

(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
6. Januar 2011 (06.01.2011)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2011/000355 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
B23B 51/00 (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2010/000733
- (22) Internationales Anmeldedatum:
25. Juni 2010 (25.06.2010)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2009 031 193.9 29. Juni 2009 (29.06.2009) DE
20 2009 012 568.8
16. September 2009 (16.09.2009) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **BOTEK PRÄZISIONSBOHRTECHNIK GMBH** [DE/DE]; Längenfeldstrasse 4, 72585 Riederich (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **DEEG, Jürgen** [DE/DE]; Christian-Völter-Strasse 55, 72555 Metzingen (DE).
- (74) Anwalt: **JAKELSKI, Joachim**; Otte & Jakelski, Mollenbachstrasse 37, 71229 Leonberg (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, 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, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, 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, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: DEEP HOLE DRILL

(54) Bezeichnung : TIEFLOCHBOHRER

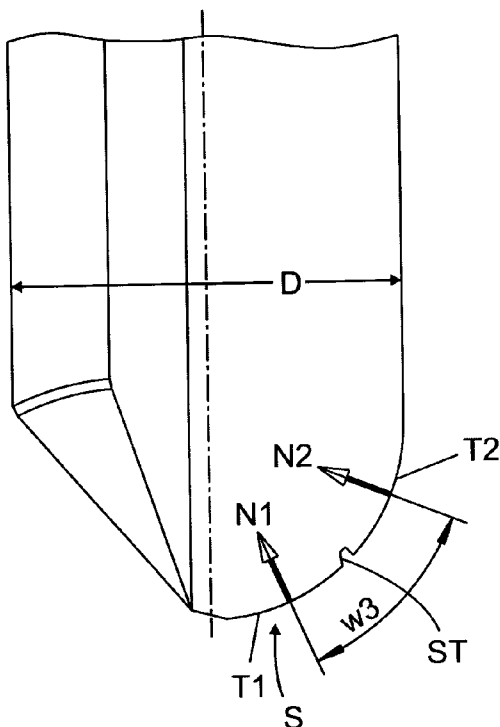


Fig.4

(57) Abstract: The invention relates to a deep hole drill comprising at least one cutter (S), which is formed on a drill head and which has at least one cutting edge, the at least one cutter being divided into at least two sub-cutters (T1, T2) by at least one chip divider (ST) for dividing the chips removed by the cutting edge, the deep hole drill being characterized in that the sub-cutters (T1, T2) of at least one cutter are arranged relative to each other in such a way that the cutter normals (N1, N2) of at least two sub-cutters (T1, T2) are aligned at an angle of at least 20° to each other.

(57) Zusammenfassung: Ein Tieflochbohrer mit wenigstens einer an einem Bohrkopf ausgebildeten Schneide (S), die wenigstens eine Schneidkante aufweist, wobei die wenigstens eine Schneide durch wenigstens einen Spanteiler (ST) zum Teilen der durch die Schneidkante abgespannten Späne in wenigstens zwei Teilschneiden (T1, T2) unterteilt ist, ist dadurch gekennzeichnet, dass die Teilschneiden (T1, T2) mindestens einer Schneide so zueinander angeordnet sind, dass die Schneiden-Normalen (N1, N2) von mindestens zwei Teilschneiden (T1, T2) in einem Winkel von wenigstens 20° zueinander ausgerichtet sind.

WO 2011/000355 A1



RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*
- *vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)*

Tieflochbohrer

Stand der Technik

Die Erfindung betrifft einen Tieflochbohrer nach der Gattung des unabhängigen Anspruchs 1.

Tieflochbohrer werden eingesetzt, um Bohrungen in Werkstücke einzubringen. Verschiedene Arten von Tieflochbohrern sind in der VDI-Richtlinie VDI 3210 dargestellt. Tieflochbohrer werden hauptsächlich zur Herstellung von Bohrungen mit vergleichsweise kleinem Durchmesser eingesetzt, der vorwiegend im Bereich von 0,5 mm bis 50 mm liegt, wobei die Bohrtiefe jedoch ein Vielfaches des Bohrdurchmessers betragen kann. Übliche Werte für die Bohrtiefe liegen im Bereich des 20-fachen bis 100-fachen des Bohrdurchmessers, können jedoch auch darüber oder darunter liegen.

Beim Einsatz werden Tieflochbohrer üblicherweise maschinenseitig an ihrem Einspannende in einer dafür vorgesehenen Aufnahme in einer Spindel aufgenommen und von der Spindel um die Bohrermittelechse in Rotation versetzt. Gleichzeitig wird das Werkzeug entlang seiner Mittelechse mit einem definierten Vorschub pro Umdrehung auf das Werkstück zu bewegt. Dabei

dringt der Tieflochbohrer in das Werkstück ein und an seinen Schneiden wird das Material des Werkstücks abgespannt und in Form von Spänen vom Werkstück abgetrennt. Die dabei entstehenden Späne werden durch ein Kühlmittel, welches durch innenliegende Kanäle über die Spindel zugeführt wird, abgekühlt und entlang von Spanabfuhrnuten aus der Bohrung ausgespült.

Es ist auch möglich, das Werkstück die Rotation und oder die Vorschubbewegung ausführen zu lassen oder Rotation und/oder Vorschubbewegung zum Teil durch das Werkzeug und zum Teil durch das Werkstück auszuführen.

Allgemein bestehen Tieflochbohrer aus einem Bohrkopf und einem Bohrschaft mit einem Einspann-Ende. Am Bohrkopf ist zumindest eine Schneide ausgebildet, die sich von der Bohrermittelechse bis zum Bohrerumfang erstreckt. Weiterhin können am Umfang des Bohrkopfes angeordnete Führungselemente vorgesehen sein. Der Bohrkopf und der Bohrschaft sind entweder formschlüssig miteinander verbunden oder sie sind aus einem Stück hergestellt. Vorhanden ist wenigstens ein im Bohrschaft und Bohrkopf verlaufender Kanal, der am Bohrkopf und am Einspann-Ende Öffnungen aufweist. Durch diesen Kanal wird vom Einspann-Ende ausgehend Kühlmittel unter Druck zugeführt, das am Bohrkopf austritt und neben der Kühlung des Bohrkopfes beziehungsweise der Schneide insbesondere die Aufgabe hat, die beim Bohren entstehenden Späne durch eine im Bohrkopf und im Bohrschaft vorhandene im Wesentlichen V-förmige Spanabfuhrnut herauszuspülen.

