

(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
26. Oktober 2012 (26.10.2012)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2012/142641 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
B23B 51/02 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/AT2012/050048

(22) Internationales Anmeldedatum:
10. April 2012 (10.04.2012)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
A 558/2011 19. April 2011 (19.04.2011) AT

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): **TCM International Tool Consulting &
Management GmbH** [AT/AT]; Technologiepark 3, A-
8510 Stainz (AT).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **SCHEIBENBAUER,
Oswald** [AT/AT]; Hauergasse 258, A-2640 Enzengreith
(AT).

(74) Anwalt: **WIRNSBERGER, Gernot**; Patentanwalt Dr.
Wirnsberger, Mühlgasse 3, A-8700 Leoben (AT).

(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, 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, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW,
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, RW, SD, SL, SZ,
TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ,
MD, 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,
RS, 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)

(54) Title: CERAMIC DRILL FOR HIGH-PERFORMANCE DRILLING OF CAST-IRON MATERIALS

(54) Bezeichnung : KERAMIKBOHRER ZUM HOCHLEISTUNGSBOHREN VON EISEN-GUSSWERKSTOFFEN

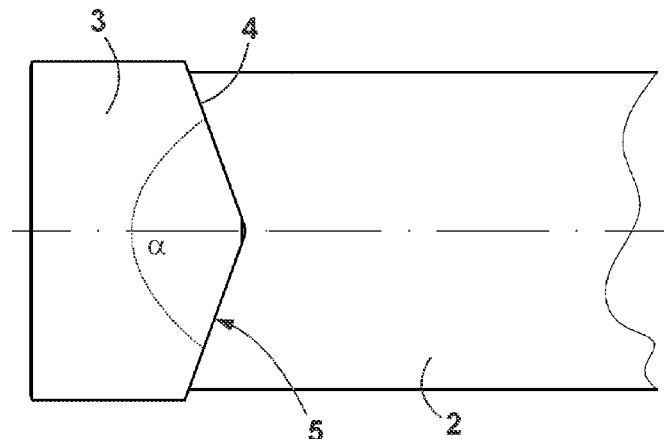


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a tool (1) for machining workpieces, in particular for drilling cast-iron materials, comprising a main body (2) of a first material and a cutting insert (3) of a second material, which has a greater hardness than the first material, wherein the cutting insert (3) is attached to the main body (2) by a material bond. In order to achieve high cutting speeds and long service lives, it is provided according to the invention that the cutting insert (3) has a v-shaped end (4) and the main body (2) has a region (5) corresponding thereto and that the cutting insert (3) is attached by the end (4) to the corresponding region (5) of the main body (2) by a material bond.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2012/142641 A1



Die Erfindung betrifft ein Werkzeug (1) zur spanenden Bearbeitung von Werkstücken, insbesondere zum Bohren von Eisen-Gusswerkstoffen, umfassend einen Grundkörper (2) aus einem ersten Material und einen Schneideinsatz (3) aus einem zweiten Material, das eine höhere Härte als das erste Material aufweist, wobei der Schneideinsatz (3) am Grundkörper (2) stoffschlüssig angebracht ist. Um hohe Schnittgeschwindigkeiten und lange Standwege zu erreichen, ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass der Schneideinsatz (3) einen v-förmigen Ansatz (4) und der Grundkörper (2) einen dazu korrespondierenden Bereich (5) aufweist und der Schneideinsatz (3) mit dem Ansatz (4) am korrespondierenden Bereich (5) des Grundkörpers (2) stoffschlüssig angebracht ist.

Keramikbohrer zum Hochleistungsbohren von Eisen-Gusswerkstoffen

Die Erfindung betrifft ein Werkzeug zur spanenden Bearbeitung von Werkstücken, insbesondere zum Bohren von Eisen-Gusswerkstoffen, umfassend einen Grundkörper
5 aus einem ersten Material und einen Schneideinsatz aus einem zweiten Material, das eine höhere Härte als das erste Material aufweist, wobei der Schneideinsatz am Grundkörper stoffschlüssig angebracht ist.

Keramische Schneidplatten werden heute bei der zerspanenden Fertigung bzw.
10 Bearbeitung von Werkstücken nur in wenigen Bereichen eingesetzt, beispielsweise bei einer Trockenbearbeitung von Gusswerkstoffen. Als Schneidwerkstoff für entsprechende Wendeschneidplatten wird zumeist eine Keramik auf Basis von Siliciumnitrid eingesetzt, um eine hohe Verschleißfestigkeit zu erreichen. Mit einer derartigen Keramik ist gegenwärtig eine spanende Bearbeitung in wirtschaftlicher Weise und mit positivem
15 Kosten-Nutzen-Verhältnis möglich, wobei gleichzeitig eine Einschränkung auf geometrisch einfache Werkzeuge bzw. Schneidplatten und spezielle Anwendungsfälle gegeben ist.

Bei den erwähnten speziellen Anwendungsfällen können beim Fräsen oder Drehen mit
20 keramischen Wendeschneidplatten durch kürzere Durchlauf- und Bearbeitungszeiten im Vergleich mit einem Fräsen oder Drehen mit Wendeschneidplatten aus Hartmetall praktische Vorteile erzielt werden, allerdings sind die hierfür einzusetzenden keramischen Schneidstoffe deutlich teurer als Hartmetalle. Wenngleich durch ein geeignetes Nachschleifen von Schneiden einer Wendeschneidplatte die Schneidkosten pro
25 Schneidkante noch gesenkt werden können, so bleiben dennoch die hohen Kosten des keramischen Schneidstoffes, welche die praktischen Vorteile teilweise kompensieren.

