(19) **Bundesrepublik Deutschland**
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 696 29 943 T2** 2004.05.19

(12) # Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 0 879 109 B1**
(21) Deutsches Aktenzeichen: **696 29 943.7**
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/SE96/00581**
(96) Europäisches Aktenzeichen: **96 913 765.2**
(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 96/034714**
(86) PCT-Anmeldetag: **03.05.1996**
(87) Veröffentlichungstag der PCT-Anmeldung: **07.11.1996**
(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **25.11.1998**
(97) Veröffentlichungstag der Patenterteilung beim EPA: **10.09.2003**
(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **19.05.2004**

(51) Int Cl.[7]: **B23B 51/00**

(30) Unionspriorität:
9501687 **04.05.1995** **SE**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE, FR, GB, IT, SE

(73) Patentinhaber:
Seco Tools AB, Fagersta, SE

(74) Vertreter:
Dr. Weber, Dipl.-Phys. Seiffert, Dr. Lieke, 65183 Wiesbaden

(72) Erfinder:
KARLSSON, Ronny, S-615 31 Valdemarsvik, SE;
Bruhn, Johnny, S-738 32 Norberg, SE

(54) Bezeichnung: **WERKZEUG FÜR SCHNEIDMASCHINE**

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

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

Beschreibung

Technischer Hintergrund

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Werkzeug für drehende Schneidbearbeitung einschließlich eines Werkzeugkörpers, eines Schneidabschnitts und Mitteln zum Befestigen. Der Werkzeugkörper hat eine Vorderfläche und der Schneidabschnitt hat eine Stützfläche, die dafür vorgesehen sind, demontierbar im wesentlichen in einer radialen Ebene gegeneinander zu stoßen. Die Erfindung betrifft auch einen Schneidabschnitt, einen Werkzeugkörper als auch ein Verfahren zum Herstellen eines Schneidabschnitts.

[0002] Bislang ist es bekannt, austauschbare Schneidkanten an verschiedenen Werkzeugtypen für die Schneidbearbeitung zu verwenden. Diese Technik hat jedoch ihre praktische Beschränkung aufgrund von technischen Festigkeitsgründen, wenn es dazu kommt, dass Fräs- und Bohrwerkzeuge sich um ihre Längsachse drehen. Die DE-A-1950718 beschreibt ein Schneidwerkzeug, das einen Riffelkörper und einen gerippten Schneidabschnitt, ein Verriegelungsteil, das mit Vorsprüngen zum Eingreifen in entsprechende Vertiefungen in dem Körper und dem Schneidabschnitt gebildet ist, und Klemmeinrichtungen zum Zusammenklemmen des Körpers und des Schneidabschnitts mit dem dazwischen befindlichen Verriegelungsteil einschließt. Das Werkzeug ist verhältnismäßig schwierig zusammenzubauen und kann wegen der Konstruktion der Klemmeinrichtungen keine vollen Löcher bohren. Durch die US-A-4,684,298 ist bereits ein Bohrer mit einem austauschbaren Schneidabschnitt bekannt, der in einem Bohrkörper durch zwei Schrauben befestigt ist, welche einander gegenüberliegend an jeder Seite einer zentralen Linie des Bohrers vorgesehen sind. Bei dem bekannten Bohrer übertragen Schrauben die Torsion, welche während des Bohrens erzeugt wird, auf den Bohrkörper. Ein solcher Bohrer leidet an einer Reihe von Nachteilen, sei es, dass er statisch überbestimmt wird, was durch federnde Buchse um die Schrauben herum gelöst wird, sei es, dass der Schneidabschnitt dazu gezwungen wird, eine geringere Menge an Sinterkarbid zu enthalten, da die Schrauben Raum brauchen, weshalb die Neigung zur Bruchbildung zunimmt. Zusätzlich werden die Schrauben Scherkräften unterworfen, und der Austausch des Schneidabschnittes wird schwierig. Darüber hinaus ist es bereits durch die EP-B1-0 358 901, auf der die Oberbegriffe der Ansprüche 1 und 9 beruhen, bekannt, einen Bohrer mit einem austauschbaren Schneidabschnitt zu versehen, der in einem Bohrkörper mittels wenigstens einer Schraube befestigt ist, welche im Verhältnis zu der Rotationsachse des Bohrers exzentrisch positioniert ist. Der Schneidabschnitt trägt zwei umschaltbare Schneideinsätze, und Schneideinsätze, und ein Pilotbohrer erstreckt sich zentral dadurch hindurch. Dieser bekannte Bohrer hat die gleichen zuvor beschriebenen Nachteile.

Ziele der Erfindung

[0003] Ein Ziel der vorliegenden Erfindung ist es, eine Ausführungsform von Fräs- und Bohrwerkzeugen mit austauschbaren Schneidkanten bereitzustellen, wobei die Ausführungsform die Probleme der dem Stand der Technik entsprechenden Werkzeuge beseitigt.

[0004] Ein anderes Ziel der vorliegenden Erfindung ist es, ein steifes Werkzeug vorzugsweise für das Bohren und Fräsen bereitzustellen, bei dem der Schneidabschnitt verkeilend mit dem Werkzeugkörper zusammenwirkt, so dass die Klemmkraft mit ansteigender Vorschubkraft zunimmt.

[0005] Ein anderes Ziel der vorliegenden Erfindung ist es, ein Werkzeug vorzugsweise für das Bohren und Fräsen bereitzustellen, bei dem der Schneidabschnitt durch eine zentrale Befestigungseinrichtung fest gehalten wird.

[0006] Ein anderes Ziel der vorliegenden Erfindung ist es, ein steifes Werkzeug vorzugsweise für das Bohren und Fräsen bereitzustellen, bei dem der Schneidabschnitt leicht ausgetauscht werden kann.

[0007] Ein anderes Ziel der vorliegenden Erfindung ist es, ein Werkzeug und einen Schneidabschnitt bereitzustellen, wobei der Vorteil mit Nuten mit der Produktion von im Spritzgussverfahren hergestelltem Sinterkarbid kombiniert wird.

[0008] Ein wiederum anderes Ziel der vorliegenden Erfindung ist es, ein Werkzeug und einen Schneidabschnitt bereitzustellen, bei dem der Schneidabschnitt nicht schräg positioniert werden kann, selbst wenn eine der zusammenwirkenden gerillten Oberflächen abgenutzt ist.

[0009] Ein wiederum anders Ziel der vorliegenden Erfindung ist es, ein Werkzeug und einen Schneidabschnitt bereitzustellen, wobei axiale oder tangentiale Schneidkräfte auf einer großen Oberfläche verteilt werden, so dass das Risiko des Zerbrechens des Schneidabschnittes reduziert wird.

[0010] Wiederum ein anderes Ziel der vorliegenden Erfindung ist es, ein Werkzeug und einen Schneidabschnitt bereitzustellen, wobei die relative Bewegung zwischen dem Schneidabschnitt und dem Werkzeugkörper selbst nach dem Verschleiß des Werkzeugkörpers unwesentlich ist.

[0011] Ein wiederum anderes Ziel der vorliegenden Erfindung ist es, ein Verfahren zur Herstellung eines Schneidabschnittes bereitzustellen, wodurch der Freiheitsgrad für die geometrische Erscheinung im wesentlichen unbegrenzt wird.

[0012] Diese und andere Ziele sind durch ein Werkzeug und einen Werkzeugkörper erreicht worden, wie in den Ansprüchen 1, 7 beziehungsweise 9 unter Bezugnahme auf die Zeichnungen definiert.