Weitere übliche Ausgestaltungen von Tieflochbohrern umfassen Werkzeuge mit zwei oder mehr Schneiden, die sich jeweils von der Bohrermittelechse bis zum Bohrerumfang erstrecken. Der generelle Aufbau ist ähnlich zu den Werkzeugen mit einer Schneide. Bei diesen Werkzeugen ist üblicherweise jeder Schneide ein Kanal zur Zufuhr von Kühlmittel, der sich vom Einspannende bis zur Bohrerspitze erstreckt und entsprechende Öffnungen an

jedem Ende aufweist, sowie eine Nut zur Abfuhr der entstehenden Späne, die sich von der Bohrspitze ausgehend in Richtung Einspannende erstreckt, zugeordnet. Der Querschnitt der Spanabfuhrnuten kann dabei im wesentlichen U-förmig oder V-förmig sein, kann generell aber auch andere Querschnittsformen aufweisen. Auch bei mehrschneidigen Werkzeugen können Führungselemente am Bohrkopf vorgesehen sein.

Weitere bekannte Ausgestaltungen von Tieflochbohrern, vorzugsweise mit mindestens zwei Schneiden, weisen sowohl Kanäle zur Zufuhr von Kühlmittel, als auch Nuten zur Abfuhr der Späne auf, die wendelförmig ausgeführt sind. Diese Werkzeuge werden üblicherweise als Wendelbohrer oder Wendel-Tieflochbohrer bezeichnet.

Tieflochbohrer werden vorzugsweise eingesetzt, um Bohrungen in Werkstücke einzubringen, die mit anderen Fertigungsverfahren nicht oder nicht wirtschaftlich herstellbar sind. Oft werden diese Werkstücke in großen Serien gefertigt. Verbesserungen, die zu einer Steigerung der Fertigungsgeschwindigkeit führen, sind deshalb generell wünschenswert und selbst kleine Verbesserungen führen zu signifikanten Einsparungen bei den Fertigungskosten.

Die Fertigungsgeschwindigkeit ist bei Bohrwerkzeugen durch das Produkt aus Vorschub pro Umdrehung des Werkzeuges und der Anzahl der Umdrehungen pro Minute definiert und wird allgemein als Vorschubgeschwindigkeit bezeichnet.

Eine Grenze für die Steigerung der Fertigungsgeschwindigkeit ist bei Tieflochbohrern oftmals dadurch gegeben, dass sich die Späne nicht mehr durch die Spanabfuhrnut abführen lassen und es zu einem Spänestau kommt. Wie bereits dargestellt werden die Späne mit Hilfe des zugeführten Kühlmittels ausgespült. Bei Wendelbohrern ergibt sich eine zusätzliche Förderwirkung durch die gewendelten Spanabfuhrnut. Besonders bei zähen Werkstoffen

kommt es bei der Steigerung der Fertigungsgeschwindigkeit zu Spänestau, da mit höherer Fertigungsgeschwindigkeit die Späne nicht mehr brechen, sondern immer länger werden. Dadurch können die Späne in der Spanabfuhrnut stecken bleiben und nicht mehr abtransportiert werden, was zum Bruch des Werkzeuges und gleichzeitig zur Beschädigung des Werkstückes führen kann.

Es wurde deshalb auch verschiedentlich der Versuch unternommen, die Späne in ihrer Breite aufzuteilen. Hierzu wurden Spanteiler eingesetzt, wie die folgenden aus dem Stand der Technik bekannten Ausführungen zeigen.

Die in der JP 59 196108 A1 (Nippon Yakin, Spanteilerkerbe) beschriebene Schneide eines Bohrers weist gemäß einem Ausführungsbeispiel eine Kerbe auf, die als Spanteiler wirken soll. In einem anderen Ausführungsbeispiel ist eine Stufe in der geradlinigen Schneide vorgesehen, welche einen Hinterschnitt mit einem vorgegebenen Winkel aufweist.

Der in dem Gebrauchsmuster DE-G 74 41 010 (Bilz, Bohrer mit Spanteiler) beschriebene Bohrer weist zwei Schneiden auf. In beiden Schneiden sind rechteckförmige Aussparungen vorgesehen, die als Spanteiler wirken sollen. Aufgrund der rechteckförmigen Aussparungen weisen diese Spanteiler jeweils einen Hinterschnitt in Bezug auf die Bohrrichtung auf.

Bei diesen bekannten Spanteilern wird durch eine Teilung der Späne die Breite der Späne verringert, besonders bei Werkstoffen mit hoher Zähigkeit und bei hoher Vorschubrate weisen aber auch die geteilten Späne eine nicht unbedeutende Länge auf, wodurch wiederum die vorstehend beschriebenen Nachteile entstehen, nämlich ein Spänestau in der Spanabfuhrnut mit all den oben geschilderten Nachteilen.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, einen Tieflochbohrer zu vermitteln, der eine hohe Vorschubrate bei gleichzeitig unproblematischer Abfuhr der Späne durch die Spanabfuhrnuten ermöglicht.

Diese Aufgabe wird durch die im unabhängigen Anspruch 1 angegebenen Merkmale gelöst.

Offenbarung der Erfindung

Grundidee der Erfindung ist es, bei einem Tieflochbohrer einen der wenigstens einen Schneide zugeordneten Spanteiler vorzusehen und gleichzeitig die durch den Spanteiler entstandenen Teile der wenigstens einen Schneide so anzuordnen, dass die Späne in ihrem Fluss aufeinander zu gelenkt werden. Durch die Kollision der bei der Zerspanung entstehenden Späne kommt es zu einem Eintrag von Spannungen in die Späne, was zu einem Bruch der Späne führt. Hierdurch wird eine Reduzierung der Größe sowohl hinsichtlich der Breite als auch hinsichtlich der Länge der Späne auf äußerst vorteilhafte Weise erzielt. Durch die Unterteilung der Schneide mit einem Spanteiler in Kombination mit der vorteilhaften Anordnung der Teilschneiden werden sehr kleine und schmale Späne bei der spanabhebenden Bearbeitung des Werkstücks erreicht, die auf besonders optimale Weise in der Spanabfuhrnut abtransportiert werden können.

Der erfindungsgemäße Tieflochbohrer ermöglicht insbesondere eine gegenüber den bekannten Tieflochbohrern wesentlich höhere Vorschubrate, die in einer industriellen Fertigung eine entsprechend höhere Fertigungsgeschwindigkeit gestattet. Hierdurch können mehr als dreifach höhere Vorschubraten als mit bekannten Tieflochbohrern erzielt werden.

