



(10) **DE 20 2008 018 646 U1** 2017.05.04

(12) **Gebrauchsmusterschrift**

(21) Aktenzeichen: **20 2008 018 646.3**
(22) Anmeldetag: **19.08.2008**
(67) aus Patentanmeldung: **EP 09 78 7542.1**
(47) Eintragungstag: **24.03.2017**
(45) Bekanntmachungstag im Patentblatt: **04.05.2017**

(51) Int Cl.: **B23B 27/16** (2006.01)
B23C 5/20 (2006.01)
B23C 5/22 (2006.01)

(30) Unionspriorität:
19377908 31.08.2008 IL

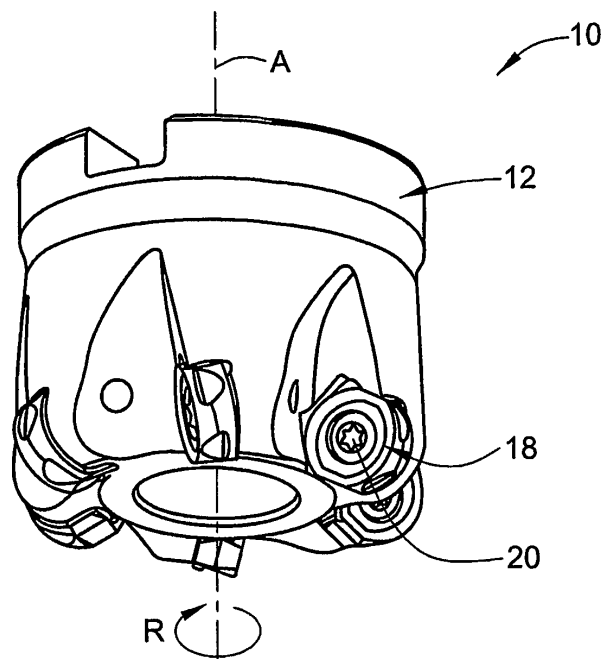
(74) Name und Wohnsitz des Vertreters:
**VOSSIUS & PARTNER Patentanwälte
Rechtsanwälte mbB, 81675 München, DE**

(73) Name und Wohnsitz des Inhabers:
ISCAR Ltd., Tefen, IL

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Schneideinsatz**

(57) Hauptanspruch: Schneideinsatz (18, 118) zum Halten in einem rotierenden Schneidwerkzeug (10) mit einer Rotationsachse (A), wobei der Schneideinsatz aufweist: zwei gegenüberliegende Endflächen (28, 128) und eine sich dazwischen erstreckende Umfangsseitenfläche (26), wobei jede Endfläche eine die Endflächen durchlaufende gemeinsame erste Symmetrieachse (B) hat, um die jede Endfläche N-fache Rotationssymmetrie für einen gewissen Wert N hat, wobei N aus der Gruppe von 2, 3 und 4 ausgewählt ist; eine Umfangsschneidkante (66, 166), die am Übergang zwischen jeder Endfläche und der Umfangsseitenfläche gebildet ist, wobei die Umfangsschneidkante N gekrümmte Schneidkanten (32, 34; 132, 134) aufweist, die sich mit N geraden Schneidkanten (44, 50; 144, 150) vereinigen, die sich zwischen den gekrümmten Schneidkanten an Endbereichen davon erstrecken; wobei: jede gekrümmte Schneidkante (32, 34) der Oberseite (22) im Hinblick auf eine der gekrümmten Schneidkanten (32', 34') der Unterseite (24) winkelschoben ist.



Beschreibung**Gebiet der Erfindung**

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Frässhneideinsatz mit abgerundeten Schneidkanten und insbesondere einen doppelseitigen Schneideinsatz einer solchen Art.

Hintergrund der Erfindung

[0002] Bei der Herstellung von Turbinenschaufeln erfolgt die Endbearbeitungsstufe der Innenfläche der Turbinenschaufel normalerweise mit Hilfe von Frässhneideinsätzen mit runden Schneidkanten. In einem solchen Fall ist der gesamte nutzbare Sektor, der durch einen solchen Schneideinsatz zum Schneiden verwendet wird, gewöhnlich größer als 120° , weshalb der Schneideinsatz nur zweimal gewendet werden kann, da ein drittes Wenden keinen Sektor im vollen Bereich ausnutzen könnte, d. h., keine mehr als 120° überspannende Schneidkante.

[0003] Bekannte runde Schneideinsätze oder Schneideinsätze mit runden Schneidkanten sind oft einseitig und können, wie erwähnt, nur zwei Schneidkanten voll ausnutzen. Beispielsweise offenbart die US-A-4175896 einen einseitigen Schneideinsatz mit zwei bogenförmigen Schneidkanten, die außermittig zueinander und durch diametral symmetrische flache Stirnflächen voneinander getrennt sind.

[0004] Normalerweise sind runde doppelseitige Schneideinsätze Keramikeinsätze und frei von einer Mitteldurchgangsbohrung zum Durchgang einer Klemmschraube. Dass eine Durchgangsbohrung fehlt ist von Nachteil, da dadurch ein komplexeres und teureres Haltesystem erforderlich ist.

[0005] Der Erfindung liegt als Aufgabe zugrunde, einen doppelseitigen Wendeschneideinsatz mit vier oder mehr runden Schneidkanten bereitzustellen.

[0006] Ferner ist eine Aufgabe der Erfindung, einen doppelseitigen Wendeschneideinsatz mit vier runden Schneidkanten bereitzustellen, wobei sich jede der Schneidkanten mehr als 120° erstreckt.

[0007] Eine weitere Aufgabe der Erfindung ist die Bereitstellung eines Werkzeughalters für einen doppelseitigen Schneideinsatz mit vier abgerundeten Schneidkanten und einer Durchgangsbohrung, wobei der Schneideinsatz mittels einer die Durchgangsbohrung durchlaufenden Klemmschraube im Werkzeughalter gehalten wird.

Zusammenfassung der Erfindung

[0008] Erfindungsgemäß wird ein Schneideinsatz zum Halten in einem rotierenden Schneidwerkzeug

mit einer Rotationsachse bereitgestellt, wobei der Schneideinsatz aufweist:

zwei gegenüberliegende Endflächen und eine sich dazwischen erstreckende Umfangsseitenfläche, wobei jede Endfläche eine die Endflächen durchlaufende gemeinsame erste Symmetrieachse hat, um die jede Endfläche N-fache Rotationssymmetrie für einen gewissen Wert N hat, wobei N aus der Gruppe von 2, 3 und 4 ausgewählt ist;

eine Umfangsschneidkante, die am Übergang zwischen jeder Endfläche und der Umfangsseitenfläche gebildet ist, wobei die Umfangskante N gekrümmte Schneidkanten hat, die sich mit N geraden Schneidkanten vereinigen, die sich zwischen den gekrümmten Schneidkanten an Endbereichen davon erstrecken; wobei:

sich die gekrümmten Schneidkanten der beiden Endflächen in Endansicht des Schneideinsatzes entlang der ersten Symmetrieachse nicht überdecken.

[0009] Normalerweise erstrecken sich N Schneidkantenachsen, die in einem Mittelabschnitt jeder der N gekrümmten Schneidkanten liegen, parallel zur ersten Symmetrieachse, und

jede der N gekrümmten Schneidkanten einer der Endflächen ist mit Blick in Endansicht des Schneideinsatzes entlang der ersten Symmetrieachse um ihre zugeordnete Schneidkantenachse relativ zu einer entgegengesetzten gekrümmten Schneidkante der anderen Endfläche gedreht.

[0010] Vorteilhaft liegt jede der N gekrümmten Schneidkanten auf einem Torus.

[0011] Ferner überstreicht vorteilhaft jede wirkende gekrümmte Schneidkante einen Abschnitt eines Torus, wenn der Schneideinsatz im rotierenden Schneidwerkzeug gehalten wird und das rotierende Schneidwerkzeug 360° um seine Rotationsachse gedreht wird.

[0012] In einer Ausführungsform liegt ein Endbereich jeder vorgegebenen gekrümmten Schneidkante von einer Medianebene des Schneideinsatzes weiter entfernt als der andere Endbereich der vorgegebenen gekrümmten Schneidkante, wobei die Medianebene auf halbem Weg zwischen den Endflächen liegt.

[0013] In einer Ausführungsform liegen die gekrümmten Schneidkanten in Zuordnung zu einer der Endflächen in einer ersten Referenzebene, und die gekrümmten Schneidkanten in Zuordnung zur anderen Endfläche liegen in einer zweiten Referenzebene, wobei die erste und zweite Referenzebene parallel zueinander sind und im gleichen Abstand von einer Medianebene des Schneideinsatzes und auf jeder Seite davon liegen, wobei die Medianebene auf halbem Weg zwischen den Endflächen liegt.

[0014] Normalerweise weist der Schneideinsatz eine Durchgangsbohrung mit einer die erste Symmetrieachse darstellenden Durchgangsbohrungsachse auf, die sich zwischen den beiden Endflächen erstreckt; und

die Umfangsfläche weist ein erstes, zweites, drittes und viertes Paar Seitenanlageflächen auf, wobei jedes Paar Seitenanlageflächen 180°-Rotationssymmetrie um die Durchgangsbohrungsachse hat.

[0015] In einer Ausführungsform sind die beiden Endflächen identisch.

[0016] Bei Bedarf erstreckt sich ein Hauptabschnitt jeder der gekrümmten Schneidkanten entlang eines Winkels von mindestens 120° mit Blick entlang der ersten Symmetrieachse.

[0017] In einer Ausführungsform definiert eine erste Endfläche der beiden gegenüberliegenden Endflächen, die eine Oberseite darstellt, eine erste Referenzebene, und eine zweite Endfläche der beiden gegenüberliegenden Endflächen, die eine Unterseite darstellt, definiert eine zweite Referenzebene parallel zur ersten Referenzebene;

die gekrümmten Schneidkanten weisen eine erste Hauptschneidkante und eine zweite Hauptschneidkante auf;

in einer Endansicht des Schneideinsatzes hat die erste Hauptschneidkante einen ersten Krümmungsradius im Hinblick auf eine erste Schneidkantenachse, und die zweite Hauptschneidkante hat einen zweiten Krümmungsradius im Hinblick auf eine zweite Schneidkantenachse,

die erste Schneidkantenachse und die zweite Schneidkantenachse sind parallel zur Durchgangsbohrungsachse und liegen auf Gegenseiten davon; die erste Schneidkantenachse liegt in einem ersten Abstand von der zweiten Hauptschneidkante, die Durchgangsbohrungsachse liegt in einem zweiten Abstand von der zweiten Hauptschneidkante, und der erste Abstand ist kleiner als der zweite Abstand.

[0018] Normalerweise hat der Schneideinsatz 180°-Rotationssymmetrie um eine zweite Symmetrieachse, die zweite Symmetrieachse liegt auf einer Medianebene zwischen der ersten und der zweiten Referenzebene und schneidet die Umfangsfläche an zwei Einsatzsymmetriepunkten;

jeder der Einsatzsymmetriepunkte ist am Schnitt einer ersten Referenzlinie mit einer zweiten Referenzlinie mit Blick in einer ersten Seitenansicht des Schneideinsatzes gebildet, die senkrecht zu einer vorgegebenen Sekundärschneidkante ist;

die erste Referenzlinie verbindet das vorlaufende Ende einer ersten Hauptschneidkante einer vorgegebenen Endfläche mit dem vorlaufenden Ende einer ersten Hauptschneidkante einer entgegengesetzten Endfläche; und

die zweite Referenzlinie verbindet das nachlaufende Ende einer zweiten Hauptschneidkante einer vorgegebenen Endfläche mit dem nachlaufenden Ende einer zweiten Hauptschneidkante einer entgegengesetzten Endfläche.

[0019] In einer Ausführungsform liegen die erste Schneidkantenachse und die zweite Schneidkantenachse auf Gegenseiten einer gedachten Ebene, die senkrecht zu einer Symmetrieebene ist, die die erste Symmetrieachse und die zweite Symmetrieachse enthält.

[0020] Ferner wird erfindungsgemäß ein Schneideinsatz zum Halten in einem rotierenden Schneidwerkzeug mit einer Rotationsachse bereitgestellt, wobei der Schneideinsatz aufweist:

zwei gegenüberliegende Endflächen und eine sich dazwischen erstreckende Umfangsseitenfläche, wobei jede Endfläche eine die Endflächen durchlaufende gemeinsame erste Symmetrieachse hat, um die jede Endfläche 180°-Rotationssymmetrie hat;

eine Umfangsschneidkante, die am Übergang zwischen einer ersten Endfläche, die eine Oberseite darstellt, und der Umfangsseitenfläche gebildet ist, wobei die Umfangskante zwei gekrümmte Schneidkanten aufweist, die sich mit zwei geraden Schneidkanten vereinigen, die sich zwischen den gekrümmten Schneidkanten an Endbereichen davon erstrecken; wobei eine sich kontinuierliche erstreckende Spanfläche sich von der Umfangsschneidkante nach innen erstreckt, die Spanfläche in einem Spanflächenneigungswinkel im Hinblick auf eine zweite Endfläche geneigt ist, die eine Unterseite darstellt;

die Oberseite einen inneren Spanflächenendbereich an dem innersten Endbereich der Spanfläche und ein oberes Bohrungsende am obersten Ende einer Durchgangsbohrung aufweist, die sich zwischen den Endflächen erstreckt, eine Länge zwischen einem vorgegebenen Punkt auf der Umfangsschneidkante und dem inneren Spanflächenendbereich eine erste Spanflächenlänge aufweist und eine Länge zwischen dem vorgegebenen Punkt und dem oberen Bohrungsende eine zweite Spanflächenlänge aufweist, wobei die erste Spanflächenlänge und die zweite Spanflächenlänge in einer Ebene parallel zur Unterseite gemessen werden; wobei:

der Spanflächenneigungswinkel mindestens 25° beträgt;

ein Spanflächenausdehnungsverhältnis, das als Verhältnis zwischen der ersten Spanflächenlänge und der zweiten Spanflächenlänge definiert ist, kleiner als 1 ist und mindestens 0,8 beträgt; und

ein Hauptabschnitt jeder der gekrümmten Schneidkanten auf einem Torus liegt und sich entlang eines Winkels von mindestens 120° mit Blick entlang der ersten Symmetrieachse erstreckt.

[0021] Normalerweise weist die Umfangsfläche auf: ein erstes Paar Seitenanlageflächen, die in Richtung

zur Oberseite zueinander konvergieren, und ein drittes Paar Seitenanlageflächen, die in Richtung zur Oberseite zueinander konvergieren.

