



(12) Patentskrift

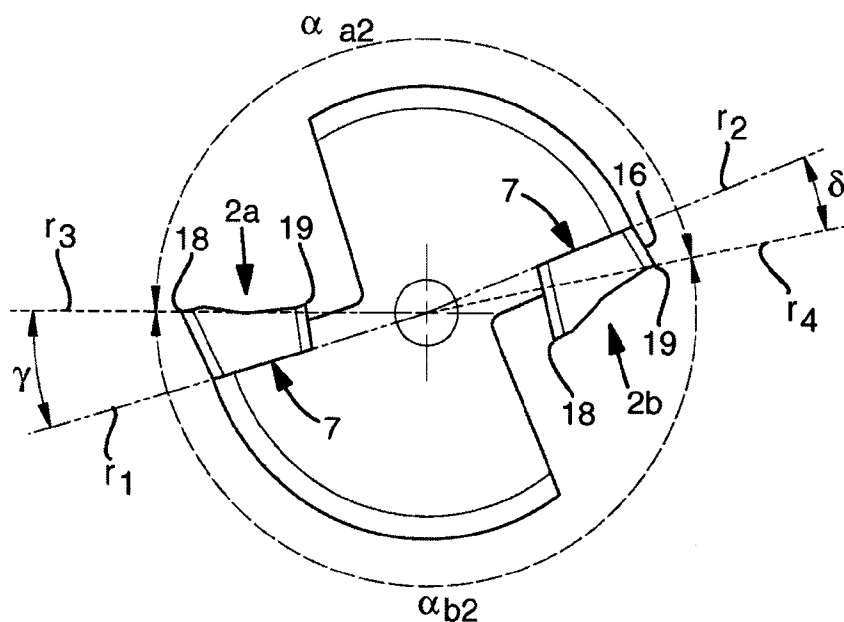
(10) SE 534 715 C2

(21) Patentansökningsnummer: 1050270-6
(45) Patent meddelat: 2011-11-29
(41) Ansökan allmänt tillgänglig: 2011-09-24
(22) Patentansökan inkom: 2010-03-23
(24) Löpdag: 2010-03-23
(83) Deposition av mikroorganism: ---
(30) Prioritetsuppgifter: ---

(51) Internationell klass:
B23C 5/20 (2006.01)
B23C 5/04 (2006.01)
B23C 5/06 (2006.01)
B23C 5/10 (2006.01)

- (73) Patenthavare: Sandvik Intellectual Property AB, 811 81 Sandviken SE
(72) Uppfinnare: Mikael Lundblad, Gävle SE
(74) Ombud: Jörgen Klöfver, Sandvik Intellectual Property AB, 811 81 Sandviken SE
(54) Benämning: Fräs samt frässkär härför
(56) Anförda publikationer: ---
(47) Sammandrag:

Uppfinningen avser en för spånavskiljande bearbetning av framför allt metall avsedd fräs, av det slag som innefattar dels en roterbar grundkropp (1), dels ett flertal indexerbara skär (2), vilka är monterade i periferiskt åtskilda säten med en fast delning sinsemellan, och vilka var för sig inbegriper en ovansida (13), en undersida (14) och en eller flera släppningsytor (15, 16), som tillsammans med ovansidan avgränsar två eller flera växelvis användbara skäreppgar (18, 19), som är likformiga i sin utsträckning mellan första och andra ändpunkter. Enligt uppfinningen är olika skäreppgar (18, 19) ingående i det enskilda skäret (2) belägna på olika nivåer relativt skärets undersida (14) för att, genom indexering av åtminstone ett av skären, möjliggöra förändring av delningen mellan skärens verksamma skäreppgar (18, 19). I en ytterligare aspekt hänför sig uppfinningen även till ett frässkär som sådant.



SAMMANDRAG

Uppfinningen avser en för spånavskiljande bearbetning av framför allt metall avsedd fräs, av det slag som innefattar dels en roterbar grundkropp (1), dels ett flertal indexerbara skär (2), vilka är monterade i periferiskt åtskilda säten med en fast delning sinsemellan, och vilka var för sig inbegriper en ovansida (13), en undersida (14) och en eller flera släppningsytor (15, 16), som tillsammans med ovansidan avgränsar två eller flera växelvis användbara skäreppgar (18, 19), som är likformiga i sin utsträckning mellan första och andra ändpunkter. Enligt uppfinningen är olika skäreppgar (18, 19) ingående i det enskilda skäret (2) belägna på olika nivåer relativt skärets undersida (14) för att, genom indexerering av åtminstone ett av skären, möjliggöra förändring av delningen mellan skärens verksamma skäreppgar (18, 19). I en ytterligare aspekt hänför sig uppfinningen även till ett frässkär som sådant.

Publikationsbild Fig. 6

FRÄS SAMT FRÄSSKÄR HÄRFÖR

Uppfinningens tekniska område

I en första aspekt hänför sig denna uppfinning till en för spånavskiljande bearbetning avsedd fräs, av det slag som innefattar dels en i en förutbestämd riktning kring en geometrisk centrumaxel roterbar grundkropp med en främre ändyta och en axiellt bakåt från denna sig utbredande mantelyta, som är koncentrisk med centrumaxeln, dels ett antal indexerbara skär, vilka är monterade i periferiskt åtskilda säten, som har en fast delning sinsemellan, och vilka skär var för sig inbegriper en ovansida, en undersida och åtminstone en släppningsyta, som tillsammans med ovansidan avgränsar två eller flera växelvis användbara skäreppor, som är likformiga i sin utsträckning mellan första och andra ändpunkter.

I en andra aspekt hänför sig uppfinningen även till ett frässkär som sådant.

Fräsar av det aktuella slaget lämpar sig för spånavskiljande eller skärande bearbetning av arbetsstycken av metall, såsom stål, gjutjärn, aluminium, titan, gulmetaller, etc. Ävenledes kan verktygen användas för bearbetning av kompositmaterial av olika slag.

15 Uppfinningens bakgrund

Vid fräsning i vissa typer av material uppstår stundom problem i form av regenerativa vibrationer. Detta fenomen, som är särskilt vanliga då fräsverktygen är långa eller slanka och materialet (t.ex. titan) svårbearbetat. Vibrationerna kan under ogynnsamma omständigheter förorsaka stora skador icke blott i fräsen och/eller arbetsstycket, utan även i maskinen och dennas omgivning. Ett beprövat sätt att försöka komma till rätta med vibrationsproblemen är att använda fräsar med differentialdelning, dvs. verktyg vilkas skär är ojämnt fördelade utmed fräskroppens periferi. På så sätt kan i många fall initiala tendenser till uppkomst av vibrationer släckas ut innan de hinner återkopplas och byggas upp till skadliga amplituder.

