

(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
13. März 2003 (13.03.2003)

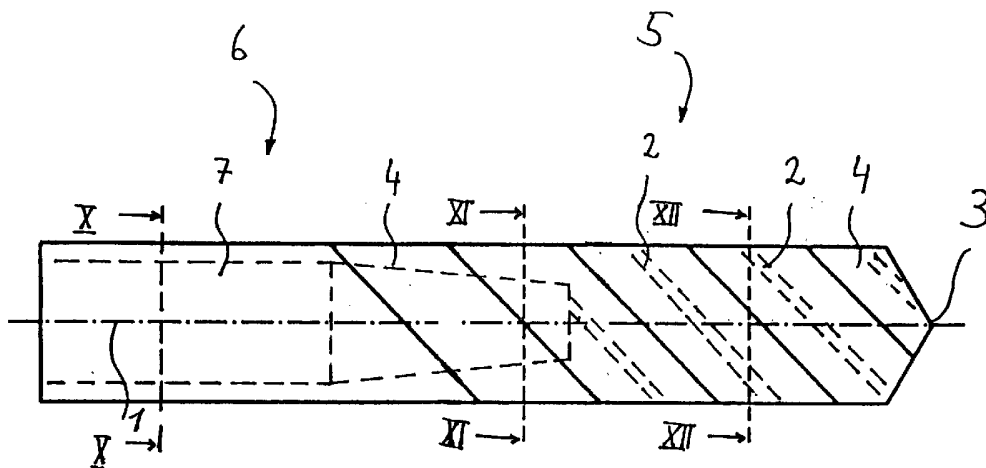
PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 03/020462 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: B23B 51/06, (74) Anwalt: KINNSTÄTTER, Klaus; Kuhbergstr. 23, 96317 Kronach (DE).
51/04
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP02/09038 (81) Bestimmungsstaaten (national): JP, US.
- (22) Internationales Anmeldedatum: 13. August 2002 (13.08.2002) (84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SK, TR).
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität: 101 42 265.2 29. August 2001 (29.08.2001) DE
- (71) Anmelder und (72) Erfinder: FRIEDRICHS, Arno [DE/DE]; Kirchweg 7, 95336 Mainleus (DE).
- Erklärung gemäß Regel 4.17:**
— Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv) nur für US
- Veröffentlicht:**
— mit internationalem Recherchenbericht
- Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(54) Title: ROD-SHAPED TOOL FOR MACHINING A WORKPIECE

(54) Bezeichnung: STABFÖRMIGES WERKZEUG ZUR SPANENDEN BEARBEITUNG EINES WERKSTÜCKS



(57) Abstract: The invention relates to a rod-shaped tool made of sintered material that is used to machine a workpiece. Said tool comprises a rod center axis (1), a shaft area (6) and a chip space area (5) adjacent thereto in the direction of the rod center axis (1). The tool has at least one outside chip space (4), which encircles the rod center axis (1), in the chip space area (5) but not in the shaft area (6). The chip space (4) is situated at a minimum distance (a) from the rod center axis (1). A central recess (7) extends in the direction of the rod center axis (1) over the shaft area (6) whereby leading up and into the chip space area (5). The central recess has, in the chip space area (5), a non-circular cross-section and is situated at a maximum distance (A) from the rod center axis (1), said maximum distance being at least as large as the minimum distance (a).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 03/020462 A1



(57) Zusammenfassung: Ein stabförmiges Werkzeug aus gesintertem Material dient der spanenden Bearbeitung eines Werkstücks. Es weist eine Stabmittenachse (1), einen Schaftbereich (6) und einen in Richtung der Stabmittenachse (1) daran angrenzenden Spankammerbereich (5) auf. Im Spankammerbereich (5) weist es mindestens eine aussenseitige, um die Stabmittenachse (1) umlaufende Spankammer (4) auf, im Schaftbereich (6) nicht. Die Spankammer (4) weist einen Minimalabstand (a) von der Stabmittenachse (1) auf. Eine Mittenausnehmung (7) erstreckt sich in Richtung der Stabmittenachse (1) über den Schaftbereich (6) und bis in den Spankammerbereich (5) hinein. Sie weist im Spankammerbereich (5) einen nicht kreisförmigen Querschnitt und von der Stabmittenachse (1) einen Maximalabstand (A) auf, der mindestens so gross wie der Minimalabstand (a) ist.

5 **Stabförmiges Werkzeug zur spanenden Bearbeitung eines Werkstücks**

Beschreibung

10 Die vorliegende Erfindung betrifft ein stabförmiges Werkzeug aus gesintertem Material zur spanenden Bearbeitung eines Werkstücks, z. B. einen Bohrer-, Fräser- oder Reibahlenstab, mit einer Stabmittenachse, einem Schaftbereich und einem in Richtung der Stabmittenachse an den Schaftbereich angrenzenden Spankammerbereich, wobei das Werkzeug im Spankammerbereich
15 mindestens eine außenseitige, um die Stabmittenachse umlaufende Spankammer und im Schaftbereich keine Spankammer aufweist, wobei die Spankammer einen Minimalabstand von der Stabmittenachse aufweist.

20 Derartige Werkzeuge sind allgemein bekannt. Jeder handelsübliche Metallbohrer ist derart ausgebildet.

Aus der DE 199 42 966 A1 ist ferner bekannt, in ein gattungsgemäßes Werkzeug exzentrisch angeordnete Kanäle einzubringen,
25 die zusammen mit den Spankammern wendelförmig um die Stabmittenachse umlaufen und der Zufuhr von Kühl- oder Schmiermittel zur Werkzeugspitze dienen.

30 Aus der DE 195 22 837 A1 ist ein stabförmiges Werkzeug zur spanenden Bearbeitung eines Werkstücks bekannt, das eine Stabmittenachse, einen Schaftbereich und eine in Richtung der Stabmittenachse an den Schaftbereich angrenzenden Spankammerbereich aufweist. Im Spankammerbereich weist das Werkzeug
35 zwei außenseitige, im wesentlichen axial verlaufende Spankammern auf, im Schaftbereich keine derartige Spankammer. Die Spankammern weisen einen Minimalabstand von der Stabmittenachse auf.