Beschreibung der Zeichnungen

[0013] **Fig.** 1 zeigt ein Bohrwerkzeug gemäß der vorliegenden Erfindung in teilweise geschnittener perspektivischer Ansicht. **Fig.** 2 zeigt einen der vorliegenden Erfindung entsprechenden Schneidabschnitt in einer perspektivischen Ansicht. **Fig.** 3 zeigt den Schneidabschnitt in einer Seitenansicht. **Fig.** 4 zeigt den Schneidabschnitt in einer Draufsicht. **Fig.** 5 zeigt den Schneidabschnitt in einer Bodenansicht. Die **Fig.** 6 und 7 zeigen Querschnitte entsprechend den Linien A-A und B-B in **Fig.** 4. **Fig.** 8 zeigt die Bohrspitze entsprechend **Fig.** 1 in Vergrößerung. Die **Fig.** 9, 10 und 11 zeigen vergrößerte Querschnitte von zusammenwirkenden Stützflächen in **Fig.** 8. Die **Fig.** 12 und 13 zeigen eine alternative Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Werkzeugs.

Detaillierte Beschreibung der Erfindung

[0014] Die Ausführungsform eines in **Fig.** 1 gezeigten erfindungsgemäßen Werkzeugs ist ein sogenannter Schraubbohrer, welcher eine Werkzeugspitze oder einen Schneidabschnitt **10**, einer Zugstange **11**, einen Bohrkörper **12** und eine Mutter **13** umfasst.

[0015] Der Schneidabschnitt **10** ist mit wenigstens einer Schneidkante **19** an dem Ende versehen, das von dem Bohrkörper **12** weg weist, wobei diese Kante eine von dem Anwendungsbereich abhängige Gestalt hat. So ist die Schneidkante oder sind die Schneidkanten im wesentlichen gerade und parallel zu der Mittellängsachse des Schneidabschnitts, wenn es ein Stirnfräser ist, wohingegen die Schneidkanten kreisrund sind, wenn es sich um einen Kugelstirnfräser handelt. Das vordere Ende des Schneidabschnitts **10** zeigt in den Figuren eine Kante **19** für das Bohren. Das Aussehen und der Anwendungsbereich des Werkzeugs kann in verschiedener Weise voneinander abweichen.

[0016] Der Schneidabschnitt **10** besteht aus hartem Material, vorzugsweise Sinterkarbid und am meisten bevorzugt aus im Strangpressverfahren hergestelltem Sinterkarbid und umfasst zwei obere Freiflächen **15**, eine Stützfläche **16** und diese verbindende erste **17** und zweite **18** gekrümmte Flächen. Alle diese Flächen und verbundenen Kanten bestehen aus dem gleichen Material, d. h. bevorzugt aus im Strangpressverfahren hergestelltem Sinterkarbid. Unterbrechungslinien zwischen den zweiten gekrümmten Oberflächen oder den Spannuten **18** und den Freiflächen **15** bilden die Hauptschneidkanten **19**, und zwar vorzugsweise über nicht gezeigte Verstärkungsrillen. Unterbrechungslinien zwischen der ersten der gekrümmten Oberflächen **17** und den Spannuten **18** bilden zweite Schneidkanten **20**. Die Spannut kann alternativ an einen Bohrkörper mit geraden Spannuten angepasst werden. Der Schneidabschnitt umfasst vorzugsweise auch eine Auskernfläche **21**, welche das Zentrum des Schneidabschnitts erreicht und einen Winkel δ, **Fig.** 6, mit der Drehachse **22** des Werkzeugs bildet. Der Winkel δ liegt innerhalb des Intervalls von 40 bis 50°, bevorzugt bei 45°. Der größte Durchmesser des Schneidabschnitts ist die diametrale Entfernung D zwischen den radial extremen Punkten der zweiten Schneidkanten **20**. Die Höhe Y des Schneidabschnitts ist im wesentlichen die gleiche wie die Entfernung D, um die Abnutzung von Spänen an der Verbindung zwischen dem Schneidabschnitt und dem Bohrkörper zu minimieren. Der größte Durchmesser d der Stützfläche **16** ist vorzugsweise geringer als Durchmesser D, um Freiraum bei der Bearbeitung zu erhalten. Das Spülloch **23**, das im wesentlichen parallel zu der Drehachse **22** ist, verläuft von der Stützfläche **16** aus durch den Schneidabschnitt zu der Öffnung in der entsprechenden oberen Freifläche **15**. Die Spüllöcher befinden sich auf einer Linie I auf jeder Seite der Achse **22**.

[0017] Die Stützfläche **16** ist mit mehreren separaten, im wesentlichen identischen und parallelen Nuten oder Rippen **30** versehen. Die Rippen bilden gemäß **Fig.** 8 im Querschnitt eine im wesentlichen sinusförmige Kurve, wobei diese Kurve etwa auf einer Linie verläuft, welche im wesentlichen in der Ebene der Oberflächen **29A**, **29B** liegt, die unten unter Bezugnahme auf **Fig.** 9 beschrieben werden. Die Rippen sind länglich und erstrecken sich entlang der Stützfläche **16**. Die Rippe **30** hat weiterhin zwei Flanken **32A**, **32B**, welche sich anstoßend an den Boden **31** anschließen. Der Boden kann durch einen Radius von etwa 0,2 bis 0,4 mm beschrieben werden. Die Flanken bilden einen spitzen Winkel ϵ miteinander. Der Winkel ϵ liegt in dem Intervall von 40° bis 80°, bevorzugt zwischen 55° und 60°. Ein First oder eine gekrümmte Oberfläche **33A**, **33B** befindet sich auf jeder Seite der Rippe **30**. Jede Oberfläche schließt sich über einen weichen Übergang anstoßend an die angeschlossene Flanke an. Jede Rippe kann im wesentlichen parallel zu der Linie I verlaufen oder einen spitzen Winkel mit der Linie I bilden. Jede Rippe bildet einen Winkel Φ mit einer Linie K, wobei sie die radial extremen Punkte der Spannuten auf der Seite der Schneidkante in der Stützfläche **16** kreuzt. Der Winkel Φ ist etwa 0° bis 90°, vorzugsweise 30° bis 90° groß. Die Rippe hat eine Höhe h und eine größte Breite w. Die Anzahl der Rippen **30** hängt indirekt von dem Durchmesser D des Schneidabschnitts ab und der Anzahl der Rippen bewegt sich zwischen 2 bis 20 und als Beispiel kann erwähnt werden, dass etwa 9 Rippen an einem Bohrer mit einem Durchmesser von 18 mm vorgesehen sind.

[0018] Der Schneidabschnitt ist mit einer Stützfläche **16** an dem Ende ausgestattet, das zu dem Bohrkörper **12** hinweist, wobei die Fläche mit einer ersten Eingriffseinrichtung **14** versehen ist, welche in der gezeigten Ausführungsform eine mit Gewinde versehene Vertiefung und eine abgestumpfte, kegelförmige Führungsfläche **35** umfasst.

[0019] Das andere Ende der Zugstange **11**, das zu dem Schneidabschnitt hinweist, ist mit einem zusätzlichen, mit äußerem Gewinde versehenen Teil **36**

ausgestattet, axial dahinter gefolgt von einer kegelförmigen Verbreiterung **37**, welche mit der ersten Eingriffseinrichtung **14** zusammenwirken sollen. In einer Betriebssituation arbeitet die mit Gewinde versehene Vertiefung **34** mit dem anderen mit Gewinde versehenen Teil **36** zusammen.