25 Tidigare kända fräsar av den typ, som har differentialdelade skär, har emellertid begränsningar, närmare bestämt till följd av att delningen mellan skären är oföränderlig eller fast genom att densamma bestäms av den inbördes placeringen av de säten eller skärlägen, i vilka skären monteras. Denna placering fastställs en gång för alla i samband med fräskroppens tillverkning och kan därefter ej förändras. Emellertid är uppkomsten av vibrationer avhängig av en rad komplexa och svårförutsebara faktorer, såsom dynamiken i

verktyg-maskin och arbetsstycke. Under ogynnsamma omständigheter kan därför den aktuella differentialdelningen vara olämplig eller otjänlig för uppgiften att motverka regenerativa vibrationer. En provisorisk åtgärd för att i sistnämnda fall – om möjligt – undvika skadliga vibrationer, är att plocka bort ett eller flera skär för att på så sätt förändra delningen mellan
 35 dessa och reducera återkopplingen. Dock leder detta till att matningshastigheten, och därmed fräsens produktivitet, måste reduceras. En annan provisorisk åtgärd är att minska skärdjupet, något som dock ävenledes medför en reducerad produktivitet.

Uppfinningens syften och särdrag

Föreliggande uppfinning tar sikte på att undanröja ovannämnda nackdelar hos
 40 tidigare kända fräsar och skapa en förbättrad fräs. Ett primärt syfte med uppfinningen är därför att skapa en fräs, vilkens delning mellan skärens verksamma skäreppar kan vid behov förändras på ett snabbt och enkelt sätt utan att skärdjupet eller antalet skär behöver reduceras, dvs. utan att några provisoriska, produktivitetsförsämrande åtgärder behöver tillgripas.

Enligt uppfinningen nås ovannämnda syfte medelst den fräs, som är definierad i
 45 det självständiga kravet 1. Fördelaktiga utföranden av uppfinningen är vidare angivna i de osjälvständiga kraven 2-9.

I en ytterligare aspekt hänför sig uppfinningen även till ett skär för den uppfinningsenliga fräsen. Särdragen hos detta skär framgår av kraven 10-15.

Kort beskrivning av bifogade ritningar

50 På ritningarna är:

- Fig. 1 en perspektivvy av en för hörn- eller planfräsning avsedd fräs, vars grundkropp är bestyckad med två skär,
 Fig. 2 en ändvy av grundkroppen utan skär, varvid åskådliggörs hurusom skärens säten är placerade med differentialdelning,
 55 Fig. 3 en förstorad perspektivvy visande det enskilda skäret enligt uppfinningen,
 Fig. 4 en ändvy av skäret enligt Fig. 3, och
 Fig. 5-7 ändvyer av grundkroppen visande skären monterade i olika indexeringslägen i syfte att variera den effektiva delningen mellan dessas skäreppar,

- Fig. 8 en perspektivvy av ett alternativt utförande av en fräs, som är bestyckad med
60 fyra skär,
- Fig. 9 en förstorad ändvy av den i Fig. 8 visade fräsens grundkropp utan skär,
- Fig. 10-14 en serie vyer visande beskaffenheten hos de skär, som används i fräsen enligt
Fig. 8, och
- Fig. 15-16 två ändvyer av fräsen visande hurusom den effektiva delningen mellan de fyra
65 skärens skäreppar kan varieras.

Detaljerad beskrivning av ett föredraget utförande av uppfinningen

Innan uppfinningen beskrivs närmare skall påpekas att samtliga ritningsfigurer är av schematisk, förenklad natur och har det enda syftet att tydliggöra den princip på vilken uppfinningen bygger. Med andra ord gör ritningsfigurerna ej anspråk på att i detalj illustrera ett brukbart fräsverktyg.
70

På traditionellt sätt innefattar den exemplifierade fräsen enligt Fig- 1-7 en grundkropp 1 och ett antal periferiskt åtskilda skär 2, vilka är bytbara. Grundkroppen 1 är roterbar i en förutbestämd riktning R kring en geometrisk centrumaxel C1 och inbegriper en främre ändyta 3 och en axiellt bakåt från denna sig utbredande mantelyta 4, vilken i exemplet
75 är cylindrisk. Ytorna 3, 4 ingår i detta fall i ett främre huvud 5, vilket övergår i en bakomvarande infästningsdel 6, vilken är dels längre, dels smalare än huvudet 5. Med andra ord är det visade verktyget i sin helhet jämförelsevis långt och slankt. Antalet skär är i exemplet minimalt, dvs. två.

Varje skär 2 är monterat i ett säte eller skärläge 7 (se Fig. 2), som på
80 konventionellt sätt inbegriper en bottenyta 8 och två sidostödytor 9, 10. Av dessa upptar bottenytan 8 de tangentiella skärkrafter, som verkar på skäret under fräsens rotation, medan sidostödytan 9 upptar (bakåtriktade) axialkrafter, och sidostödytan 10 (inåtriktade) radialkrafter. Varje enskilt säte 7 öppnar sig i en spånficka 11. I exemplet är alla ytor 8, 9, 10 generellt plana.

85 Av Fig. 2 framgår hurusom de båda sätena 7 är placerade med en differentierad delning i grundkroppen 1, närmare bestämt såtillvida att de båda delningsvinklarna αa och αb avviker från 180° . I exemplet uppgår sålunda αa till ca. 175° och αb till 185° . Vinklarna αa

och ab är slagna mellan två radiallinjer r_1 och r_2 , som båda sträcker sig från grundkroppens centrumaxel $C1$ och i exemplet sammanfaller med sätenas 7 bottenytor 8. Det är axiomatiskt
 90 att delningen mellan sätena 7 är fast och oföränderlig i och med att sätena en gång för alla erhållit sina spatiala lägen i grundkroppen 1 i samband med dennas tillverkning. I detta sammanhang skall påpekas att sätena 7 på intet sätt behöver vara lokaliserade med sina bottenytor i flukt med radiallinjerna r_1 och r_2 . Sålunda kan det enskilda sätet placeras i olika intippningslägen (såväl axiellt som radiellt och såväl i positiva som i negativa
 95 intippningsvinklar), varvid dock intippningslägena för båda sätena skall vara identiska. Delningen mellan sätena bestäms sålunda av delningen mellan homologa orter eller referenspunkter i respektive säten, oavsett dessas spatiala intippningslägen i grundkroppen.

Såsom visas i Fig. 1 är skären 2 i detta fall fixerade i tillhörande säten med hjälp av skruvar 12. Detta utesluter dock ej att fixeringen kan ombesörjas på annat sätt, t.ex.
 100 medelst klampar eller spännfingrar.

Nu hänvisas till Fig. 3 och 4, som i förstorad skala illustrerar det enskilda skärets beskaffenhet. I skäret ingår en ovensida 13, en undersida 14 samt fyra sidoytor 15, 16, 17a och 17b. I exemplet har skäret avlång grundform och är indexerbart i två lägen. De båda diametralt motsatta långsidorna 15, 16 bildar släppningsytor, vilka var för sig övergår i
 105 ovensidan 13 via skäreppgar 18, 19, vilkas spånytor är betecknade 18a, 19a. I det visade exemplet är skäreppgarna 18, 19 raka och sträcker sig mellan första och andra ändpunkter 20, 21, vilka är de punkter där skäreppgarna övergår i runda eller bågformiga hörneppgsektioner 22. Den raka formen hos skäreppgarna är betingad av att de anslutande paren av ytor 15, 18a respektive 16, 19a i detta fall är plana. Vinkeln λ mellan den enskilda skäreppgens spån- och
 110 släppningsytor, t.ex. 18a, 15, är spetsig och kan ligga inom området $65-85^\circ$. Det skall även påpekas att de båda skäreppgarna 18, 19 är likformiga i sin utsträckning mellan de båda ändpunkterna 20, 21.

