



NORGE

(19) [NO]

STYRET FOR DET
INDUSTRIELLE RETTSVERN

[B] (12) **UTLEGNINGSSKRIFT** (11) Nr. 162006

(51) Int. Cl.⁴ B 23 B 51/04

(21) Patentsøknad nr. **833307**
(22) Inngivelsesdag 14.09.83
(24) Løpedag 14.09.83
(62) Avdelt/utskilt fra søknad nr.

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

(86) Internasjonal søknad nr. -
(86) Internasjonal inngivelsesdag -
(85) Videreføringsdag -
(41) Alment tilgjengelig fra 28.03.84
(44) Utlegningsdag 17.07.89
(72) Oppfinner Søkeren.

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

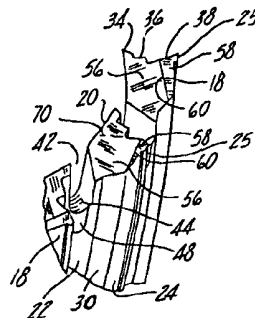
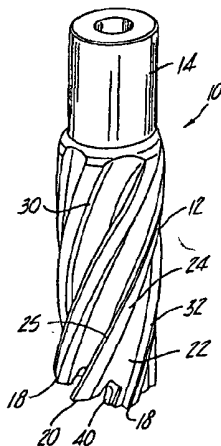
(30) Prioritet begjært 27.09.82, 12.08.83, USA,
nr 423704, 522181.

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

(57) Sammendrag Et ringformet hullskjæreverktøy har tenner (18, 20) som er forsynt med en radially ytre skjæreegg (38) og i det minste på annenhver tann er forsynt med radially forløp-ende, i omkretsretningen forskjøyvne indre og ytre skjærekanter (34, 36; 38). Bunnflaten av hver tann er forsynt med radially motsatt skrådde indre og ytre klaringsflater (56, 58) som skjærer hverandre i en nedadragende rygg (60), som i sin tur skjærer den radially ytre skjæreegg (38). De ytre klaringsflater (58) på annenhver tann er vertikalt avskåret i forhold til de ytre klaringsflater på de mellomliggende tenner, og de indre klaringsflater på de mellomliggende tenner er vertikalt avskåret i forhold til de indre klaringsflater på annenhver tann i en avstand som er større enn den sponbelastning verktøyet er beregnet for.

(56) Anførte publikasjoner

Norsk (NO) patent nr. 136958, 142244.



Foreliggende oppfinnelse vedrører ringformede hullskjæreverktøyer.

5 Erfaringen har vist at levetiden og effektiviteten av et hullskjæreverktøy, dvs. hvor lett dette kan mates gjennom et arbeidsstykke av metall, og glattheten av den overflate som dannes av skjæreverktøyet, er i stor grad avhengig av hvor lett sponene skjæres og hvor lett disse kan flyte bort fra skjæreeggene og inn i og opp gjennom riflene langs den ytre periferi
10 av verktøyet. Når sponene som dannes av et ringformet hullskjæreverktøy ikke kan strømme fritt bort fra skjæreeggene, og/eller riflene blir tilstoppet med spon, øker dreiemomentet og trykkraften som må til for å mate skjæreverktøyet, skjæreverktøyet slites raskere, og glattheten av det skårne hull blir
15 dårligere.

Tidligere forsøk på å øke effektiviteten av ringformede hullskjæreverktøyer har medført noen grad av suksess. F.eks. er det i US patent nr. 3.609.056 vist et ringformet skjæreverktøy hvor hver tann er utformet for å skjære et enkelt spor.
20 Påfølgende tenner er inndelt i grupper på tre, og hver tann i hver gruppe er utformet for å skjære et spor som har en bredde på omtrent en tredjedel av tannens bredde. I US reissue patent nr. 28.416 er det vist et ringformet skjæreverktøy
25 hvor hver tann er utformet med flere radialt forløpende, i omkretsretningen forskjøvne skjæreegger. Bunnflaten av hver tann er utformet med motsatt radialt skrådde baksnittede klaringsflater som skjærer hverandre i en nedadforløpende rygg, som i sin tur skjærer den radielt ytre skjæreegg. Hver skjæreegg er konstruert for å skjære en individuell spon. Selv
30 om hver tann skjærer en flerhet sponer, er verktøyet utformet slik at den bredeste spon som skjæres ikke har større bredde enn dybden av riflene rundt verktøyets ytre periferi. I dette spesielle skjæreverktøy er stegpartiet av verktøyets sidevegg
35 utformet med en enkelt indre skjæreegg. Senere har det vært fremstilt skjæreverktøyer som adskiller seg fra dem som er vist i US reissue nr. 28.416 ved at stegpartiet av skjæreverktøyet er utformet med to i omkretsretningen forskjøvne skjæreegger istedenfor én enkelt skjæreegg. Selv om disse

162006

2

senere skjæreverktøyer muliggjør bruk av et tykkere steg og en grunnere rifle virker de ikke alltid tilfredsstillende, spesielt når de benyttes i en anvendelse med høy produksjonshastighet.

5

Ifølge oppfinnelsen har man innsett at vanskelighetene med å oppnå en fri, uhindret sponstrøm utad gjennom riflene i et ringformet skjæreverktøy skyldes hovedsakelig det faktum at så snart en spon er skåret, ekspanderer den i alle retninger.