Neben keramischen Wendeschneidplatten wird in den letzten Jahren vermehrt mit vollkeramischen Fräs- und Bohrwerkzeugen experimentiert. Allerdings sind diese
30 Werkzeuge aufgrund sehr hoher Kosten und hoher Ausfallsquoten, insbesondere durch Werkzeugbruch außer in Nischenanwendungen nie in Serie gebracht worden. Grund hierfür ist eine hohe Sprödigkeit der keramischen Schneidstoffe und für das Hochleistungsbohren ungeeignete Spitzengeometrien der Bohrwerkzeuge, die zu hohe Schnittkräfte verursachen.

Aus der DE 101 14 882 A1 ist ein Bohrwerkzeug bekannt geworden, das einen Schaft aus einem Hartmetall und einen Schneideinsatz aus einer Keramik aus Siliciumnitrid aufweist. Der Schneideinsatz ist im Bereich eines Schlitzes des Grundkörpers aus Hartmetall stoffschlüssig mit dem Grundkörper gefügt, wobei zur stoffschlüssigen Verbindung ein

5 Löten oder Kleben infrage kommt. Erwähnt ist auch eine stumpfe stoffschlüssige Verbindung eines zumeist zylindrischen Schneideinsatzes mit einem Ende eines schaftförmigen Grundkörpers. Bei einem derartigen Werkzeug ist von Vorteil, dass der Schaft zäh ist und eine hohe Festigkeit aufweist, wohingegen der angebrachte Schneideinsatz eine hohe Verschleißbeständigkeit aufweisen kann. Allerdings haben sich

10 derartige Werkzeuge in der Praxis nicht durchgesetzt, da diese weder in Bezug auf hohe Schnittgeschwindigkeiten noch lange Standwege eine ausreichende Qualität aufweisen.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Werkzeug der eingangs genannten Art anzugeben, insbesondere einen Bohrer, mit dem bei einer spanenden Bearbeitung von Werkstücken

15 hohe Schnittgeschwindigkeiten erzielbar sind und das dabei gleichzeitig lange Standwege erbringt.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst, wenn bei einem Werkzeug der eingangs genannten Art der Schneideinsatz einen v-förmigen Ansatz und der Grundkörper einen

20 dazu korrespondierenden Bereich aufweist und der Schneideinsatz mit dem Ansatz am korrespondierenden Bereich des Grundkörpers stoffschlüssig angebracht ist.

Im Rahmen der Erfindung wurde bei umfangreichen Simulationen und Versuchen erkannt, dass bei einer Herstellung eines Verbundwerkzeuges aus einem Grundkörper aus einem

25 Hartmetall und einem Schneideinsatz aus einer Keramik einem Verbindungsbereich eine wesentliche Bedeutung zukommt. Erste Simulationen und Versuche, bei welchen der Grundkörper mit einem vorspringenden Zapfen und der keramische Schneideinsatz mit einer entsprechenden Ausnehmung zum Umgreifen des Zapfens bei einem Anlöten ausgebildet waren, resultierten bereits beim Bearbeiten eines Rohlings in massiven

30 Schäden desselben, insbesondere Rissen, teilweise aber auch Brüchen. Weitergehende Simulationen zeigten, dass hierfür punktuell hohe Zugspannungen verantwortlich sind, die sich auf unterschiedliche Wärmeausdehnungskoeffizienten von Keramik, Lot und Hartmetall zurückführen lassen. Ein stumpfes Anlöten brachte zwar Verbesserungen bezüglich punktueller Zugspannungen im Sinne einer Erniedrigung derselben, ergab

allerdings auch noch nicht vollständig zufriedenstellende Ergebnisse. Erst das erfindungsgemäße Vorsehen eines v-förmigen Ansatzes an einem Ende des Schneideinsatzes und eine Ausbildung des Grundkörpers mit einem dazu korrespondierenden Bereich sowie eine Verbindung des Schneideinsatzes mit dem Ansatz am korrespondierenden Bereich des Grundkörpers durch Löten oder auf eine andere Art des stoffschlüssigen Verbindens führt zu einem (Schneid-)Werkzeug ausreichender Qualität bzw. einem Werkzeug, das nicht nur hohe Schnittgeschwindigkeiten erlaubt, sondern auch im Einsatz lange Standwege erbringt. Die entsprechende v-förmige Ausbildung erlaubt auch eine Maximierung einer Grenz- bzw. Verbindungsfläche, was für einen guten Halt des Schneideinsatzes am Grundkörper günstig ist. Darüber hinaus können die bei einem Einsatz auch einwirkenden Torsionskräfte effizient beherrscht werden.

Wenngleich jede beliebige Art eines stoffschlüssigen Verbindens möglich ist, so ist es aufgrund der Wärmeeinwirkung auf das Werkzeug während des Bohrprozesses doch bevorzugt, dass der Schneideinsatz am Grundkörper angelötet ist.

Der v-förmige Ansatz ist bevorzugt mit einem Öffnungswinkel von 120° bis 160° , vorzugsweise 130° bis 150° , ausgebildet. Dabei ist der v-förmige Ansatz mit Vorteil am Schneideinsatz vorspringend ausgebildet. Es ergibt sich dann für den Grundkörper eine entsprechende Nut bzw. Vertiefung für den korrespondierenden Bereich. Möglich ist aber auch eine umgekehrte Situation, wobei die Nut im Schneideinsatz als negativer v-förmiger Ansatz eingeformt ist und der Grundkörper einen entsprechenden vorspringenden Bereich aufweist. Unabhängig von der gewählten Variante ist in beiden Fällen hinsichtlich einer Haltbarkeit des Werkzeuges wichtig, dass im Verbindungsbereich keine Kanten vorliegen, die Ausgangspunkt für hohe Zugspannungen durch die Materialabfolge Keramik-Lot-Hartmetall sein können, und gleichzeitig eine Verbindungsfläche maximiert ist. Im Übrigen lässt sich sowohl der v-förmige Ansatz im Schneideinsatz als auch der korrespondierende Bereich im Grundkörper auf einfache Weise durch Einschleifen erstellen.