Mellan ovan- och undersidorna 13, 14 sträcker sig ett genomgående hål 23 för skruven 12. Hålets geometriska centrumaxel är betecknad $C2$. I exemplet bildar $C2$ även en
 115 centrumaxel för skäret i dess helhet, t.ex. såtillvida att släppningsytornas 15, 16 undre begränsningslinjer samt skäreppgarna 18, 19 är ekvidistant fjärmade från $C2$.

I detta sammanhang skall påpekas att de båda skärepparna 18, 19 utgörs av spånavskiljande huvudeggar, vilka i praktiken ofta kombineras med var sin ytavstrykande planfasegg, som dock ej visas i utförandet enligt Fig. 1-7.

120 Vidare skall noteras att varje skärepp 18, 19 i det schematiska exemplet enligt Fig. 1-7 dels löper parallellt med undersidan 14 (eller gränslinjen mellan undersidan och respektive släppningsyta 15, 16), dels parallellt med varandra, varvid vinkeln ϵ mellan släppningsytan 15 respektive 16 och det plan, i vilket undersidan 14 är belägen, är spetsig (i exemplet ca. 80°). I exemplet utgörs skärets undersida 14 av en plan yta. Med bibehållande av
125 sin generella planhet kan dock undersidan även vara utformad på annat sätt, t.ex. i form av en serrations- eller kopplingsyta.

Karaktäristiskt för det uppfinningsenliga frässkåret är att de båda skärepparna 18, 19 i sin helhet är belägna på olika nivåer eller höjder H18, H19 relativt undersidan 14. Sålunda är den första skärepp 18, som avgränsas mellan spånytan 18a och släppningsytan 15,
130 lokaliserad på en nivå H18, som är högre än den nivå H19 på vilken den andra skäreppen 19 är belägen. Närmare bestämt är – generellt uttryckt – analoga referenspunkter, dvs. analogiskt valda referenspunkter utmed de båda skärepparna, belägna på olika nivåer över det plan, i vilket undersidan 14 är belägen. Exempelvis är ändpunkterna 21 analoga med varandra i så måtto att de lokaliseras på lika stora axiella avstånd från exempelvis sätets 7 axiellt bakre
135 sidostödyta 9 oavsett skärets indexeringsläge, dvs. oavsett om skäreppen 18 eller skäreppen 19 är verksam genom att vara vänd radiellt utåt i förhållande till grundkroppen. Ehuru nivåskillnaden mellan de båda skärepparna 18, 19 kan variera, bör höjden H18 vara åtminstone 5%, lämpligen 10-20%, större än H19. På ritningen är höjdskillnaden överdriven i tydlighetsvinnande syfte.

140 Nu hänvisas till Fig. 5-7, som åskådliggör uppfinningens funktion och fördelar. I Fig. 5 visas de båda skären 2 monterade på ett och samma sätt i respektive säte 7 i och med att båda skärepparna 18 (och släppningsytorna 15) är vända radiellt utåt. För att åtskilja de monterade skären i funktionellt hänseende, är desamma i Fig. 5-7 betecknade 2a respektive 2b. Då de båda skären är placerade enligt Fig. 5 blir båginkeln γ mellan radiallinjen r_1 och en tänkt radiallinje r_3 , som dras från centrumaxeln C1 och genomskär skärets 2a skärepp 18, lika
145 stor som båginkeln γ mellan radiallinjen r_2 och en tänkt radiallinje r_4 mellan centrumaxeln C1 och skärets 2b skärepp 18. Detta betyder att delningsvinklarna $\alpha a1$ och $\alpha b1$ mellan

skäreaggarna 18 på respektive skär överensstämmer med de fasta delningsvinklarna αa och αb mellan sätena 7 (jfr. Fig. 2). Med andra ord överensstämmer den effektiva delningen mellan
150 skäreaggarna med den fasta delningen mellan sätena.

I Fig. 6 visas skäret 2b med skäreaggen 18 vänd inåt och skäreaggen 19 respektive släppningsytan 16 vänd utåt, samtidigt som skäret 2a bibehåller sitt tidigare läge enligt Fig. 5. Detta innebär att båginkeln δ mellan radiallinjerna r_2 , r_4 blir mindre än γ , varav följer att delningsvinkeln αa_2 mellan respektive skäreaggar minskar samtidigt som delningsvinkeln αb_2
155 ökar.

Antag att de fasta delningsvinklarna αa , αb mellan sätena 7 uppgår till 175° respektive 185° och att γ uppgår till 18° samtidigt som δ uppgår till 10° . Då kommer vinkeln αa_2 att uppgå till: $175^\circ - 18^\circ + 10^\circ = 167^\circ$. Härav följer att αb_2 uppgår till 193° . Med andra ord har den effektiva delningen mellan skäreaggarna förändrats genom att αa_2 minskat i
160 förhållande till αa_1 och αb_2 ökat i förhållande till αb_1 .

I Fig. 7 visas huruvida delningen mellan skäreaggarna även kan förändras på omvänt sätt. I detta fall är skäret 2a vänt med skäreaggen 19 utåt och skäreaggen 18 inåt samtidigt som skäret 2b intar samma läge som i Fig. 5. Detta innebär att vinkeln αa_3 kommer att uppgå till $175^\circ - 10^\circ + 18^\circ = 183^\circ$, varigenom αb_3 reduceras till 177° .

Då fräsen används kan skären initialt monteras i enlighet med Fig. 5, dvs. med samma differentialdelning mellan skäreaggarna 18 som den fasta differentialdelningen mellan sätena 7. Om det då skulle visa sig att denna delning ej lämpar sig för att komma till rätta med uppkommande vibrationstendenser, kan delningen mellan skäreaggarna förändras genom den enkla åtgärden att demontera och indexera det ena skäret (dvs. vrida detsamma 180°), och
170 därigenom antingen öka eller minska vinkeln αa (under samtidig minskning eller ökning av αb). Med en och samma fräs ges därför möjlighet att på ett snabbt och enkelt sätt pröva olika, verksamma delningar utan att för den skull något skär behöver avlägsnas ur grundkroppen (eller skärdjupet reduceras).

Nu hänvisas till Fig. 8-16, som illustrerar ett alternativt utförande av en fräs, vilken är bestyckad med fyra skär. I detta fall är grundkroppen 1 utformad med en skaftartad, cylindrisk del 5a, vilken bär huvudet 5 vid sin främre ände, och vilken vid sin bakre ände övergår i en kraftig infästningsdel 6. För att härbärgera skären 2 är grundkroppen utformad

med fyra säten 7, vilkas fasta delning är oregelbunden i så måtto att samtliga fyra delningsvinklar α_a , α_b , α_c och α_d skiljer sig åt inbördes. I det konkreta exemplet uppgår
 180 sålunda α_a till 95° , α_b till $92,3^\circ$, α_c till 85° , och α_d till $87,7^\circ$. De radiallinjer r som definierar delningsvinklarna sträcker sig i detta fall från centrumaxeln $C1$ och tangerar sätenas 7 bottenytor 8 utmed dessas radiellt yttre gränslinjer (= homologa orter) i och med att sätena i detta fall är intippade i en positiv radialvinkel (sätena är även intippade i en positiv axialvinkel).