[0022] Ferner wird erfindungsgemäß ein Schneidwerkzeug bereitgestellt, das eine Längsrotationsachse hat und aufweist:

einen Werkzeugkörper mit mindestens einer Einsatztasche, die in einem vorderen Ende des Werkzeugkörpers gebildet ist, und einen Schneideinsatz nach Anspruch 1, der in der mindestens einen Einsatztasche gehalten wird, wobei die mindestens eine Einsatztasche aufweist:

eine tangentielle Taschenanlagefläche;

eine Gewindebohrung, die sich von der tangentialen Taschenanlagefläche tangential nach hinten erstreckt;

Taschenseitenwände, die sich von der tangentialen Taschenanlagefläche nach oben erstrecken, wobei zwei von den Taschenseitenwänden beabstandete eine erste Taschenanlagefläche, die einen spitzen ersten Tascheninnenwinkel mit der tangentialen Taschenanlagefläche bildet, und eine zweite Taschenanlagefläche sind, die einen spitzen zweiten Tascheninnenwinkel mit der tangentialen Taschenanlagefläche bildet;

wobei der Schneideinsatz aufweist:

ein erstes, zweites, drittes und viertes Paar Seitenanlageflächen, wobei jedes Paar Seitenanlageflächen 180°-Rotationssymmetrie um die Durchgangsbohrungsachse hat,

das erste Paar Seitenanlageflächen in Richtung zur Oberseite zueinander konvergiert,

das zweite Paar Seitenanlageflächen in Richtung zur Unterseite zueinander konvergiert,

das dritte Paar Seitenanlageflächen in Richtung zur Oberseite zueinander konvergiert,

das vierte Paar Seitenanlageflächen in Richtung zur Unterseite zueinander konvergiert,

das dritte Paar 180°-Rotationssymmetrie mit dem vierten Paar um eine zweite Symmetrieachse hat, die zwischen dem dritten Paar und dem vierten Paar verläuft,

die Oberseite eine erste Referenzebene definiert und die Unterseite eine zweite Referenzebene definiert, wobei die erste und zweite Referenzebene parallel zu einer Medianebene sind, die auf halbem Weg zwischen der Oberseite und der Unterseite liegt,

die Umfangsfläche mit der ersten Referenzebene und mit der zweiten Referenzebene einen stumpfen ersten eingeschlossenen Innenwinkel mit Blick in einer ersten Seitenansicht des Schneideinsatzes bildet, die senkrecht zu einer vorgegebenen Sekundärschneidkante ist,

die Umfangsfläche mit der ersten Referenzebene und mit der zweiten Referenzebene einen spitzen zweiten eingeschlossenen Innenwinkel mit Blick in einer zweiten Seitenansicht des Schneideinsatzes bildet, die senkrecht zur ersten Seitenansicht ist,

die Oberseite mit einer ebenen oberen Mittelanlagefläche versehen ist, die eine obere tangentielle Einsatzanlagefläche bildet, die sich von einer zugeordneten Spanfläche zur Durchgangsbohrung nach innen erstreckt;

die Unterseite mit einer ebenen unteren Mittelanlagefläche versehen ist, die eine untere tangentielle Einsatzanlagefläche bildet, die sich von der zugeordneten Spanfläche zur Durchgangsbohrung nach innen erstreckt; wobei:

in einer gehaltenen Position des Schneideinsatzes die untere tangentielle Einsatzanlagefläche an der tangentialen Taschenanlagefläche anliegt, eine Anlagefläche des ersten Paares Seitenanlageflächen des Einsatzes an der ersten Taschenanlagefläche anliegt, eine Anlagefläche des dritten Paares Seitenanlageflächen des Einsatzes an der zweiten Taschenanlagefläche anliegt und eine Klemmschraube die Durchgangsbohrung des Schneideinsatzes durchläuft und einen Gewindeeingriff mit der Gewindebohrung der Einsatztasche herstellt.

[0023] In einer Ausführungsform konvergiert jede Seitenanlagefläche des ersten Paares Seitenanlageflächen in Richtung zur Oberseite zueinander;

jede Seitenanlagefläche des zweiten Paares Seitenanlageflächen konvergiert in Richtung zur Unterseite zueinander;

jede Seitenanlagefläche des dritten Paares Seitenanlageflächen konvergiert in Richtung zur Oberseite zueinander; und

jede Seitenanlagefläche des vierten Paares Seitenanlageflächen konvergiert in Richtung zur Unterseite zueinander.

[0024] Bei Bedarf hat das dritte Paar Seitenanlageflächen 180°-Rotationssymmetrie mit dem vierten Paar Seitenanlageflächen um die Symmetrieachse.

[0025] Ferner konvergiert bei Bedarf das erste Paar Seitenanlageflächen in Richtung zur Oberseite mit Blick in einem Querschnitt in einer ersten Schnittebene zueinander,

die erste Schnittebene enthält die Durchgangsbohrungsachse und ist mit Blick in Endansicht des Schneideinsatzes im Hinblick auf eine die Durchgangsbohrungsachse und die Symmetrieachse enthaltende Symmetrieebene schräg angeordnet.

[0026] Weiterhin konvergiert bei Bedarf das zweite Paar Seitenanlageflächen in Richtung zur Unterseite mit Blick in einem Querschnitt in einer zweiten Schnittebene zueinander,

die zweite Schnittebene enthält die Durchgangsbohrungsachse und ist mit Blick in Draufsicht auf den Schneideinsatz im Hinblick auf die Symmetrieebene und im Hinblick auf die erste Schnittebene in einem Ebenenwinkel schräg angeordnet.

[0027] In einer Ausführungsform beträgt der Ebenwinkel 80° .

[0028] Normalerweise bildet die Umfangsfläche mit der ersten Referenzebene und mit der zweiten Referenzebene einen stumpfen ersten eingeschlossenen Innenwinkel mit Blick in einer ersten Seitenansicht des Schneideinsatzes, die senkrecht zu einer Sekundärschneidkante ist; und die Umfangsfläche bildet mit der ersten Referenzebene und mit der zweiten Referenzebene einen spitzen zweiten eingeschlossenen Innenwinkel mit Blick in einer zweiten Seitenansicht des Schneideinsatzes, die senkrecht zur ersten Seitenansicht ist.

[0029] Bei Bedarf folgen die erste Hauptschneidkante und die zweite Hauptschneidkante einem ersten Hauptkrümmungsradius entlang des Hauptabschnitts davon und einem zweiten Nebenkrümmungsradius entlang eines Nebenabschnitts davon.

[0030] Normalerweise ist die mindestens eine Einsatztasche mit einer Taschenanlagefreifläche versehen, die über der zweiten Taschenanlagefläche liegt, wobei die Taschenanlagefreifläche von der benachbarten Anlagefläche des vierten Paares Seitenanlageflächen des Einsatzes in einer gehaltenen Position des Schneideinsatzes abgehoben ist.

[0031] In einer Ausführungsform ist der Schneideinsatz in der mindestens einen Einsatztasche viermalwendbar.

[0032] Normalerweise bildet die erste Taschenanlagefläche mit der zweiten Taschenanlagefläche einen spitzen Taschenwinkel mit Blick in Draufsicht auf die mindestens eine Einsatztasche.

[0033] Bei Bedarf ist die mindestens eine Einsatztasche mit einem Taschenfreikanal versehen, der zwischen den Taschenseitenwänden und der Taschentangentianlagefläche liegt.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0034] Zum besseren Verständnis der Erfindung und zur Darstellung, wie sie praktisch umgesetzt werden kann, wird nunmehr auf die beigefügten Zeichnungen Bezug genommen. Es zeigen:

[0035] Fig. 1 eine Perspektivansicht eines erfindungsgemäßen Schneidwerkzeugs;

[0036] Fig. 2 das Schneidwerkzeug von Fig. 1 mit einem erfindungsgemäßen Schneideinsatz, der aus seiner Tasche entfernt ist;

[0037] Fig. 3 eine vergrößerte Perspektivansicht des Schneideinsatzes von Fig. 2;

[0038] Fig. 4 eine Endansicht des Schneideinsatzes von Fig. 3;

[0039] Fig. 5 eine Endansicht des Schneideinsatzes von Fig. 3, die die Schneidkanten beider Endflächen zeigt, ohne die Durchgangsbohrung zu zeigen;

[0040] Fig. 6 eine Querschnittansicht des Schneideinsatzes von Fig. 3 an der Linie VI-VI in Fig. 7;

[0041] Fig. 7 eine erste Seitenansicht des Schneideinsatzes von Fig. 3;

[0042] Fig. 8 eine zweite Seitenansicht des Schneideinsatzes von Fig. 3;

[0043] Fig. 9 eine Querschnittansicht des Schneideinsatzes von Fig. 3 an der Linie IX-IX in Fig. 4;

[0044] Fig. 10 eine Querschnittansicht des Schneideinsatzes von Fig. 3 an der Linie X-X in Fig. 4;

[0045] Fig. 11 eine Draufsicht auf die Einsatztasche von Fig. 2;

[0046] Fig. 12 eine Querschnittansicht der Einsatztasche an der Linie XII-XII in Fig. 11;

[0047] Fig. 13 eine Querschnittansicht der Einsatztasche an der Linie XII-XII in Fig. 11, wobei der Schneideinsatz durch eine Klemmschraube in der Einsatztasche gehalten wird;

[0048] Fig. 14 eine Draufsicht auf den Schneideinsatz, der in der Einsatztasche eingebaut ist und ein Werkstück bearbeitet;

[0049] Fig. 15 eine Perspektivansicht einer weiteren Ausführungsform des erfindungsgemäßen Schneideinsatzes;

[0050] Fig. 16 eine erste Seitenansicht des Schneideinsatzes von Fig. 15; und

[0051] Fig. 17 eine zweite Seitenansicht des Schneideinsatzes von Fig. 15;

[0052] Fig. 18 eine Draufsicht auf den Schneideinsatz von Fig. 15;

[0053] Fig. 19 eine Querschnittansicht des Schneideinsatzes von Fig. 15 an der Linie XIX-XIX in Fig. 18;

[0054] Fig. 20 eine Querschnittansicht des Schneideinsatzes von Fig. 15 an der Linie XX-XX in Fig. 18;

[0055] Fig. 21 eine Querschnittansicht des Schneideinsatzes von Fig. 15 an der Linie XXI-XXI in Fig. 19; und

[0056] Fig. 22 eine Querschnittsansicht einer weiteren Ausführungsform des Schneideinsatzes.

Nähere Beschreibung der Erfindung

[0057] Zunächst sei auf Fig. 1 und Fig. 2 verwiesen, die ein erfindungsgemäßes Schneidwerkzeug 10 zeigen. Das Schneidwerkzeug 10 hat eine Längsrotationsachse A, die eine Richtung des Schneidwerkzeugs 10 von vorn nach hinten sowie eine Rotationsrichtung R definiert. Das Schneidwerkzeug 10 weist einen Werkzeugkörper 12 mit mehreren Einsatztaschen 14 auf, die in einem vorderen Ende 16 des Werkzeugkörpers 12 gebildet sind. Ein Schneideinsatz 18 wird in jeder der Einsatztaschen 14 mit Hilfe einer Klemmschraube 20 gehalten. Vorzugsweise kann der Schneideinsatz 18 aus Hartmetallpulvern durch Pressen und Sintern oder durch Spritzgießtechniken hergestellt sein.

[0058] Nunmehr sei auf Fig. 3 bis Fig. 10 verwiesen. Der Schneideinsatz 18 weist eine Oberseite 22, die eine erste Referenzebene P1 definiert, eine Unterseite 24, die eine zweite Referenzebene P2 definiert, und eine Umfangsfläche 26 auf, die sich zwischen der Oberseite 22 und der Unterseite 24 erstreckt. Die Oberseite 22 und die Unterseite 24 stellen Endflächen 28 des Schneideinsatzes 18 dar. In einigen Ausführungsformen können die Endflächen 28 identisch sein, und die erste Referenzebene P1 kann parallel zur zweiten Referenzebene P2 sein.

[0059] Der Schneideinsatz 18 ist mit einer Durchgangsbohrung 30 versehen, die eine Durchgangsbohrungsachse B hat. Die Durchgangsbohrung 30 erstreckt sich zwischen der Oberseite 22 und der Unterseite 24. In einigen Ausführungsformen kann der Schneideinsatz 18 180°-Rotationssymmetrie um die Durchgangsbohrungsachse B haben.

[0060] In einigen Ausführungsformen kann jede der Endflächen 28 eine erste Hauptschneidkante 32 und eine zweite Hauptschneidkante 34 aufweisen. Die erste Hauptschneidkante 32 und die zweite Hauptschneidkante 34 können identisch sein. Die Schneidkanten sind am Übergang zwischen jeder Endfläche 28 und der Umfangsfläche 26 gebildet.

[0061] Fig. 5 ist eine Endansicht des Schneideinsatzes 18, die die Schneidkanten beider Endflächen zeigt, ohne die Durchgangsbohrung 30 zu zeigen. Die Schneidkanten der Oberseite 22 sind mit durchgezogenen Linien gezeigt, und die Schneidkanten der Unterseite 24 sind mit gestrichelten Linien gezeigt. Darstellungsgemäß sind die erste und zweite Hauptschneidkante 32, 34 der Oberseite 22 im Hinblick auf die erste und zweite Hauptschneidkante 32', 34' der Unterseite 24 winkelschief. Mit Blick in Endansicht des Schneideinsatzes 18 überdecken somit die Hauptschneidkanten einer vorgegebenen Endflä-

che 28 nicht die Hauptschneidkanten der entgegengesetzten Endfläche 28.

[0062] Der Klarheit halber können die sich nicht überdeckenden Hauptschneidkanten auf die nachfolgende Weise beschrieben werden. Jede der Schneidkanten 32, 34 hat eine ihr zugeordnete Schneidkantenachse C. Die Schneidkantenachse C liegt in einem Mittelabschnitt 35 der Schneidkante und erstreckt sich parallel zu einer Symmetrieachse S, die später beschrieben wird. Der Mittelabschnitt 35 bezeichnet einen Bereich, der die geometrische Mitte der gekrümmten Schneidkante aufweist, und nicht unbedingt die tatsächliche geometrische Mitte der gekrümmten Schneidkante.

[0063] Somit ist gemäß Fig. 5 jede der gekrümmten Schneidkanten 32, 34 einer Endfläche 28 um ihre zugeordnete Schneidkantenachse C relativ zur entgegengesetzten gekrümmten Schneidkante 32', 34' der anderen Endfläche 28 gedreht.

[0064] In Endansicht des Schneideinsatzes 18 hat die erste Hauptschneidkante 32 einen ersten Krümmungsradius R1 im Hinblick auf eine erste Schneidkantenachse A1, und die zweite Hauptschneidkante 34 hat einen zweiten Krümmungsradius R2 im Hinblick auf eine zweite Schneidkantenachse A2. Gemäß Fig. 5 können die erste Schneidkantenachse A1 und die zweite Schneidkantenachse A2 parallel zur Durchgangsbohrungsachse B sein und auf Gegenseiten davon liegen. Wie dargestellt, liegt die erste Schneidkantenachse A1 in einem ersten Abstand D1 von der zweiten Hauptschneidkante 34, die Durchgangsbohrungsachse B liegt in einem zweiten Abstand D2 von der zweiten Hauptschneidkante 34, und der erste Abstand D1 ist kleiner als der zweite Abstand D2.

[0065] Folglich liegt mit Blick in Endansicht des Schneideinsatzes 18 die erste Schneidkantenachse A1 näher an der zweiten Hauptschneidkante 34 als die Durchgangsbohrungsachse B. Ähnlich liegt die zweite Schneidkantenachse A2 näher an der ersten Hauptschneidkante 32 als die Durchgangsbohrungsachse B.

[0066] Die erste Hauptschneidkante 32 und die zweite Hauptschneidkante 34 müssen keinem Krümmungsradius folgen, und sie können in anderen Formen gekrümmt sein. Beispielsweise können in einer Ausführungsform, die mit gestrichelten Linien im oberen Abschnitt von Fig. 5 gezeigt ist, die erste Hauptschneidkante 32 und die zweite Hauptschneidkante 34 einem ersten Hauptkrümmungsradius MR11 entlang eines Hauptabschnitts MP11 davon und einem zweiten Nebenkrümmungsradius MR21 entlang eines Nebenabschnitts MP21 davon folgen.

[0067] In dieser Ausführungsform kann sich der erste Hauptkrümmungsradius MR11 vom zweiten Nebenkrümmungsradius MR21 unterscheiden. Weiterhin kann sich der erste Hauptkrümmungsradius MR11 entlang eines relativ großen Winkels, dargestellt durch den Hauptabschnitt MP11, erstrecken, beispielsweise 120°, wobei sich der zweite Nebenkrümmungsradius MR21 entlang eines kleineren Winkels, dargestellt durch den Nebenabschnitt MP21, erstrecken kann, beispielsweise 20°. Diese Ausführungsform ist im Hinblick auf nur eine Hauptschneidkante gezeigt, in diesem Fall im Hinblick auf die zweite Hauptschneidkante. Jedoch kann die Ausführungsform auf die erste und zweite Hauptschneidkante ebenso anwendbar sein.