Die Verbesserungen werden durch die vorteilhafte Formung der beim Bohren entstehenden Späne erreicht. Der/die Spanteiler sorgt/sorgen für eine Teilung des Spans in Längsrichtung, sodass die Spanbreite begrenzt wird. Durch die Anordnung der Teilschneiden und die sich dadurch ergebende Kollision der Späne wird ein Brechen der Späne erzielt und damit eine Begrenzung der Länge der Späne. Ein Abtransport der Späne ist auf diese Weise auch mit

einer reduzierten Kühlmittelzufuhr gewährleistet. Hierdurch wird mit dem erfindungsgemäßen Tieflochbohrer eine hohe Prozesssicherheit erzielt. Insbesondere wird ein Bohrerbruch, der die Zerstörung des zu bohrenden Werkstücks zur Folge hätte, durch das Vermeiden einer Verstopfung der Spanabfuhrnut zuverlässig vermieden.

Der erfindungsgemäße Tieflochbohrer weist daher insgesamt erhebliche Vorteile beim Einsatz insbesondere in der industriellen Serienfertigung auf.

Weitere Ausgestaltungen und Weiterbildungen des erfindungsgemäßen Tieflochbohrers sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

So sieht eine besonders vorteilhafte Ausgestaltung vor, dass der wenigstens eine Spanteiler als Nut realisiert ist. Alternativ kann der wenigstens eine Spanteiler als Stufe realisiert sein.

Eine vorteilhafte Ausgestaltung sieht vor, dass die Anzahl der Spanteiler in Abhängigkeit vom Durchmesser des Tieflochbohrers festgelegt ist, wobei mit zunehmendem Bohrerdurchmesser entsprechend mehrere Spanteiler vorgesehen sein können.

Eine weitere Ausgestaltung sieht vor, dass der Spanteiler einen Freischnittwinkel bezogen auf eine Parallele zur Bohrermittelachse von größer 0° aufweist. Der dadurch entstehende Hinterschnitt des Spanteilers bildet gewissermaßen eine Schneidecke und erhöht die Zuverlässigkeit der Spanteilung. Eine Weiterbildung dieser Ausgestaltung sieht vor, dass der Freischnittwinkel in Abhängigkeit vom Material des zu bohrenden Werkstücks festgelegt ist. Der Freischnittwinkel liegt vorzugsweise in einem Bereich von 1° bis 60° , speziell im Bereich von 8° bis 12° .

Der oder die Spanteiler sind in/an wenigstens einer Schneide des Tieflochbohrers angeordnet. Sie sind dabei so in/an den Schneiden angeordnet, dass

sie diese im Wesentlichen in annähernd gleich lange Abschnitte unterteilen, um so den Span in mehrere im Wesentlichen gleich breite Abschnitte zu unterteilen. Die Aufteilung erfolgt dabei insbesondere so, dass der/die Schneidkante so aufgeteilt wird, dass die längste Teil-Schneide höchstens doppelt so lang ist wie die kürzeste Teil-Schneide

Die Teil-Schneiden sind dergestalt angeordnet, dass die bei der Zerspanung entstehenden Späne unter Ausnutzung ihrer sich beim Abspannen von der Werkstückoberfläche ergebenden Flussrichtung aufeinander zu gelenkt werden und kollidieren. Durch die Kollision werden Spannungen in die Späne eingebracht, die zu einem Bruch und damit zum Abtrennen der Späne führt, wodurch die Späne in ihrer Länge begrenzt werden.

Vereinfachend wird bei der Betrachtung der Flussrichtung der Späne davon ausgegangen, dass die Flussrichtung eines Spanes einer Teil-Schneide lotrecht zur Verbindungslinie der beiden äußersten Enden der Teil-Schneide bzw. der Sehne durch das jeweils innerste und äußerste schneidende Ende jeder Teil-Schneide ist und dabei vom Werkstück weg in Richtung der Spanabfuhrnut gerichtet ist. Diese Richtung wird im Folgenden als Schneiden-Normale bezeichnet und ist für die Anordnung der Teil-Schneiden zueinander ausschlaggebend.

Als Teil-Schneiden werden dabei die Teile einer Schneide definiert, die zwischen Mittelachse des Tieflochbohrers und einem Spanteiler, zwischen zwei Spanteilern oder zwischen einem Spanteiler und dem Umfang des Bohrkopfes angeordnet sind.

Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung können die Teil-Schneiden so angeordnet werden, dass die Schneiden-Normalen der Teil-Schneiden in einem Winkel von 20° bis 90° aufeinander zu gerichtet sind. Bei einer Anordnung im Bereich eines Winkels von 30° bis 70° ergibt sich eine besonders günstige Beeinflussung der Späne, die zum Spanbruch führt.

Die Teil-Schneiden selbst können dabei im Wesentlichen gerade ausgeführt sein, sie können aber ebenso verschiedene gerade oder gekrümmte Abschnitte aufweisen. Eine vorteilhafte Ausgestaltung sieht vor, dass wenigstens die an den Umfang des Bohrkopfes anschließende Teil-Schneide einen nach außen gekrümmten Umriss aufweist.

Bei einschneidigen Werkzeugen kann vorgesehen sein, dass die direkt an den Umfang des Bohrkopfes angrenzende Teil-Schneide eine nach außen gekrümmte Kontur, insbesondere einen Kreisbogen sowie eine Schneidecke am Übergang zum Umfang aufweist.

Die Anordnung des Spanteilers und die Anordnung der Teil-Schneiden zueinander ist abhängig vom zu bearbeitenden Werkstoff und seinem Umformungsvermögen, den Prozessparametern, dem verwendeten Kühlschmierstoff und anderen Faktoren festzulegen.

Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung kann vorgesehen sein, dass der Tieflochbohrer aus einem Bohrkopf und einem Bohrschaft zusammengesetzt ist oder dass der Bohrkopf und der Bohrschaft aus einem Stück hergestellt sind. Alternativ kann ein auswechselbarer Bohrkopf vorgesehen sein.

Weitere Ausgestaltungen betreffen den Bohrkopf, der aus Hartmetall hergestellt sein kann und/oder mit einer Beschichtung, beispielsweise einer Hartstoffschicht versehen sein kann. Mit diesen Maßnahmen kann die Standzeit des Tieflochbohrers erheblich verlängert werden.

Weitere vorteilhafte Weiterbildungen und Ausgestaltungen des erfindungsgemäßen Tieflochbohrers sind Gegenstand der nachfolgenden Beschreibung.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert.