30

Entsprechend den vorstehenden Ausführungen besteht der Grundkörper aus Vollhartmetall. Dabei kann der Schneideinsatz aus einer Keramik oder einem Keramik-Whisker-Verbundwerkstoff bestehen.

Der Grundkörper erstreckt sich bevorzugt bis zum Schneideinsatz bzw. umgekehrt. Dadurch umgreift weder der Grundkörper den Schneideinsatz noch der Schneideinsatz den Grundkörper, sodass keine Kanten im Bereich einer Verbindungsfläche vorliegen, was sonst zu den erwähnten Zugspannungen und damit in der Folge zu einem

5 Materialversagen führen könnte.

Das allgemeine Konzept der Erfindung lässt sich auf beliebige Werkzeuge zur spanabhebenden Bearbeitung übertragen, findet jedoch bevorzugt Anwendung, wenn das Werkzeug als Bohrer, insbesondere Spiralbohrer ausgebildet ist. Ein erfindungsgemäß

10 ausgebildeter Bohrer weist grundsätzlich mehrere Hauptschneiden auf, wobei vorzugsweise zwei Hauptschneiden vorgesehen sind, die endseitig des Bohrers verlaufen. Im Zusammenhang damit kann endseitig eine Restquerschneide vorgesehen sein, die mit einer Länge von 1 % bis 5 %, insbesondere 2 % bis 3 %, eines Bohrerinnendurchmessers ausgebildet ist. Die Hauptschneiden schließen an die

15 Restquerschneide an. Die Ausbildung der Restquerschneide mit der erwähnten Länge führt einerseits zu einem guten Zentrierverhalten bei einem Anschneiden und gewährleistet andererseits einen geringen axialen Schnittdruck des Bohrers. Grundsätzlich wären noch kleinere Werte für ein Anbohren eines Werkstückes noch günstiger, allerdings könnte dies aufgrund einer hohen Härte und damit verbundenen

20 Sprödigkeit eines keramischen Schneidstoffes zu Ausbrüchen im Bohrerzentrum führen, wo beim Bohren generell extrem niedrige Schnittgeschwindigkeiten auftreten. Die Hauptschneiden erstrecken sich von der Restquerschneide bis zu einem äußeren Durchmesser des Bohrers. Dabei ist bevorzugt, dass an einem Übergang zur Restquerschneide ein Radius vorgesehen ist. Durch eine derartige radiusförmige

25 Formgebung der Hauptschneide ergibt sich des Weiteren, dass ein hoher abrasiver Verschleiß, der insbesondere bei einer Bearbeitung von Eisen-Gusswerkstoffen auftritt, weniger Angriffspunkte und damit geringere einwirkende Kräfte sowie in der Folge längere Standwege gegeben sind.

30 Besonders günstig ist es, wenn die Hauptschneiden verrundet sind, vorzugsweise zumindest entlang geradliniger Bereiche derselben. Werden die Hauptschneiden beginnend von der Querschneide bis zu einer Außenseite des Bohrers mit einer definierten Verrundung versehen, kann trotz einer hohen Härte des keramischen Schneidstoffes und einer damit verbundenen Sprödigkeit ein Ausbröckeln des

keramischen Schneidstoffes im Einsatz ebenso wie in weiterer Folge ein Komplettbruch des Bohrers grundsätzlich vermieden werden. Die entsprechende Verrundung erfolgt zweckmäßigerweise durch ein Schleppentgrat-Verfahren, das eine optimale

5 Verrundung kann dabei durch eine Prozessdauer gesteuert werden und ist damit sehr gut reproduzierbar, was für eine hohe Prozesssicherheit bei der Herstellung von Bohrern unerlässlich ist. Ein Radius der Kantenverrundung kann beispielsweise in einem Bereich von 0,5 % bis 2 %, vorzugsweise 0,8 % bis 1,2 % eines äußeren Durchmessers des Bohrers liegen.

10

Es können des Weiteren mehrere, vorzugsweise zwei, Spannuten vorgesehen sein, wobei ein Abstand der Spannuten in Draufsicht auf ein Ende des Bohrers zumindest 20 %, vorzugsweise 25 % bis 35 %, des äußeren Durchmessers des Bohrers beträgt.

15 Durch eine entsprechende Beabstandung der Spannuten ist ein Kerndurchmesser verstärkt, sodass auch bei hohen Drehzahlen eine ausreichende Steifigkeit des Bohrers gegeben ist. Im Übrigen können durch diese Maßnahme hohe axiale Schnittkräfte vom Schaft des Bohrers besser ausgenommen werden.

Des Weiteren können bei einem erfindungsgemäßen Bohrer mehrere, vorzugsweise vier, 20 Führungsfasen vorgesehen sein, die sich entlang der Außenseite bzw. einer äußeren Oberfläche des Bohrers erstrecken. Gegenüber den üblichen zwei Führungsfasen entlang von Spannuten ermöglichen vier Fasen eine bessere Führung des Bohrers in einem Bohrloch und führen somit zu einer höheren Stabilität des Werkzeuges im Bohrprozess.

