



PCT WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro
INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

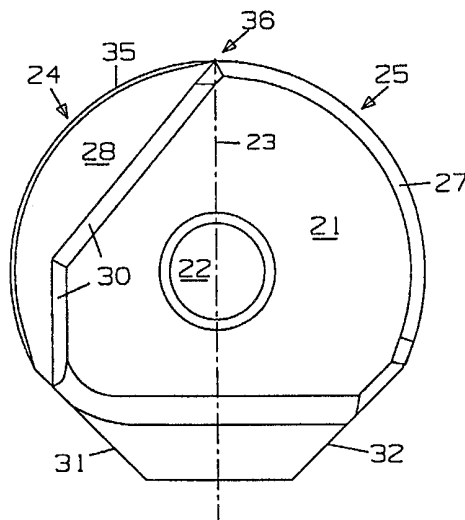
<p>(51) Internationale Patentklassifikation ⁷ : B23C 5/10</p>	A1	<p>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 00/56492</p> <p>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 28. September 2000 (28.09.00)</p>
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE00/00564</p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: 24. Februar 2000 (24.02.00)</p> <p>(30) Prioritätsdaten: 199 13 088.4 23. März 1999 (23.03.99) DE</p> <p>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): WIDIA GMBH [DE/DE]; Münchener Strasse 90, D-45145 Essen (DE).</p> <p>(72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): HINTZE, Wolfgang [DE/DE]; Henricistrasse 10, D-45136 Essen (DE). KNICK-ENBERG, Bernd [DE/DE]; Am Jungborn 25, D-45355 Essen (DE).</p> <p>(74) Anwalt: VOMBERG, Friedhelm; Schulstrasse 8, D-42653 Solingen (DE).</p>	<p>(81) Bestimmungsstaaten: US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</p> <p>Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i></p>	

(54) Title: CUTTING PLATE AND SPHERICAL MILLING CUTTER

(54) Bezeichnung: SCHNEIDPLATTE UND KUGELKOPFFRÄSWERKZEUG

(57) Abstract

The invention relates to a cutting insert for a spherical milling cutter having two opposite bearing surfaces (21, 22), two arc-shaped free surfaces (26, 27) inclined at an angle of clearance and extending at an angle of at least 90°, two semicircular cutting edges (24, 25) mounted in a rotationally symmetric manner and opposite each other in a substantially diametrical manner and a bore for receiving a tightening screw, in addition to a spherical milling cutter with a tool holder. In order to improve stability of the cutting edge, a bevel (35) that is inclined in relation to the bearing surfaces is provided at least in a partial area of the cutting edge.



(57) Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft einen Schneideinsatz für einen Kugelpkopffräser mit zwei einander gegenüberliegenden Anlageflächen (21, 22), zwei unter einem Freiwinkel geneigten und sich jeweils über einen Winkel von mindestens 90° erstreckenden bogenförmigen Freiflächen (26, 27), zwei dreh-symmetrisch angeordneten teilkreisförmigen und im wesentlichen diametral gegenüberliegenden Schneidkanten (24, 25) und einer Bohrung (22) zur Aufnahme einer Spannschraube sowie einen Kugelpkopffräser mit einem Werkzeughalter. Insbesondere zur Verbesserung der Schneidkantenstabilität wird vorgeschlagen, daß zumindest über einen Teilbereich der Schneidkante eine Fase (35) vorgesehen ist, die gegenüber den Anlageflächen geneigt ist.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshjan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

Beschreibung

Schneidplatte und Kugelkopffräswerkzeug

Die Erfindung betrifft eine Schneidplatte für einen Kugelkopffräser (Fingerfräswerkzeug), insbesondere zum Formenfräsen, mit zwei einander gegenüberliegenden ebenen Anlageflächen, zwei unter einem positiven Freiwinkel geneigten und sich jeweils über einen Winkel von mindestens 90° erstreckenden bogenförmigen Freiflächen, zwei drehsymmetrisch angeordneten teilkreisförmigen, im wesentlichen diametral gegenüberliegenden Schneidkanten und einer Bohrung zur Aufnahme einer Spannschraube.

Die Erfindung betrifft ferner einen Kugelkopffräser mit einem Werkzeughalter, der eine Ausnehmung zur Aufnahme eines Schneideinsatzes der vorgenannten Art aufweist, die mit einer Spannschraube fixiert wird.

Bei der Fertigung von Hohlformwerkzeugen, die zum Teil komplexe Geometrien aufweisen, werden effizient arbeitende Schneidwerkzeuge benötigt, die vor allen Dingen notwendige Zerspanungsarbeiten in kurzer Zeit mit hoher Genauigkeit durchführen lassen. Formen, insbesondere als Schmiedegesenke, bestehen aus einem harten Werkstoffmaterial, das nur mit einem entsprechend geometrisch präzisen Werkzeug zur Vermeidung von manuellen Nacharbeiten hergestellt werden kann. Die hierzu verwendeten, mehrdimensional bewegbaren Fingerfräser müssen geeignet sein, sowohl in axialer (Vorschub-)Richtung als auch senkrecht dazu zu schneiden. Dies setzt wegen der geforderten Fertigungsgenauigkeit teilkreisförmige Schneiden voraus, deren Abweichung von der Kreisform möglichst gering sein soll. Die Werkzeugschneiden werden beim sogenannten Hochgeschwindigkeitsfräsen erheblichen Belastungen unterworfen. Typische Schnittgeschwindigkeiten für Werkstoffe, die für Hohlformwerkzeuge verwendet werden, sind

für Aluminium $v_c = 2000$ bis 8000 m/min, für Gußwerkstoffe $v_c = 800$ bis 2000 m/min und für legierte Stähle $v_c = 300$ bis 1200 m/min. Die Schneidkante des verwendeten Werkzeuges soll möglichst zäh sein, um dem bei der Zerspanung entstehenden Druck im Zentrum standhalten zu können.

Ein Schneideinsatz der eingangs genannten Art ist aus der EP 0 008 972 bekannt.

Ein Fräswerkzeug mit einem Werkzeughalter, der in einer entsprechend geformten Ausnehmung einen wechselbaren Schneideinsatz aufnimmt, wird ferner in der DE 30 30 442 A1 beschrieben. Dort wird u.a. zur Erzielung einer optimalen Rundlaufgenauigkeit der bogenförmigen Schneidkanten der Schneidplatte sowie einer hohen Austauschpräzision vorgeschlagen, am Aufnahmeschaft des Werkzeughalters ein Klemmorgan vorzusehen, das die Schneidplatte erst dann an der Anlagefläche festklemmt, nachdem sie zuvor unter Vorspannung an ein Gegenlager angedrückt worden ist. Der Aufnahmeschaft weist am Vorderende eine durch diesen quer hindurchgeführte Nut auf, deren eine Nutwand eine Anlagefläche bildet und in die die verwendete Schneidplatte paßgenau einsteckbar ist. Das Gegenlager wird durch den Nutgrund gebildet. In der anderen Nutwand befindet sich eine zur Gewindebohrung fluchtende Schraubenbohrung, die zur versenkten Anordnung eines Kopfes einer Befestigungsschraube angesenkt ist. Das Gegenlager des Werkzeughalters soll ein in Richtung der Längsachse des Aufnahmeschaftes verstellbares Abstützglied aufweisen, das in eine entsprechende Ausnehmung am Umfang der Schneidplatte formschlüssig eingreift. Die Schneidplatte selbst besitzt zwei Schneiden, die zur Längsachse des Fräswerkzeuges gesehen einander symmetrisch zugeordnet sind. Zur Bildung eines Freiwinkels sollen die beiden Schneiden am Plattenumfang hinterschliften sein.

In der WO 94/23873 wird eine für einen Kugelkopfschlichtfräser bestimmte Schneidplatte vorgeschlagen, bei der mindestens zwei symmetrisch angeordnete, als Träger für Schneidkanten bildende Schneidschichten dienende Einsätze vorgesehen sind, die aufeinander gegenüberliegenden Anlageflächen bildenden Seiten des Schneidplattengrundkörpers angeordnet sind. Diese Einsätze können z.B. ebenso wie der Schneideinsatz-Grundkörper aus Hartmetall bestehen oder aus einem anderen Material, z.B. einer polykristallinen Diamantschicht, einem kubischen Bornitrid oder anderen Stoffen, die ggf. noch mit verschleißmindernden Stoffen, insbesondere Aluminiumoxid ganz oder teilweise beschichtet sind. Die kreissegmentförmigen Einsätze werden am Schneidplattengrundkörper z.B. durch Löten befestigt. Der Schneidplattengrundkörper weist eine sich über 180° erstreckende, im Querschnitt kreisförmige oder annähernd kreisförmige Kontur auf, an die sich symmetrisch konvergierende Ränder und schließlich ein diese verbindender Basisrand anschließen, wodurch eine prismatische Anlagefläche gebildet wird, die im Spannzustand formschlüssig an einer korrespondierend ausgebildeten prismatischen Anlagefläche des Werkzeughalter-Schneideinsatz-Sitzes anliegt. Als Spannmittel wird eine Spannschraube verwendet, welche eine Bohrung des Schneideinsatzes durchgreift.

Schließlich wird in der DE 197 21 283 A1 ein Schneideinsatz der eingangs genannten Art beschrieben, dessen im wesentlichen diametral gegenüberliegende Schneidkanten zusammen mit den hieran anschließenden Spanflächen folgende Lagen einnehmen können: In einer ersten Variante verläuft eine der Spanflächen axial, während die andere geringfügig untermittig angeordnet ist. Alternativ können beide Spanflächen axial angeordnet sein, wobei ggf. das vordere Ende der einen Spanfläche mit einer Abschrägung ausgestattet ist, deren Ende untermittig liegt, wodurch eine höhere Robustheit des Schneideinsatzes erzielt werden soll. Weiterhin können beide Spanflächen übermittig angeordnet

sein, wobei zwischen ihren beiden Enden in der Nachbarschaft der Achse zwei kleine Abschrägungen vorgesehen sein können, die zwar zu gewissen Intoleranzen führen, welche bei Grobbearbeitungen (Schruppbearbeitung) tolerierbar sind. Die Abschrägungen können auch am Ende von übermittigen Radien verlaufen.