Aus dem DE 80 02 631 U1 ist ein stabförmiges Werkzeug zur mahlenden Bearbeitung eines zu bearbeitenden Materials bekannt, das eine Stabmittenachse, einen Schaftbereich und einen in Richtung der Stabmittenachse an den Schaftbereich angrenzenden Kammerbereich aufweist. Das Werkzeug weist im Kammerbereich außenseitige Kammern auf, die einen Minimalabstand von der Stabmittenachse aufweisen. Im Schaftbereich weist es keine derartigen Kammern auf. Das Werkzeug weist ferner eine Mittenausnehmung auf, die sich in Richtung der Stabmittenachse über den Schaftbereich und bis in den Kammerbereich hinein erstreckt, im Kammerbereich einen nicht kreisförmigen Querschnitt aufweist und im Kammerbereich von der Stabmittenachse einen Maximalabstand aufweist, der mindestens so groß wie der Minimalabstand ist.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, ein gattungsgemäßes Werkzeug derart weiterzubilden, dass es bei gleicher Leistungsfähigkeit mit verringertem Materialeinsatz herstellbar ist.

Die Aufgabe wird dadurch gelöst, dass das Werkzeug eine Mittenausnehmung aufweist, die sich in Richtung der Stabmittenachse über den Schaftbereich und bis in den Spankammerbereich hinein erstreckt, im Spankammerbereich einen nicht kreisförmigen Querschnitt aufweist und im Spankammerbereich von der Stabmittenachse einen Maximalabstand aufweist, der mindestens so groß wie der Minimalabstand ist.

Denn dadurch ist das Werkzeug sowohl im Schaft- als auch im Spankammerbereich nicht massiv, sondern hohl ausgebildet. Dennoch ist eine hinreichende Stabilität und Belastbarkeit des Werkzeugs gegeben.

Wenn der Maximalabstand im Schaftbereich mindestens so groß wie der Minimalabstand, vorzugsweise sogar größer als der Minimalabstand ist, ergibt sich eine besonders große Materialersparnis. Dies gilt ganz besonders dann, wenn der Schaftbe-

reich einen Schaftaußendurchmesser aufweist und der Maximalabstand mindestens das 0,2-fache des Schaftaußendurchmessers beträgt. Um die Leistungsfähigkeit des Werkzeugs nicht zu beeinträchtigen, sollte aber der Maximalabstand maximal das
5 0,45-fache des Schaftaußendurchmessers betragen.

Wenn der Querschnitt der Mittenausnehmung im Spankammerbereich an einen Außenquerschnitt des Spankammerbereichs angepasst ist, so dass der Spankammerbereich im wesentlichen
10 überall eine gleichbleibende Materialstärke aufweist, ergibt sich eine Optimierung der Materialeinsparung.

In einem Teilabschnitt des Spankammerbereichs kann mindestens ein bezüglich der Stabmittenachse exzentrisch angeordneter
15 Führungskanal für ein Kühl- oder Schmiermedium verlaufen, der mit der Mittenausnehmung kommunizierend verbunden ist.

Die Mittenausnehmung kann im Schaftbereich wahlweise einen kreisförmigen oder einen nicht kreisförmigen Querschnitt aufweisen. Im letzteren Fall kann der Querschnitt beispielsweise
20 oval, elliptisch oder polygonförmig sein bzw. mindestens eine Ausnehmung oder mindestens einen Vorsprung aufweisen. Durch einen nicht kreisförmigen Querschnitt ist dabei eine besonderes gute Kraftübertragung durch einen in die Mittenausnehmung
25 eingeführten Mitnehmer möglich.

Wenn die Mittenausnehmung im Schaftbereich in einem dem Spankammerbereich zugewandten Teilabschnitt einen größeren Querschnitt aufweist als an ihrem vom Spankammerbereich abgewandten Ende, ist das Werkzeug besonders einfach mit einem Werkzeughalter verspannbar. Die Mittenausnehmung kann hierzu
30 leicht konisch verlaufen und/oder in ihrem dem Spankammerbereich zugewandten Teilabschnitt hammerkopffartig oder schwalbenschwanzförmig ausgebildet sein.

Weitere Vorteile und Einzelheiten ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels in Verbindung mit den Zeichnungen. Dabei zeigen in Prinzipdarstellung

- 5 Figur 1 einen Bohrer im Profil,
Figuren 2 - 4 Schnitte durch den Bohrer von Figur 1 entlang Linien II-II, III-III bzw. IV-IV,
Figur 5 einen weiteren Bohrer im Profil,
Figur 6 - 8 Schnitte durch den Schaftbereich eines weiteren Bohrers,
10 Figur 9 einen dritten Bohrer im Profil und
Figuren 10 - 12 Schnitte durch den Bohrer von Figur 9 entlang Linien X-X, XI-XI bzw. XII-XII.

15 In Figur 1 ist beispielhaft für ein stabförmiges Werkzeug zur spanenden Bearbeitung eines Werkstücks ein Bohrerstab dargestellt. Die vorliegende Erfindung umfasst aber auch andere Werkzeuge als Bohrerstäbe. Beispielhaft seien Fräserstäbe und Reibahlenstäbe genannt.

20

Der Bohrerstab besteht aus gesintertem Material, z. B. aus Stahlpulver, Hartmetall oder Keramik. Zum Herstellen des Bohrerstabs wird z. B. zunächst pastöses Sintermaterial extrudiert. Beim Extrudieren werden exzentrisch zu einer Stabmittenachse 1 Führungskanäle 2 in den Stab eingebracht. Die Führungskanäle 2 dienen beim späteren Betrieb des Bohrerstabs der Zuführung eines Kühl- oder eines Schmiermittels zu einer Bohrerspitze 3.

