

PCT
 WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
 Internationales Büro
 INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
 INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)



(51) Internationale Patentklassifikation 6 : B23B 27/00, 27/16	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 96/18471 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 20. Juni 1996 (20.06.96)
---	-----------	--

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP95/04871
(22) Internationales Anmeldedatum: 11. December 1995 (11.12.95)

(30) Prioritätsdaten:
 P 44 44 023.5 10. December 1994 (10.12.94) DE
 195 38 390.7 14. Oktober 1995 (14.10.95) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): KEN-
 NAMETAL HERTEL AG WERKZEUGE + HART-
 STOFFE [DE/DE]; Wehlauer Strasse 73, D-90766 Fürth
 (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): KRENZER, Ulrich [DE/DE];
 Cadolzburg Strasse 16, D-90513 Zirndorf (DE).

(74) Anwälte: TERGAU, Enno usw.; Mögeldorfer Hauptstrasse 51,
 D-90482 Nürnberg (DE).

(81) Bestimmungsstaaten: AU, CA, CN, JP, KR, RU, US,
 europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB,
 GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

Veröffentlicht

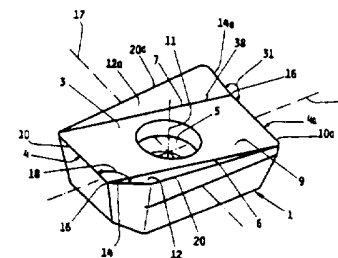
*Mit internationalem Recherchenbericht.
 Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen
 Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen
 eintreffen.*

(54) Title: DRILLING TOOL WITH RESET INSERTS

(54) Bezeichnung: BOHRWERKZEUG MIT UMSETZSCHNEIDPLATTEN

(57) Abstract

The invention pertains to a drilling tool for drilling in solid metal. It comprises a base body with flutes for chip removal and two interchangeable inserts (1) designed especially as reset bits, having the same shape and size and being arranged in a recess at the end of a flute at the front of the base body. The inserts (1) are situated at different radial distances from the drilling tool axis (30) with overlapping work ranges. The blade (4, 4a) of the insert (1) is formed by two cutting edges (10, 10a) and (14, 14a) which together form an obtuse point angle (18). The insert (1) is characterized by an extended form in its longitudinal direction L with channel-like troughing of its faces (3) running essentially in the longitudinal direction and by an arrangement of the blades (4, 4a) at the channel ends. Furthermore, the channel has a base surface (9) which with its longer parallelogram sides (6, 7) forms an acute angle (8) with the longitudinal axis (2) of the insert (1). The shorter parallelogram sides form the one cutting edge (10, 10a) of an insert blade (4, 4a). The channel also comprises two lateral faces (12, 12a) flanking the longer parallelogram sides (6, 7) of the base surface (9), rising at an obtuse angle (31) from the base surface (9) and in each case forming an obtuse triangle. The base of this triangle coincides with one of the longer parallelogram sides (6, 7) in each case. The short legs of this triangle form other cutting edges (14, 14a) which together with an adjoining shorter parallelogram side of the base surface (9) form an insert blade (4, 4a).



(57) Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft ein Bohrwerkzeug für Bohrungen in Metallvollmaterial. Es umfaßt einen Grundkörper mit Spanntuten für die Spanabfuhr und zwei an der Stirnseite des Grundkörpers am Ende jeweils einer Spanntut in je einer Aussparung angeordneten, auswechselbaren, gleiche Form und Größe aufweisenden und insbesondere als Umsetzschneidplatten ausgebildete Schneidplatten (1). Die Schneidplatten (1) sind mit unterschiedlichem Radialabstand von der Bohrwerkzeugachse (30) angeordnet, wobei sich ihre Arbeitsbereiche überdecken. Die Schneide (4, 4a) der Schneidplatte (1) wird von zwei einen stumpfen Spitzenwinkel (18) miteinander bildenden Schneidkanten (10, 10a bzw. 14, 14a) gebildet. Die Schneidplatte (1) ist durch eine in ihrer Längsrichtung L gestreckte Form mit im wesentlichen in Längsrichtung verlaufender rinnenartiger Außenmuldung ihrer Spanflächen (3) und eine Anordnung der längeren Parallelogrammseiten (6, 7) mit der Längsachse (2) der Schneidplatte (1) einen spitzen Winkel (8) bildet. Die kürzeren Parallelogrammseiten bilden die eine Schneidkante (10, 10a) einer Schneidplatten-Schneide (4, 4a). Die Rinne umfaßt weiterhin zwei die längeren Parallelogrammseiten (6, 7) der Grundfläche (9) flankierende, in einem stumpfen Winkel (31) aus der Grundfläche (9) aufsteigende Parallelogrammseiten (12, 12a) in Form je eines stumpfwinkligen Dreiecks. Die Basisseite dieses Dreiecks fällt mit jeweils einer der längeren Parallelogrammseiten (6, 7) zusammen. Die kurzen Schenkel des Dreiecks bilden weitere Schneidkanten (14, 14a), die gemeinsam mit einer angrenzenden kürzeren Parallelogrammseite der Grundfläche (9) eine Schneidplatten-Schneide (4, 4a) bilden.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	GA	Gabon	MR	Mauretanien
AU	Australien	GB	Vereinigtes Königreich	MW	Malawi
BB	Barbados	GE	Georgien	NE	Niger
BE	Belgien	GN	Guinea	NL	Niederlande
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	NO	Norwegen
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	NZ	Neuseeland
BJ	Benin	IE	Irland	PL	Polen
BR	Brasilien	IT	Italien	PT	Portugal
BY	Belarus	JP	Japan	RO	Rumänien
CA	Kanada	KE	Kenya	RU	Russische Föderation
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KG	Kirgisistan	SD	Sudan
CG	Kongo	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CH	Schweiz	KR	Republik Korea	SI	Slowenien
CI	Côte d'Ivoire	KZ	Kasachstan	SK	Slowakei
CM	Kamerun	LI	Liechtenstein	SN	Senegal
CN	China	LK	Sri Lanka	TD	Tschad
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	TG	Togo
CZ	Tschechische Republik	LV	Lettland	TJ	Tadschikistan
DE	Deutschland	MC	Monaco	TT	Trinidad und Tobago
DK	Dänemark	MD	Republik Moldau	UA	Ukraine
ES	Spanien	MG	Madagaskar	US	Vereinigte Staaten von Amerika
FI	Finnland	ML	Mali	UZ	Usbekistan
FR	Frankreich	MN	Mongolei	VN	Vietnam

- 1 -

Beschreibung

Bohrwerkzeug mit Umsetzschneidplatten

- 5 Die Erfindung betrifft ein Bohrwerkzeug für Bohrungen in Metallvollmaterial mit den im Oberbegriff des Anspruches 1 aufgeführten Merkmalen.

Marktübliche Bohrwerkzeuge sind überwiegend mit „neutralen“ Umsetzschneidplatten bestückt, so daß sie in ähnlicher Form auch für Dreh- oder Fräswerkzeuge einsetzbar
10 sind. Ein optimales Zerspanungsergebnis gerade beim Bohren läßt sich mit ihnen jedoch nicht erreichen.

Am weitesten verbreitet sind Bohrwerkzeuge mit sogenannten Trigon-
Umsetzschneidplatten (DE 27 30 418 C2, DE 40 1 8843 A1, EP 54 913 B1). Die dort
15 beschriebenen Umsetzschneidplatten haben sich für größere Bohrwerkzeuge mit einem Bohrdurchmesser über 25 mm bewährt und sie sind wirtschaftlich. Bei richtiger Positionierung von Innen- und Außenschneide ist ein stabiles, ausgeglichenes Schnittverhalten mit nur geringen Abdrängkräften gewährleistet. Die Schneidplatten können unter einem nahezu beliebigen Anstellwinkel im Grundkörper positioniert
20 werden. Bei Bohrdurchmessern unter 25 mm haben die bekannten Trigon-Wendeschnidplatten den Nachteil eines nur sehr kleinen Hartmetallvolumens. Dadurch sind sie thermisch und mechanisch nicht hoch belastbar. Deswegen haben sich für kleinere Bohrdurchmesser Bohrwerkzeuge mit länglicher, mehr rechteckiger Form durchgesetzt (EP 181 844 B1). Die bekannte Schneidengeometrie der Trigon-
25 Umsetzschneidplatten ist auf diese im wesentlichen rechteckigen Schneidplatten weitgehend unverändert übertragen worden. Dadurch wird ein deutlicher Stabilitätsgewinn erreicht. Ein Nachteil bei Bohrwerkzeugen mit solchen mehr quaderförmigen Umsetzschneidplatten besteht jedoch darin, daß bei ihrer Anwendung in Bohrwerkzeugen mit gewendelter Spannute der die Umsetzschneidplatte
30 aufnehmende Teil des Bohrers den Spanabfluß behindert. Für den Spanabfluß ist eine reibungsarme Abführung der Späne von den Schneidkanten wichtig und dazu sind große Drallwinkel vorteilhaft. Außerdem sind wegen der räumlichen Verhältnisse

- 2 -

Umsetzschneidplatten mit rechteckiger Umrißform schwieriger unterzubringen als die bekannten Trigon-Schneidplatten. Eine Umpositionierung zum Schnittkraftausgleich ist daher schwierig. Ein Schnittkraftausgleich durch ungleiche Teilung zwischen Innen- und Außenschneide verursacht mit solchen Schneidplatten bei großen Drehzahlen erhebliche Unwucht und beeinträchtigt damit das Bohrerergebnis negativ. Außerdem ist bei dem bekannten Bohrwerkzeug die Spankammer der Außenschneide verhältnismäßig klein, obwohl sie etwa dreiviertel des Spanvolumens zu bewältigen hat.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die verbesserte Stabilität länglicher Umsetzschneidplatten mit den günstigen Zentriereigenschaften von Trigon-Schneidplatten zu verbinden und eine günstige Spanabfuhr aus dem Schneidenbereich sicherzustellen.