[0068] In einer weiteren Ausführungsform, die mit gestrichelten Linien im unteren Abschnitt von **Fig. 5** gezeigt ist, kann sich der erste Hauptkrümmungsradius MR12 entlang eines relativ großen Winkels MP12 erstrecken, beispielsweise 140°, wobei sich der zweite Nebenkrümmungsradius MR22 entlang eines viel kleineren Winkels MP22 erstrecken kann, beispielsweise 1° bis 10°. Diese Ausführungsform ist im Hinblick auf nur eine Hauptschneidkante gezeigt, in diesem Fall im Hinblick auf die erste Hauptschneidkante. Jedoch kann die Ausführungsform auf die erste und zweite Hauptschneidkante ebenso anwendbar sein.

[0069] In anderen Ausführungsformen sind die erste Hauptschneidkante **32** und die zweite Hauptschneidkante **34** aus mehreren Teilstücken (nicht in den Darstellungen gezeigt) gebildet, die unterschiedliche Krümmungsradien haben und sich miteinander vereinigen, um eine kontinuierlich gekrümmte Hauptschneidkante zu bilden.

[0070] Die erste Hauptschneidkante **32** hat ein vorlaufendes Ende **36** und ein nachlaufendes Ende **38**. Die zweite Hauptschneidkante **34** hat ein vorlaufendes Ende **40** und ein nachlaufendes Ende **42**. Eine erste Sekundärschneidkante **44** vereinigt sich an einem vorlaufenden Ende **46** davon mit dem vorlaufenden Ende **36** der ersten Hauptschneidkante **32** und an einem nachlaufenden Ende **48** davon mit dem nachlaufenden Ende **42** der zweiten Hauptschneidkante **34**.

[0071] Eine zweite Sekundärschneidkante **50** vereinigt sich an einem vorlaufenden Ende **52** davon mit dem vorlaufenden Ende **40** der zweiten Hauptschneidkante **34** und an einem nachlaufenden Ende **54** davon mit dem nachlaufenden Ende **38** der ersten Hauptschneidkante **32**.

[0072] In einer Ausführungsform ist die erste Sekundärschneidkante **44** mit der zweiten Sekundärschneidkante **50** identisch. Die erste und zweite Sekundärschneidkante **44**, **50** werden hauptsächlich zur Durchführung von Schrägeintauchvorgängen

verwendet, und ihre Länge und Form richten sich nach den Bearbeitungsbedürfnissen. In einer Ausführungsform sind die erste Sekundärschneidkante **44** und die zweite Sekundärschneidkante **50** entlang von Geraden ausgebildet.

[0073] Gemäß **Fig. 5** sind neben der Tatsache, dass die erste und zweite Hauptschneidkante **32**, **34** der Oberseite **22** im Hinblick auf die erste und zweite Hauptschneidkante **32'**, **34'** der Unterseite **24** winkelverschoben sind, die erste und zweite Sekundärschneidkante **44**, **50** der Oberseite **22** im Hinblick auf die erste und zweite Sekundärschneidkante **44'**, **50'** der Unterseite **24** linear verschoben.

[0074] Der Schneideinsatz **18** kann 180°-Rotations-symmetrie um eine Symmetrieachse S haben. Die Symmetrieachse S liegt auf einer Medianebene M zwischen der ersten und zweiten Referenzebene P1, P2 und schneidet die Umfangsfläche **26** an zwei Einsatzsymmetriepunkten **56**. Jeder der Einsatzsymmetriepunkte **56** ist am Schnitt einer ersten Referenzlinie L1 mit einer zweiten Referenzlinie L2 gemäß **Fig. 7** gebildet. Dabei ist **Fig. 7** eine erste Seitenansicht des Schneideinsatzes **18**, die senkrecht zur ersten oder zur zweiten Sekundärschneidkante **44**, **50** ist.

[0075] In der zuvor beschriebenen Ausführungsform sind die Hauptschneidkanten **32**, **34** miteinander identisch, die Sekundärschneidkanten **44**, **50** sind miteinander identisch, und beide Endflächen **28**, d. h., die Oberseite **22** und die Unterseite **24**, sind miteinander identisch. Daher wurde zur Nummerierung der Schneidkanten der Unterseite **24** eine willkürliche Entscheidung getroffen, den Schneideinsatz **18** um 180° um die Symmetrieachse S zu drehen. In dieser Position liegen die Schneidkanten, die zuvor in der Oberseite **22** lagen, nunmehr in der Unterseite **24**, und ein Strichzeichen wurde ihrer Zahl zugefügt. Somit ist beispielsweise die entsprechende Schneidkante der ersten Hauptschneidkante **32** mit **32'** bezeichnet, und so weiter.

[0076] Die erste Referenzlinie L1 verbindet das vorlaufende Ende **36** einer ersten Hauptschneidkante **32** einer vorgegebenen Endfläche **28** mit dem vorlaufenden Ende **36'** einer ersten Hauptschneidkante **32'** der entgegengesetzten Endfläche **28**. Die zweite Referenzlinie L2 verbindet das nachlaufende Ende **42** einer zweiten Hauptschneidkante **34** einer vorgegebenen Endfläche **28** mit dem nachlaufenden Ende **42'** einer zweiten Hauptschneidkante **34'** der entgegengesetzten Endfläche **28**.

[0077] Die Umfangsfläche **26** weist ein erstes Paar Seitenanlageflächen **58**, ein zweites Paar Seitenanlageflächen **60**, ein drittes Paar Seitenanlageflächen **62** und ein viertes Paar Seitenanlageflächen **64** auf. In einer Ausführungsform hat jedes Paar Seitenan-

lageflächen **58**, **60**, **62**, **64** 180°-Rotationssymmetrie um die Durchgangsbohrungsachse B.

[0078] Gemäß **Fig. 9** konvergiert jede Seitenanlagefläche des ersten Paares Seitenanlageflächen **58** in Richtung zur Oberseite **22** zueinander. **Fig. 9** ist eine Querschnittansicht in einer ersten Schnittebene P3. Die erste Schnittebene P3 enthält die Durchgangsbohrungsachse B und ist gemäß **Fig. 4** als Endansicht des Schneideinsatzes **18** im Hinblick auf eine Symmetrieebene SP schräg angeordnet, die die Durchgangsbohrungsachse B und die Symmetrieachse S enthält.

[0079] Gemäß **Fig. 10** konvergiert jede Seitenanlagefläche des zweiten Paares Seitenanlageflächen **60** in Richtung zur Unterseite **24** zueinander. **Fig. 10** ist eine Querschnittansicht in einer zweiten Schnittebene P4. Die zweite Schnittebene P4 enthält die Durchgangsbohrungsachse B und ist gemäß **Fig. 4** im Hinblick auf die Symmetrieebene SP und im Hinblick auf die erste Schnittebene P3 schräg angeordnet. In einer Ausführungsform bildet die erste Schnittebene P3 mit der zweiten Schnittebene P4 einen Ebenenwinkel φ von 80°.

[0080] Der Ebenenwinkel φ zwischen der ersten Schnittebene P3 und der zweiten Schnittebene P4 ist auch in **Fig. 6** ersichtlich, in der die erste Schnittebene P3 senkrecht zum ersten Paar Seitenanlageflächen **58** ist und die zweite Schnittebene P4 senkrecht zum zweiten Paar Seitenanlageflächen **60** ist.

[0081] Gemäß **Fig. 8** konvergiert jede Seitenanlagefläche des dritten Paares Seitenanlageflächen **62** in Richtung zur Oberseite **22** zueinander. Jede Seitenanlagefläche des vierten Paares Seitenanlageflächen **64** konvergiert in Richtung zur Unterseite **24** zueinander.

[0082] In einer Ausführungsform hat das dritte Paar Seitenanlageflächen **62** 180°-Rotationssymmetrie mit dem vierten Paar Seitenanlageflächen **64** um die Symmetrieachse S.

[0083] Gemäß **Fig. 7** bildet die Umfangsfläche **26** mit der ersten Referenzebene P1 und mit der zweiten Referenzebene P2 einen stumpfen ersten eingeschlossenen Innenwinkel α . In **Fig. 7**, die eine erste Seitenansicht des Schneideinsatzes **18** ist, geht der Blick aus senkrechter Richtung auf eine Sekundärschneidkante **44**.

[0084] **Fig. 8** ist eine zweite Seitenansicht des Schneideinsatzes **18** in senkrechter Richtung zur Symmetrieebene SP. Dargestellt ist die senkrechte Richtung zur Symmetrieebene SP durch eine gedachte Ebene N. Somit ist die Richtung der zweiten Seitenansicht des Schneideinsatzes **18** senkrecht zur Richtung der ersten Seitenansicht des Schneid-

einsatzes **18**. Gemäß **Fig. 8** bildet die Umfangsfläche **26** mit der ersten Referenzebene P1 und mit der zweiten Referenzebene P2 einen spitzen zweiten eingeschlossenen Innenwinkel β .

[0085] Wie aus **Fig. 5** hervorgeht, liegen die erste Schneidkantenachse A1 und die zweite Schneidkantenachse A2 auf Gegenseiten der Symmetrieebene SP. Die erste Schneidkantenachse A1 hat einen ersten Achsenabstand D5 von der Symmetrieebene SP, und die zweite Schneidkantenachse A2 hat einen zweiten Achsenabstand D6 von der Symmetrieebene SP. Gemäß einer Ausführungsform ist der erste Achsenabstand D5 gleich dem zweiten Achsenabstand D6.

[0086] In einer Ausführungsform können gemäß **Fig. 5** die erste Schneidkantenachse A1 und die zweite Schneidkantenachse A2 auf Gegenseiten der gedachten Ebene N liegen. In diesem Fall hat die erste Schneidkantenachse A1 einen dritten Achsenabstand D7 von der gedachten Ebene N, und die zweite Schneidkantenachse A2 hat einen vierten Achsenabstand D8 von der gedachten Ebene N. Gemäß einer Ausführungsform ist der dritte Achsenabstand D7 gleich dem vierten Achsenabstand D8.

[0087] Wie aus **Fig. 3** und **Fig. 4** am besten hervorgeht, bilden die erste und zweite Hauptschneidkante **32**, **34** einer vorgegebenen Endfläche **28** und ihre zugeordnete erste und zweite Sekundärschneidkante **44**, **50** eine sich kontinuierlich erstreckende Schneidkante **66**, die einer Spanfläche **68** zugeordnet ist. In einer Ausführungsform erstreckt sich die Spanfläche **68** kontinuierlich über die gesamte Länge der Schneidkante **66**. Die Spanfläche **68** erstreckt sich von der Schneidkante **66** zur Durchgangsbohrungsachse B nach innen und zur anderen Endfläche **28** nach hinten.

[0088] Die Oberseite **22** des Schneideinsatzes **18** ist mit einer ebenen oberen Mittelanlagefläche **70** versehen, die sich von der zugeordneten Spanfläche **68** zur Durchgangsbohrung **30** nach innen erstreckt. Ähnlich ist die Unterseite **24** mit einer ebenen unteren Mittelanlagefläche **72** versehen, die sich von der zugeordneten Spanfläche **68** zur Durchgangsbohrung **30** nach innen erstreckt.

[0089] Gemäß **Fig. 9** hat die obere Mittelanlagefläche **70** einen dritten Abstand D3 von der unteren Mittelanlagefläche **72**, die erste Referenzebene P1 hat einen vierten Abstand D4 von der zweiten Referenzebene P2, und der dritte Abstand D3 ist kleiner als der vierte Abstand D4.

[0090] Nunmehr sei auf **Fig. 11** bis **Fig. 14** verwiesen. Jede Einsatztasche **14** weist eine tangentiale Taschenanlagefläche **74** auf. Die tangentiale Taschenanlagefläche **74** kann eben sein, und sie kann

als einzelne Oberfläche gemäß **Fig. 11** ausgebildet oder in mehrere Oberflächen unterteilt sein. Ist die tangentiale Taschenanlagefläche in mehrere Oberflächen unterteilt, können die mehreren Oberflächen durch Freinuten getrennt sein. Eine Gewindebohrung **76** erstreckt sich von der tangentialen Taschenanlagefläche **74** tangential nach hinten.

[0091] Ferner weist die Einsatztasche **14** Taschenseitenwände **78** auf, die sich von der tangentialen Taschenanlagefläche **74** nach oben erstrecken. Zwei der Taschenseitenwände **78** bilden Taschenanlageflächen. In einer Ausführungsform sind die Taschenanlageflächen durch eine Taschenseitenwand **78** beabstandet, die keine Taschenanlagefläche bildet.

[0092] Die Taschenanlageflächen weisen eine erste Taschenanlagefläche **80** und eine zweite Taschenanlagefläche **82** auf. Die erste Taschenanlagefläche **80** bildet einen spitzen ersten Tascheninnenwinkel γ mit der tangentialen Taschenanlagefläche **74**, und die zweite Taschenanlagefläche **82** bildet einen spitzen zweiten Tascheninnenwinkel δ mit der tangentialen Taschenanlagefläche **74**.

[0093] In einer gehaltenen Position des Schneideinsatzes **18** liegt die untere Mittelanlagefläche **72** des Einsatzes an der tangentialen Taschenanlagefläche **74** an, eine Anlagefläche des ersten Paares Seitenanlageflächen **58** des Einsatzes liegt an der ersten Taschenanlagefläche **80** an, eine Anlagefläche des dritten Paares Seitenanlageflächen **62** des Einsatzes liegt an der zweiten Taschenanlagefläche **82** an, und die Klemmschraube **20** durchläuft die Durchgangsbohrung **30** des Schneideinsatzes **18** und stellt einen Gewindeeingriff mit der Gewindebohrung **76** der Einsatztasche **14** her.

[0094] Mit Hilfe der spitzen Innenwinkel γ und δ sorgt der Sitz der ersten **58** und dritten **62** wirkenden Seitenanlagefläche des Einsatzes an der ersten und zweiten Taschenanlagefläche **80**, **82** für ein festes schwalbenschwanzartiges Klemmen des Schneideinsatzes **18**, was den Schneideinsatz **18** in der Einsatztasche **14** besser befestigt.

[0095] Die Einsatztasche **14** ist mit einer Taschenanlagefreifläche **84** versehen, die über der zweiten Taschenanlagefläche **82** und entfernt von der tangentialen Taschenanlagefläche **74** liegt. In einer gehaltenen Position des Schneideinsatzes **18** ist die Taschenanlagefreifläche **84** von der benachbarten Anlagefläche des vierten Paares Seitenanlageflächen **64** des Einsatzes abgehoben.

[0096] Weiterhin ist die Einsatztasche **14** mit einem Taschenfreikanal **86** versehen. Der Taschenfreikanal **86** liegt zwischen den Taschenseitenwänden **78** und der tangentialen Taschenanlagefläche **74**. Wird der Schneideinsatz **18** in der Einsatztasche **14** ge-

halten, sorgt der Taschenfreikanal **86** für ausreichenden Freiraum für die Schneidkante **66**, die der unteren Mittelanlagefläche **72** des Schneideinsatzes **18** zugeordnet ist, die an der tangentialen Taschenanlagefläche **74** anliegt.

[0097] Wie **Fig. 11** am besten zeigt, bildet die erste Taschenanlagefläche **80** mit der zweiten Taschenanlagefläche **82** einen spitzen Taschenwinkel θ , um die Seitenanlageflächen des Schneideinsatzes **18** ausreichend zu stützen.