185 I likhet med det tidigare beskrivna skäret inbegriper skäret enligt Fig. 10-14 en ovansida 13, en undersida 14, två släppningsytor 15, 16, två ändsidoytor 17a, 17b och två växelvis användbara, likformiga skäreggar 18, 19, som verkställer den egentliga spånavskiljningen. Varje dylik skäregg sträcker sig mellan första och andra ändpunkter 20,
 21. I det i grundkroppens säten monterade tillståndet kommer den första ändpunkten 20 alltid
 190 att lokaliseras närmast det enskilda sätets axiellt bakre sidostödyta 9 oavsett vilket indexeringsläge skäret intar.

En skillnad mellan det i Fig. 10-14 visade skäret och det tidigare beskrivna skäret, är att det förstnämnda inbegriper skäreggar 18, 19, som ej är raka. Sålunda är de båda skäreggarna 18, 19 båg- eller kurvformiga (i detta fall i två olika dimensioner eller
 195 koordinatriktningar), och sträcker sig från en lägsta ändpunkt, nämligen den första ändpunkten 20, till en högsta ändpunkt, som utgörs av den andra ändpunkten 21. I analogi med det tidigare utförandet är dock skärebben 19 försänkt i förhållande till skärebben 18. Sålunda är skärebbens 19 första (och lägst belägna) ändpunkt 20 belägen på nivån H2-19 över undersidan 14, medan skärebbens 18 första ändpunkt 20 är belägen på en högre nivå H2-18
 200 (se Fig. 12). Samtidigt är den lägst belägna skärebbens 19 andra (och högsta) ändpunkt 21 belägen på en nivå H1-19, som är lägre än nivån H1-18 för skärebbens 18 ändpunkt 21. Härjämte är nivåskillnaden mellan de båda skäreggarnas lägst belägna ändpunkter 20, 20 lika stor som nivåskillnaden mellan de högst belägna ändpunkterna 21, 21. Detta innebär att de båda skäreggarna 18, 19 generellt lokaliseras på olika nivåer över undersidan 14. Denna
 205 princip gäller oberoende av den enskilda eggens form (rak, kurvformig, etc.) förutsatt att de olika skäreggarna är likformiga och därmed växelvis användbara. Godtyckligt valda, ehuru analoga referenspunkter utmed respektive skäreggar kommer ävenledes att lokaliseras på olika nivåer. I Fig. 14 visas sålunda en referenspunkt RP18, som är belägen på avståndet L från skärebbens 18 första ändpunkt 20. En analog referenspunkt RP19, dvs. en punkt som är

210 fjärmad med avståndet L från skäreggens 19 första ändpunkt 20 utmed den andra skärebben
19, lokaliseras sålunda på en lägre nivå än RP18.

Det skall vidare noteras att skäret enligt Fig. 10-14 inbegriper en ystavstrykande
biegg 25 (även benämnd "planfasegg") för samverkan med varje spånavskiljande skäregg 18,
19. Övergångarna mellan de spånavskiljande skäreggarna 18, 19 och varje biegg 25 utgörs av
215 bågformiga eggsektioner 22.

I såväl det i Fig. 3 och 4 visade utförandet som utförandet enligt Fig. 10-14,
utbreder sig släppningsytorna 15, 16 hela vägen från respektive skärebb ned till skärets
undersida 14. I och med att skärebbarna är belägna på olika nivåer relativt undersidan,
kommer de båda släppningsytornas areor därför att skilja sig från varandra. Sålunda har
220 släppningsytan 16 en större area än släppningsytan 15.

Nu hänvisas till Fig. 15 och 16, som illustrerar huruvida den effektiva delningen
mellan de fyra skärens skärebb kan förändras och varieras på tidigare beskrivet sätt. I Fig.
15 är samtliga fyra skär monterade med skärebbarna 18 (och släppningsytorna 15) vända
radiellt utåt, varvid båginklarna γ är lika stora. Detta innebär att de effektiva
225 delningsvinklarna α_1 , α_2 , α_3 och α_4 mellan skärebbarna överensstämmer med de fasta
delningsvinklarna α , β , γ och δ mellan sätena 7 (se Fig. 9). I Fig. 16 har ett av de fyra
skären indexerats såtillvida att (den underst visade) skärebben 19 vänts radiellt utåt. På så sätt
blir båginkeln δ mindre än γ . Utan att delningsvinklarna α_1 och α_2 förändras, kommer
därför vinklarna α_3 och α_4 att förändras, närmare bestämt på så sätt att α_3 ökar och α_4
230 minskar.

Då den fasta delningen mellan sätena 7 är differentierad, såsom visats i
exemplen, kan delningsvinklarna mellan sätena variera högst avsevärt. Dock bör den största
delningsvinkeln mellan två säten vara minst 1% större än den minsta delningsvinkeln mellan
två säten. Å andra sidan bör den största delningsvinkeln mellan två säten vara högst 25%
235 större än den minsta delningsvinkeln mellan två säten. I praktiken kan vinkeldifferensen
mellan den största och minsta delningsvinkeln med fördel ligga inom området 2-20% eller 3-
15%. I exemplet enligt Fig. 8-16 är den största delningsvinkeln α (95°) ca. 11% större än den
minsta vinkeln γ (85°).

