



Sverige

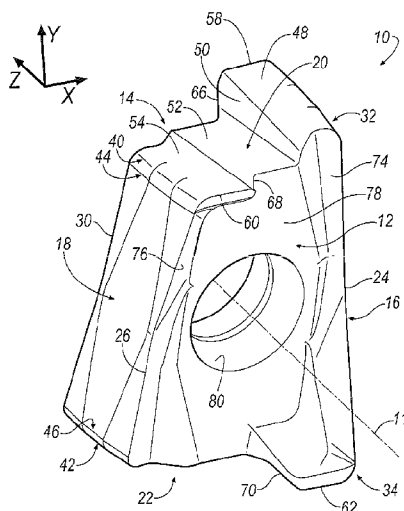
(12) Patentskrift

(10) SE 537 340 C2

(21) Patentansökningsnummer:	1251296-8	(51) Int.Cl.:	
(45) Patent meddelat:	2015-04-07	B23C 5/20	(2006.01)
(41) Ansökan allmänt tillgänglig:	2013-05-16		
(22) Ingivningsdag:	2012-11-15		
(24) Löpdag:	2012-11-15		
(30) Prioritetsuppgifter:			
US 13/296302	2011-11-15		

(73) Patenthavare: KENNAMETAL INC., P.O. Box 231, PA-15650 LATROBE US
(72) Uppfinnare: Ronald DUDZINSKY, DERRY US
Konrad SPITZENBERGER, FÜRTH DE
(74) Ombud: Hynell Patenttjänst AB, Box 138, 683 23, Hagfors SE
(54) Benämning: Dubbelsidigt vändskär med rampningsförmåga och skärverktyg för detta
(56) Anförda publikationer: ---
(57) Sammandrag:

[00034] Ett dubbelsidigt vändskär (10) för en fräs (100) innefattar en första yta (12), en andra yta (14), och sidoytor (16, 18, 20, 22). Huvudskäreggar (24, 26, 28, 30) avgränsas i en skärning mellan den första resp den andra ytan (12, 14) och sidoytorna (16, 18). Biskäreggar (58, 60, 62, 64) och rampningsskäreggar (66, 68, 70, 72) avgränsas i skärningen mellan den första resp den andra ytan (12, 14) och sidoytorna (20, 22). Skäret (10) är monterat i en fräs (100) med en bottenanliggningsyta (112) som är utformad med en vinkel (118) i förhållande till en central rotationsaxel (108) hos fräsen (100), vilket ger överlägsna prestanda avseende både fräsnings- och rampningsskäroperationer.



SAMMANDRAG AV BESKRIVNINGEN

- [00034] Ett dubbelsidigt vändskär (10) för en fräs (100) innefattar en första yta (12), en andra yta (14), och sidoytor (16, 18, 20, 22). Huvudskäreggar (24, 26, 28, 30) avgränsas i en skärning mellan den första resp den andra ytan (12, 14) och sidoytorna (16, 18).
- 5 Biskäreggar (58, 60, 62, 64) och rampningsskäreggar (66, 68, 70, 72) avgränsas i skärningen mellan den första resp den andra ytan (12, 14) och sidoytorna (20, 22). Skäret (10) är monterat i en fräs (100) med en bottenanliggningsyta (112) som är utformad med en vinkel (118) i förhållande till en central rotationsaxel (108) hos fräsen (100), vilket ger överlägsna prestanda avseende både fräsnings- och
- 10 rampningsskäroperationer.

DUBBELSIDIGT VÄNSKÄR MED RAMPNINGSFÖRMÅGA OCH SKÄRVERKTYG FÖR DETTA

UPPFINNINGENS BAKGRUND

- [0001] Föreliggande uppfinning hänför sig till ett skär för en skäroperation, och närmare bestämt till ett dubbelsidigt vändskär med förmåga att utföra fräsnings- och rampningsoperationer.
- [0002] Fräsar för utförande av bearbetningsoperationer på metallarbetsstycken är väl kända inom tidigare känd teknik. Sådana skärverktyg innefattar i typfallet en cylindrisk eller skivformig kropp som är lösgörbart anslutbar till en roterande drivaxel. Skär är monterade kring skärverktygskroppens yttre periferi för framställning av en serie metallspån avskiljande skärningar på ett arbetsstycke.
- [0003] Konventionella indexerbara frässkär för vilka rampningsförmåga uppges kan endast utföra rampningsoperationer med en mycket ringa eller liten vinkel. Som ett resultat utför konventionella indexerbara frässkär för vilka rampningsförmåga uppges rampningsoperationer mycket dåligt.
- [0004] Således föreligger ett behov av ett förbättrat skär som kan utföra både fräsnings- och rampningsskäroperation på ett adekvat sätt.

SAMMANFATTNING AV UPPFINNINGEN

- [0005] Föreliggande uppfinnings uppfinnare har löst problemet med ett skär som inte kan utföra både fräsnings- och rampningsskäroperationer på ett adekvat sätt genom tillhandahållande av en fräs som har en bottenanliggningsyta som är utformad med en positiv vinkel i förhållande till en central rotationsaxel hos fräsen, och som tillhandahåller en frigång mellan anliggningsytan och skärets skäreppar.
- [0006] Enligt en aspekt innefattar ett dubbelsidigt vändskär för en fräs en första yta, en andra yta motsatt den första ytan, ett första par bildande motsatta sidoytor och ett andra par bildande motsatta

sidoytor, varvid den första ytan innefattar en anliggningsyta som avgränsar ett plan. En huvudskäregg avgränsas i en skärning mellan den första resp den andra ytan och det första paret motsatta sidoytor. En hörnradie ansluter det första paret motsatta sidoytor till det andra paret motsatta sidoytor. En tangentpunkt avgränsar hörnradien från det första paret motsatta sidoytor. En biskäregg avgränsas i en skärning mellan den första resp andra ytan och en första plan släppningsyta hos de det andra paret bildande motsatta sidoytorna. En rampningsskäregg avgränsas i skärningen mellan den första resp den andra ytan och en andra plan släppningsyta hos de det andra paret bildande motsatta sidoytorna, varvid den andra plana släppningsytan är belägen radiellt inåt i förhållande till den första plana släppningsytan, varvid skäret har förmåga att utföra både fräsnings- och rampningsskäroperation.