[0098] **Fig. 14** zeigt eine Draufsicht auf den Schneideinsatz **18**, wenn er in einer Einsatztasche **14** gehalten wird und ein Werkstück **W** bearbeitet. Der Klarheit halber ist nur ein Teil des Werkzeugkörpers **12** gezeigt. Darstellungsgemäß ermöglicht die aktive Hauptschneidkante **32**, die entlang eines relativ großen Bogens rund sein kann, dass das Schneidwerkzeug **10** beispielsweise Innenprofile von Turbinenschaufeln **T** entlang der gesamten Innenfläche **88** der Schaufel **T** effektiv bearbeitet.

[0099] Der mit durchgezogenen Linien dargestellte Schneideinsatz **18** zeigt die Lage des Schneideinsatzes zu Beginn der Bearbeitung der Innenfläche **88** der Turbinenschaufel **T**. Der mit gestrichelten Linien dargestellte Schneideinsatz **18** zeigt die Lage des Schneideinsatzes am Ende der Bearbeitung der Innenfläche **88** der Turbinenschaufel **T**.

[0100] Wie durch die beiden Endlagen des Schneideinsatzes **18** im Hinblick auf die Innenfläche **88** der Turbinenschaufel **T** ersichtlich ist, ist die gesamte aktive Hauptschneidkante **32** während dieses Bearbeitungsablaufs wirkend. Da sich die Hauptschneidkante **32** entlang eines relativ großen Bogens erstreckt, ist sie zum Bearbeiten einer gesamten konkaven Innenfläche **88** einer Turbinenschaufel **T** wirksam.

[0101] In anderen Anwendungen (nicht gezeigt) kann die aktive Sekundärschneidkante **44** Schrägeintauchvorgänge wirksam durchführen.

[0102] Somit kann wie zuvor beschrieben gemäß einer Ausführungsform der Erfindung der Schneideinsatz **18** vielfältige Schneidvorgänge durchführen und kann in einer Einsatztasche **14** viermal wendbar sein.

[0103] Nunmehr sei auf **Fig. 15** bis **Fig. 21** verwiesen, die eine weitere Ausführungsform des Schneideinsatzes zeigen. In diesen Darstellungen sind gleiche Teile mit gleichen Bezugszahlen bezeichnet, zu denen 100 addiert ist. Der Schneideinsatz **118** gemäß **Fig. 15** bis **Fig. 21** hat einen ähnlichen Aufbau wie der Aufbau des zuvor beschriebenen Schneideinsatzes **18**, unterscheidet sich aber in der Form seiner Schneidkanten.

[0104] In jeder Endfläche **128** davon weist der Schneideinsatz **118** eine erste und eine zweite Hauptschneidkante **132, 134** auf, die über ihre Endbereiche mit einer ersten und einer zweiten Sekundärschneidkante **144, 150** verbunden sind.

[0105] Die erste Hauptschneidkante **132** hat ein vorlaufendes Ende **136** und ein nachlaufendes Ende **138**. Die zweite Hauptschneidkante **134** hat ein vorlaufendes Ende **140** und ein nachlaufendes Ende **142**. Eine erste Sekundärschneidkante **144** vereinigt sich an einem vorlaufenden Ende **146** davon mit dem vorlaufenden Ende **136** der ersten Hauptschneidkante **132** und an einem nachlaufenden Ende **148** davon mit dem nachlaufenden Ende **142** der zweiten Hauptschneidkante **134**.

[0106] Eine zweite Sekundärschneidkante **150** vereinigt sich an einem vorlaufenden Ende **152** davon mit dem vorlaufenden Ende **140** der zweiten Hauptschneidkante **134** und an einem nachlaufenden Ende **154** davon mit dem nachlaufenden Ende **138** der ersten Hauptschneidkante **132**.

[0107] In einer Ausführungsform kann die erste Sekundärschneidkante **144** mit der zweiten Sekundärschneidkante **150** identisch sein. Die erste und zweite Sekundärschneidkante **144, 150** werden hauptsächlich zur Durchführung von Schrägeintauchvorgängen verwendet, und ihre Länge und Form richten sich nach Bearbeitungsbedürfnissen. In einer Ausführungsform kann die erste Hauptschneidkante **132** mit der zweiten Hauptschneidkante **134** identisch sein.

[0108] Wie aus den Darstellungen klar hervorgeht, liegt das vorlaufende Ende **136** der ersten Hauptschneidkante **132** weiter entfernt von der Medianebene **M** als das nachlaufende Ende **138** der ersten Hauptschneidkante. Ähnlich liegt das vorlaufende Ende **140** der zweiten Hauptschneidkante **134** weiter entfernt von der Medianebene **M** als das nachlaufende Ende **142** der zweiten Hauptschneidkante **134**. Durch eine solche Gestaltung der ersten und zweiten Hauptschneidkante **132, 134** hat der Schneideinsatz **118** einen stark positiven Spanwinkel im Hinblick auf die obere Mittelanlagefläche **170**.

[0109] Die erste und zweite Hauptschneidkante **132, 134** liegen jeweils auf einem Torus. Wird weiterhin der Schneideinsatz in der Einsatztasche **14** des Schneidwerkzeugs **10** gehalten und wird das Schneidwerkzeug **360°** um seine Rotationsachse **A** gedreht, überstreicht jeder Punkt auf einer wirkenden Hauptschneidkante, d. h., der ersten Hauptschneidkante **132** oder zweiten Hauptschneidkante **134**, einen Abschnitt eines Torus.

[0110] Die erste und zweite Hauptschneidkante **132, 134** und ihre zugeordnete erste und zweite Sekun-

därschneidkante **144, 150** bilden eine sich kontinuierlich erstreckende Schneidkante **166**, die einer Spanfläche **168** zugeordnet ist, die sich entlang des gesamten Umfangs einer Endfläche **128** kontinuierlich erstrecken kann. Gemäß **Fig. 18** bis **Fig. 21** vereinigt sich die Spanfläche **168** mit der oberen Mittelanlagefläche **170** über eine Unterschneidung **90**, die zwei Zecke erfüllt. Erstens ermöglicht sie eine bessere Steuerung der beim Bearbeiten erzeugten Späne. Zweitens ermöglicht sie eine bessere Unterscheidung der oberen Mittelanlagefläche **170** im Hinblick auf die Oberseite **122** des Schneideinsatzes **118**, was befriedigende Anlageeigenschaften der oberen Mittelanlagefläche **170** gewährleistet. Gemäß **Fig. 19** bis **Fig. 21** kann die Unterschneidung **90** an unterschiedlichen Querschnitten des Schneideinsatzes **118** in Größe und Form variieren. Ähnlich lässt sich dies auf die Unterseite **124** des Schneideinsatzes **118** anwenden.

[0111] In den zuvor beschriebenen Ausführungsformen ist die Höhenorientierung der Hauptschneidkanten **132, 134** im Hinblick auf die Mittelanlagefläche **170** so, dass die Schneidkanten höher als die Mittelanlagefläche sind, d. h., die Mittelanlagefläche **170** liegt näher an der Medianebene **M** als die Hauptschneidkanten **132, 134**. In anderen Ausführungsformen (nicht gezeigt) können aber die Hauptschneidkanten **132, 134** oder mindestens ein Abschnitt davon näher an der Medianebene **M** als die Mittelanlagefläche **170** liegen.

[0112] Die Gestaltung des Schneideinsatzes **118** ermöglicht erhebliche Vorteile bei der Bearbeitung, was dem Fachmann klar sein wird. Der stark positive Spanwinkel der Hauptschneidkanten versieht die wirkende Hauptschneidkante des Schneideinsatzes **118** bei Einbau des Schneideinsatzes **118** im Schneidwerkzeug **10** während der Bearbeitung mit einem weniger negativen Spanwinkel verglichen mit dem negativen Spanwinkel des Schneideinsatzes **18** gemäß **Fig. 1**, der in einer negativen Axialpositionierung eingebaut ist. Der weniger negative Axialspanwinkel führt zu leichterem Schneiden, besserer Spanabfuhr, geringeren Schneidkräften und niedrigerem Stromverbrauch. Diese Gestaltung des Schneideinsatzes **118** kann verwendet werden, wenn relativ hochzugfeste Materialien und Hochtemperaturlegierungen bearbeitet werden müssen. In diesem Fall kann ein weiterer Vorteil sein, dass Haftung der Späne vermieden wird.

[0113] Nunmehr sei auf **Fig. 22** verwiesen, die eine weitere Ausführungsform des Schneideinsatzes zeigt. In dieser Darstellung sind gleiche Teile mit gleichen Bezugszahlen bezeichnet, zu denen **200** addiert ist.

[0114] Darstellungsgemäß weist ein Schneideinsatz **218** zwei Endflächen **228** und eine sich dazwischen

erstreckende Umfangsfläche **226** auf. Eine der Endflächen **228** bildet eine Oberseite **222** ähnlich wie die Oberseite **122** des zuvor beschriebenen Schneideinsatzes **118**, und eine weitere Endfläche bildet eine Unterseite **224** des Schneideinsatzes **218**. Die Oberseite **222** weist eine sich kontinuierlich erstreckende Umfangsschneidkante **266** auf, die einer sich kontinuierlich erstreckenden Spanfläche **268** zugeordnet ist.

[0115] Die Schneidkante **266** verfügt über zwei gekrümmte Schneidkanten, d. h., eine erste Hauptschneidkante **232** und eine zweite Hauptschneidkante **234**, sowie zwei gerade Schneidkanten, d. h. eine erste Sekundärschneidkante **244** und eine zweite Sekundärschneidkante **250**, die zwischen Endbereichen der ersten und zweiten Hauptschneidkante **232**, **234** verbinden (die erste Sekundärschneidkante **244** ist nicht gezeigt).

[0116] Um duktile Materialien besser zu schneiden, ist die Spanfläche **268** erheblich größer als die Spanfläche **168** des Schneideinsatzes **118** ausgebildet. Die Spanfläche **268** ist in einem Spanflächenneigungswinkel λ im Hinblick auf die Unterseite **224** des Schneideinsatzes **218** geneigt. Der Spanflächenneigungswinkel λ ist relativ groß und beträgt vorzugsweise mindestens 25° .

[0117] Ein innerer Spanflächenendbereich **92** ist in einem Bereich definiert, in dem sich ein innerster Endbereich der Spanfläche **268** mit einem Bohrungsumfangsbereich **94** vereinigt, der die Durchgangsbohrung **30** umgibt. Der Bohrungsumfangsbereich **94** vereinigt sich mit der Durchgangsbohrung **30** an einem oberen Bohrungsende **96**, und er erstreckt sich allgemein parallel zur Unterseite **224** des Schneideinsatzes **218**. Eine erste Spanflächenlänge $H1$ ist zwischen einem vorgegebenen Punkt **98** auf der Umfangsschneidkante **266** und dem inneren Spanflächenendbereich **92** in der Messung in einer Ebene parallel zur Unterseite **224** definiert. Eine zweite Spanflächenlänge $H2$ ist zwischen demselben vorgegebenen Punkt **98** auf der Umfangsschneidkante **266** und dem oberen Bohrungsende **96** in der Messung in einer Ebene parallel zur Unterseite **224** definiert.

[0118] Ein Spanflächenausdehnungsverhältnis E ist als Verhältnis zwischen der ersten Spanflächenlänge $H1$ und der zweiten Spanflächenlänge $H2$ definiert. Das Spanflächenausdehnungsverhältnis E kann in einem bevorzugten Bereich variieren. Gemäß einer Ausführungsform liegt das Spanflächenausdehnungsverhältnis E unter 1 und beträgt mindestens 0,8.

[0119] Da die Spanfläche **268** relativ groß ist, erstreckt sie sich in Einwärtsrichtung des Schneideinsatzes **218** fast bis zur Durchgangsbohrung **30**. Bei einer solchen Gestaltung fehlt der Oberseite **222** ei-

ne Mittelanlagefläche im Gegensatz zur vorhandenen Mittelanlagefläche **170** in der Oberseite **122** des Schneideinsatzes **118**.

[0120] Da somit der Schneideinsatz **218** keine Mittelanlagefläche hat, kann er nicht als doppelseitiger Schneideinsatz verwendet werden. Daher hat die Unterseite **224** des Schneideinsatzes **218** keine Schneidkanten und ist flach ausgebildet, um einzig und allein als Anlagefläche zu dienen. Folglich ist die Umfangsfläche **226** nur mit den Anlageflächen ausgebildet, die zur Anlage eines einseitigen Schneideinsatzes erforderlich sind, d. h., dem ersten Paar Seitenanlageflächen **258** und dem dritten Paar Seitenanlageflächen **262** (nicht gezeigt).

[0121] Obwohl die Erfindung bis zu einem gewissen Grad speziell beschrieben wurde, sollte verständlich sein, dass verschiedene Abänderungen und Abwandlungen vorgenommen werden könnten, ohne vom Erfindungsgedanken oder Schutzbereich der Erfindung gemäß den nachfolgenden Ansprüchen abzuweichen.

[0122] Der Schneideinsatz ist nicht darauf beschränkt, zwei Hauptschneidkanten auf jeder Endfläche zu haben. In einer Ausführungsform (nicht gezeigt) ist der Schneideinsatz mit drei Hauptschneidkanten versehen, die an ihren Endbereichen durch drei Sekundärschneidkanten verbunden sind. Die drei Hauptschneidkanten können identisch sein. Ebenso können die drei Sekundärschneidkanten identisch sein.

[0123] In einer Ausführungsform (nicht gezeigt) ist der Schneideinsatz mit vier Hauptschneidkanten versehen, die an ihren Endbereichen durch vier Sekundärschneidkanten verbunden sind. Die vier Hauptschneidkanten können identisch sein. Ebenso können die vier Sekundärschneidkanten identisch sein.

[0124] Somit kann ein erfindungsgemäßer Schneideinsatz durch eine Klemmschraube gehalten werden, die eine Durchgangsbohrung durchläuft. Der Schneideinsatz kann vier, sechs oder acht abgerundete Schneidkanten haben, wobei der Schneideinsatz vier-, sechs- oder achtmal gewendet werden kann. Die Schneidkanten können sich entlang eines großen Bogens erstrecken und können sich in einem Winkel über 120° erstrecken.

[0125] Die Erfindung bezieht sich insbesondere auf folgende Aspekte:

1. Schneideinsatz (**18**, **118**) zum Halten in einem rotierenden Schneidwerkzeug (**10**) mit einer Rotationsachse (A), wobei der Schneideinsatz aufweist:

zwei gegenüberliegende Endflächen (**28**, **128**) und eine sich dazwischen erstreckende Umfangsseitenfläche (**26**), wobei jede Endfläche eine

die Endflächen durchlaufende gemeinsame erste Symmetrieachse (B) hat, um die jede Endfläche N-fache Rotationssymmetrie für einen gewissen Wert N hat, wobei N aus der Gruppe von 2, 3 und 4 ausgewählt ist;

eine Umfangsschneidkante (**66, 166**), die am Übergang zwischen jeder Endfläche und der Umfangsseitenfläche gebildet ist, wobei die Umfangsschneidkante N gekrümmte Schneidkanten (**32, 34; 132, 134**) aufweist, die sich mit N geraden Schneidkanten (**44, 50; 144, 150**) vereinigen, die sich zwischen den gekrümmten Schneidkanten an Endbereichen davon erstrecken; wobei:

sich die gekrümmten Schneidkanten der beiden Endflächen in Endansicht des Schneideinsatzes entlang der ersten Symmetrieachse (B) nicht überdecken.

2. Schneideinsatz (**18, 118**) nach Aspekt 1, wobei: sich N Schneidkantenachsen (C), die in einem Mittelabschnitt (**35**) jeder der N gekrümmten Schneidkanten liegen, parallel zur Symmetrieachse (B) erstrecken und

jede der N gekrümmten Schneidkanten (**32, 34; 132, 134**) einer der Endflächen (**28, 128**) um ihre zugeordnete Schneidkantenachse (C) relativ zu einer entgegengesetzten gekrümmten Schneidkante (**34', 32'**) der anderen Endfläche mit Blick in Endansicht des Schneideinsatzes entlang der Symmetrieachse (S) gedreht ist.