Weiterhin sind Werkzeuge bekannt, bei denen die Umfangsschneiden auf dem Niveau der Anlageflächen liegen, d.h. in Abhängigkeit der Schneidplattengesamtdicke deutlich übermittigt angeordnet sind. Hieraus resultiert ein umfangsseitig effektiv stark negativer Spanwinkel, der zu einer radial starken Abdrängung des Werkzeuges oder zu Schwingungen im Zerspanprozess führen kann. Weiterhin stellt die zwischen geneigter Zentrums- und ebener Peripherieschneide abknickende Schneide bei diesen Werkzeugen eine Schwachstelle dar, die hinsichtlich Schneidenausbrüchen gefährdet ist.

Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Schneideinsatz der eingangs genannten Art sowie einen Kugelkopffräser zum Präzisionsformfräsen zu schaffen, bei dem eine hohe Schneidkantenstabilität gewährleistet ist, die je nach den Einsatzbedingungen (Grob-Bearbeitung (Schruppen) oder Fein-Bearbeitung (Schlichten)) die beim Fräsen mit schlanken Werkzeugen auftretende radiale Abdrängung sowie etwaige Rundlaufabweichungen in minimalen Grenzen hält.

Diese Aufgabe wird durch die Schneidplatte gemäß Anspruch 1 gelöst, bei der erfindungsgemäß zumindest über einen Teilbereich der Schneidkante eine Fase angeordnet ist, die gegenüber den Anlageflächen geneigt ist. Diese Fase kann sich alternativ entlang der gesamten Schneidkante erstrecken oder bei Schlichtfräsern nur in den dem Zentrum benachbarten Bereichen oder schließlich in peripheren Außenbereichen. Im Gegensatz zu

Schneideinsätzen mit einem umfangsseitig stark negativ ausgebildeten effektiven Spanwinkel lassen sich große radiale Abdrängkräfte hierdurch vermeiden. Die Schneidkante wird durch die erfindungsgemäße Ausbildung durch die höhere Werkzeugzähigkeit stabilisiert. Ausbrüche, insbesondere im Zentrumsbereich der Schneidkanten, werden wirksam vermieden.

Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen beschrieben.

So wird vorzugsweise die Fase in bezug auf die ebenen Anlageflächen negativ geneigt angeordnet, insbesondere unter einem Winkel zwischen 8° und 30° , weiterhin vorzugsweise zwischen 10° und 20° bzw. zwischen 13° und 15° . In einer alternativen Ausführungsform beträgt der Fasenwinkel 30° bis 60° , vorzugsweise 45° .

In einer weiteren Ausführungsform erstreckt sich die unter einem Fasenwinkel $< 30^\circ$ liegende Fase nur über einen Teilbereich der Schneide und läuft an ihren Enden kontinuierlich zu 0 mm aus und besitzt eine maximale Breite von 0,05 mm bis 0,2 mm, vorzugsweise von 0,08 mm bis 0,15 mm. Angesprochen sind hier insbesondere Ausführungsformen, bei denen die Fase zum axialen Zentrum hin kontinuierlich (auf 0 mm) ausläuft. Die vorliegende Erfindung umfaßt alle Ausführungsformen, bei der ausgehend etwa vom Zentrum, d.h. der Längsachse des Fräasers, die Fase kontinuierlich bis zu ihrer maximalen Breite zunimmt und sich anschließend zu peripheren Bereichen hin wieder verjüngt, wobei die Fase sich über einen Winkelbereich der Schneide erstreckt, der vorzugsweise zwischen 3° und 100° liegt. Alternativ werden bei Fasen unter einem größeren Fasenwinkel zwischen 30° und 60° Fasenbreiten von 0,01 mm bis 0,08 mm, vorzugsweise 0,02 mm bis 0,05 mm gewählt. Hierbei

ergibt sich vorteilhafterweise eine kontrollierte Schneidenstabilisierung in Schneidenbereichen, die für Schneidenverrundungsverfahren, wie z.B. das Bürsten, schlecht zugänglich sind oder bei hoch harten Schneidstoffen, wie z.B. CBN oder Keramik, oder wenn gänzlich auf eine Schneidenverrundung verzichtet wird. Je nach Anwendungsfall erstreckt sich die Fase über Winkelbereiche der Schneide von 3° bis 8° , 8° bis 20° , 20° bis 45° oder 45° bis 100° .

Die vorliegende Erfindung umfaßt zum einen sogenannte Schlicht-Einsätze, bei denen die Schneidkanten jeweils untermittig angeordnet sind, wobei der Abstand der untermittigen Ebenen der Schneiden $0,015$ mm bis $0,5$ mm, vorzugsweise $0,02$ mm bis $0,2$ mm, beträgt. Im Übergangsbereich, d.h. von der Peripherie zum Zentrum hin, steigen die Schneidkanten jeweils an.

Alternativ kann bei sogenannten Schrupp-Einsätzen eine Ausführungsform gewählt werden, bei der die Schneidkanten jeweils von der Peripherie zum Zentrum hin in einen Bereich abfallen, der mindestens $0,4$ mm, vorzugsweise mindestens $0,6$ mm, beträgt. Außerhalb dieses Zentrumsbereiches, der durch die abfallenden Schneiden bereits stabilisiert ist, ist dann, vorzugsweise über einen Winkelbereich der Schneide (γ) zwischen 30° und 100° , die erwähnte Fase angeordnet. Diese Ausbildung mit einer die jeweiligen peripher angeordneten Schneidkanten verbindenden schräg verlaufenden Schneide im Zentrumsbereich läßt sich fertigungstechnisch dadurch realisieren, daß die Spanfläche auf den gegenüberliegenden Seiten im Zentrum jeweils "einen schrägen Anschliff" erhält, der in Form einer Ausspitzung ausgebildet ist. Der Fasenschliff wird im peripheren Bereich, d.h. bezogen auf die axialen Richtung in einem Winkelbereich (γ) von insbesondere 45° bis 100° außen angebracht. Der Startwinkel η , der die Lage des gefasten Schneidbereiches definiert, ergibt

sich entweder aus der Grenze zwischen Zentrums- und Peripherieschneide (vgl. Fig. 9) oder liegt in dem Bereich von 5° bis 60° , vorzugsweise 12° bis 35° , vgl. Fig. 13. Im erstgenannten Fall wird vorteilhafterweise der Knick zwischen Zentrums- und Peripherieschneide entschärft. Durch diese Ausgestaltung stehen die Schneidkanten übermittigt, wobei die peripher liegenden Schneidkanten jeweils in parallelen Ebenen zueinander liegen. Hierdurch ergibt sich eine höhere Stabilität und Bruchsicherheit entlang der gesamten Schneide, da die resultierende Schnittkraft näherungsweise in die Auflagefläche gerichtet ist. Dies wirkt sich bei rauen Einsatzbedingungen und bei kurz ausspanenden Werkzeugen, beim 3-achsigen Fräsen mit angestelltem Fräser sowie beim 5-achsigen Fräsen günstig aus.

Nach einer weiteren Ausgestaltung und im Hinblick auf eine hohe Rundlaufgenauigkeit besitzt der Schneideinsatz im hinteren Bereich prismatische Anlageflächen, welche eine stets reproduzierbar exakte Positionierung des Schneideinsatzes im Werkzeughalter gewährleisten.

Die Freiflächen des Schneideinsatzes sind unter einem Freiwinkel geneigt, der zwischen 0° und 30° , vorzugsweise 10° und 20° liegt. Zur Stabilisierung der Schneidkante kann vorgesehen sein, daß die Freifläche konvex ausgebildet oder abgewinkelt ist, wobei vorzugsweise die an die jeweilige Schneidkante angrenzende Freifläche unter einem Freiwinkel zwischen 0° und 15° geneigt ist, wodurch ein entsprechend großer Keilwinkel geschaffen wird, und die an die Anlagefläche angrenzende Freifläche unter einem größeren Freiwinkel geneigt ist, der vorzugsweise zwischen 7° und 35° liegt. Die Breite der an die Schneidkante angrenzenden Freifläche liegt zwischen 5 % und 30 %, vorzugsweise 7 % und 15 % des Abstandes der ebenen Anlageflächen (Höhe des Schneideinsatzes). Die Freiflächenbereiche,

die an die weiter außen liegenden Schneidkantenbereiche angrenzen, können auch einen kleineren Freiwinkel als innen (im Zentrum) aufweisen.

Die vorliegende Erfindung umfaßt somit einerseits einen Schneideinsatz für einen Kugelfräser, bei dem die diametral gegenüberliegenden Schneiden nicht in einer Ebene liegen. Die Umfangsschneiden, d.h., die weiter peripher außenliegenden Schneidkantenbereiche jeder Schneide liegen in zueinander parallelen Ebenen. Im Zentrumsbereich laufen die beiden Schneiden bzw. die Zentrumsschneidenbereiche in Richtung der Rotationsachse des Werkzeuges auf einander zu.

Gegenüberliegende Freiflächen sind vorzugsweise unterhalb der Umfangsschneidenbereiche konisch oder kegelig ausgebildet, während sich die Freifläche unterhalb der zur Rotationsachse aufeinander zulaufenden Zentrumsschneidenbereiche gegenüber den konischen Freiflächenbereichen vorwölben, so daß alle Schneidbereiche näherungsweise auf einer gemeinsamen Hüllkugel liegen, wobei optimale runde Schnitte erzeugt werden können.

Die Rauheiten R_a und/oder R_z auf der Fasenfläche können niedriger als auf der Spanfläche und/oder der Freifläche sein, vorzugsweise in einem Verhältnis von 30 bis 80 %. Hierdurch ergibt sich eine geringere Schneidenschaftigkeit mit dem Vorteil einer verminderten Neigung zu Mikrobröckelungen der Schneide, einer längeren Standzeit und einer höheren Oberflächengüte des Werkstückes.

In einer alternativen Ausführungsform kann sich bei untermittiger Anordnung der gefasten Schneiden die Fase in Zentrumsnähe bis in den Übergangsbereich zwischen der Spanfläche und der Spanformstufe erstrecken und eine Ausspitzung bilden

(Fig. 14-15). Hierdurch wird einerseits eine verbesserte Schneidfähigkeit im Zentrum erreicht, da sich der Abstand (c) der Zentrumsschneiden zueinander verringert (Fig. 15). Andererseits wird eine stärkere Ausrundung zwischen der Spanfläche und der Spanformstufe mit einem größeren Verrundungsradius möglich, der zu einer geringeren Kerbwirkung und infolge dessen zu einer höheren Bruchsicherheit der Schneidplatte führt.