Ein ruhigerer Lauf des Bohrers durch eine bessere Abstützung ergibt eine bessere 25 Kreisformgenauigkeit sowie eine wesentlich bessere Bohroberfläche und führt im Übrigen zu weniger Vibrationen, welche für Keramikschniden eine besondere Gefährdung darstellen. Dabei kann insbesondere auch vorgesehen sein, dass die Führungsfasen von den Hauptschneiden aus betrachtet in axialer Richtung verjüngt verlaufend ausgebildet sind, um Reibungskräfte zu reduzieren und ein Klemmen des

30 Bohrers im Bohrloch zu verhindern, was meist durch einen beginnenden abrasiven Verschleiß am äußeren Durchmesser des Bohrers verursacht ist. In diesem Zusammenhang kann auch vorgesehen sein, dass der Bohrer im Bereich des Grundkörpers einen kleineren Durchmesser als im Bereich der Hauptschneiden bzw. des Schneideinsatzes aufweist, wobei ein Übergang zum kleineren Durchmesser bevorzugt

im Bereich der Führungsfasen liegt. In diesem Fall übernimmt ausschließlich der keramische Schneidkopf eine Führung des Werkzeuges bzw. Bohrers in einer Bohrung. Ein Verklemmen des Bohrers kann dann zumindest weitgehend vermieden werden.

- 5 Weitere Merkmale, Vorteile und Wirkungen der Erfindung ergeben sich aus dem nachfolgend dargestellten Ausführungsbeispiel. In den Zeichnungen, auf welche dabei Bezug genommen wird, zeigen:

Fig. 1 einen Rohling eines erfindungsgemäßen Werkzeuges;

- 10 Fig. 2 ein erfindungsgemäßes Werkzeug in Form eines Bohrers in einer seitlichen Ansicht;

Fig. 3 eine Draufsicht auf einen Bohrer gemäß Fig. 2;

Fig. 4 einen Schnitt entlang der Linie III-III in Fig. 3;

- 15 Fig. 5 eine vergrößerte Darstellung eines Bereiches am Übergang einer Hauptschneide zu einer Nebenschneide.

In Fig. 1 ist in stark schematisierter Darstellung ein Rohling eines erfindungsgemäßen Werkzeuges 1 dargestellt. Der Rohling des Werkzeuges 1 umfasst einen nur teilweise dargestellten Grundkörper 2 und einen Schneideinsatz 3, der am Grundkörper 2
20 angeordnet ist. Der nur teilweise dargestellte Grundkörper 2 besteht üblicherweise aus einem Hartmetall, das eine hohe Zähigkeit und eine hohe Festigkeit aufweist. Der Schneideinsatz 3 hingegen ist aus einer Keramik gebildet, beispielsweise aus Siliciumnitrid oder einer anderen hochverschleißfesten Keramik, die gegebenenfalls auch mit Partikeln und/oder Fasern, beispielsweise Whiskern, verstärkt sein kann. Der
25 Schneideinsatz 3 wird durch Schleifen an einem Ende mit einem vorspringenden v-förmigen Ansatz 4 ausgebildet, der einen Öffnungswinkel α von 120° bis 160° aufweisen kann. Ein Ende des v-förmigen Ansatzes 4 wird flach bzw. abgestumpft ausgeführt. Ein korrespondierender Bereich 5 wird im Grundkörper 2 ebenfalls durch Schleifen erstellt, jedoch mit einer zentralen Kante, sodass beim Fügen ein Abstand zwischen dem
30 abgestumpften Ende des v-förmigen Ansatzes 4 und der zentralen Kante gegeben ist. Anschließend wird der Schneideinsatz 3 mit dem Grundkörper 2 durch Löten verbunden, wobei ein handelsübliches Aktivlot zum Einsatz kommt. Grundsätzlich ist es günstig, wenn der Öffnungswinkel α einen Wert von 130° bis 150° aufweist, beispielsweise wie im Ausführungsbeispiel 140° . Nach Fügen des Schneideinsatzes 3 mit dem Grundkörper 2

wird aus dem Rohling des Werkzeuges 1 ein Bohrer gefertigt, der in Fig. 2 in einer Seitenansicht dargestellt ist. Sowohl der Grundkörper 2, als auch ein daran anschließendes Halteteil 2a bestehen aus Vollhartmetall. Der Schneideinsatz 3 ist entlang des vorspringenden v-förmigen Ansatzes 4 mit dem Grundkörper 2 durch ein Lot

5 stoffschlüssig verbunden. Im endseitigen Bereich des Schneideinsatzes 3 sind zwei Hauptschneiden 7 angeordnet, die, wie aus Fig. 3 ersichtlich ist, von einem äußeren Durchmesser bzw. Bohrernennendurchmesser D zu einem Zentrum bzw. einer Werkzeugachse X, die entlang der Längsachse des im Wesentlichen zylindrisch ausgebildeten Bohrers angeordnet ist, verlaufen. Die Hauptschneiden 7 verlaufen von

10 einem äußeren Rand des Bohrers zuerst im Wesentlichen geradlinig und gehen anschließend über einen Radius in eine im Zentrum angeordnete Restquerschneide 6 über. Die Restquerschneide 6 ist geradlinig geformt und weist bevorzugt eine Länge von etwa 2,5 % des Bohrernennendurchmessers D auf, was bei geringem axialen Schnittdruck des Bohrers zugleich ein gutes Zentrierverhalten bei einem Anschneiden sicherstellt.