[0020] In dem anderen Ende der Zugstange **11** befindet sich ein weiterer mit Außengewinde versehener Teil, welcher mit einer zylindrischen Mutter **13** zusammenwirkt, die mit einem Schlüsselgriff **38** ausgerüstet ist. Die Mutter wird in eine Bohrung **39** in dem Schaftabschnitt **40** des Bohrkörpers eingeführt, in dem die Mutter und der Schaftabschnitt zusammenwirkende, radiale Kontaktflächen bei 41 einschließen. Die Kontaktfläche **41** verleiht der Mutter beim Anziehen axiale Unterstützung. Die Bohrung schließt sich konzentrisch an einen zentralen, kleineren Kanal in dem Bohrkörper an, wobei sich dieser Kanal nach vorne erstreckt und zentral in der Vorderfläche **24** des Bohrkörpers endet. Der Bohrkörper ist mit Spülkanälen **23A** versehen, welche entlang einem schraubenförmigen Verlauf in einem im wesentlichen konstanten Abstand von der Drehachse **22** hervorragenden Fasen des Bohrers folgen. Der Bohrkörper hat schraubenförmige Spannuten **18A** oder gerade Spannuten und diese können sich durch den Körper hindurch oder durch einen Teil davon hindurch erstrecken.

[0021] Der Bohrkörper **12** ist mit einer Vorderfläche **24** versehen, die am Ende zu dem Schneidabschnitt **10** hin weist, wobei die Fläche gegen die Stützfläche des Schneidabschnitts **10** anstößt. Der größte Durchmesser der Vorderfläche ist kleiner als der größte Durchmesser D des Schneidabschnitts, aber vorzugsweise der gleiche wie der kleinste Durchmesser d des Schneidabschnitts.

[0022] Die Vorderfläche ist mit mehreren separaten identischen Vertiefungen oder Nuten **26** versehen, die im Querschnitt einen im wesentlichen trapezförmigen Weg beschreiben. Die Nuten sind länglich und erstrecken sich im großen und ganzen entlang der gesamten Vorderfläche. Jede Nut kann im wesentlichen parallel zu der Linie I sein oder einen spitzen Winkel mit der Linie I bilden. Jede Nut bildet einen Winkel ϕ mit einer Linie K, welche sich mit den radial äußersten Punkten der Spannuten an der Schneidkantenseite in der Vorderfläche **24** schneidet. Der Winkel Φ ist etwa 0° bis 90° und bevorzugt 30° bis 60° groß. Jede Nut **26** hat zwei Flanken **28A**, **28B**, welche sich über einen scharten oder abgerundeten Übergang an den Boden **27** anschließen. Die Flanken bilden einen spitzen Winkel α miteinander. Der Winkel α liegt innerhalb eines Intervalls von 40° bis 80°, bevorzugt von 55° bis 60°. Auf jeder Seite der Nut **26** befindet sich eine ebene Oberfläche **29A**, **29B**. Jede Oberfläche ist vorzugsweise ebenförmig und ist mit der angeschlossenen Flanke über einen stumpfen inneren, weichen oder harten Übergang verbunden. Die Anzahl an Nuten **26**, welche davon abhängt, wie die Stützfläche des Schneidabschnitts geformtist, ist folglich die gleiche wie die Anzahl an Rippen, welche die Stützfläche hat, weshalb die Anzahl aus dem Intervall zwischen 2 bis 20 Nuten gewählt wird. Die Nut hat eine Tiefe d_1 und eine größte Breite z. Der Boden kann alternativ durch einen Radius von etwa 0,2 bis 0,4 mm beschrieben werden.

[0023] Die Höhe der Rippe beträgt 50% bis 95% der Tiefe der Nut **26** und die größte Breite w der Rippe ist größer als die größte Breite z der Nut. Dies führt beim Befestigen dazu, dass sich ein Spalt p zwischen dem Gewindescheitel **33A** und dem Boden **27** ergibt, wenn der Schneidabschnitt in dem Halter montiert wird. Der Spalt stellt sicher, dass die Flanken ineinander greifen und dass der Boden nicht den Schneidabschnitt stützt, und dadurch das Verkanten vermieden wird. Ein übereinstimmender Spalt ergibt sich ebenfalls über den ebenen Oberflächen **29A**, **29B**. Die Rippen und die Nuten bilden in montiertem Zustand eine Verbindungsstelle mit mehreren verkeilend wirkenden Verbindungen, welche eine Zunahme an Reibungskraft mit ansteigender Vorschubkraft mit sich bringen. Ein anderer mit dieser Verkeilwirkung verbundener Vorteil ist, dass sie eine bestimmte schiefe Positionierung der Rippen und der Nut im Verhältnis zueinander in Verbindung mit der anfänglichen Stufe der Montage gestattet, wobei diese korrekt durch ihre Geometrie bei anhaltender Kompression geführt werden. Die Verbindungsstelle ist so plaziert, dass sie sich während des Bohrens üblicherweise in dem Bohrloch befindet. Die Rippen und die Nuten sollten so auf der jeweiligen Oberfläche plaziert sein, dass sich letztlich so viele lange Rippen und Nuten wie möglich ergeben. Die Enden einer Rippe oder einer Nut sollten für die beste Momentübertragung so weit wie möglich voneinander entfernt sein.

[0024] Das Montieren des Schneidabschnitts **10** an dem Bohrkörper **12** findet wie folgt statt. Die Zugstange wird in die Bohrung **39** hinein und durch das zentrale Loch des Bohrkörpers **12** hindurch eingebracht, bis die Mutter **13**, welche mit dem axial hinteren Ende der Zugstange verbunden ist, gegen die Kontaktfläche **41** anstößt. Der vordere Teil **36** der Zugstange und die kegelförmige Erweiterung **37** ragen dadurch zentral von der Vorderfläche **24** hervor. Dann wird der mit Gewinde versehene Teil **36** in die Ausnehmung **14** eingebracht und der Schneidabschnitt wird gedreht und auf die Zugstange geschraubt, bis die Oberflächen **35** und **37** aneinander anstoßen. Dann wird die Stützfläche **16** des Schneidabschnitts per Hand in Kontakt mit der Vorderfläche gebracht. Bei Drehung der Mutter **13** über einen Schlüssel, welcher in den Schlüsselgriff **38** eingreift, wird der Schneidabschnitt **10** fest gegen die Vorderfläche gezogen, d. h. die Position gemäß **Fig.** 1 wurde erreicht. Der Schneidabschnitt **10** ist nun in zufriedenstellender Weise in dem Bohrkörper **12** verankert. Die Zugstange ist in dieser Position im wesentlichen dafür vorgesehen, den Schneidabschnitt beim Herausziehen des Werkzeugs aus dem bearbeiteten Loch zurück-

zuhalten, d. h. die Zugstange überträgt die Vorschubkräfte im wesentlichen alleine, während die Rippen und die Nuten die Kräfte und das Momentum aufnehmen, welche durch die Schneidbearbeitung erzeugt werden. Jedoch ist die Kraft von der Zugstange an der Verbindungsstelle zwischen dem Schneidabschnitt und dem Körper groß genug, um bei dem Herausziehen lose Passung zu vermeiden. Die Rippen und die Nuten überschneiden sich bei den Spannuten **18**, **18A** in einem im wesentlichen gemeinsamen radialen Segment oder einer radialen Ebene und die Spannuten erstrecken sich axial auf beiden Seiten dieses radialen Segments.

[0025] In diesem Zusammenhang sollte herausgestellt werden, dass die geschraubte Verbindung zwischen dem Schneidabschnitt und der Zugstange zweierlei Zwecken dient, nämlich den Schneidabschnitt **10** bei der Montage in einer fixierten Stellung in dem Bohrkörper zu platzieren, und um sicherzustellen, dass der Schneidabschnitt **10** während der Verwendung des Schneidwerkzeugs ständig in seiner fixierten Stellung zurückgehalten wird.