10

Således har en spon etter skjæringen en bredde som er større enn bredden av skjæreeggen den ble skåret med. I tilfelle av verktøyer som har forskjøvne skjæreegger i omkretsretningen på hver tann, dersom bredden av sponene som skjæres av de indre skjæreegger på hver tann er mindre enn dybden av riflene

15

rundt den ytre periferi av verktøyet og dersom sponene er relativt stive, skulle de i det minste teoretisk ikke ha en tendens til å tilstoppe riflene. Imidlertid vil en fri strøm av disse smale spon oppad gjennom riflene i realiteten være hindret i mange tilfeller av de spon som skjæres av de ytre

20

skjæreegger. I skjæreverktøyet med i omkretsretningen forskjøvne skjæreegger ender de ytre skjæreegger ved deres radialt indre ender mot en i omkretsretningen forløpende skulder på verktøyet. Når sponen skåret av en slik ytre skjæreegg ekspanderer, vil den derfor ha en tendens til å kile seg fast

25

mellom skulderen og veggen av hullet som skjæres. Dette hindrer bevegelsen av sponen oppad bort fra skjæreeggen, en tilstand som krever øket dreiemoment og mye større skyvkraft og fører til raskere verktøyslitasje og dårligere overflate. Under visse forhold ved skjæring i enkelte materialer kan re-

30

sultatet bli tilstoppede rifler og brukne blader.

Problemet med fastkiling av sponen som skjæres av den ytre skjæreegg er åpenbart tilstede i skjæreverktøyer av den type som er vist i US reissue patent 28.416. Hvor den indre skjære-
egg strekker seg henover den fulle tykkelse av steget mellom påfølgende tenner, vil videre strømmen av relativt brede spon skåret av denne indre egg radialt utad inn i den tilstøtende rifle ofte hindres.

35

Det primære formål med foreliggende oppfinnelse er å tilveiebringe et skjæreverktøy som skjærer effektivt og som er konstruert for å gi en fri, uhindret strøm av spon gjennom verktøyetets rifler fra alle skjæreegger på tennene.

- 5 Dette oppnås ifølge oppfinnelsen ved et ringformet hull-skjæreverktøy omfattende en stamme som har en hovedsakelig sylindrisk sidevegg forsynt med en flerhet skjæretenner anordnet i omkretsretningen langs dennes nedre ende, en flerhet rifler som strekker seg oppad rundt den ytre
- 10 periferi av stammens sidevegg fra nevnte nedre ende, hvor hver tann er forbundet med den periferisk tilgrensende tann ved hjelp av et steg, hvilket steg befinner seg radialt inntil riflene, hvor hver rifle har fremre og bakre sidevegger og en radialt indre vegg som strekker seg i omkrets-
- 15 retningen og danner den radialt ytre flate av det tilgrensende steg, hvor hver tann har en skjæreegg inntil riflens bakre sidevegg med radialt indre og ytre egger, idet bunnflaten av nevnte tenner har radialt indre og ytre klaringsflater, hvilke klaringsflater strekker seg i om-
- 20 kretsretningen bakover og oppad fra skjæreeggen, idet hver ytre klaringsflate skråer nedad i retning radialt innad og nevnte ytre og indre klaringsflater skjærer hverandre i en hovedsakelig i omkretsretningen forløpende rygg, som ved sin fremre ende skjærer skjæreeggen, hvor det karakteristiske er
- 25 at ryggene på annenhver tann er plassert radialt innenfor ryggen på de mellomliggende tenner, og at ryggen på hver tann er anordnet under det i omkretsretningen innrettede parti av skjæreeggen av den tilstøtende tann, hvilket skjæreverktøy har en flerhet par av tenner hvor annenhver
- 30 tann i hvert tannpar er hovedsakelig identiske og hvor tennene er utformet for å skjære en flerhet spon som hver har en bredde som er betydelig mindre enn dybden av nevnte rifler begrenset av nevnte sidevegger.
- 35 Andre formål, trekk og fordeler ved foreliggende oppfinnelse vil fremgå av den påfølgende beskrivelse av de utførelseseksemplere på oppfinnelsen som er vist på vedføyede tegninger, hvor:

162006

4

Fig. 1 er et perspektivisk riss av et skjæreverktøy ifølge foreliggende oppfinnelse;

Fig. 2 er et fragmentarisk, perspektivisk riss av skjæreverk-
5 tøyet;

Fig. 3 er et fragmentarisk riss av skjæreverktøyet sett fra frontflaten av en av skjæretennene;

10 Fig. 4 er et grunnriss sett nedenifra av tannen vist på fig. 3;

Fig. 5 er et fragmentarisk riss av den tann som følger etter tannen vist på fig. 3;

15

Fig. 6 er et grunnriss sett nedenifra av tannen vist på fig. 5;

Fig. 7 er et riss som viser fremmatingen av påfølgende tenner
20 på skjæreverktøyet i et arbeidsstykke;

Fig. 8 er et perspektivisk riss av et modifisert skjæreverk-
tøy ifølge foreliggende oppfinnelse;

25 Fig. 9, 10, 11, 12 og 13 er riss av det modifiserte skjære-
verktøy som hhv. tilsvare fig. 2 - 6;

Fig. 14 er et riss som viser fremmatingen av to på hverandre
følgende tenner på skjæreverktøyet ifølge fig. 8 - 13 i et
30 arbeidsstykke; og

Fig. 15 og 16 er fragmentariske riss av to på hverandre følg-
ende tenner i en ytterligere modifisert form av skjæreverk-
tøyet.