15 Durch den gekrümmten Übergang der Hauptschneiden 7 in die Restquerschneide 6 bzw. den vorgesehenen Radius, gegebenenfalls auch mehrere aneinander anschließende gekrümmte Bereiche mit unterschiedlichen Radien, kann ein abrasiver Verschleiß im Einsatz des Bohrers reduziert werden. Die Hauptschneiden 7 können zumindest im Bereich der geradlinigen Abschnitte verrundet sein, um ein Ausbrechen der

20 Schneidkanten möglichst zu verhindern. Die Hauptschneiden 7 sind wie aus Fig. 2 ersichtlich mit einem Spitzenwinkel β von 140° angeordnet, wenngleich der Spitzenwinkel β auch andere Werte im Bereich von 130° bis 150° aufweisen kann. An jede Hauptschneide 7 schließen zwei Freiflächen 11, 12 an. Die erste Freifläche 11 schließt an die zweite Freifläche 12 derart an, dass eine gemeinsame Verbindungskante durch das

25 Zentrum des Bohrers verläuft. Die erste Freifläche 11 weist einen abfallenden Winkel von etwa 8° bis 13° auf, während die zweite Freifläche 12 einen größeren abfallenden Winkel von beispielsweise 17° bis 25° aufweisen kann. Im konkreten Ausführungsbeispiel betragen die entsprechenden Winkel 9° für die erste Freifläche 11 und 20° für die zweite Freifläche 12, wie dies in Fig. 4 dargestellt ist.

30

Am äußeren Durchmesser bzw. am äußeren Ende der Hauptschneiden 7 schließen an diese Nebenschneiden 13 an. Am Übergang von den Hauptschneiden 7 zu den Nebenschneiden 13 treten im Einsatz die größten Schnittgeschwindigkeiten und daher auch die größten thermischen Belastungen auf. Um die entsprechenden Ecken vor

vorzeitigem Verschleiß und Ausbröckelungen zu bewahren, ist eine Schutzfase 14 vorgesehen, die etwa einen Winkel von 30° bis 40° zur Werkzeugachse X aufweist. Im Anschluss an die Schutzfase 14 verlaufen die Nebenschneiden 13, die abgefast sind. Die Nebenschneiden 13 weisen ebenso wie die vier Führungsfasen 8, die jeweils paarweise

5 eine Vertiefung 9 definieren, einen spiralförmigen Verlauf auf, wobei ein Spiralwinkel etwa 5° beträgt. Eine durch die Nebenschneiden 13 mitdefinierte Fläche 15 geht schließlich in Spannuten 10 über. Der von 0° abweichende Spiralwinkel von etwa 5° führt gleichzeitig zu einem axialen Spanwinkel mit demselben Wert an den Hauptschneiden 7, wodurch Schnittkräfte und auch ein Torsionsmoment auf den Bohrer deutlich reduzierbar sind. Im

10 Übrigen führt der kleine, aber von 0° abweichende Spiralwinkel dazu, dass entstehende Bröckelspäne besser aus einem Bohrloch transportiert werden können.

Wie aus Fig. 4 ersichtlich ist, sind die Spannuten 10 im Querschnitt in einem Abstand A voneinander beabstandet. Der Abstand A beträgt etwa 30 % des

15 Bohrerennendurchmessers D, was dem Bohrer ein entsprechend starkes Zentrum bzw. eine hohe Steifigkeit verleiht.

Wie insbesondere aus Fig. 5 ersichtlich ist, ist der Schneideinsatz 3 mit einem geringfügigen Rücksprung 16 ausgebildet bzw. verjüngt sich ein äußerer Durchmesser

20 des Schneideinsatzes an einer davor bestimmten Stelle abrupt. Durch eine entsprechende Absetzung eines Durchmessers wird ein gutes Freigehen des Bohrers im Einsatz erreicht. Gleichzeitig übernimmt ausschließlich der Schneideinsatz 3 eine Führung des Bohrers.

25 Mit einem erfindungsgemäßen Werkzeug 1 bzw. Bohrer wurden im Einsatz bei einer Bearbeitung von Gusswerkstücken bei Schnittgeschwindigkeiten v_c von 600 m/min und mehr ausreichend lange Standzeiten bzw. -wege für eine wirtschaftliche Anwendung erzielt.

Patentansprüche

1. Werkzeug (1) zur spanenden Bearbeitung von Werkstücken, insbesondere zum Bohren von Eisen-Gusswerkstoffen, umfassend einen Grundkörper (2) aus einem ersten Material und einen Schneideinsatz (3) aus einem zweiten Material, das eine höhere Härte als das erste Material aufweist, wobei der Schneideinsatz (3) am Grundkörper (2) stoffschlüssig angebracht ist, dadurch gekennzeichnet, dass der Schneideinsatz (3) einen v-förmigen Ansatz (4) und der Grundkörper (2) einen dazu korrespondierenden Bereich (5) aufweist und der Schneideinsatz (3) mit dem Ansatz (4) am korrespondierenden Bereich (5) des Grundkörpers (2) stoffschlüssig angebracht ist.
2. Werkzeug (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Schneideinsatz (3) am Grundkörper (2) angelötet ist.
3. Werkzeug (1) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der v-förmige Ansatz (4) mit einem Öffnungswinkel (α) von 120° bis 160°, vorzugsweise 130° bis 150°, ausgebildet ist.
4. Werkzeug (1) nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der v-förmige Ansatz (4) am Schneideinsatz (3) vorspringend ausgebildet ist.
5. Werkzeug (1) nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass der v-förmige Ansatz (4) im Schneideinsatz (3) und/oder der korrespondierende Bereich (5) im Grundkörper (2) eingeschliffen sind.
6. Werkzeug (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Grundkörper (2) aus einem Hartmetall besteht.
7. Werkzeug (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Schneideinsatz (3) aus einer Keramik oder einem Keramik-Whisker-Verbundwerkstoff besteht.
8. Werkzeug (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass sich der Grundkörper (2) nur bis zum Schneideinsatz (3) erstreckt.