[0026] Durch die zusammenwirkenden Rippen und Nuten kann eine Überschneidung der Kräfte an jeder Kontaktfläche oder Kontaktlinie gewonnen werden, wo das Zusammenwirken der Flanken stattfindet, gemäß

$$T' = P/n[\sin(\alpha/2)/\mu - \cos(\alpha/2)]$$

wobei T' die Scherkraft ist, die auf eine Flanke **28A** oder **28B** von n Stücken oder Nuten wirkt, μ der Reibungskoeffizient ist und P die sich ergebende Kraft ist, welche sich aus dem Vorschub ergibt. Aus der Formel kann man schließen, dass ein kleinerer Flankenwinkel eine höhere Scherkraft T' ergibt, welche dem durch das Bohrmoment verursachten "Über-Versetzen" entgegenwirkt. Ein der vorliegenden Erfindung entsprechender Bohrer wird statisch eindeutig und enthält viel Sinterkarbid und spannt die Zugstange sowohl radial als auch axial aus.

[0027] Durch das Verteilen der Schneidkräfte auf einer größeren Oberfläche wird das Risiko des Splitterns der Stützfläche **16** des Schneidabschnitts herabgesetzt. Nach der Montage werden die Rippen **30** und die Nuten **26** Kontaktflächen haben, welche die radiale Ebene R, siehe **Fig.** 11, mehrmals, vorzugsweise wenigstens viermal, radial außerhalb des Endes **36** der Zugstange überschneiden. Die Kontaktflächen der Rippen und der Nuten liegen im wesentlichen in der radialen Ebene R, d. h., sie schwingen um die radiale Ebene R mit einer Amplitude von maximal der Hälfte der Höhe h des Profils herum. Die Höhe des Profils beträgt maximal 20% der Höhe Y des Schneidabschnitts. Die gesamte Kontaktfläche wird 5 bis 10% größer als übliche ebene Kontaktflächen. Der Schneidabschnitt **10** kann so demontierbar mit der Vorderfläche **24** verbunden oder davon entfernt werden, wenn das Ende **36** der Zugstange **11** abgeschraubt wird, d. h. von einer ersten axial vorderen Position zu einer zweiten axial hinteren Position bewegt wird. Wenn der Schneidabschnitt **10** ausgewechselt werden soll, wird die Montage auf umgekehrte Weise vollzogen, und der Schneidabschnitt **10** kann von dem Bohrkörper **12** entfernt und ausgetauscht werden.

[0028] In den **Fig.** 12 und 13 wird eine alternative Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Werkzeugs gezeigt, welche eine Werkzeugspitze oder einen Schneidabschnitt **10'**, eine Zugstange **11'**, einen Bohrkörper **12'**, eine Einstellschraube **50'**, eine Feder **51'** und eine Blockierschraube **52'** umfasst. Mit diesem Werkzeug ist es möglich, den Schneidabschnitt auszuspannen und auszuwechseln, obwohl der Bohrkörper in der Maschine fixiert ist.

[0029] Der Schneidabschnitt **10'** und der Bohrkörper **12'** sind im wesentlichen mit den oben beschriebenen identisch. Jedoch hat der Bohrkörper eine schräg nach innen und nach hinten gerichtete Gewindebohrung **53'** in dem Übergang zwischen dem Sicherungsende und den Spannuten, und ein axial hinteres Gewinde **54'** in der Bohrung **39'**.

[0030] Das axial vordere Ende der Zugstange **11'** umfasst eine konzentrisch erweiterte Führungsfläche **55'** und die zuvor in Verbindung mit **Fig.** 8 beschriebenen Teile **36'** und **37'**. Das axial hintere Ende der Zugstange hat eine konische Erweiterung **56'**, welche nach hinten in eine zylindrische Führungsfläche **57'** übergeht, wobei der Durchmesser dieser Führungsfläche etwas kleiner ist als der Durchmesser der Bohrung **39'**.

[0031] Das Bohrwerkzeug wird montiert, indem man die Zugstange in die Bohrung **39'** hinein und durch das zentrale Loch des Bohrkörpers **12'** hindurch einbringt. Dann wird die Feder **51'** in die Bohrung **39'** eingeführt, wonach die mit äußerem Gewinde versehene Blockierschraube **52'** in das Gewinde **54'** eingeschraubt wird, wodurch die Feder zusammengepresst wird und die Zugstange nach vorne zu einem Stopp treibt. Die Zugstange erreicht dadurch eine axiale vordere Position und die Gewinde in dem Schneidabschnitt und an der Zugstange können zusammenwirken, und der Schneidabschnitt kann fest auf die Zugstange aufgeschraubt werden, so dass die Einstellschraube **50'** über das Gewinde **53'** gegen die Erweiterung **56'** pressen und die Zugstange nach hinten drücken kann. Das Auswechseln des Schneidabschnitts findet wie folgt statt. Die Einstellschraube **50'** wird zunächst auf der Seite des Bohrschaftes ausgespannt, und die Zugstange **11'** wird aufgrund der gespeicherten elastischen Energie in der Feder **51'** um etwa 2 mm nach vorne geschoben. Der verbrauchte Schneidabschnitt wird vorzugsweise per Hand abgeschraubt, und ein neuer Schneidabschnitt wird fest auf die Zugstange geschraubt, bis der konische Teil der Ausnehmung gegen den vorderen konischen Teil der Zugstange stößt. Dann kann man auf zweierlei Weise fortfahren. Entweder wird der Schneidabschnitt per Hand gegen die Vorderfläche des Bohrkörpers gebracht, so dass die Rippen und

die Nut ineinander greifen, wonach die Einstellschraube **50'** angezogen und der Schneidabschnitt in seiner Betriebsstellung fixiert werden. Der andere Weg ist, die Schraube **50'** alleine die Zugstange einschließlich des Schneidabschnitts nach oben drücken zu lassen, so dass die Rippen und die Nut ineinander greifen, so dass der Schneidabschnitt in seiner Betriebsstellung fixiert wird. Die konische Oberfläche **56'** kann an eine entsprechende Oberfläche im vorderen Ende der Bohrung **39'** anstoßen, wenn die Schraube **50'** gelöst wird. Dadurch wirkt die Reibung zwischen den konischen Oberflächen der Drehung während des Lösens des Schneidabschnitts entgegen. Falls die Reibung zu gering ist, kann die Schraube **50'** in Richtung auf die zylindrische Oberfläche **56'** eingeschraubt werden und so die Zugstange weiter gegen Drehung zu blockieren.

[0032] Auf beide oben beschriebene Ausführungsformen trifft zu, dass der Schneidabschnitt ein verkeilendes Zusammenwirken mit dem Werkzeugkörper aufweist, so dass die Klemmkraft oder die Reibkraft, d. h. der Widerstand gegen das radiale Versetzen des Abschnitts im Verhältnis zu dem Körper mit zunehmender Vorschubkraft ansteigt. Zusätzlich sind die Befestigungseinrichtungen dafür vorgesehen, den Schneidabschnitt in der gleichen Richtung wie die Vorschubkraft während des Bohrens zu beeinflussen, d. h. die Zugstange zieht den Schneidabschnitt im wesentlichen in der gleichen Richtung axial nach hinten, in der die Vorschubkraft arbeitet.

[0033] Es versteht sich, dass die Abmessungen der zusammenwirkenden Rippen und Nuten innerhalb des Gedankens der vorliegenden Erfindung verändert werden können, ohne von dem Anspruchsbereich abzuweichen. Folglich können zum Beispiel die äußeren Formen zumeist gewundene Querschnitte (jedoch mit einem Überlappungsgrad von maximal 95%) annehmen, und zwar an beiden zusammenwirkenden Oberflächen trapezförmig. Die Erfindung könnte auch für Fräsown schneider verwendet werden. Der Schneidabschnitt wird bevorzugt mit Schichten zum Beispiel aus Al_2O_3, TiN und/oder TiCN überzogen. In bestimmten Fällen kann es vorteilhaft sein, superharte Materialien, wie etwa CBN oder PCD auf den Schneidkanten hartzulöten.

