

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
24. April 2008 (24.04.2008)

PCT

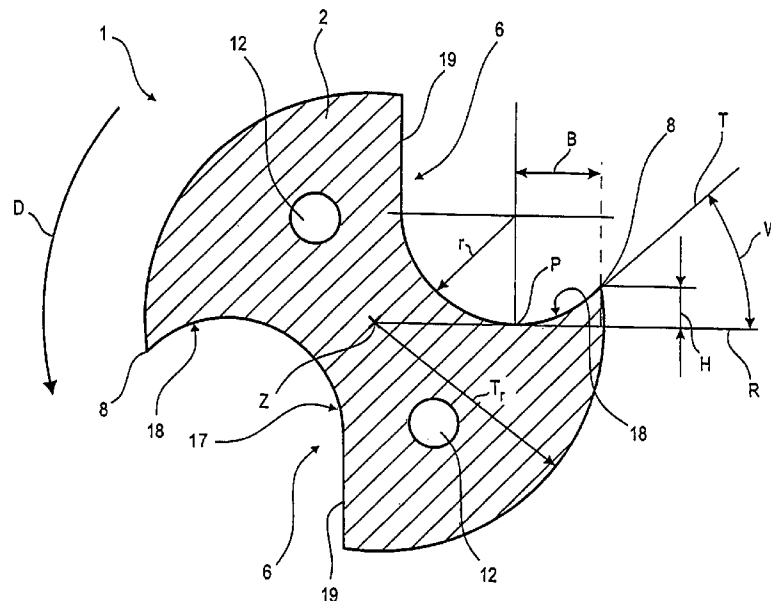
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2008/046496 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
B23B 51/04 (2006.01) *B23C 3/36* (2006.01)
B23B 47/34 (2006.01) *B23C 3/28* (2006.01)
B23C 3/32 (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2007/008407
- (22) Internationales Anmeldedatum:
27. September 2007 (27.09.2007)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2006 049 088.6
13. Oktober 2006 (13.10.2006) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): **KENNAMETAL INC.** [US/US]; 1600 Technology
Way, Latrobe, PA 15650-0231 (US).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **MERGENTHALER,
Peter, Karl** [DE/DE]; Altmannshausen 33, 91477 Markt
Bibart (DE).
- (74) Anwalt: **TERGAU & POHL**; Mögeldorfer Hauptstrasse
51, 90482 Nürnberg (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA,
CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE,
EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID,
IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC,
LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN,
MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH,
PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV,
SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN,
ZA, ZM, ZW.
- (84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: MODULAR DRILLING TOOL AND METHOD FOR THE PRODUCTION THEREOF

(54) Bezeichnung: MODULARES BOHRWERKZEUG UND VERFAHREN ZU SEINER HERSTELLUNG



(57) Abstract: The invention relates to a modular drilling tool (1) having a carrier body (2) and a cutting unit (16) attached thereto, wherein the carrier body (2) extends along a carrier body longitudinal axis (Z), which is configured substantially cylindrical to a carrier body radius (T_r) and has a chip flute (6) and a discharge edge (8) extending along the chip flute (6). The chip flute (6) extends toward the discharge edge (8) in a convexly curved manner such that - viewed in a cross-sectional view perpendicular to the carrier body longitudinal axis (Z) - a J-shaped chip flute (6) having a chamfer (18) is formed, and an acute advance angle (W) is formed between a chip flute tangent (T) on the discharge edge (8) and a radial (R) touching a groove base in the region of the chamfer (18) at a tangent point (P), thus leading to improved chip guidance in the chip flute.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2008/046496 A1



GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

(57) Zusammenfassung: Modulares Bohrwerkzeug (1) mit einem Tragkörper (2) und einer an diesem befestigbaren Schneideinheit (16), wobei der Tragkörper (2) entlang einer Tragkörperlängsachse (Z) verläuft, im Wesentlichen kreiszylindrisch mit einem Tragkörperradius (T_r) ausgebildet ist und eine Spannute (6) sowie eine entlang der Spannute (6) verlaufende Auslaufkante (8) aufweist, wobei die Spannute (6) zur Auslaufkante (8) hin konvex gekrümmt verläuft, so dass - im Querschnitt senkrecht zur Tragkörperlängsachse (Z) gesehen - eine J-förmige Spannute (6) mit einer Hohlkehle (18) gebildet ist und zwischen einer Spannuttangente (T) an der Auslaufkante (8) und einer den Nutgrund im Bereich der Hohlkehle (18) an einem Tangentenpunkt (P) tangierenden Radialen (R) ein spitzer Vorlaufwinkel (W) ausgebildet ist, was zu einer verbesserten Spanführung in der Spannute führt.

Beschreibung

Modulares Bohrwerkzeug und Verfahren zu seiner Herstellung

Die Erfindung betrifft ein modulares Bohrwerkzeug mit den Merkmalen des Oberbegriffs gemäß Anspruch 1. Die Erfindung betrifft weiterhin ein Verfahren zum Herstellen eines
5 derartigen Bohrwerkzeuges.

Modulare Bohrwerkzeuge sind in unterschiedlichen Ausführungsformen bekannt, die sich beispielsweise durch die Aufnahme von separat ausgebildeten Schneideinheiten unterscheiden. Als Schneideinheiten kommen beispielsweise eingelötete Hartmetall-
10 plättchen oder komplette Bohrspitzen zum Einsatz. Darüber hinaus sind wechselbare Schneideinheiten bekannt, wie Wendeschneidplatten, die an dem Tragkörper des Bohrwerkzeuges mittels Schrauben gehalten sind oder Kassetten mit Wendeschneidplatten, die über eine formschlüssige Aufnahme mit dem Tragkörper verbunden wer-
15 den. Weiterhin sind austauschbare Bohrspitzen bekannt, die am Tragkörper beispielsweise mit Schrauben oder klemmend oder formschlüssig befestigt sind. All diesen modularen Bohrwerkzeugen ist die Aufteilung in die Schneideinheit und den Tragkörper gemeinsam. Der Tragkörper weist einen vorderen Bereich mit Spannuten und einen Schaftbereich zur Aufnahme des Bohrwerkzeuges in eine Spannvorrichtung einer Be-
20 arbeitungsmaschine auf.

Ein Bohrwerkzeug gemäß dem Oberbegriff des Anspruch 1 ist aus der DE 195 22 836 A1 bekannt. Bei diesem als Bohrwerkzeug mit Wendeschneidplatten ausgeführten Werkzeug sind eine Innenspannut und eine Außenspannut so ausgestaltet, dass sie im
25 mittleren bis hinteren Bereich des Werkzeuges ineinander übergehen. Bei diesem Werkzeug weist die Spannut an beiden Wandungen Versteifungswülste auf.

Durch Schwankungen der Parameter beim Bohrprozess kommt es zur Bildung unterschiedlicher Spanformen. Neben den gewünschten Bruchspanstücken können auch
30 unerwünschte Schraubenspäne und Schraubenbruchspäne entstehen. Diese Spananteile verursachen bei ihrem Abtransport von der Schneide des Bohrwerkzeuges über die Spannut immer wieder einen Kontakt mit der Bohrungswand, wodurch Riefen entstehen, die die Oberflächengüte der erzeugten Bohrung beeinträchtigen.

Darüber hinaus kommt es immer wieder dazu, dass sich an der Auslaufkante Späne zwischen der Bohrungswand und dem Bohrerrücken verklemmen und damit zu einer erhöhten Torsionsbelastung des Bohrerkörpers führen. In dieser Situation kommt es auch zu einer erhöhten thermischen Belastung des Bohrers, da mit den Spänen auch die beim Schneiden entstehende Wärme vom Bohrungsgrund abgeführt wird. In Extremfällen kommt es dabei zum Verschweißen eines solchen eingeklemmten Spanes mit der Bohrungswand.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein modulares Bohrwerkzeug sowie ein Verfahren zu seiner Herstellung mit einer im Hinblick auf den Spantransport besonders geeigneten Spannute anzugeben.

