



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 699 18 604 T2** 2004.11.11

(12)

Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 0 956 921 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **699 18 604.8**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **99 108 806.3**

(96) Europäischer Anmeldetag: **04.05.1999**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **17.11.1999**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **14.07.2004**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **11.11.2004**

(51) Int Cl.⁷: **B23C 5/10**
B23C 5/20

(30) Unionspriorität:

9801576 06.05.1998 SE

(73) Patentinhaber:

Sandvik AB, Sandviken, SE

(74) Vertreter:

**Dr. Weber, Dipl.-Phys. Seiffert, Dr. Lieke, 65183
Wiesbaden**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AT, CH, DE, ES, FR, GB, IT, LI

(72) Erfinder:

**Aström, Magnus, 811 31 Sandviken, SE; Hansson,
Lars-Ola, 811 61 Sandviken, SE**

(54) Bezeichnung: **Indexierbarer Schneideinsatz für Schaftfräser**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen neuen Typ von prismatischem länglichem Schneideinsatz zur Anwendung in drehenden Schaftfräsern zur Bearbeitung von Metallwerkstücken gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1. Insbesondere betrifft die Erfindung einen neuen Typ von Schneideinsatz für Schaftfräser, um eine 90°-Schulter mit größerer Präzision bearbeiten zu können.

[0002] Die Entwicklung von Fräseinsätzen für Schaftfräser, die allgemein durch Formpressen und Sintern eines das Schneidmaterial bildenden Pulvers hergestellt werden, konzentriert sich heutzutage auf positive Schneidkanten mit positiven Spanwinkeln, da diese die Fähigkeit aufgewiesen haben, gleichzeitig die Schneidkräfte und die bei einer Werkzeugmaschine benötigte Energiezufuhr zu vermindern, wodurch unerwünschte Vibrationen verringert werden können. Oft wird es angestrebt, das Werkzeug mit einer Geometrie auszustatten, die einen positiven Axialwinkel und gleichzeitig einen negativen Radialwinkel ergibt. In bestimmten Fällen kann auch eine Kombination aus positivem Axialwinkel und einem Radialwinkel von null Grad verwendet werden, um einen schraubenförmigen Span zu erhalten, der die beste Spanbeförderung ergibt. Der Schneideinsatz wird üblicherweise mit einer mittigen Verschlusschraube verklemmt, um die besten Möglichkeiten für eine problemlose Spanbeförderung zu erhalten.

[0003] Einer der Nachteile bei bestehenden üblichen Wendeeinsätzen für Schaftfräser ist bislang gewesen, dass sie die Bearbeitung einer 90-Grad-Schulter eines Werkstückes nicht mit der gewünschten Genauigkeit ermöglichen. Das Problem mit dieser Art der Bearbeitung ist, dass die Werkstückwand nicht völlig gerade wird. Als Lösung dieses Problems ist vorgeschlagen worden, einen Schneideinsatz zu verwenden, dessen Schneidkanten spiralförmig gekrümmt sind. Die EP-A-416 901 zeigt und beschreibt ein solches Werkzeug. Mit solchen spiralförmigen Schneidkanten kann die Schneidkante leichter in Eingriff mit dem Werkstück kommen, und zwar mit einer schräg abfallenden Kurve der Schneidkraft bis zu einem Maximalwert, welcher unter dem liegt, der mit einer geraden Schneidkante erreicht wird. Das Werkzeug hat auf diese Weise eine etwas bessere Stabilität erhalten, wobei gleichzeitig die Neigung zu Werkzeugvibrationen etwas verringert wurde.

[0004] In Anbetracht dessen ist es ein Zweck der Erfindung, einen modifizierten Schneideinsatz der in der EP-A-416 901 beschriebenen Art zu bekommen, und zwar mit verbesserter geometrischer Optimierung, wobei ein konstanter funktionaler Kantenwinkel in Kombination mit einem Stufenabstand entlang einer wellenförmigen Kantenlinie erzielt wird, der dafür

vorgesehen ist, mit großer axialer Schrägstellung in dem Werkzeug angeordnet zu werden. Die speziellen Merkmale des erfindungsgemäßen Schneideinsatzes sind in den anschließenden Ansprüchen beschrieben worden.

[0005] Ein anderer Zweck ist es, ein Fräswerkzeug zu erhalten, welches zur Bearbeitung einer 90-Grad-Schulter nützlich wird und das darüber hinaus für die axiale Bearbeitung sogenannter Rampen nützlich ist, d. h. für ein Werkzeug, welches das Werkstück sowohl in axialer als auch radialer Richtung bearbeitet.

[0006] Die Erfindung wird nun detaillierter in Verbindung mit den eingeschlossenen Zeichnungen beschrieben, in denen

[0007] Fig. 1 eine Seitenansicht eines Fräskörpers mit einem festgeklebten erfindungsgemäßen Schneideinsatz zeigt,

[0008] Fig. 2 eine andere teilweise Seitenansicht des Werkzeugs gemäß Fig. 1 zeigt,

[0009] Fig. 3 eine Draufsicht auf den erfindungsgemäßen Schneideinsatz zeigt,

[0010] Fig. 4 eine Seitenansicht des Schneideinsatzes von Fig. 3 zeigt,

[0011] Fig. 5 eine Schnittansicht entlang der Linie V-V in Fig. 3 zeigt,

[0012] Fig. 6 eine Endansicht des Schneideinsatzes von Fig. 1 zeigt,

[0013] Fig. 7 eine perspektivische Ansicht des Schneideinsatzes von Fig. 1 zeigt,

[0014] Fig. 8 eine Draufsicht auf den Schneideinsatz zeigt,

[0015] Fig. 9 eine Schnittansicht entlang der Linie H-H von Fig. 8 zeigt,

[0016] Fig. 10 eine Schnittansicht entlang der Linie L-L von Fig. 8 zeigt, und

[0017] Fig. 11 eine Seitenansicht eines Fräskörpers beim Bearbeiten sowohl in axialer als auch radialer Richtung zeigt.