3. Schneideinsatz (**18, 118**) nach Aspekt 1, wobei: jede der N gekrümmten Schneidkanten (**32, 34; 132, 134**) auf einem Torus liegt.

4. Schneideinsatz (**18, 118**) nach Aspekt 3, wobei: jede wirkende gekrümmte Schneidkante (**32, 34; 132, 134**) einen Abschnitt eines Torus überstreicht, wenn der Schneideinsatz im rotierenden Schneidwerkzeug (**10**) gehalten wird und das rotierende Schneidwerkzeug 360° um seine Rotationsachse (A) gedreht wird.

5. Schneideinsatz (**118**) nach Aspekt 1, wobei: ein Endbereich (**136, 140**) jeder vorgegebenen gekrümmten Schneidkante (**132, 134**) von einer Medianebene (M) des Schneideinsatzes weiter entfernt als der andere Endbereich (**138, 142**) der vorgegebenen gekrümmten Schneidkante liegt, wobei die Medianebene auf halbem Weg zwischen den Endflächen liegt.

6. Schneideinsatz (**18**) nach Aspekt 1, wobei: die gekrümmten Schneidkanten (**32, 34**) in Zuordnung zu einer der Endflächen (**28**) in einer ersten Referenzebene (P1) liegen und die gekrümmten Schneidkanten (**32', 34'**) in Zuordnung zur anderen Endfläche in einer zweiten Referenzebene (P2) liegen,

wobei die erste und zweite Referenzebene parallel zueinander sind und im gleichen Abstand von einer Medianebene (M) des Schneideinsatzes und auf jeder Seite davon liegen und die Medianebene auf halbem Weg zwischen den Endflächen liegt.

7. Schneideinsatz (**18, 118**) nach Aspekt 1, wobei: der Schneideinsatz eine Durchgangsbohrung (**30**) mit einer ersten Symmetrieachse darstellenden Durchgangsbohrungsachse (B) aufweist, die sich zwischen den beiden Endflächen (**28**) erstreckt; und

die Umfangsfläche (**26**) ein erstes (**58**), zweites (**60**), drittes (**62**) und viertes (**64**) Paar Seitenanlageflächen aufweist, wobei jedes Paar Seitenanlageflächen 180° Rotationssymmetrie um die Durchgangsbohrungsachse (B) hat.

8. Schneideinsatz (**18, 118**) nach Aspekt 1, wobei: die beiden Endflächen (**28, 128**) identisch sind.

9. Schneideinsatz nach Aspekt 8, wobei: sich ein Hauptabschnitt (MP11, MP12) jeder der gekrümmten Schneidkanten entlang eines Winkels von mindestens 120° mit Blick entlang der ersten Symmetrieachse (B) erstreckt.

10. Schneideinsatz nach Aspekt 10, wobei: eine erste Endfläche, die eine Oberseite (**22, 122**) darstellt, eine erste Referenzebene (P1) definiert, eine zweite Endfläche, die eine Unterseite (**24, 124**) darstellt, eine zweite Referenzebene (P2) parallel zur ersten Referenzebene definiert; sich eine Durchgangsbohrung (**30**) mit einer die erste Symmetrieachse bildenden Durchgangsbohrungsachse (B) zwischen der Oberseite und der Unterseite erstreckt;

die gekrümmten Schneidkanten eine erste Hauptschneidkante (**32, 132**) und eine zweite Hauptschneidkante (**34, 134**) aufweisen;

in Endansicht des Schneideinsatzes die erste Hauptschneidkante (**32, 132**) einen ersten Krümmungsradius (R1) im Hinblick auf eine erste Schneidkantenachse (A1) hat und die zweite Hauptschneidkante (**34, 134**) einen zweiten Krümmungsradius (R2) im Hinblick auf eine zweite Schneidkantenachse (A2) hat,

die erste Schneidkantenachse (A1) und die zweite Schneidkantenachse (A2) parallel zur Durchgangsbohrungsachse (B) sind und auf Gegenseiten davon liegen;

die erste Schneidkantenachse (A1) in einem ersten Abstand (D1) von der zweiten Hauptschneidkante (**34, 134**) liegt, die Durchgangsbohrungsachse (B) in einem zweiten Abstand (D2) von der zweiten Hauptschneidkante (**34, 134**) liegt und der erste Abstand (D1) kleiner als der zweite Abstand (D2) ist.

11. Schneideinsatz (**18, 118**) nach Aspekt 10, wobei der Schneideinsatz 180°-Rotationssymmetrie um eine zweite Symmetrieachse (S) hat, die zweite Symmetrieachse auf einer Medianebene (M) zwischen der ersten und der zweiten Referenzebene (P1, P2) liegt und die Umfangsfläche (**26**) an zwei Einsatzzsymmetriepunkten (**56**) schneidet; jeder der Einsatzzsymmetriepunkte am Schnitt einer ersten Referenzlinie (L1) mit einer zweiten Referenzlinie (L2) mit Blick in einer ersten Seitenansicht des Schneideinsatzes gebildet ist, die senk-

recht zu einer vorgegebenen Sekundärschneidkante ist;

die erste Referenzlinie (L1) das vorlaufende Ende (**36, 136**) einer ersten Hauptschneidkante (**32, 132**) einer vorgegebenen Endfläche (**28, 128**) mit dem vorlaufenden Ende (**36, 136**) einer ersten Hauptschneidkante (**32, 132**) einer entgegengesetzten Endfläche (**28, 128**) verbindet; und
die zweite Referenzlinie (L2) das nachlaufende Ende (**42, 142**) einer zweiten Hauptschneidkante (**34, 134**) einer vorgegebenen Endfläche (**28**) mit dem nachlaufenden Ende (**42, 142**) einer zweiten Hauptschneidkante (**34, 134**) einer entgegengesetzten Endfläche (**28**) verbindet.

12. Schneideinsatz (**18, 118**) nach Aspekt 11, wobei die erste Schneidkantenachse (A1) und die zweite Schneidkantenachse (A2) auf Gegenseiten einer gedachten Ebene (N) liegen, die senkrecht zu einer Symmetrieebene (SP) ist, die die erste Symmetrieachse (B) und die zweite Symmetrieachse (S) enthält.

13. Schneideinsatz (**218**) zum Halten in einem rotierenden Schneidwerkzeug (**10**) mit einer Rotationsachse (A), wobei der Schneideinsatz aufweist: zwei gegenüberliegende Endflächen (**228**) und eine sich dazwischen erstreckende Umfangsseitenfläche (**226**), wobei jede Endfläche eine die Endflächen durchlaufende gemeinsame Symmetrieachse (B) hat, um die jede Endfläche 180°-Rotationssymmetrie hat;

eine Umfangsschneidkante (**266**), die am Übergang zwischen einer ersten Endfläche, die eine Oberseite (**222**) darstellt, und der Umfangsseitenfläche gebildet ist, wobei die Umfangsschneidkante zwei gekrümmte Schneidkanten (**232, 234**) aufweist, die sich mit zwei geraden Schneidkanten (**244, 250**) vereinigen, die sich zwischen den gekrümmten Schneidkanten an Endbereichen davon erstrecken;

eine sich kontinuierlich erstreckende Spanfläche (**268**) sich von der Umfangsschneidkante nach innen erstreckt, wobei die Spanfläche in einem Spanflächenneigungswinkel (λ) im Hinblick auf eine zweite Endfläche, die eine Unterseite (**224**) darstellt, geneigt ist;

die Oberseite einen inneren Spanflächenendbereich (**92**) an dem innersten Endbereich der Spanfläche und ein oberes Bohrungsende (**96**) am obersten Ende einer Durchgangsbohrung (**30**) aufweist, die sich zwischen den Endflächen erstreckt, eine Länge zwischen einem vorgegebenen Punkt (**98**) auf der Umfangsschneidkante und dem inneren Spanflächenendbereich eine erste Spanflächenlänge (H1) aufweist und eine Länge zwischen dem vorgegebenen Punkt und dem oberen Bohrungsende eine zweite Spanflächenlänge (H2) aufweist, wobei die erste Spanflächenlänge und die zweite Spanflächenlänge in einer Ebene parallel zur Unterseite gemessen werden; wobei:

der Spanflächenneigungswinkel mindestens 25° beträgt;

ein Spanflächenausdehnungsverhältnis, das als Verhältnis zwischen der ersten Spanflächenlänge (H1) und der zweiten Spanflächenlänge (H2) definiert ist, kleiner als 1 ist und mindestens 0,8 beträgt; und

ein Hauptabschnitt (MP11, MP12) jeder der gekrümmten Schneidkanten auf einem Torus liegt und sich entlang eines Winkels von mindestens 120° mit Blick entlang der ersten Symmetrieachse (B) erstreckt.

14. Schneideinsatz (**218**) nach Aspekt 13, wobei die Umfangsfläche ein erstes Paar Seitenanlageflächen (**258**) aufweist, die in Richtung zur Oberseite zueinander konvergieren, und ein drittes Paar Seitenanlageflächen (**262**), die in Richtung zur Oberseite (**222**) zueinander konvergieren.

15. Schneidwerkzeug (**10**), das eine Längsrotationsachse (A) hat und aufweist:

einen Werkzeugkörper (**12**) mit mindestens einer Einsatztasche (**14**), die in einem vorderen Ende (**16**) des Werkzeugkörpers gebildet ist, und einem Schneideinsatz (**18, 118**) nach Aspekt 1, der in der mindestens einen Einsatztasche gehalten wird, wobei die mindestens eine Einsatztasche aufweist:

eine tangentiale Taschenanlagefläche (**74**);

eine Gewindebohrung (**76**), die sich von der tangentialen Taschenanlagefläche tangential nach hinten erstreckt;

Taschenseitenwände (**78**), die sich von der tangentialen Taschenanlagefläche nach oben erstrecken, wobei zwei von den Taschenseitenwänden beabstandete eine erste Taschenanlagefläche (**80**), die einen spitzen ersten Tascheninnenwinkel (γ) mit der tangentialen Taschenanlagefläche bildet, und eine zweite Taschenanlagefläche (**82**) sind, die einen spitzen zweiten Tascheninnenwinkel (δ) mit der tangentialen Taschenanlagefläche bildet,

wobei der Schneideinsatz (**18, 118**) aufweist:

ein erstes (**58**), zweites (**60**), drittes (**62**) und viertes (**64**) Paar Seitenanlageflächen, wobei jedes Paar Seitenanlageflächen 180°-Rotationssymmetrie um die Durchgangsbohrungsachse (B) hat, das erste Paar Seitenanlageflächen (**58**) in Richtung zur Oberseite (**22, 122**) zueinander konvergiert,

das zweite Paar Seitenanlageflächen (**60**) in Richtung zur Unterseite (**24, 124**) zueinander konvergiert,

das dritte Paar Seitenanlageflächen (**62**) in Richtung zur Oberseite (**22, 122**) zueinander konvergiert,

das vierte Paar Seitenanlageflächen (**64**) in Richtung zur Unterseite (**24, 124**) zueinander konvergiert,

das dritte Paar 180°-Rotationssymmetrie mit dem vierten Paar um eine zweite Symmetrieachse (S)

hat, die zwischen dem dritten Paar und dem vierten Paar verläuft,

die Oberseite eine erste Referenzebene (P1) definiert und die Unterseite eine zweite Referenzebene (P2) definiert, wobei die erste und zweite Referenzebene parallel zu einer Medianebene (M) sind, die auf halbem Weg zwischen der Oberseite und der Unterseite liegt,

die Umfangsfläche (26) mit der ersten Referenzebene (P1) und mit der zweiten Referenzebene (P2) einen stumpfen ersten eingeschlossenen Innenwinkel (α) mit Blick in einer ersten Seitenansicht des Schneideinsatzes bildet, die senkrecht zu einer vorgegebenen Sekundärschneidkante ist,

die Umfangsfläche (26) mit der ersten Referenzebene (P1) und mit der zweiten Referenzebene (P2) einen spitzen zweiten eingeschlossenen Innenwinkel (β) mit Blick in einer zweiten Seitenansicht des Schneideinsatzes bildet, die senkrecht zur ersten Seitenansicht ist,

die Oberseite (22, 122) mit einer ebenen oberen Mittelanlagefläche (70, 170) versehen ist, die eine obere tangentiale Einsatzanlagefläche bildet, die sich von einer zugeordneten Spanfläche (68, 168) zur Durchgangsbohrung (30) nach innen erstreckt;

die Unterseite (24, 124) mit einer ebenen unteren Mittelanlagefläche (72) versehen ist, die eine untere tangentiale Einsatzanlagefläche bildet, die sich von der zugeordneten Spanfläche (68, 168) zur Durchgangsbohrung (30) nach innen erstreckt; wobei:

in einer gehaltenen Position des Schneideinsatzes (18, 118) die untere tangentiale Einsatzanlagefläche (72) an der tangentialen Taschenanlagefläche (74) anliegt, eine Anlagefläche des ersten Paares Seitenanlageflächen (58) des Einsatzes an der ersten Taschenanlagefläche (80) anliegt, eine Anlagefläche des dritten Paares Seitenanlageflächen (62) des Einsatzes an der zweiten Taschenanlagefläche (82) anliegt und eine Klemmschraube (20) die Durchgangsbohrung (30) des Schneideinsatzes durchläuft und einen Gewindeeingriff mit der Gewindebohrung (76) der Einsatztasche herstellt.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- US 4175896 A [0003]

Schutzansprüche

1. Schneideinsatz (**18, 118**) zum Halten in einem rotierenden Schneidwerkzeug (**10**) mit einer Rotationsachse (A), wobei der Schneideinsatz aufweist: zwei gegenüberliegende Endflächen (**28, 128**) und eine sich dazwischen erstreckende Umfangsseitenfläche (**26**), wobei jede Endfläche eine die Endflächen durchlaufende gemeinsame erste Symmetrieachse (B) hat, um die jede Endfläche N-fache Rotationsymmetrie für einen gewissen Wert N hat, wobei N aus der Gruppe von 2, 3 und 4 ausgewählt ist; eine Umfangsschneidkante (**66, 166**), die am Übergang zwischen jeder Endfläche und der Umfangsseitenfläche gebildet ist, wobei die Umfangsschneidkante N gekrümmte Schneidkanten (**32, 34; 132, 134**) aufweist, die sich mit N geraden Schneidkanten (**44, 50; 144, 150**) vereinigen, die sich zwischen den gekrümmten Schneidkanten an Endbereichen davon erstrecken; wobei: jede gekrümmte Schneidkante (**32, 34**) der Oberseite (**22**) im Hinblick auf eine der gekrümmten Schneidkanten (**32', 34'**) der Unterseite (**24**) winkerverschoben ist.

2. Schneideinsatz (**18, 118**) nach Anspruch 1, wobei jede gekrümmte Schneidkante (**32, 34**) der Oberseite (**22**) im Hinblick auf eine der gekrümmten Schneidkanten (**32', 34'**) der Unterseite (**24**) um die erste Symmetrieachse (B) winkerverschoben ist.

3. Schneideinsatz (**18, 118**) nach Anspruch 1, wobei jede gekrümmte Schneidkante (**32, 34**) der Oberseite (**22**) im Hinblick auf eine der gekrümmten Schneidkanten (**32', 34'**) der Unterseite (**24**) um eine Schneidkantenachse (C) winkerverschoben ist, wobei jede Schneidkantenachse (C) in einem Mittelabschnitt (**35**) von einer der N gekrümmten Schneidkanten liegt und sich parallel zur Symmetrieachse (B) erstreckt.