Diese Aufgabe bezüglich des Bohrwerkzeuges wird erfindungsgemäß gelöst durch die Merkmale des Anspruchs 1. Das Bohrwerkzeug ist danach modular ausgebildet und weist einen im Wesentlichen kreiszylindrischen Tragkörper mit einem Tragkörperradius und einer an dem Tragkörper ausgebildeten Aufnahme für die Schneideinheit auf. Der Tragkörper umfasst eine entlang einer Spannute verlaufende Auslaufkante. Die Spannut verläuft zu der Auslaufkante hin konvex gekrümmt, so dass – im Querschnitt senkrecht zur Tragkörperlängsachse gesehen – eine Hohlkehle gebildet ist und zwischen einer Spannuttangente an der Auslaufkante und einer am Nutgrund im Bereich der Hohlkehle an einem Tangentenpunkt tangierenden Radialen ein spitzer Vorlaufwinkel ausgebildet ist. Die Begrenzungswand der Spannut hat hierbei eine J-förmige Kontur, setzt sich also zusammen etwa aus einem Halbkreisbogen, an dessen einer Seite sich ein geradliniger Wandabschnitt anschließt. Insgesamt weist daher die Spannut eine unsymmetrische Gestaltung insoweit auf, dass die Spannut auf ihrer einen Seite einen geradlinigen Wandabschnitt und auf ihrer anderen Seite einen lediglich gebogenen Wandabschnitt aufweist. Der gebogene Wandabschnitt bildet die Hohlkehle und den spitzen Vorlaufwinkel aus. Der geradlinig verlaufende Wandabschnitt liegt also zu der Auslaufkante in Drehrichtung gegenüber und verläuft geradlinig in Richtung der einen Bohrerrücken bildenden Mantelfläche des Tragkörpers aus. Dies ermöglicht, die Spannut durch einfaches Einfräsen entlang dieser geradlinigen Auslaufs in den Tragkörper zu erzeugen.

Die J-förmige Ausgestaltung wird herstellungstechnisch also dadurch erreicht, dass die Nuten mit Hilfe eines Fräasers eingebracht werden, beispielsweise Kugelkopffräsers oder einer Frässcheibe. Der Fräser wird hierbei nicht radialer Richtung sondern mehr tangential an den zu bearbeitenden Rohling herangeführt wird. Unter tangentialem Heranführen wird hierbei verstanden, dass die Fräsermitte nicht in radialer Richtung auf die Tragkörperlängsachse zugeführt wird, sondern dass vielmehr die Fräsermitte parallel jedoch beabstandet zu einer Radialen am Rohling angesetzt ist.

Unter Spannuttangente wird hierbei die senkrecht zur Tragkörperlängsachse orientierte Tangente zur Spannutwand am Auslaufleck verstanden, an dem die Spannutwand auf die Auslaufkante trifft. Die Radiale verläuft ebenfalls senkrecht zur Tragkörperlängsachse und tangiert die Spannutwand in deren tiefsten Punkt, der hier als Tangentialpunkt bezeichnet wird.

Die sich daraus ergebende sichelförmige Ausgestaltung der durch die Spannut gebildeten Spankammer führt zu einer verbesserten Spanführung, da aufgrund des spitzen Vorlaufwinkels eine Art Keil ausgebildet ist, der den Span von der Bohrungswand quasi abschabt. Zugleich wird durch die konvexe Krümmung und die dadurch gebildete Hohlkehle der Span sicher in die Spannut hinein geführt und dort gehalten. Die Gefahr eines Einklemmens eines Spans zwischen dem Bohrwerkzeug und der Bohrungswand ist daher vermindert. Die Krümmung der Spannut unterstützt zu dem das Formen des Spans, damit dieser leicht und zuverlässig in der Spannut abgeführt werden kann. Gleichzeitig wird durch die J-förmige Ausgestaltung der Span zuverlässig in der Spankammer gehalten.

Gemäß einer zweckdienlichen Ausgestaltung liegt der Vorlaufwinkel im Bereich zwischen 40° bis 70° . Dadurch wird eine besonders ausgeprägte und sichere Spanführung innerhalb der Spannut erzielt.

Vorteilhafterweise ist die Spannut im Bereich der Hohlkehle entlang einer Kreisbahn mit einem Krümmungsradius ausgebildet. Eine solche Kreisbahn wird insbesondere durch einen Fräser erzeugt, dessen Radius im Wesentlichen dem Krümmungsradius der Hohlkehle entspricht. Fertigungstechnisch bedingt ist der Radius der Hohlkehle etwas

größer als der Radius des Fräasers. Somit ist die Form der Spannut in einfacher Weise durch die Wahl eines passenden Werkzeuges herstellbar und der an dieser Wandung ausgebildete Radius führt zu einer verbesserten Formung der abzuführenden Späne.

5 In vorteilhafter Ausgestaltung weist die Spannut einen Durchmesser zwischen dem 0,4-fachen bis 0,6-fachen des Tragkörperradius auf. Diese Dimensionierung hat sich als vorteilhaft erwiesen, wobei gleichzeitig der verbleibende Querschnitt des Tragkörpers geeignet ist, die auftretenden Kräfte und Momente aufzunehmen.

10 Bevorzugt weist die Hohlkehle eine Kahlbreite zwischen dem 0,6-fachen bis 1-fachen des Krümmungsradius und damit zwischen dem 0,3-fachen bis 0,5-fachen des Durchmessers des verwendeten Fräasers auf. Vorteilhafter Weise weist die Hohlkehle zugleich eine Kahltiefe im Bereich des 0,3-fachen bis 0,8-fachen des Krümmungsradius auf. Die Kahlbreite ist hierbei definiert durch den Abstand zwischen dem Tangenten-
15 punkt des Nutgrundes und der Projektion der Auslaufkante auf die Radiale. Die Kahltiefe ist dabei der Abstand der Radialen durch den Tangentenpunkt von der Auslaufkante. Eine derart ausgeformte Hohlkehle führt die Späne über den gesamten Verlauf besonders gut im Spannutquerschnitt.

20 Vorzugsweise weist der Tragkörper einen in Tragkörperlängsrichtung verlaufenden vorderen Bereich sowie einen sich daran anschließenden Auslaufbereich auf. Der Auslaufbereich dient dem Auswurf des Spanmaterials. Im Auslaufbereich nimmt der Vorlaufwinkel in Tragkörperlängsrichtung auf den Tragkörperschaft hin insbesondere kontinuierlich und stetig ab, was zu einer ebenfalls kontinuierlich abnehmenden Hohlkehltiefe führt. Durch diese Abnahme der Hohlkehltiefe kann das Spanmaterial frei aus der
25 Nut auslaufen. Bevorzugt nimmt hierbei der Vorlaufwinkel in Tragkörperlängsrichtung vom Ende des vorderen Bereiches über den Auslaufbereich hinweg bis auf zumindest 0° ab.

30 Bohrwerkzeuge sind durch ihre große Länge bezogen auf ihren Durchmesser und den durch die Spannut reduzierten Querschnitt anfällig für Verformungen, speziell Durchbiegung, aufgrund der Vorschubkräfte während eines Arbeitsganges. Die daraus resultierenden Schwingungen vermindern die Qualität der Bohrung. Deshalb weist der Aus-

laufbereich in bevorzugter Ausführung eine Länge zwischen dem 1,0-fachen und 2,0-fachen des Krümmungsradius auf. Diese Länge gewährleistet einen freien Auslauf des Spanmaterials ohne übermäßige Verlängerung des Tragkörpers.

5 In zweckdienlicher Ausgestaltung weist in einem mittleren Teilbereich des Auslaufbereichs der Spannut gegenüberliegende Wandbereiche auf, die im Anfangsbereich parallel verlaufen und durch eine Halbkreisbahn verbunden sind. Diese Nutform ist in einfacher Weise durch den für den vorderen Bereich eingesetzten Fräser zu erzeugen.

10 Die auf das Herstellungsverfahren bezogene Aufgabe wird weiterhin erfindungsgemäß gelöst durch die Merkmale des Anspruchs 12. Die im Hinblick auf das Bohrwerkzeug angeführten Vorteile und bevorzugten Ausgestaltungen sind sinngemäß auch auf das Verfahren zu übertragen.

15 Zur Herstellung des Bohrwerkzeugs ist hierbei vorgesehen, dass die Spannut mit Hilfe eines Fräasers derart bearbeitet wird, dass die Spannut im Querschnitt senkrecht zur Tragkörperlängsachse gesehen zur Auslaufkante hin konvex verläuft und eine Hohlkehle gebildet wird derart, dass zwischen einer Spannuttangente an der Auslaufkante und einer den Nutgrund im Bereich der Hohlkehle an einem Tangentenpunkt tangierenden
20 Radialen ein spitzer Vorlaufwinkel ausgebildet wird. Ein solches Verfahren ist geeignet, die Spannut in einem kontinuierlichen Arbeitsgang zu erzeugen.