[0018] In den Fig. 1 und 2 wird eine Ausführungsform eines Schaftfräasers dargestellt, welcher mit einer erfindungsgemäßen prismaförmigen länglichen Wendeschneidplatte 13 ausgestattet ist. Ein solcher Schneideinsatz wird mittels eines Direktpressverfahrens erzeugt, bei welchem einem Hartmetall bildenden Pulver zuerst in einer Presse die gewünschte

Form gegeben und es dann in einem Ofen bei einer Temperatur von über 1000°C gesintert wird. Das beim Sintern erzielte Schrumpfen ist etwas, was bei der Dimensionierung der Pressvorrichtung bedacht werden muss. Der Schafffräser umfasst einen im wesentlichen zylindrisch geformten Körper **10**, dessen (nicht gezeigter) hinterer oberer Teil kegelförmig und dafür vorgesehen ist, in ein Spannfutter oder eine Spindel einer Werkzeugmaschine eingeklemmt zu werden, mittels derer der Körper dazu gebracht werden kann, sich um eine Mittelachse CL herum zu drehen. Der vordere Teil des Schafffräasers hat eine Reihe von in Abstand um den Umfang herum angeordneten Ausnehmungen **11**, von denen jede eine Tasche **12** hat, die von einer Bodenstützfläche **14** und einer oder mehreren Seitenstützflächen, die davon nach oben ragend absteigen, um eine lösbar darin in Arbeitsposition eingeklemmte Wendeschneidplatte **13** aufzunehmen, begrenzt wird. Alternativ dazu können darüber hinaus mehrere Schneideinsätze axial in passenden Taschen in dem Fräskörper gestapelt werden.

[0019] Die Bodenfläche **14** der Tasche **12** ist mit einer Längsachse versehen, die einen positiven Axialwinkel α bildet, wobei sie von einer radialen Ebene aus mit einem negativen Radialwinkel versehen ist. Die Wendeschneidplatte **13** ist bevorzugt dafür vorgesehen, in dieser Tasche **12** mittels einer (nicht gezeigten) Klemmschraube befestigt zu werden, welche durch eine mittige Öffnung **15** des Einsatzes hindurch aufgenommen wird und in geschraubter Weise in dem Fräskörper **10** eingreift. Die Größe dieses positiven Axialwinkels α sollte so gewählt sein, dass er in dem Bereich von 0–20°, vorzugsweise 5–15°, liegt. Der positive Winkel α wird es ermöglichen, dass die Späne leicht von dem Werkstück abgehoben und weggeworfen werden.

[0020] Die Wendeschneidplatte **13** ist im wesentlichen als ein Parallelogramm einschließlich zweier im wesentlichen paralleler rechteckiger Seitenflächen, der Oberseitenfläche **16** und der Bodenfläche **17** ausgebildet, wobei diese Flächen voneinander weg gegeneinander gewinkelt sein können, wie es etwa in den **Fig. 2–3** gezeigt wird. Zwischen den Ober- und Bodenseiten erstrecken sich zwei längliche Seitenflächen **18, 19** und zwei Endflächen **20, 21**, die im wesentlichen senkrecht von den Ober- und Bodenflächen aus ausgerichtet sind, wobei die Seitenflächen **18, 19** deutlich größere Längsausdehnungen haben als die sich seitlich erstreckenden Endflächen **20, 21**. Diese Seitenflächen **18, 19** fallen allgemein in einem spitzen Winkel von der Oberseitenfläche **16** und in einem stumpfen Winkel von der Bodenfläche **17** ab. Die sich in diametral gegenüberliegenden Ecken befindlichen Endflächen sind an Abschnitten **22, 23** vorgesehen, welche axial von dem Rest des Einsatzes aus hervorragen. Jede der Schnittlinien zwischen der Seitenfläche **18, 19** und der Oberseitenfläche **16** des

Schneideinsatzes bildet eine Hauptschneidkante **24** beziehungsweise **25**, wohingegen die Schnittlinien zwischen den Abschnitten **22, 23** und der Oberseitenfläche **16** Schrägflächen **26** und **27** bilden, die im wesentlichen im rechten Winkel in Bezug auf die Hauptschneidkanten an den hervorragenden Teilen **22** beziehungsweise **23** gebildet sind, die dafür vorgesehen sind, die bearbeitete Oberfläche zu ebnen und eine verbesserte Oberflächenbeschaffenheit zu erreichen. Die Hauptschneidkanten und die Schrägflächen sind in jeder Ecke mit leicht abgerundeten Ecken **28** beziehungsweise **29** getrennt, deren Krümmung so gewählt ist, dass während der Bearbeitung des Werkstücks ein gekrümmter Abschnitt mit einem Radius von 0,4–6,4 mm erzielt wird. Um dies zu erreichen, haben die Ecken **28, 29** eine solche Form, dass der Radius, der am nächsten zu der geraden Hauptschneidkante und der Schrägfläche **26, 27** liegt, etwas größer ist als der gekrümmte Abschnitt dazwischen.

