alment tilgjengelig fra 30.01.85
(44) Utlegningsdag 17.07.89
(72) Oppfinner Søkeren.

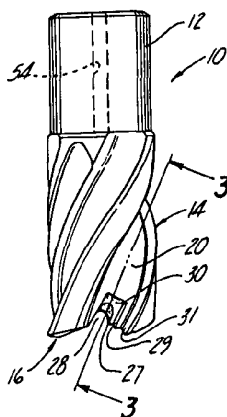
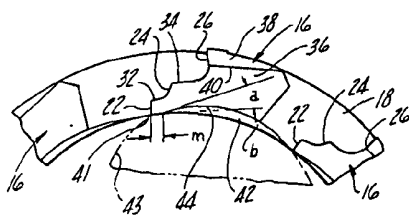
(71)(73) Søker/Patenthaver **EVERETT DOUGLAS HOUGEN,**
G-5072 Corunna Road,
Flint, MI 48504, USA.

(74) Fullmektig A/S Oslo Patentkontor
Dr.ing. K.O. Berg, Oslo.

(30) Prioritet begjært 29.07.83, US, nr. 518637.

(54) Oppfinnelsens benevnelse **RINGFORMET SKJÆREVERKTØY.**

(57) Sammendrag Et ringformet skjæreverktøy (10) med en sylindrisk sidevegg (14) er forsynt med skjæretenner (16) som er periferisk adskilt rundt den nedre ende. Den indre periferi av hver tann (16) er radialt baksnittet for å tilveiebringe en smal kant (m) på innsiden av hver tann (16), umiddelbart bak dennes skjære-egg (22), og samtidig gi en stor utløpsbane for sponene og en utvidet kjølemiddelpassasje.



(56) Anførte publikasjoner Britisk (GB) patentsøknad, publ. nr. 2106429.

Foreliggende oppfinnelse vedrører et ringformet hullskjæreverktøy som angitt i innledningen av krav 1.

5 Et av de problemer som forekommer ved ringformede hullskjæreverktøy er slitasje og flisdannelse på de radialt innerste kanter av verktøyets tenner. Man har funnet at dette problem skyldes det faktum at metallspon under skjæreoperasjonen blir fastkilt mellom den indre periferi
10 av verktøytennene og den ytre periferi av det sentrale skrapstykke som dannes av skjæreverktøyet.

Fra GB 2 106 429 er det kjent et hullskjæreverktøy av den innledningsvis nevnte type. Her har man forsøkt å redusere ovennevnte problemer ved å slipe et klaringsrom i
15 form av en bue i den radialt indre flate av hver tann. En slik krummet flate er vanskelig å fremstille fordi et slipehjul må innføres i det indre av verktøyet og manøvreres i et meget trangt område for å gi klaringsrommets krumme omkrets-bue. Det har også vist seg at sponene ikke
20 avleveres til tannluken på en så effektiv måte som ønskelig kunne være fordi adkomsten til tannluken er delvis blokkert.

Formålet med foreliggende oppfinnelse er å forbedre et hullskjæreverktøy av den innledningsvis nevnte type. Dette oppnås ifølge oppfinnelsen ved hjelp av de trekk som er
25 angitt i karakteristikken av krav 1.

Ved å la klaringsrommet være begrenset av en plan flate blir dette lettere å fremstille ved at man fører et slipehjul radialt gjennom hver tannluke med en forutbestemt vinkel. Den form som klaringsrommet derved får gir også
30 sponene en forbedret strømningsbane fordi de styres direkte til tannluken.

Andre formål, trekk og fordeler ved foreliggende oppfinnelse vil fremgå mer tydelig av den følgende beskrivelse og de vedføyede tegninger, hvor:

35 Fig. 1 viser et hullskjæreverktøy ifølge oppfinnelsen,

162007

2

sett fra siden;

fig. 2 er et utsnitt av et grunnriss av den nedre ende av skjæreverktøyet;

fig. 3 er et snitt langs linjen 3 - 3 på fig. 1;

5 fig. 4 er et riss i likhet med fig. 2 og viser et annet utførelseseksempel på et skjæreverktøy ifølge foreliggende oppfinnelse; og

fig. 5 er et partielt sideriss av en skjæretann, sett fra den indre periferi av verktøyet.