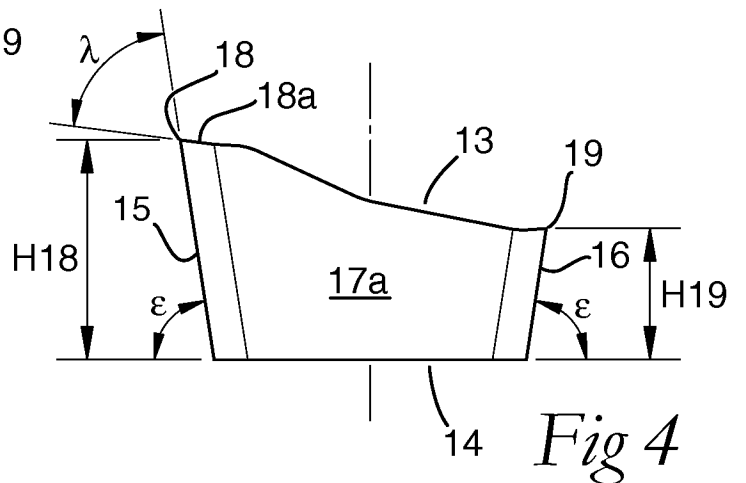
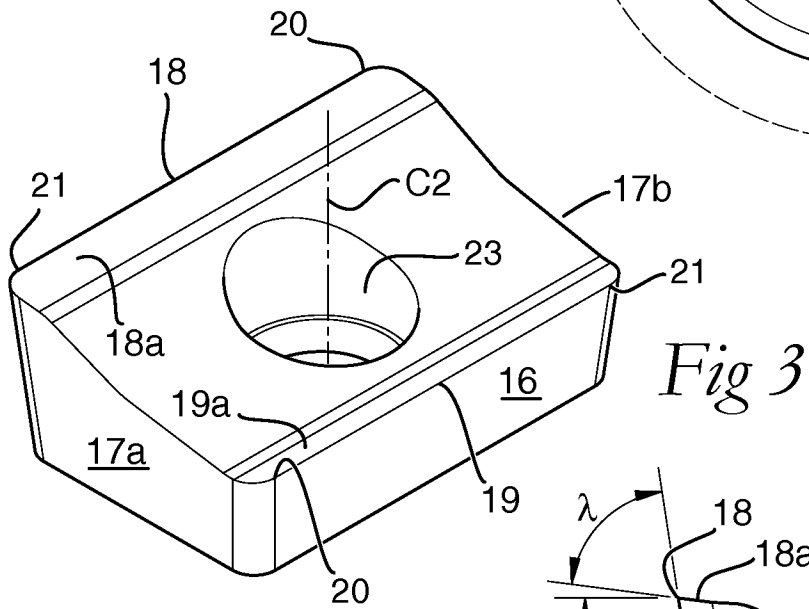
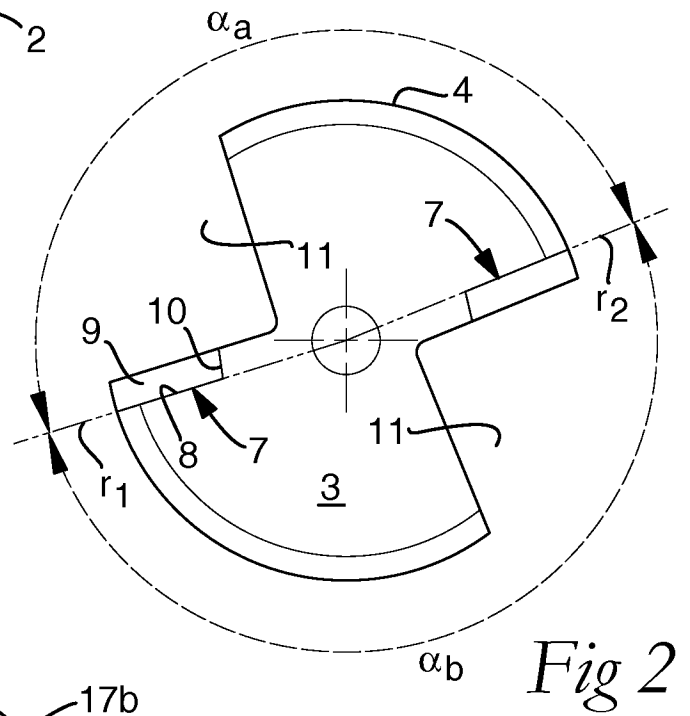
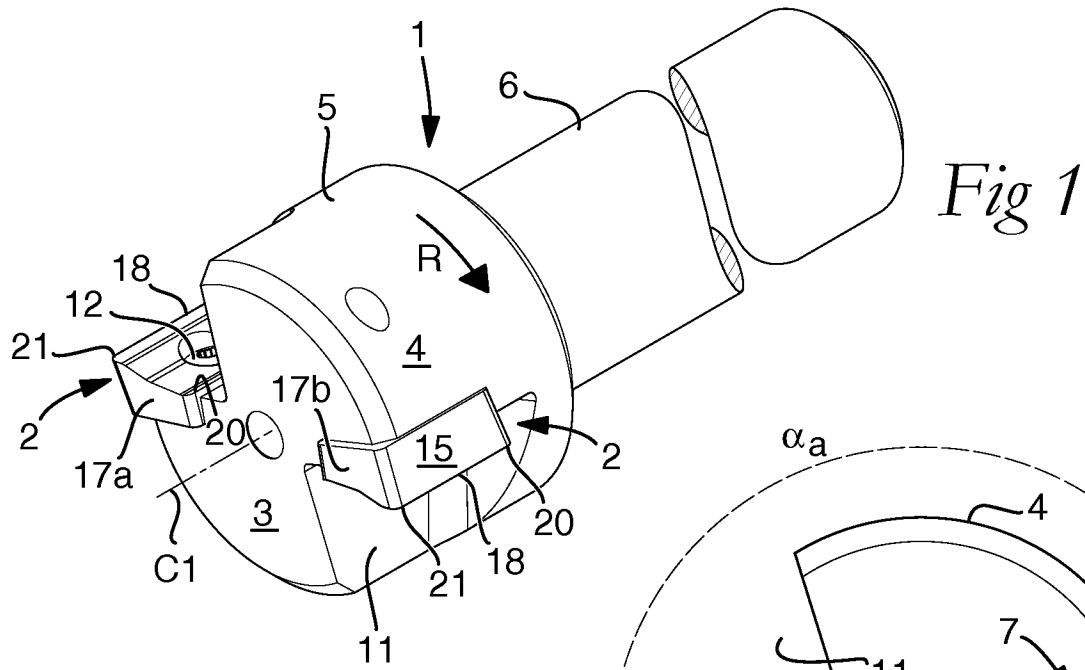
240 Tänkbara modifikationer av uppfinningen