[0021] Wie beispielsweise am besten in **Fig. 3** zu sehen, gibt es einen leicht gekrümmten Kantenabschnitt **27a** in der Nähe zu der Schrägfläche **27**. Dieser Kantenabschnitt **27a** ist dafür vorgesehen, eine aktive Kante beim Fertigen axialer schiefer Ebenen und dem Bohren zu sein. Der gekrümmte Radius wird an weiter von der Schrägfläche **27** entfernten Positionen zunehmend größer. Eine getrennte Steigungskante X1, X2 ist in Verbindung mit der gekrümmten Kante R1 geschaffen, welche einen Übergang zu dem Abschnitt **26a** bildet. Die Größe der Schneidkante R1 und R2 sollte 0,4–0,6 mm betragen.

[0022] Es ist kennzeichnend, dass die länglichen Seitenflächen **18, 19** mit zunehmender Breite in Richtung auf die aktive Schneidecke ausgestaltet sind, so dass die Schneidecke und die gekrümmte Schneidkante **28, 29** sich auf einem erhöhten Abschnitt des Schneideinsatzes befinden. Der Schneideinsatz ist gleichzeitig so geformt, dass sowohl die Seitenflächen **18, 19** als auch die Endflächen **20, 21** mit einem positiven Freiwinkel entlang der gesamten Schneidkante in Bezug auf die Oberseitenfläche **16** des Schneideinsatzes erscheinen. Es ist ferner kennzeichnend, dass die länglichen Seitenflächen **18, 19** des Schneideinsatzes mit wellenförmigen Primärfreiflächen **30** entlang der gesamten Hauptschneidkante **24** (ähnlich entlang der Hauptschneidkante **25**) mit einer großen axialen Schrägstellung von einer Kantenfläche **21** aus und nach unten in Richtung auf die andere Endfläche **20** erscheinen. Anzumerken ist, dass diese Primärfreifläche **30** sich an einem Abschnitt **31** befindet, der seitlich von dem Rest des Einsatzes hervorragt, welcher sich über einen Stufenabstand mit einem bestimmten Radius in eine zweite spiralförmig gedrehte Freifläche **18** hinein erstreckt, die so geformt ist, dass ihr Freiwinkel mit zunehmender Scheidtiefe zunimmt. Die Primärfreifläche **30** ist über ihre gesamte Länge mit im wesentlichen konstanter

Breite ausgebildet.

[0023] Die detaillierte Form der Oberseitenfläche **16** des Einsatzes erscheint in den **Fig. 6–7** näher. Die Oberseitenfläche hat also einen ausgesparten mittleren Bereich rund um das mittige Loch **15** herum. Aus diesem Bereich und in Richtung auf die beiden Endflächen zu erstrecken sich gekrümmte Freiflächen **32** und **33**. Wie am besten in **Fig. 7** zu sehen, wird die Oberseitenfläche von einer sich umfänglich erstreckenden ebenen Verstärkungsphase **34** begrenzt, deren Breite zwecks Verdeutlichung vergrößert worden ist. Diese Phase **34** bildet entlang der Hauptschneidkante einen spitzen Winkel mit der Primärfreifläche **30**, wie es in den **Fig. 8–10** gezeigt ist, und zwar passender Weise in der Größenordnung von $75\text{--}90^\circ$, bevorzugt $84\text{--}89^\circ$. Die Verstärkungsphase **34** entlang der Kantenfläche **26**, **27** sollte jedoch einen schärferen Winkel mit der Freifläche **21a** bilden, die sich am nächsten zu der Kantenfläche **26**, **27** befindet. Dieser schärfere Winkel sollte in dem Bereich von $70\text{--}80^\circ$ liegen. Jene Kantenflächen der Oberseitenfläche, welche mit den länglichen Seitenflächen **18**, **19** verbunden sind und einen Schnittpunkt bilden, haben die Form von schräg nach oben geneigten, im wesentlichen ebenen Oberflächen **35** und **36**. Zwischen den Kantenflächen **33** und **35** befindet sich eine im wesentlichen ebene Oberfläche **37**, die in Bezug auf ihre umgebenden Oberflächen vertieft ist, wobei diese Oberfläche nach unten abgeschrägt ist, während sie eine zu den Ecken hin zunehmende Breite hat, und in entsprechender Weise gibt es in diametral entgegengesetzter Position eine ähnliche enge Oberfläche **38**, die nach unten in Richtung auf die Einsatzmitte zu abgeschrägt ist. Diese beiden engen Oberflächen **37**, **38** verbinden sich zu einer vertieften, um das mittige Loch **15** herum befindlichen ebenen Oberfläche, welche eben und parallel zu der Bodenfläche **17** ist. Dank dieser Anordnung mit abwechselnd erhabenen und vertieften Oberflächenteilen in naher Verbindung zu der aktiven Schneidecke ist es möglich geworden, eine vorteilhafte optimierte Form der Spanform zu erreichen, so dass er leichter abgebrochen und leichter von dem Werkstück entfernt werden kann. Wie ebenfalls in den **Fig. 6–7** gezeigt, ist der obere Teil der Endfläche **20** als eine Freifläche **20'** ausgebildet, welche unter dem spitzen Winkel einen Schnittpunkt mit der oberen Verstärkungsphase **34** bildet. Der Oberflächenabschnitt **40** der Endfläche **20**, welcher sich an die zweite Schneidkante **26** anschließt, hat jedoch die Form einer ebenen Oberfläche, welche sich als eine ununterbrochene Oberfläche von der Oberseitenfläche **16** zu der Bodenfläche **17** erstreckt.