9. Werkzeug (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Werkzeug (1) als Bohrer, insbesondere Spiralbohrer, ausgebildet ist.

10. Werkzeug (1) nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Bohrer zwei
5 Hauptschneiden (7) aufweist.

11. Werkzeug (1) nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, dass eine endseitige Restquerschneide (6) mit einer Länge von 1 % bis 5 %, insbesondere 2 % bis 3 %, eines Bohrerenndurchmessers (D) vorgesehen ist.

10

12. Werkzeug (1) nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Hauptschneiden (7) an die Restquerschneide (6) anschließen.

13. Werkzeug (1) nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass sich die
15 Hauptschneiden (7) von der Restquerschneide (6) bis zu einem äußeren Durchmesser des Bohrers erstrecken.

14. Werkzeug (1) nach Anspruch 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, dass an einem Übergang der Hauptschneiden (7) zur Restquerschneide (6) ein Radius vorgesehen ist.

20

15. Werkzeug (1) nach einem der Ansprüche 12 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Hauptschneiden (7) verrundet sind, vorzugsweise zumindest entlang geradliniger Bereiche derselben.

25 16. Werkzeug (1) nach einem der Ansprüche 9 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere, vorzugsweise zwei, Spannuten (10) vorgesehen sind und ein Abstand der Spannuten (10) in Draufsicht auf ein Ende des Bohrers zumindest 20 %, vorzugsweise 25 % bis 35 %, des äußeren Durchmessers des Bohrers beträgt.

30 17. Werkzeug (1) nach einem der Ansprüche 9 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere, vorzugsweise vier, Führungsfasen (8) vorgesehen sind, die sich entlang einer äußeren Oberfläche des Bohrers erstrecken.

18. Werkzeug (1) nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass die Führungsfasen (8) von den Hauptschneiden (7) aus betrachtet in axialer Richtung verjüngt verlaufend ausgebildet sind.

5 19. Werkzeug (1) nach einem der Ansprüche 9 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass der Bohrer im Bereich des Grundkörpers (2) einen kleineren Durchmesser als im Bereich der Hauptschneiden (7) bzw. des Schneideinsatzes (3) aufweist.

20. Werkzeug (1) nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, dass ein Übergang
10 zum kleineren Durchmesser im Bereich der Führungsfasen (8) liegt.