[0007]

Enligt en annan aspekt innefattar en fräs ett fäste och ett övre parti med en skärficka. Skärfickan innefattar en bottenanliggningsyta, en radiell anliggningsyta och en axiell anliggningsyta. Ett skär är monterat i skärfickan. Skäret innefattar en första yta, en andra yta motsatt den första ytan, ett första par bildande motsatta sidoytor som avgränsar en plan anliggningsyta, och ett andra par bildande motsatta sidoytor innefattande en plan anliggningsyta. Skäret innefattar vidare en huvudskäregg som avgränsas i en skärning mellan den första resp den andra ytan och sidoytorna i det första paret motsatta sidoytor, en biskäregg som avgränsas i en skärning mellan den första resp den andra ytan och en första plan släppningsyta hos sidoytorna i det andra paret motsatta sidoytor. En rampningsskäregg avgränsas i skärningen mellan den första resp den andra ytan och en andra plan släppningsyta hos sidoytorna i det andra paret motsatta sidoytor, varvid den andra plana släppningsytan är belägen radiellt inåt i förhållande till den första plana släppningsytan, varvid skärfickans bottenanliggningsyta är utformad med en positiv vinkel i förhållande till en central

rotationsaxel hos fräsen, varigenom det görs möjligt för skäret att utföra både fräsnings- och rampningsskäroperationer.

KORT BESKRIVNING AV RITNINGARNA

- [0008] Även om olika utföringsformer av uppfinningen åskådliggörs skall de specifika utföringsformer som visas inte uppfattas som begränsande för patentkraven. Det förutses att olika förändringar och modifieringar kan göras utan att man avviker från uppfinningens omfång.
- [0009] fig. 1 är en isometrisk vy av ett skär, såsom ett frässkär, enligt en utföringsform av uppfinningen;
- [00010] fig. 2 är en annan isometrisk vy av skäret i fig. 1, roterad kring Y-axeln cirka 90 grader;
- [00011] fig. 3 är en sidovy av skäret i fig. 1;
- [00012] fig. 4 är en vy framifrån av skäret i fig. 1 (vyn bakifrån är identiskt lik den framifrån);
- [00013] fig. 5 är en vy uppifrån av skäret i fig. 1;
- [00014] fig. 6 är en isometrisk vy av en fräs enligt en utföringsform av uppfinningen, varvid skären för tydlighets skull inte är monterade i fickorna;
- [00015] fig. 7 är en annan isometrisk vy av fräsen i fig. 6 med skären monterade i fickorna;
- [00016] fig. 8 är en sidovy av fräsen i fig. 6, varvid skären för tydlighetens skull inte är monterade i fickorna; och
- [00017] fig. 9 är en sidovy av fräsen i fig. 6 med skären monterade i fickorna.

DETALJERAD BESKRIVNING AV UPPFINNINGEN

- [00018] I det följande hänvisas till ritningarna, på vilka samma hänvisningsbeteckningar representerar samma element. I figurerna 1-5 visas ett skär 10 som generellt innefattar en första yta 12, en andra yta 14 motsatt den första ytan 12, och sidoytor 16, 18, 20, 22. Sidoytorna 16, 18, 20, 22 tjänar som anliggningsytor när skäret 10

är monterat i ett skärverktyg, såsom en fräs som beskrivs nedan. Det bör observeras att skäret 10 är ett dubbelsidigt skär i vilket den första ytan 12 är väsentligen identiskt lik den andra ytan 14. Således kan för korthets skull endast den första ytan 12 beskrivas nedan. Såsom är känt inom tekniken kan den första ytan 12 bli översidan och den andra ytan kan bli undersidan vid montering inom en verktygshållare (ej visad), och vice versa. Skäret 10 innefattar en central längdaxel 11 (Z-axel), en andra axel 13 (Y-axel) som är vinkelrät mot den centrala längdaxeln 11, och en tredje axel 15 (X-axel) som är vinkelrät mot både den centrala längdaxeln 11 och den andra axeln 13.

[00019] Skäret 10 innefattar en första huvudskäregg 24 i skärningen mellan sidoytan 16 och den första ytan 12, och en andra huvudskäregg 26 i skärningen mellan sidoytan 18 och den första ytan 12. På motsvarande sätt innefattar skäret 10 en tredje huvudskäregg 28 i skärningen mellan sidoytan 16 och den andra ytan 14, och en fjärde huvudskäregg 30 i skärningen mellan sidoytan 18 och den andra ytan 14. Således innefattar det dubbelsidiga skäret 10 totalt fyra huvudskäreggar 24, 26, 28 och 30.

[00020] En hörnradie 32, 34 ansluter sidoytorna 16, 18 och sidoytorna 20, 22. En tangentpunkt 36 avgränsar övergången mellan den väsentligen plana sidoytan 16 och den krökta hörnradien 32, och en tangentpunkt 38 avgränsar övergången mellan den väsentligen plana sidoytan 16 och den krökta hörnradien 34. På motsvarande sätt sträcker sig en hörnradie 40, 42 från varje ände av sidoytan 18. En tangentpunkt 44 avgränsar övergången mellan den väsentligen plana sidoytan 18 och den krökta hörnradien 40, och en tangentpunkt 46 avgränsar övergången mellan den väsentligen plana sidoytan 18 och den krökta hörnradien 42.

[00021] Sidoytan 20 innefattar en plan släppningsyta 48 som sträcker sig radiellt inåt från hörnradien 32, och en plan släppningsyta 50 som sträcker sig radiellt inåt från den plana släppningsytan 48 till en plan anliggningsyta 52. På motsvarande sätt sträcker sig en plan

släppningsyta 54 radiellt inåt från hörnradien 40, och en plan
släppningsyta 56 sträcker sig radiellt inåt från den plana
släppningsytan 54 till den plana anliggningsytan 52.