[0024] In den **Fig. 8–10** wird der Schneideinsatz durch eine Reihe von Schnittansichten dargestellt, woraus sich der Umriss der Oberseitenfläche **16** näher ergeben soll. Der spiralförmig gedrehte Umriss der oberen Verstärkungsphase **34** und ihre sich an-

schließende Spanoberfläche **35** entlang der Primärschneidkante **24** sollte sich daraus genauso ergeben wie eine entsprechend spiralförmig gedrehte Form der Primärfreifläche **30**. Auf diese Weise wird erkennbar, dass der Winkel β den Winkel zwischen der Primärfreifläche **30** und einer Senkrechten zu der Bodenfläche **17** darstellt. Er variiert in der Art, dass er in dem Bereich H-H kleiner wird und dann in dem Bereich L-L mit einem größeren Wert erscheint. Die Größe des Winkels β sollte $0\text{--}25^\circ$ betragen. Dies bedeutet, dass nach funktionaler Befestigung in dem Fräskörper ein konstanter Freiwinkel erzielt wird, welcher den Fasenverschleiß zum Ausgleich bringt. Der Spanwinkel γ bleibt jedoch konstant. Mit θ wird der Winkel zwischen den Oberflächen **30** und **35** gekennzeichnet, und mit δ wird der Winkel zwischen den Oberflächen **34** und **30** gekennzeichnet. Daraus folgt, dass die Winkel γ , θ und δ in allen Querschnitten entlang der Hauptschneidkante konstant bleiben. Dadurch wird eine stets gleichförmige Spanbildung entlang jedes Querschnitts entlang der Hauptschneidkante erzielt, was eine erhöhte Kantenstärke ergibt, was zu einer verlängerten Haltbarkeit des Schneideinsatzes beiträgt.

[0025] In **Fig. 11** wird gezeigt, wie das Fräswerkzeug mit dem erfindungsgemäßen Schneideinsatz für das Fertigen von Steigungen nützlich wird, so dass eine mit Steigung versehene Oberfläche mit einem bestimmten Schrägwinkel (Gefällewinkel), in der Figur schräg nach unten rechts, möglich wird. Die Schneidkanten, die wirksam sind, werden in **Fig. 3** etwas dunkler beschriftet und sind mit X1, X2 als auch mit **27a**, **27b** beschriftet.

[0026] Dank der obigen Anordnung mit einem konstanten funktionalen Kantenwinkel entlang einer wellenförmigen Kantenlinie in Kombination mit einem Stufenabstand und einem großen positiven Axialwinkel α ist es möglich geworden, gewünschte Präzision bei der Schaffung einer 90° -Schulter des Werkstücks einzuführen. Man erreicht eine gleichmäßige Fasenabnutzung entlang der Hauptschneidkante, was zu einer erhöhten Haltbarkeit des Werkzeugs beiträgt. Gleichzeitig wird die Spanbildung günstig, und die Bearbeitung kann mit moderaten Schneidkräften erfolgen. Darüber hinaus hat sich ein solches Werkzeug als ein solches herausgestellt, das geeignete Bearbeitung durch kreisförmige Interpolation bewerkstelligt, so dass eine mit Steigung versehene Oberfläche mit einem Neigungswinkel von bis zu etwa 10° möglich wird. Ein anderer Effekt ist, dass man Zuwächse beim Auftreten von Abnutzung durch Kerben oder Funken an der Schneidkante begrenzt. Dadurch begrenzt man auch den Nachteil mit ansonsten zunehmenden Schneidkräften während der Bearbeitung und trägt zusätzlich zu einer verlängerten Lebensdauer des Werkzeugs bei.

Patentansprüche

1. Schneideinsatz zur spanabhebenden Bearbeitung insbesondere für Schafffräser, welcher einen grundsätzlich parallelogrammförmigen Körper einschließlich einer oberen Spanoberfläche (16) und einer ebenen Bodenfläche (17) umfasst, wobei die beiden länglichen Seitenflächen (18, 19) dazwischen Hauptschneidkanten (24, 25) bilden und die beiden Endflächen (20, 21) jeweils eine Abfasungskante (26, Schrägfläche 27) haben, wobei die Abfasungskanten sich an Abschnitten (22, 23) befinden, welche von dem Rest des Einsatzkörpers hervorragen, wobei die Seitenflächen eine Breite haben, die in Richtung auf die aktive Schneidecke zunimmt, so dass die Schneidecke auf einem erhabenen Abschnitt zu liegen kommt, **dadurch gekennzeichnet**, dass in Kombination die länglichen Seitenflächen allgemein in einem spitzen Winkel in Richtung auf die obere Spanoberfläche (16) und in einem stumpfen Winkel zu der Bodenfläche (17) hin abgeschrägt sind und die oberen Abschnitte der Seitenflächen (18, 19) als wellenförmige Hauptfreiflächen (30) entlang der gesamten Hauptschneidkante mit einer insgesamt Abschrägung von einer Endfläche (21) nach unten in Richtung auf die zweite Endfläche (20) versehen sind, wobei die Freifläche sich an einem Abschnitt (31) befindet, der sich seitlich von dem Rest des Schneideinsatzes aus erstreckt, und dass diese Hauptfreiflächen (30) sich über einen Stufenabstand zu einem unteren Abschnitt der benachbarten Seitenfläche (18, 19) erstrecken, welche eine zweite spiralförmig gedrehte Freifläche bildet, wobei der obere Abschnitt jeder Seitenfläche einen Freiwinkel mit einer Senkrechten zu der Bodenfläche begrenzt, wobei der Freiwinkel an Größe mit einem Abstand weg von der aktiven Schneidecke zunimmt, und wobei der Schneideinsatz, in Draufsicht auf die Abfasungsfläche (26, 27) betrachtet, mit einem im wesentlichen geraden Winkel von der Hauptschneidkante (24, 25) aus versehen ist, während sie davon durch einen leicht gekrümmten Kantenabschnitt (28, 29) getrennt ist.