[0034] Genauso ist es möglich, andere Klemmeinrichtungen als eine zentrale Zugstange zu verwenden; so ist es zum Beispiel möglich, den Schneidabschnitt durch einen senkrecht zu der Drehachse beweglichen Keil aufrechtzuerhalten.

[0035] Darüber hinaus sollte herausgestellt werden, dass die oben beschriebenen Ausführungsformen Werkzeuge betreffen, welche sich in Bezug auf ihre Längsachse oder zu der Mittelachse des Werkstücks drehen und dass die Rückhalteeinrichtung sich mit dem Werkzeug dreht. Die Ausführungsformen können auch feststehend verwendet werden, dann aber in Kombination mit einem Drehwerkstück.

[0036] Die Werkzeugspitze des Schneidabschnitts wird wie folgt hergestellt. Sinterkarbid und ein Träger, zum Beispiel Kunstharz, werden gemischt und zu Plättchen oder Granulat geformt, wonach die Mischung in eine Formmaschine hineingegeben werden, nachdem diese auf eine für die Mischung geeignete Temperatur gebracht worden ist, wonach die Mischung unter Hochdruck und einer hohen Temperatur, etwa 180°C, in eine genau passende Form, die mit bestimmten Konfiguration entsprechend der Gestalt des Schneidabschnitts oder der Werkzeugspitze ausgestattet ist, hineingegossen wird. Die Form enthält Teile dafür, um direkt oder indirekt Voraussetzungen für wenigstens eine Schneidkante, wenigstens eine Freifläche und eine nicht-ebene Stützfläche und einen oder mehrere Kerne für Gewinde und Spülkanäle mit der Absicht zu erzeugen, die Gestalt zu dem Schneidabschnitt oder der Werkzeugspitze zu befördern, wonach der im Spritzgussverfahren geformte Abschnitt oder die Spitze aus Sinterkarbid in der Form aushärten und anschließend herausgenommen werden. Die Spitze oder der Abschnitt werden dann gesintert und es kann möglicherweise eine Bearbeitung stattfinden, wie etwa das Schleifen der Freiflächen. Mithilfe dieses Verfahrens kann die äußere Gestalt des Abschnitts oder der Spitze unter Außerachtlassung der Beschränkungen des herkömmlichen Verfahrens des Spritzgussformens gewählt werden. Zum Beispiel können Spänezerkleinerer auf Oberflächen geformt werden, welche man bislang nur schleifen konnte.

[0037] Die Erfindung ist keinesfalls auf die oben beschriebenen Ausführungsformen beschränkt, sondern kann innerhalb des Bereichs der beigefügten Ansprüche frei variiert werden.

Patentansprüche

1. Werkzeug für die drehende Schneidbearbeitung mittels relativer Bewegung zwischen dem Werkzeug und einem Werkstück, mit einem Werkzeugkörper (**12**, **12'**), einem Schneidabschnitt (**10**; **10'**) und Mitteln zum Befestigen (**11**, **36**; **11'**, **36'**) des Schneidabschnittes an dem Werkzeugkörper, wobei der Werkzeugkörper eine Vorderfläche (**24**, **24'**) hat und der Schneidabschnitt eine Stützfläche (**16**; **16'**) hat, die demontierbar im wesentlichen in einer radialen Ebene (R) gegeneinanderstoßen, wobei der Körper einen Schaftabschnitt (**40**; **40'**) hat und der Schneidabschnitt mindestens eine Schneidkante (**19**) hat, wobei die Vorderfläche (**24**; **24'**) und die Stützfläche (**16**; **16'**) zusammenwirkende Vorsprünge (**30**) und Ausnehmungen (**26**) aufweisen die vorgesehen sind, um während der Bearbeitung zu dem Schaftteil hin gerichtete Schneidkräfte zu übertragen, wobei der Schneidabschnitt aus Sinterkarbid besteht, **dadurch gekennzeichnet**, daß die mindestens eine Schneidkante einstückig mit dem Schneidabschnitt ist und daß letzterer ein zentrales, mit Gewinde versehenes Blindloch (**14**) aufweist, welches vorgesehen ist, um mit den Mitteln zum Befestigen (**11**, **36**; **11'**, **36'**) des Schneidabschnittes an dem Werkzeugkörper zusam-

menzuwirken, wobei das Blindloch einstückig mit dem Schneidabschnitt (**10**; **10'**) ist, und daß die Mittel zum Befestigen vorgesehen sind, um eine Klemmkraft auf den Schneidabschnitt des Werkzeuges zu erzeugen, wobei die Klemmkraft auf die Vorderfläche hin gerichtet ist, und zwar über das zentrale, mit Gewinde versehene Blindloch (**14**), welches in dem Schneidabschnitt vorgesehen ist.

2. Werkzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Mittel für die Befestigung (**11**, **36**; **11'**, **36'**) sich mindestens teilweise zentral durch das Werkzeug derart erstrecken, daß der Schneidabschnitt von der Stützflächen (**16**, **16'**)-Seite des Schneidabschnittes geklemmt werden kann und daß die zusammenwirkenden Vorsprünge (**30**) und Ausnehmungen (**26**) radial außerhalb der Mittel für die Befestigung (**11**, **36**; **11'**, **36'**) vorgesehen sind.

3. Werkzeug nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Stützfläche (**16**; **16'**) und die Vorderfläche (**24**; **24'**) Vorsprünge (**30**) bzw. Ausnehmungen (**26**) aufweisen, welche Kontaktflächen bilden, wobei die radiale Ebene (R) mehrere Male radial außerhalb der Befestigungsmittel (**11**, **36**; **11'**, **36'**) geschnitten wird.

4. Werkzeug nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Werkzeug länglich ist und daß der Schneidabschnitt (**10**; **10'**) mit mindestens einer Schneidkante (**19**) versehen ist, die einstückig mit dem Schneidabschnitt (**10**; **10'**) ist, und daß die Befestigungsmittel (**11**; **11'**) mit einem Teil (**36**; **36'**) versehen sind, welches mit einem zentralen, mit Gewinde versehenen Blindloch (**14**) in dem Schneidabschnitt (**10**; **10'**) verbunden ist, wobei der Schneidabschnitt (**10**; **10'**) vorgesehen ist, um in der Lage zu sein, lösbar mit der Vorderfläche (**24**; **24'**) verbunden oder von dieser entfernt zu werden, wenn das Befestigungsmittel (**11**; **11'**) von einer ersten axialen Position zu einer zweiten axialen Position in Bewegung gesetzt wird.

5. Werkzeug nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorsprünge in der Gestalt von Rippen (**30**) vorgesehen sind, die sich im wesentlichen längs des gesamten Durchmessers (d) der Stützfläche (**16**; **16'**} erstrecken, und daß die Ausnehmungen in der Gestalt von Nuten (**26**) vorgesehen sind, die sich längs der gesamten Querrichtung des Werkzeugkörpers erstrecken, wobei nur Teile derselben zusammenwirken, wenn man im Querschnitt blickt, und daß Spülkanäle (**23**, **23A**; **23'**, **23'**A) radial außerhalb der Befestigungsmittel vorgesehen sind und die Kanäle sowohl die Rippen als auch die Nuten schneiden.

6. Werkzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ein Spalt (p) zwischen einem Gewindescheitel (**33A**) der Rippe und einem Boden (**27**) der Nut vorgesehen ist und daß die Rippen eine im wesentlichen sinusförmige Kurve beschreiben, während die Nuten einen im wesentlichen trapezförmigen Weg im Querschnitt beschreiben, und daß die Höhe (h) der Rippe 50% bis 95% der Nutentiefe (d) beträgt und daß die Anzahl der zusammenwirkenden Nuten und Rippen gleich ist, nämlich von 2 bis 20 Stück.