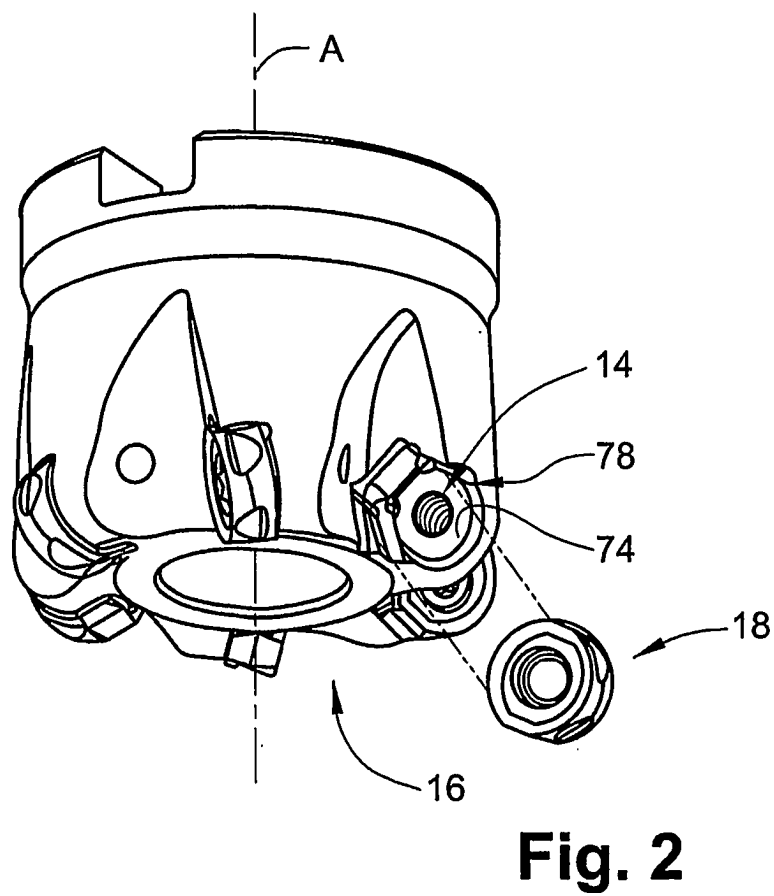
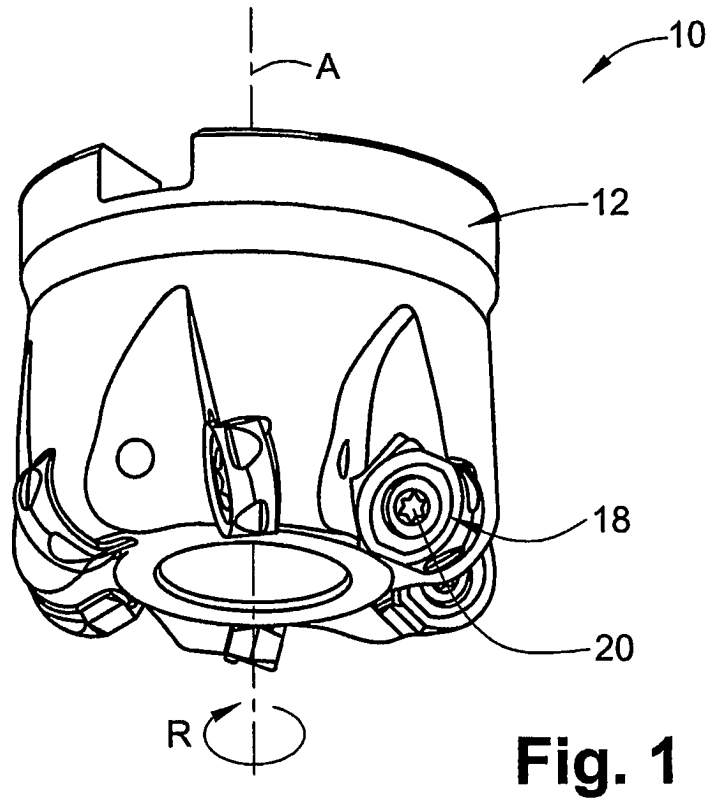
4. Schneideinsatz (**18, 118**) nach Anspruch 3, wobei jede gerade Schneidkante (**44, 50**) der Oberseite (**22**) im Hinblick auf eine der geraden Schneidkanten (**44', 50'**) der Unterseite (**24**) linear verschoben ist.

5. Schneideinsatz (**18, 118**) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei N = 4.

6. Schneideinsatz (**18, 118**) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei in einer Draufsicht auf den Schneideinsatz (**18, 118**) die gekrümmten Schneidkanten (**32, 34**) länger als die geraden Schneidkanten (**44, 50**) sind.