2. Schneideinsatz nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Hauptfreifläche (30) mit einer im wesentlichen konstanten Breite entlang der gesamten Hauptschneidkante erscheint, und dass die Freiflächen (30) sich entlang der gesamten Seitenfläche zwischen den beiden gegenüberliegenden Endflächen (20, 21) erstrecken.

3. Schneideinsatz nach den Ansprüchen 1–2, dadurch gekennzeichnet, dass die Oberseitenfläche durch einen mit Vertiefung versehenen mittigen Bereich und Spanflächen um diesen Bereich herum begrenzt wird, wobei die zu den Endflächen (20, 21) hinweisenden Spanflächen konvexe Oberflächen (32, 33) bilden, wohingegen die ausgerichteten Spanflächen nahe den Seitenflächen aus schräg nach oben

aufragenden im wesentlichen ebenen Oberflächen (35, 36) bestehen, welche sich unter einem spitzen Winkel an die Hauptfreiflächen (30) anschließen, die sich in der Nähe der Hauptschneidkanten befinden.

4. Wendeschneidplatte nach einem der Ansprüche 1–3, dadurch gekennzeichnet, dass die Oberseitenfläche (16) und die Bodenfläche (17) nicht parallel sind.

5. Wendeschneidplatte nach einem der Ansprüche 1–4, dadurch gekennzeichnet, dass sich eine ebene Verstärkungsphase (34) entlang den Hauptschneidkanten (24, 25) und entlang der Abfasungsfläche (26, 27) befindet.

6. Wendeschneidplatte nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die ebene Verstärkungsphase (34) und die Hauptfreifläche (30) von beiden Seiten einen Winkel von 84–89° entlang der gesamten Hauptschneidkante (24, 25) bilden.

7. Wendeschneidplatte nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass sich zwischen der konvexen Oberfläche (32) und der ebenen Oberfläche (36) und zwischen der konvexen Oberfläche (33) und der ebenen Oberfläche (35) eine vertiefte, im wesentlichen ebene Oberfläche (38) beziehungsweise (37) mit einer Breite befindet, die in Richtung auf die Ecke zunimmt.

8. Wendeschneidplatte nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der obere Teil der Endfläche als eine abgeschrägte Freifläche (20') an dem Abschnitt nahe der konvexen Spanfläche (32, 33) gebildet ist, wohingegen der Abschnitt der Endfläche nahe der Abfasungsfläche (26, 27) die Form einer ebenen Oberfläche (40) hat, welche sich als eine ununterbrochene Oberfläche zwischen der Oberseitenfläche (16) und der Bodenfläche (30) erstreckt.

9. Wendeschneidplatte nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Winkel zwischen der Verstärkungsphase (34) und der Freifläche (21a) der Abfasungsfläche kleiner ist als der Winkel zwischen der Verstärkungsphase (34) und der Freifläche (30) entlang der Hauptschneidkante (24).