30 Während oder nach dem Extrudieren wird der hergestellte Stab verdrallt. Die Führungskanäle 2 laufen danach wendelförmig um die Stabmittenachse 1 um. Bevorzugt erfolgt das Verdrallen dabei nach dem Ablängen des extrudierten Stabs.

35 In den Sinterstab werden ferner - vorzugsweise vor dem Sintern, in jedem Fall aber nach dem Stabilisieren des Sintermaterials, z. B. nach dem Trocknen oder Vorsintern des Sinter-

materials - außenseitige Spankammern 4 eingebracht. Auch sie laufen wendelförmig um die Stabmittenachse 1 um.

Die Spankammern 4 definieren einen Spankammerbereich 5. Das
5 von der Bohrer Spitze 3 abgewandte Ende der Spankammern 4 stellt den Übergang zu einem Schaftbereich 6 dar. Der Schaftbereich 6 weist keine Spankammern 4 auf. Er erstreckt sich bis zu dem von der Bohrer Spitze 3 abgewandten Ende des Bohrerstabes. Der Spankammerbereich 5 und der Schaftbereich 6
10 grenzen also in Richtung der Stabmittenachse 1 unmittelbar aneinander an.

Der Schaftbereich 6 erstreckt sich über eine Schaftlänge L_1 , der Spankammerbereich 5 über eine Schneidenlänge L_2 . Der Bohrerstab weist somit eine Gesamtlänge L auf, die der Summe von
15 Schaftlänge L_1 und Schneidenlänge L_2 entspricht. Das Verhältnis von Schaftlänge L_1 zu Gesamtlänge L ist (trivialerweise) kleiner als 1. Meist liegt es zwischen 0,25 und 0,66, in der Regel zwischen 0,33 und 0,50.

20

Der Bohrerstab weist einen einheitlichen Außendurchmesser D auf. Die Spankammern 4 erstrecken sich vom Außendurchmesser D ein Stück zur Stabmittenachse 1 hin. Sie weisen aber einen Minimalabstand a von der Stabmittenachse 1 auf. Der Minimalabstand a beträgt in der Regel mindestens das 0,2-fache des
25 Außendurchmessers D des Bohrerstabs.

Der Schaftbereich 6 weist eine Mittenausnehmung 7 auf, die sich in Richtung der Stabmittenachse 1 erstreckt und im
30 Schaftbereich 6 einen Maximalabstand A von der Stabmittenachse 1 aufweist. Der Maximalabstand A ist gemäß den Figuren 1 bis 3 größer als der Minimalabstand a . Er ist also insbesondere mindestens so groß wie der Minimalabstand a und auch mindestens so groß wie das 0,8-fache des Minimalabstands a .
35 Die Mittenausnehmung 7 wird vorzugsweise in den formstabilisierten, noch nicht gesinterten Sinterstab eingebracht. Die Mittenausnehmung 7 kann z. B. als Bohrung ausgebildet sein.

Aufgrund des Entfernens des Sintermaterials aus dem Schaftbereich 6 vor dem Sintern des Sinterstabes kann daher das entfernte Material wieder mit Bindemittel vermischt und erneut dem Herstellungsprozess zugeführt werden.

5

Aufgrund der relativen Abmessungsverhältnisse beträgt der Maximalabstand A typischerweise 25 bis 40 % des Außendurchmessers D. 20 % des Außendurchmessers D sollten aber nicht unterschritten, 45 % nicht überschritten werden.

10

Die Führungskanäle 2 und die Mittenausnehmung 7 sind miteinander kommunizierend verbunden. Dies wird dadurch erreicht, dass die Exzentrizität der Führungskanäle 7 maximal so groß wie der Maximalabstand A ist.

15

Gemäß den Figuren 2 und 3 weist die Mittenausnehmung 7 im Schaftbereich 6 einen kreisförmigen Querschnitt auf. Der Querschnitt nimmt von dem der Bohrer Spitze 3 abgewandten Ende des Schaftbereichs 6 zum Spankammerbereich 5 hin zu. Die Mittenausnehmung 7 verläuft also leicht konisch. Dadurch ist es möglich, dass ein Mitnehmer für den Bohrerstab nicht außen am Bohrerstab angreift (wie üblich), sondern in die Mittenausnehmung 7 eingeführt und in dieser mit dem Schaftbereich 6 verspannt ist.

25

Der Bohrerstab gemäß Figur 5 entspricht im wesentlichen dem Bohrerstab gemäß den Figuren 1 bis 4. Insbesondere weist die Mittenausnehmung 7 auch beim Bohrerstab gemäß Figur 5 im Schaftbereich 6 in einem dem Spankammerbereich 5 zugewandten Teilabschnitt 8 einen größeren Querschnitt auf als an ihrem vom Spankammerbereich 5 abgewandten Ende. Bei dem Bohrerstab gemäß Figur 5 ist die Mittenausnehmung 7 aber in dem Teilabschnitt 8 hammerkopfförmig oder schwalbenschwanzförmig ausgebildet. Im übrigen Bereich ist sie zylindrisch ausgebildet. Gegebenenfalls könnte die Mittenausnehmung 7 aber im übrigen Teilabschnitt ebenfalls leicht konisch verlaufen.

35

In den Figuren 6 bis 8 sind weitere mögliche Querschnitte der Mittenausnehmung 7 dargestellt, die nach Belieben bei den Bohrerstäben gemäß den Figuren 1 bis 5 zum Einsatz kommen könnten. Allen diesen Bohrerstäben ist gemeinsam, dass die
5 Mittenausnehmung 7 im Schaftbereich 6 einen nicht kreisförmigen Querschnitt aufweist. Ferner ist ihnen gemeinsam, dass die Führungskanäle 2 und die Mittenausnehmung 7 miteinander kommunizierend verbunden sind.