7. Schneidabschnitt für die spanabhebende, drehende Bearbeitung, wobei der Schneidabschnitt (**10**; **10'**) eine kreisförmige Basisform und mindestens eine Schneidkante (**19**) hat, das Ende des Schneidabschnittes, welches von der Schneidkante fort gerichtet ist, mit einer Stützfläche (**16**; **16'**) versehen ist und der Schneidabschnitt aus Sinterkarbid besteht, dadurch gekennzeichnet, daß die mindestens eine Schneidkante mit dem Schneidabschnitt einstückig ist und daß dieser letztere ein zentrales, mit Gewinde versehenes Blindloch (**14**) aufweist, das vorgesehen ist, um mit Befestigungsmitteln (**11**, **36**; **11'**, **36'**) zusammenzuwirken, wobei das Blindloch mit dem Schneidabschnitt (**10**; **10'**) einstückig ist, und daß die Stützfläche (**16**; **16'**) des Schneidabschnittes Vorsprünge (**30**) aufweist, deren Flanken (**32A**, **32B**) vorgesehen sind, um die unteren Anschlagflächen des Schneidabschnittes zu bilden und daß das zentrale, mit Gewinde versehene Blindloch (**14**) in der Stützfläche endet.

8. Schneidabschnitt nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorsprünge in der Gestalt von Rippen (**30**) vorgesehen sind, die sich längs der ganzen Stützfläche erstrecken und das Blindloch (**14**) schneiden, wobei das zentrale, mit Gewinde versehene Blindloch zu einer Drehachse (**22**; **22'**) des Werkzeuges konzentrisch ist, und daß das Blindloch (**14**) einen Gewindeteil (**34**) und einen konischen Teil (**36**) aufweist.

9. Werkzeugkörper für ein Werkzeug zum spanenfternenden, drehenden Bearbeiten, mit einem Schaftabschnitt (**40**; **40'**), Spannuten (**23**, **23A**; **23'**, **23'A**), einer Vorderfläche (**24**; **24'**) und Mitteln zum Befestigen (**11**, **36**; **11'**, **36'**) eines Schneidabschnittes (**10**; **10'**) an dem Werkzeugkörper, wobei der Körper eine zentrale Achse (**22**; **22'**) hat und die Vorderfläche (**24**; **24'**) im wesentlichen senkrecht zu der zentralen Achse (**22**; **22'**) genutet ist, dadurch gekennzeichnet, daß der Werkzeugkörper ein zentrales Passierloch hat, durch welches sich das Befestigungsmittel erstreckt, wobei das freie Ende des Befestigungsmittels nahe dem Schneidabschnitt (**10**; **10'**) mit Gewinde versehen und geeignet ausgestaltet ist, um mit einem zusammenwirkenden zentralen, mit Gewinde versehenen Blindloch (**14**) zusammenzuwirken, welches in demselben Schneidabschnitt (**10**; **10'**) vorgesehen ist, um eine Klemmkraft auf diesen letzteren zu erzeugen, welche zu der Vorderfläche (**24**; **24'**) hin gerichtet ist.

10. Verfahren zur Herstellung eines Schneidabschnittes (**10**; **10'**) der in Anspruch 7 beschriebenen Art, dadurch gekennzeichnet, daß Sinterkarbid und ein Träger gemischt werden, wonach das Gemisch in eine Formmaschine eingeführt und auf eine geeignete Temperatur für das Gemisch erwärmt wird, wonach das Gemisch unter Hochdruck und hoher Temperatur in eine Form eingespritzt wird, die mit Einzelheiten angeordnet ist, wie zum Beispiel Teilen, welche direkt oder indirekt mindestens eine Schneidkante, mindestens eine Freifläche, eine nicht ebene Stützfläche (**16**; **16'**) und einen oder mehrere Kerne bilden, mit der Absicht, den Aufbau zu dem Schneidabschnitt oder der Werkzeugspitze zu bringen, wie zum Beispiel Spülkanälen und/oder einem zentralen Blindloch (**14**), wonach der Abschnitt oder die Spitze in der Form sich verfestigen kann, wonach der Schneidabschnitt oder die Werkzeugspitze aus der Form herausgenommen und gesintert und möglicherweise der Endbearbeitung unterworfen wird, wie zum Beispiel dem Schleifen.