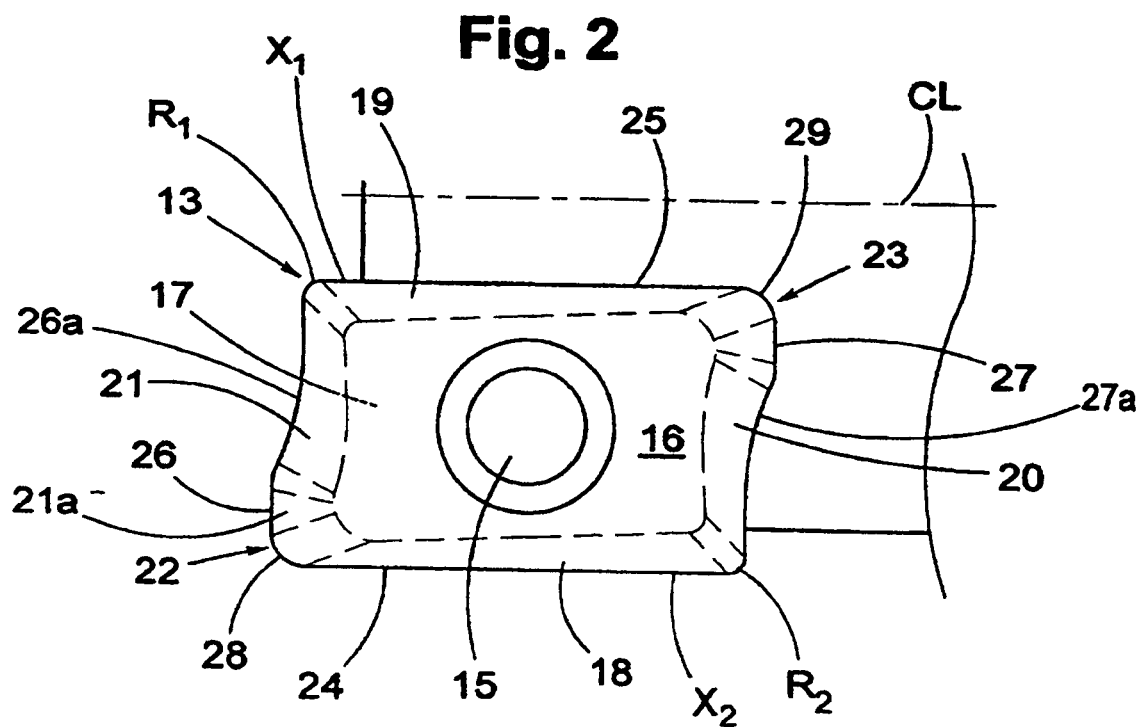
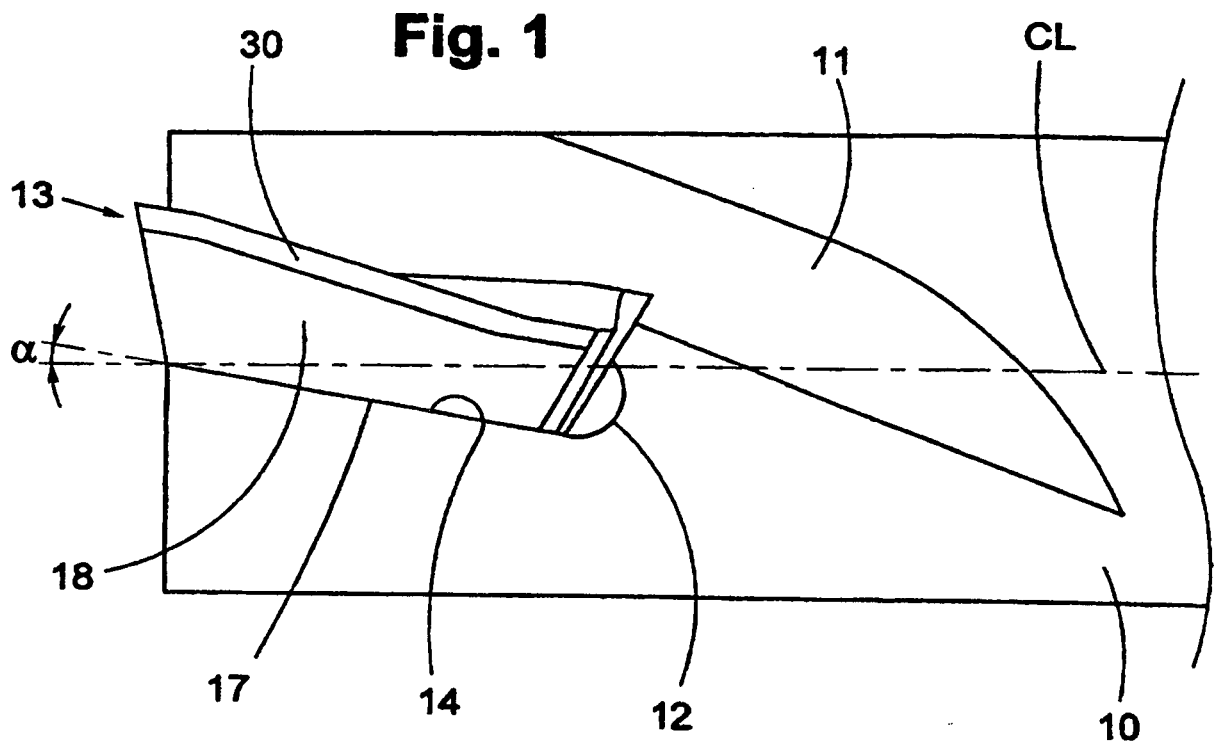
10. Wendeschneidplatte nach einem der Ansprüche 1–9, dadurch gekennzeichnet, dass die Eckkanten (28, 29) jeweils einen mit der nächstgelegenen Hauptschneidkante (24, 25) verbundenen ersten gekrümmten Abschnitt, einen mit der jeweiligen Abfasungsfläche (26, 27) verbundenen zweiten gekrümmten Abschnitt und einen dritten gekrümmten Abschnitt hat, der den ersten und den zweiten gekrümmten Abschnitt miteinander verbindet.

11. Fräswerkzeug zur Drehbearbeitung von Metallwerkstücken, welches eine zylindrische Grund-

form hat und drehbar um eine Mittelachse (CL) ist und dessen hinterer Teil mit einem Schaftabschnitt (10) versehen ist, der dafür vorgesehen ist, drehbar in einem angeschlossenen Werkzeugfutter oder einer Maschinenspindel eingeklemmt zu werden, und welches um seinen Umfang herum mit einer Reihe von in Abstand zueinander angeordneten Ausnehmungen versehen ist, von denen jede durch eine Bodenstützfläche (14) und einer oder mehreren davon nach oben abstehenden Seitenstützflächen begrenzt wird, die sich in axialer und radialer Richtung erstrecken, dadurch gekennzeichnet, dass die Wendschneidplatten nach einem der vorangehenden Ansprüche 1–10 lösbar in dem Fräskörper eingeklemmt sind, so dass sie Freiwinkel entlang den Hauptschneidkanten (24) und entlang deren Abfasungsflächen (26) begrenzen, und dass jeder Schneideinsatz in dem Fräskörper eine positive axiale Winkelausrichtung und eine negative radiale Winkelausrichtung hat.