Es folgen 11 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen



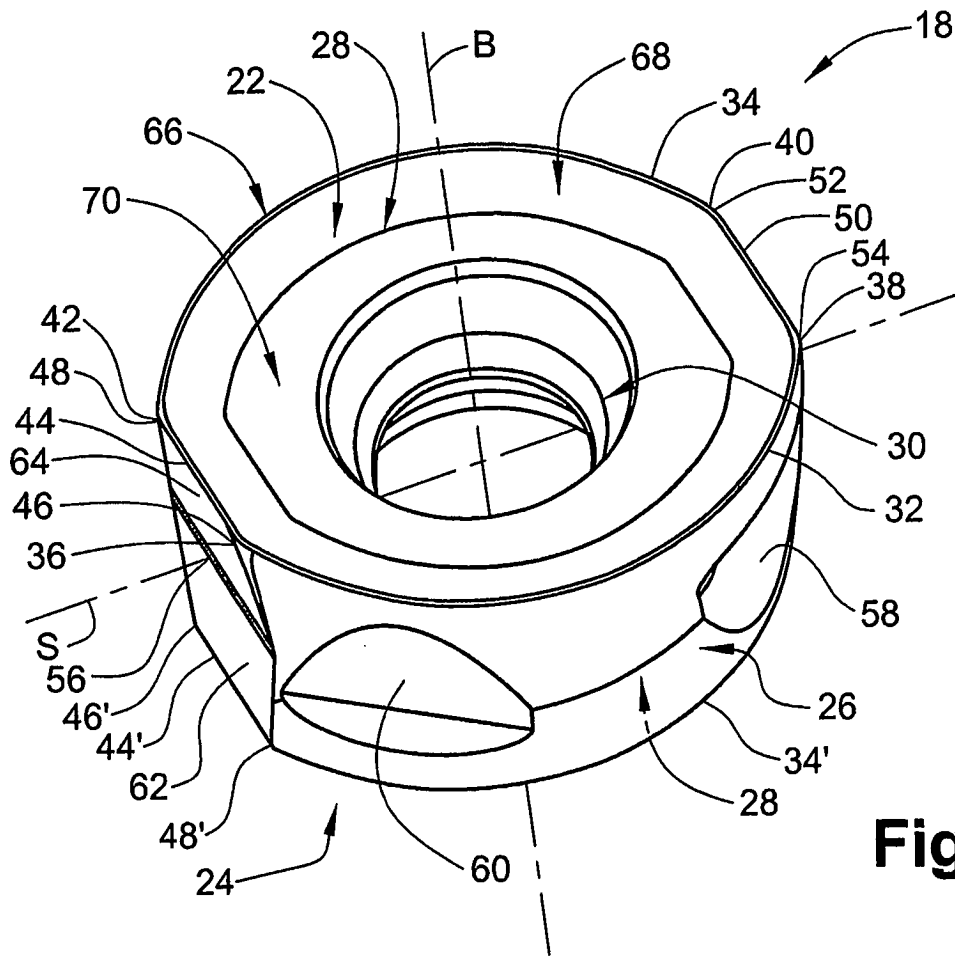


Fig. 3

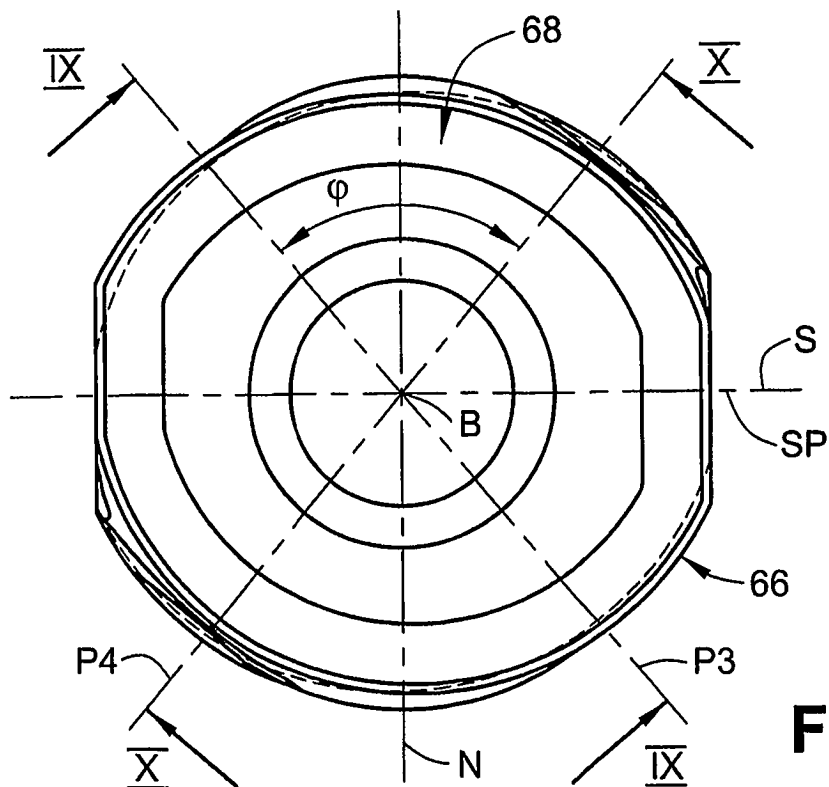


Fig. 4

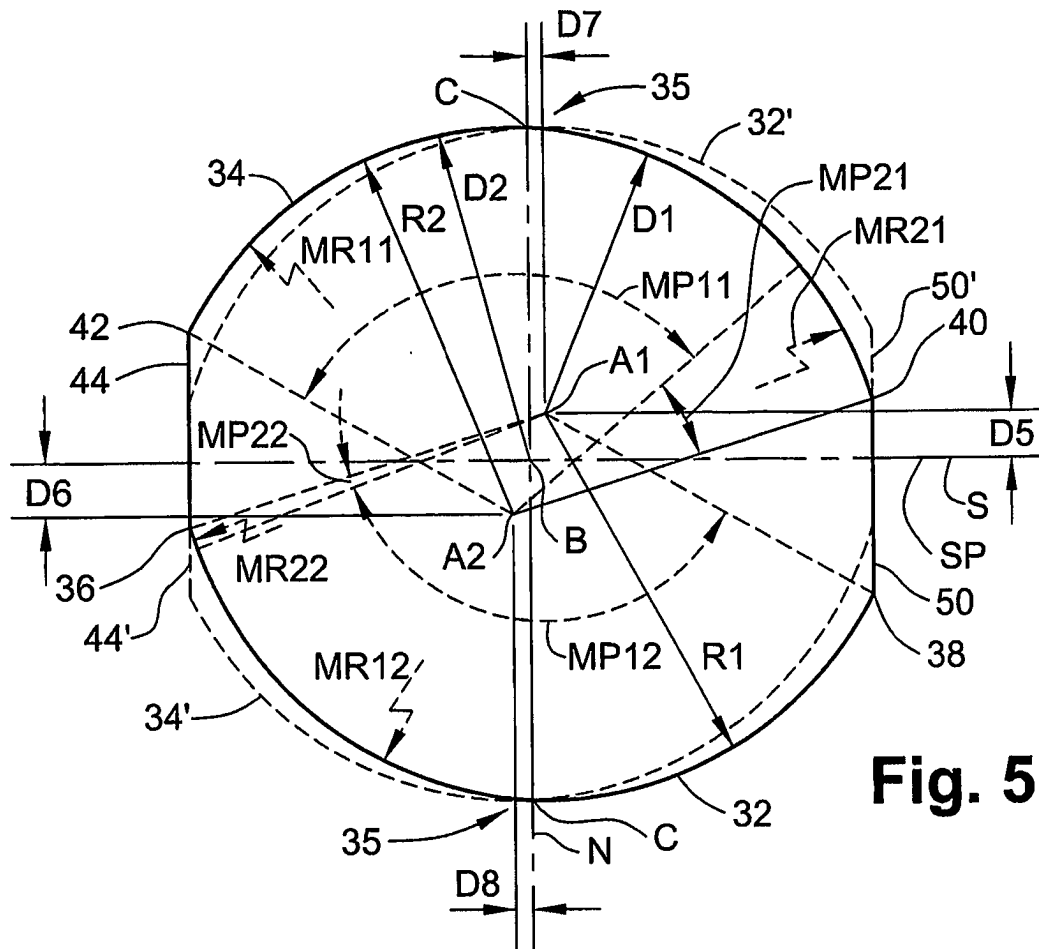


Fig. 5

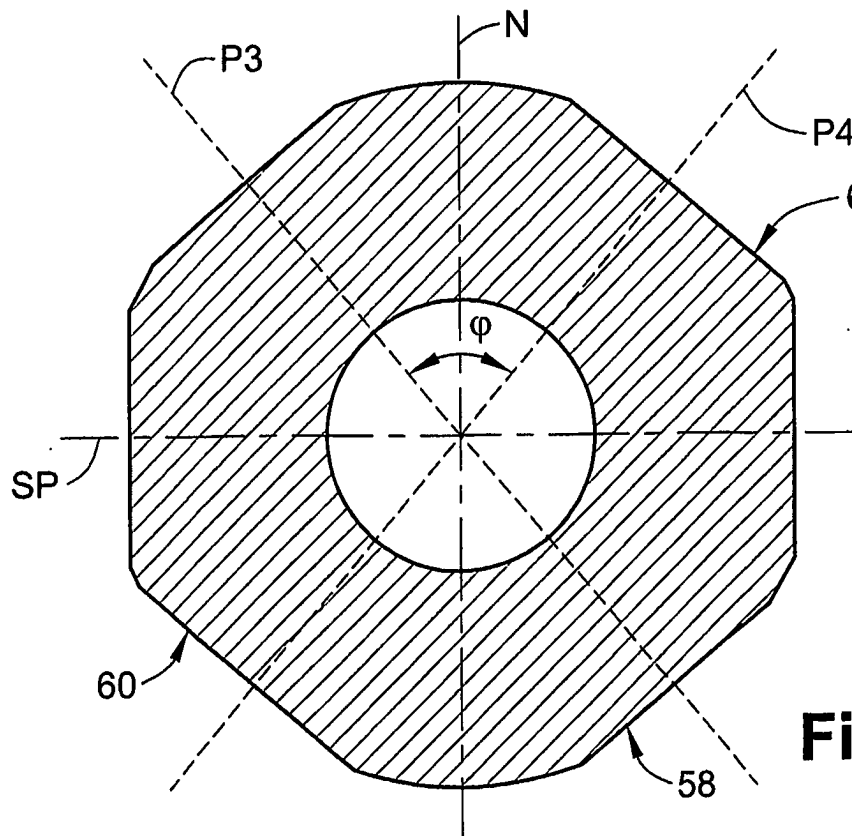


Fig. 6

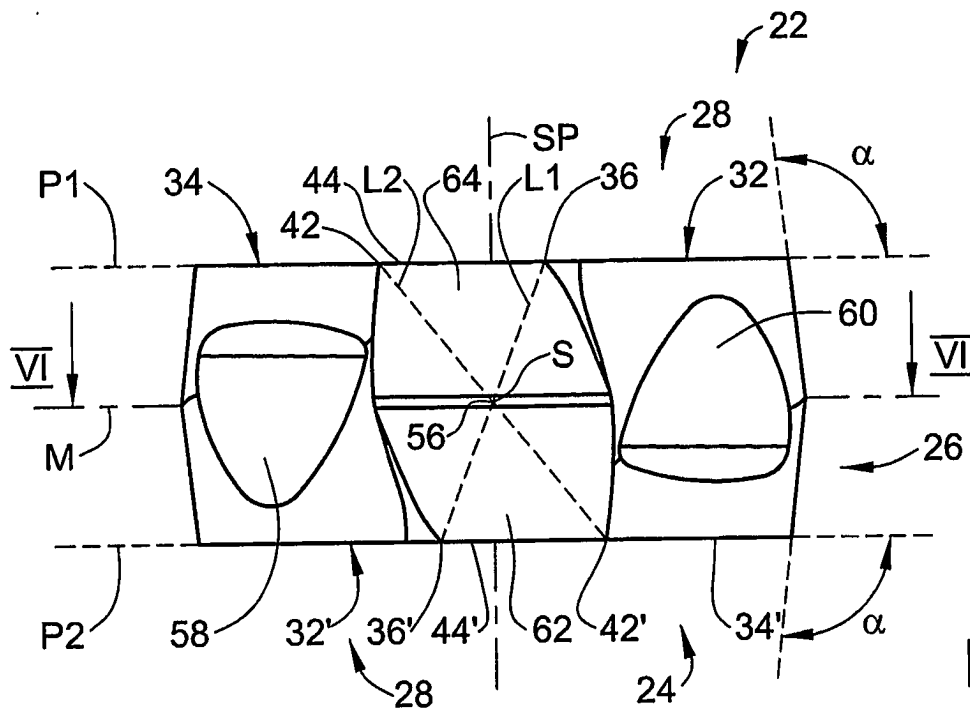


Fig. 7

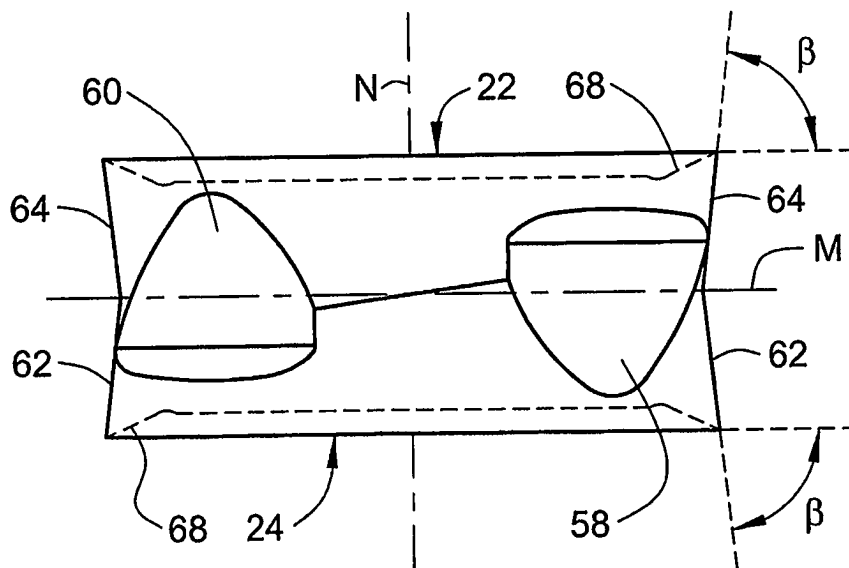


Fig. 8

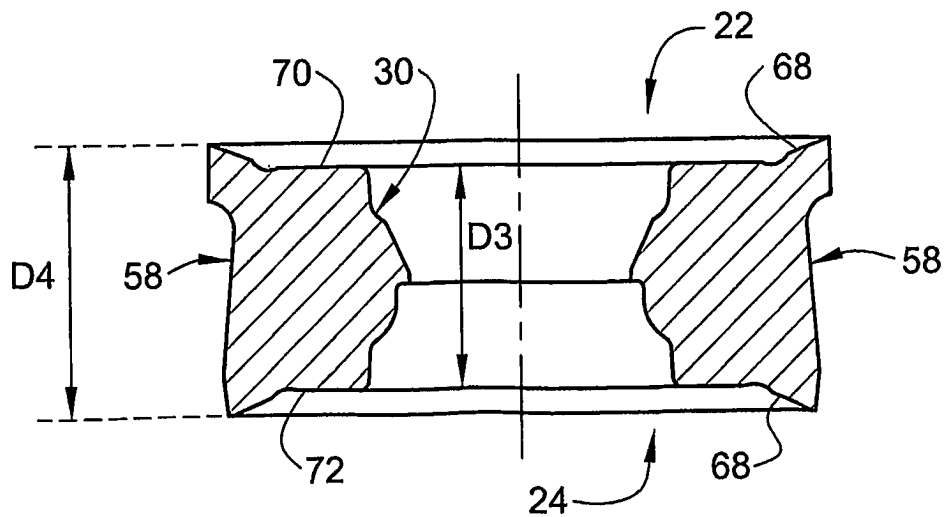


Fig. 9

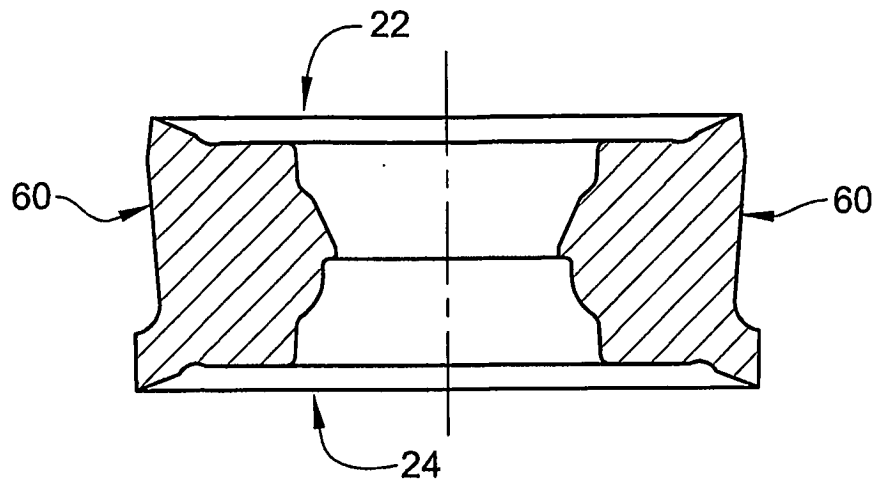


Fig. 10

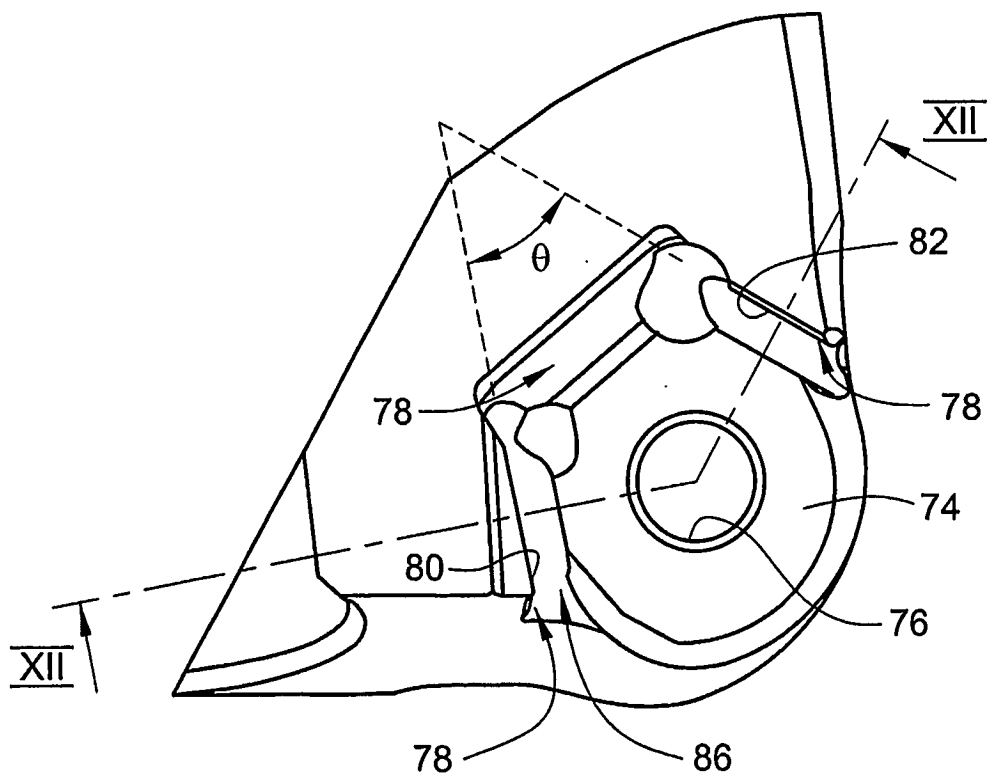


Fig. 11