Es zeigen:

- Fig. 1 einen Tieflochbohrer gemäß dem Stand der Technik mit einer Schneide ohne Spanteiler, üblicherweise als Einlippenbohrer bezeichnet;
- Fig. 2 einen Tieflochbohrer gemäß dem Stand der Technik mit zwei Schneiden ohne Spanteiler und in gerade genuteter Ausführung, üblicherweise als Zweilippenbohrer bezeichnet;
- Fig. 3 eine Prinzipdarstellung der Aufteilung der Schneiden in Teilschneiden eines erfindungsgemäßen Tieflochbohrers;
- Fig. 4 eine erste Ausgestaltung eines erfindungsgemäßen Tieflochbohrers mit einer gekrümmter Schneide und einem als Nut ausgeführten Spanteiler;
- Fig. 5 eine weitere Ausgestaltung eines erfindungsgemäßen Tieflochbohrers mit einer gekrümmter Schneide und einem als Stufe ausgeführten Spanteiler;
- Fig. 6 eine weitere Ausgestaltung eines erfindungsgemäßen Tieflochbohrers mit einer Schneide und mit im Wesentlichen geraden Teilschneiden und einem als Nut ausgeführten Spanteiler;
- Fig. 7 eine weitere Ausgestaltung eines erfindungsgemäßen Tieflochbohrers mit einer Schneide und mit im Wesentlichen geraden Teilschneiden und einem als Nut ausgeführten Spanteiler;
- Fig. 8 eine weitere Ausgestaltung eines erfindungsgemäßen Tieflochbohrers mit zwei Schneiden mit im Wesentlichen geraden Teilschneiden und als Stufen ausgeführten Spanteilern;
- Fig. 9 eine vergrößerte Darstellung des Spanteilers, als Nut ausgeführt, mit Darstellung des Freischnittwinkels w_1 .

Beschreibung von Ausführungsbeispielen

Figur 1 zeigt einen Tieflochbohrer 10 mit einer Schneide 16, wie er aus dem Stand der Technik bekannt ist. Der Tieflochbohrer 10 enthält ein Einspann-Ende 11 zur Aufnahme des Tieflochbohrers 10 in ein in Figur 1 nicht näher gezeigtes Bohrfutter, und einen Bohrschaft 12 mit einem Bohrkopf 13. Der Bohrschaft 12 und der Bohrkopf 13 sind einstückig realisiert. Im Bohrschaft 12 ist wenigstens ein Kühlmittelkanal 14 vorgesehen, der am vorderen Ende des Bohrkopfes 13 mündet. Das durch den Kühlmittelkanal 14 gepumpte Kühlmittel hat nicht nur die Aufgabe, den Bohrkopf 13 zu kühlen, sondern dient auch zum Abtransport der beim Bohren entstehenden Späne durch eine V-förmige Spanabfuhrnut 15, die an der Schneide 16 des Tieflochbohrers 10 beginnt und sich nahezu über die gesamte Länge des Bohrschafts 12 erstreckt. Am Umfang des Bohrkopfes 13 kann wenigstens ein Führungselement 17 vorgesehen sein.

Figur 2 zeigt einen Tieflochbohrer 20 mit zwei Schneiden 26, 26', wie er aus dem Stand der Technik bekannt ist. Der Tieflochbohrer enthält ein Einspann-Ende 21 zur Aufnahme des Tieflochbohrers 20 in ein in Figur 2 nicht näher gezeigtes Bohrfutter, und einen Bohrschaft 22 mit einem Bohrkopf 23. Der Bohrschaft 22 und der Bohrkopf 23 sind einstückig realisiert. Im Bohrschaft 22 sind wenigstens zwei Kühlmittelkanäle 24 vorgesehen, die am vorderen Ende des Bohrkopfes 23 münden. Das durch die Kühlmittelkanäle 24 gepumpte Kühlmittel hat nicht nur die Aufgabe, den Bohrkopf 23 zu kühlen, sondern dient auch zum Abtransport der beim Bohren entstehenden Späne durch die V-förmigen Spanabfuhrnuten 25, 25', die jeweils an einer Schneide 26, 26' des Tieflochbohrers beginnen und sich nahezu über die gesamte Länge des Bohrschafts erstrecken. Am Umfang des Bohrkopfes 23 kann wenigstens ein Führungselement 27 vorgesehen sein.

In Figur 3 ist der Schneidenbereich eines von der Erfindung Gebrauch machenden Tieflochbohrers dargestellt mit einer Schneide S, die sich von einem Punkt P1 an der Mittelachse bis zu einem Punkt P3 am Durchmesser

(Umfang) des Tieflochbohrers erstreckt und die in einem Punkt P2 durch einen Spanteiler (nicht dargestellt) in zwei Teil-Schneiden unterteilt wird. Eine Teil-Schneide T1 erstreckt sich ausgehend vom Punkt P1 bis zu dem Punkt P2, eine andere Teil-Schneide T2 erstreckt sich von dem Punkt P2 bis zu dem Punkt P3. Die Schneiden-Normale N1 der Teil-Schneide T1 verläuft lotrecht zur Verbindungslinie P1-P2, die Schneiden-Normale N2 der Teil-Schneide T2 verläuft lotrecht zur Verbindungslinie P2-P3. Die Schneiden-Normalen sind jeweils vom Werkstück weg in Richtung der Spanabfuhrnut A gerichtet und schließen einen Winkel w_3 miteinander ein.

In den Figuren 4 bis 6 sind weitere Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Tieflochbohrers dargestellt, wobei hier gleiche Elemente mit den gleichen Bezugszeichen wie in Figur 3 bezeichnet sind. Bei dem in Figur 4 dargestellten Tieflochbohrer ist eine gekrümmte Schneide S vorgesehen mit einem darin angeordneten Schneideteiler ST, der als Nut ausgebildet ist.

Sämtliche dargestellten Tieflochbohrer weisen einen Durchmesser D auf, der dem Bohrdurchmesser entspricht.

Bei dem in Figur 5 dargestellten Tieflochbohrer ist eine gekrümmte Schneide S mit einem als Stufe ausgebildeten Schneideteiler ST vorgesehen.

Der in Figur 6 dargestellte Tieflochbohrer weist eine Schneide S mit im Wesentlichen geraden Teil-Schneiden T1 und T2 auf, zwischen denen ein als Nut ausgeführter Spanteiler ST angeordnet ist.