12. Fräswerkzeug nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Schneideinsätze axial so in dem Fräskörper (10) befestigt sind, dass sie sich axial über den Haltekörper hinaus in einem solchen Ausmaß erstrecken, dass eine axial ausgerichtete Steigungskante (X), die in Eingriff mit einem Werkstück kommen kann, während sich eine gekrümmte radiale Kante (26a, 27a), die sich radial innerhalb der Abfasungsflächen (26, 27) befindet, während der kombinierten Fertigung von Steigungen und dem Bohren in Eingriff mit dem Werkstück kommen kann.

Es folgen 5 Blatt Zeichnungen



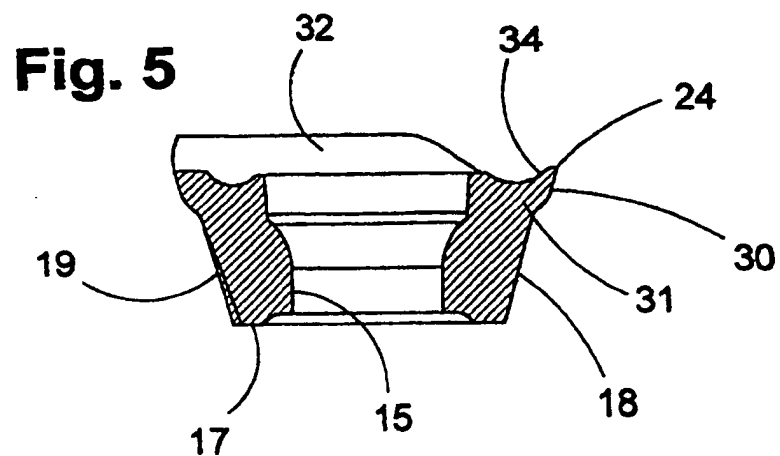
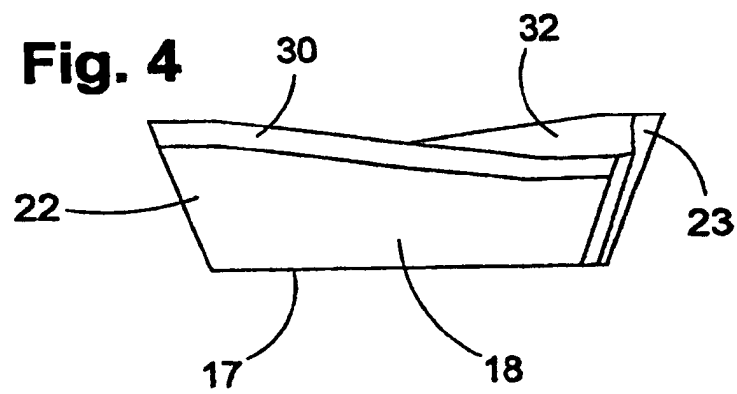
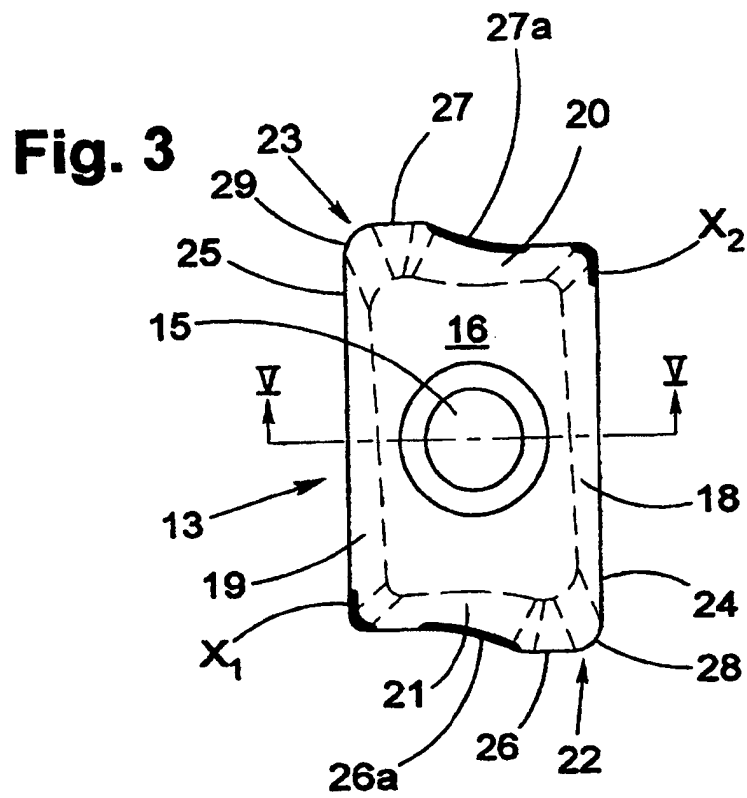