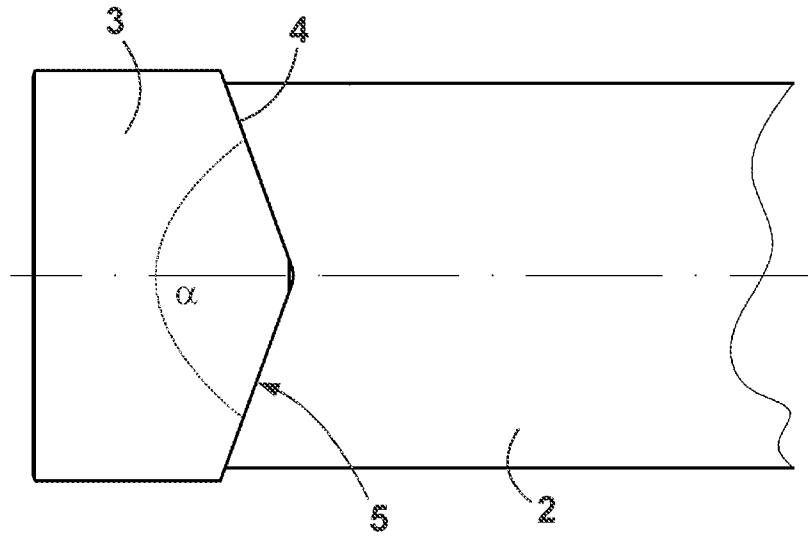


Fig. 1

2/3

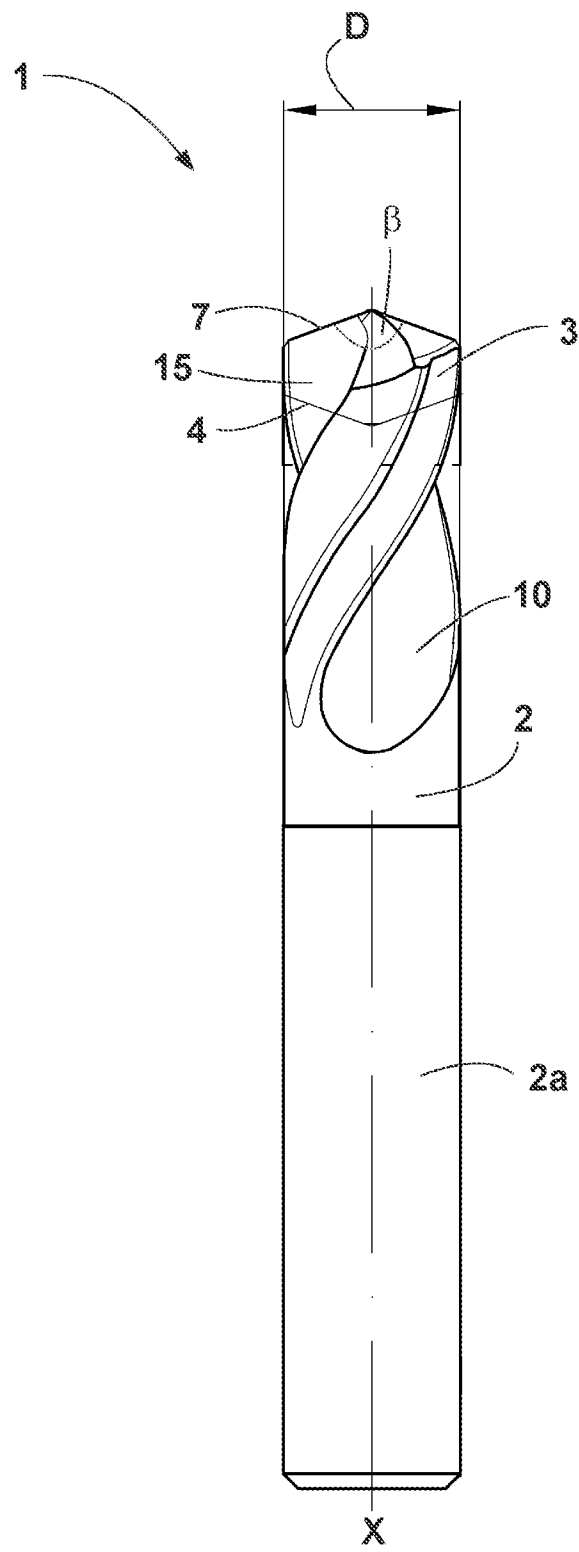


Fig. 2

3/3

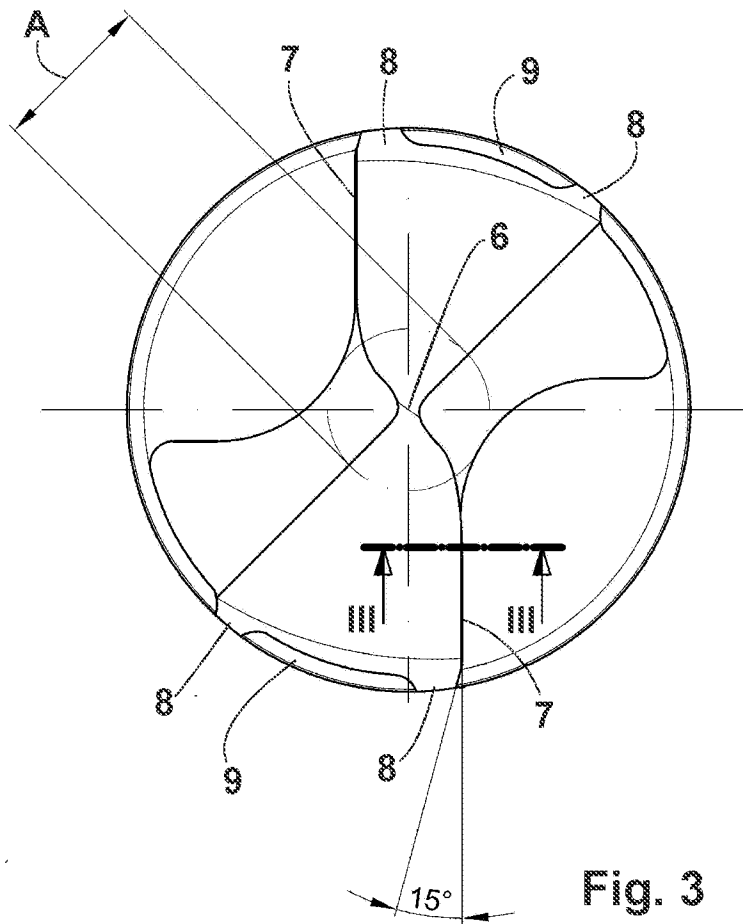


Fig. 3

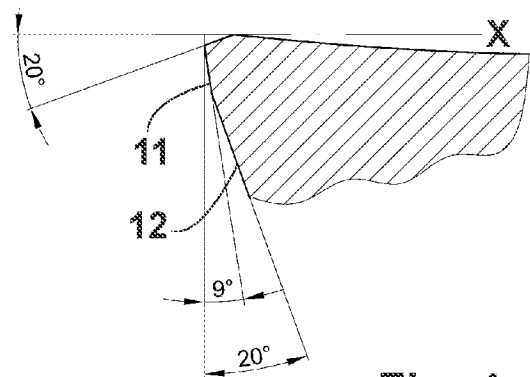


Fig. 4

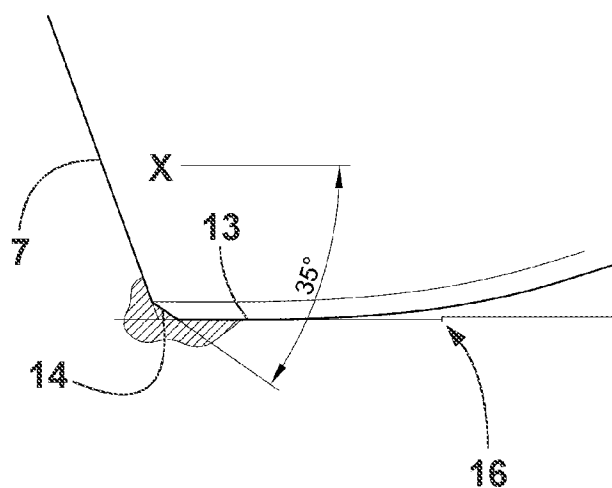


Fig. 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/AT2012/050048

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B23B51/02
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 practicable, 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 A	US 3 912 414 A (FUKURA HIROSHI ET AL) 14 October 1975 (1975-10-14) column 1, paragraph 1; figures 1-6 column 1, paragraph 2 column 2, lines 17-27 column 3, lines 20-24 column 3, lines 39-41 -----	1-6,8-20 7
X A	US 5 312 208 A (SHIGA KIYOTAKA [JP] ET AL) 17 May 1994 (1994-05-17) column 1, paragraphs 1,2; figures 1-19 -----	1,2,4,6, 8 3,5,7, 9-20
X A	JP 6 143007 A (ISHIKAWAJIMA HARIMA HEAVY IND) 24 May 1994 (1994-05-24) abstract; figures 1-12 ----- -/-	1,7 2-6,8-20