Es folgen 6 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

Fig. 1

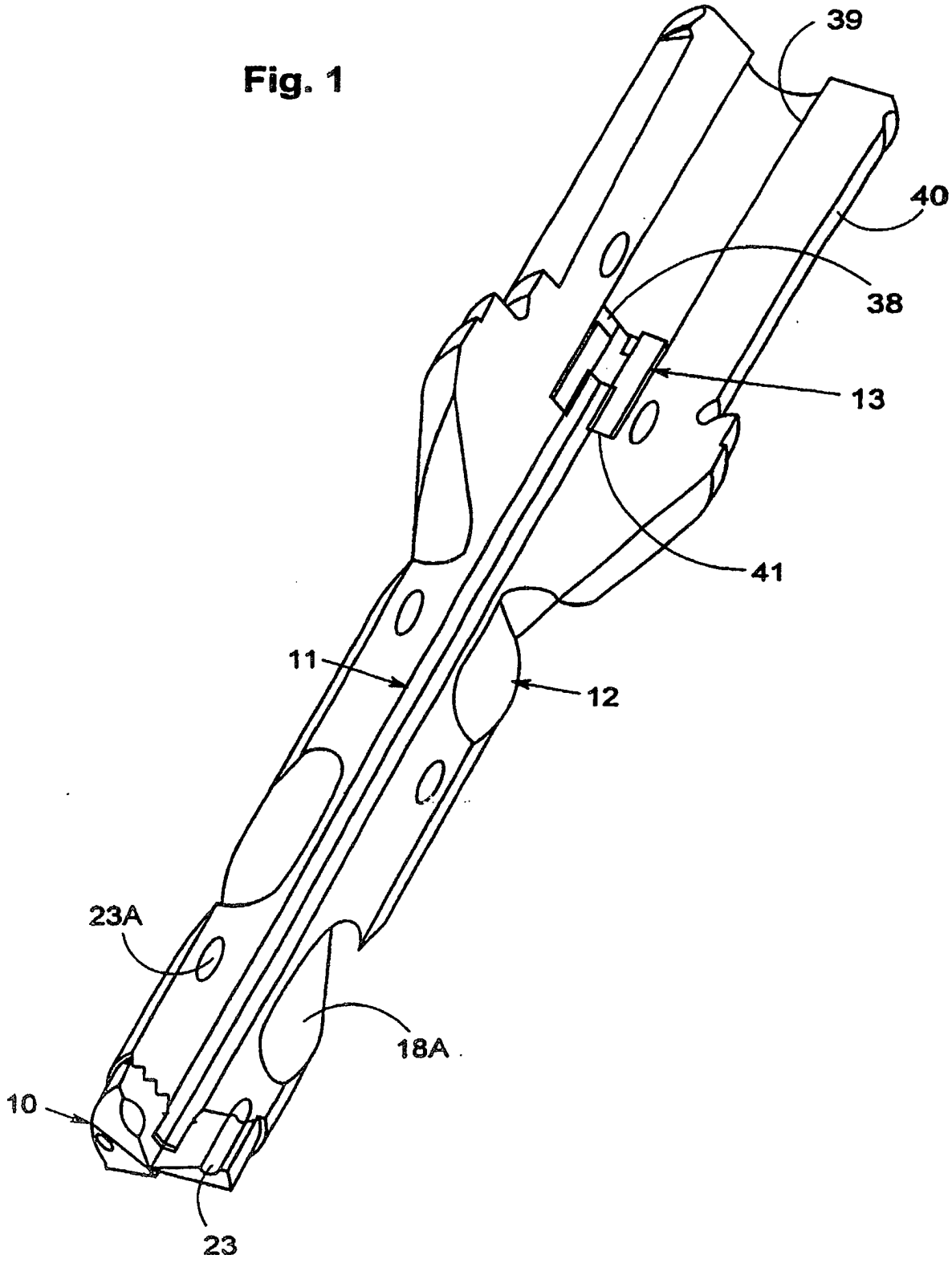


Fig. 2

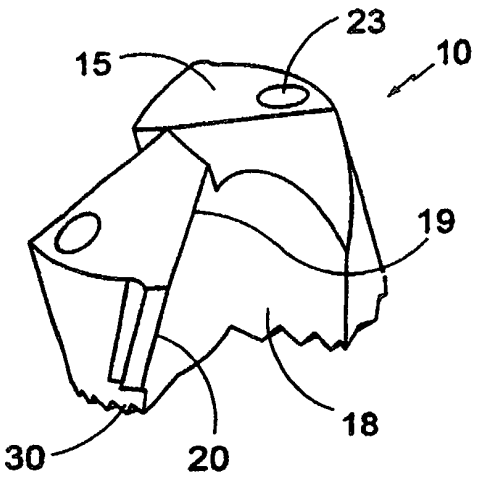


Fig. 3

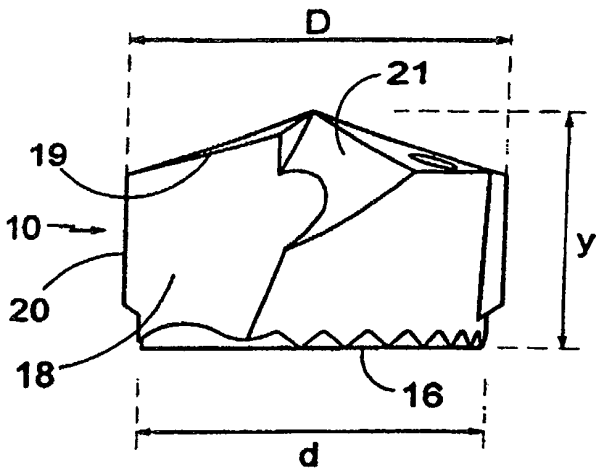


Fig.4

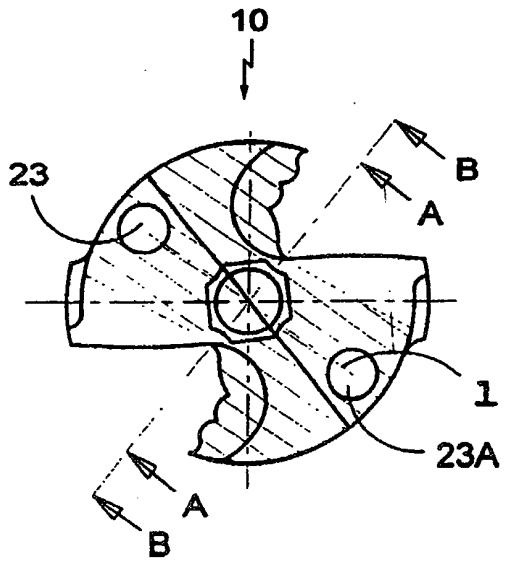


Fig. 5

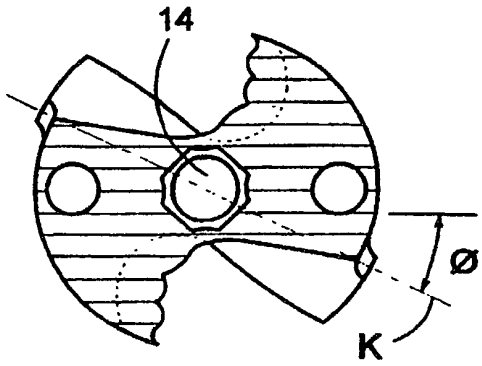


Fig. 6