[00022] Det inses att skäret 10 är spegelsymmetriskt kring X-axeln. Även om det inte syns i figuren 1-5 inses det att skärets 10 sidoyta 22 innefattar en plan släppningsyta som sträcker sig radiellt inåt från hörnradien 34, och en plan släppningsyta som sträcker sig radiellt inåt från den plana släppningsytan till en plan anliggningsyta. På motsvarande sätt sträcker sig en plan släppningsyta radiellt inåt från hörnradien 42, och en plan släppningsyta sträcker sig radiellt inåt från den plana släppningsytan till den plana anliggningsytan.

[00023] Skäret 10 innefattar en biskärege 58 i skärningen mellan den plana släppningsytan 48 och den andra ytan 12 14, och en biskärege 60 i skärningen mellan den plana släppningsytan 54 och den första ytan 12. Eftersom skäret 10 är spegelsymmetriskt kring X-axeln kommer det att inses att skäret 10 innefattar två ytterligare biskäregegar 62, 64 i skärningarna mellan de plana släppningsytor som sträcker sig från hörnradien 34, 42 och den första resp den andra ytan 12 resp 14. Således innefattar det dubbelsidiga skäret 10 totalt fyra biskäregegar 58, 60, 62, 64.

[00024] En aspekt av uppfinningen är att skäret 10 också innefattar en rampningsskärege 66 i skärningen mellan den plana släppningsytan 50 och den andra ytan 12 14, och en rampningsskärege 68 i skärningen mellan den plana släppningsytan 56 och den första ytan 12. Eftersom skäret 10 är spegelsymmetriskt kring X-axeln kommer det att inses att skäret 10 innefattar två ytterligare rampningsskäregegar 70, 72 i skärningarna mellan de plana släppningsytor som sträcker sig från hörnradien 34, 42 och den första resp den andra ytan 12 resp 14. Således innefattar det dubbelsidiga skäret 10 totalt fyra rampningsskäregegar 66, 68, 70, 72 som är belägna radiellt inåt i förhållande till biskäregegar 58, 60, 62, 64. Rampningsskäregegar 70, 72 gör det möjligt för skäret 10

- enligt uppfinningen att på ett adekvat sätt utföra två olika typer av skäroperation, nämligen rampnings- och fräsnings-skäroperationer.
- [00025] Den första ytan 12 innefattar en spånyta 74 som sträcker sig inåt från huvudskäreggen 24, en spånyta 76 som sträcker sig inåt från huvudskäreggen 26, och en plan anliggningsyta 78 mellan spånyterna 74, 76. Eftersom skäret 10 är spegelsymmetriskt kring X-axeln kommer det att inses att skärets 10 andra yta 14 innefattar två spånytor och en plan anliggningsyta. En försänkt borrhning 80 sträcker sig helt genom skäret 10 från den plana anliggningsytan 78 på den första ytan 12 till den plana anliggningsytan på den andra ytan 14. Den försänkta borrhningen 80 är anordnad att uppta ett fästorgan för montering av skäret 10 på ett skärverktyg såsom är känt inom tekniken. Det bör observeras att den försänkta borrhningen 80 är centralt belägen i den plana anliggningsytan 78, och axeln 11, som är parallell med Z-axeln, sträcker sig genom den försänkta borrhningens 80 centrum, och axlarna 13, 15 skär axeln 11 i den försänkta borrhningens 80 centrum, såsom visas i fig. 4. Således skär alla tre X-, Y- och Z-axlarna varandra i den försänkta borrhningens 80 centrum.
- [00026] En annan aspekt av uppfinningen är att skärets 10 biskäreggar 58, 60, 62 och 64 är utformade med en positiv släppningsvinkel 82 i förhållande till ett plan 84 som är väsentligen parallellt med axeln 11 (parallell med Z-axeln), såsom visas i fig. 3. Denna aspekt av uppfinningen gör det möjligt för skäret 10 när det är placerat i fräsen 100 med vinkeln 118 att ha tillräcklig frigång 120 mellan ytan 48 och arbetsstycket 130. Dessutom är huvudskäreggarna 24, 26, 28 och 30 utformade med en positiv vinkel 86 i förhållande till axeln 13 (parallell med Y-axeln), såsom visas i fig. 3.
- [00027] En annan aspekt av uppfinningen är att ett avstånd 88 mellan ett plan 90 som avgränsas av anliggningsytan 78 och tangentpunkten 36 är större än ett avstånd 92 mellan planet 90 och tangentpunkten 44, såsom visas i fig. 5. Denna aspekt av uppfinningen gör det möjligt för skäret 10 när det är placerat i skärverktyget 100 med

vinkeln 118 att ha tillräcklig frigång 120 mellan ytan 54 och arbetsstycket 130 vid rampning med användning av skärebben 66. Eftersom skäret 10 är spegelsymmetriskt kring axeln 15 (parallell med X-axeln) inses det att avståndet mellan det plan som avgränsas av den andra ytans 14 anliggningsyta och tangentpunkten som avgränsar hörnradien 32 från den andra ytan 14 är större än avståndet mellan planet och tangentpunkten som avgränsar hörnradien 42 från den andra ytan 14.

[00028] I figurerna 6-9 visas en fräs 100 som kan uppta skäret 10 enligt uppfinningen. Generellt innefattar fräsen 100 ett fäste 102, ett övre parti 104 och en övergångsyta 106 mellan fästet 102 och det övre partier 104. Skärverktyget 100 är företrädesvis gjort av värmebehandlat stål, såsom verktygsstål H13, eller andra för fackmannen kända material. Det specifika material som används kommer att variera som en konsekvens av önskade uformningsegenskaper hos skärverktyget 100. Skärverktyget 100 roteras kring en centrumaxel 108. Skärverktyget 100 innefattar också en skärficka, visad generellt vid 110, utformad vid den främre änden av skärverktygets 100 övre parti 104. Såsom visas i fig. 6 innefattar skärfickan 110 en bottenanliggningsyta 112, en radiell anliggningsyta 116 och en axiell anliggningsyta 114. Således är skäret 10 monterat i fickan 110 med tre kontaktpunkter.