In zweckmäßiger Weiterbildung wird die Spannut in einem kontinuierlichen Arbeitsgang im Anschluss an das Fräsen im vorderen Bereich in einem sich an den vorderen Bereich anschließenden Auslaufbereich bearbeitet. Hierbei wird der Fräser bevorzugt
25 derart verschwenkt, dass der Vorlaufwinkel insbesondere bis auf 0° reduziert wird. Durch diese Maßnahme wird die durch die Hohlkehle gebildete sichelförmige Ausgestaltung der Spankammer auf einen geraden Auslauf überführt. D.h. zumindest im Endbereich des Auslaufbereichs verläuft die Spannutwand geradlinig aus, so dass der Span problemlos aus der Spannut austreten kann. Dabei wird der Fräser in einfacher Weise
30 geeignet verschwenkt. Für die Änderung der Querschnittsgeometrie ist dabei kein Werkzeugwechsel erforderlich, so dass ein schnelles und kostengünstiges Ausbilden der Spannutgeometrie in nur einem Arbeitsschritt ermöglicht ist.

Die spezielle Ausbildung des Auslaufbereichs ist prinzipiell auch unabhängig von der Ausgestaltung der Spannut mit der Hohlkehle möglich und ist für sich gesehen eigenständig erfinderisch. Ein derartig ausgebildeter Auslaufbereich kann auch bei herkömmlichen Werkzeugen eingesetzt werden. Durch die spezielle Ausgestaltung des Auslaufbereichs ist auch bei diesen Werkzeugen ein problemloser Spanaustritt aus der Spannut erreicht.

Nachfolgend wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand einer Zeichnung näher erläutert. Darin zeigen jeweils in schematischen Darstellungen:

- Fig. 1 in einer perspektivischen Darstellung eines Tragkörpers eines modularen Bohrwerkzeuges,
- Fig. 2 eine Seitenansicht des Tragkörpers gem. Fig. 1,
- Fig. 3 einen Querschnitt senkrecht zur Tragkörperlängsachse entlang der Schnittlinie III-III in Fig. 2,
- Fig. 4 eine Aufsicht auf einen Schnitt senkrecht zur Tragkörperlängsachse entlang der Schnittlinie IV-IV in Fig. 2, und
- Fig. 5 eine stark schematisierte Stirnansicht auf den Tragkörper mit eingezeichnetem Fräserkopf in unterschiedlichen Frässtellungen zur Erläuterung des Verfahrens zum Fräsen der Spannut.

Einander entsprechende Teile sind in allen Figuren mit gleichen Bezugszeichen versehen.

Fig. 1 zeigt einen Tragkörper eines modularen Bohrwerkzeugs 1 in einer perspektivischen Ansicht ohne Schneideinheit. Der Tragkörper 2 ist unterteilt in einen vorderen Bereich 3 und einen Schaftbereich 4. Beide Bereiche sind durch eine einen Anlagebund bildende Kragung 5 getrennt. Der vordere Bereich 3 weist im Ausführungsbeispiel zwei Spannuten 6 auf, die im vorderen Bereich 3 einander diametral gegenüberliegend wendelförmig verlaufen. In Bohrer-Drehrichtung D gesehen schließt sich endseitig an die Spannut 6 jeweils eine Auslaufkante 8 an, die korrespondierend zur Spannut 6 ebenfalls wendelförmig verläuft. Zum Schaftbereich 4 hin ist ein Auslaufbereich 10 vor-

gesehen, in dem die Spannuten 6 entlang der Kragung 5 aus dem Tragkörper 2 ausläuft. Der Tragkörper 2 weist weiterhin korrespondierend zu den Spannuten 6 je eine Kühlmittelbohrung 12 auf, deren Öffnungen an der Stirnseite 11 des Tragkörpers 2 angeordnet sind. Im vorderen Stirnbereich des Tragkörpers 2 sind im Ausführungsbeispiel zwei Plattensitze 14 zur Aufnahme von in Fig. 1 nicht dargestellten Wendeschneidplatten 16 (vgl. Fig. 2) ausgebildet.

Die Wendeschneidplatten 16 bilden jeweils eine Schneideinheit des modularen Bohrwerkzeugs 1. Alternativ zu Wendeschneidplatten 16 können als Schneideinheiten auch insbesondere austauschbare Bohrerspitzen vorgesehen sein. Durch den modularen Aufbau besteht die kostengünstige Möglichkeit, für die Schneideinheit hochspezialisierte Werkstoffe einzusetzen, die den hohen Belastungen bei der spanenden Bearbeitung standhalten, und gleichzeitig für den Tragkörper geeignete andere und kostengünstigere Werkstoffe einzusetzen. Durch die Austauschbarkeit der Schneideinheiten brauchen bei Verschlissenen Schneiden auch nur die Schneideinheiten ausgetauscht zu werden.

Fig. 2 zeigt das Bohrwerkzeug 1 in einer Seitenansicht. An dem Tragkörper 2 sind die zwei Wendeschneidplatten 16 dargestellt, die radial versetzt zueinander im jeweiligen Plattensitz 14 befestigt sind. Die Wendeschneidplatten 16 ragen über die Stirnseite 11 hinaus. Die radial innere Wendeschneidplatte 16 erstreckt sich über die Tragkörperlängsachse Z hinaus und überlappt in radialer Richtung zugleich die äußere Wendeschneidplatte 16, wodurch beide Wendeschneidplatten 16 einen sich überlappenden Arbeitsbereich aufweisen. Die radial innere und radial äußere Wendeschneidplatte 16 sind bei Bedarf unterschiedlich ausgebildet.

Die Länge des gesamten Bohrwerkzeuges 1 ergibt sich aus einer Einspannlänge L2 des Schaftbereiches 4 und einer effektiven Auskraglänge L1. Der sich an den vorderen Bereich 3 anschließende Auslaufbereich 10 weist die Länge L3 auf. Dabei entspricht die für das Bohren aktive Länge des vorderen Bereiches 3 einer Bohrungstiefe, für die das Bohrwerkzeug vorgesehen ist. Diese Bohrungstiefe wird üblicherweise in Vielfachen des Tragkörperdurchmessers angegeben. Die aktive Länge des vorderen Bereichs entspricht im Wesentlichen der Differenz zwischen der effektiven Auskraglänge L1 und der Länge L3 des Auslaufbereichs 10.

Während über die Länge des vorderen Bereichs 3 die Spannute 6 eine zumindest im Wesentlichen gleichbleibende Spannutegeometrie aufweist verändert diese sich im Verlauf des Auslaufbereichs 10 kontinuierlich. Unter im Wesentlichen gleichbleibende Geometrie wird hierbei verstanden, dass die nachfolgend zu Fig. 3 erläuterte Grundgeometrie erhalten bleibt bis auf evtl. Änderungen der einzelnen Abmessungen beispielsweise aufgrund einer Kernverjüngung in Längsrichtung des Bohrwerkzeugs 1. Die Spannute 6 im vorderen Bereich 3 ist hierbei für eine gute Spanformung und Spanableitung ausgebildet, insbesondere derart, dass der Span sicher in der Spannute 6 gehalten wird und ein Verklemmen des Spans zwischen einer Bohrungswand und dem Bohrer-
rücken vermieden ist. Im Auslaufbereich 10 hingegen ist die Spannute 6 dahingehend ausgebildet, dass der Span aus der Spannute 6 problemlos austreten kann.

Fig. 3 zeigt eine Querschnittsfläche entlang der Schnittlinie III-III gemäß Fig. 2. Innerhalb des Tragkörpers 2 mit einem Tragkörperradius T_r sind die beiden Kühlmittelbohrungen 12 angeordnet. Die Spannute 6 ist begrenzt durch eine etwa J-förmige Spannutowand 17. Diese weist einen kreisbogenförmigen Wandabschnitt mit einem Radius r auf. Dieser kreisbogenförmige Wandabschnitt läuft auf der einen Seite zum Bohrer-
rücken aus und grenzt an der Auslaufkante 8 an.