35

Den ringformede hullskjærer ifølge oppfinnelsen er konstruert for skjæring av hull i metall og er generelt betegnet med 10 på fig. 1. Skjæreverktøyet omfatter en stamme 12 og et skaft 14. Verktøystammen 12 har form av en omvendt skål og har en

sidevegg 16 hvis lengde er større enn tykkelsen av arbeidsstykket hvor hullet skal skjæres. Den nedre ende av sidevegg 16 er langs periferien forsynt med en flerhet, i omkretsretningen adskilte skjæretenner. I det viste utførelseseksempel er skjæretennene delt i to grupper, idet tennene i den første gruppe er betegnet 18 og tennene i den andre gruppe er betegnet 20. Tennene 18, 20 er anordnet om hverandre slik at én tann 20 er plassert i omkretsretningen mellom på hverandre følgende tenner 18. En spiralrifle 22 strekker seg oppad rundt den ytre periferi av verktøyet inntil hver tann. På hverandre følgende rifler 22 er adskilt av et uriflet parti, eller bom, 24 ved den ytre periferi av skjæreverktøyet. Den fremre kant av hver bom 24 er utformet med en smal kant 25. Partiene av den ringformede sidevegg 16 på skjæreverktøyet mellom på hverandre følgende tenner 18, 20 omfatter steg 26. De radialt ytre flater 28 på hvert steg 26 danner den radialt indre vegg i hver rifle 22. Dybden av riflen 22 er omtrent lik eller kan være litt større eller mindre enn tykkelsen av steget 26. Hver rifle omfatter en i omkretsretningen fremre sidevegg 30 og en i omkretsretningen bakre sidevegg 32.

I skjæreverktøyet vist på tegningene er hver tann 18, 20 utformet med tre skjæreegger 34, 36, 38. Skjæreeggen 38 har to partier 38a, 38b, som forklart i det følgende. Skjæreeggen 34 er adskilt forover i rotasjonsretningen fra skjæreeggen 36, og skjæreeggen 36 er adskilt forover i rotasjonsretningen fra skjæreeggen 38. Skjæreeggen 34 er anbragt ved den nedre ende av den bakre flate 40 av en indre tannluke 42 utformet i steget 26. Den øvre ende av tannluken 42 skrår radialt utad i retning oppad som ved 44. Skjæreeggen 36 er plassert ved den nedre ende av den bakre flate 46 på en andre tannluke 48 som også er utformet i steget 26 umiddelbart inntil den indre tannluke 42. Den øvre ende av den sekundære tannluke 48 er krummet oppad i retning radialt utad som ved 50 over den indre tannluke 42. Skjæreegger 34, 36 er adskilt av en i omkretsretningen forløpende skulder 51 ved den nedre ende av den radialt indre flate 52 i tannluken 48. Skjæreeggen 38 er plassert ved den nedre ende av den bakre flate 32 av rif-

162006

6

len 22 og er adskilt bakover fra skjæreeggen 36 av en skulder 54 ved den nedre ende av riflen 22.

- Bunnflaten av hver tann er utformet med to klaringsflater 56, 58. I virksom tilstand av verktøyet (fig. 1), skrår den radialt indre klaringsflate 56 aksialt oppad og radialt innad, mens den radialt ytre klaringsflate 58 skrår aksialt oppad og radialt utad. I tillegg skrår disse klaringsflater oppad i en viss grad fra de respektive skjæreegger i omkretsretningen, f.eks. $8 - 10^{\circ}$, for å gi nødvendig klaring for skjæreeggene når verktøyet roterer. De to klaringsflater 56, 58 skjærer hverandre i en nedadragende rygg 60, som i sin tur skjærer den radialt ytterste skjæreegg 38 slik at denne deles i et radialt ytre eggparti 38a og et radialt indre eggparti 38b. Den radiale hellning av klaringsflaten 58 ligger i området mellom ca. 5 og 35° med horisontalen og er fortrinnsvis omtrent 10° . Den indre klaringsflate 56 skrår radialt med horisontalen i en vinkel på mellom -3 til $+25^{\circ}$, fortrinnsvis omtrent 15° . På grunn av hellningen av klaringsflatene 56, 58 både i radial og rundtgående retning er skjæreeggene 34, 36, 38 ikke bare forskjøvet i omkretsretningen som vist på fig. 4 og 6, men er også forskjøvet vertikalt når de ses fra den fremre flate på tannen som vist på fig. 3 og 5.
- Med skjæreverktøyet beskrevet ovenfor vil sponene som skjæres av skjæreeggene 34, 36 være smalere enn dybden av riflene 22 og vil derfor lett få plass i riflene. Når skjæreeggen 38 skjærer en spon med hele sin bredde, vil imidlertid sponen, så snart den er skåret, ekspandere og ha en tendens til å kile seg fast mellom skulderen 54 og veggen av hullet som skjæres. Formålet med foreliggende oppfinnelse er å forhindre denne forkilningseffekt ved å la hver ytre skjæreegg 38 skjære en spon med en bredde som er mindre enn bredden av eggen 38.
- Det vil ses at ryggen 60 på tennene 18 er anbragt radialt innenfor ryggen 60 på tennene 20. De radialt forskjøvne rygger 60 på påfølgende tenner av skjæreverktøyet skyldes det faktum at på hver tann 18 er klaringsflaten 58 avskåret vertikalt i hele sitt radiale forløp oppad i forhold til klaringsflaten