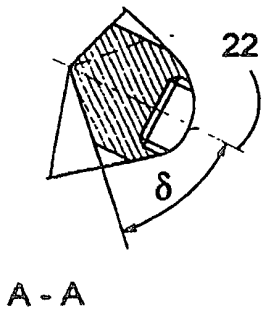


Fig. 7

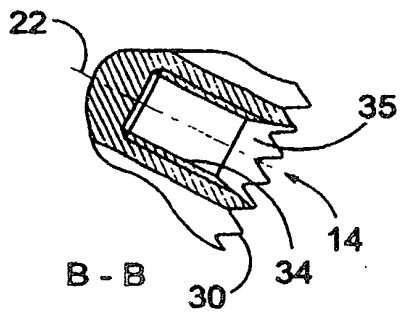


Fig. 8

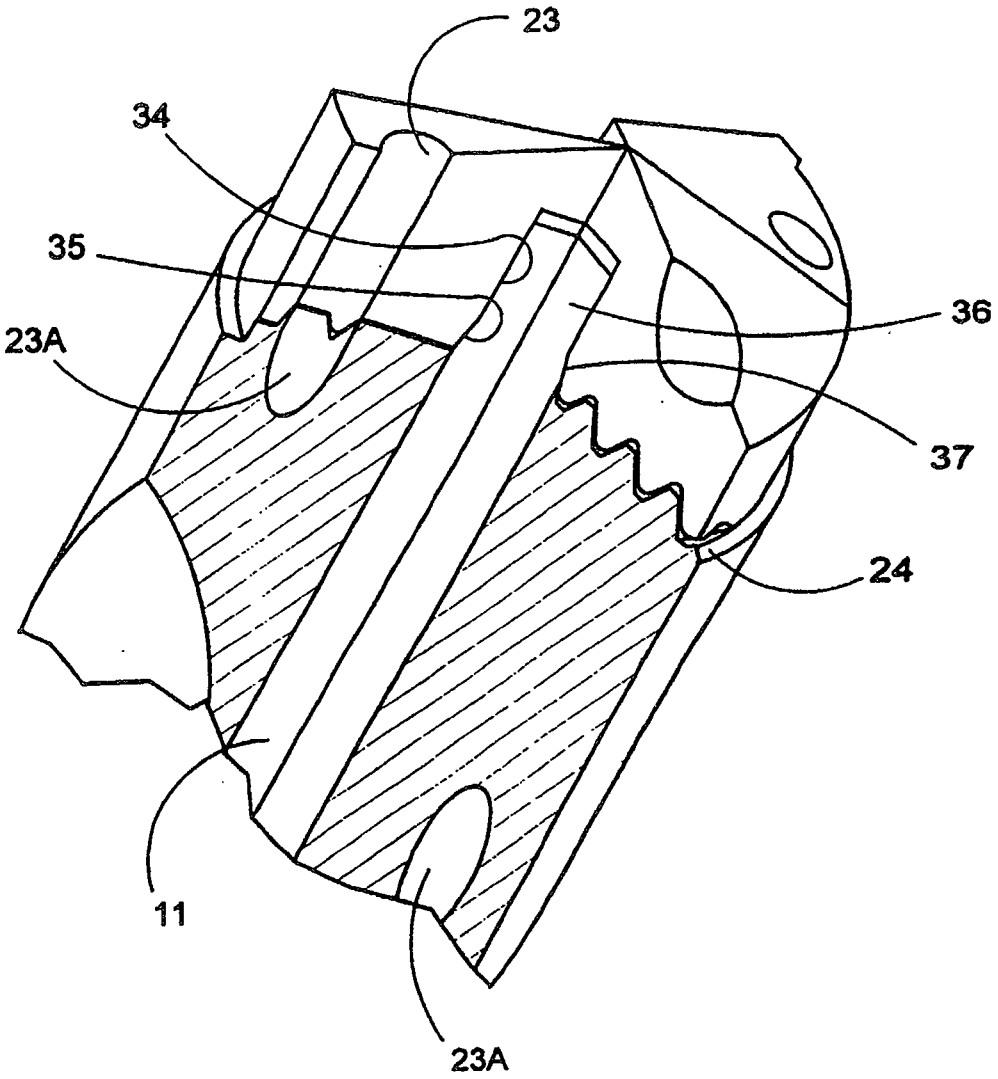


Fig. 11

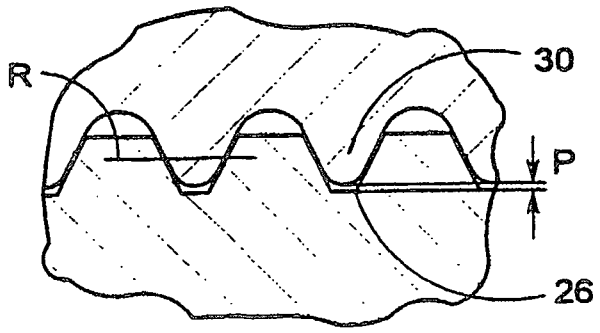


Fig. 9

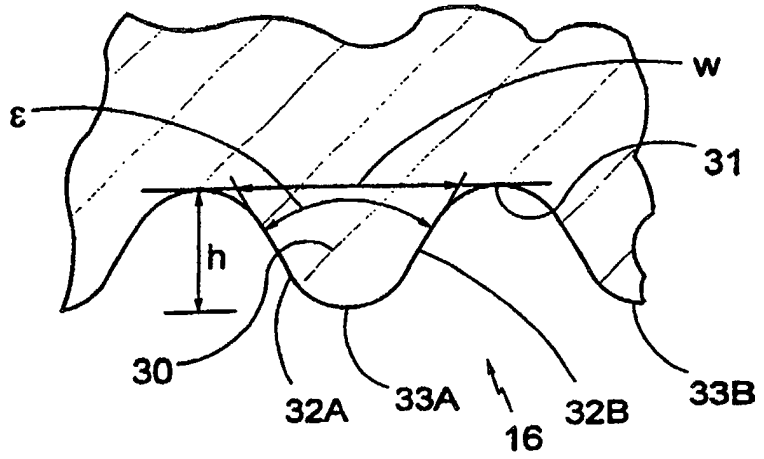


Fig. 10

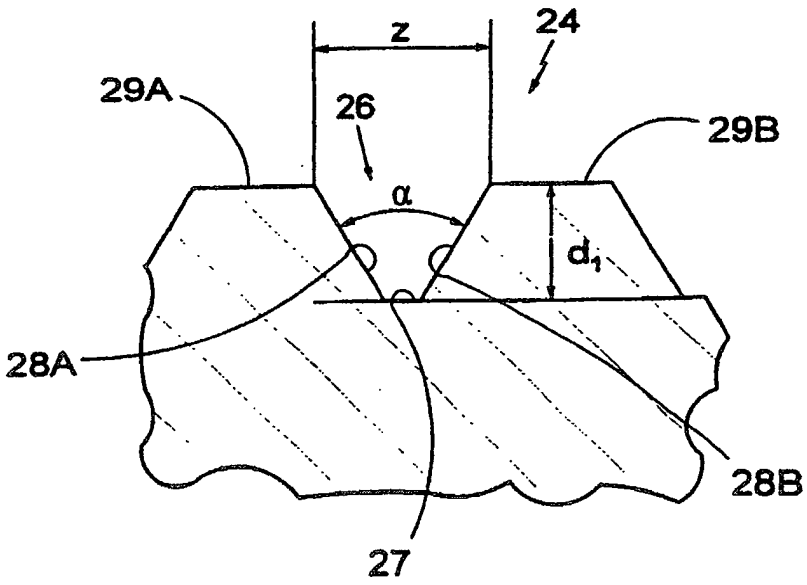


Fig. 12

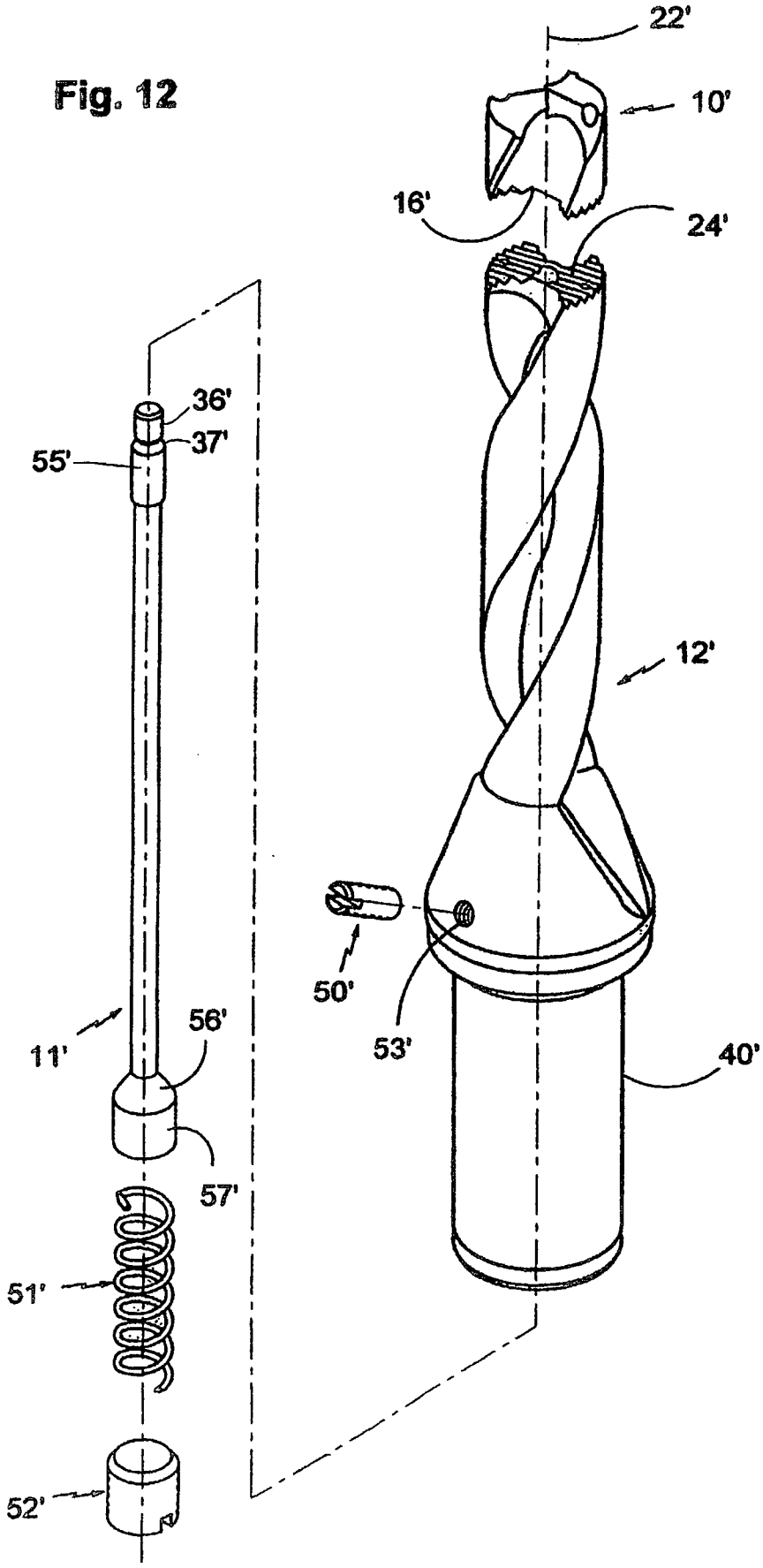


Fig. 13