10 Gemäß Figur 6 ist der Querschnitt im Schaftbereich 6 oval oder elliptisch ausgebildet. Gemäß Figur 7 ist der Querschnitt im Schaftbereich 6 polygonförmig. Gemäß Figur 8 weist der Querschnitt eine Ausnehmung 9 und - beispielhaft der Ausnehmung 9 gegenüber liegend - einen Vorsprung 10 auf. Gegebenenfalls könnten auch mehr als eine Ausnehmung 9 und/oder
15 mehr als ein Vorsprung 10 vorhanden sein. Gegebenenfalls könnte auch die Ausführungsform gemäß Figur 8 mit einer der Ausführungsformen gemäß den Figuren 6 und 7 kombiniert werden.

20 Der Bohrerstab gemäß den Figuren 5 bis 8 weist keine Führungskanäle 2 auf. Er könnte aber auch solche Kanäle 2 aufweisen. Ebenso könnten beim Bohrerstab gemäß den Figuren 1 bis 4 die Führungskanäle 2 gegebenenfalls entfallen.

25 In den Figuren 9 bis 12 ist nun ein weiterer Bohrerstab dargestellt, der auf eine andere Herstellungsweise als die Bohrerstäbe gemäß den Figuren 1 bis 8 herstellbar ist. Bei diesem Bohrerstab wird fließfähiges Sintermaterial auf einen
30 Formling aufgebracht. Das Sintermaterial kann z. B. pastös sein. Der Formling kann z. B. aus Metall, Keramik, Kunststoff oder einem leicht schmelzbaren Material (typischerweise Wachs) bestehen. Danach wird das aufgebrachte Sintermaterial getrocknet oder auf andere Weise formstabilisiert, z. B.
35 durch Vorsintern. Sodann wird der Formling - gegebenenfalls unter Relativedrehung gegen das formstabilisierte Sintermaterial um die Stabmittenachse 1 - aus dem formstabilisierten

Sinterstab herausgezogen oder - im Falle eines schmelzbaren Materials - ausgeschmolzen. Die Spankammern 4 können alternativ vor oder nach dem Ausziehen bzw. Ausschmelzen des Formlings, gegebenenfalls auch nach dem Sintern des Sinterstabs, in diesen eingebracht werden. Auch bei dem Bohrerstab gemäß Figur 9 laufen die Spankammern 4 wendelartig um die Stabmit-

5 Stabmit-

tenachse 1 um. Auch die Mittenausnehmung 7 läuft - zumindest im Spankammerbereich 5 - wendelartig um die Stabmit-

tenachse 1 herum.

10

Bei diesem Bohrerstab ist die Ausgestaltung der Mittenausnehmung 7 (und in der Regel auch der Führungskanäle 2) wesentlich durch die Gestalt des Formlings bestimmt. Dadurch ist es möglich, dass die Mittenausnehmung 7 sich über den Schaftbereich 6 hinaus in Richtung der Stabmit-

15 Stabmit-

tenachse 1 bis in den Spankammerbereich 5 hinein erstreckt. Aufgrund des nicht kreisförmigen Querschnitts ist es dabei möglich, dass der Maximalabstand A auch im Spankammerbereich 5 mindestens so groß wie der Minimalabstand a ist. Er kann sogar auch im Span-

20 kam-

merbereich 5 größer als der Minimalabstand a sein.

Gemäß den Figuren 10 bis 12 verjüngt sich die Mittenausnehmung 7 zur Bohrer Spitze 3 hin und geht allmählich in die Führungskanäle 2 über. Die Mittenausnehmung 7 reicht dabei so weit, wie der Bohrerstab im Bereich der Stabmit-

25 Stabmit-

tenachse 1 materialfrei gehalten ist. In dem Bereich, in dem die Mittenausnehmung 7 im Spankammerbereich 5 noch vorhanden ist, ist der Querschnitt der Mittenausnehmung 7 an einen Außenquerschnitt des Spankammerbereichs 5 derart angepasst, dass der

30 Spankammerbereich 5 im wesentlichen überall eine gleichbleibende Materialstärke s aufweist.

Bei der Ausführungsform gemäß den Figuren 9 bis 12 ist die Mittenausnehmung 7 im Schaftbereich 6 im wesentlichen zylindrisch ausgebildet. Die Mittenausnehmung 7 könnte aber auch einen nicht kreisförmigen Querschnitt aufweisen. Ebenso könnten sie im Schaftbereich 6 in einem dem Schneidenbereich 5

35

zugewandten Teilabschnitt einen größeren Querschnitt aufweisen als an ihrem vom Spankammerbereich 5 abgewandten Ende. Hierzu muss der Formling entsprechend vorgeformt und ausschmelzbar sein. Alternativ oder zusätzlich kann nach dem.
5 Entfernen des Formlings aus dem formstabilisierten Sintermaterial auch eine Nachbearbeitung der Mittenausnehmung 7 erfolgen.

Die Führungskanäle 2 werden, wie bereits erwähnt, durch die
10 Gestalt des Formlings bestimmt. Im Bereich der Bohrerspitze 3 können die Führungskanäle 2 gegebenenfalls aber auch nachträglich, z. B. durch Nachbohren, in den Bohrerstab eingebracht werden.

15 Mit dem erfindungsgemäßen Bohrerstab - bzw. allgemeiner dem erfindungsgemäßen Werkzeug zur spanenden Bearbeitung eines Werkstücks - lässt sich gegenüber herkömmlichen Werkzeugen eine erhebliche Material- und Gewichtsersparnis erzielen. Ferner ist es auf einfachere Weise möglich, eine kompakte
20 Halterung für das Werkzeug in Betrieb vorzusehen. Durch den größeren Querschnitt der Mittenausnehmung 7 ergibt sich ferner ein erheblich verringerter Fließwiderstand für das Kühl- bzw. Schmiermedium. Trotz der teilweise hohlen Ausbildung des Bohrerstabs ist dessen Belastbarkeit und Leistungsfähigkeit
25 aber im wesentlichen nicht verringert.