- 58 på hver tann 20. Dette ville i seg selv resultere i at ryggen 60 på hver tann 18 er plassert radialt innad i forhold til ryggen 60 på hver tann 20. I henhold til oppfinnelsen er klaringsflaten 56 på hver tann 20 likeledes avskåret i hele
- 5 sin radiale utstrekning oppad i forhold til klaringsflaten 56 på hver tann 18. Avskjæringen av klaringsflatene 56 på tennene 20 forskyver ryggene 60 radialt utad i forhold til ryggene 60 på tennene 18 i ytterligere grad.
- 10 Graden av klaringsflatenes avskjæring vertikalt er ikke kritisk, men må under enhver omstendighet være større enn den teoretiske sponbelastning på hver tann. Dersom f.eks. et sekstannet skjæreverktøy fremmates med 0,3 mm pr. omdreining, ville den teoretiske sponbelastning på hver tann være 0,05 mm.
- 15 Dersom den teoretiske sponbelastning på hver tann er 0,05 mm, bør således klaringsflatene 56, 58 være vertikalt avskåret som beskrevet ovenfor med mer enn 0,05 mm. Dersom man antar en sponbelastning på 0,05 mm ved normal minimum sponbelastning som verktøyet kan brukes med og at en sponbelastning på omtrent
- 20 0,125 mm er normal maksimum sponbelastning for denne type skjæreverktøy, bør den vertikale avskjæring av klaringsflatene 56, 58 ligge i området mellom 0,075 og 0,3 mm. Ved større skjæreverktøyer kan imidlertid matningshastigheten være slik at det oppstår en sponbelastning som i betydelig grad overskrider 0,125 mm, og da må avskjæringen være så mye som 0,5 mm.
- 25 I praksis er det å foretrekke å avskjære disse flater med omtrent 0,175 til 0,25 mm, og fortrinnsvis omtrent 0,225 mm. Det vil forstås at den maksimale avskjæring er relatert til den radiale helningsvinkel av klaringsflatene og bredden av
- 30 den ytre skjæreegg, slik at ryggen 60 fremdeles vil skjære den ytre skjæreegg 38, ikke den mellomliggende skjæreegg 36.

- Det er meget ønskelig å avskjære de indre og ytre klaringsflater slik at ryggene på påfølgende tenner er plassert omtrent
- 35 like langt i radial retning fra den radiale senterlinje for riflen. Når ryggene er plassert på denne måte, vil de ytre skjæreegger på påfølgende tenner skjære spon med omtrent lik bredde, idet hver spon er noe bredere enn halve dybden av riflen. Dette resulterer i at alle spon har maksimal klar-

ing i riflene 22.

- Skjærevirkningen av verktøyet beskrevet ovenfor illustreres best av de på hverandre følgende skisser på fig. 7. Disse
- 5 skisser viser et ringformet skjæreverktøy av den beskrevne type med seks tenner. Tennene betegnet 1, 3 og 5 (angitt til venstre på fig. 7) tilsvarer tennene 18 hvor klaringsflaten 58 er vertikalt avskåret, og tennene betegnet 2, 4 og 6 på fig. 7 tilsvarer tennene 20, hvor den radialt indre klaringsflate
- 10 56 er vertikalt avskåret. Skissene på fig. 7 følger på hverandre i retning nedover og viser virkningen av på hverandre følgende tenner på skjæreverktøyet for suksessive rotasjons-trinn lik avstanden mellom på hverandre følgende tenner.
- 15 På skisse a på fig. 7 er verktøyet vist i en stilling hvor skjæreeggen 36 nettopp har begynt å trenge inn i toppflaten på arbeidsstykket og derved har skåret en smal spon 62 fra toppflaten av arbeidsstykket. I denne stilling er den oppad avskårne skjæreegg 38 på tann nr. 1 ennå ikke kommet i kontakt
- 20 med arbeidsstykket, og det nederste punkt på skjæreeggen 34 er i ferd med å trenge inn i arbeidsstykket. Når skjæreverk-tøyet har rotert én tannavstand og er matet aksialt fra den stilling som er vist på skisse a på fig. 7, trenger skjæreeggen 38 på tann nr. 2 inn i arbeidsstykket for å danne en
- 25 spon 64. Skjæreeggene 34, 36 på tann nr. 2 er vertikalt avskåret en større avstand enn den teoretiske sponbelastning som dannes av den aksiale matningshastighet, og skjæreeggen 36 vil derfor befinner seg over sporet tidligere dannet av den tilsvarende egg 36 på tann nr. 1.
- 30
- I neste trinn av skjæreverktøyets rotasjon og aksiale fremføring (bilde c) vil sponen 62 som dannes av skjæreeggen 36 på tann nr. 3 være relativt tykk fordi denne skjæreegg ikke er vertikalt avskåret (relieved), og skjæreeggen 34 på tann nr.
- 35 3 vil skjære sponen betegnet med 66. Det radialt indre parti av skjæreeggen 38 på tann nr. 3 vil starte et kutt og gi en spon 68. Når verktøyet roterer enda et trinn (bilde d) skjærer det radielt ytre parti av skjæreeggen 38 et bredere og dypere spor enn det forutgående kutt av eggen 38 på tann nr.