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Anspruches 1 gelöst. Durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung der Schneidplatten eines Bohrwerkzeuges wird als wesentlicher Vorteil ein Schnittkraftausgleich erreicht. Dieser ergibt sich durch die rinnenförmige Ausmuldung und insbesondere durch den in einem stumpfen Spitzenwinkel zueinanderstehenden Schneidkanten der Schneidplatten-Schneide. Durch die in Schnittrichtung bzw. in der Schneiderebene gesehen gewinkelte Anordnung der Schneidkanten ist ein radial nach außen gerichtetes Abdrängen des Bohrwerkzeuges verringert. Die rinnenförmige Ausbildung der Schneidplatten bewirkt, daß ein vom Werkstück abgehobener Span in Richtung auf seine spätere Sollform, nämlich eine Spanwendel, in erheblichem Ausmaß bereits vorgeformt wird. Der Span trifft nach dieser Formung auf die sich an die Schneidplatte in Spanablafrichtung anschließende Spankammerwand stumpfwinklig, d. h. unter verringerter Reibung, auf. Die Spanabfuhr ist somit durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung eines Bohrwerkzeuges verbessert.

Die Stabilität im Wirkbereich eines Bohrwerkzeuges wird insbesondere dadurch verbessert, wenn ein Verhältnis von Länge zu Breite der Schneidplatten zwischen 1,2 und 1,8 eingehalten wird. Die Schneideigenschaften des erfindungsgemäßen

- 3 -

Bohrwerkzeugs können dadurch optimiert werden, daß für den stumpfen Spitzenwinkel zwischen den die Schneidplatte bildenden Schneidkanten von 135° bis 165° eingehalten wird.

5 Weitere Vorteile gehen aus der nun folgenden Beschreibung und den beigefügten Zeichnungen hervor. Es zeigen:

Fig. 1 eine erfindungsgemäße, nach Art einer Umsetzschneidplatte ausgebildete Schneidplatte in perspektivischer Ansicht,

10 Fig. 2 eine Schneidplatte nach Fig. 1 in Draufsicht,

Fig. 3 eine Seitenansicht in Richtung des Pfeiles III, Fig. 2,

Fig. 4 eine Ansicht in Richtung des Pfeiles IV in Fig. 2,

Fig. 5 einen Längsschnitt entlang der Linie V-V in Fig. 2,

Fig. 6 eine perspektivische Ansicht des Spitzenbereiches eines
15 erfindungsgemäßen und mit zwei Umsetzschneidplatten ausgerüsteten Bohrwerkzeuges,

Fig. 7 eine Draufsicht auf den Spitzenbereich des Bohrwerkzeugs nach Fig. 6,

Fig. 8 eine Seitenansicht des Bohrers nach Fig. 7 in Richtung des Pfeiles VIII,

Fig. 9, 10 zwei Ansichten entsprechend Fig. 7 und 8, wobei das Bohrwerkzeug
20 gegenüber der Stellung in Fig. 7 und 8 um 90° im Uhrzeigersinn verdreht ist,

Fig. 11, 12 ein Bohrwerkzeug gemäß Fig. 7 und 8, jedoch um 180° im Uhrzeigersinn verdreht,

Fig. 13 eine Seitenansicht eines erfindungsgemäßen Bohrwerkzeugs, an dem die Kräfteverhältnisse dargestellt sind,

25 Fig. 14 eine Darstellung der auf die Schneidplatten einwirkenden Hauptschnittkräfte,

Fig. 15 ein Kräftedreieck, aus dem die aus den Hauptschnittkräften resultierende Kraft ersichtlich ist,

Fig. 16 eine Querschnittsdarstellung eines Bohrloches in einem Werkstück, bei der
30 die Überdeckungsverhältnisse von zwei an einem rotierenden Bohrwerkzeug angeordneten Schneidplatten schematisch verdeutlicht sind,

- 4 -

Fig.17,18 zwei Abbildungen entsprechend Fig.7 und 8, in denen jeweils die Bildung eines Spanes angedeutet ist,

Fig.19 eine Ausführungsform einer Schneidplatte, bei der sowohl die Übergänge zwischen der Grundplatte und den schräg gestellten Seitenflächen kontinuierlich erfolgt und bei der die Grundfläche und auch die Seitenflächen konkav ausgemuldet sind, und

Fig.20 eine Schneidplatte gemäß Fig.19, bei der zusätzlich Spanformrippen bzw. Spanformrillen in der Spanfläche vorhanden sind.

Die insbesondere in Fig.1-5 in mehreren Ansichten dargestellte Schneidplatte 1 ist von im wesentlichen rechteckiger, jedenfalls in Richtung ihrer Längsachse 2 gestreckter Bauform. Ihre Spanflächenseite 3 ist rinnenartig ausgemuldet und ihre Schneiden 4,4a sind im Bereich der beiden Enden der Rinne gebildet.

Die Rinne enthält eine hinsichtlich ihrer längeren Parallelseiten 6,7 mit der Längsachse 2 einen spitzen Winkel 8 bildende Grundfläche 9 mit der Umrißform etwa eines Parallelogramms. Dessen kürzere Parallelogrammseiten bilden die eine Schneidkante 10 bzw.10a der jeweiligen Schneide 4 bzw. 4a. Zentral in der Schneidplatte 1 ist eine Fixierbohrung 5 angeordnet, deren Bohrungsachse 11 orthogonal zur Längsachse 2 und zur Auflagefläche 15 der Schneidplatten bzw. zu deren Ebene verläuft.

Weiterhin enthält die Rinne zwei die längeren Parallelseiten 6,7 der Rinne flankierende Seitenflächen 12,12a in Form je eines stumpfwinkligen Dreiecks, dessen Basisseite mit jeweils einer der längeren Parallelseite 6,7 zusammenfällt und dessen kurze Schenkel als weitere Schneidkanten 14 bzw. 14a gemeinsam mit der Ihnen benachbarten, kürzeren Parallelogrammseite der Grundfläche 9, nämlich der Schneidkante 10 bzw. 10a, gemeinsam eine Schneidplatten-Schneide 4 bzw. 4a mit den Schneidspitzen 16 bzw. 16a bilden. Das Verhältnis zwischen Länge L und Breite B der

- 5 -

Schneidplatte 1 liegt zwischen etwa 1,2 und 1,8. Die beiden je eine Schneidplattenschneide 4 bzw. 4a bildenden Schneidkanten 10,14 bzw. 10a,14a stehen in einem stumpfen Spitzenwinkel 18 von etwa 135° bis 165° zueinander.

5 Die längeren Schenkel des jeweils die Seitenflächen 12 und 12a umgrenzenden stumpfwinkligen Dreiecks bilden die Nebenschneiden 20,20a der Schneidplatte 1. Die Nebenschneiden 20,20a bilden mit der Grundfläche 9 bzw. mit der von der Längsachse 2 und der Querachse 17 der Schneidplatte 1 aufgespannten Planebene bzw. mit der Längsachse 2 der Schneidplatte 1 einen spitzen Winkel 19, dessen Wert etwa 5° bis
10 20° beträgt. Die hinsichtlich ihrer Ausrichtung weitgehend durch die Grundfläche 9 bestimmte Rinne ist bei den in den Abbildungen dargestellten rechtsschneidenden Bohrwerkzeugen im Uhrzeigersinn (Bild 1) verdreht und bei linksschneidenden Werkzeugen gegen den Uhrzeigersinn. Genauer gesagt sind die Schneidplatten für linksschneidende Werkzeuge spiegelbildlich zu jenen für rechtsdrehende ausgebildet,
15 wobei ausgehend von Fig.2, die Spiegelebene den mit L bezeichneten Doppelpfeil enthält und orthogonal zur Planebene der Schneidplatte 1 bzw. der Zeichenebene verläuft.