Fasen, die sich ausgehend vom Zentrum über einen Winkelbereich der Schneide von maximal 45° erstrecken, besitzen den Vorteil, daß die Stabilität und die Bruchsicherheit nahe dem Schneidzentrum erhöht wird, in dem die Schnittgeschwindigkeit 0 beträgt. Dies wirkt sich insbesondere beim 3-achsigen Fräsen mit einer Fräseranstellung von 0° , bei der Bearbeitung hochfester bzw. harter Stahl und Gußwerkstoffe oder bei axial eintauchenden ("bohrenden") Vorschubbewegungen des Fräasers positiv aus.

Sofern im Zentrumsschneidenbereich mit Blick auf die Tauchfähigkeit des Werkzeuges ein höherer Freiwinkel als an den Umfangsschneiden gewählt wird, kann durch Schneidfasen in diesem Bereich dennoch eine gleichmäßige Größe und Stabilität des Schneidkeiles entlang der gesamten Schneide erzielt werden. Andererseits ergeben sich bei umfangsseitigem, etwa radialen Schneideneingriff, d.h. im ungefasten Schneidenbereich aufgrund des Spanwinkels von etwa 0° relativ niedrige Radialkräfte, was in Anbetracht der radial hohen Nachgiebigkeit der Werkzeuge (Fingerfräser) besonders bedeutsam ist. Im Ergebnis kann damit eine Werkzeugdurchbiegung und Ratterneigung minimiert werden sowie gleichermaßen die Werkstückmaßhaltigkeit und Oberflächengüte an steilen Konturen, vor allen Dingen beim Einsatz langauskragender Werkzeuge verbessert werden.

Eine noch weitergehende Reduktion der radialen Abdrängkräfte wird dadurch erreicht, daß die Spanflächen im Anschluß an die Schneiden in den gefasten und/oder ungefasten Schneidenbereichen mit einer Spanformmulde ausgebildet werden. Der Spanwinkel der Spanformmulde (φ) liegt zwischen 5° und 30° , vorzugsweise zwischen 10° und 20° . Die Spanformmulde kann eingeschliffen oder direkt geformt sein, z.B. durch Pressen und Sintern. Weiterhin läuft die Spanformmulde in einem durch den Winkel (λ) von 5° bis 20° definierten Abstand zum Zentrum aus.

Sämtliche beschriebenen Schneideinsätze können aus beschichtetem Hartmetall oder einem beschichteten Cermet bestehen, wobei die Beschichtung mittels eines PVD- oder eines CVD- und/oder eines Mitteltemperatur-CVD-Verfahrens aufgetragen worden ist. Die Schneidplatten können insbesondere mit einer Schicht aus einem kubischen Bornitrid oder einem polykristallinem Diamant überzogen sein. Vorteilhafterweise ergibt sich hierdurch eine breitere Anwendung hochverschleißfester beschichteter Schneidstoffe in Verbindung mit den gefasten Schneiden, womit eine höhere Prozeßsicherheit und längere Standzeiten möglich werden, da gefaste Schneiden der bei beschichteten Schneideinsätzen unvermeidlichen Zähigkeitseinbußen des Substratmaterials und der Schneidenbruchgefahr entgegenwirken.

Alternativ kann der Schneideinsatz selbstverständlich aus hochverschleißfestem Hartmetall, einem Cermet, einer Oxidkeramik oder einer Mischkeramik, aus den genannten Keramiken mit oder ohne Beschichtung bestehen. Ggf. können diese Schneideinsätze auch aus einer Nitridkeramik oder einer beschichteten Nitridkeramik bestehen, wobei ggf. auch Ausführungsformen wie in der WO 94/23873 grundsätzlich beschrieben, realisierbar sind, allerdings mit der Maßgabe einer erfindungsgemäßen Fase.

Die vorliegende Erfindung betrifft auch einen Kugelkopffräser mit einem Werkzeughalter, der eine Ausnehmung zur Aufnahme des vorbeschriebenen Schneideinsatzes aufweist, der mit einer Spannschraube fixiert wird. Der Plattensitz des Werkzeughalters besitzt korrespondierende Anlageflächen, die mit den prismatischen Anlageflächen des Schneideinsatzes im hinteren Bereich eine formschlüssige Anlage im Spannzustand bilden.

Weitere Ausgestaltungen der Erfindung werden im folgenden anhand der Zeichnungen beschrieben. Es zeigen

- Fig. 1 eine Draufsicht auf einen erfindungsgemäßen Schneideinsatz mit Blick auf die teilkreisförmigen Schneiden in Richtung der Werkzeugrotationsachse
- Fig. 2 bis 4 jeweils Draufsichten auf Schneideinsätze in Richtung der Anlageflächen, wobei die Länge der Fase jeweils variiert,
- Fig. 5 eine vergrößerte Teilansicht des Zentrumsbereiches eines Schneideinsatzes nach Fig. 3,
- Fig. 6 eine Draufsicht auf das Zentrum eines Schneideinsatzes nach Fig. 17,
- Fig. 7 eine Detailansicht der Schneidkante mit Fase,
- Fig. 8 eine Draufsicht auf einen Schneideinsatz mit abgewinkelten Freiflächen,
- Fig. 9 eine Draufsicht auf einen weiteren Schneideinsatz in Richtung der Auflagefläche,

- Fig. 10 eine Draufsicht auf den Schneideinsatz nach Fig. 9 in Richtung der Schneidkante,
- Fig. 11 eine Detailansicht der Spanfläche im Bereich der gefasten Schneidkante und
- Fig. 12 eine Draufsicht auf das Zentrum des Schneideinsatzes nach Fig. 10.
- Fig. 13 eine alternative Ausführungsform zu Fig. 9-12 hinsichtlich Startwinkel (η) und Winkelbereich (γ) in einer Draufsicht auf den Schneideinsatz in Richtung der Auflagefläche,
- Fig. 14 in perspektivischer Ansicht eine alternative Ausführungsform eines Schneideinsatzes, mit einer untermittigen Anordnung der gefasten Schneidenbereiche, die sich bis in die Ausrundung zwischen Spanfläche und Spanformstufe erstrecken,
- Fig. 15 eine detaillierte Draufsicht auf das Zentrum des Schneideinsatzes nach Fig. 14,
- Fig. 16, 18 eine Draufsicht von alternativen Ausführungen zu Fig. 2
- Fig. 17 eine Draufsicht auf das Zentrum für Schneideinsätze gemäß Fig. 16 oder 18,
- Fig. 19 eine perspektivische Ansicht eines Schneideinsatzes nach Fig. 16,

Fig. 20 eine Detailansicht von Fig. 19,

Fig. 21 und 22 einen Schneideinsatz mit Spanformmulde.

Die in den Figuren dargestellten Schneideinsätze sind im wesentlichen plattenförmig ausgebildet und besitzen zwei Auflageflächen 20, 21 sowie ein mittleres Befestigungsloch 22 zur Aufnahme einer Spannschraube. Jeweils beidseitig einer Längsachse 23, die auch die Rotationsachse des Kopierfräasers mit dem eingespannten Schneideinsatz ist, sind Schneiden 24 und 25 angeordnet, die sich jeweils über einen Winkelbereich von ca. 100° , gemessen von der Längsachse 23 aus, erstrecken. Die Schneidkanten werden durch Freiflächen 26, 27 einerseits und Spanflächenabschnitte η 28, 29 andererseits gebildet. Jeweils von der Spanflächenebene 28, 29 ausgehend, erstreckt sich eine im vorliegenden Fall abgewinkelte Flanke 30, die eine Verbindungsfläche zu der oberen bzw. unteren Auflagefläche bildet. Der Schneideinsatz besitzt im hinteren Bereich prismatisch angeordnete Anlageflächen 31 und 32, die in einer formschlüssigen Anlage an korrespondierend ausgebildeten Anlageflächen des Plattensitzes eines Werkzeughalters im Spannzustand anliegen. Im das Zentrum (siehe Fig. 5) umgebenden Bereich geht die Anstiegsflanke in eine Ausspitzung 34 über, die - je nach unter- oder übermittiger Schneidenanordnung - durch abschließendes Schleifen gefertigt wird.

Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist eine Fase, die sich als Fase 35 nur über einen Winkel α von ca. 20° (siehe Fig. 3) oder β (ca. 45° , siehe Fig. 4) oder über die gesamte Schneidkante (siehe Fig. 2), d.h. über ca. 100° , erstreckt. Die die Schneidkante stabilisierende Fase verjüngt sich an ihren beiden Enden, d.h. insbesondere zum Zentrum 36 hin, zu einer Breite 0 und besitzt (siehe Fig. 7) eine maximale Breite a , die im

Bereich von 0,08 mm bis 0,15 mm liegt. Ausgehend von dem Zentrum 36, in dem keine Fase vorhanden ist, vergrößert sich zu peripheren Bereichen hin die Fase 35 bis auf den genannten maximalen Breitenwert a , der ggf. über ein längeres Winkelmaß konstant sein kann (siehe Fig. 2, 4) und wonach die Fase 35 im weiter außen liegenden peripheren Bereich wieder auf 0 ausläuft. Der Fasenwinkel δ liegt bei 15° .

Fig. 16, 17, 18 zeigen eine Ausführungsform, bei der anstelle der Ausspitzung 34 in Fig. 1-3 eine Freilegung 40 vorgesehen ist. Diese Freilegung 40 begünstigt einen ungehinderten Spanabfluß im Zentrumsbereich. Wie Fig. 6 zu entnehmen ist, endet die Freilegung 40 um ein Maß b , das etwa 0,1 mm beträgt, vor dem Zentrum, das dementsprechend stabilisiert ist. Entsprechendes gilt für die sich gegenüberliegenden Flankenabschnitte 30, die in einem Abstand c von 0,05 mm enden. Diese Maßnahme ist zur hinreichenden Stabilisierung des Zentrums, an dem die beiden Schneidkanten 24, 25 aneinandergrenzen, erforderlich, um vorzeitige Ausbrüche zu verhindern. Fig. 19 und 20 verdeutlichen eine Ausführungsform, bei der die Fase 35 dort endet, wo die Spanfläche 28, bzw. 29 an eine Ausrundung 41 angrenzt, die den Übergang zur Flanke 30 darstellt. In den in Fig. 1 bis 8 und 14 bis 20 dargestellten Ausführungsbeispielen sind die Schneiden 24, 25 in den gefasten Bereichen leicht untermittig angeordnet und steigen entsprechend der Darstellung in Fig. 6 jeweils von der Peripherie zum Zentrum 36 hin an. Die Schneideinsätze nach Fig. 1 bis 7 und 14 bis 20 werden für Schlichtbearbeitungen eingesetzt.