Der in Figur 7 dargestellte Tieflochbohrer weist eine Schneide S mit im Wesentlichen geraden Teil-Schneiden T1 und T2 und einem als Nut ausgeführten Spanteiler ST auf. Die Schneiden-Normale N1 weist von der Mittelachse weg, die Schneiden-Normale N2 weist zur Mittelachse hin. Mit dieser Anordnung der Teil-Schneiden T1, T2 kann eine besonders einfache Herstellung des Tieflochbohrers erzielt werden, da die generelle Anordnung der

Teil-Schneiden T1, T2 einem bekannten Standard-Anschliff entspricht. Durch den großen Winkel w_3 der Schneiden-Normalen N1, N2 zueinander wird ein besonders günstiger Spanbruch erzielt.

Der in Figur 8 dargestellte Tieflochbohrer weist zwei Schneiden S, S' mit im Wesentlichen geraden Teil-Schneiden T1, T2 und einem als Stufe ausgeführten Spanteiler ST auf. Die beiden Schneiden T1, T2 sind symmetrisch zur Mittelachse angeordnet.

In Figur 9 ist eine vergrößerte Darstellung des Spanteilers ST eines Tieflochbohrers gezeigt, die als Nut ausgeführt ist. Ein Freischnittwinkel w_1 größer als 0° sorgt für eine sichere Teilung des Spanes auch bei sehr zähen Werkstoffen.

Ansprüche

1. Tieflochbohrer mit wenigstens einer an einem Bohrkopf ausgebildeten Schneide (S), die wenigstens eine Schneidkante aufweist, wobei die wenigstens eine Schneide (S) durch wenigstens einen Spanteiler (ST) zum Teilen der durch die Schneidkante abgespannten Späne in wenigstens zwei Teil-Schneiden (T1, T2) unterteilt ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Teil-Schneiden (T1, T2) mindestens einer Schneide (S) so zueinander angeordnet sind, dass die Schneiden-Normalen (N1, N2) von mindestens zwei Teil-Schneiden (T1, T2) in einem Winkel (w_3) von wenigstens 20° zueinander ausgerichtet sind.
2. Tieflochbohrer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Tieflochbohrer eine Schneide (S) aufweist und wenigstens die direkt an den Umfang des Tieflochbohrers angrenzende Teil-Schneide (T2) einen nach außen gekrümmten Umriss aufweist.
3. Tieflochbohrer nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die direkt an den Umfang des Tieflochbohrers angrenzende Teil-Schneide (T2) eine Schneidecke am Übergang zum Umfang des Bohrkopfes aufweist.
4. Tieflochbohrer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der wenigstens eine Spanteiler (ST) als Nut realisiert ist.
5. Tieflochbohrer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der wenigstens eine Spanteiler (ST) als Stufe realisiert ist.

6. Tieflochbohrer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Anzahl der Spanteiler (ST) in Abhängigkeit vom Bohrdurchmesser (D) festgelegt ist.
7. Tieflochbohrer nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der/die Spanteiler (ST) die Schneidkante in annähernd gleich lange Bereiche unterteilt.
8. Tieflochbohrer nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der/die Spanteiler (ST) die Schneidkante so aufteilen, dass die längste Teil-Schneide höchstens doppelt so lang ist wie die kürzeste Teil-Schneide.
9. Tieflochbohrer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Schneiden-Normalen (N1, N2) von mindestens zwei Teil-Schneiden (T1, T2) in einem Winkel (w_3) von 30° bis 70° zueinander gerichtet sind
10. Tieflochbohrer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Spanteiler (ST) einen Spanteiler-Freischnittwinkel (w_1) bezogen auf die Bohrermittelechse von größer als 0° aufweist.
11. Tieflochbohrer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Tieflochbohrer einen Bohrkopf und einen Bohrschaft aufweist und dass der Bohrkopf sowie der Bohrschaft aus einem Stück hergestellt sind.
12. Tieflochbohrer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Tieflochbohrer aus einem Bohrkopf und einem Bohrschaft zusammengesetzt ist.

13. Tieflochbohrer nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Bohrkopf auswechselbar ist.
14. Tieflochbohrer nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest der Bohrkopf aus einem verschleißbeständigen Material, insbesondere Hartmetall, hergestellt ist.
15. Tieflochbohrer nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest der Bohrkopf wenigstens teilweise mit einer Beschichtung versehen ist.

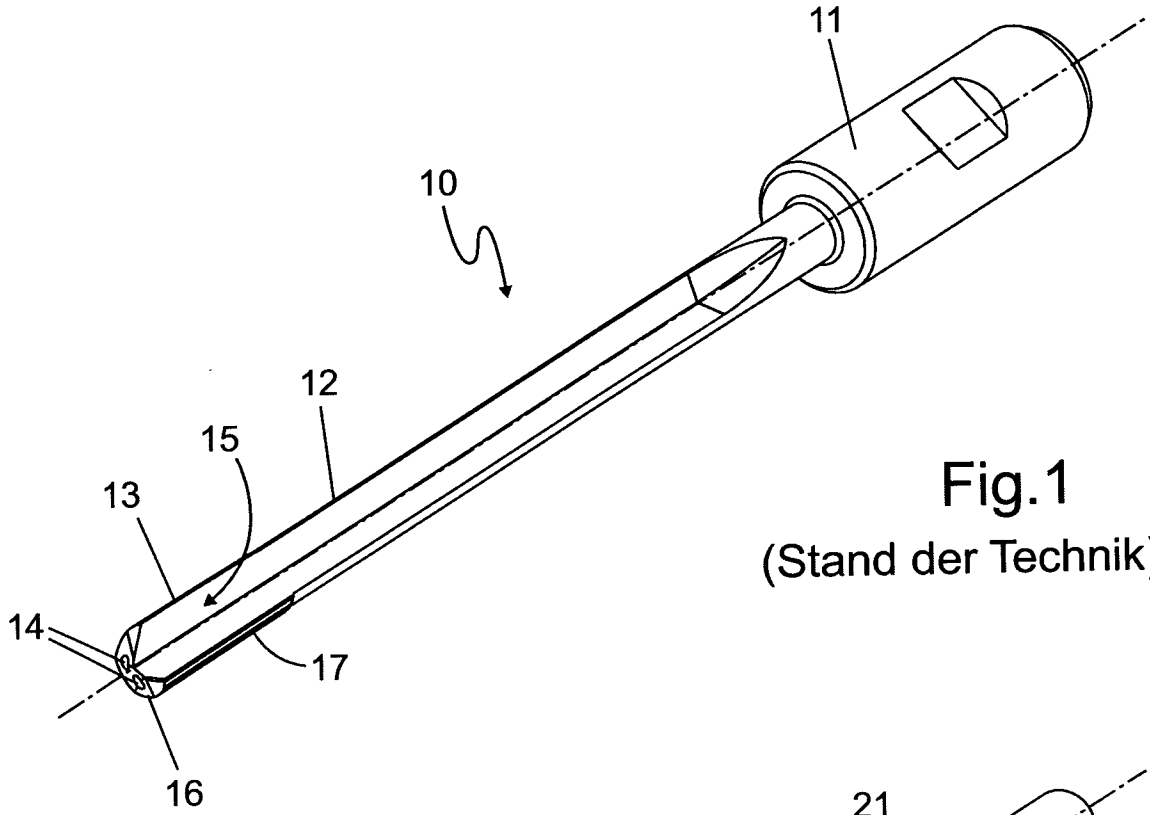


Fig.1
(Stand der Technik)