Die Schneidplatten liegen jeweils in einer im Spitzenbereich eines Bohrwerkzeugs 21
20 angeordneten Aufnahmeausnehmung ein und sind dort mit einer z.B. Befestigungsschraube 22 fixiert. Sie sind so positioniert, daß der Neigungswinkel 23 der radial äußeren Schneidkante 14 der Seitenfläche 12 einer Schneidplatte 1 zweckmäßig größer ist als der Neigungswinkel 23' der radial inneren Schneidkante 10 (Fig.7). Der Neigungswinkel 23' der radial inneren Schneidkante 10 kann sogar einen
25 negativen Wert annehmen. Bezugsebene ist dabei die Werkzeug-Bezugsebene 24.

Addiert man alle Teilschnittkräfte, die auf die einzelnen Schneidplatten 1,1' einwirken, so ergibt sich eine auf die radial innenliegende Schneidplatte 1' gerichtete
Hauptschnittkraft F_{ci} und eine auf die radial außenliegende Schneidplatte 1' wirkende
30 Hauptschnittkraft F_{ca} . Diese beiden Hauptschnittkräfte verlaufen aufgrund der unterschiedlichen Neigungswinkel 23 bzw. 23' in Verbindung mit den sich ergebenden

- 6 -

Eingriffsbreiten 35 an der radial äußeren und der radial inneren Schneidplatte 1 gegeneinander unter einem spitzen Winkel 25 (Fig.15). Die resultierende Kraft F_{cres} dieser beiden Hauptschnittkräfte bewirkt über den Hebelarm 26 (Fig.13) ein Drehmoment in Richtung der radial außenliegenden Schneidplatte 1. Der Hebelarm 25
5 bemißt sich vom Einspannpunkt 27 des Bohrerschaftes bis zur Schneidenebene 28. Die oben erwähnten Eingriffsbreiten 35 sind aus Fig. 16 ersichtlich. Die Eingriffsbreite 35 der Schneidkante 10 ist bei der radial äußeren Schneidplatte 1 kleiner als bei der radial inneren Schneidplatte 1'. Die Eingriffsbreite 35a der Schneidkante 14 ist dagegen bei der radial äußeren Schneidplatte 1 größer als bei der radial inneren
10 Schneidplatte 1'. Mit anderen Worten arbeitet die äußere Schneidplatte 1 vollständig auf der Schneidkante 14 und teilweise auf der Schneidkante 10. Die innere Schneidplatte 1 arbeitet praktisch vollständig auf der Schneidkante 10 und teilweise auf der Schneidkante 14.

15 Die radial innen angeordnete Schneidplatte 1' ist um einen sich in Richtung auf die Bohrerspitze schließenden Winkel 29 von 5 bis 15° geneigt zur Bohrwerkzeugachse 30 positioniert (Fig.8,12,13) Die radial äußere Schneidplatte 1 hingegen nimmt eine solche Winkelstellung gegenüber der Bohrwerkzeugachse 30 ein, daß ihre am Bohrerumfang befindliche Nebenschneide 20,20a einen ausreichenden Freigang 32 zur
20 Bohrungswand 33 besitzt. Das bedeutet einen sich in Richtung auf die Bohrerspitze öffnenden Winkel 34 zwischen der Längsachse 2 der Schneidplatte 1 und der Bohrwerkzeugachse 30. Die Winkel 29 und 34 sind jeweils in der Werkzeugsbezugsebene 24 (Fig. 7,9,11,14) gemessen. Der den Freigang 32 erzeugende Winkel 34 hat einen Wert von 0° bis 10°.

25 Aufgrund der erläuterten Positionierung der beiden Umsetzschneidplatten beim Einbau addieren sich die an den Schneidplatten 1,1' einwirkenden Vorschubkräfte zu Hauptvorschubkräften F_{fi} und F_{fa} , wobei erstere auf die innere Schneidplatte 1' und letztere auf die äußere Schneidplatte 1 wirkt. Die Wirkungsrichtung der
30 Hauptvorschubkräfte F_{fi} und F_{fa} erstrecken sich, wie aus Fig.13 ersichtlich ist, schräg zur Bohrwerkzeugachse 30 und bilden mit dieser spitze Winkel. Aus dieser

- 7 -

Schrägeinwirkung der Hauptvorschubkräfte F_{fi} und F_{fa} ergeben sich radiale Kraftkomponenten, welche über die Hebelarme r_a für die Schneide 4 bzw. 4a der äußeren Schneidplatte 1 und über die Hebelarme r_i für die Schneide 4 bzw. 4a der inneren Schneidplatte 1' am Einspannpunkt 27 des Bohrwerkzeugs 21 ein Drehmoment bewirken, welches die Bohrerspitze des Bohrwerkzeugs 21 von der Bohrungswand 33 weg zur Bohrwerkzeugachse 30 bzw. zur Bohrlochachse drängt. Beim erfindungsgemäßen Bohrer sind die aus den Vorschubkräften und den Schnittkräften resultierenden Momente einander entgegengesetzt gerichtet. Sie gleichen sich dadurch weitestgehend aus. Es gilt für die am Bohrer angreifenden Momente: $F_{cres} \times$

10 Hebelarm 26 $\approx F_{fi} \times \text{Hebelarm } r_i + F_{fa} \times \text{Hebelarm } r_a$.

Jede Schneidplatte 1, 1' nimmt in Einbaustellung hinsichtlich der Lage ihrer Grundfläche 9 gegenüber der die Bohrwerkzeugsachse 30 enthaltenden Werkzeugbezugsebene 24 eine spitzwinklige Ausrichtung ein. Der spitze Ausrichtungswinkel 38 (Fig.10) schließt sich in Richtung auf die Bohrerspitze. Die Nebenschneide 20 bzw. 20a verläuft daher nahezu stetig in die von der Spannute 36 und der Umfangsfläche des Bohrergrundkörpers gebildete Dralllinie 37. Das stellt einen reibungsarmen Abtransport der Späne sicher.

Die erfindungsgemäßen Schneidplatten sind so erläutert, als wenn die die Spanflächen der beiden Schneiden 4,4a bildenden Deckflächen, nämlich die Grundfläche 9 und die beiden Seitenflächen 12,12a exakt ebene Flächen sind, die nach Art eines deutlich ausgeprägten Knickes 38 (Fig.1,3) im Bereich der längeren Parallelogrammseiten 6,7 mit einem stumpfen Winkel 31 (Fig.3) aneinandergrenzen. Die Übergänge zwischen diesen die Spanfläche bzw. die Spanflächenseite 3 bildenden Flächen 9,12 und 12a müssen aber nicht nach Art eines deutlichen Knickes ausgeprägt sein. Vielmehr kann es sehr vorteilhaft sein, wenn die Übergänge gleitend ausgerundet sind, wie dies die Ausführungsformen der Fig.19 und 20 zeigen. Um den Übergang zwischen der Grundfläche 9 und den Seitenflächen 12,12a zu verdeutlichen, sind in Fig.19 die gestrichelten Linien 39 eingezeichnet. Auch müssen die genannten, die Spanfläche der Schneidplatte 1 bildenden Deckflächen, nämlich die Grundfläche 9 und die

Seitenflächen 12, 12a nicht eben sein. Sie können leicht konkav ausgemuldet sein und dabei eine stetig gerundete Querschnittsform aufweisen, wie sie beispielsweise ähnlich der Querschnittsform einer entsprechenden Dachrinne ist. Eine solche Querschnittsform ist aus den Fig. 20 und 21 ersichtlich. Bei der Schneidplatte der Fig. 20 sind in die Spanflächenseite 3 noch zusätzlich Spanleitstufen in Form von Spanleitrippen 40 und Spanleitrillen 41 eingearbeitet. Die Spanleitrippen 40 und die Spanleitrillen 41 verlaufen von der Schneide 4 bzw. 4a bogenförmig zu dem im Einbauzustand radial innen angeordneten Flankenbereich 42 der Schneidplatte 1. Durch diesen Verlauf werden die von der Schneide 4, 4a vom Bohrlochgrund abgehobenen Späne 43 (Fig. 17, 18) in Spanablafrichtung 44 in die Spankammer des Bohrwerkzeuges 21 hinein geleitet. Die Spanleitrippen 40 und Spanleitrillen 41 bilden sich im Moment des Entstehens des Spans 44 auf dessen der Spanflächenseite 3 der Schneidplatte 1 zugewandten Rückenfläche 47 zumindest teilweise ab, wodurch eine Zwangsführung des Spans 43 in Richtung der Spanablafrichtung 44 erreicht wird.