5

Patentansprüche

1. Stabförmiges Werkzeug aus gesintertem Material zur spanen-
10 den Bearbeitung eines Werkstücks, z. B. Bohrer-, Fräser- oder
Reibahlenstab, mit einer Stabmittenachse (1), einem Schaftbe-
reich (6) und einem in Richtung der Stabmittenachse (1) an
den Schaftbereich (6) angrenzenden Spankammerbereich (5), wo-
bei das Werkzeug im Spankammerbereich (5) mindestens eine au-
15 ßenseitige, um die Stabmittenachse (1) umlaufende Spankammer
(4) und im Schaftbereich (6) keine Spankammer (4) aufweist,
wobei die Spankammer (4) einen Minimalabstand (a) von der
Stabmittenachse (1) aufweist,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,

20 dass das Werkzeug eine Mittenausnehmung (7) aufweist, die
sich in Richtung der Stabmittenachse (1) über den Schaftbe-
reich (6) und bis in den Spankammerbereich (5) hinein er-
streckt, im Spankammerbereich (5) einen nicht kreisförmigen
Querschnitt aufweist und im Spankammerbereich (5) von der
25 Stabmittenachse (1) einen Maximalabstand (A) aufweist, der
mindestens so groß wie der Minimalabstand (a) ist.

2. Werkzeug nach Anspruch 1,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,

30 dass der Maximalabstand (A) im Schaftbereich (6) größer als
der Minimalabstand (a) ist.

3. Werkzeug nach Anspruch 1 oder 2,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,

35 dass der Schaftbereich (6) einen Schaftaußendurchmesser (D)
aufweist und dass der Maximalabstand (A) im Schaftbereich (6)

mindestens das 0,2-fache des Schaftaußendurchmessers (D) beträgt.

4. Werkzeug nach Anspruch 3,

5 **d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t** ,
dass der Maximalabstand (A) im Schaftbereich maximal das
0,45-fache des Schaftaußendurchmessers (D) beträgt.

5. Werkzeug nach einem der obigen Ansprüche,

10 **d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t** ,
dass der Maximalabstand (A) im Spankammerbereich (5) größer
als der Minimalabstand (a) ist.

6. Werkzeug nach einem der obigen Ansprüche,

15 **d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t** ,
dass der Querschnitt der Mittenausnehmung (7) im Spankammer-
bereich (5) an einen Außenquerschnitt des Spankammerbereichs
(5) angepasst ist, so dass der Spankammerbereich (5) im we-
sentlichen überall eine gleichbleibende Materialstärke (s)
20 aufweist.

7. Werkzeug nach einem der obigen Ansprüche,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass die Mittenausnehmung (7) im Spankammerbereich (5) wen-
delförmig um die Stabmittenachse (1) umläuft.
25

8. Werkzeug nach einem der obigen Ansprüche,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass in einem Teilabschnitt des Spankammerbereichs (5) min-
30 destens ein bezüglich der Stabmittenachse (1) exzentrisch an-
geordneter Führungskanal (2) für ein Kühl- oder Schmiermedium
verläuft, der mit der Mittenausnehmung (7) kommunizierend
verbunden ist.

35 9. Werkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 8,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,

dass die Mittenausnehmung (7) im Schaftbereich (6) einen kreisförmigen Querschnitt aufweist.

10. Werkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
5 **d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t** ,
dass die Mittenausnehmung (7) im Schaftbereich (6) einen nicht kreisförmigen Querschnitt aufweist.

11. Werkzeug nach Anspruch 10,
10 **d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t** ,
dass der Querschnitt im Schaftbereich (6) oval, elliptisch oder polygonförmig ist oder mindestens eine Ausnehmung oder mindestens einen Vorsprung aufweist.

15 12. Werkzeug nach einem der obigen Ansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass die Mittenausnehmung (7) im Schaftbereich (6) in einem dem Spankammerbereich (5) zugewandten Teilabschnitt einen größeren Querschnitt aufweist als an ihrem vom Spankammerbereich (5) abgewandten Ende.
20

13. Werkzeug nach Anspruch 12,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass die Mittenausnehmung (7) leicht konisch verläuft.
25

14. Werkzeug nach Anspruch 12 oder 13,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass die Mittenausnehmung (7) in ihrem dem Spankammerbereich (5) zugewandten Teilabschnitt (8) hammerkopffartig oder
30 schwalbenschwanzförmig ausgebildet ist.