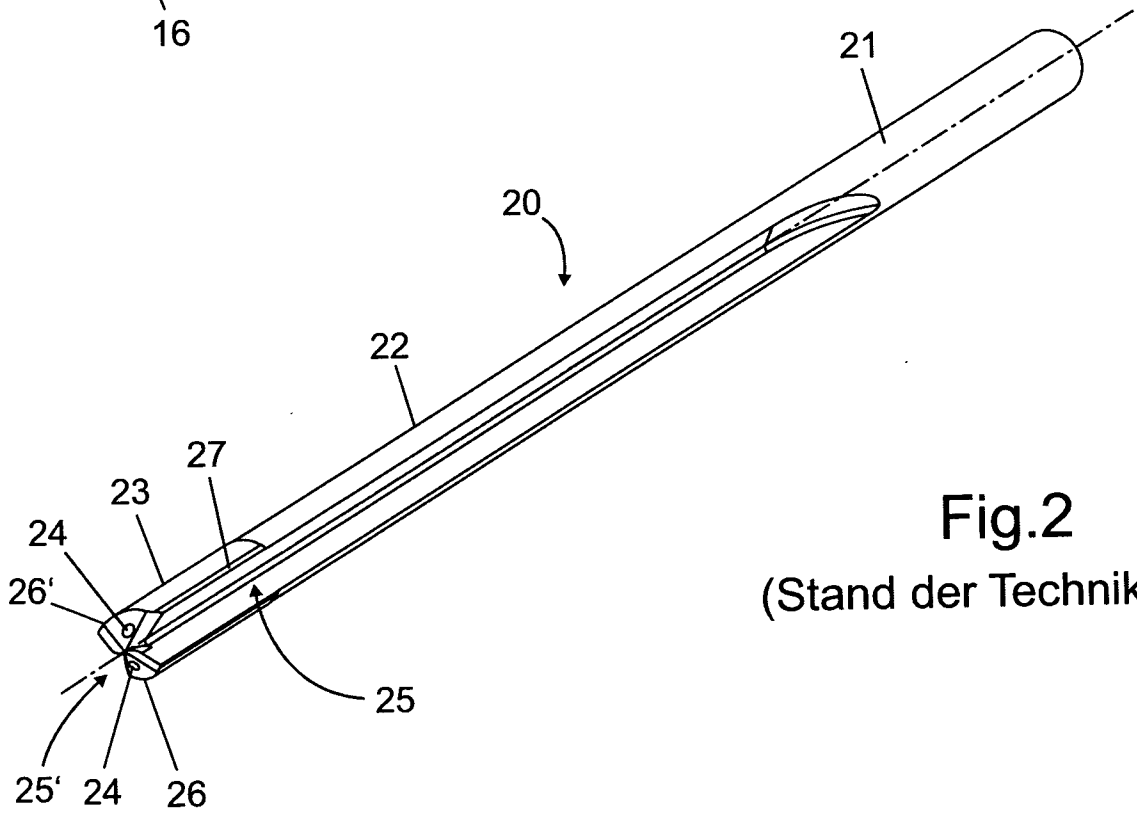


Fig.2
(Stand der Technik)