Ein bedeutender Vorteil des Erfindungsgegenstandes besteht darin, daß die beim Zerspanungsvorgang anfallenden Späne sowohl durch die Rinnenform von innerer und äußerer Schneidplatte 1 bzw. 1' so geformt werden, daß sie unter einem stumpfen Winkel auf die innere Spankammerwand 45 auftreffen und durch die Rinnenform der Schneidplatten bereits so geformt werden, daß der Durchmesser des Wendelspanes bzw. der Spanlocke problemlos in das zur Verfügung stehende Spankammervolumen hineinpaßt. Der Durchmesser der gebildeten Spanlocke ist also kleiner oder allenfalls gleich groß wie die Tiefe 46 (Fig. 17) der jeweiligen Spankammer. Bei konventionellen Wendeplattenbohrern bilden die Schneidplatten eine nahezu ebene Deckfläche. Dort werden die Späne erst am aus weicherem Werkstoff bestehenden Grundkörper umgelenkt. Beim erfindungsgemäßen Werkzeug hingegen werden die Späne bereits im Kontaktbereich mit den aus hartem Werkstoff bestehenden Schneidplatten so geformt, daß sie am Grundkörper keinen nennenswerten Verschleiß mehr bewirken, sondern vielmehr im zur Verfügung stehenden Spanraum knickfrei abrollen. Die so entstehenden Spanlocken bzw. Wendelspäne sorgen für einen störungsfreien Zerspanungsprozeß.

Bezugszeichenliste

1	Schneidplatte	24	Werkzeugbezugsebene
2	Längsachse	25	Spitzer Winkel
3	Spanflächenseite	26	Hebelarm
4,4a	Schneide	27	Einspannpunkt
5	Fixierbohrung	28	Schneidenebene
6	längere Parallelogrammseite	29	Winkel
7	längere Parallelogrammseite	30	Bohrwerkzeugachse
8	spitzer Winkel	31	Stumpfer Winkel
9	Grundfläche	32	Freigang
10	Schneidkante	33	Bohrungswand
10a	Schneidkante	34	Winkel
11	Bohrungsachse	35	Eingriffsbreite
12	Seitenfläche	35a	Eingriffsbreite
12a	Seitenfläche	36	Spannut
14	Schneidkante	37	Drallinie
14a	Schneidkante	38	Knick
15	Auflagefläche	39	Linie
16	Schneidspitze,	40	Spanleitrippe
16a	Schneidspitze	41	Spanleitrille
17	Querachse	42	Flankenbereich
18	Spitzenwinkel	43	Span
19	Neigungswinkel	44	Spanablaufrichtung
20	Nebenschneide	45	Spankammerwand
20a	Nebenschneide	46	Tiefe
21	Bohrwerkzeug	47	Rückenfläche
22	Befestigungsschraube		
23	Neigungswinkel		
23'	Neigungswinkel		

- 10 -

Ansprüche

1. Bohrwerkzeug für Bohrungen in Metallvollmaterial

- mit einem Grundkörper mit Spannuten für die Spanabfuhr

5 - mit zwei an der Stirnseite des Grundkörpers am Ende jeweils einer Spannut in je einer Aussparung angeordneten, auswechselbaren, gleiche Form und Größe aufweisenden, vorzugsweise als Umsetzschneidplatten ausgebildete Schneidplatten (1),

-- mit unterschiedlichem Radialabstand von der Bohrerachse (30),

10 -- deren Arbeitsbereiche sich etwas überdeckend aneinandergrenzen

-- von denen zwei einen stumpfen Spitzenwinkel (18) miteinander bildende Schneidkanten (10,14 bzw. 10a,14a) eine im Eingriff stehende Schneide (4 bzw. 4a) bilden,

gekennzeichnet durch

15 eine in ihrer Längsrichtung (L) gestreckte Bauform der Schneidplatten (1) mit im wesentlichen in Längsrichtung (L) verlaufender rinnenartiger Ausmoldung ihrer Spanflächenseiten (3) und einer Anordnung der Schneiden (4,4a) an den Rinnenenden,

wobei die Rinne

20 - eine hinsichtlich ihrer längeren Parallelogrammseiten (6,7) mit der Schneidplattenlängsachse (2) einen spitzen Winkel (8) bildende Grundfläche (9) mit der Umrißform etwa eines Parallelogramms enthält,

-- deren kürzere Parallelogrammseiten die eine Schneidkante (10,10a) einer Schneide (4,4a) bilden,

25 - sowie zwei die längeren Parallelogrammseiten (6,7) der Grundfläche (9) flankierende, in einem stumpfen Winkel (38) aus der Grundfläche (9) aufsteigende Seitenflächen (12,12a) in Form je eines stumpfwinkligen Dreiecks enthält,

-- dessen Basisseite mit jeweils einer der längeren Parallelogrammseiten (6,7) zusammenfällt und dessen kurze Schenkel als weitere Schneidkanten (14,14a) gemeinsam mit einer angrenzenden und die Schneidkanten 10,10a bildenden

30

- 11 -

kürzeren Parallelogrammseite der Grundfläche (9) eine Schneidplatten -
Schneide (4,4a) bilden.

2. Werkzeug nach Anspruch 1,

5

gekennzeichnet durch
ein Verhältnis von Länge (L) zu Breite (B) der Schneidplatten zwischen 1,2 und 1,8.

3. Werkzeug nach Anspruch 1 oder 2,

10

gekennzeichnet durch
einen stumpfen Spitzenwinkel (18) von ca. 135° bis 165° zwischen den eine
Schneide (4 bzw. 4a) bildenden Schneidkanten (10,14 bzw. 10a,14a).

4. Werkzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

15

dadurch gekennzeichnet,
daß die längeren Schenkel des stumpfwinkligen Dreiecks die Nebenschneiden
(20,20a) der Schneidplatte bilden, welche mit der Grundfläche (9) der spitze
Winkel (19) zwischen den Nebenschneiden (20,20a) und der Grundfläche (9) bzw.
der Längsachse (2) der Schneidplatte (1) 5° bis 20° beträgt.

20

5. Werkzeug nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche,

gekennzeichnet durch
einen windschiefen Verlauf der Nebenschneiden (20,20a), wobei sie jedoch in der
Draufsicht, d.h. in einer rechtwinklig zu ihrer Ebene bzw. zu ihrer Auflagefläche
(15) verlaufenden Blickrichtung gesehen parallel zueinander verlaufen.

- 12 -

6. Werkzeug nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß in Einbaustellung der Betrag des Neigungswinkels (23) der radial äußeren
Schneidkante (14) größer ist als der Betrag des Neigungswinkels (23') der radial
inneren Schneidkante (10).
7. Werkzeug nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß die radial innen angeordnete Schneidplatte (1') hinsichtlich des Vorlaufes ihrer
Längsachse (2) mit der Bohrerachse (30) einen sich zum Bohrerchaft öffnenden
und in der Werkzeugsbezugsebene (24) gemessenen Winkel (29) von etwa 5-15°
bildet.
8. Werkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet,
daß die radial äußere Schneidplatte (1) in einem solchen sich zur Bohrspitze
öffnenden und in der Werkzeugsbezugsebene gemessenen Winkel (34) gegenüber
der Bohrwerkzeugachse (30) eingebaut ist, daß ihre am Bohrerumfang befindliche
Nebenschneide (20,20a) einen ausreichenden Freigang (22) zur Bohrungswand
(33) besitzt.
9. Werkzeug nach Anspruch 8,
gekennzeichnet durch
durch einen Winkel (34) von 0° bis 10°.
10. Werkzeug nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet
daß die Nebenschneide (20) der radial äußeren Schneidplatte (1) etwa stetig in die
von der Spannute und der Umfangsfläche des Grundkörpers gebildete Drallinie (37)
einläuft.

- 13 -

11. Werkzeug nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Übergänge zwischen der Grundfläche (9) und den Seitenflächen (12 bzw.
13) gleitend ausgerundet sind.,

5

12. Werkzeug nach Anspruch 12,
dadurch gekennzeichnet,
daß Grundfläche (9) und Seitenflächen (12, 13) derart ausgerundet sind, daß sie
eine Rinne von im wesentlichen stetig ausgerundeter Querschnittsform bilden.