Der Freiwinkel, unter dem die Freiflächen 26, 27 angeordnet sind, ist mindestens 2° . Alternativ zu einer jeweils über ihre Breite ebenen Freifläche kann die Freifläche entsprechend Fig. 8 auch abgewinkelt sein, wobei in dem schneidkantenbenach-

barten Bereich 261, 271 ein kurzer Freiflächenabschnitt eine geringe Winkelneigung 2° bis maximal 13° besitzt, während der sich anschließende Freiflächenabschnitt 262, 272 einen größeren Freiwinkel von 14° bis 30° aufweist. Die Höhe der entlang der Schneidkante gleich breiten Freiflächenabschnitte 261, 271 beträgt maximal ein Drittel der Gesamthöhe der Freifläche 26, 27 bzw. des Maßes, das sich aus den einzelnen Höhen der Freiflächen 261 und 262 bzw. 271 und 272 ergibt.

In der in Fig. 9 bis 12 dargestellten Ausführungsform fallen die Schneidkanten im zentrumsnahen Bereich jeweils zum Zentrum hin ab, wodurch sich eine jeweils schräggestellte Schneidkante 37 beidseitig des Zentrums ergibt. Durch diese Maßnahme wird eine Stabilisierung der Schneidkanten im Zentrum geschaffen, weshalb die erfindungsgemäße Fase 35 lediglich in dem außerezentrischen Winkelbereich γ angeordnet ist, der zwischen 30° und 100° , vorzugsweise zwischen 45° und 90° , liegt und bei einem Winkel η von 5° bis 35° startet, der durch die Grenze von Zentrumsschneide und Peripherieschneide definiert ist. In Fig. 10 sind weiterhin Freiflächenbereiche 263, 264 bzw. 273, 274 dargestellt, die sich gegenüber den konischen Freiflächen 26 bzw. 27 vorwölben, so daß die Schneiden 37 und 24 bzw. 25 näherungsweise auf einer gemeinsamen Hüllkugel liegen. Im Zentrum beträgt die Vorwölbung in Richtung der Rotationsachse 0,02 bis 0,25 mm bei übermittiger Schneidenanordnung. Bei untermittiger Anordnung der gefasten Schneiden, vor allem zum Schlichten, beträgt die Vorwölbung 0,001 bis 0,05 mm.

Alternativ zeigt Fig. 13 eine Ausführungsform, bei der der Bereich der gefasten Schneide 24 bei einem Winkel η von 40° bis 60° beginnt. Diese Ausführung ermöglicht eine gezielte Schneidenstabilisierung in den Schneidenbereichen, wo die maximalen effektiven Spannungsdicken und örtlichen Belastungen auftreten.

Gegenüber der in Fig. 1 bis 7 dargestellten Ausführungsform wird der Abstand c (siehe Fig. 12) vorzugsweise 0,05 bis 0,25 mm breit gewählt. Die in Fig. 9 bis 13 dargestellten Schneidplatten sind vornehmlich zum Schruppen geeignet. Im übrigen sind mit Ausnahme der hier nur peripher angeordneten Fase dieselben Gestaltungsmerkmale wählbar, die auch zu Fig. 1 bis 8 bereits beschrieben worden sind.

Der in Fig. 21 und 22 dargestellte Schneideinsatz besitzt zusätzlich eine Spanformmulde 42, die sich an die Fase 35 auf der Spanfläche 28 anschließt. Diese Spanformmulde 42 endet zum Zentrum 36 hin in einem durch den Winkel λ definierten Abstand, der zwischen 3° und 35° liegt. Die Spanformmulde besitzt einen Spanwinkel φ zwischen 5° und 30° .

Der besondere Vorteil der vorliegenden Erfindung besteht darin, daß ein schneidkantenstabiler, zäher Schneideinsatz insbesondere zum Kopierfräsen geschaffen worden ist, der optimale Rundlaufeigenschaften besitzt.

Patentansprüche

1. Schneideinsatz für einen Kugelkopffräser (Fingerfräs Werkzeug), insbesondere zum Formenfräsen, mit zwei einander gegenüberliegenden Anlageflächen (20, 21), zwei unter einem Freiwinkel geneigten und sich jeweils über einen Winkel von mindestens 90° erstreckenden bogenförmigen Freiflächen (26, 27), zwei drehsymmetrisch angeordneten teilkreisförmigen und im wesentlichen diametral gegenüberliegenden Schneidkanten (24, 25) und einer Bohrung (22) zur Aufnahme einer Spannschraube, gekennzeichnet durch eine sich zumindest über einen Teilbereich der Schneidkante (24, 25) erstreckende Fase (35), die gegenüber den Anlageflächen geneigt ist.
2. Schneideinsatz nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Fase (35) in bezug auf die ebene Anlagefläche (20, 21) unter einem Winkel (δ) zwischen 8° und 30° , weiterhin vorzugsweise zwischen einem Winkel von 10° und 20° , oder unter einem Winkel zwischen 30° und 60° , vorzugsweise 45° , negativ geneigt ist.
3. Schneideinsatz nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die unter einem Fasenwinkel $< 30^\circ$ angeordnete Fase (35) sich nur über einen Teilbereich der Schneide (24, 25) erstreckt und/oder an den Enden kontinuierlich zu 0 mm ausläuft und eine maximale Breite (a) von 0,05 mm bis 0,2 mm, vorzugsweise von 0,08 mm bis 0,15 mm, besitzt oder die unter einem Fasenwinkel zwischen 30° und 60° angeordnete Fase eine Breite zwischen 0,01 mm und 0,08 mm, vorzugsweise 0,02 mm bis 0,05 mm, aufweist.

4. Schneideinsatz nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Fase (35) zum axialen Zentrum (36) kontinuierlich auf 0 mm ausläuft.
5. Schneideinsatz nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Fase (35) ausgehend von dem axialen Zentrum (36) sich kontinuierlich zu einer maximalen Breite (a) vergrößert und zu weiteren achsferneren Bereichen in ihrer Breite wieder zu 0 mm minimiert, wobei sich die Fase vorzugsweise über einen Winkelbereich (α) der Schneide von 3° bis 100° erstreckt.
6. Schneideinsatz nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Fase, ausgehend vom Zentrum (36) über einen Winkelbereich der Schneide von 3° bis 8° erstreckt.
7. Schneideinsatz nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Fase, ausgehend vom Zentrum (36) über einen Winkelbereich der Schneide von 8° bis 20° erstreckt.
8. Schneideinsatz nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Fase, ausgehend vom Zentrum (36) über einen Winkelbereich der Schneide von 20° bis 45° erstreckt.
9. Schneideinsatz nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Fase, ausgehend vom Zentrum (36) über einen Winkelbereich der Schneide von 45° bis 100° erstreckt.
10. Schneideinsatz nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Schneidkanten (24, 25) untermittlig angeordnet sind und jeweils von der Peripherie zum Zentrum hin ansteigen und der Abstand der untermittligen Ebenen der Schneiden (24, 25) 0,015 mm bis 0,5 mm, vorzugsweise 0,02 mm bis 0,2 mm, beträgt.

11. Schneideinsatz nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Schneidkanten (24, 25) jeweils von der Peripherie zum Zentrum hin in einem Bereich (d) abfallen, der mindestens 0,4 mm, vorzugsweise mindestens 0,6 mm, beträgt, daß der Abstand der Schneidebenen (e) um mindestens 0,3 mm, vorzugsweise nur mindestens 0,6 mm kleiner ist als die Gesamthöhe des Schneideinsatzes und daß außerhalb dieses Zentrumsbereiches eine Fase angeordnet ist, vorzugsweise über einen Winkelbereich (γ) der Schneide zwischen 30° und 100° , weiterhin vorzugsweise zwischen 45° und 100° .
12. Schneideinsatz nach einem der Ansprüche 1 bis 11, gekennzeichnet durch prismatische Anlageflächen (31, 32) im hinteren Bereich.
13. Schneideinsatz nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Freiwinkel zwischen 2° und 30° , vorzugsweise 10° und 20° , liegt.
14. Schneideinsatz nach Ansprüchen 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Freifläche (261, 262; 271, 272) konvex ausgebildet oder abgewinkelt ist und die an die jeweilige Schneidkante angrenzende Freifläche (261, 271) einen Freiwinkel zwischen 2° und 13° und die an die Anlagefläche angrenzende Freifläche (262, 272) unter einem größeren Freiwinkel geneigt ist, der vorzugsweise zwischen 14° und 30° liegt.
15. Schneideinsatz nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Breite der an die Schneidkante angrenzenden Freifläche (261, 271) zwischen 5 % und 30 %, vorzugsweise zwischen 7 % und 15 % der Gesamthöhe des Schneideinsatzes liegt.

16. Schneideinsatz nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß im Anschluß an die Schneidkante eine Spanformmulde ausgebildet ist.
17. Kugelkopffräser mit einem Werkzeughalter, der eine Ausnehmung zur Aufnahme eines Schneideinsatzes aufweist, der mit einer Spannschraube fixiert wird, wobei der Schneideinsatz (2) einander gegenüberliegende ebene Anlageflächen (20, 21), zwei unter einem positiven Freiwinkel geneigte und sich jeweils über einen Winkel von mindestens 90° erstreckende bogenförmige Freiflächen (26, 27), zwei drehsymmetrisch angeordnete teilkreisförmige, im wesentlichen diametral gegenüberliegende Schneidkanten (24, 25) und eine Bohrung (22) zur Aufnahme einer Spannschraube aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest entlang eines Teilbereiches der Schneidkante (24, 25) eine Fase (35) vorgesehen ist.
18. Kugelkopffräser nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß der Schneideinsatz nach einem der Ansprüche 2 bis 15 ausgebildet ist, vorzugsweise dergestalt, daß die Ausnehmung des Werkzeughalters prismatische Anlageflächen besitzt, die mit dem prismatischen Anlageflächen (31, 32) des Schneideinsatzes im hinteren Bereich eine form-schlüssige Anlage im Spannzustand bilden.