[00029] I den visade utföringsformen har fräsen 100 kapacitet för montering av fem skär 10 i varsin skärficka 110. Det inses emellertid att fräsen 100 inte är begränsad av antalet vändskär 10 som kan monteras i skärfickorna 110, och att uppfinningen kan tillämpas med vilket som helst önskat antal skär, varvid de fysiska begränsningarna i fräsens materialegenskaper utgör de enda begränsningarna.

[00030] En aspekt av uppfinningen är att fickans 110 bottenanliggningsyta 112 är utformad med en positiv vinkel 118 i förhållande till fräsens 100 centrala rotationsaxel 108, såsom visas i fig. 8. Vinkeln 118 är större än 0 grader och högst 10 grader. Det observeras att vinkeln

118 är mindre än vinkeln 86 mellan huvudskäreggarna 24, 26, 28 och 30 och axeln 13 (parallell med Y-axeln).

Bottenanliggningsytans 112 vinkel 118 gör att den del av skäret 10 som ingriper med arbetsstycket 130 tippas bakåt (mot den centrala axeln 108), varigenom skäret 10 tillåts utföra rampningsoperationer med en mer aggressiv vinkel jämfört med konventionella skär.

[00031] Dessutom är en frigång 120 anordnad mellan biskäreggarna 58, 60, 62 och 64 och skärets 10 anliggningsyta 52, såsom visas i fig. 9. Denna frigång 120 tillåter också skäret 10 att utföra rampningsoperationer med en mer aggressiv vinkel jämfört med konventionella skär.

[00032] Såsom beskrivs ovan har skäret 10 enligt uppfinningen flera aspekter som gör det möjligt för skäret 10 att utföra både fräsnings- och rampningsoperationer med överlägsna prestanda jämfört med konventionella skär. En aspekt är att skäret 10 innefattar flera rampningsskäreggar i skärningen mellan de plana släppningsytorna och den första och den andra ytan. En annan aspekt av uppfinningen är att skärets 10 biskäreggar 58, 60, 62 och 64 är utformade med en positiv släppningsvinkel 82 i förhållande till planet 84 som är väsentligen parallellt med axeln 11 (parallell med Z-axeln). En annan aspekt av uppfinningen är att avståndet 88 mellan planet 90 som avgränsas av anliggningsytan 78 och tangentpunkten 36 är större än avståndet 92 mellan planet 88 och tangentpunkten 44. Ännu en annan aspekt av uppfinningen är att fickans 110 bottenanliggningsyta 112 är utformad med en positiv vinkel 118 i förhållande till skärverktygets 100 centrumaxel 108. Ytterligare en annan aspekt av uppfinningen är att en frigång 120 är anordnad mellan biskäreggarna 58, 60, 62 och 64 och skärets 10 anliggningsyta 52. Tillsammans gör dessa aspekter av uppfinningen det möjligt för skäret och fräsen att ge överlägsna skärprestanda för både fräsnings- och rampningsskäroperationer.

[00033] De patent och andra dokument som identifieras i denna skrift införlivas härmed häri genom hänvisning. Andra utföringsformer

av uppfinningen kommer att framgå för fackmannen utifrån studium av beskrivningen eller tillämpning av den i denna skrift beskrivna uppfinningen. Beskrivningen och exemplen är avsedda endast att vara åskådliggörande och är inte avsedda att vara begränsande för uppfinningens omfång. Uppfinningens verkliga omfång och anda anges i följande patentkrav.

PATENTKRAV:

1. Dubbelsidigt vändskär för en fräs, innefattande:

en första yta, en andra yta motsatt den första ytan, ett första par bildande motsatta sidoytor och ett andra par bildande motsatta sidoytor, varvid den första ytan innefattar en anliggningsyta som avgränsar ett plan;

en huvudskäregg som avgränsas i en skärning mellan den första resp den andra ytan och det första paret motsatta sidoytor;

en hörnradie som ansluter det första paret motsatta sidoytor till det andra paret motsatta sidoytor, och en tangentpunkt som avgränsar hörnradien från det första paret motsatta sidoytor;

en biskäregg som avgränsas i en skärning mellan den första resp den andra ytan och en första plan släppningsyta hos de det andra paret bildande motsatta sidoytorna; och

en rampningsskäregg som avgränsas i skärningen mellan den första resp den andra ytan och en andra plan släppningsyta hos de det andra paret bildande motsatta sidoytorna, varvid den andra plana släppningsytan är belägen radiellt inåt i förhållande till den första plana släppningsytan,

varvid skäret har förmåga att utföra både fräsnings- och rampningsskäroperationer.

2. Skär enligt krav 1, varvid ett avstånd mellan anliggningsytans plan och tangentpunkten hos en sidoyta i paret av motsatta sidoytor är större än ett avstånd mellan anliggningsytans plan och tangentpunkten hos den andra sidoytan i paret av motsatta sidoytor.

3. Skär enligt krav 1, varvid biskäreggarna är utformade med en positiv vinkel i förhållande till ett plan som är parallellt med en central längdaxel hos skäret.

4. Skär enligt krav 1, varvid huvudskäreggarna är utformade med en positiv vinkel i förhållande till en axel som är vinkelrät mot en central längdaxel hos skäret.

5. Skär enligt krav 1, vidare innefattande en plan anliggningsyta utformad på sidoytorna i det andra paret motsatta sidoytor.

6. Skär enligt krav 1, vidare innefattande en spånyta som sträcker sig nedåt från huvudskäreggen.

7. Fräs innefattande:

ett fäste;

ett övre parti med en skärficka, varvid skärfickan innefattar en bottenanliggningsyta, en radiell anliggningsyta och en axiell anliggningsyta;
ett skär monterat i skärfickan, varvid skäret innefattar en första yta, en andra yta motsatt den första ytan, ett första par bildande motsatta sidoytor som avgränsar en plan anliggningsyta, och ett andra par bildande motsatta sidoytor innefattande en plan anliggningsyta, varvid skäret vidare innefattar en huvudskäregg som avgränsas i en skärning mellan den första resp den andra ytan och sidoytorna i det första paret motsatta sidoytor, en biskäregg som avgränsas i en skärning mellan den första resp den andra ytan och en första plan släppningsyta hos sidoytorna i det andra paret motsatta sidoytor, och en rampningsskäregg som avgränsas i skärningen mellan den första resp den andra ytan och en andra plan släppningsyta hos sidoytorna i det andra paret motsatta sidoytor, varvid den andra plana släppningsytan är belägen radiellt inåt i förhållande till den första plana släppningsytan,

varvid skärfickans bottenanliggningsyta är utformad med en positiv vinkel i förhållande till en central rotationsaxel hos fräsen, varigenom det görs möjligt för skäret att utföra både fräsnings- och rampningsskäroperationer.