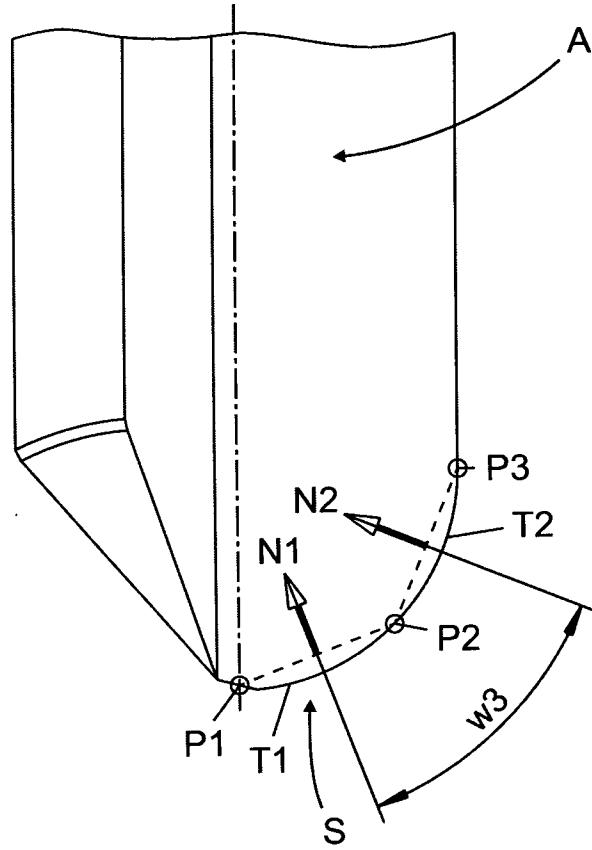


Fig.3

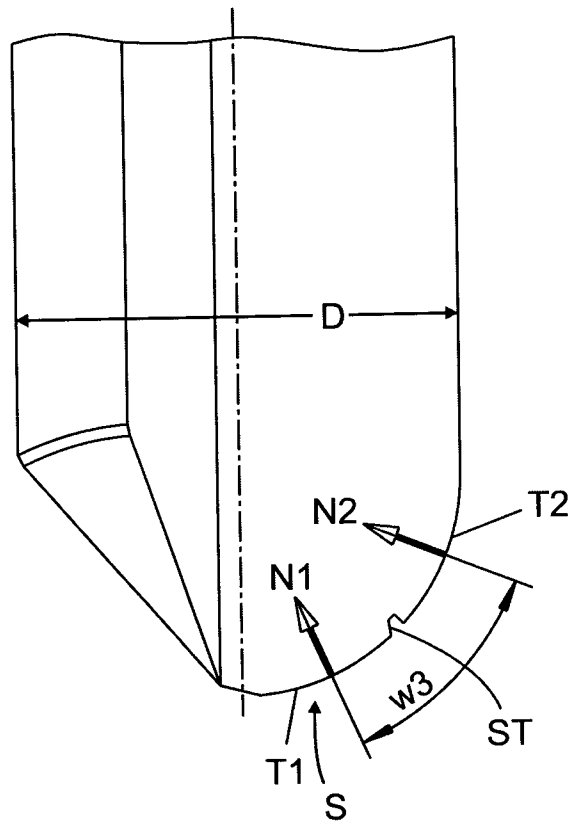


Fig.4

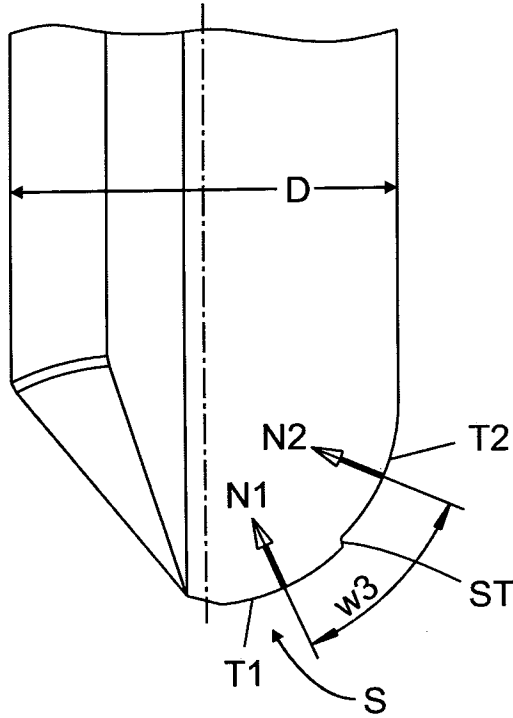


Fig.5

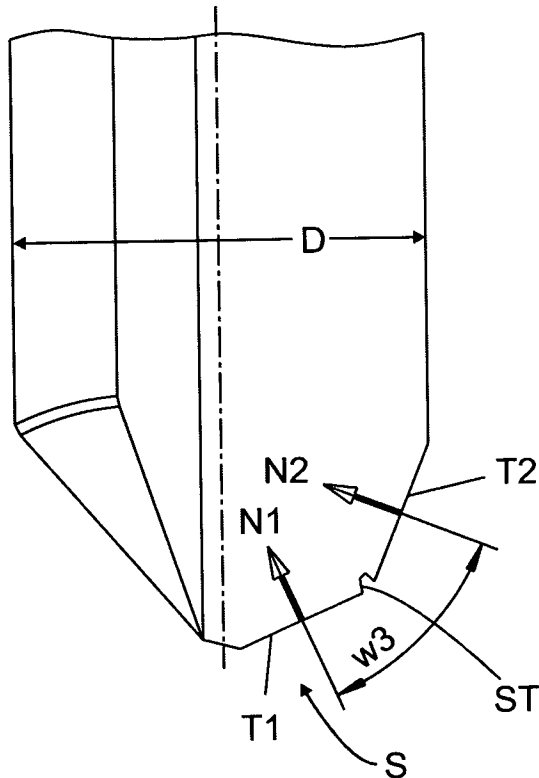


Fig.6

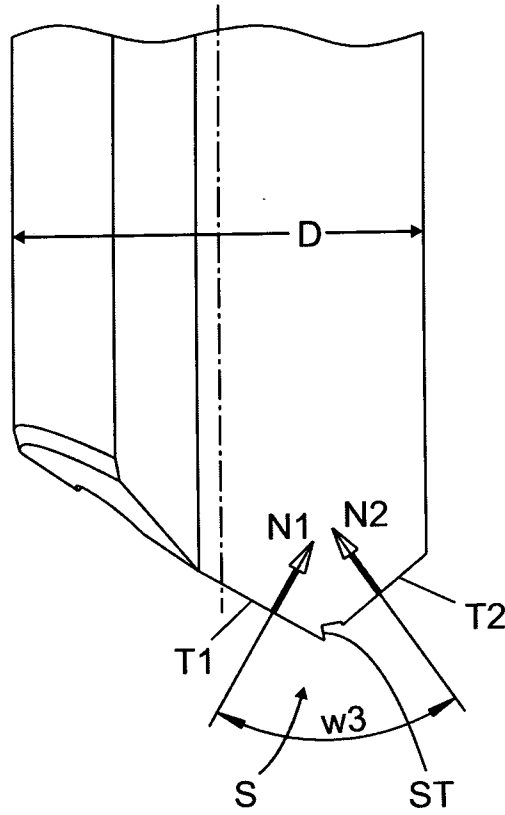


Fig.7

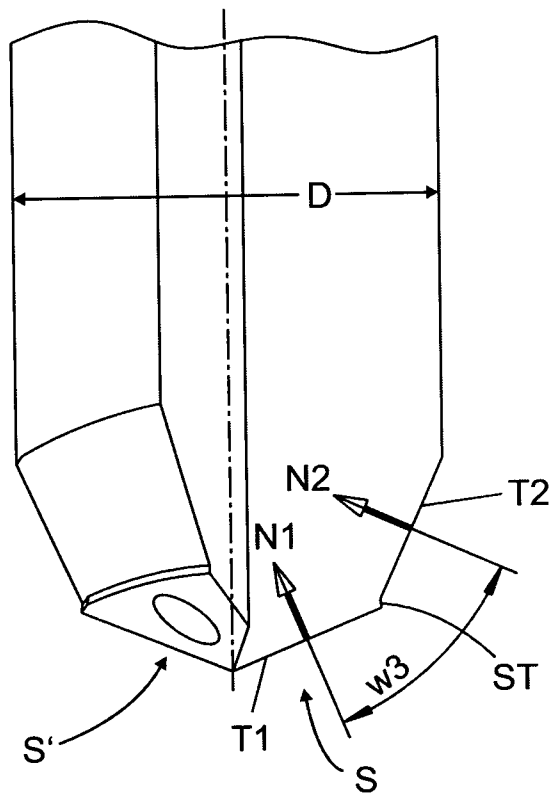


Fig.8

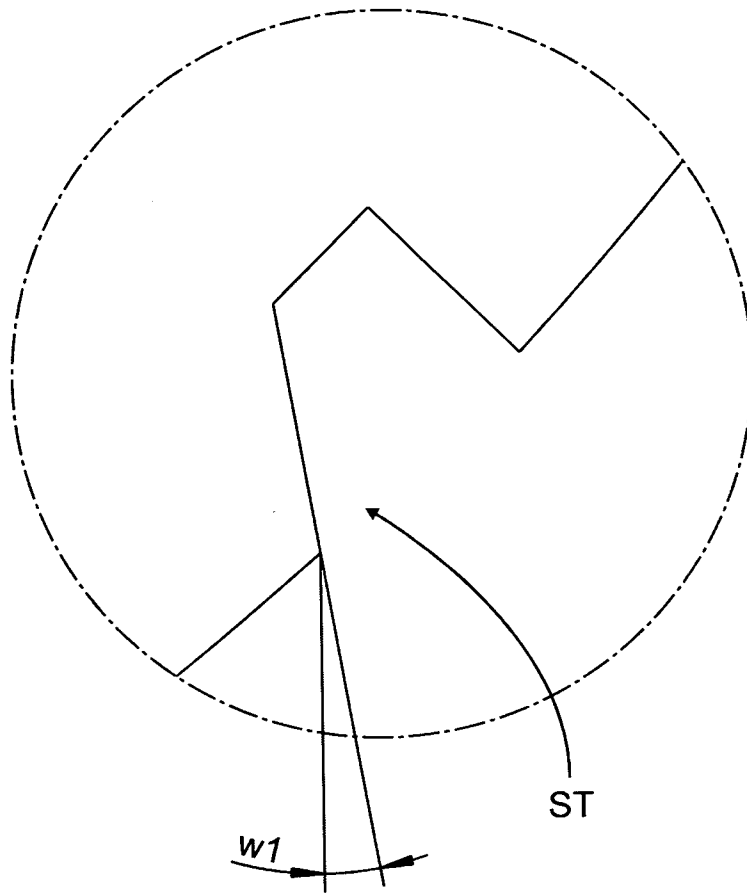


Fig.9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2010/000733

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. B23B51/00
 ADD.
 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
 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, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 60 221209 A (NIPPON YAKIN KK) 5 November 1985 (1985-11-05)	1-3,5-11
Y	figure 2b	4,12-15
X	JP 3 079214 U (.) 13 August 1991 (1991-08-13)	1-3,11
Y	DE 74 41 010 U (.) 3 May 1975 (1975-05-03) page 5, paragraph 4; figures 1,2	4,14
Y	US 2009/110501 A1 (DRORI GIDEON [IL] ET AL) 30 April 2009 (2009-04-30)	12,13
Y	DE 203 21 368 U1 (TIEFBOHRTECHNIK GMBH TBT [DE]) 21 December 2006 (2006-12-21)	14,15
	paragrap ^h s [0049], [0050]; figure 1	
	-/--	

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.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search 5 November 2010	Date of mailing of the international search report 12/11/2010
---	---

Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Prelovac, Jovanka
--	--

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2010/000733

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X,P	DE 20 2009 012569 U1 (BOTEK PRAEZ SBOHRTECHNIK GMBH [DE]) 7 January 2010 (2010-01-07) the whole document -----	1-15
A	JP 53 126089 U (.) 6 October 1978 (1978-10-06) figure 3 -----	1-4
A	JP 2007 050477 A (MITSUBISHI MAT KOBE TOOLS CORP) 1 March 2007 (2007-03-01) figures 2,6,8,9 -----	1-4
A	JP 10 109210 A (NGK SPARK PLUG CO) 28 April 1998 (1998-04-28) the whole document -----	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/DE2010/000733

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 60221209	A	05-11-1985	NONE
JP 3079214	U	13-08-1991	JP 2537881 Y2 04-06-1997
DE 7441010	U		NONE
US 2009110501	A1	30-04-2009	CN 101842181 A 22-09-2010 EP 2203269 A1 07-07-2010 WO 2009057101 A1 07-05-2009 KR 20100075978 A 05-07-2010
DE 20321368	U1	21-12-2006	NONE
DE 202009012569	U1	07-01-2010	WO 2010111994 A1 07-10-2010 DE 102009015278 A1 14-10-2010