1/9

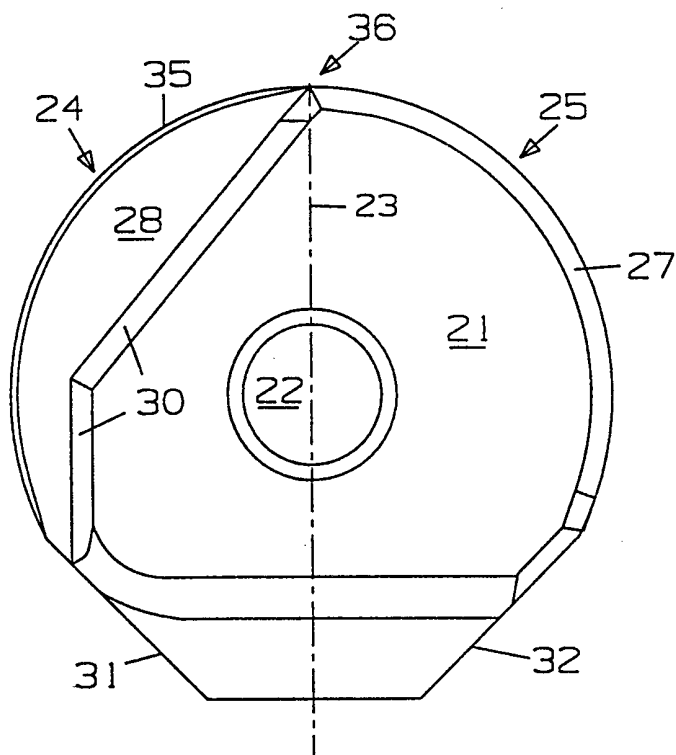


Fig. 2

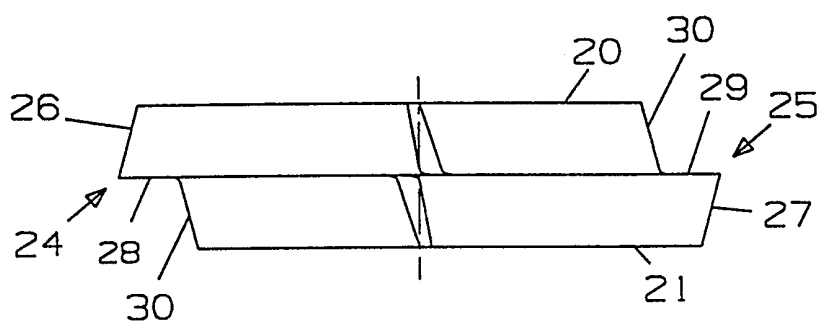


Fig. 1

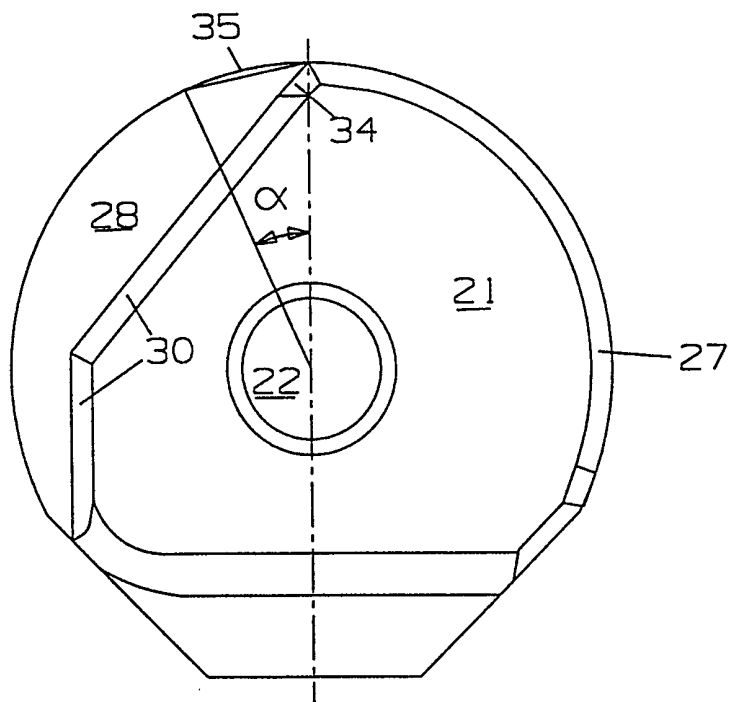


Fig. 3

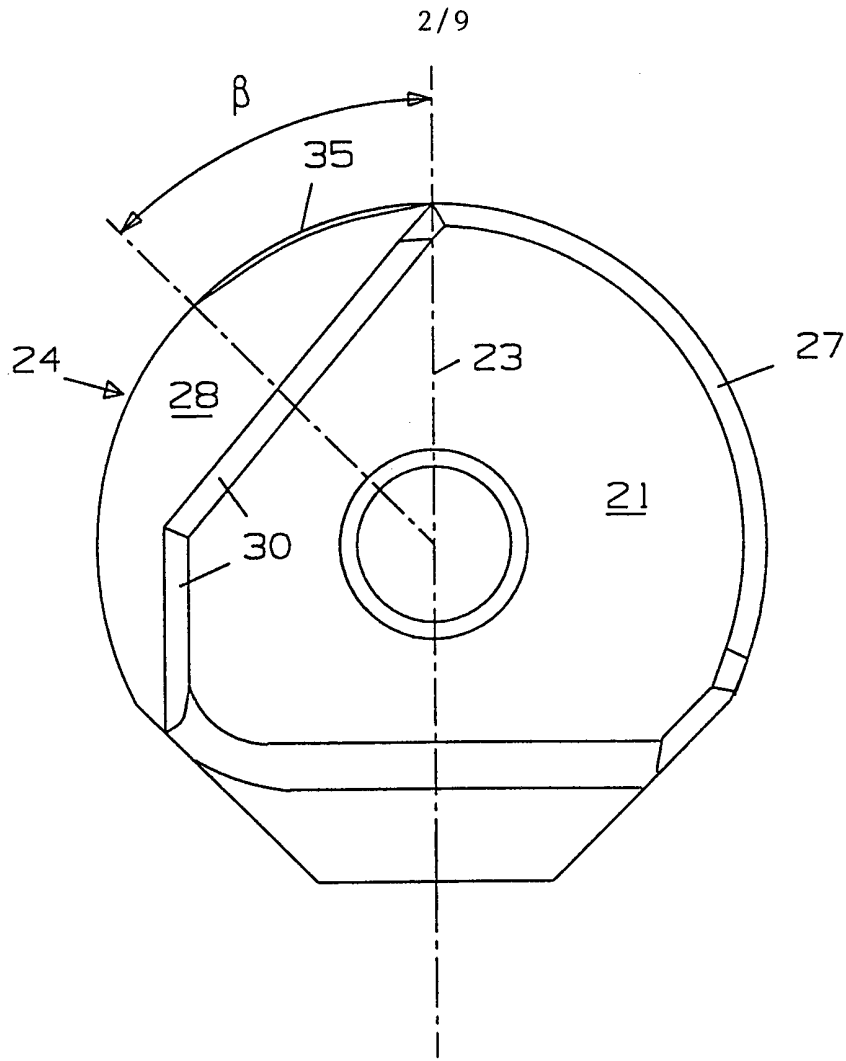


Fig. 4

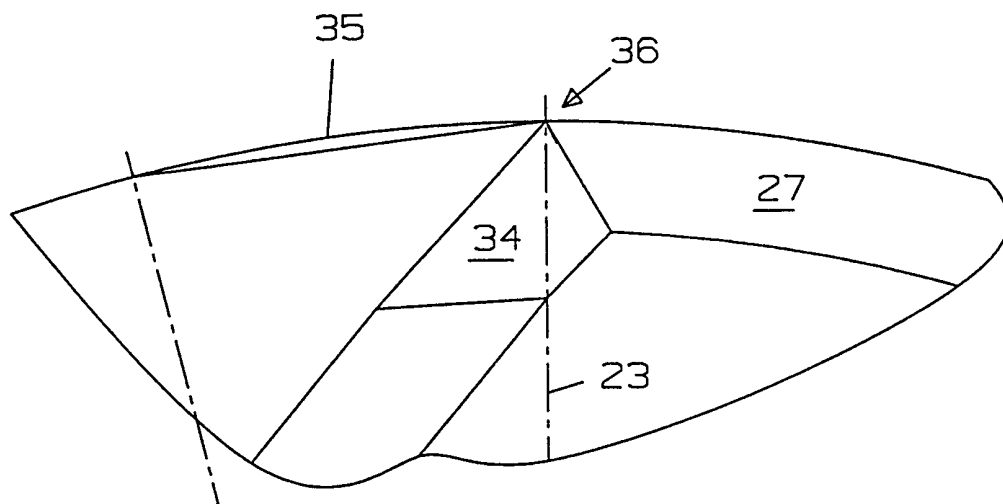


Fig. 5

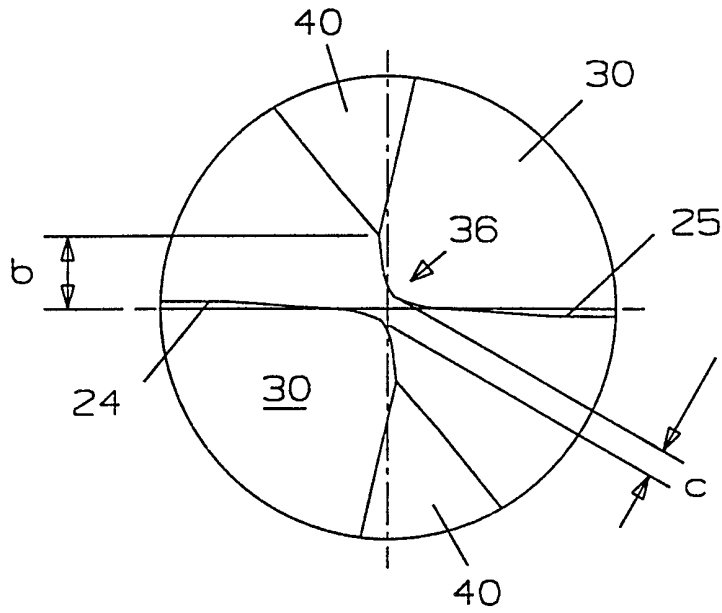


Fig. 6

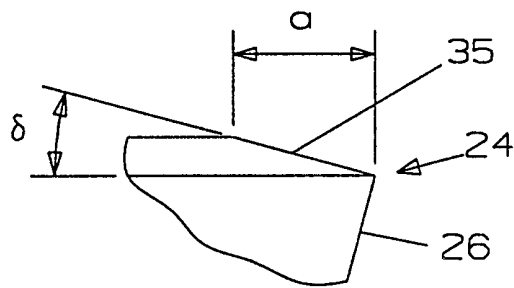


Fig. 7

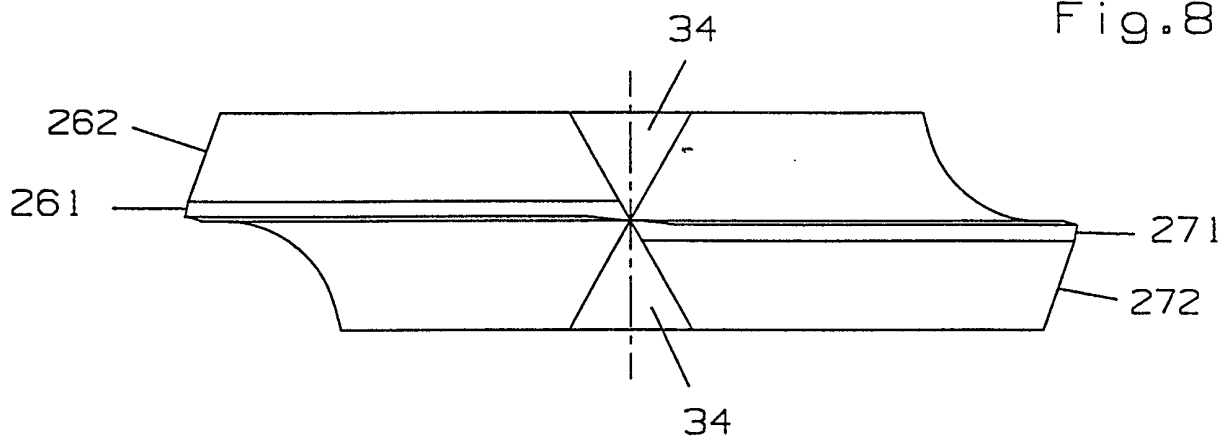