8. Fräs enligt krav 7, varvid skäret vidare innefattar en hörnradie som ansluter det första paret motsatta sidoytor till det andra paret motsatta sidoytor, och en tangentpunkt som avgränsar hörnradien från det första paret motsatta sidoytor.

9. Fräs enligt krav 8, varvid ett avstånd mellan anliggningsytans plan och tangentpunkten hos en sidoyta i paret av motsatta sidoytor är större än ett avstånd mellan anliggningsytans plan och tangentpunkten hos den andra sidoytan i paret av motsatta sidoytor.

10. Fräs enligt krav 7, varvid huvudskäreggarna är utformade med en positiv vinkel i förhållande till en axel som är vinkelrät mot en central längdaxel hos skäret, varvid bottenanliggningsytans vinkel är mindre än vinkeln mellan huvudskäreggarna och axeln.

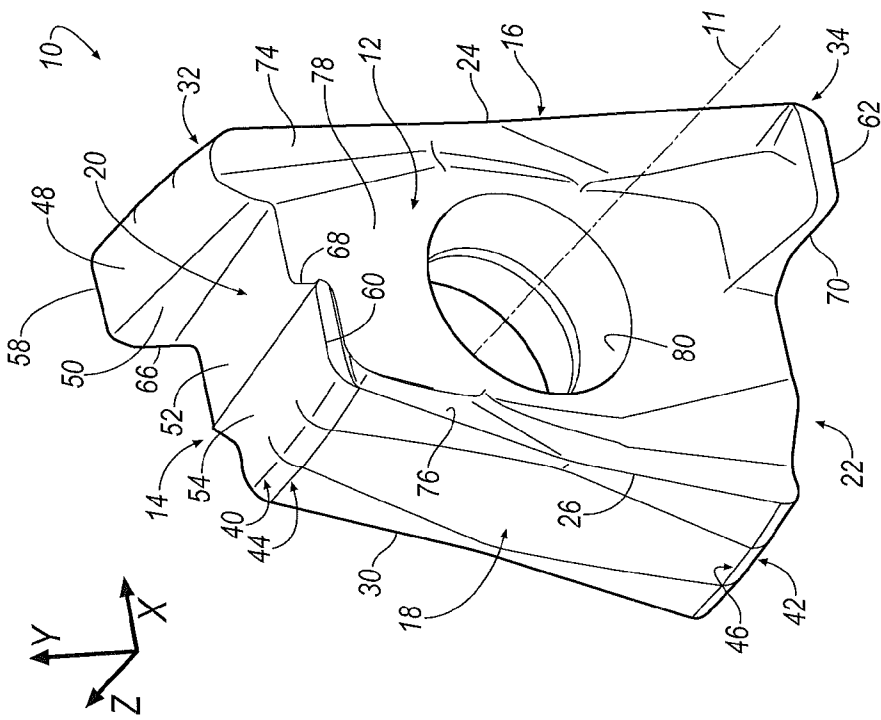


FIG. 1

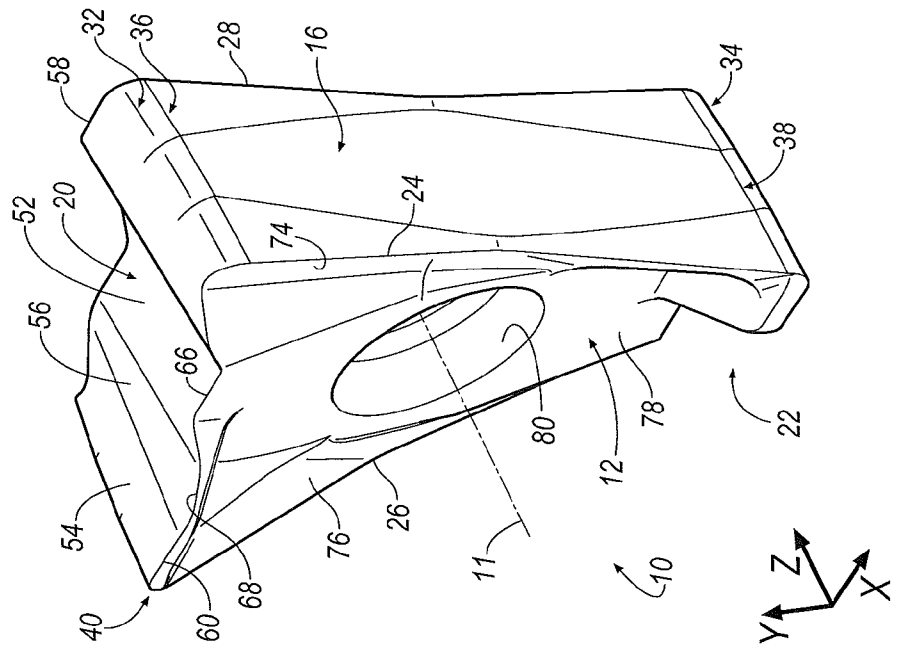


FIG. 2

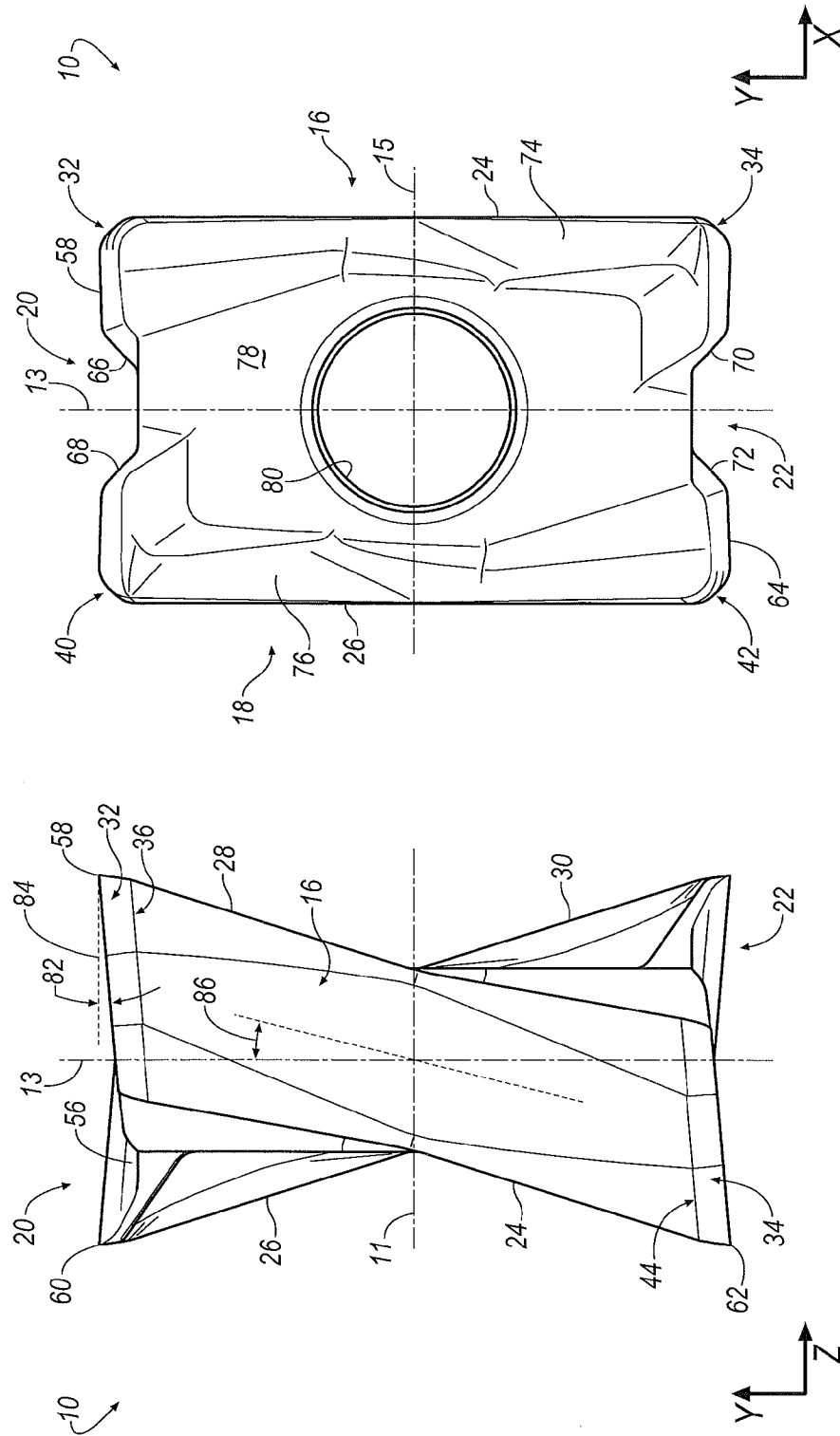


FIG. 3