2, slik at spon 64 er bredere og tykkere enn sponen dannet av det indre parti av skjæreeggen 38 på den foregående tann. Siden eggene 34, 36 på tann nr. 4 er vertikalt avskåret i en avstand som er større enn sponbelastningen, vil de befinne seg
5 over bunnen av sporene dannet av de tilsvarende skjæreegger på tann nr. 3. Bildet e illustrerer skjærevirkningen av tann nr. 5 etter et ytterligere rotasjons- og matningstrinn. Skjæreeggene 34, 36 skjærer nå spon 62, 66 med full bredde, men kun det radialt indre parti av skjæreeggen 38 er effektivt, slik
10 at sponen 68 som skjæres er bredere enn sponen skåret av det indre parti av skjæreeggen 38 på tann nr. 3.

Selv om sponene 62, 66 i bredde tilsvarende hhv. skjæreeggene 36, 34, og selv om disse spon ekspanderer noe umiddelbart
15 etter at de er dannet, vil de ikke ha en tendens til å kile seg fast i verktøyet dersom de er relativt smale. Dette skyldes at så snart sponen 66 er dannet, rettes den radialt utad inn i den tilstøtende rifle 22 av den øvre flate 44 i tannluken 42. Så snart en spon 62 er dannet, rettes denne like-
20 ledes radialt utad inn i den tilstøtende rifle 22 av den øvre flate 50 i den sekundære tannluke 46. Således blir de smale spon dannet av skjæreeggene 34, 36 rettet inn i den tilstøtende rifle 22 umiddelbart etter at de er dannet, og siden den radiale dybde av riflen 22 er betydelig større enn bredden av
25 sponene 62, 66, vil de normalt strøkke fritt oppad i riflen på uhindret måte.

Fra bildene e til j på fig. 7 vil det ses at etter at alle skjæreeggene har trengt ned i arbeidsstykket, vil hver av
30 skjæreeggene 38a og 38b skjære en spon med mindre bredde enn den totale bredde av skjæreeggen 38. Således vil det radialt ytre parti av eggen 38 på annenhver tann skjære en spon 64, og det radialt indre parti av hver skjæreegg på annenhver tann skjære en spon 68. Da hver av sponene 64, 68 er smalere
35 enn den radiale dybde av riflen 22, vil derfor disse spon bevege seg fritt gjennom riflene.

Siden klaringsflatene 56, 58 vekselvis er avskåret (relieved) vertikalt på den beskrevne måte i en grad som er større enn

152006

10

den teoretiske sponbelastning, vil det forstås at etter at alle tennene har trengt ned i arbeidsstykket, vil alle spon være relativt tykke og ha en virkelig maksimal tykkelse som er større enn den teoretiske sponbelastning. Når sponene er

5 relativt tykke, vil de ha en tendens til å holde seg stort sett rette istedenfor å krølle seg tett sammen. Derfor vil de ikke ha en tendens til å tvinne seg sammen med andre spon og istedenfor strøømme lettere oppad gjennom verktøyets rifler. Siden alle klaringsflatene 58 er skrådd i forhold til horison-

10 talen med en relativt liten vinkel, fortrinnsvis omkring 10° , vil videre sponene som skjæres av eggpartiet 38a være rettet stort sett rett opp i riflen istedenfor radialt innad mot den radialt indre flate av riflen. Dette letter den uhindrede strøm av alle de av skjæreeggene dannede spon oppad gjennom

15 riflene.

Som nevnt tidligere, når strømmen av spon bort fra skjæreeggene og oppad gjennom riflene foregår uhindret, vil dreiemomentet og skyvkraften som kreves for å drive skjæreverktøyet

20 være radikalt redusert. Likeledes sløves skjæreeggene mye langsommere slik at skjæreverktøyets levetid forlenges. Siden skjæreeggene forblir skarpe og siden sponene ikke kiler seg mot veggen av hullet som skjæres, vil videre den oppnådde glatthet i overflaten være betydelig bedre i forhold til det

25 som kan oppnås med tidligere kjente skjæreverktøyer.

I henhold til foreliggende oppfinnelse vil kun skjæreeggene 34, 36 på annenhver tann gi skjærevirkning. Siden skjæreeggene 34, 36 på tennene 20 (dvs. tann nr. 2, 4 og 6 i utførel-

30 seseksempelet vist på fig. 1 - 7) ikke utførernoen skjæring, kan skjæreeggene 3, 36 på disse tenner sløyfes helt og holdent. Dette kan lett oppnås ved å slipe hver tann 20 langs hele sin bredde som angitt med den brutte radiale linje 70 på fig. 2 og 4. I dette tilfelle vil kun tannen 18 være for-

35 synt med indre skjæreegger 34, 36. Når tennene 20 utformes med kun en ytre skjæreegg 38, vil utstrekningen i omkretsretningen av hver tann 20 være relativt kort, og siden hver tann 20 bare vil skjære en enkelt smal spon, kan den tilstøtende rifle 22 være betydelig smalere i omkretsretningen enn rif-

lene inntil tennene 18, som må gi plass for tre smale spon. Når tennene 20 er utformet med kun en enkelt skjærekant, kan således et større antall tenner utformes på et skjæreverktøy av en forutbestemt diameter. Det større antall tenner resul-
5 terer ikke bare i et sterkere verktøy, men også i raskere skjæring for samme overflatehastighet. Da kun et parti av skjæreeggene på hver tann i realiteten skjærer, kan videre de gjenværende partier lett oversvømmes med kjølemiddel som strømmes nedad gjennom passasjen i skaftet av skjæreverktøyet
10 slik at den dannede varme lett kan fjernes.