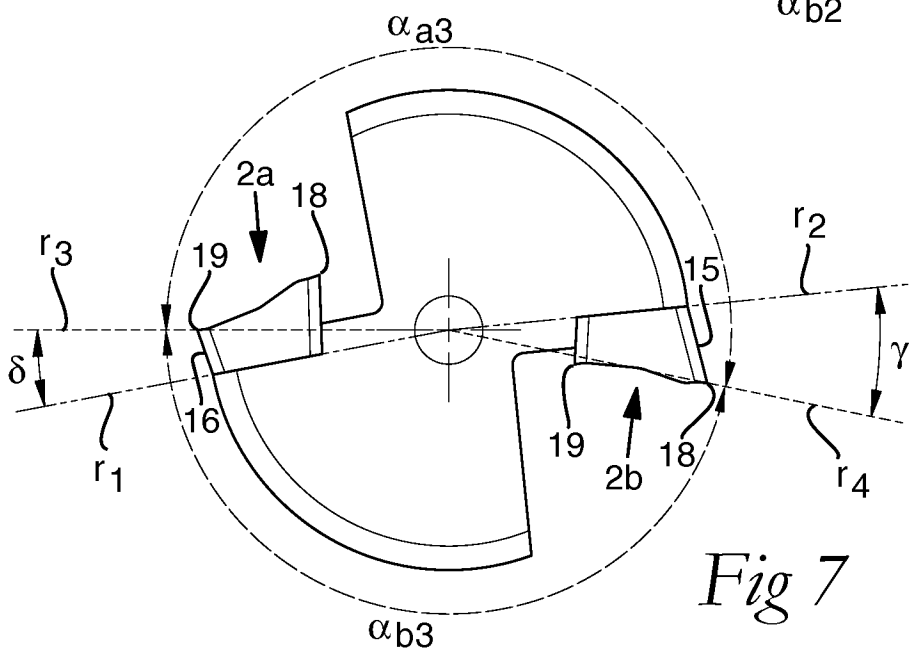
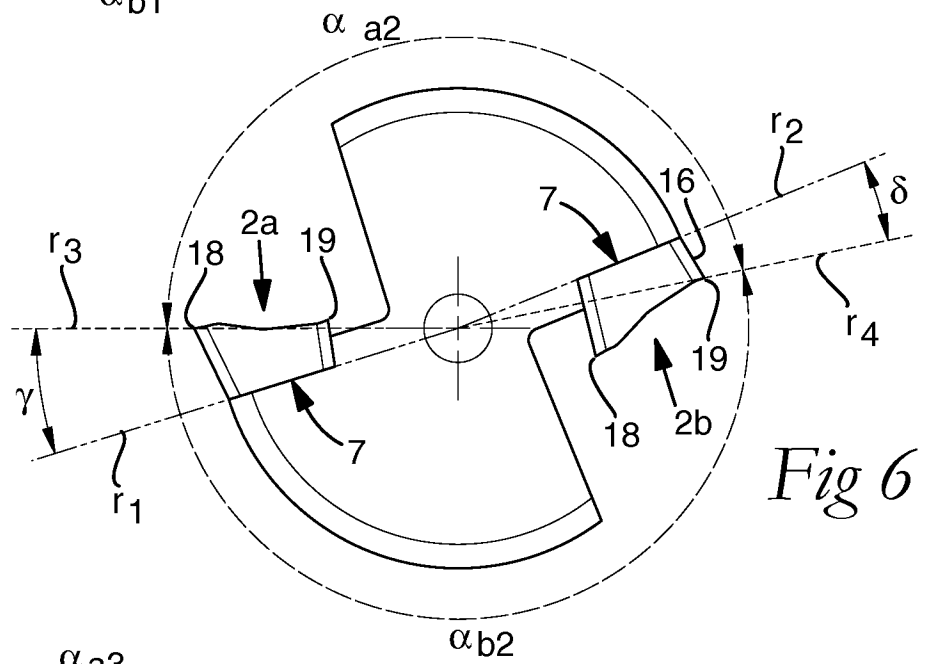
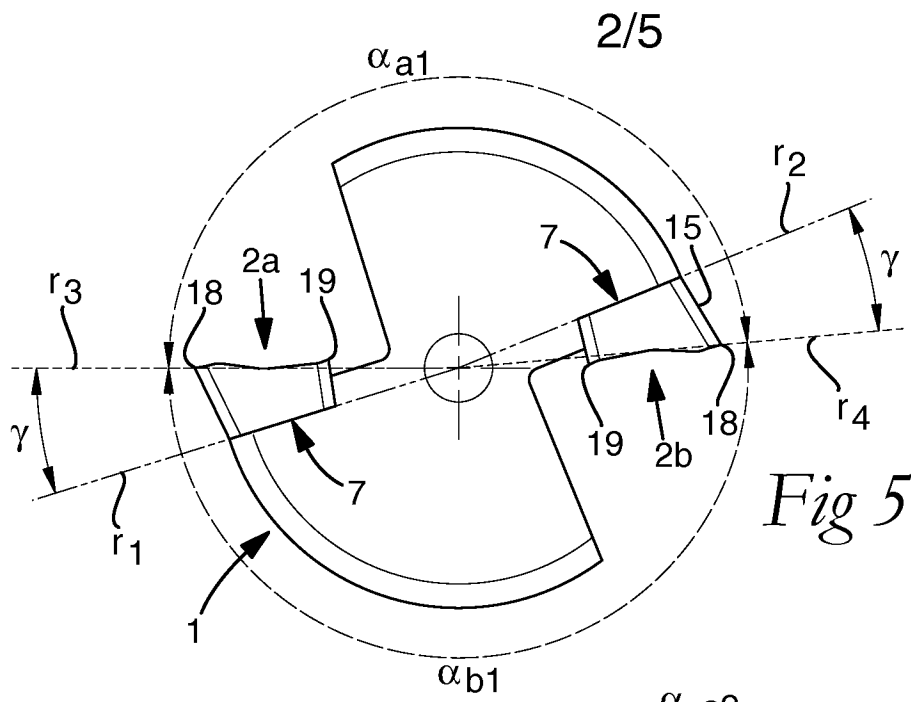
Uppfinningen är ej begränsad till de ovan beskrivna och på ritningarna schematiskt visade utförandena. Sålunda kan uppfinningen tillämpas på fräsar, som är bestyckade med ett annat antal skär än just två respektive fyra. Givetvis ökar antalet kombinationsmöjligheter vad avser delningsjusteringar med ett ökande antal skär. Närmare
245 bestämt ökar antalet kombinationsmöjligheter exponentiellt med ett ökande antal skär. Ej heller är uppfinningen begränsad till indexerbara skär med blott två skäreppgar. Sålunda skulle skäret kunna ha cirkelrund grundform, varvid detsamma inbegriper en enda rotationssymmetrisk släppningsyta, som övergår i ovansidan via ett flertal bågformiga eggsektioner, vilka är belägna på olika nivåer i förhållande till skärets undersida. Det är även
250 tänkbart att ge skäret annan polygonal grundform än just den visade, avlånga och fyrkantiga. Sålunda skulle skäret kunna utformas med tre eller flera växelvis användbara skäreppgar, av vilka inga är belägna på samma höjd eller nivå över undersidan. Vidare är det möjligt att utmed den övre delen av en eller flera släppningsytor utforma åsartade, utkragande materialpartier, som gör det möjligt att förlägga egglinjerna utmed olika skäreppgar på ett
255 sådant sätt att desamma i skärets monterade tillstånd lokaliseras på exakt ett och samma radiella avstånd från grundkroppens centrumaxel oavsett vilken av skäreppgarna som indexerats fram till det verksamma läget. Det skall vidare nämnas att uppfinningen även kan tillämpas på fräsar med en jämn, fast delning mellan grundkroppens säten. Sålunda kan önskade differentialdelningar mellan skärens verksamma skäreppgar mycket väl åstadkommas
260 enbart genom att på beskrivet sätt indexera ett eller flera skär enligt uppfinningen. Uppfinningen är tillämpbar på de flesta typer av fräsar, även sådana som har en grundkonstruktion, vilken avviker från de exemplifierade. Som exempel må nämnas valsfräsar.