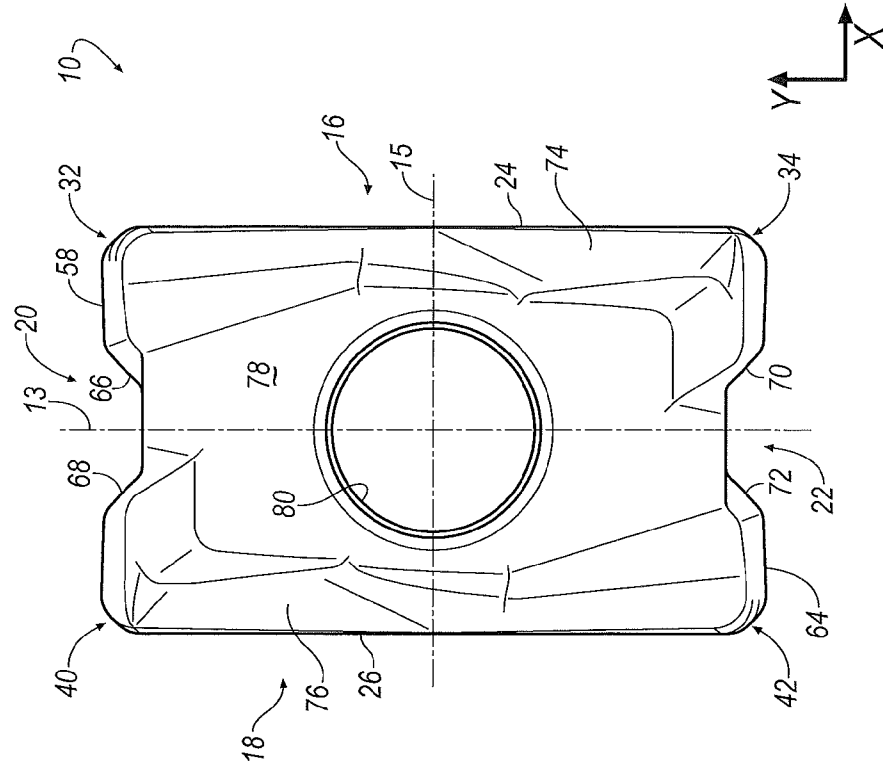


FIG. 4

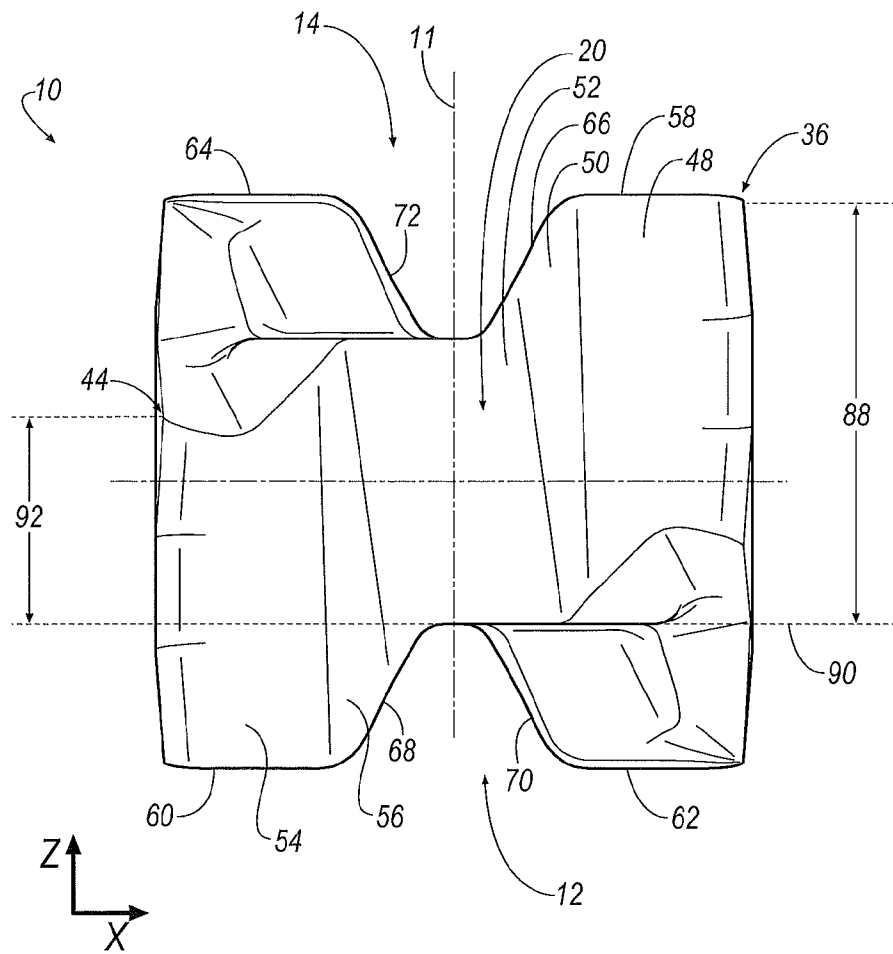


FIG. 5

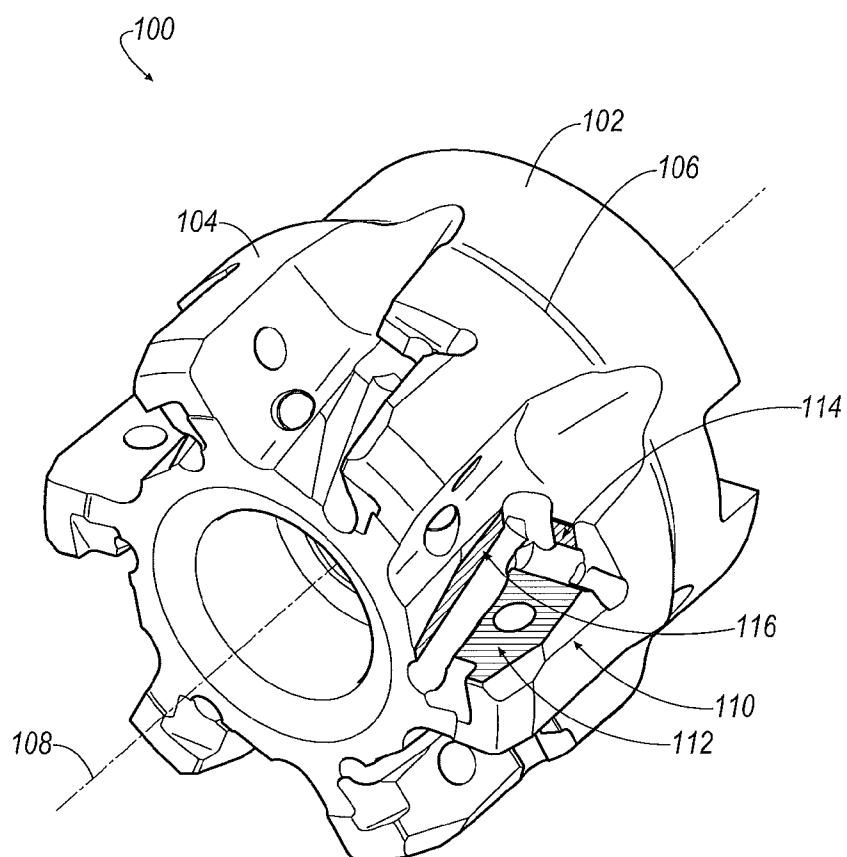


FIG. 6

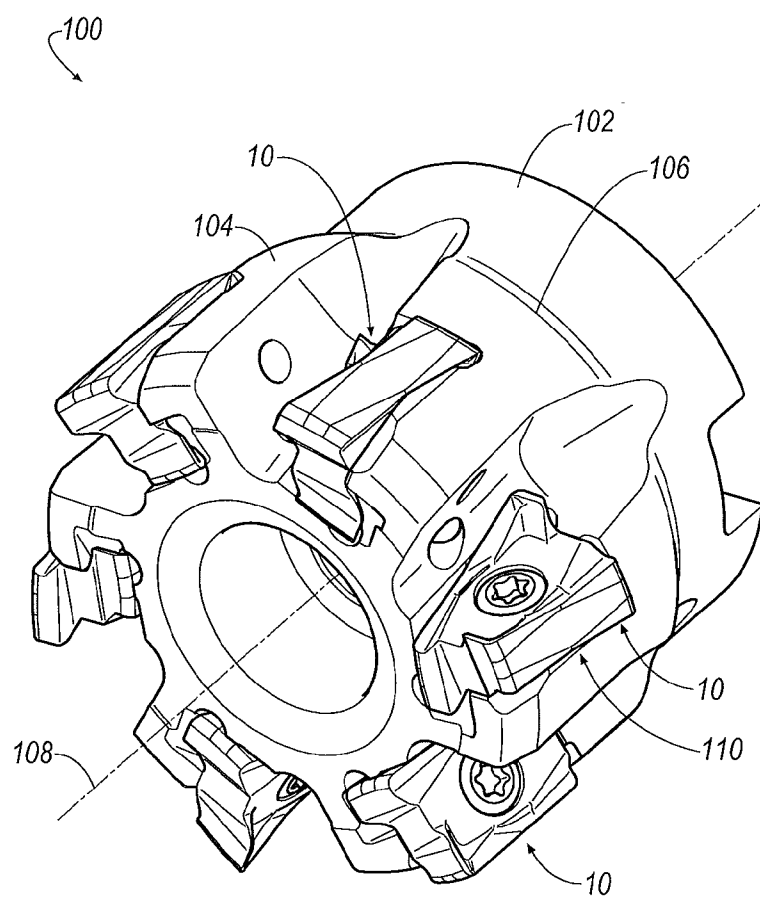


FIG. 7

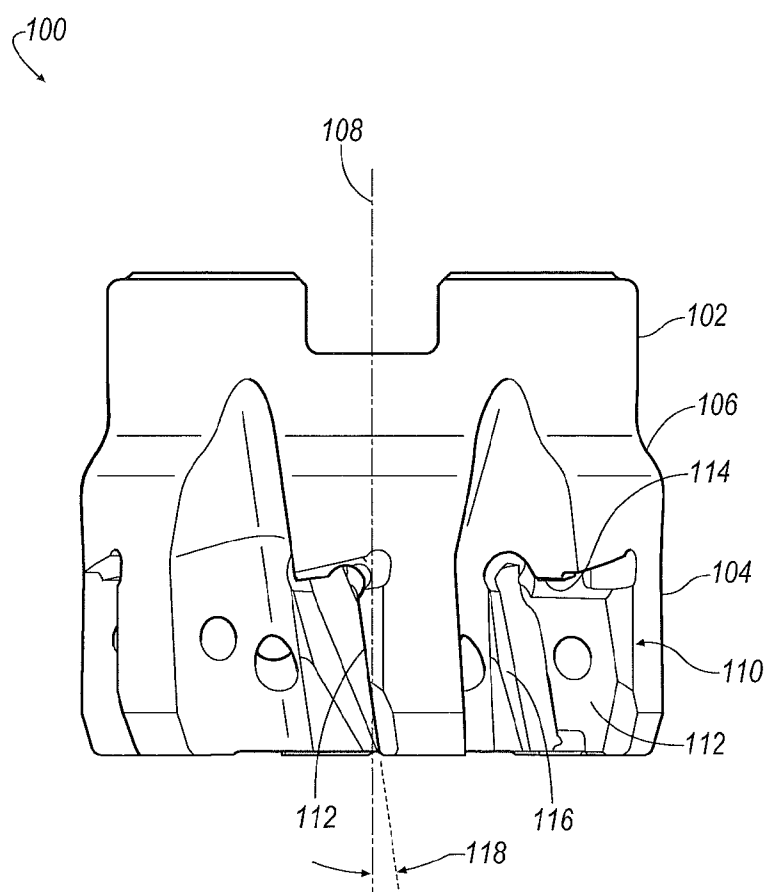


FIG. 8

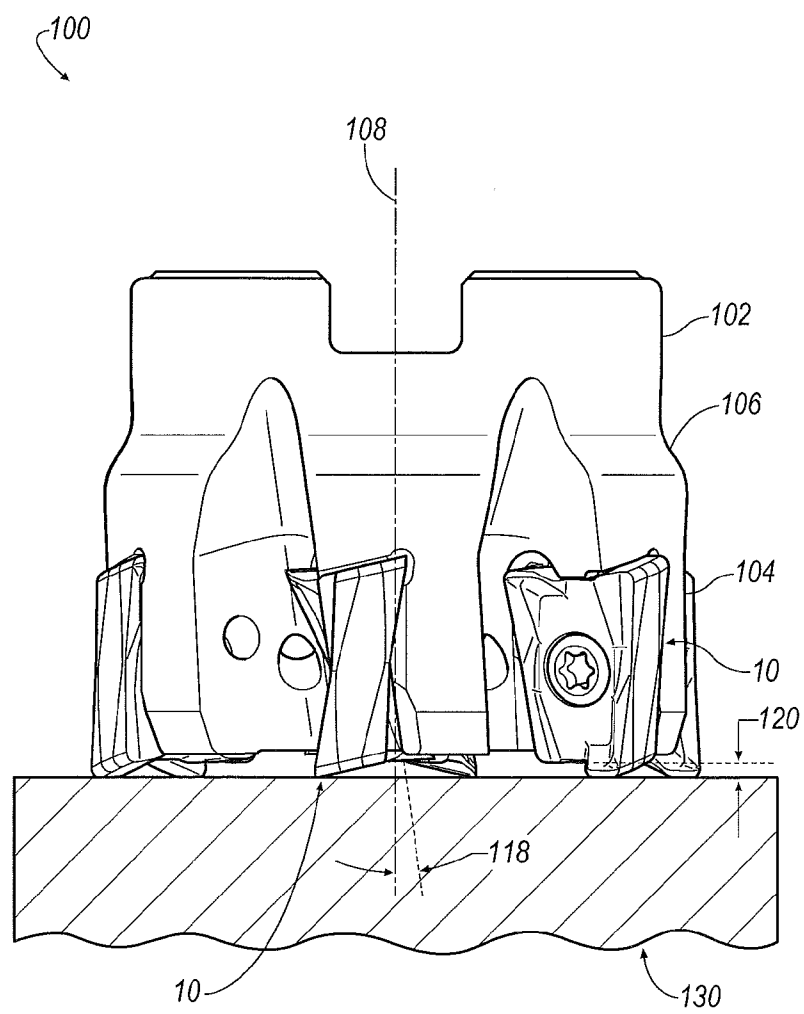


FIG. 9