Skjæreverktøyet vist på fig. 8 til 14 er stort sett av den type som er vist i US reissue patent nr. 28.416. Det adskil-
ler seg fra det tidligere beskrevne skjæreverktøy hovedsakelig
15 ved at hver tann er utformet med kun to skjæreegger istedenfor tre, idet den indre skjæreegg 35 strekker seg over den fulle tykkelse av steget 26. Av grunner som skal forklares i det følgende, selv om den indre skjæreegg 35 i bredde tilsvarende tykkelsen av steget 26, kan steget 26 ha en tykkelse som er
20 lik omtrent halvparten eller litt større enn skjæreverktøyet veggtykkelse. Siden den indre skjæreegg 35 strekker seg i den fulle bredde av steget, er det kun nødvendig å anordne en enkelt tannluke 42 mellom på hverandre følgende tenner.

Som i det tidligere beskrevne utførelseseksempel, er de ytre klaringsflater 58 på tennene 18 vertikalt avskåret (relieved),
og de indre klaringsflater 56 på tennene 20 er avskåret på
25 lignende måte. Således er ryggene 60 på på hverandre følgende tenner forskjøvet radialt på samme måte som i det tidligere beskrevne utførelseseksempel. I utførelseseksemplet
30 vist på fig. 8 - 14 hvor den indre skjæreegg 35 strekker seg over stegets 26 fulle tykkelse, er imidlertid den indre klaringsflate 56 på tennene 18 avskåret som vist på fig. 9, 12 og 13. Disse klaringsflater er avskåret oppad på kun et parti
35 av sin bredde, nemlig det radialt innerste parti. Dette deler de indre skjæreegger 35 på tennene 18 i et radialt indre parti 35a og et radialt ytre parti 35b. Som vist på fig. 9 og 13, er klaringsflatene 56 på tennene 18 avskåret på denne måte i hele sin utstrekning i omkretsretningen slik at klar-

162006

12

ingsflatene 56 er delt i to partier 56a og 56b, idet skjæringslinjen mellom disse er betegnet med 61.

5 Ved skjæreeggen 35 er skjæringslinjen 61 fortrinnsvis forskjø-
vet radialt innad i forhold til skulderen 54 en lengde på
mellom fjerdeparten og halvparten av tykkelsen av steget 26.
Som det skal beskrives i det følgende, vil dette gi spon av
forønsket størrelse fra de indre skjæreegger. Da de indre
klaringsflater 56 på tennene 20 er avskåret for å oppnå for-
10 ønsket skjærevirkning, er det viktig at flatene 56b på ten-
nene 18 er avskåret i større grad, fortrinnsvis mellom to til
tre ganger avskjæringen av klaringsflatene 56 på tennene 20.
Dersom f.eks. klaringsflatene 56 på tennene 20 er avskåret
(relieved) omtrent 0,25 mm, bør avskjæringen av klaringsflat-
15 ene 56b på tennene 18 være omtrent 0,5 til 0,75 mm ved den
indre periferi av skjæreverktøyet.

Skjærevirkningen av verktøyet vist på fig. 8 til 13 er best
illustrert på de etter hverandre følgende bilder på fig. 14.
20 Siden klaringsflatene 56; 58 på på hverandre følgende tenner
er avskåret på samme måte som i det foregående utførelsesek-
sempel, vil de ytre skjæreegger 38 på påfølgende tenner skjære
spon betegnet med 64 og 68 på fig. 14, som er lik de tilsvarende
spon illustrert på fig. 7. Imidlertid vil de indre
25 skjæreegger på påfølgende tenner hver skjære en spon som har
mindre bredde enn bredden av skjæreeggen 35. Da klaringsflat-
ene 56b på hver tann 18 er avskåret som vist på fig. 12 og
13, vil det radialt ytre parti av skjæreeggen 35 på hver tann
18 skjære en spon, som er betegnet med 63b på fig. 14, og det
30 radialt innerste parti av skjæreeggene 35 på hver tann 20 vil
skjære en spon 63a. Bredden av sponene 63a og 63b vil av-
henge av den radiale plassering av skjæringslinjen 61. Da
den radialt innerste spon 63a må bevege seg radialt en større
distanse for å nå en rifle 22 i skjæreverktøyet, er det å
35 foretrekke at sponene 63a gis mindre bredde enn sponene 63b.
Som vist på fig. 14 hvor skjæringslinjen 61 er anbragt med en
avstand på omtrent en tredjedel av tykkelsen av steget 26 fra
skulderen 54, vil således sponen 63a være betydelig smalere
enn sponen 63b.