Die Spannute 6 bildet dadurch zur Auslaufkante 8 hin eine Hohlkehle 18 aus und weist im Bereich der Hohlkehle 18 einen sichelförmigen Verlauf auf. Die Sichelspitze wird durch die Auslaufkante 8 gebildet. Zwischen einer Spannutowtangente T und einer Radialen R ist hierbei ein Vorlaufwinkel W ausgebildet. Die Spannutowtangente T ist die Tangente des kreisbogenförmigen Wandabschnitts im Auslaufpunkt des Wandabschnitts an der Auslaufkante 8. Die Radiale R ist gebildet durch eine Gerade, die durch den Mittelpunkt (Tragkörperlängsachse Z) verläuft und den Nutgrund im Bereich der Hohlkehle tangiert. Der Berührungspunkt der Radialen R im Bereich des Nutgrundes wird als Tangentenpunkt P bezeichnet. Die Hohlkehle 18 weist eine Kehltiefe H sowie eine Kehlbreite B auf. Die Kehltiefe H ist definiert als der Abstand der Radialen R zur Auslaufkante 8, d.h. die Kehltiefe H entspricht – im Querschnitt gesehen – der kürzesten Strecke zwischen der Radialen R und der Auslaufkante 8, also dem Eckpunkt zwischen der Spannutowwand und dem Bohrer-
rücken. Die Kehlbreite B ist hierbei definiert durch

den Abstand zwischen der den Nutgrund tangierenden Radialen R und einer Projektion der Auslaufkante auf die Radiale R. Die Kehlbreite B ist daher der Abstand zwischen dem Tangentenpunkt P und einer durch den Eckpunkt (Auslaufkante 8) zwischen der Spannutwand und dem Bohrerrücken verlaufenden Lotrechten zur Radialen R.

Die Spannutwand läuft zur Auslaufkante 8 hin spitz aus, so dass ein in etwa keilförmiger Wandungsbereich ausgebildet ist. Der Vorlaufwinkel W liegt hierbei in einem Bereich zwischen etwa 40° und 70° . Durch diese sehr spitze Ausgestaltung wird zuverlässig die Gefahr reduziert, dass ein Span sich zwischen einer Bohrlochwand und dem Bohrerrücken klemmt. Vielmehr wird der Span durch die keil- oder sichelförmige Ausgestaltung von der Bohrlochwand abgeschabt und in der sichelförmigen Hohlkehle 18 gefangen. Zugleich ist durch die Krümmung der Spannutwand angrenzend an die Auslaufkante 8 eine gute Spanformwirkung erzielt. Die Hohlkehle 18 weist hierzu einen Krümmungsradius auf, der insbesondere im Bereich zwischen dem 0,4- bis 0,6-fachen des Tragkörperradius T_r liegt. Um den Span sicher und zuverlässig in der Spannut 6 zu halten, liegt die Hohlkehlenbreite B etwa im Bereich zwischen dem 0,6 bis zum 1,0-fachen des Krümmungsradius r. Zugleich beträgt die Hohlkehlentiefe H etwa das 0,3- bis zum 0,8-fachen des Krümmungsradius r. Insgesamt ist durch diese Spannut-Geometrie ein zuverlässiger Spanabtransport erzielt.

Der der Auslaufkante 8 in Drehrichtung D gegenüberliegende Wandabschnitt 19 der Spannut 6 ist für die Spanformung und dem Spanabtransport von geringerer Bedeutung und im Ausführungsbeispiel als ein gerader Wandabschnitt 19 ausgebildet. Ausgehend von der Auslaufkante 8 über den kreisbogenförmigen Wandabschnitt im Bereich der Hohlkehle 18 erstreckt sich der gerade Wandabschnitt 19 bis zum Bohrerrücken des Tragkörpers 2.

Die hier beschriebene Spannutgeometrie lässt sich in einfacher und kostengünstiger Weise insbesondere in einem einstufigen Bearbeitungsvorgang mit Hilfe eines Fräasers, insbesondere eines Kugelpkopffräasers erzeugen. Es sind keine aufwändigen Schleifvorgänge oder ein mehrfaches Ansetzen eines Bearbeitungswerkzeuges erforderlich. Vielmehr wird die Spannutgeometrie im Wesentlichen durch die Geometrie eines Fräskopfes 20 (vgl. Fig. 5) des Kugelpkopffräasers bestimmt. Der Krümmungsradius r der

Hohlkehle 18 entspricht daher im Wesentlichen auch dem Radius des Kugelkopffräsers.

Anhand von Fig. 4 ist die Geometrie der Spannut 6 im Auslaufbereich 10 zu erkennen. Während die in Fig. 3 gezeigte Grundgeometrie mit der Hohlkehle 18 und dem gegenüberliegend zur Auslaufkante 8 geradlinig auslaufenden Wandabschnitt 19 über den vorderen Bereich 3 hinweg konstant ist, verändert sich die Geometrie über den Auslaufbereich 10 insbesondere kontinuierlich.

Die Spannut 6 ist im Auslaufbereich 10 erweitert und in die Kragung 5 hinein ausgeformt. Im Auslaufbereich 10 nimmt die Kehltiefe H zunehmend ab, bis schließlich am Ende des Auslaufbereichs 10 ein geradliniger Auslauf ausgebildet ist. Der Vorlaufwinkel W ist daher auf 0° reduziert und kann u.U. auch negative Werte einnehmen. Der Span wird daher nicht mehr in der Spannut 6 gefangen gehalten, sondern kann aus dieser problemlos heraustreten.

Am gegenüberliegenden Wandabschnitt 19 ist am Ende des Auslaufbereichs 10 nunmehr eine Hohlkehle ausgebildet und der Wandabschnitt 19 verläuft entlang einer gekrümmten Linie mit dem Krümmungsradius r .

Diese Geometrie im Auslaufbereich 10 wird in einfacher Weise durch ein definiertes Verschwenken des Fräsers erzeugt. Das Fräsverfahren zur Erzeugung der Spannut 6 wird anhand von Fig. 5 erläutert, aus der unterschiedliche mit K1 – K7 bezeichnete Stellungen des Fräskopfes 20 eines Kugelkopffräsers zu entnehmen sind. Der Fräskopf 20 weist einen Radius auf, der dem Krümmungsradius r entspricht. Die Tragkörperlängsachse Z bildet die z -Richtung und die Zeichnungsebene die x - y -Ebene des eingezeichneten Koordinatensystems.

Für die Herstellung des Tragkörpers 2 wird ein geeignetes Rundmaterial vor dem in Fig. 5 dargestellten Bearbeitungsgang auf das erforderliche Außenmaß abgedreht. Dabei wird zwischen dem als vorderen Bereich 3 und dem als Schaftbereich 4 vorgesehenen Abschnitt des Tragkörpers 2 eine Kragung 5 erzeugt. Ein so gefertigtes Halbzeug für einen Tragkörper 2 wird zum Fräsen der Spannuten 6 mit dem Schaftbereich einges-

pannt, so dass der zu fertigende vordere Bereich 3 bearbeitet werden kann. Mit dem Fräskopf 20 wird in den Tragkörper 2 wie nachfolgend beschrieben gefräst, so dass je Bearbeitungsgang eine Spannut 6 mit den geforderten geometrischen Eigenschaften erzeugt wird.

5 Dazu wird mit dem Fräskopf 20 von der Stirnseite 11 des Tragkörpers 2 ausgehend in diesen hinein gefräst, wobei der Abstand der Fräserlängsachse 24 zur Tragkörperlängsachse Z kleiner als der Tragkörperradius T_r ist, bis der Fräskopf 20 einen Kernkreis 22 des Tragkörpers 2 tangiert. In dieser Position (K1) wird der Fräserkopf 20 in
10 einer Vorschubbewegung in z-Richtung auf den Schaftbereich 4 zu verfahren. Gleichzeitig wird der Tragkörper 2 in Drehrichtung D gedreht, so dass die wendelförmige Spannut 6 mit konstanter Steigung und konstantem Vorlaufwinkel W ausgebildet wird. Der so erzeugte vordere Bereich 3 der Spannut 6 hat eine Länge, die der für das Bohrwerkzeug 1 vorgesehenen Bohrtiefe entspricht. Während der Bearbeitung des vorderen
15 Bereichs 3 nimmt der Fräskopf 20 bezüglich des Tragkörpers 2 die in Fig. 5 mit K1 bezeichnete Relativposition ein.