10

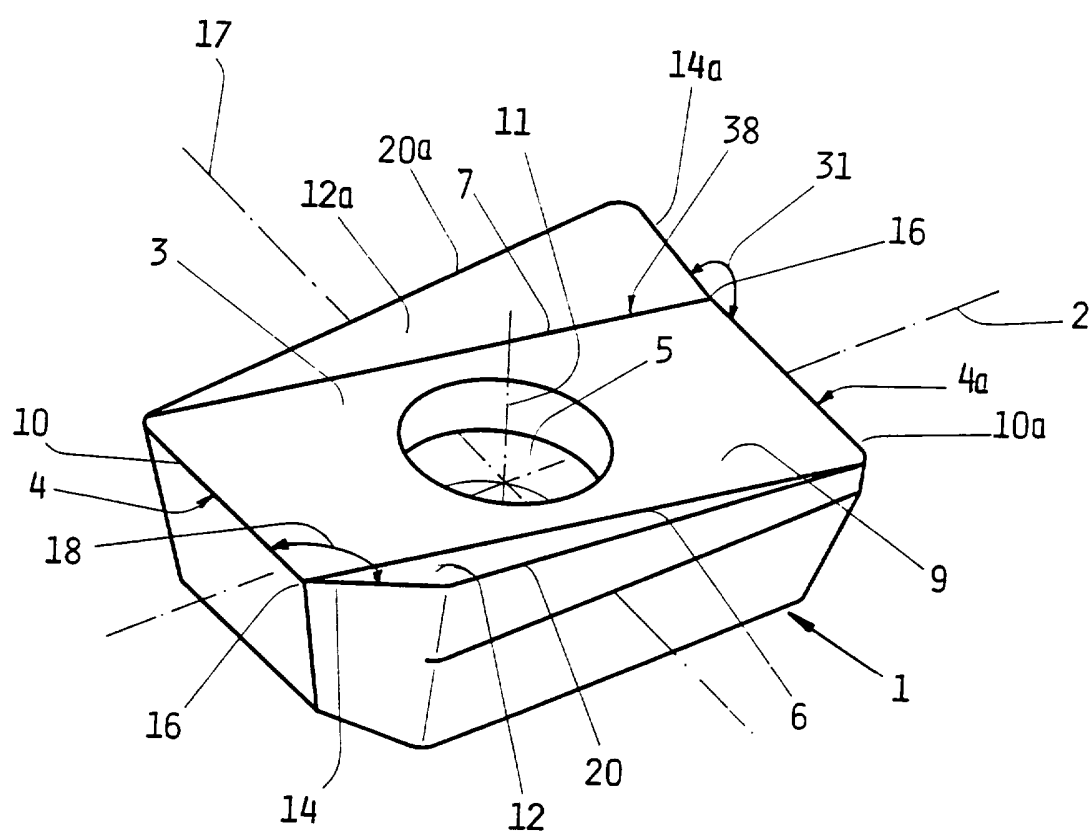
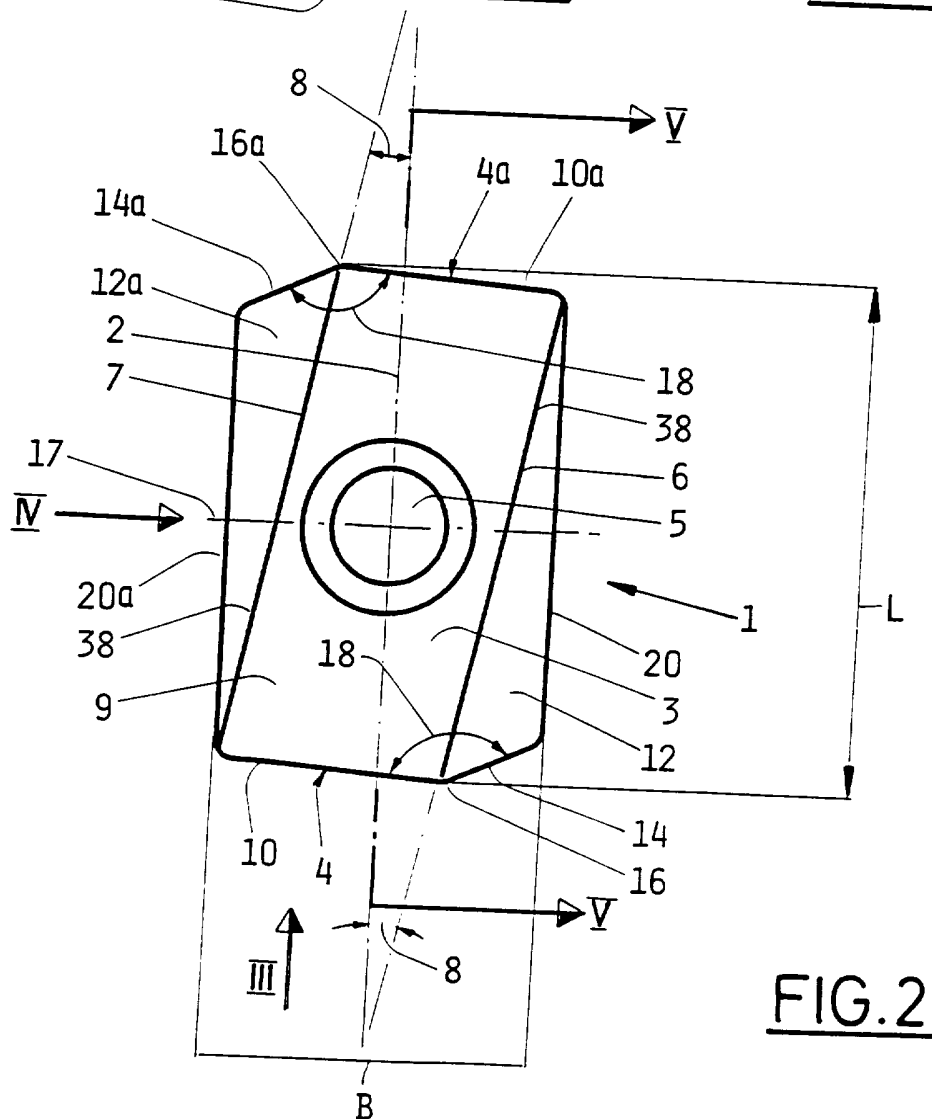
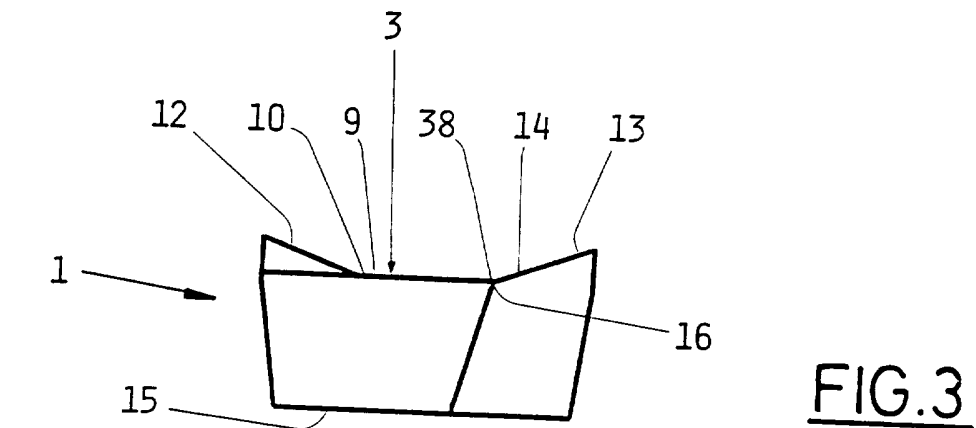