- En ytterligere modifikasjon av oppfinnelsen er vist på fig. 15 og 16. Skjæreverktøyet vist i denne utførelse er stort sett det samme som vist på fig. 8 - 14 i og med at skjæreverktøyet har en enkelt skjæreegg (betegnet 37) på stegpartiet,
- 5 men det kunne ha to skjæreegger som vist på fig. 1 - 7. Klaringsflatene på hverandre følgende tenner er alternativt avskåret som i de tidligere utførelseseksempler, men på en litt forskjellig måte. Således har tennene som opprinnelig utformet indre klaringsflater 56 og ytre klaringsflater 58 som
- 10 skjærer hverandre i en nedadragende rygg 63. På hver tann 18 (fig. 16) er den ytre klaringsflate 58 vertikalt avskåret fra ryggen 63 til den ytre periferi av skjæreverktøyet, som angitt ved 58c. Graden av avskjæring av klaringsflaten 58c ved
- 15 den ytre periferi av skjæreverktøyet ligger i det tidligere nevnte område, nemlig mellom 0,075 og 0,5 mm, avhengig av den forønskede sponbelastning, og fortrinnsvis i området mellom 0,175 og 0,25 mm. På lignende måte er de indre klaringsflater 56 på tennene 20 (fig. 15) vertikalt avskåret oppad i for-
- 20 ønsket grad fra ryggen 63 i retning radialt innad, som angitt ved 56d. Når på hverandre følgende tenner er avskåret på denne måte, vil ryggene 63 på alle tenner forbli i samme aksiale og radiale stilling. Dette er ønskelig i skjæreverktøy som har liten diameter og få tenner. Når skjæreverktøyet eksempelvis kun har fire tenner, vil alle ryggene 63 ha kontakt
- 25 med arbeidsstykket og skjære i dette samtidig, for således å gi mindre vibrasjon og større nøyaktighet enn om kun to av ryggene opprinnelig grep inn i arbeidsstykket.
- Fig. 16 viser også en modifisert måte for avskjæring av det radialt innerste parti av den indre skjæreegg 37. I denne modifikasjon er den indre skjæreegg på hver tann 18 delt i radialt indre og ytre partier 37a og 37b ved sliping av en vertikal skulder på den indre klaringsflate 56, som angitt ved 37c.
- 30 Som i utførelseseksemplet vist på fig. 8 - 14, bør den vertikale avskjæring på skjærekantpartiet 37a være større, fortrinnsvis to til tre ganger avskjæringen ved den indre egg 37 på tennene 20. Plasseringen av skulderen 37c i radial retning bestemmes av de samme faktorer som styrer plasseringen av skjæringslinjen 61 på skjæreverktøyet vist på fig. 12 og 13,
- 35

162006

14

nemlig de forønskede relative størrelser av sponene dannet av
de på hverandre følgende indre skjæreegger.

5

10

15

20

25

30

35

P a t e n t k r a v

1. Ringformet hullskjæreverktøy omfattende en stamme (12) som har en hovedsakelig sylindrisk sidevegg (16) forsynt med en flerhet skjæretenner (18,20) anordnet i omkretsretningen langs dennes nedre ende, en flerhet rifler (22) som strekker seg oppad rundt den ytre periferi av stammens sidevegg (16) fra nevnte nedre ende, hvor hver tann er forbundet med den periferisk tilgrensende tann ved hjelp av et steg (26), hvilket steg befinner seg radialt inntil riflene (22), hvor hver rifle har fremre og bakre sidevegger (30,32) og en radialt indre vegg (28) som strekker seg i omkretsretningen og danner den radialt ytre flate av det tilgrensende steg, hvor hver tann har en skjæreegg inntil riflens bakre sidevegg (32) med radialt indre og ytre egger (34,35,36,38) idet bunnflaten av nevnte tenner har radialt indre og ytre klaringsflater (56,58), hvilke klaringsflater strekker seg i omkretsretningen bakover og oppad fra skjæreeggen, idet hver ytre klaringsflate (58) skrår nedad i retning radialt innad og nevnte ytre og indre klaringsflater (58,56) skjærer hverandre i en hovedsakelig i omkretsretningen forløpende rygg (60), som ved sin fremre ende skjærer skjæreeggen, k a r a k t e r i s e r t v e d a t ryggene (60) på annenhver tann (18) er plassert radialt innenfor ryggen på de mellomliggende tenner (20), og at ryggen (60) på hver tann (18,20) er anordnet under det i omkretsretningen innrettede parti av skjæreeggen av den tilstøtende tann (18), hvilket skjæreverktøy har en flerhet par av tenner (18,20) hvor annenhver tann i hvert tannpar (18,20) er hovedsakelig identiske og hvor tennene (18,20) er utformet for å skjære en flerhet spon som hver har en bredde som er betydelig mindre enn dybden av nevnte rifler (22) begrenset av nevnte sidevegger (30,32).

2. Hullskjæreverktøy ifølge krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d a t det radialt innerste parti av den ytre egg (38) og det tilstøtende radialt ytterste parti av den indre egg (34,35,36) av annenhver tann (18) er anordnet under de partier av skjæreeggen på de mellomliggende tenner

162006

16

5 (20) som er innrettet i omkretsretningen med disse, og at
det radialt innerste parti av den indre egg (34,35,36) og
det radialt ytterste parti av den ytre egg (38) på hver
mellomliggende tann (20) er anordnet under de partier av
skjæreeggen på nevnte annenhver tann (18) som er innrettet
med disse.

10 3. Hullskjæreverktøy ifølge krav 1, k a r a k t e r i -
s e r t v e d at hver indre klaringsflate (56) er skrådd
nedad i retning radialt utad slik at nevnte rygger (60) er
hovedsakelig V-formet i radialsnitt.

15 4. Hullskjæreverktøy ifølge krav 1, k a r a k t e r i -
s e r t v e d at den radialt ytre klaringsflate (58) på
annenhver tann (18) er avskåret progressivt sterkere i ret-
ning radialt utad fra ryggen (60), og at den indre klarings-
flate (56) på de mellomliggende tenner (20) er avskåret
progressivt sterkere i retning radialt innad fra ryggen
(60).