1/6

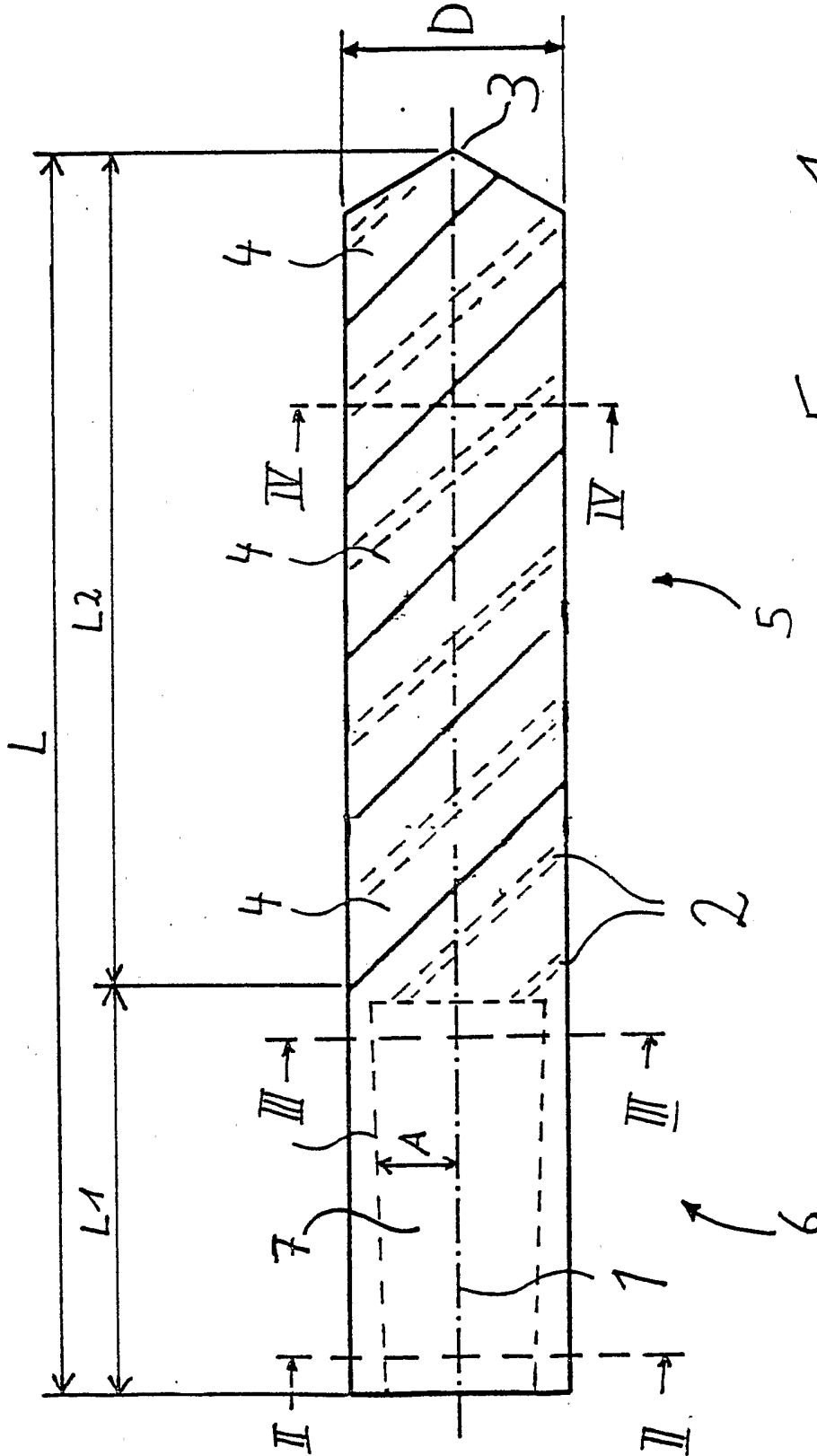


Fig. 1

2/6

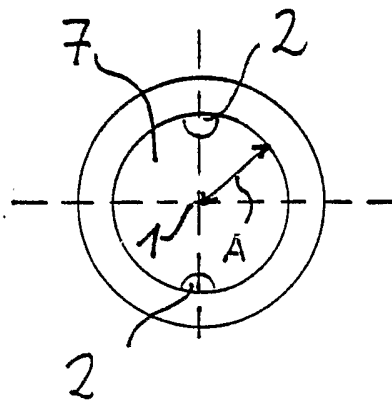


Fig. 2

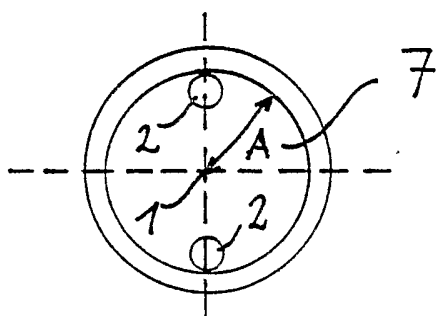


Fig. 3

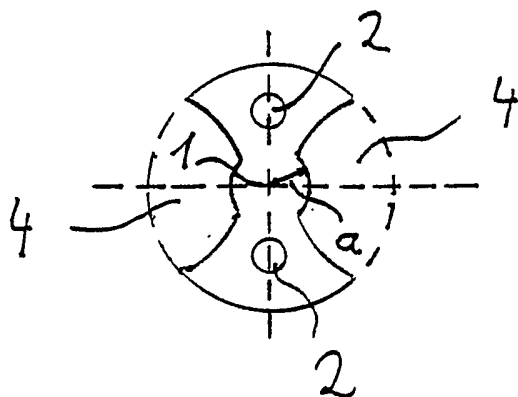


Fig. 4

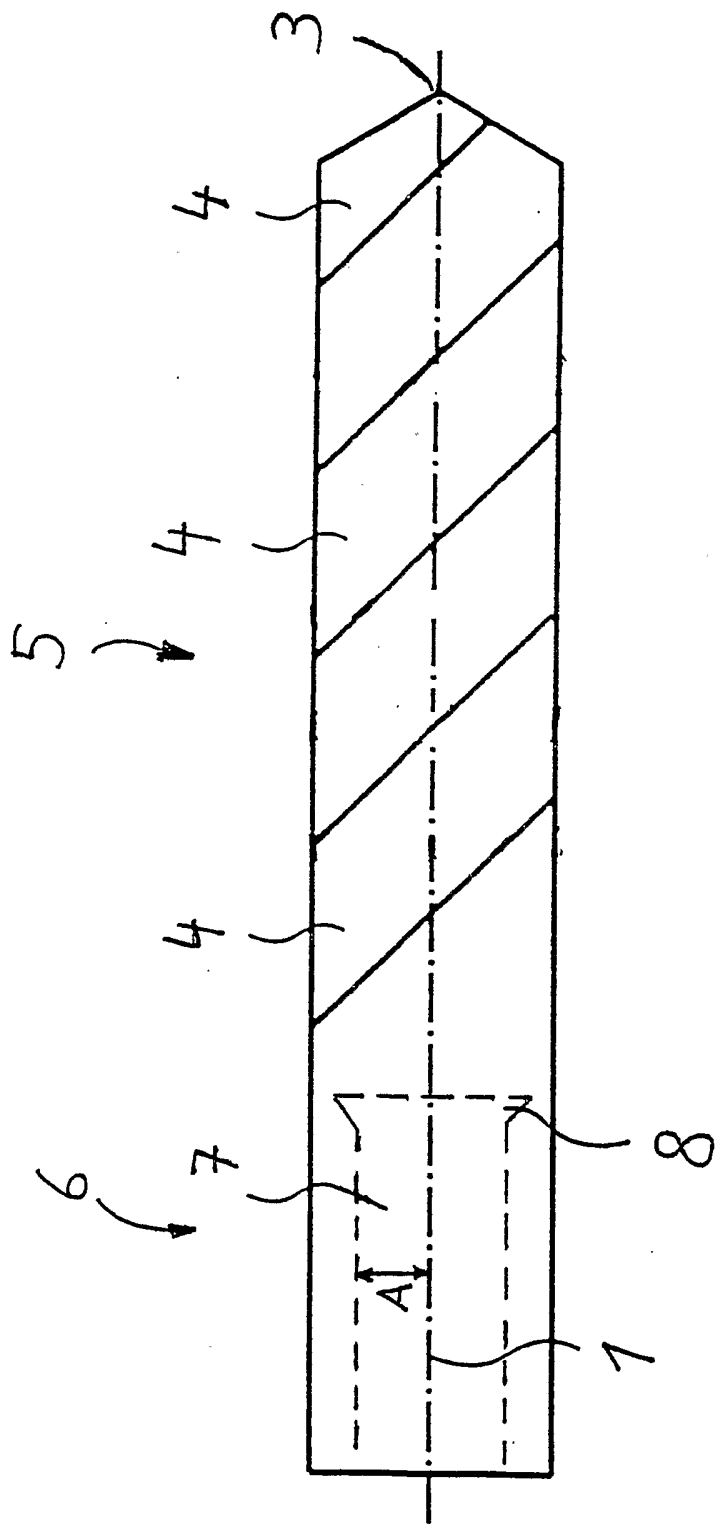


Fig. 5

4/6

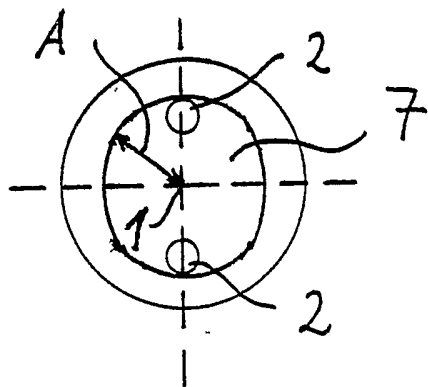


Fig. 6

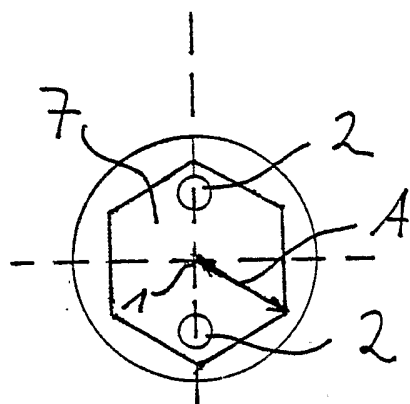


Fig. 7

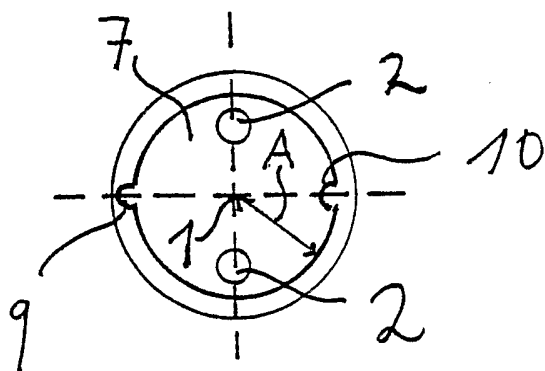


Fig. 8

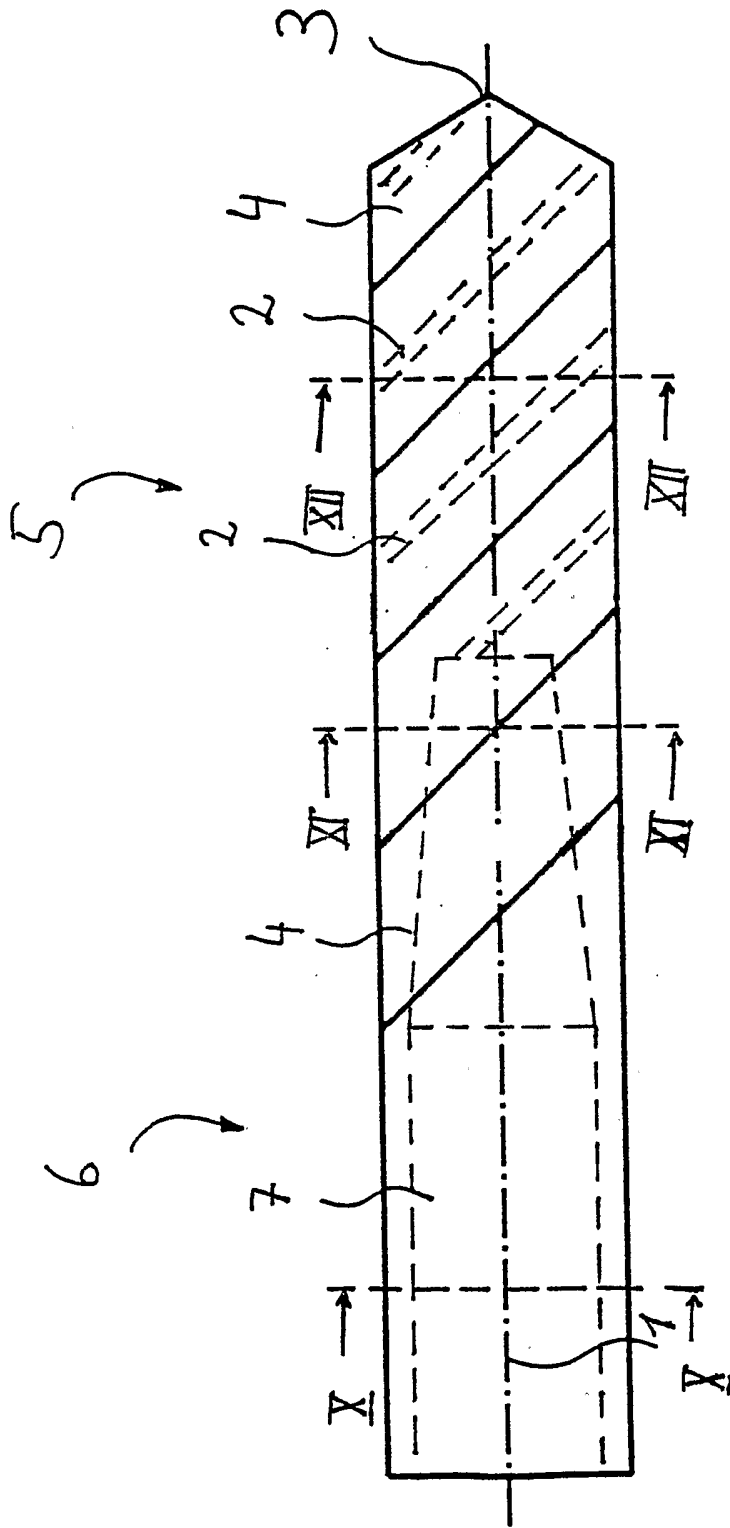


Fig. 9

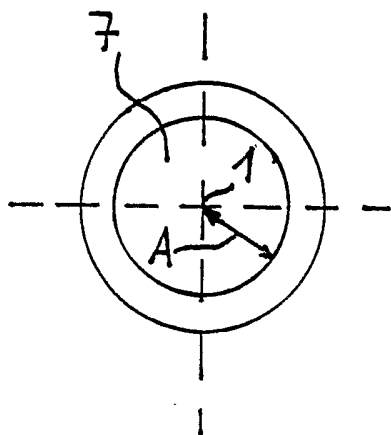


Fig. 10

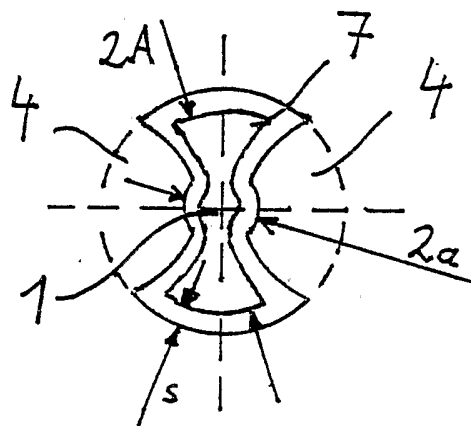


Fig. 11

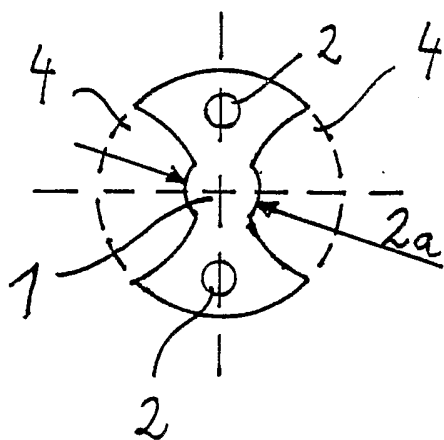


Fig. 12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 02/09038

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 IPC 7 B23B51/06 B23B51/04

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
 IPC 7 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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	GB 571 403 A (T.L PHILLIPS) 23 August 1945 (1945-08-23) the whole document ----	1,2,5, 7-10,13
Y	US 2 903 921 A (R.W. ANDREASSON) 15 September 1959 (1959-09-15) the whole document ----	1,2,5, 7-10,13