FIG. 1

2/11



3/11

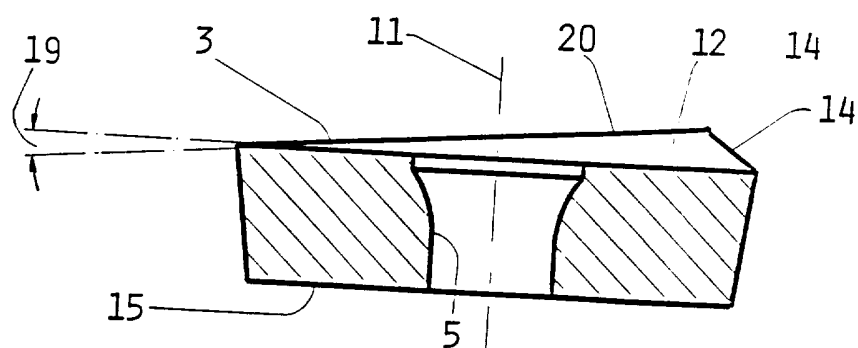


FIG. 5

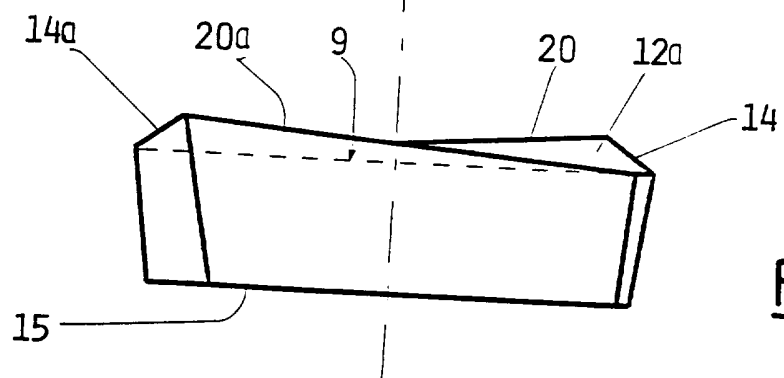


FIG. 4

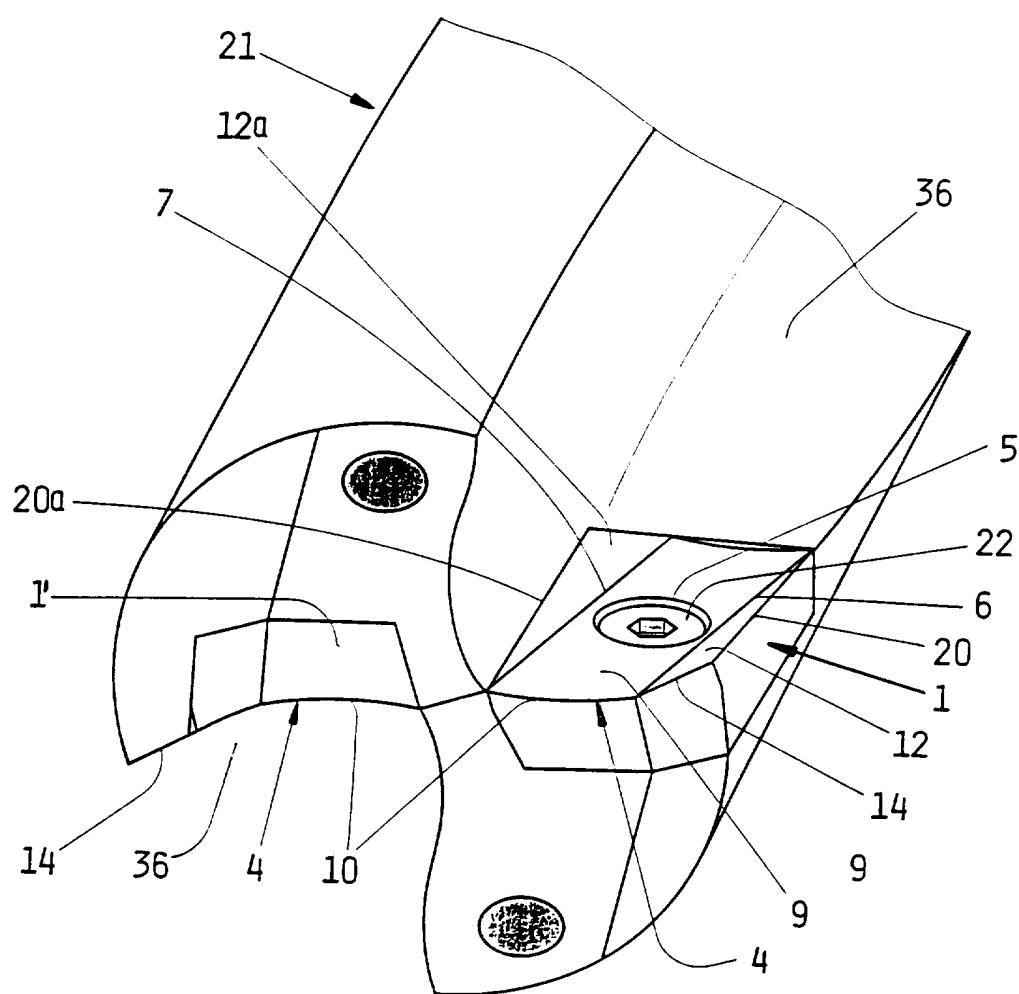
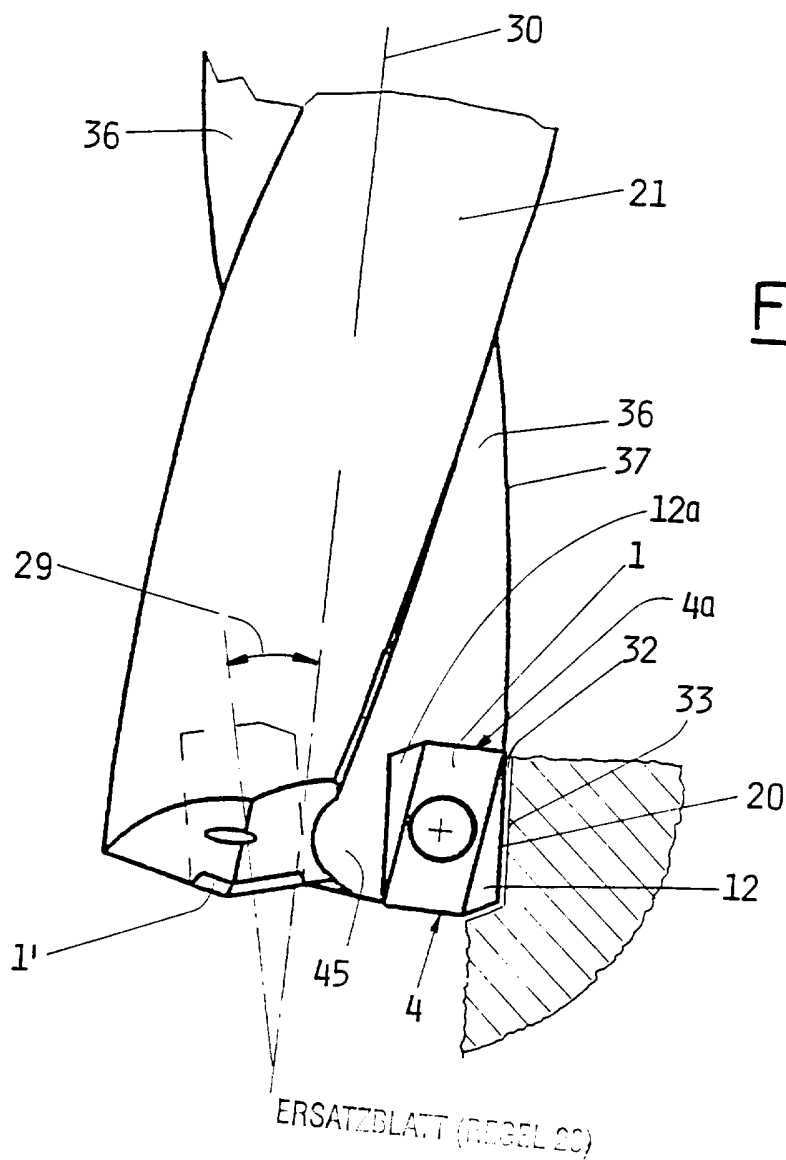
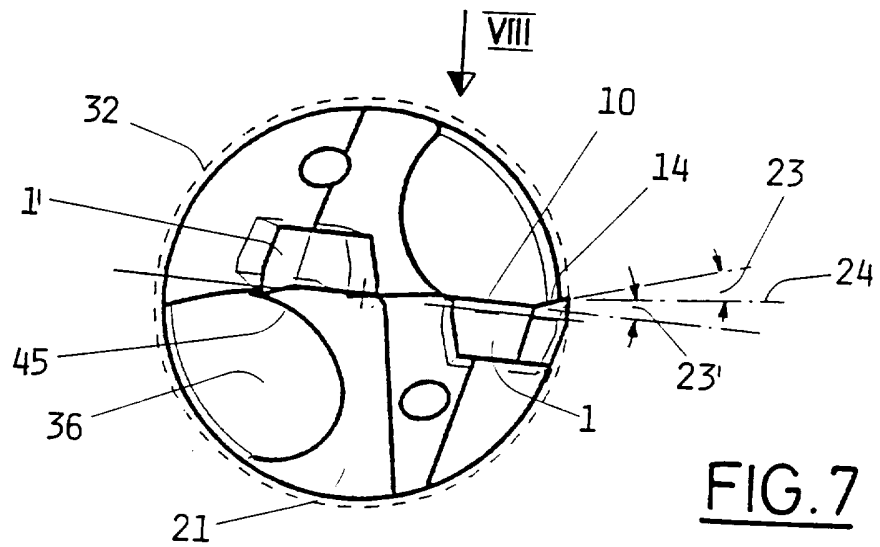


FIG. 6

5/11



ERSATZBLATT (FOLGE 20)