Fig. 6

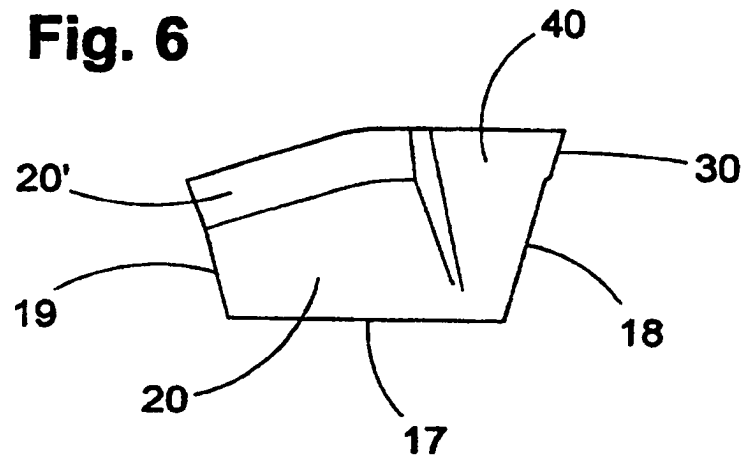


Fig.7

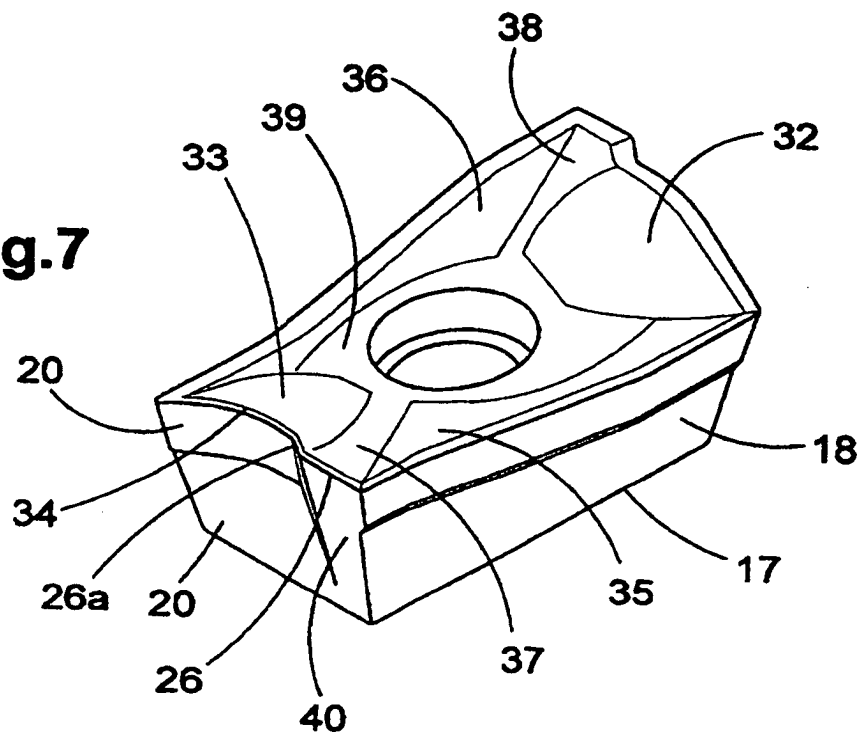


Fig. 8

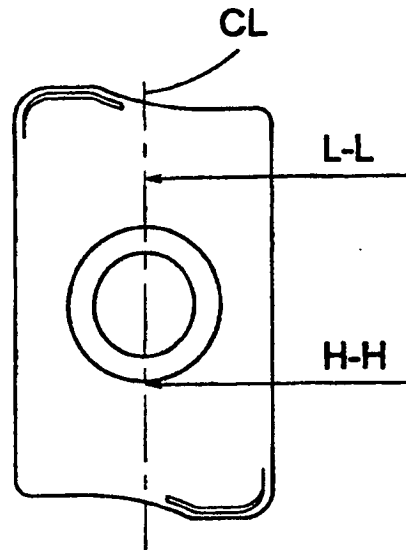


Fig. 9

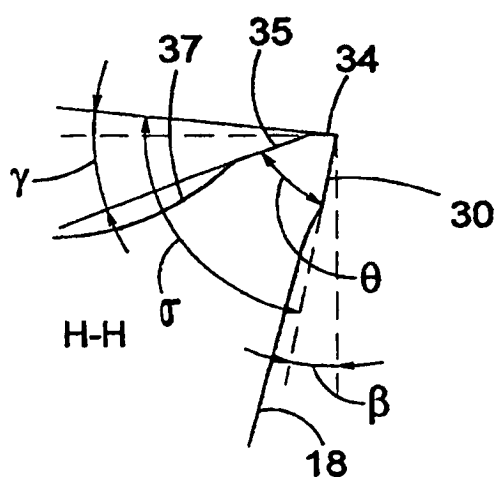


Fig. 10

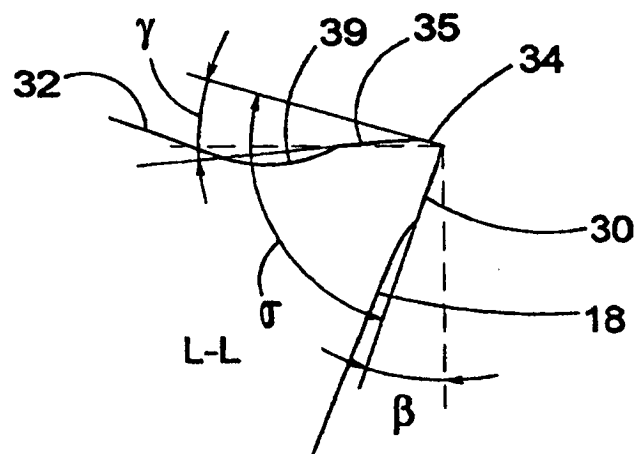


Fig. 11