Die hier beschriebenen speziellen Bewegungen des Fräskopfes 20 bzw. des Tragkörpers 1 entsprechen dem bevorzugten und einfach anzusteuern den Bewegungsablauf.
20 Die Bewegungen können jedoch auch durch geeignete Ansteuerung des jeweiligen anderen Teils ausgeführt werden. Entscheidend ist die relative Positionierung und Bewegung des Fräskopfes 20 zu dem Tragkörper 2.

Für die Erzeugung der Spannut 6 im Auslaufbereich 10 wird der Fräskopf 20 mit seiner
25 Längsachse 24 in der xy-Ebene in vorher berechneter Weise um Z gedreht. Der Fräskopf 20 wird daher quasi auf dem Kernkreis 22 abgerollt. Hierzu wird der Fräskopf 20 um eine parallel zur z-Richtung orientierte Drehachse 26 gedreht. Gleichzeitig erfolgt ein Vorschub in z-Richtung und der Tragkörper 2 wird in Drehrichtung D weitergedreht. Der Fräskopf 20 durchläuft dabei die Positionen K1 bis K7. Die Tiefe der Spannut 6
30 bleibt dabei unverändert.

Während in der Position K1 die Fräserlängsachse 24 parallel zu einer Mittenebene 28 des Tragkörpers 2 orientiert ist ist sie in einem mittleren Bereich des Auslaufbereichs

10 senkrecht zur Mittenebene 28 (etwa Position K4) orientiert und schließt am Ende des Auslaufbereichs 10 einen stumpfen Winkel von etwa 160° zur Mittenebene 28 ein (Position K7). Die Mittenebene 28 ist im Ausführungsbeispiel durch eine Ebene definiert, die parallel zu dem geradlinig verlaufenden Wandabschnitt 19 am Ende des vorderen Bereichs 3 und zu Beginn des Auslaufbereichs 10 orientiert ist.

Aus der Position K7 wird der Fräskopf 20 in Richtung seiner Längsachse 24 aus dem Tragkörper 2 heraus gefahren. Der Bearbeitungsgang ist damit abgeschlossen.

Ansprüche

1. Modulares Bohrwerkzeug (1) mit einem Tragkörper (2) und einer an diesem befestigbaren Schneideinheit (16), wobei der Tragkörper (2) entlang einer Tragkörperlängsachse (7) verläuft, im Wesentlichen kreiszylindrisch mit einem Tragkörperradius (T_r) ausgebildet ist und eine Spannut (6) sowie eine entlang der Spannut verlaufende Auslaufkante (8) aufweist,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Spannut (6) zur Auslaufkante (8) hin konvex gekrümmt verläuft und ein der Auslaufkante (8) gegenüberliegender Wandabschnitt (19) der Spannut (6) geradlinig ausläuft, so dass – im Querschnitt senkrecht zur Tragkörperlängsachse (Z) gesehen – die Spannut (6) durch eine J-förmige Spannutwand (17) begrenzt und eine Hohlkehle (18) gebildet ist, so dass zwischen einer Spannuttangente (T) an der Auslaufkante (8) und einer den Nutgrund im Bereich der Hohlkehle an einem Tangentenpunkt (P) tangierenden Radialen (R) ein spitzer Vorlaufwinkel (W) ausgebildet ist.

2. Modulares Bohrwerkzeug (1) nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

dass der Vorlaufwinkel (W) zwischen 40° und 70° beträgt.

3. Modulares Bohrwerkzeug (1) nach Anspruch 1 oder 2,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Spannut (6) im Bereich der Hohlkehle (18) entlang einer Kreisbahn mit einem Krümmungsradius (r) verläuft.

4. Modulares Bohrwerkzeug (1) nach Ansprüchen 1 bis 3,

dadurch gekennzeichnet,

dass der Krümmungsradius (r) etwa zwischen dem 0,4-fachen bis 0,6-fachen des Tragkörperradius (T_r) liegt.

5. Modulares Bohrwerkzeug (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Hohlkehle eine Kehlenbreite (B) aufweist, die etwa zwischen dem 0,6-fachen bis 1,0-fachen des Krümmungsradius (r) liegt und definiert ist durch den Abstand zwischen dem Tangentenpunkt (P) und einer Projektion der Auslaufkante (8) auf die Radiale (R).

- 5
6. Modulares Bohrwerkzeug (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,

10 dass die Hohlkehle eine Kehltiefe (H) etwa im Bereich des 0,3-fachen bis 0,8-fachen des Krümmungsradius (r) aufweist, wobei die Kehltiefe (H) bestimmt ist durch den Abstand zwischen der Auslaufkante (8) und der Radialen (R).

7. Modulares Bohrwerkzeug (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
15 dass der Tragkörper (2) einen in Richtung der Tragkörperlängsachse (Z) verlaufenden vorderen Bereich (3) und einen sich daran anschließenden Auslaufbereich (10) aufweist, wobei im Auslaufbereich (10) der Vorlaufwinkel (W) in Richtung der Tragkörperlängsachse (Z) kontinuierlich abnimmt.

8. Modulares Bohrwerkzeug (1) nach Anspruch 7,
20 dadurch gekennzeichnet,
dass im Auslaufbereich (10) der Vorlaufwinkel (W) bis auf zumindest 0° abnimmt.

9. Modulares Bohrwerkzeug (1) nach Anspruch 7 oder 8 und Anspruch 3,
25 dadurch gekennzeichnet,
dass der Auslaufbereich (10) eine Länge zwischen dem 1,0-fachen und 2,0-fachen des Krümmungsradius (r) aufweist.

10. Modulares Bohrwerkzeug (1) nach einem der Ansprüche 7 bis 9,
30 dadurch gekennzeichnet,

dass in einem Endbereich des Auslaufbereiches (10) der der Auslaufkante (8) gegenüberliegende Bereich geradlinig und der zur Auslaufkante hin verlaufende Wandabschnitt konvex gekrümmt verläuft.

5 11. Modulares Bohrwerkzeug (1) nach Anspruch 10,

dadurch gekennzeichnet,

dass in einem mittleren Teilbereich des Auslaufbereichs (10) die Spannut (6) gegenüberliegende und nach außen geradlinig auslaufende Wandabschnitte aufweist, die insbesondere parallel zueinander liegen und dazwischen über eine
10 Kreisbahn verbunden sind.

12. Verfahren zum Herstellen eines modularen Bohrwerkzeugs (1), das einen im Wesentlichen kreiszylindrischen, sich entlang einer Tragkörperlängsachse (Z) erstreckenden und einen Tragkörperradius (r) aufweisenden Tragkörper (2), eine
15 an diesem befestigbare Schneideinheit (16) sowie eine Spannut (6) und eine entlang der Spannut (6) verlaufende Auslaufkante (8) aufweist, wobei mit Hilfe eines Fräasers die Spannut (6) bearbeitet wird, so dass – im Querschnitt senkrecht zur Tragkörperlängsachse (Z) gesehen – die Spannut (6) J-förmig ausgebildet wird derart, dass sie zur Auslaufkante (8) hin konvex gekrümmt verläuft und eine Hohlkehle gebildet wird, so dass zwischen einer Spannuttangente
20 (T) an der Auslaufkante (8) und einer den Nutgrund im Bereich der Hohlkehle an einem Tangentenpunkt (P) tangierenden Radialen (R) ein spitzer Vorlaufwinkel (W) ausgebildet wird.

25 13. Verfahren nach Anspruch 12,

wobei in einem Auslaufbereich (10) der Spannut (6) der Fräser derart eingeschwenkt wird, dass der Vorlaufwinkel (W) in Richtung der Tragkörperlängsachse (Z) abnimmt.