10 Skjæreverktøyet ifølge foreliggende oppfinnelse er generelt betegnet med 10 og utgjøres av et skaft 12 ved sin øvre ende, hvorfra en ringformet sidevegg 14 rager ned. Den nedre ende av sideveggen 14 er forsynt med oppadrettede, spiralformede rifler 18, som har en radial dybde som fortrinnsvis
15 er lik omtrent halvparten eller mindre av tykkelsen av veggen 14. Således grenser hver rifle 18 i radial retning mot et steg 20. I en utførelse av skjæreverktøyet ifølge oppfinnelsen er hver tann 16 utformet med tre radialt og periferisk forskutte skjære-egger, nemlig en indre skjære-egg 22,
20 en mellomliggende skjære-egg 24 og en ytre skjære-egg 26. Skjære-eggene 22, 24 er utformet ved den nedre ende av steget 20, og for å oppta de spon som dannes av disse, er det tilgrensende parti av steget forsynt med en indre tannluke 28 og en ytre tannluke 30. Skjære-eggen 22 dannes av den nedre
25 ende av den bakre flate 27 av tannluken 28, og skjære-eggen 24 dannes av den nedre ende av den bakre flate 29 av tannluken 30. Skjære-eggen 26 dannes av den nedre ende av den bakre flate 31 av riflen 18. Disse bakre flater er stort sett flate, og de øvre ender av tannlukene 28 og 30 er noe
30 avrundet.

Skjære-eggene 22, 24 er innbyrdes forbundet ved hjelp av en periferisk ansats 32, og skjære-eggene 24, 26 er forbundet ved hjelp av en periferisk ansats 34. Som vist på
35 fig. 2, er hver ansats 32, 34 utformet med en radius hvor den er forbundet med den neste påfølgende skjære-egg. Disse tre skjære-egger er også vertikalt eller aksialt forskutt på grunn av det faktum at hver tann er utformet med et par baksnittede flater 36, 38, som strekker seg periferisk bakover fra disse skjære-egger i retning på skrå oppad, f.eks.

med en vinkel på omtrent $8 - 15^{\circ}$. I tillegg skrår den baksnittede flate 36 radialt innad og aksialt oppad, og den baksnittede flate 38 skrår utad og aksialt oppad. Disse to baksnittede flater skjærer hverandre i en rygg 40. Avhengig av hva verktøyet skal benyttes til, kan den baksnittede flate 36 skrå radialt med en vinkel på $+25^{\circ}$ til -3° , fortrinnsvis omtrent 15° , med horisontalen, og den baksnittede flate 38 kan skrå radialt med en vinkel på omtrent 5° til 35° , fortrinnsvis mellom omtrent 5° til 10° .

Skjære-eggene 22, 24, 26 er vertikalt og/eller periferisk forskutt en slik strekning at hver av disse skjære-egger vil skjære en separat spon eller i det minste rive over det tynne steg av materiale som ville søke å forbinde sponene. På grunn av hellingen av skjære-eggene 22, 24, både radialt og aksialt, vil sponene skåret av disse egger bli rettet oppad gjennom deres respektive tannluker og inn i riflen 18. Likeledes vil sponen skåret av den ytre skjære-egg 26 bli rettet oppad gjennom den tilstøtende rifle 18, slik at samtlige spon avgis jevnt og lett oppad gjennom de skråstilte rifler 18.