JP 53126089	U	06-10-1978	JP 58035366 Y2 09-08-1983
JP 2007050477	A	01-03-2007	NONE
JP 10109210	A	28-04-1998	NONE

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2010/000733

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. B23B51/00

ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

B23B

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, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	JP 60 221209 A (NIPPON YAKIN KK) 5. November 1985 (1985-11-05)	1-3,5-11
Y	Abbildung 2b	4,12-15
X	JP 3 079214 U (.) 13. August 1991 (1991-08-13)	1-3,11
Y	DE 74 41 010 U (.) 3. Mai 1975 (1975-05-03)	4,14
Y	US 2009/110501 A1 (DRORI GIDEON [IL] ET AL) 30. April 2009 (2009-04-30)	12,13
	-/--	



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

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

5. November 2010

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

12/11/2010

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde

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

Bevollmächtigter Bediensteter

Prelovac, Jovanka

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2010/000733

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	DE 203 21 368 U1 (TIEFBOHRTECHNIK GMBH TBT [DE]) 21. Dezember 2006 (2006-12-21) Absätze [0049], [0050]; Abbildung 1 -----	14,15
X,P	DE 20 2009 012569 U1 (BOTEK PRAEZ SBOHRTECHNIK GMBH [DE]) 7. Januar 2010 (2010-01-07) das ganze Dokument -----	1-15
A	JP 53 126089 U (.) 6. Oktober 1978 (1978-10-06) Abbildung 3 -----	1-4
A	JP 2007 050477 A (MITSUBISHI MAT KOBE TOOLS CORP) 1. März 2007 (2007-03-01) Abbildungen 2,6,8,9 -----	1-4
A	JP 10 109210 A (NGK SPARK PLUG CO) 28. April 1998 (1998-04-28) das ganze Dokument -----	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2010/000733

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 60221209	A	05-11-1985	KEINE	
JP 3079214	U	13-08-1991	JP 2537881 Y2	04-06-1997
DE 7441010	U		KEINE	
US 2009110501	A1	30-04-2009	CN 101842181 A EP 2203269 A1 WO 2009057101 A1 KR 20100075978 A	22-09-2010 07-07-2010 07-05-2009 05-07-2010
DE 20321368	U1	21-12-2006	KEINE	
DE 202009012569	U1	07-01-2010	WO 2010111994 A1 DE 102009015278 A1	07-10-2010 14-10-2010
JP 53126089	U	06-10-1978	JP 58035366 Y2	09-08-1983
JP 2007050477	A	01-03-2007	KEINE	
JP 10109210	A	28-04-1998	KEINE	