Fig. 8

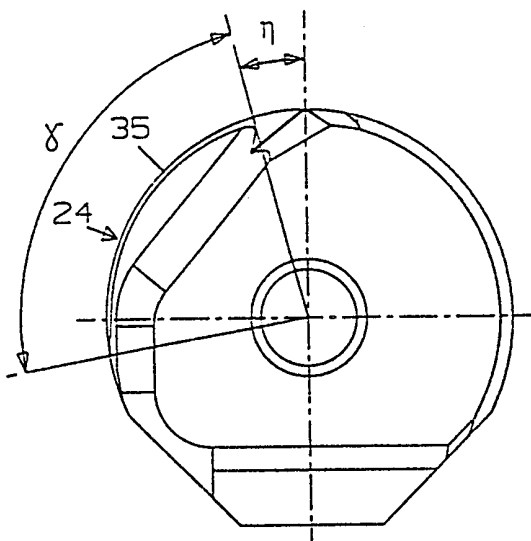


Fig. 9

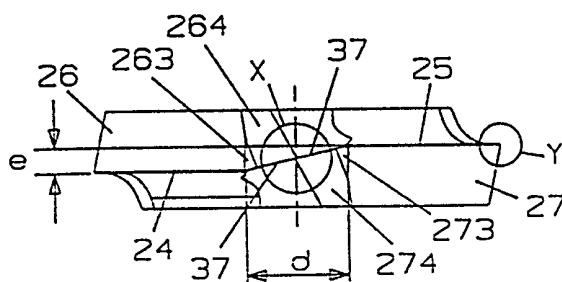


Fig. 10

EINZELHEIT Y

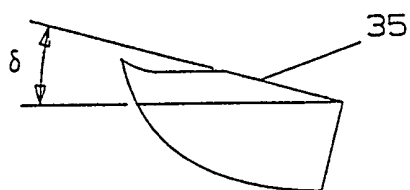


Fig. 11

EINZELHEIT X

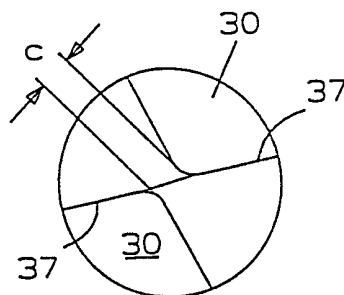


Fig. 12

5/9
Fig. 13

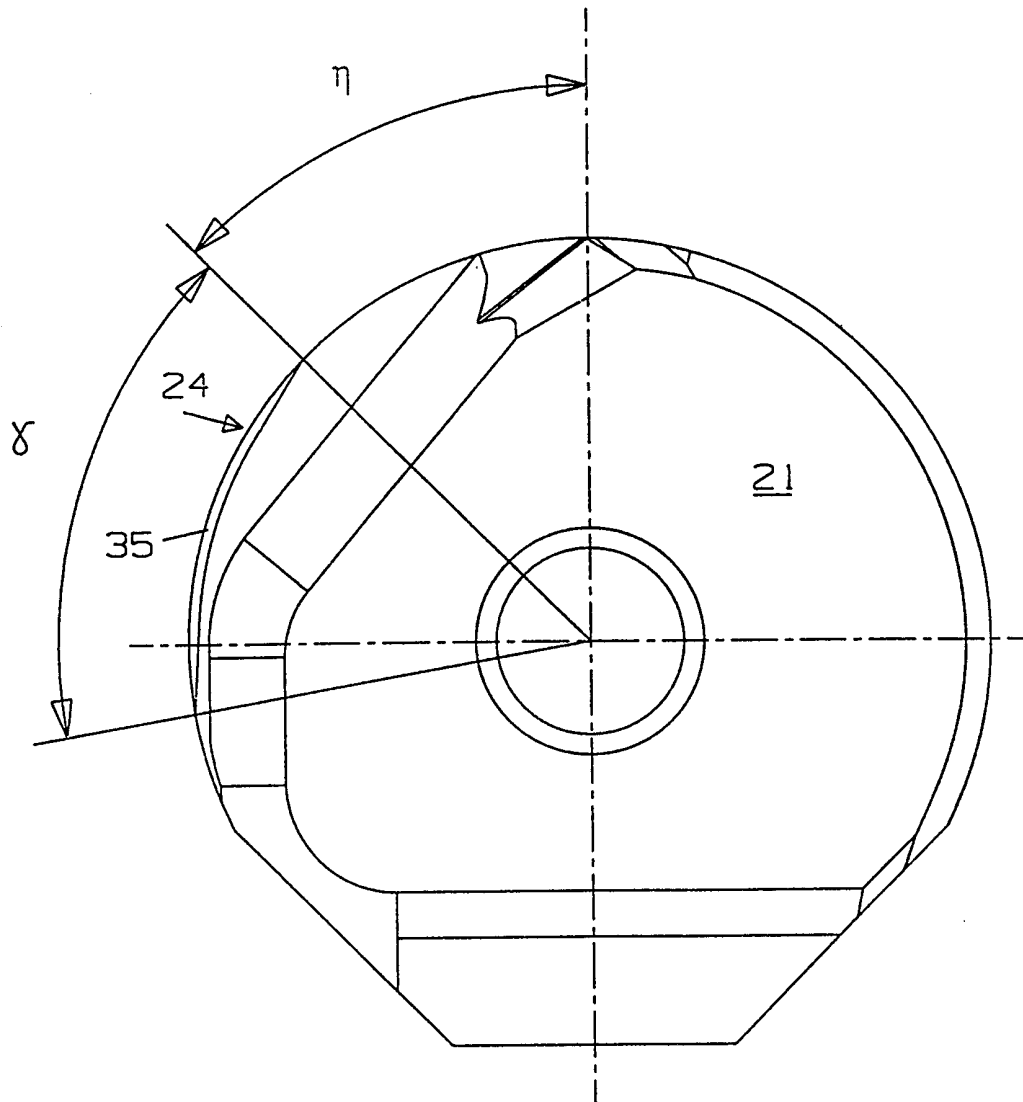


Fig. 14

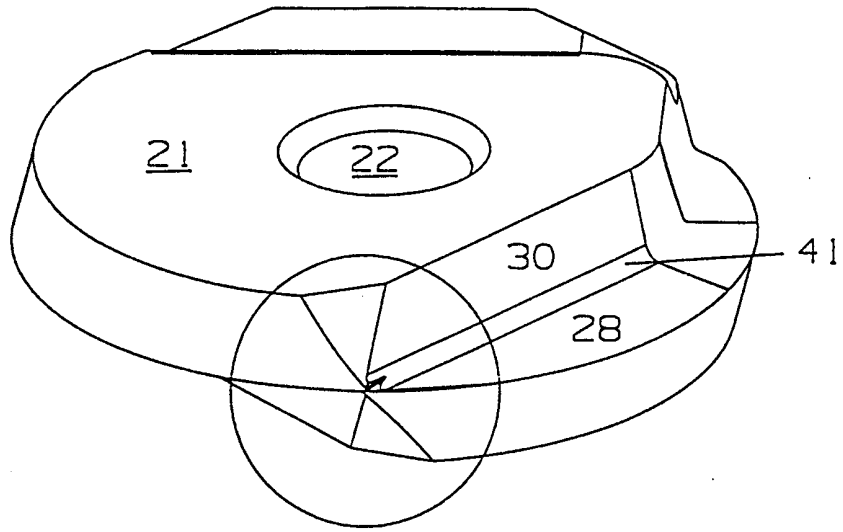
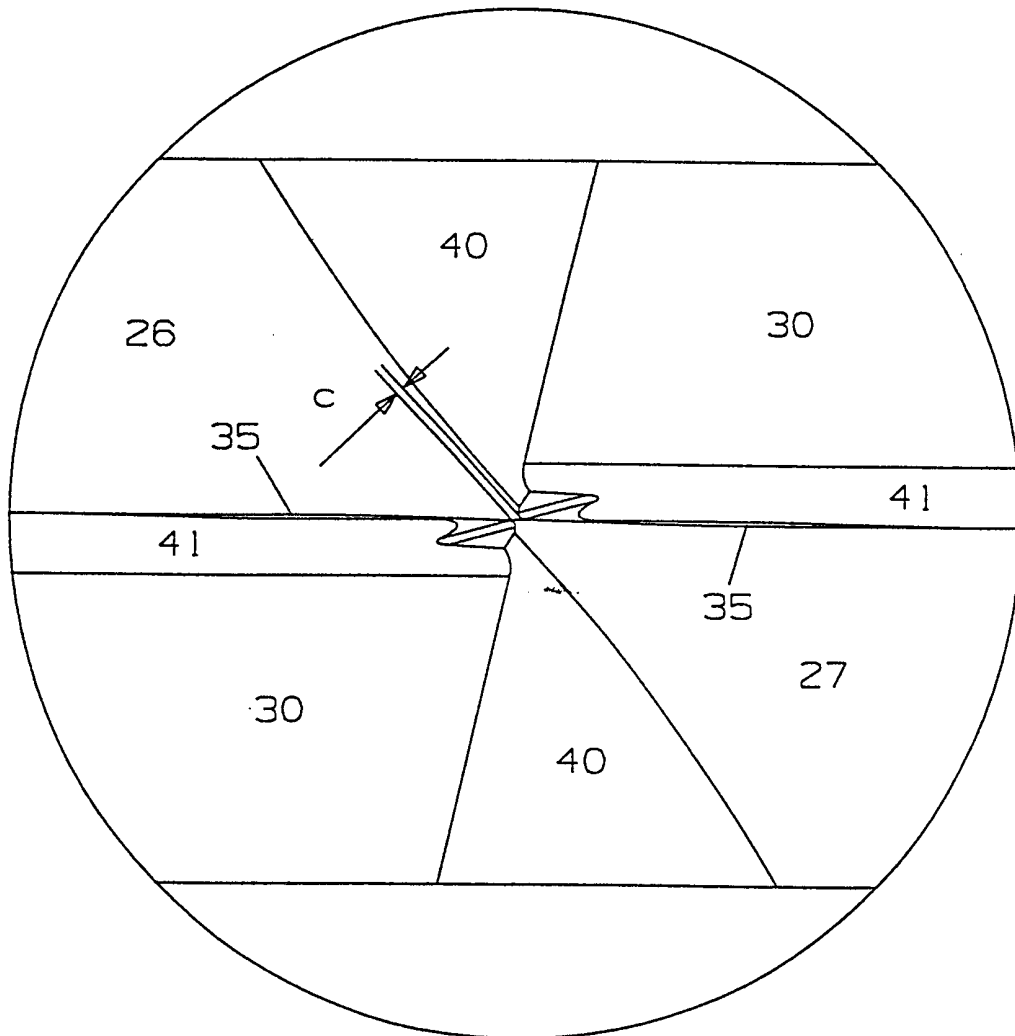