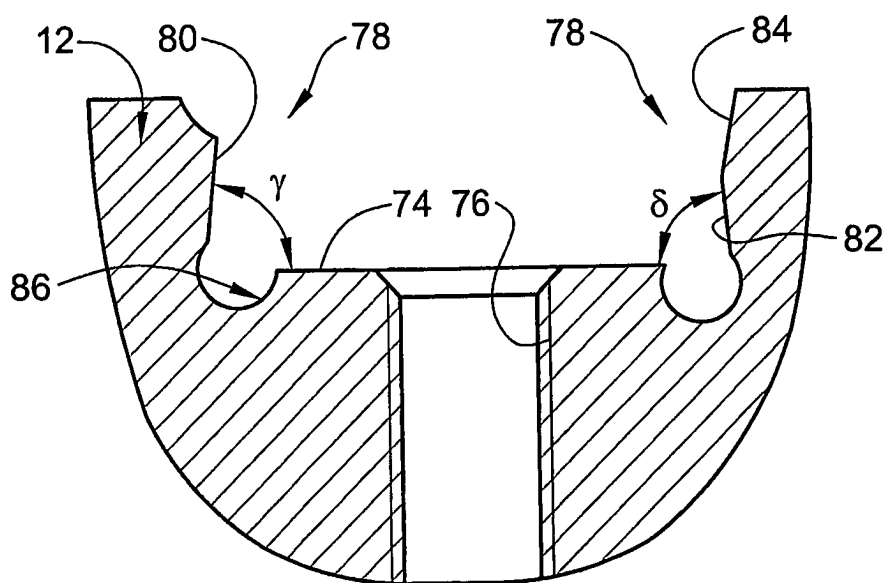


Fig. 12

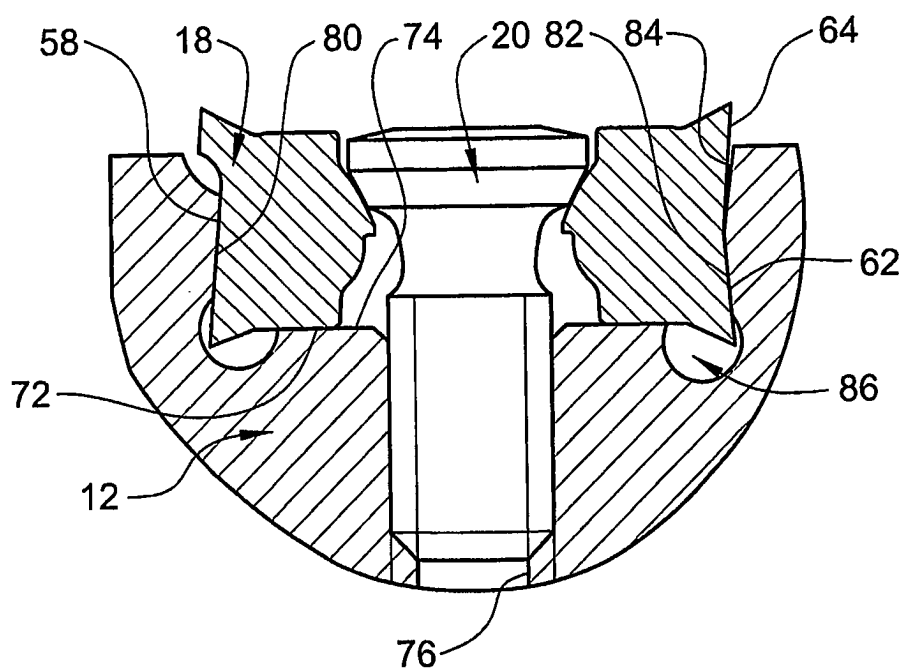


Fig. 13

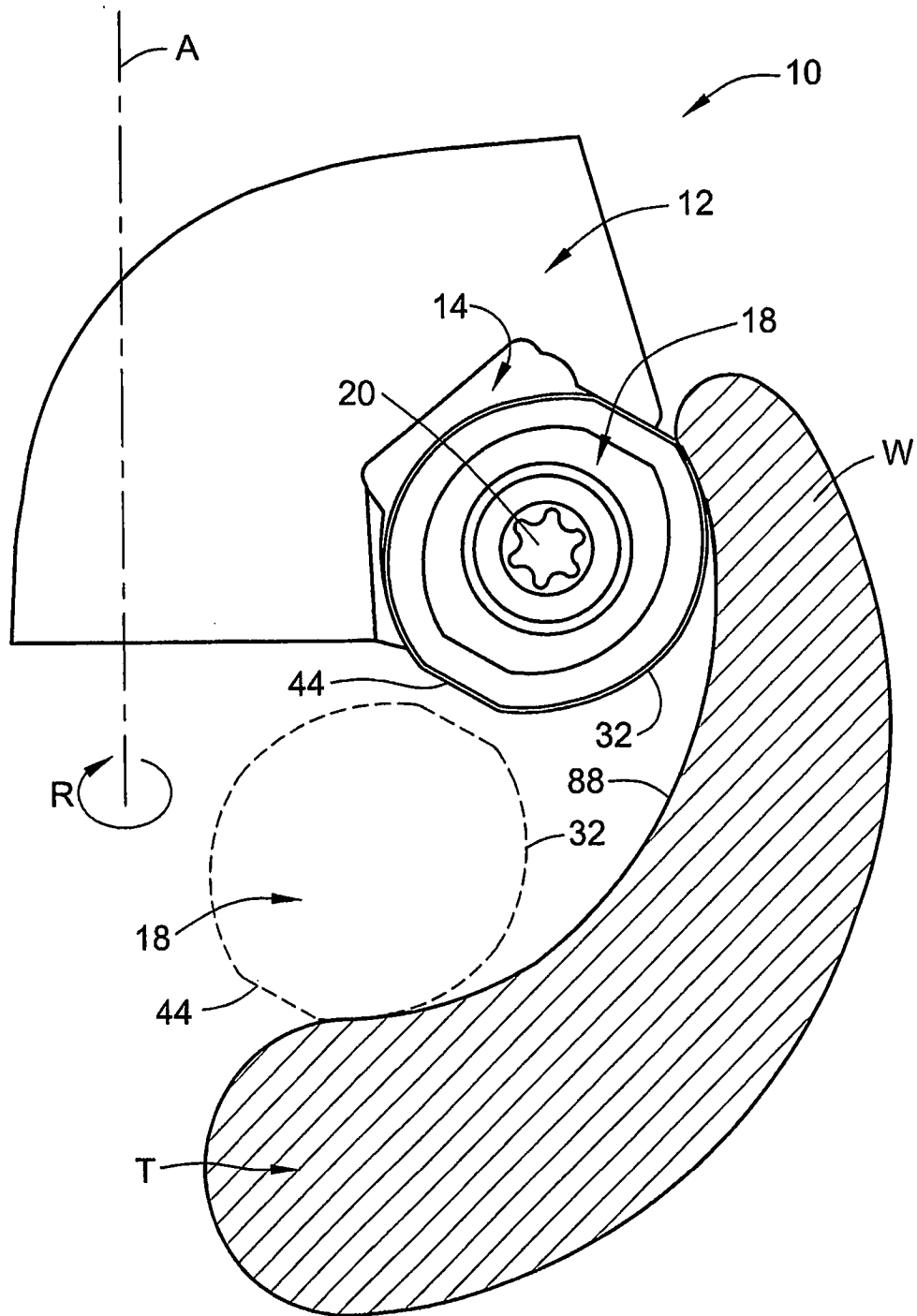


Fig. 14

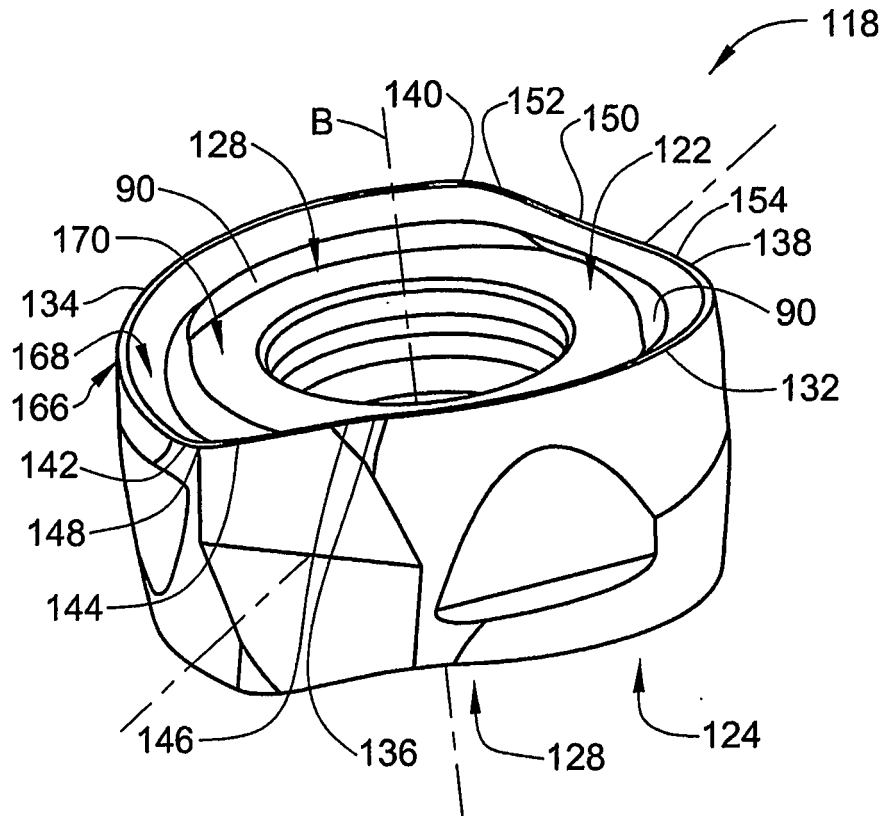


Fig. 15

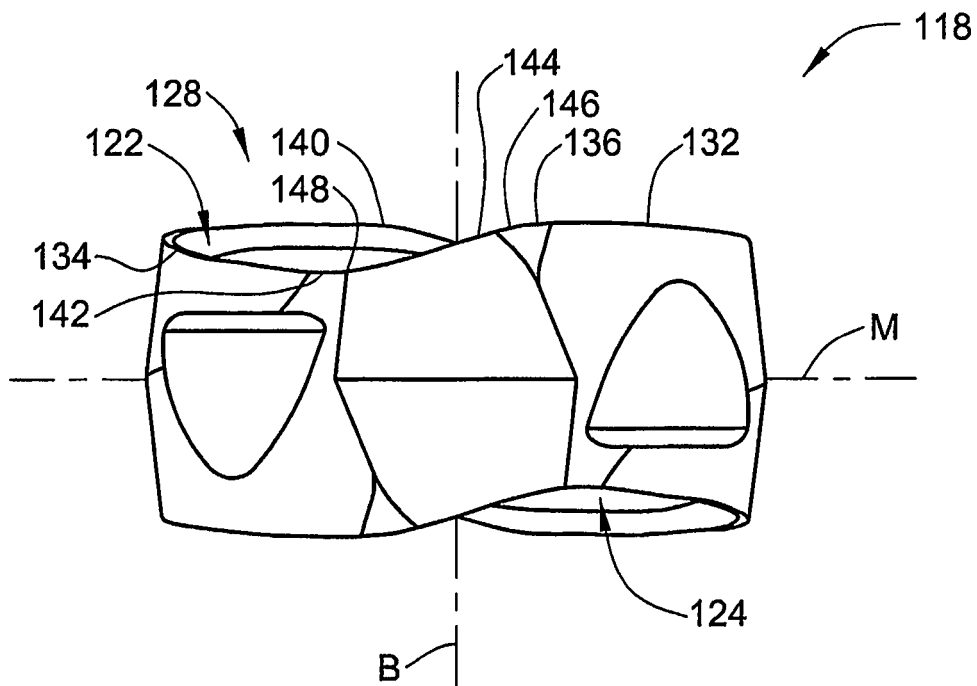


Fig. 16

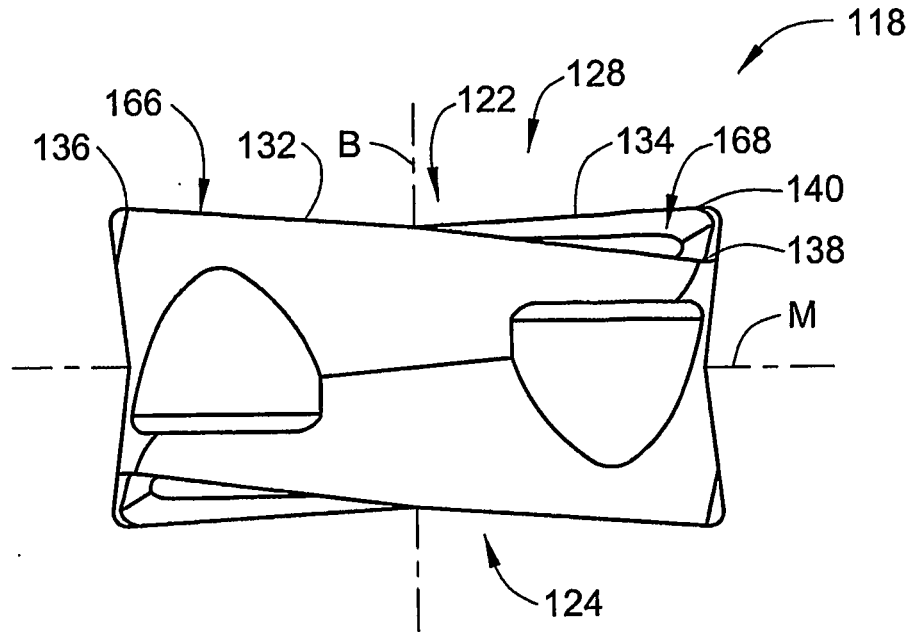


Fig. 17

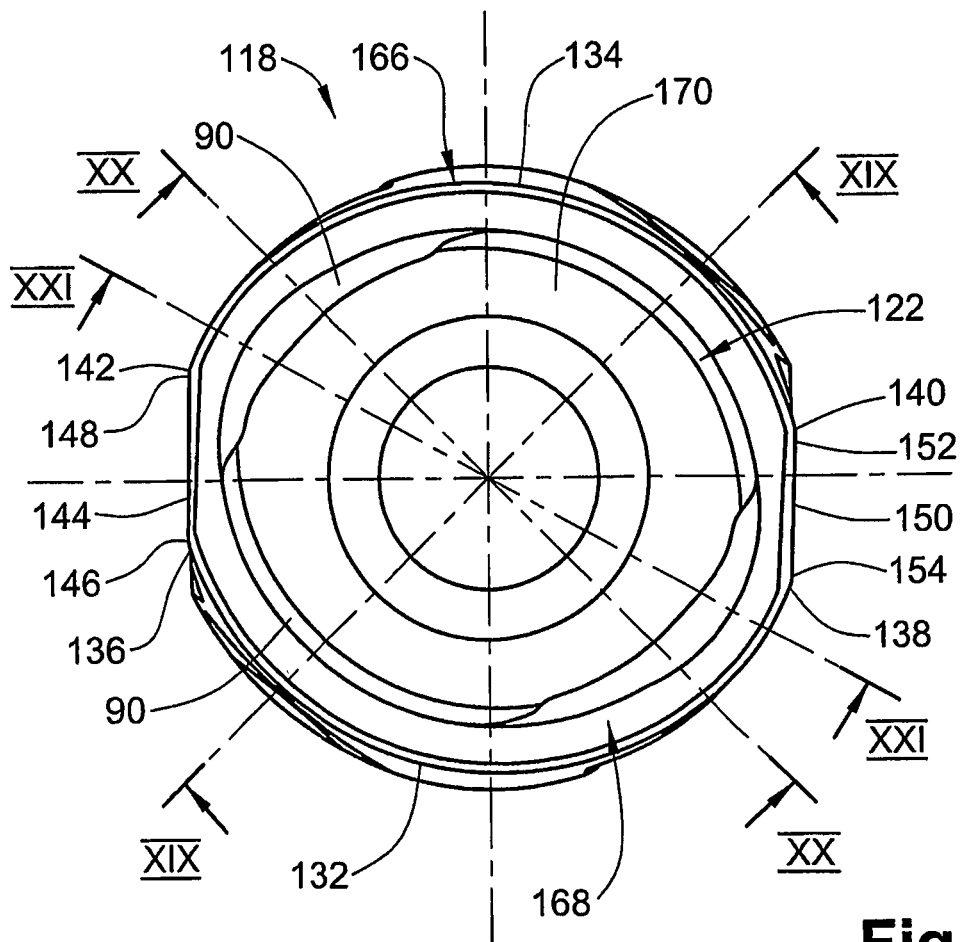


Fig. 18

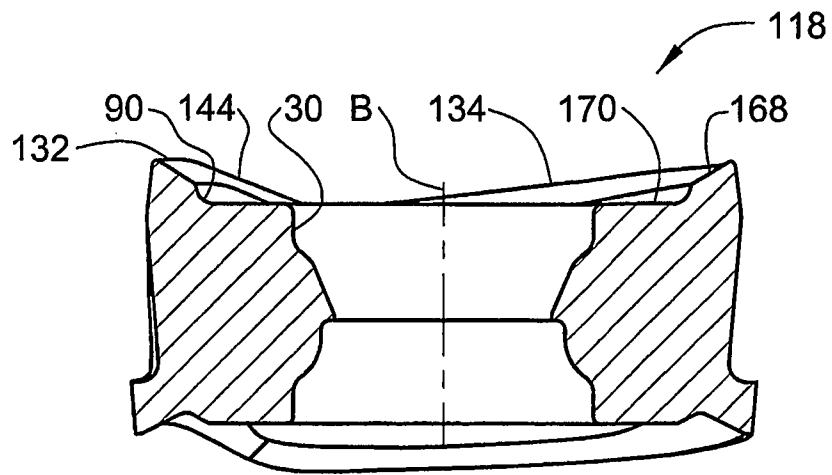


Fig. 19

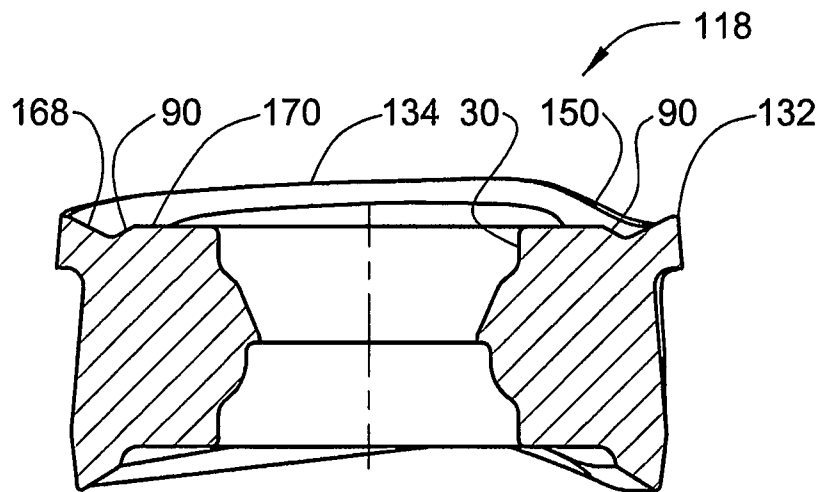


Fig. 20

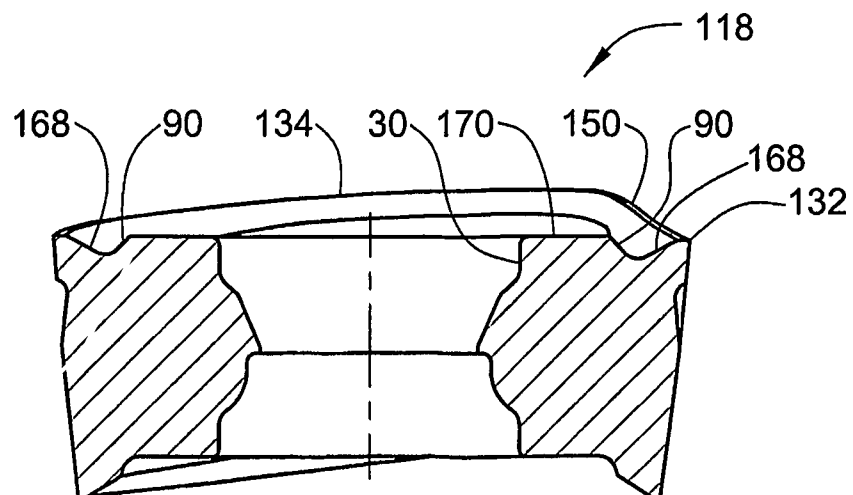


Fig. 21

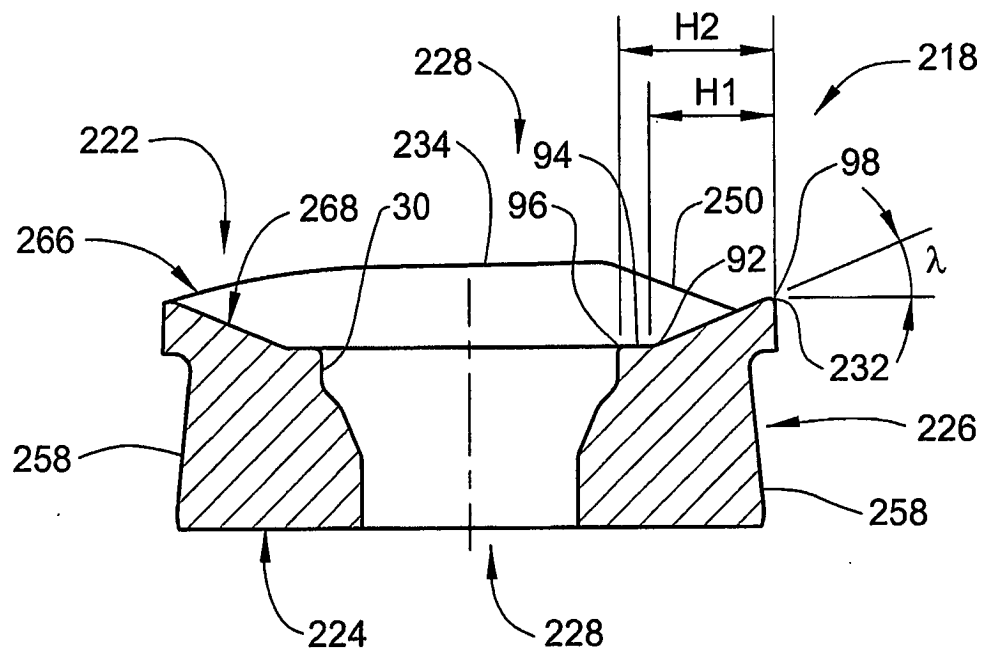


Fig. 22