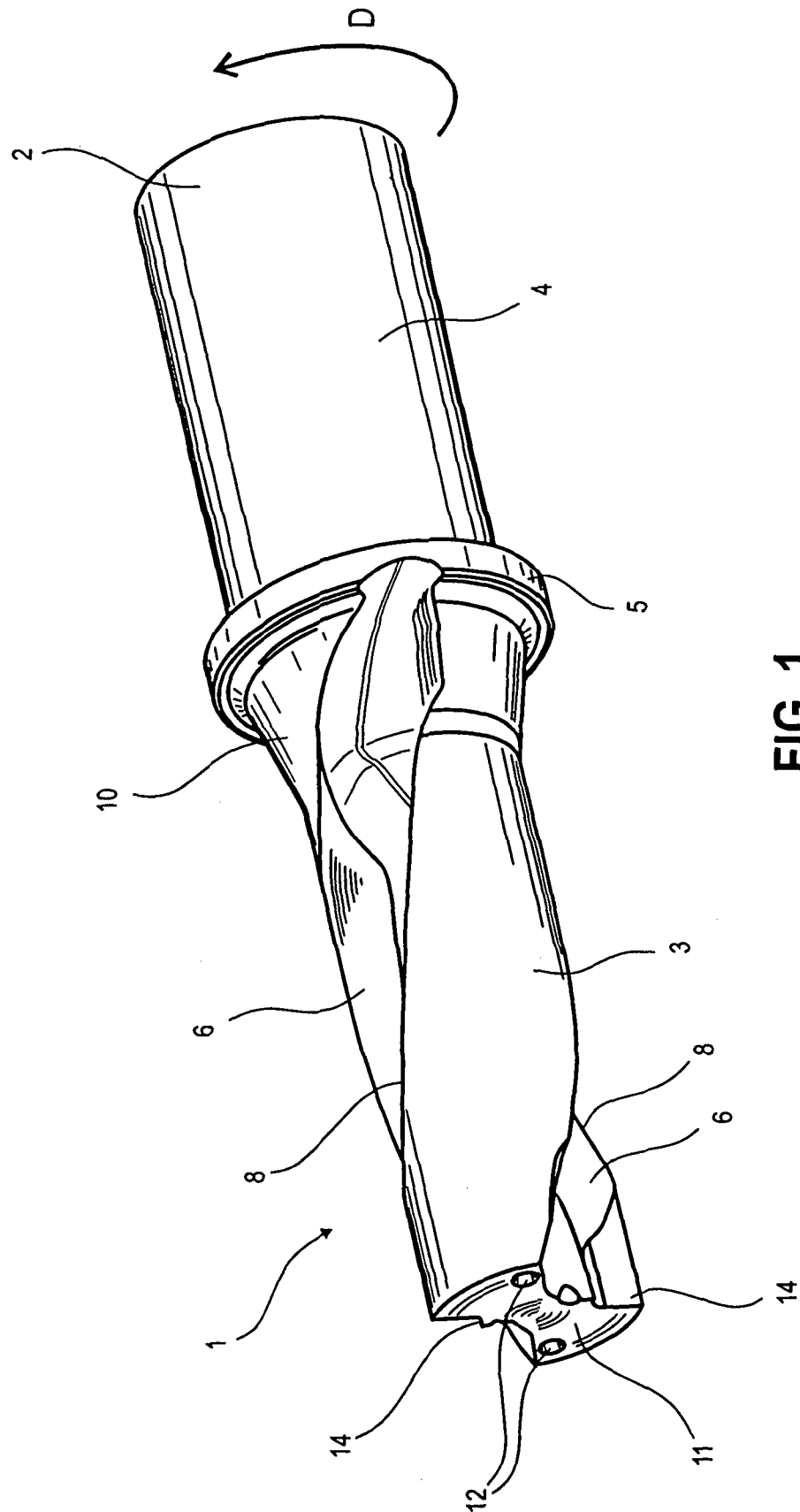


FIG. 1

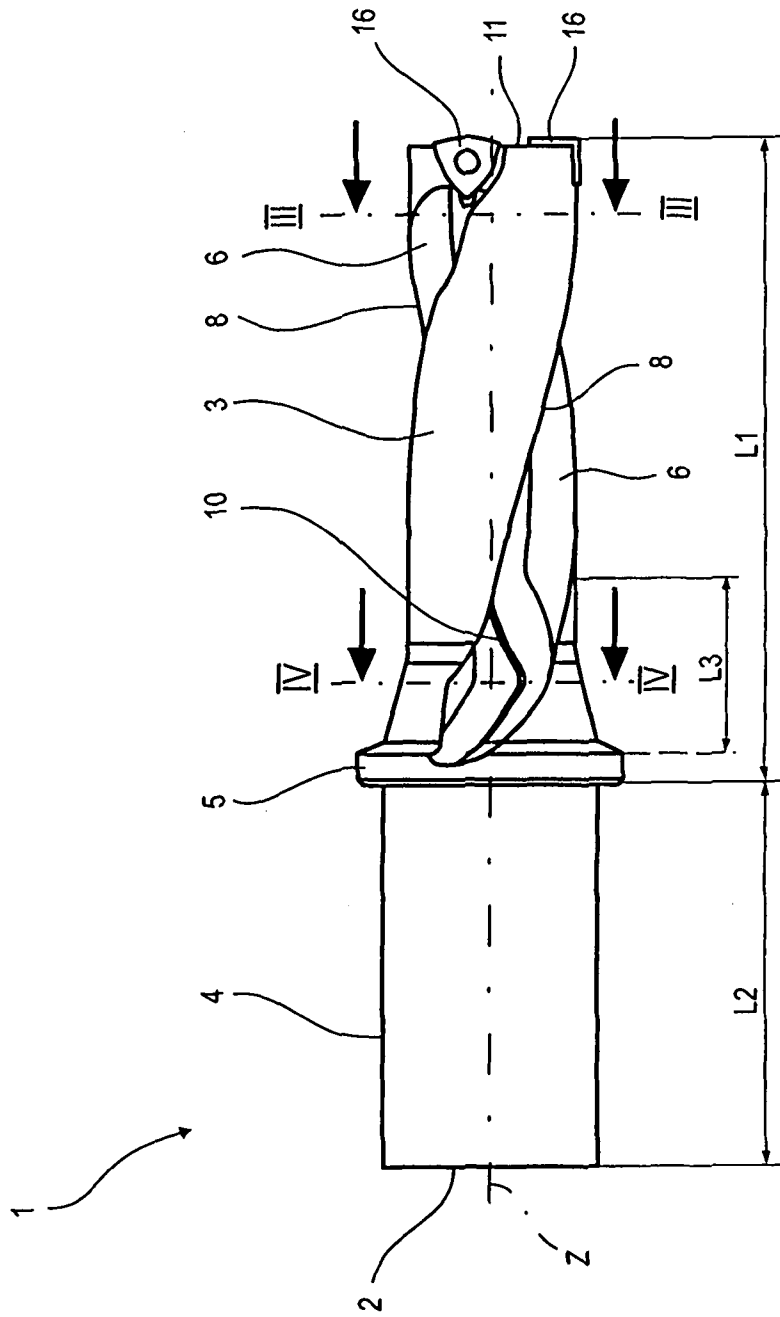


FIG. 2

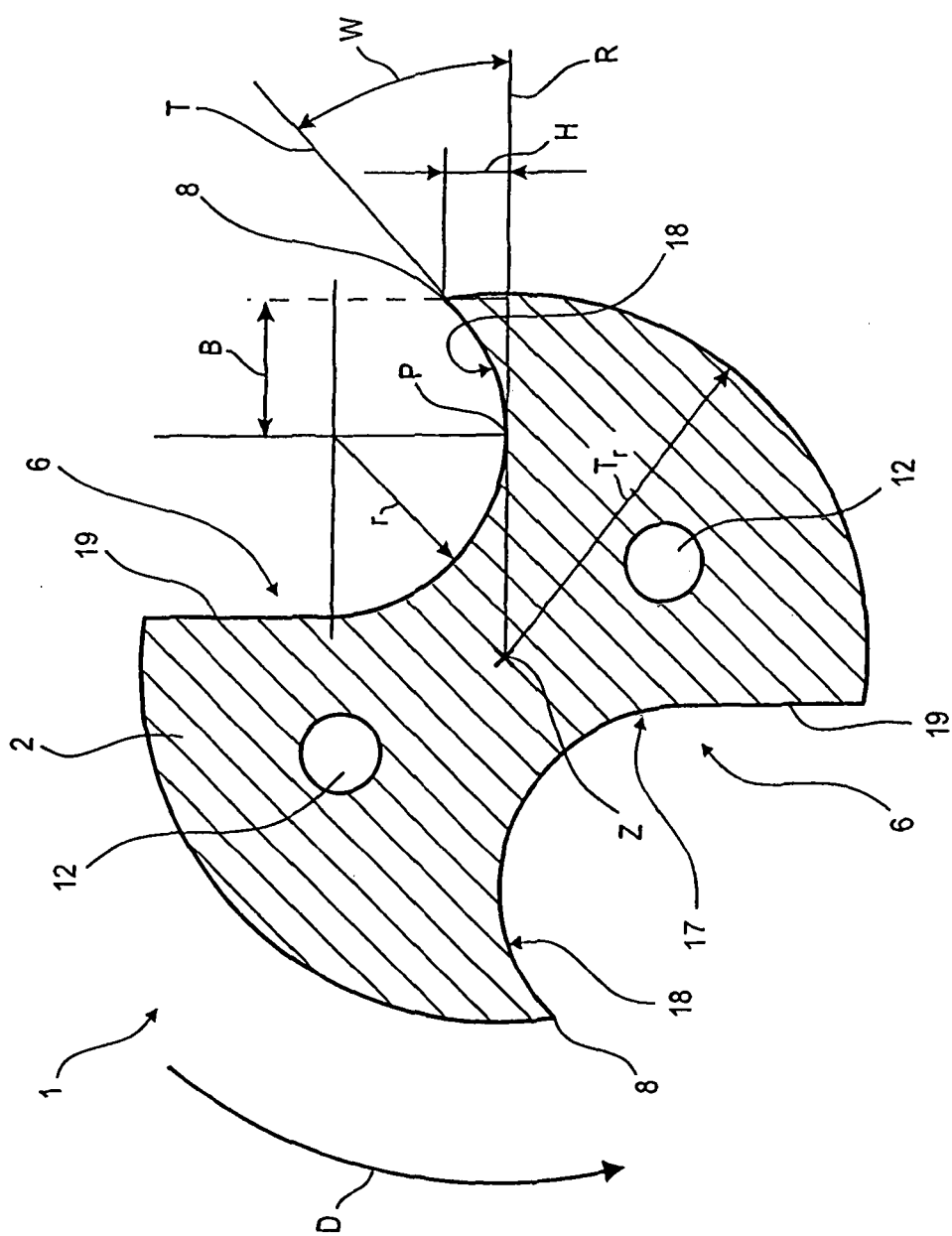


FIG. 3

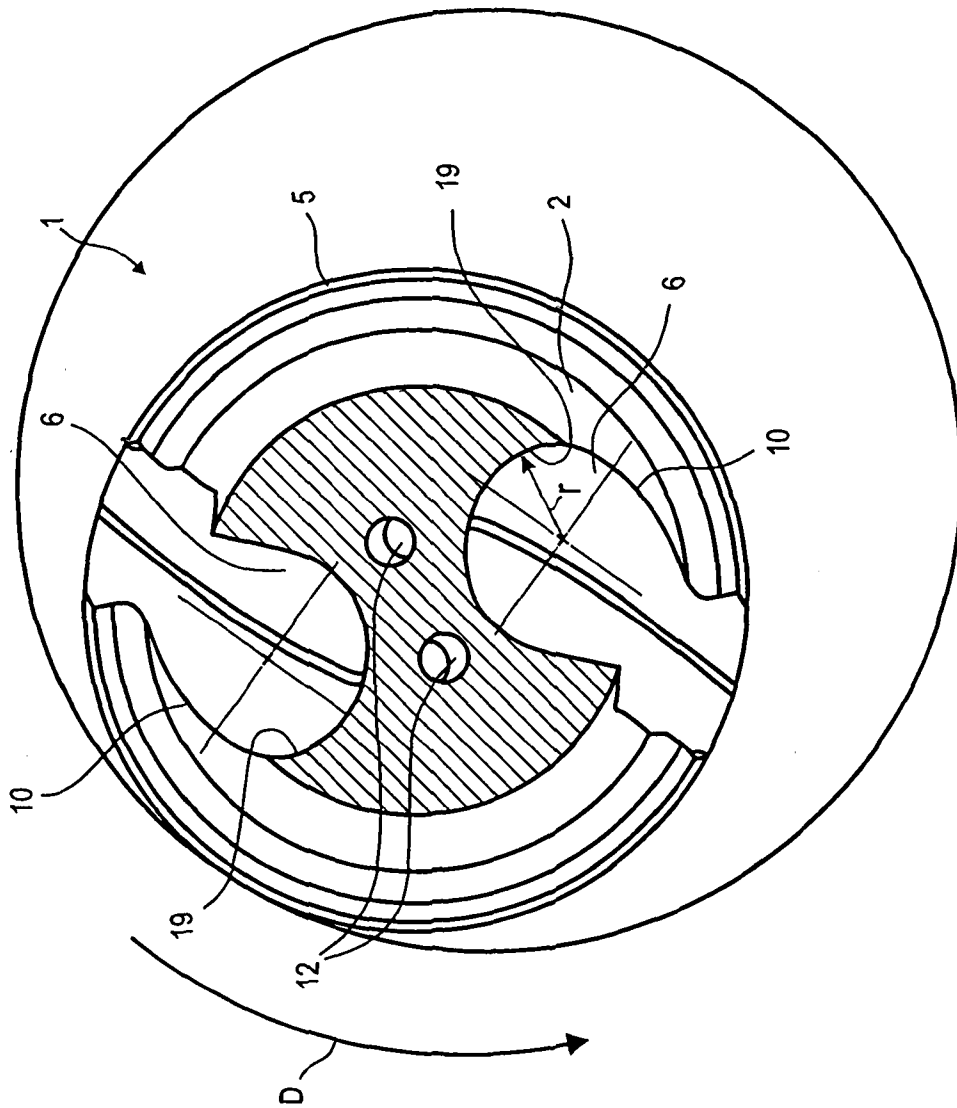


FIG. 4