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 application or patent 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

20 July 2012

Date of mailing of the international search report

01/08/2012

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

Coja, Michael

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/AT2012/050048

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 4 111 589 A (GOEKE ALFONS) 5 September 1978 (1978-09-05)	1,7
A	column 1, paragraph 2; figure 1 -----	2-6,8-20
A	DE 10 2009 030689 A1 (GUEHRING OHG [DE]) 31 December 2009 (2009-12-31) paragraph [0001]; figures 1-12 -----	1-20
A	DE 10 2008 014234 A1 (GUEHRING OHG [DE]) 17 September 2009 (2009-09-17) paragraphs [0001] - [0003]; figures 1-4 -----	1-20
A	JP 2001 105217 A (HONDA MOTOR CO LTD) 17 April 2001 (2001-04-17) abstract; figures 1-7 -----	1-20

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/AT2012/050048

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
US 3912414	A	14-10-1975	JP	49027779 U		09-03-1974
			JP	55037284 Y2		02-09-1980
			US	3912414 A		14-10-1975

US 5312208	A	17-05-1994	DE	4236824 A1		04-11-1993
			FR	2690366 A1		29-10-1993
			GB	2266480 A		03-11-1993
			JP	2981055 B2		22-11-1999
			JP	5301109 A		16-11-1993
			US	5312208 A		17-05-1994

JP 6143007	A	24-05-1994	JP	3271334 B2		02-04-2002
			JP	6143007 A		24-05-1994

US 4111589	A	05-09-1978	NONE			

DE 102009030689	A1	31-12-2009	CA	2731128 A1		30-12-2009
			DE	102009030689 A1		31-12-2009
			EP	2323792 A2		25-05-2011
			JP	2011526213 A		06-10-2011
			KR	20110055531 A		25-05-2011
			US	2011200403 A1		18-08-2011
			WO	2009155909 A2		30-12-2009

DE 102008014234	A1	17-09-2009	DE	102008014234 A1		17-09-2009
			WO	2009124521 A1		15-10-2009

JP 2001105217	A	17-04-2001	JP	4132477 B2		13-08-2008
			JP	2001105217 A		17-04-2001

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. B23B51/02
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 A	US 3 912 414 A (FUKURA HIROSHI ET AL) 14. Oktober 1975 (1975-10-14) Spalte 1, Absatz 1; Abbildungen 1-6 Spalte 1, Absatz 2 Spalte 2, Zeilen 17-27 Spalte 3, Zeilen 20-24 Spalte 3, Zeilen 39-41 -----	1-6,8-20 7
X A	US 5 312 208 A (SHIGA KIYOTAKA [JP] ET AL) 17. Mai 1994 (1994-05-17) Spalte 1, Absätze 1,2; Abbildungen 1-19 -----	1,2,4,6, 8 3,5,7, 9-20
X A	JP 6 143007 A (ISHIKAWAJIMA HARIMA HEAVY IND) 24. Mai 1994 (1994-05-24) Zusammenfassung; Abbildungen 1-12 ----- -/-	1,7 2-6,8-20



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" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. 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 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

20. Juli 2012

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

01/08/2012

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

Coja, Michael

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 4 111 589 A (GOEKE ALFONS) 5. September 1978 (1978-09-05)	1,7
A	Spalte 1, Absatz 2; Abbildung 1 -----	2-6,8-20
A	DE 10 2009 030689 A1 (GUEHRING OHG [DE]) 31. Dezember 2009 (2009-12-31) Absatz [0001]; Abbildungen 1-12 -----	1-20
A	DE 10 2008 014234 A1 (GUEHRING OHG [DE]) 17. September 2009 (2009-09-17) Absätze [0001] - [0003]; Abbildungen 1-4 -----	1-20
A	JP 2001 105217 A (HONDA MOTOR CO LTD) 17. April 2001 (2001-04-17) Zusammenfassung; Abbildungen 1-7 -----	1-20

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/AT2012/050048

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 3912414 A	14-10-1975	JP 49027779 U	09-03-1974
		JP 55037284 Y2	02-09-1980
		US 3912414 A	14-10-1975
US 5312208 A	17-05-1994	DE 4236824 A1	04-11-1993
		FR 2690366 A1	29-10-1993
		GB 2266480 A	03-11-1993
		JP 2981055 B2	22-11-1999
		JP 5301109 A	16-11-1993
		US 5312208 A	17-05-1994
JP 6143007 A	24-05-1994	JP 3271334 B2	02-04-2002
		JP 6143007 A	24-05-1994
US 4111589 A	05-09-1978	KEINE	
DE 102009030689 A1	31-12-2009	CA 2731128 A1	30-12-2009
		DE 102009030689 A1	31-12-2009
		EP 2323792 A2	25-05-2011
		JP 2011526213 A	06-10-2011
		KR 20110055531 A	25-05-2011
		US 2011200403 A1	18-08-2011
		WO 2009155909 A2	30-12-2009
DE 102008014234 A1	17-09-2009	DE 102008014234 A1	17-09-2009
		WO 2009124521 A1	15-10-2009
JP 2001105217 A	17-04-2001	JP 4132477 B2	13-08-2008
		JP 2001105217 A	17-04-2001