A	US 4 826 364 A (M. GRUNSKY) 2 May 1989 (1989-05-02) figures 1-3,8 -----	1,8,11

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

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

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

Date of the actual completion of the international search 30 October 2002	Date of mailing of the international search report 25/11/2002
---	---

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 Fanti, P
--	---

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 02/09038

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
GB 571403	A	23-08-1945	NONE
US 2903921	A	15-09-1959	NONE
US 4826364	A	02-05-1989	DE 3629035 A1 10-03-1988 AT 47682 T 15-11-1989 CA 1298495 A1 07-04-1992 DE 3760899 D1 07-12-1989 EP 0257372 A1 02-03-1988 FI 873702 A ,B, 28-02-1988 JP 1650422 C 30-03-1992 JP 3010450 B 13-02-1991 JP 63062604 A 18-03-1988

INTERNATIONALER RESEARCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP 02/09038

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 B23B51/06 B23B51/04

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 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

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie ^o	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	GB 571 403 A (T.L. PHILLIPS) 23. August 1945 (1945-08-23) das ganze Dokument ----	1,2,5, 7-10,13
Y	US 2 903 921 A (R.W. ANDREASSON) 15. September 1959 (1959-09-15) das ganze Dokument ----	1,2,5, 7-10,13
A	US 4 826 364 A (M. GRUNSKY) 2. Mai 1989 (1989-05-02) Abbildungen 1-3,8 -----	1,8,11

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

^o 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

30. Oktober 2002

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

25/11/2002

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

Fanti, P

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 02/09038

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
GB 571403	A	23-08-1945	KEINE	
US 2903921	A	15-09-1959	KEINE	
US 4826364	A	02-05-1989	DE 3629035 A1	10-03-1988
			AT 47682 T	15-11-1989
			CA 1298495 A1	07-04-1992
			DE 3760899 D1	07-12-1989
			EP 0257372 A1	02-03-1988
			FI 873702 A ,B,	28-02-1988
			JP 1650422 C	30-03-1992
			JP 3010450 B	13-02-1991
			JP 63062604 A	18-03-1988