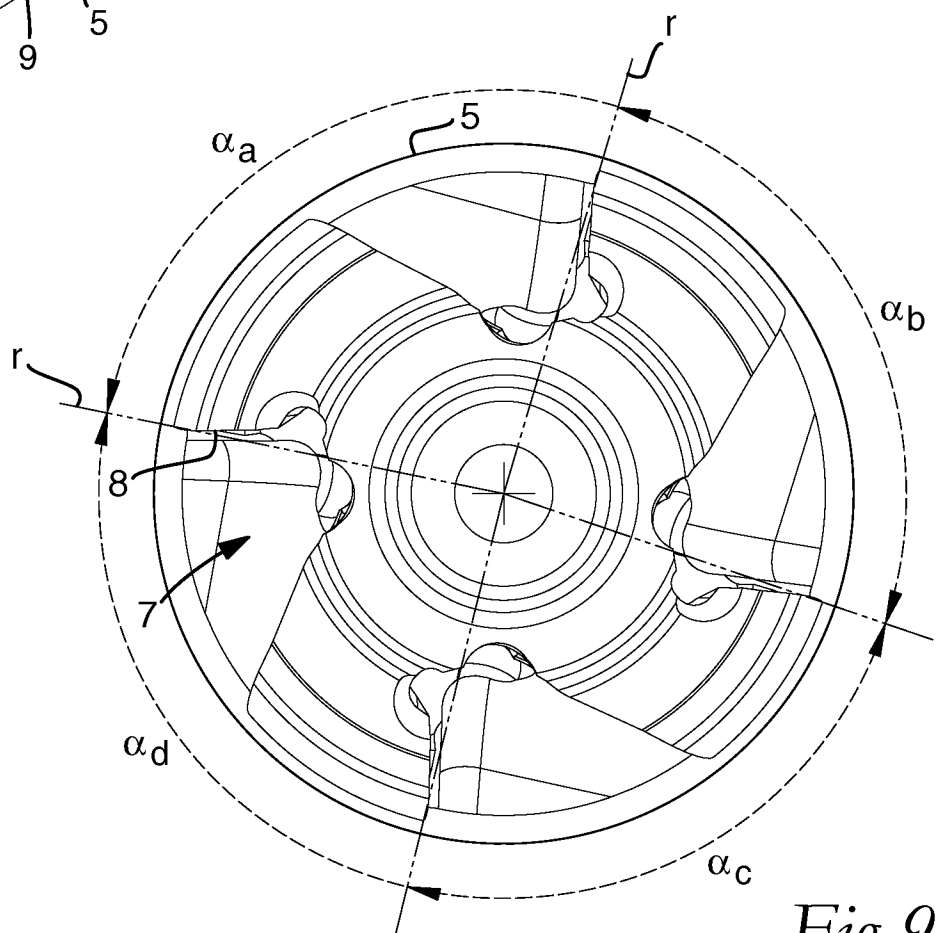
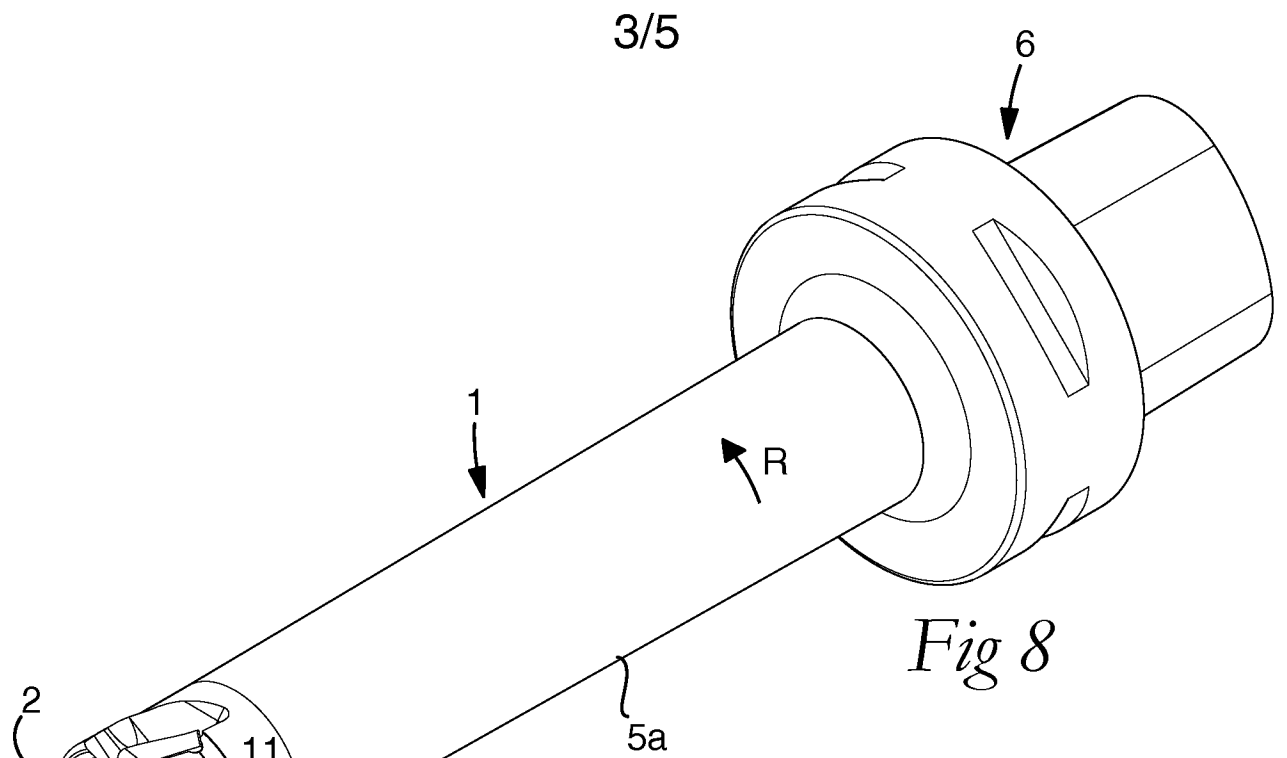
PATENTKRAV

1. Fräs för spånavskiljande bearbetning, innefattande dels en i en förutbestämd riktning (R) kring en geometrisk centrumaxel (C1) roterbar grundkropp (1) med en främre ändyta (3) och en axiellt bakåt från denna sig utbredande mantelyta (4), som är koncentrisk med centrumaxeln, dels ett antal indexerbara skär (2), vilka är monterade i periferiskt åtskilda säten (7), som har en fast delning sinsemellan, och vilka skär var för sig inbegriper en ovsida (13), en undersida (14) och åtminstone en släppningsyta (15, 16), som tillsammans med ovsidan avgränsar två eller flera växelvis användbara skäreppgar (18, 19), som är likformiga i sin utsträckning mellan första och andra ändpunkter (20, 21), **kännetecknad därav**, att det enskilda skärets (2) olika skäreppgar (18, 19) är belägna på olika nivåer relativt skärets undersida (14) för att, genom indexering av åtminstone ett av skären, möjliggöra förändring av den effektiva delningen mellan skärens (2) verksamma skäreppgar (18, 19).
2. Fräs enligt krav 1, **kännetecknad därav**, att den fasta delningen mellan sätena (7) i grundkroppen (1) är differentierad.
3. Fräs enligt krav 2, **kännetecknad därav**, att den största delningsvinkeln mellan två säten (7) är minst 1% större än den minsta delningsvinkeln mellan två säten.
4. Fräs enligt krav 2 eller 3, **kännetecknad därav**, att den största delningsvinkeln mellan två säten (7) är högst 25% större än den minsta delningsvinkeln mellan två säten.
5. Fräs enligt något av föregående krav, **kännetecknad därav**, att en första i det enskilda skäret (2) ingående skärepp (18) är lokaliserad på en nivå (H18) över undersidan (14), som är minst 5% högre än den nivå (H19), på vilken den andra skäreppen (19) är belägen.
6. Fräs enligt något av föregående krav, **kännetecknad därav**, att det enskilda skärets (2) enskilda skärepp (18, 19) sträcker sig mellan ändpunkter (20, 21), som är belägna på olika nivåer relativt skärets undersida (14).
7. Fräs enligt något av föregående krav, **kännetecknad därav**, att det enskilda skärets (2) skäreppgar (18, 19) är raka.