20 5. Hullskjæreverktøy ifølge krav 1, k a r a k t e r i -
s e r t v e d at den indre klaringsflate (56) på annenhver
tann (18) er avskåret oppad på det radialt innerste parti
slik at det dannes en skjæringslinje (61) mellom det innerste
25 og ytterste parti av den indre klaringsflate (56).

30 6. Hullskjæreverktøy ifølge krav 5, k a r a k t e r i -
s e r t v e d at nevnte skjæringslinje (61) strekker seg
til den indre egg (35) og deler eggen i et radialt indre
parti (35a) og et radialt ytre parti (35b).

35 7. Hullskjæreverktøy ifølge krav 1, k a r a k t e r i -
s e r t v e d at den radialt ytre klaringsflate (58) på
annenhver tann (18) er avskåret oppad i forhold til den radi-
alt ytre klaringsflate (58) på nevnte mellomliggende tenner
(20), og at den radialt indre klaringsflate (56) på nevnte
mellomliggende tenner (20) er avskåret oppad i forhold til
den indre klaringsflate (56) på nevnte annenhver tann (18),
idet utstrekningen av nevnte avskjæring er slik at den ytre

egg (38) på annenhver tann (18) skjærer en spon kun langs et radialt indre parti av denne og den ytre egg (38) på hver mellomliggende tann (20) skjærer en spon kun langs det radialt ytre parti av denne, idet sponene som skjæres av
5 alle de ytre egger har en bredde som er mindre enn den radiale dybde av riflene.

8. Hullskjæreverktøy ifølge krav 1, k a r a k t e r i -
s e r t v e d at den i omkretsretningen fremre ende av
10 hver rygg (60) skjærer den radialt ytre egg (38) på hver tann (18,20).

15

20

25

30

35

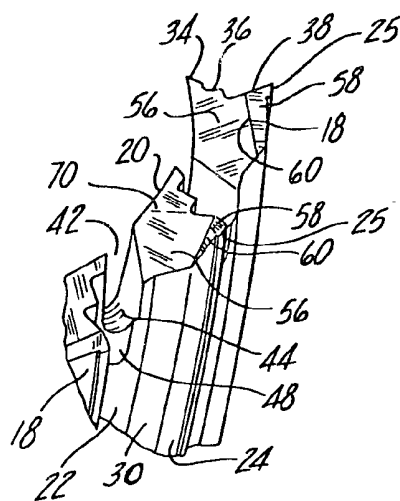
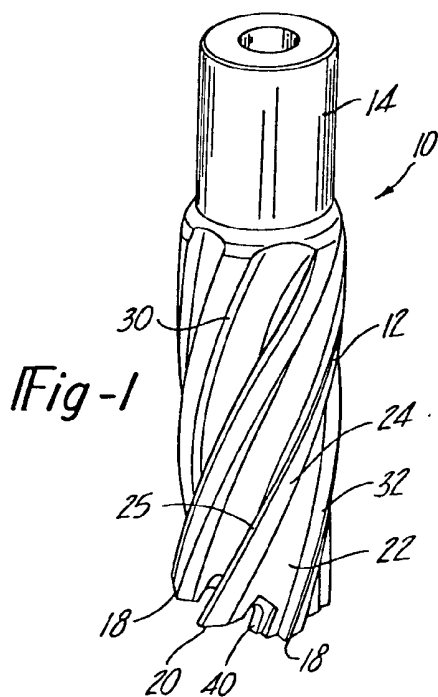


Fig-2

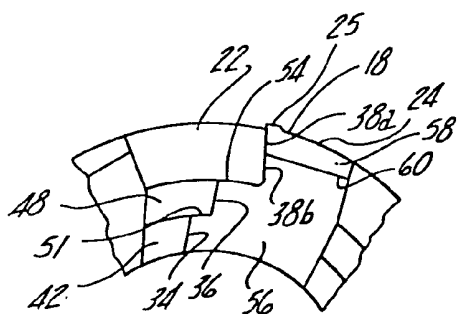
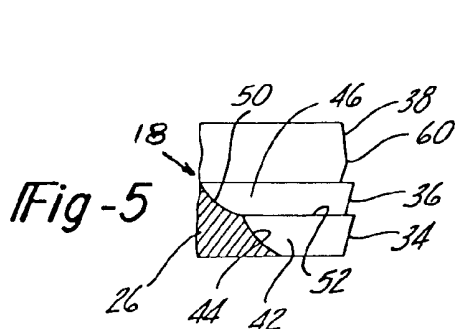
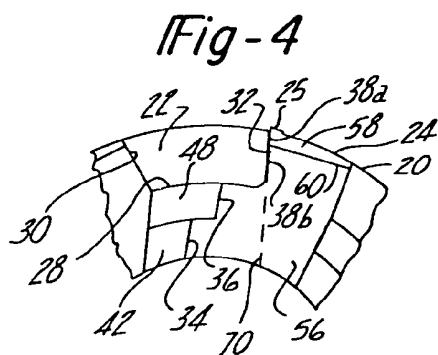
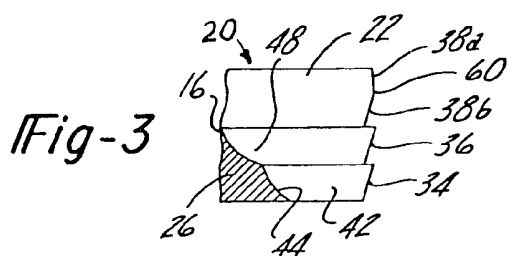


Fig-6