Som vist på fig. 2, er den indre periferi av veggen 14 baksnittet radialt utad fra umiddelbart bakenfor skjæringslinjen, betegnet med 41, mellom den indre periferi av verktøyet og den bakre flate 27 av tannluken 28, slik at det dannes en klaring 42 og slik at det høyst gjenstår en smal kant m som strekker seg periferisk bakover og oppad fra den indre skjære-egg 22 på hver tann. I utførelsen på fig. 2 dannes klaringen 42 ved fjerning av metall fra den indre periferi av verktøyveggen ved hver tann ved hjelp av et sylindrisk skjæreverktøy eller slipehjul 43, og i dette tilfelle dannes det baksnittede parti av et segment av en periferisk bue 44. Den indre periferi av verktøyet er fortrinnsvis baksnittet på den noe enklere måte som er vist på fig. 4, hvor det i stedet for å slipe baksnittingen som en bue ved den radialt indre flate på hver tann, blir den slipt som en plan flate 46 ganske enkelt ved hjelp av et hjul 48 som føres radialt gjennom hver tannluke 28 med en forutbestemt, forønsket vinkel. I dette tilfelle har klaringen 50 progressivt økende bredde i retning bakover.

Den maksimale bredde av kanten m bør ikke overskride

1,02 mm, og bør fortrinnsvis ligge i et området på 0,05 mm til 0,381 mm. En smal kant er ønskelig fordi den gir verktøyet radial stabilitet og bidrar til å forhindre skjæring av overdimensjonerte hull. Imidlertid er det ikke absolutt nødvendig å ha en kant på hver tann. Dersom den indre periferi av verktøyet er baksnittet direkte til skjæringslinjen mellom den indre periferi av verktøyet og den bakre flate 27 av en tannluke 28 (den brutte linje betegnet med 52 på fig. 5), dannes det en vertikalt forløpende sideskjære-egg istedenfor en vertikalt forløpende kant. Dette reduserer friksjonen mellom den indre periferi av verktøyet og det sentrale skrapstykke som dannes av verktøyet til et minimum. Når verktøyet fremstilles på produksjonsbasis, er det imidlertid vanskelig å baksnitte hver skjære-egg på hvert verktøy for å danne slike vertikale skjære-egger, slik at alle vil befinne seg i nøyaktig samme radiale avstand fra det aksiale sentrum av verktøyet som de sirkulært slipte kanter m. Derfor er det mere praktisk og absolutt mer ønskelig å baksnitte verktøyet slik at det etterlates en smal indre kant på hver tann, eller i det minste på de fleste av tennene. Baksnittingen kan utformes slik at kanten varierer fra en meget liten dimensjon ved den aksialt fremre ende av tannen til en gradvis større bredde i retning oppad. Dette sikrer tilstedeværelse av i det minste en smal kant når skjæreverktøyet produseres og også etter at det er satt opp gjentatte ganger ved sliping både av de baksnittede flater og også av tannlukeflatene 27. Slik det er vist på fig. 5, kan således kanten m slipes slik at den opprinnelig har en bredde som er mindre enn omtrent 0,05 mm til 0,13 mm ved sin nedre ende og omtrent 0,38 mm ved sin øvre ende. Den vertikale utstrekning av kantene m er fortrinnsvis noe større enn den vertikale utstrekning av tannlukene 28, slik at de baksnittede partier 42, 50 strekker seg oppad i det minste noe forbi de øvre ender av tannlukene 28.

Som påpekt tidligere, er et av problemene ved bruk av ringformede skjæreverktøy av den generelle type som her er beskrevet at spon setter seg fast mellom den indre periferi av verktøyveggen og den ytre periferi av det sentrale skrapstykke som dannes av skjæreverktøyet. Anordning av høyst

en smal kant m i kombinasjon med klaringspassasjen på innsiden av hver tann eliminerer i stor grad dette problem. Dersom en spon blir fastkilt mellom den indre periferi av verktøyet og det sentrale skrapstykket, vil det høye trykk som utøves pr. flate-enhet av den smale kant m eller den vertikale sideskjære-egg resultere i brudd i sponen eller i det minste en nedslitning av denne som er tilstrekkelig til at sponen raskt forskyves inn i klaringen eller passasjen og deretter radialt utad inn i den neste påfølgende tannluke eller rifle.