8. Fräs enligt något av kraven 1-6, **kännetecknad därav**, att det enskilda skärets (2) skäreppar (18, 19) är åtminstone delvis kurvformiga i en eller flera koordinatriktningar.
9. Fräs enligt något av föregående krav, **kännetecknad därav**, att släppningsytorna (15, 16) i anslutning till skärepparna (18, 19) har olika stora areor, närmare bestämt såsom en följd av att de utbreder sig hela vägen från den enskilda skäreppen till skärets undersida (14).
10. Indexerbart frässkär innefattande en ovsida (13), en undersida (14) och åtminstone en släppningsyta, som tillsammans med ovsidan (13) avgränsar två eller flera växelvis användbara skäreppar (18, 19), som är likformiga i sin utsträckning mellan första och andra ändpunkter (20, 21), **kännetecknat därav**, att skärepparna (18, 19) är belägna på olika nivåer (H18, H19) relativt skärets undersida (14).
11. Frässkär enligt krav 10, **kännetecknat därav**, att en första skärepp (18) är lokaliserad på en nivå (H18) över undersidan (14), som är minst 5% högre än den nivå (H19), på vilken den andra skäreppen (19) är belägen.
12. Frässkär enligt krav 10 eller 11, **kännetecknat därav**, att den enskilda skäreppen (18, 19) sträcker sig mellan ändpunkter (20, 21), som är belägna på olika nivåer över skärets undersida (14).
13. Frässkär enligt något av kraven 10-12, **kännetecknat därav**, att skärepparna (18, 19) är raka.
14. Frässkär enligt något av kraven 10-12, **kännetecknat därav**, att skärepparna (18, 19) är åtminstone delvis kurvformiga i en eller flera dimensioner.
15. Frässkär enligt något av kraven 10-14, **kännetecknat därav**, att släppningsytor (15, 16) i anslutning till olika skäreppar (18, 19) har olika stora areor, närmare bestämt såsom en följd av att de utbreder sig hela vägen från den enskilda skäreppen till skärets undersida (14).







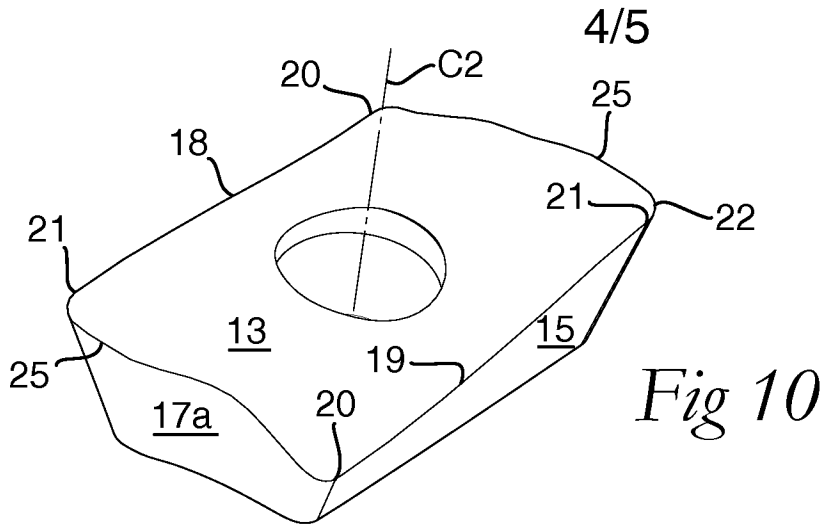


Fig 10

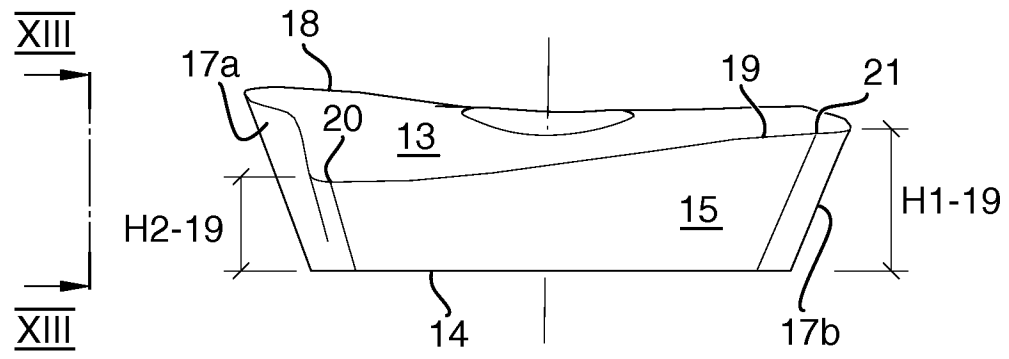


Fig 11

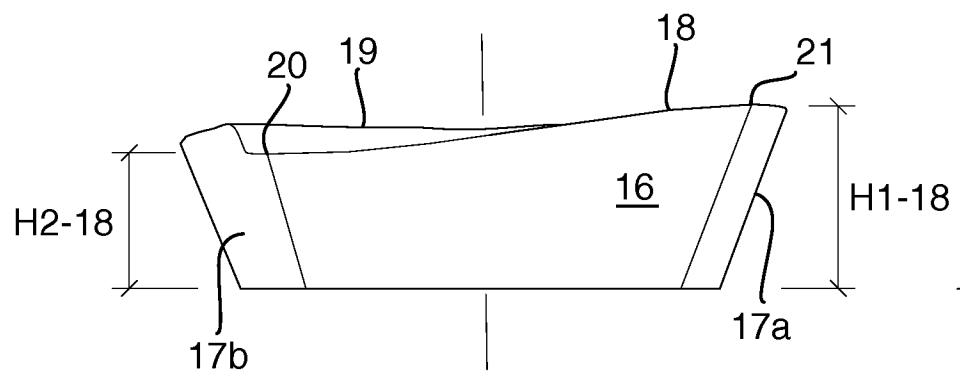


Fig 12

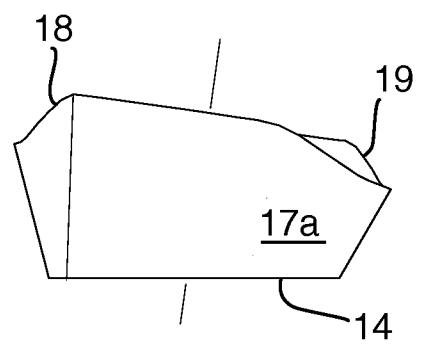


Fig 13

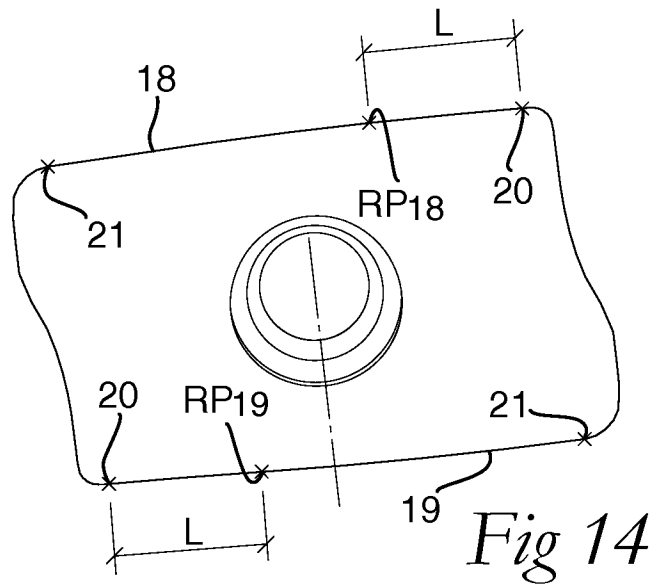


Fig 14