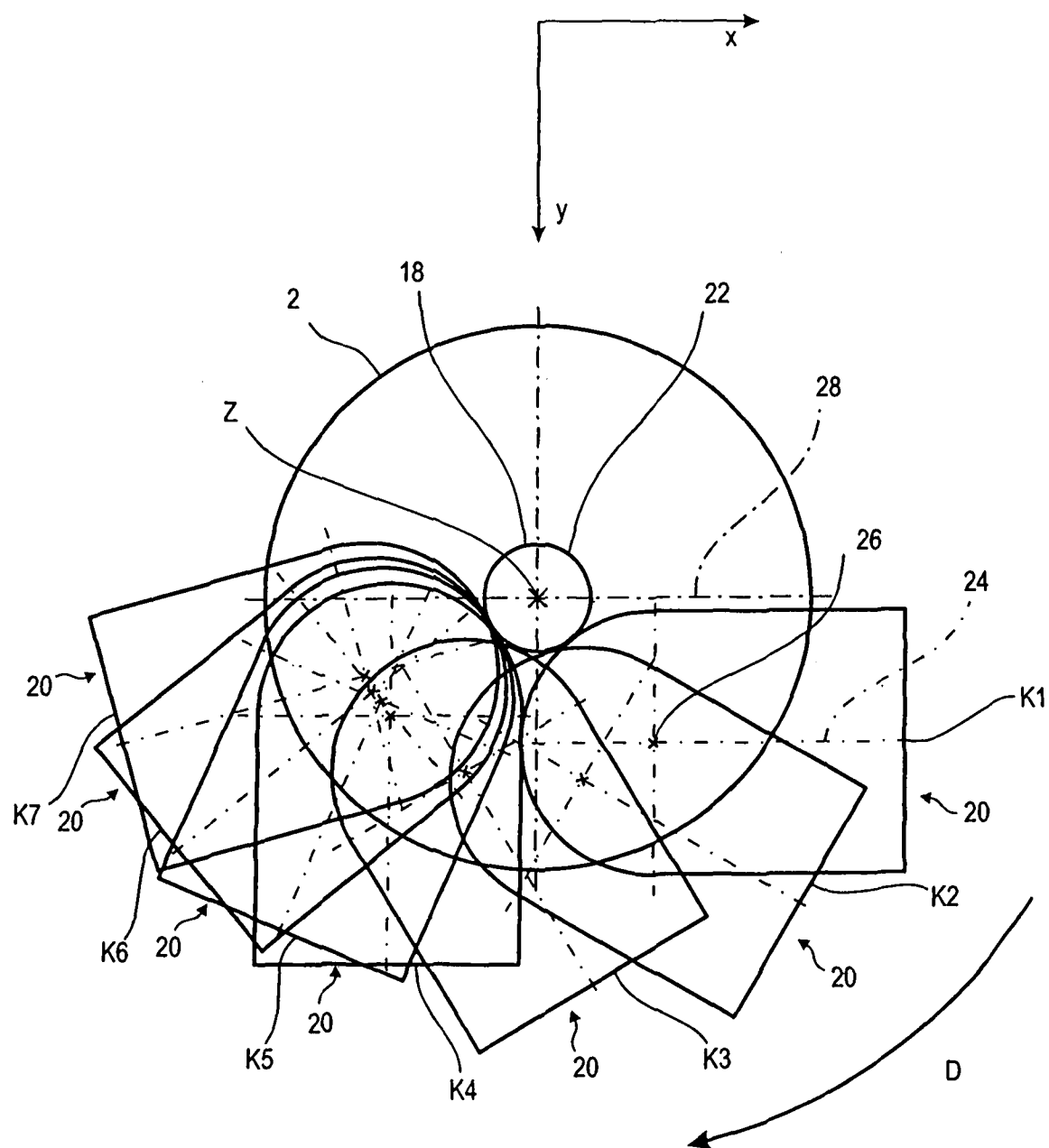


FIG. 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2007/008407

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. B23B51/04 B23B47/34 B23C3/32 B23C3/36 B23C3/28