Av ovenstående forklaring vil det forstås at utløppspassasjene 42, 50 må ha tilstrekkelig radial dimensjon til å gi plass for enhver spon som kommer inn i klaringen. Vanligvis vil skjæreverktøyet være konstruert for å operere med en matehastighet som vil gi en sponbelastning (spontykkelse) på omtrent 0,13 mm. Derfor bør utløppspassasjen ha en radial størrelse på minst denne dimensjon hvor den er forbundet med den påfølgende tannluke. Imidlertid bør også utløppspassasjen ha denne minste radiale utstrekning temmlig nær den bakre avslutning av kanten, slik at sponen fritt kan unnsnippe umiddelbart etter at den treffer kanten. Erfaring har vist at hvor utløppspassasjen dannes av en flate som skrår radialt utad med en vinkel på i det minste 3° , og fortrinnsvis i det minste 7° , i forhold til tangenten ved den bakre avslutning av kanten, eller den vertikale sideskjære-egg dersom kanten ikke foreligger, vil den nødvendige radiale bredde på 0,13 mm av utløppspassasjen opptre tilstrekkelig nær kanten eller sideskjære-eggen til å bevirke lett utløp av spon derigjennom. Denne vinkel med tangenten er betegnet a på fig. 2 og 4, og er vist å være omtrent 12° , hvilket er en foretrukket størrelse for det skjæreverktøy som er vist på fig. 4. Når klaringen er utformet som en buet passasje som har maksimal bredde mellom sine motstående ender, er det viktig at utløpsenden b av passasjen har en bredde på minst omtrent 0,13 mm.

Der hvor verktøyet er forsynt med kjølemiddel som rettes nedad gjennom en sentral passasje 54 i verktøyets skaft, er det klart at klaringspassasjen gir en ytterligere funksjon, nemlig å gi en betydelig strøm av kjølemiddel direkte inntil tennene, som nå har en masse som er mindre enn de

ellers ville hatt dersom klaringene ikke forelå. Selv om større klaringer kan være ønskelig ut fra effektiv kjøling av tennene, må det påses at tennene ikke baksnittes i en slik grad at massen av de enkelte tenner reduseres til det punkt
5 hvor de vil være svake.

For å vise de forbedrede resultater som oppnås ved skjæreverktøy utformet ifølge foreliggende oppfinnelse, ble to verktøy testet under de samme forhold, og de oppnådde resultater er angitt i nedenstående tabell. Begge verktøy
10 hadde en ytre diameter på 47,6 mm og var av den generelle type som er vist på fig. 1. Verktøyene hadde identisk utformning og dimensjoner og adskilte seg kun fra hverandre ved at verktøyet betegnet med A ikke hadde noen indre kanter m, mens skjæreverktøyet betegnet med B hadde indre
15 kanter på lignende måte som vist på fig. 4, hvilke kanter hadde bredder på omtrent 0,05 mm til 0,13 mm. Begge verktøy ble rotert med 150 omdr./min. for å skjære hull gjennom en stålstang på 50 mm.

20

25

30

35

35	30	25	20	15	10	5
<u>Verktøy A</u>						
Matehastighet	HK	Matekraft, kp	Hullfinish mm x 1 000	Skrapfinish mm x 1 000	Hullets over- dimensjon, mm	
Spon cm/min.						
0,051 9,1	3,6 - 4,0	259	3,8	3,8	0,13	
0,076 13,7	4,8 - 5,2	342	13	13	0,23	
0,102 18,3	8,0 - 9,0	509	13	13	0,25	

<u>Verktøy B</u>						
Matehastighet	HK	Matekraft, kp	Hullfinish mm x 1 000	Skrapfinish mm x 1 000	Hullets over- dimensjon, mm	
Spon cm/min.						
0,051 9,1	3,5 - 3,9	245	3,8	2,5	0,09	
0,076 13,7	5,0 - 5,5	343	9,5	6,6	0,11	
0,102 18,3	6,9 - 7,5	455	13	6,6	0,13	
0,127 22,9	8,6 - 9,2	538	13	9,5	0,1	