6/11

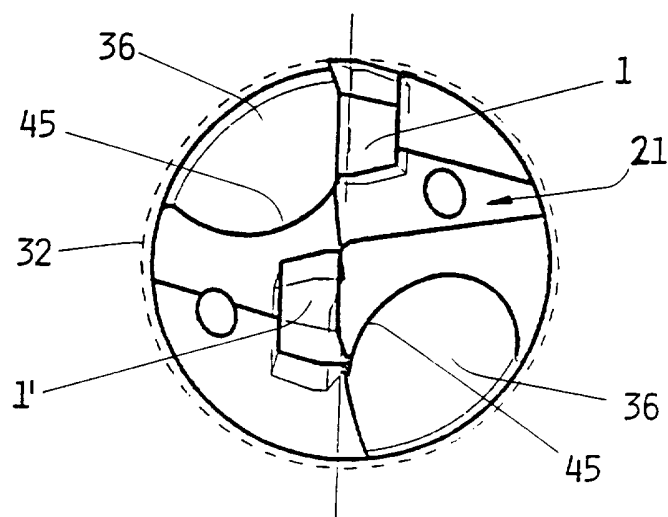


FIG. 9

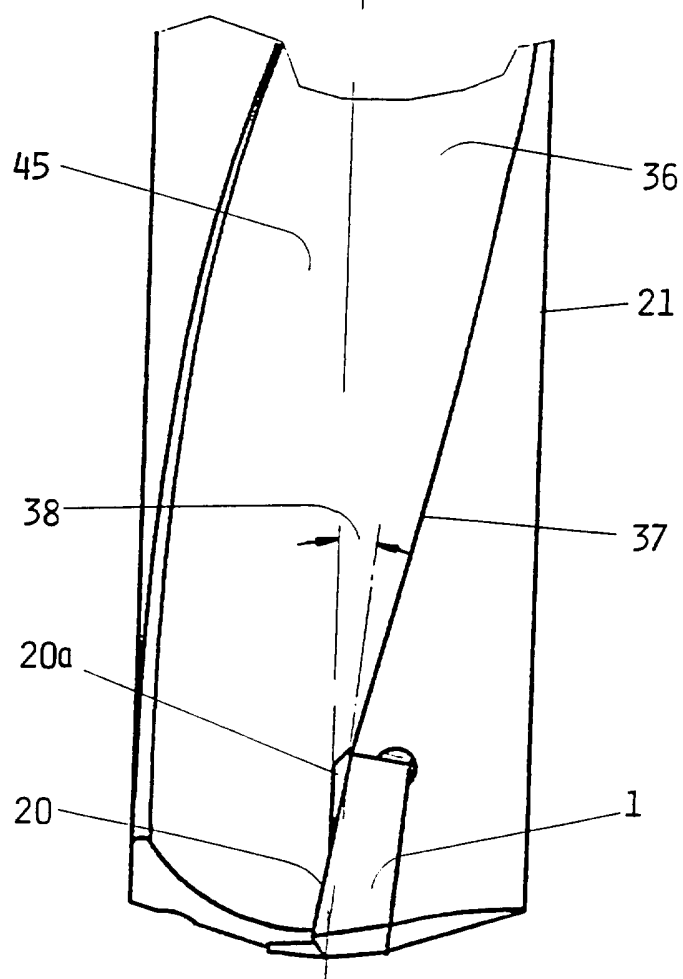


FIG. 10

ERSATZBLATT (REGEL 26)

7/11

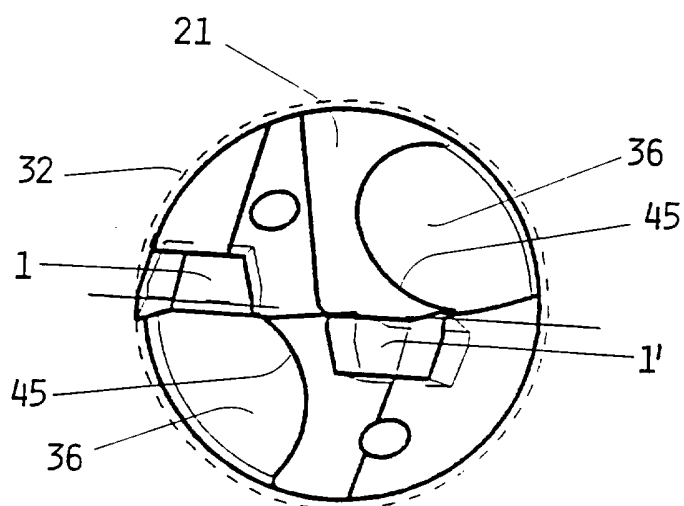


FIG. 11

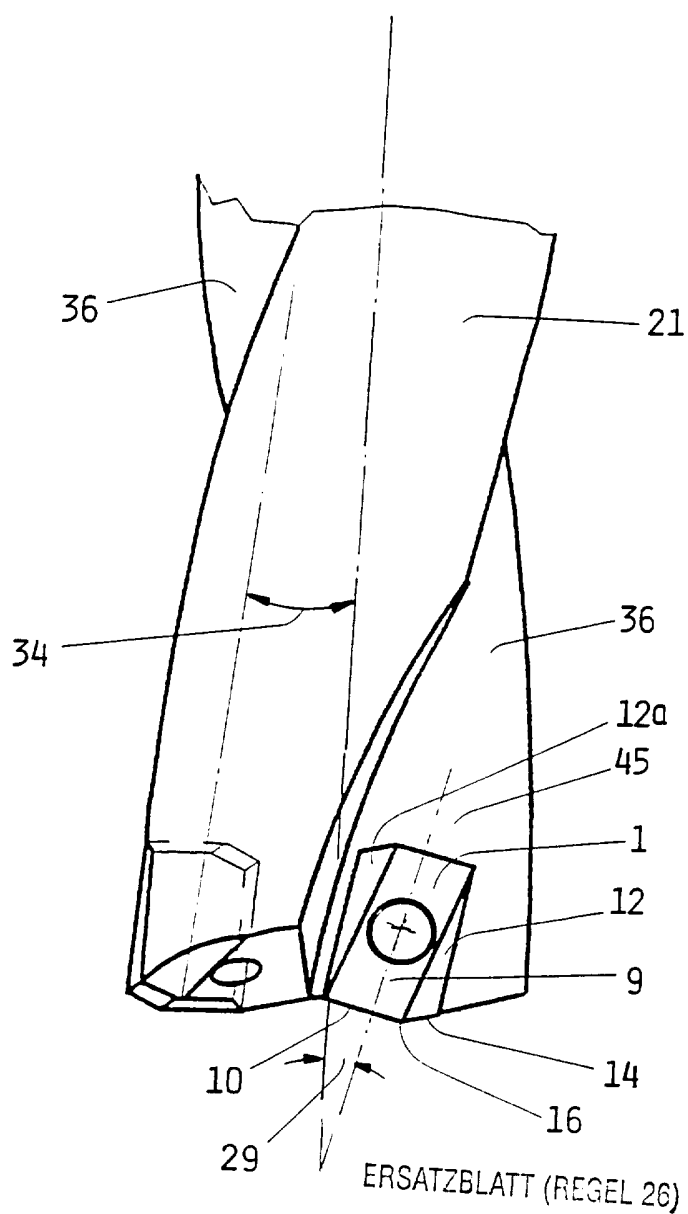
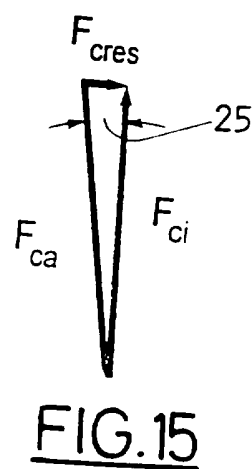
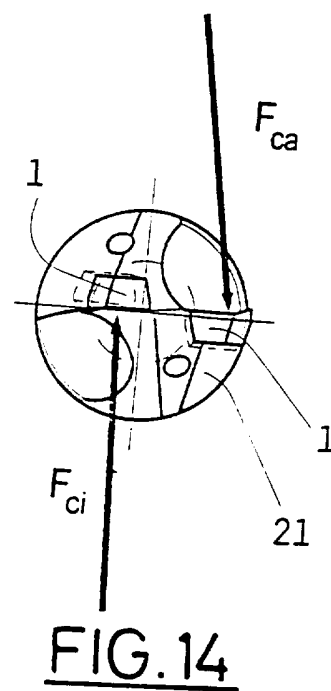
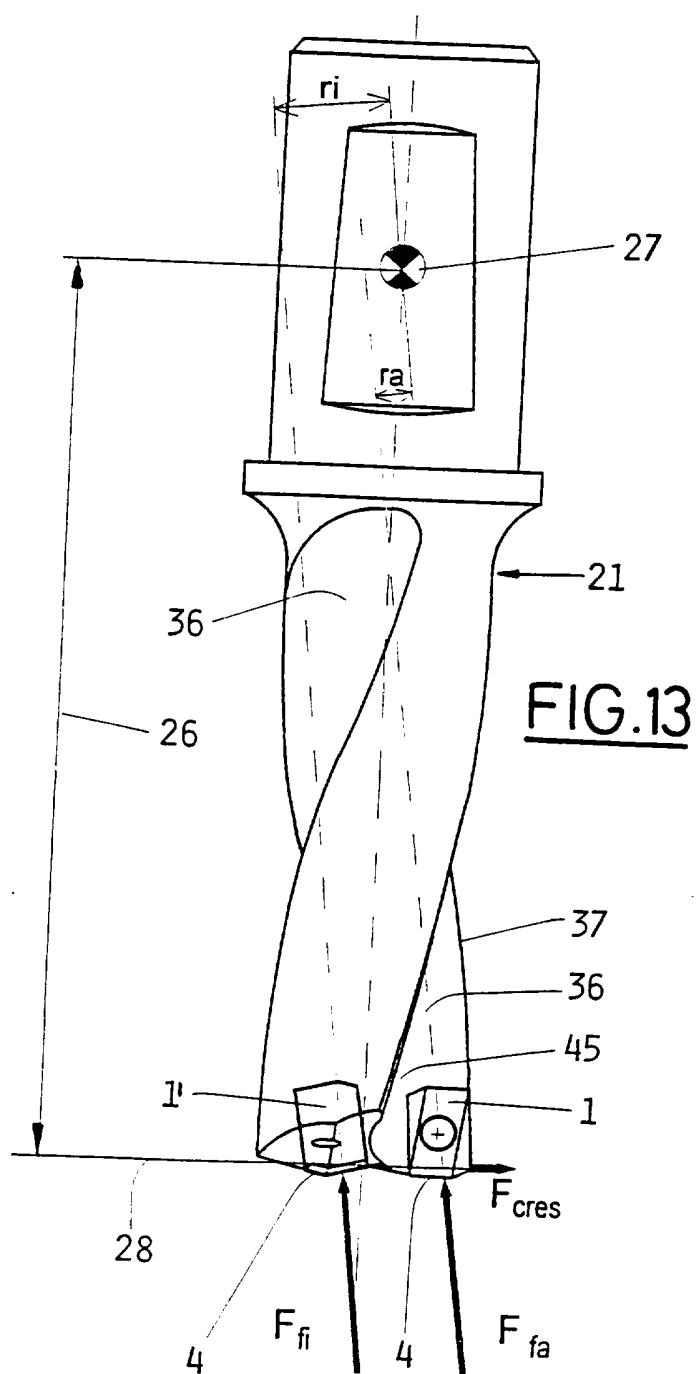