Fig. 15



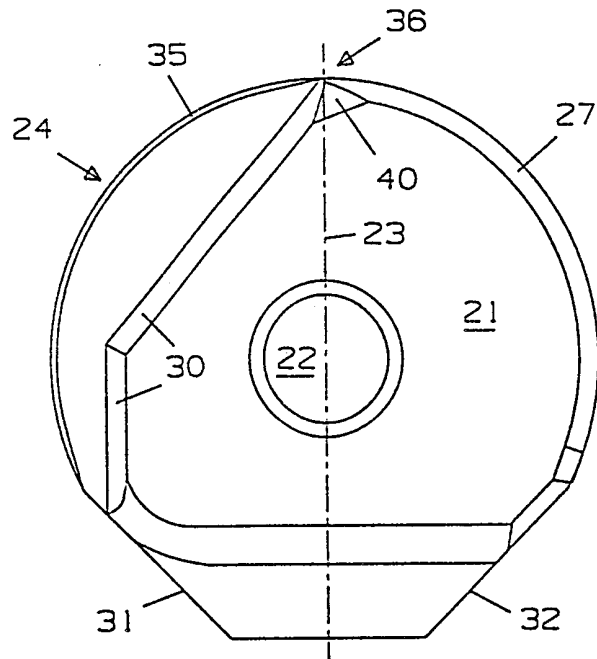


Fig. 16

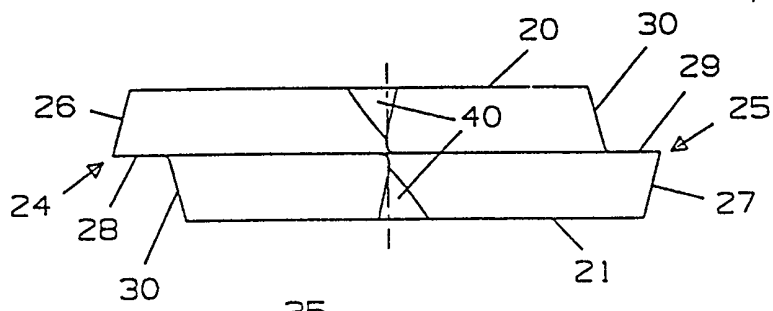


Fig. 17

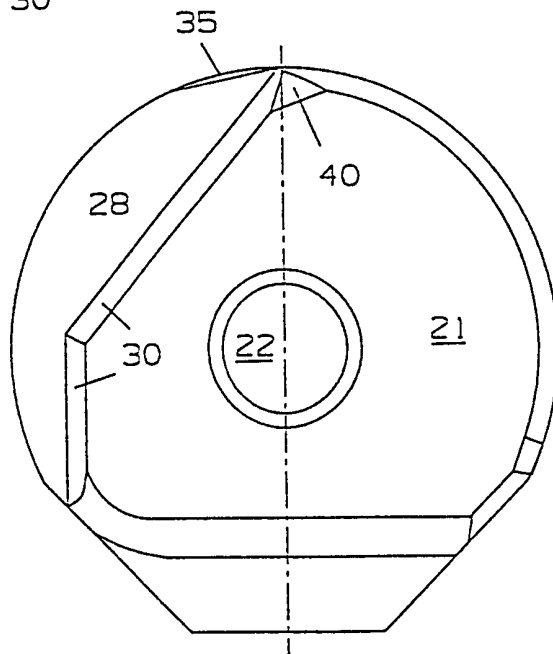


Fig. 18

Fig.19

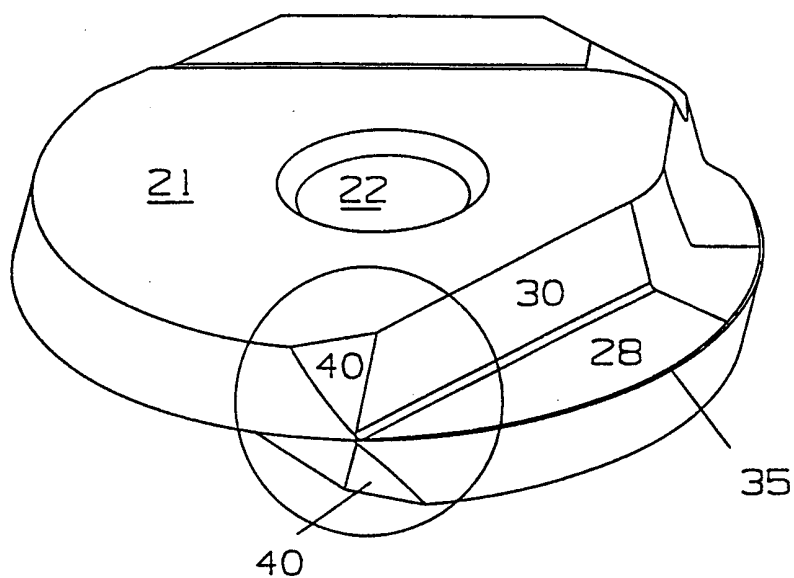


Fig.20

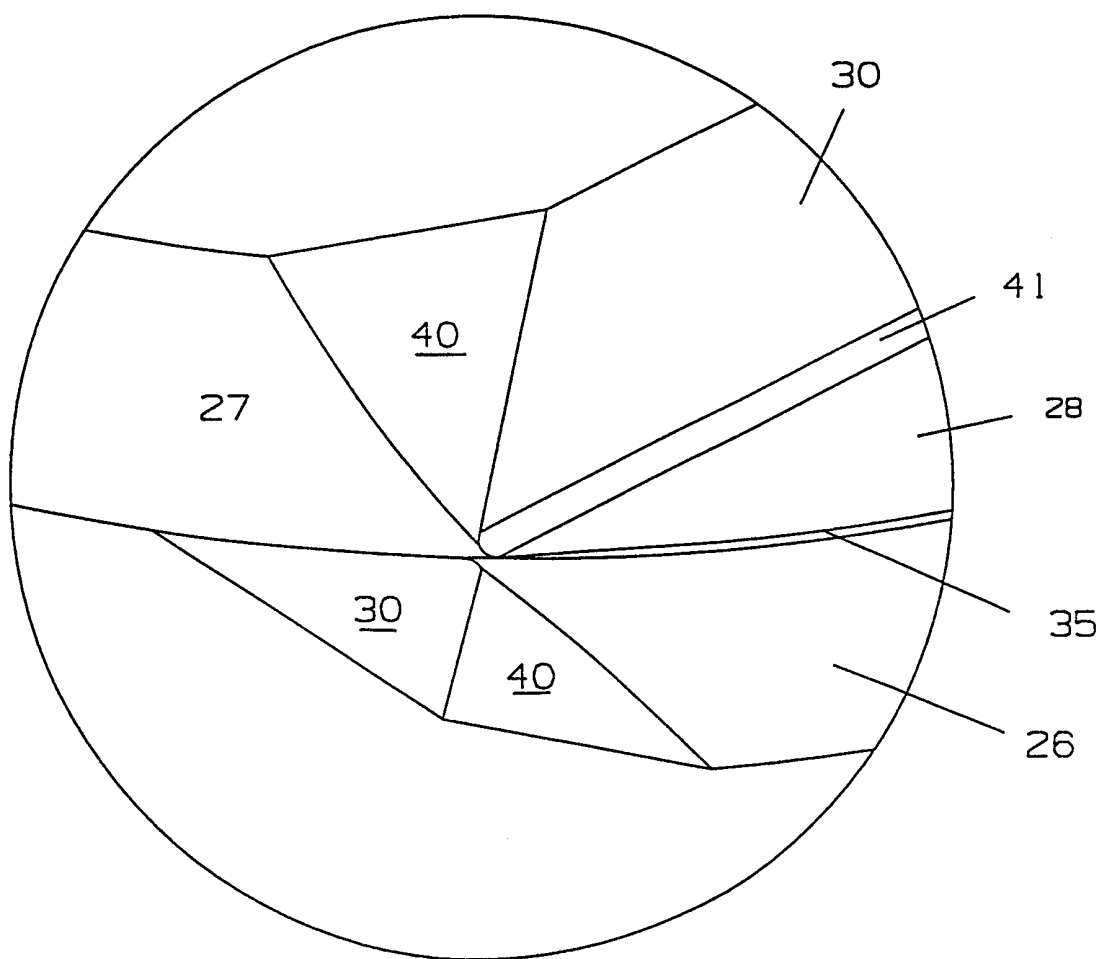


Fig.21

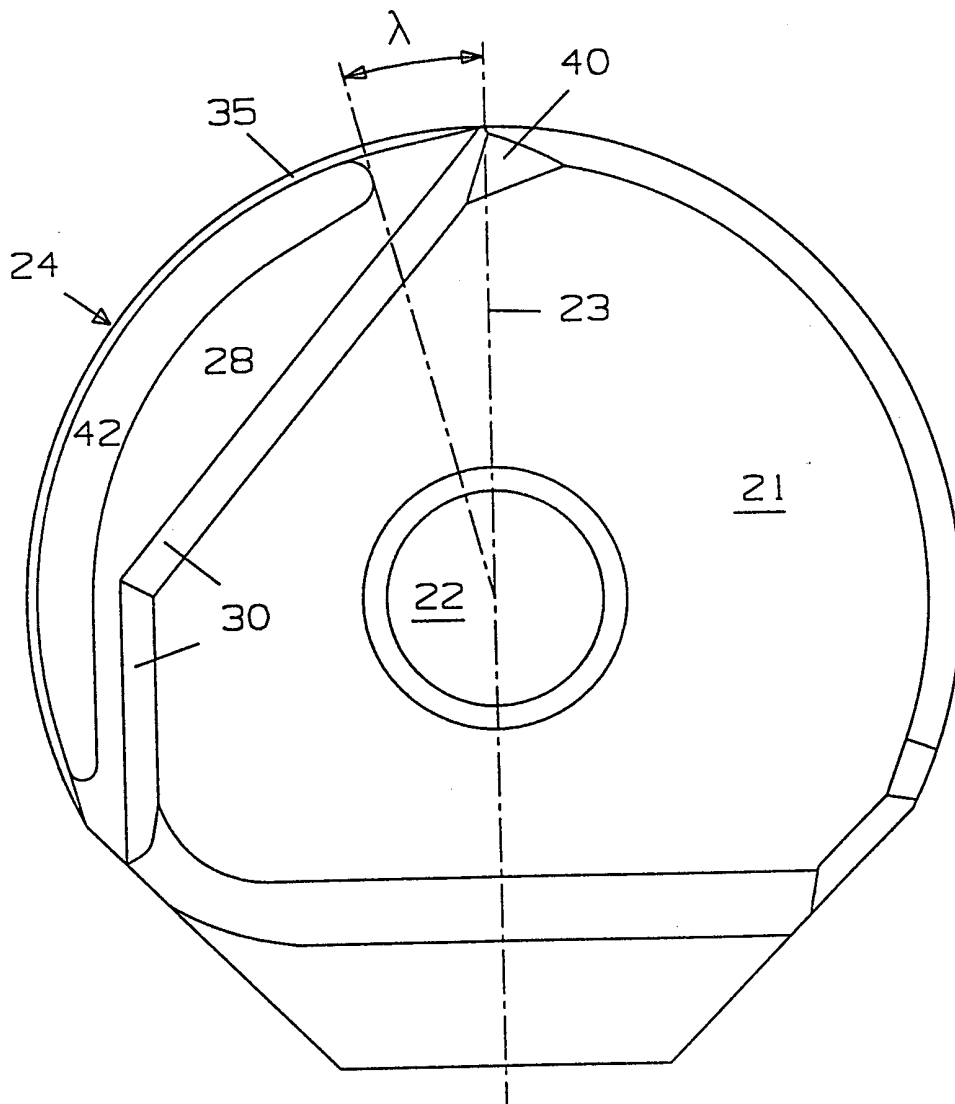
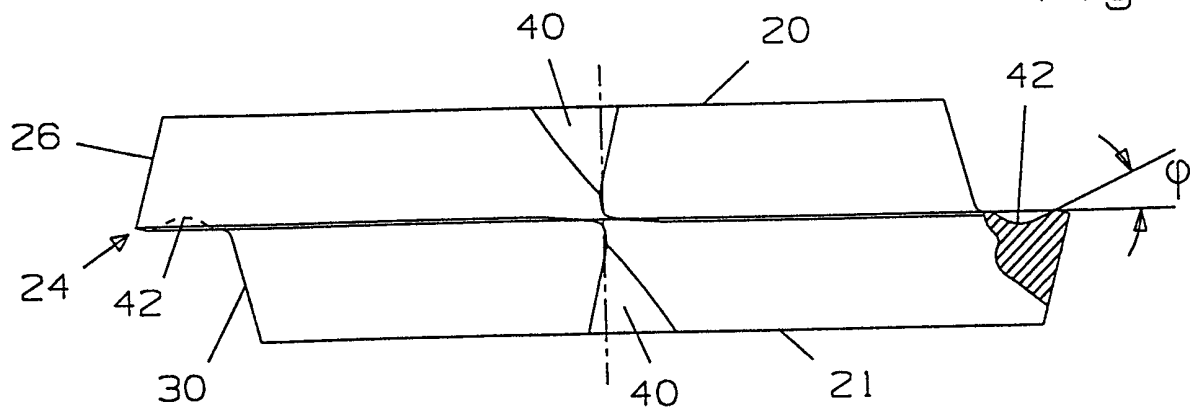


Fig.22



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int. l. Application No

PCT/DE 00/00564

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 B23C5/10

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B23C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	EP 0 008 972 A (ARAF) 19 March 1980 (1980-03-19) cited in the application	1,17
A	page 4, line 10 -page 7, line 5; figures 1-4	13
Y,P	DE 198 55 103 A (LEEB) 1 July 1999 (1999-07-01)	1,17
A	column 2, line 17 - line 55; figures 1-5	2-9,16
A	DE 197 21 283 A (MINA) 18 June 1998 (1998-06-18) cited in the application	10,11
	column 3, line 30 - line 41; figures 5A-5D	
	-/--	

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

4 July 2000

Date of mailing of the international search report

10/07/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Bogaert, F

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 00/00564

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 94 23873 A (WIDIA HEINLEIN) 27 October 1994 (1994-10-27) cited in the application page 5, line 2 - line 4; figures 1,3 ----	12
A	US 3 213 716 A (GETTS) 26 October 1965 (1965-10-26) column 3, line 23 - line 29; figures 3-5 ----	12-14
A	DE 43 10 131 A (KRUPP WIDIA) 6 October 1994 (1994-10-06) figures 7-9 ----	
A	GB 2 047 589 A (HARTMANN) 3 December 1980 (1980-12-03) figures 2-4 -----	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 00/00564

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 8972 A	19-03-1980	FR 2433998 A FR 2442684 A DE 2963811 D US 4251172 A	21-03-1980 27-06-1980 11-11-1982 17-02-1981
DE 19855103 A	01-07-1999	EP 1005935 A	07-06-2000
DE 19721283 A	18-06-1998	IT BS960095 U DE 29711385 U	03-06-1998 11-12-1997
WO 9423873 A	27-10-1994	DE 4312401 A AT 163378 T DE 59405312 D EP 0696943 A US 5632576 A	20-10-1994 15-03-1998 02-04-1998 21-02-1996 27-05-1997
US 3213716 A	26-10-1965	NONE	
DE 4310131 A	06-10-1994	CA 2159477 A WO 9422621 A EP 0691897 A JP 8508211 T US 5725334 A	13-10-1994 13-10-1994 17-01-1996 03-09-1996 10-03-1998