162007

8

Av de angitte resultater kan man lett se fordelene ved foreliggende oppfinnelse. I alle tilfeller var hullene som ble skåret med verktøy B betydelig mindre overdimensjonert og syntes å ha en glatt finish. Ved høye matningshastigheter krevde verktøy B mindre hestekrefter og mindre matekraft. Verktøy A ble ikke prøvet med en sponbelastning på 0,13 mm fordi man ventet at verktøyet kunne bryte sammen under en slik belastning.

10

15

20

25

30

35

P a t e n t k r a v

1. Ringformet skjæreverktøy (10) omfattende et skaft
5 (12) som er forsynt med en hovedsakelig sylindrisk sidevegg
(14), som har flere periferisk adskilte tenner (16) rundt
sin nedre ende og flere spiralformede rifler (18) rundt sin
ytte periferi, hvilke strekker seg oppad fra mellomrommet
10 mellom de på hverandre følgende tenner, hvilke tenner (16)
hver har i det minste én radialt forløpende skjære-egg,
tannluker (28, 30) som strekker seg radialt innad fra den
indre periferi av riflenes (18) sidevegg mellom på hverandre
følgende tenner (16) for å lette avgivelse av spon som
15 skjæres av skjære-eggene, radialt innad og nedad i tann-
lukene (28, 30), hvilke tannluker (28, 30) hver har i
bevegelsesretningen bakre flater (27, 29) som strekker seg
radialt oppad fra det i radialretningen indre parti av hver
skjære-egg (22, 24) og radialt utad fra den indre periferi,
20 slik at den bakre flate og den indre periferi skjærer hver-
andre og danner en skjæringslinje (41), k a r a k t e r i -
s e r t ved at den indre periferi på i det minste noen av
nevnte tenner (16) er avfaset i retning radialt utad for å
tilveiebringe et i periferiretningen forløpende radialt
25 klaringsrom (50) mellom den indre periferi på tannen og det
sentrale skrapstykke som dannes i arbeidsstykket av skjære-
verktøyet, hvilket klaringsrom (50) avgrenses av en hoved-
sakelig plan flate (46) som strekker seg bakover og radialt
utad fra den indre periferi med en progressivt tiltagende
30 radial avstand fra det ringformede skjæreverktøys rotasjons-
akse slik at klaringsrommet (50) progressivt øker i retning
bakover, og at klaringsrommet (50) strekker seg fra tannens
(16) indre periferi til den i retning bakover tilstøtende
tannluke (28, 30).
- 35 2. Skjæreverktøy ifølge krav 1, k a r a k t e r i -
s e r t ved at den plane flate (46) heller radialt utad
fra den indre periferi med en vinkel på i det minste mellom
omtrent 3° og 7° med tangenten til den indre periferi
til et punkt der den radiale klaringsrom er i det minste 0,13 mm

og deretter ikke blir mindre enn 0,13 mm.

5

3. Skjæreverktøy ifølge krav 1, k a r a k t e r i -
s e r t ved at på enkelte av tennene strekker den plane
flate (46) seg bakover fra skjæringslinjen (41).

10

4. Skjæreverktøy ifølge krav 2, k a r a k t e r i -
s e r t v e d at klaringsrommets (50) radiale dimensjon
progressivt øker i retning bakover.

15

5. Skjæreverktøy ifølge krav 2, k a r a k t e r i -
s e r t ved at den plane flate (46) er glatt og skråstilt
radialt utad med en vinkel på omtrent 12° med nevnte
tangent.

20

6. Skjæreverktøy ifølge krav 1, k a r a k t e r i -
s e r t ved at på enkelte av tennene strekker den plane
flate seg bakover fra en linje som er hovedsakelig parallell
med og adskilt bakover fra skjæringslinjen (41) i en avstand
på mellom 0,05 mm og 0,38 mm.

25

30

35