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B23B B23C

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

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

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	GB 1 338 586 A (HAWERA PROBST KG HARTMETALL) 28 November 1973 (1973-11-28) page 2, line 52 - line 53 the whole document	1, 2, 4, 5
A	KACZMAREK H H: "STUFENWERKZEUGE-NACHSCHARFEN AUF EINER CNC-SCHLEIFMASCHINE" WERKSTATT UND BETRIEB, CARL HANSER VERLAG, MUNCHEN, DE, vol. 121, no. 12, 1 December 1988 (1988-12-01), pages 985-988, XP000046888 ISSN: 0043-2792 page 986; figure D	1, 3, 7

-/--

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

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

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

Date of the actual completion of the international search

3 März 2008

Date of mailing of the international search report

11/03/2008

Name and mailing address of the ISA/

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

Authorized officer

Rabolini, Marco

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2007/008407

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 43 38 545 A1 (BOEHM SIMON DIPL ING FH [DE]; DREXL WERNER [DE] SANIPA GMBH BADEINRICH) 24 March 1994 (1994-03-24) the whole document -----	1,3-6
A	US 3 836 278 A (MC INNES A) 17 September 1974 (1974-09-17) -----	1
A	SU 715 238 A1 (KUNTSYAK YAROSLAV V [SU]; VEKERIK VASILIJ; SENCHISHAK VASILIJ M) 15 February 1980 (1980-02-15) the whole document -----	1
A	US 5 685 673 A (JARVIS WAYNE C [US]) 11 November 1997 (1997-11-11) the whole document -----	1
A	WO 84/00910 A (MICRO INTERNATIONAL [US]) 15 March 1984 (1984-03-15) page 1 - page 2 -----	1
A	EP 0 750 960 A (WALTER AG [DE]) 2 January 1997 (1997-01-02) column 7, line 10 - line 43 column 9, line 43 - column 10, line 18 -----	1
A	SHCHEGOL'KOV N N: "METAL-CUTTING TOOLS TECHNOLOGICAL MODIFICATION OF THE TWIST DRILL CHIP GROOVE PROFILE" RUSSIAN ENGINEERING RESEARCH, ALLERTON PRESS, NEW YORK, NY, US, vol. 20, no. 12, 2002, pages 66-70, XP001117371 ISSN: 1068-798X -----	12
A	DE 41 15 030 C1 (FAMAG-WERKZEUGFABRIK FRIEDR. AUG. MUEHLHOFF, 5630 REMSCHEID, DE) 25 June 1992 (1992-06-25) column 4, line 42 - line 60 -----	1,12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2007/008407

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
GB 1338586	A	28-11-1973	CH 520262 A DE 1965606 A1 FR 2074491 A5 NL 7018994 A	15-03-1972 15-07-1971 01-10-1971 02-07-1971
DE 4338545	A1	24-03-1994	AT 162973 T EP 0653275 A1	15-02-1998 17-05-1995
US 3836278	A	17-09-1974	NONE	
SU 715238	A1	15-02-1980	NONE	
US 5685673	A	11-11-1997	NONE	
WO 8400910	A	15-03-1984	EP 0118431 A1	19-09-1984
EP 0750960	A	02-01-1997	AT 182825 T CN 1143551 A DE 59602594 D1 ES 2134536 T3 JP 3910235 B2 JP 9019814 A US 5704740 A	15-08-1999 26-02-1997 09-09-1999 01-10-1999 25-04-2007 21-01-1997 06-01-1998
DE 4115030	C1	25-06-1992	EP 0512388 A2 US 5312207 A	11-11-1992 17-05-1994

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2007/008407

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. B23B51/04 B23B47/34 B23C3/32 B23C3/36 B23C3/28

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

B23B B23C

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

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

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	GB 1 338 586 A (HAWERA PROBST KG HARTMETALL) 28. November 1973 (1973-11-28) Seite 2, Zeile 52 - Zeile 53 das ganze Dokument	1, 2, 4, 5
A	KACZMAREK H H: "STUFENWERKZEUGE-NACHSCHARFEN AUF EINER CNC-SCHLEIFMASCHINE" WERKSTATT UND BETRIEB, CARL HANSER VERLAG, MÜNCHEN, DE, Bd. 121, Nr. 12, 1. Dezember 1988 (1988-12-01), Seiten 985-988, XP000046888 ISSN: 0043-2792 Seite 986; Abbildung D	1, 3, 7



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

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

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

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

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

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

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

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

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

8 Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

3. März 2008

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

11/03/2008

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

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

Bevollmächtigter Bediensteter

Rabolini, Marco

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 43 38 545 A1 (BOEHM SIMON DIPL ING FH [DE]; DREXL WERNER [DE] SANIPA GMBH BADEINRICH) 24. März 1994 (1994-03-24) das ganze Dokument -----	1,3-6
A	US 3 836 278 A (MC INNES A) 17. September 1974 (1974-09-17) -----	1
A	SU 715 238 A1 (KUNTSYAK YAROSLAV V [SU]; VEKERIK VASILIJ; SENCHISHAK VASILIJ M) 15. Februar 1980 (1980-02-15) das ganze Dokument -----	1
A	US 5 685 673 A (JARVIS WAYNE C [US]) 11. November 1997 (1997-11-11) das ganze Dokument -----	1
A	WO 84/00910 A (MICRO INTERNATIONAL [US]) 15. März 1984 (1984-03-15) Seite 1 - Seite 2 -----	1
A	EP 0 750 960 A (WALTER AG [DE]) 2. Januar 1997 (1997-01-02) Spalte 7, Zeile 10 - Zeile 43 Spalte 9, Zeile 43 - Spalte 10, Zeile 18 -----	1
A	SHCHEGOL'KOV N N: "METAL-CUTTING TOOLS TECHNOLOGICAL MODIFICATION OF THE TWIST DRILL CHIP GROOVE PROFILE" RUSSIAN ENGINEERING RESEARCH, ALLERTON PRESS, NEW YORK, NY, US, Bd. 20, Nr. 12, 2002, Seiten 66-70, XP001117371 ISSN: 1068-798X -----	12
A	DE 41 15 030 C1 (FAMAG-WERKZEUGFABRIK FRIEDR. AUG. MUEHLHOFF, 5630 REMSCHEID, DE) 25. Juni 1992 (1992-06-25) Spalte 4, Zeile 42 - Zeile 60 -----	1,12

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2007/008407

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
GB 1338586	A	28-11-1973	CH 520262 A 15-03-1972
			DE 1965606 A1 15-07-1971
			FR 2074491 A5 01-10-1971
			NL 7018994 A 02-07-1971
DE 4338545	A1	24-03-1994	AT 162973 T 15-02-1998
			EP 0653275 A1 17-05-1995
US 3836278	A	17-09-1974	KEINE
SU 715238	A1	15-02-1980	KEINE
US 5685673	A	11-11-1997	KEINE
WO 8400910	A	15-03-1984	EP 0118431 A1 19-09-1984
EP 0750960	A	02-01-1997	AT 182825 T 15-08-1999
			CN 1143551 A 26-02-1997
			DE 59602594 D1 09-09-1999
			ES 2134536 T3 01-10-1999
			JP 3910235 B2 25-04-2007
			JP 9019814 A 21-01-1997
			US 5704740 A 06-01-1998
DE 4115030	C1	25-06-1992	EP 0512388 A2 11-11-1992
			US 5312207 A 17-05-1994