GB 2047589 A	03-12-1980	CH 642888 A FR 2452992 A IT 1140801 B NL 8001829 A	15-05-1984 31-10-1980 10-10-1986 06-10-1980

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Int. Nationales Aktenzeichen

PCT/DE 00/00564

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 B23C5/10

Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 B23C

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	EP 0 008 972 A (ARAF) 19. März 1980 (1980-03-19) in der Anmeldung erwähnt	1, 17
A	Seite 4, Zeile 10 - Seite 7, Zeile 5; Abbildungen 1-4	13
Y, P	DE 198 55 103 A (LEEB) 1. Juli 1999 (1999-07-01)	1, 17
A	Spalte 2, Zeile 17 - Zeile 55; Abbildungen 1-5	2-9, 16
A	DE 197 21 283 A (MINA) 18. Juni 1998 (1998-06-18) in der Anmeldung erwähnt	10, 11
	Spalte 3, Zeile 30 - Zeile 41; Abbildungen 5A-5D	
	--- -/--	

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besondere bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

4. Juli 2000

Abenddatum des internationalen Recherchenberichts

10/07/2000

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Bogaert, F

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 00/00564

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 94 23873 A (WIDIA HEINLEIN) 27. Oktober 1994 (1994-10-27) in der Anmeldung erwähnt Seite 5, Zeile 2 - Zeile 4; Abbildungen 1,3	12
A	US 3 213 716 A (GETTS) 26. Oktober 1965 (1965-10-26) Spalte 3, Zeile 23 - Zeile 29; Abbildungen 3-5	12-14
A	DE 43 10 131 A (KRUPP WIDIA) 6. Oktober 1994 (1994-10-06) Abbildungen 7-9	
A	GB 2 047 589 A (HARTMANN) 3. Dezember 1980 (1980-12-03) Abbildungen 2-4	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 00/00564

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 8972 A	19-03-1980	FR 2433998 A	21-03-1980
		FR 2442684 A	27-06-1980
		DE 2963811 D	11-11-1982
		US 4251172 A	17-02-1981
DE 19855103 A	01-07-1999	EP 1005935 A	07-06-2000
DE 19721283 A	18-06-1998	IT BS960095 U	03-06-1998
		DE 29711385 U	11-12-1997
WO 9423873 A	27-10-1994	DE 4312401 A	20-10-1994
		AT 163378 T	15-03-1998
		DE 59405312 D	02-04-1998
		EP 0696943 A	21-02-1996
		US 5632576 A	27-05-1997
US 3213716 A	26-10-1965	KEINE	
DE 4310131 A	06-10-1994	CA 2159477 A	13-10-1994
		WO 9422621 A	13-10-1994
		EP 0691897 A	17-01-1996
		JP 8508211 T	03-09-1996
		US 5725334 A	10-03-1998
GB 2047589 A	03-12-1980	CH 642888 A	15-05-1984
		FR 2452992 A	31-10-1980
		IT 1140801 B	10-10-1986
		NL 8001829 A	06-10-1980