FIG. 12

8/11



9/11

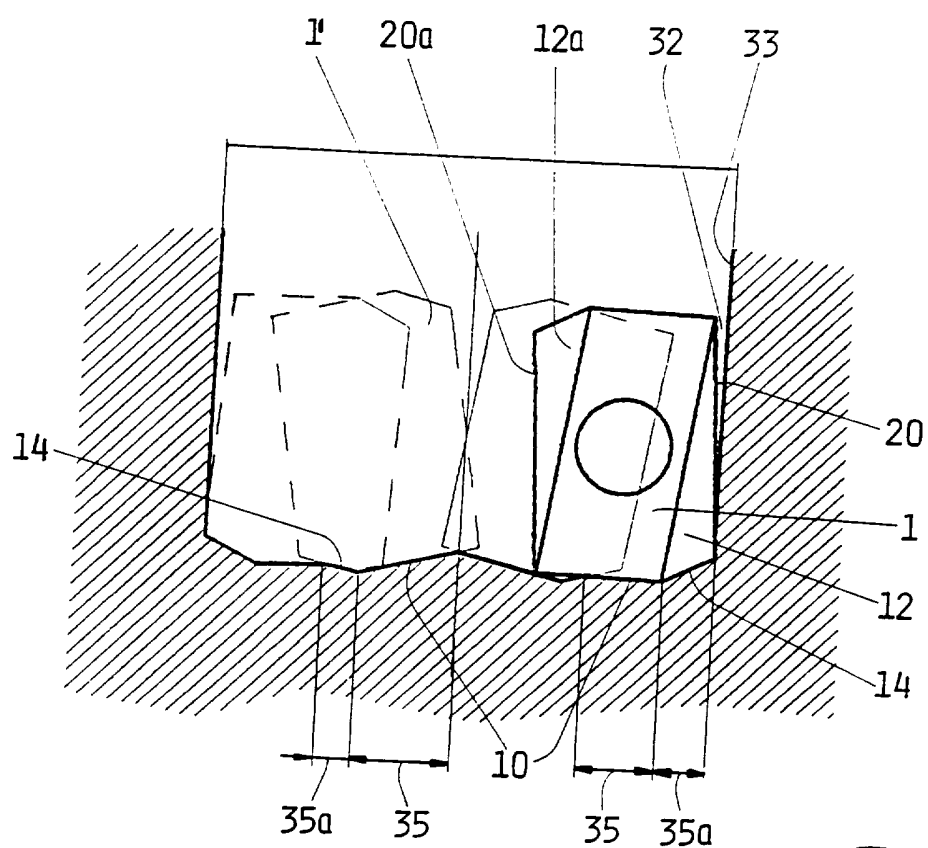
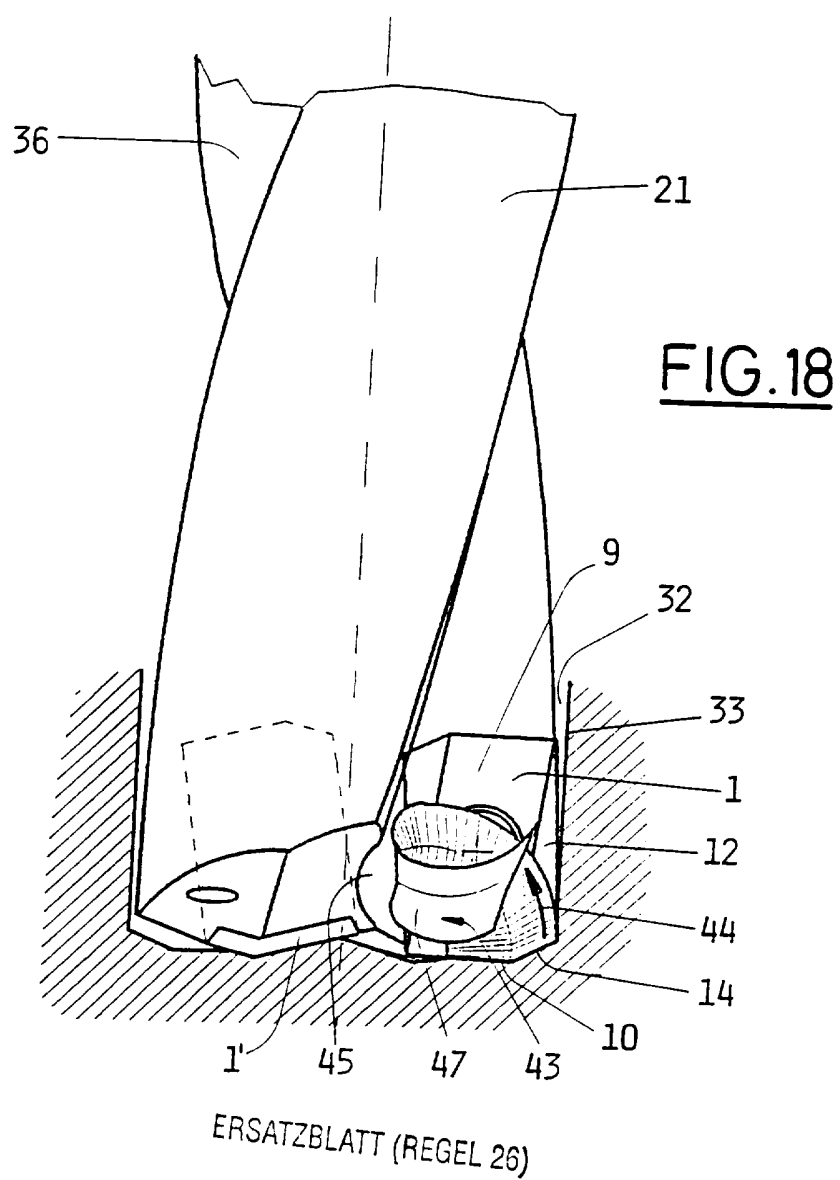
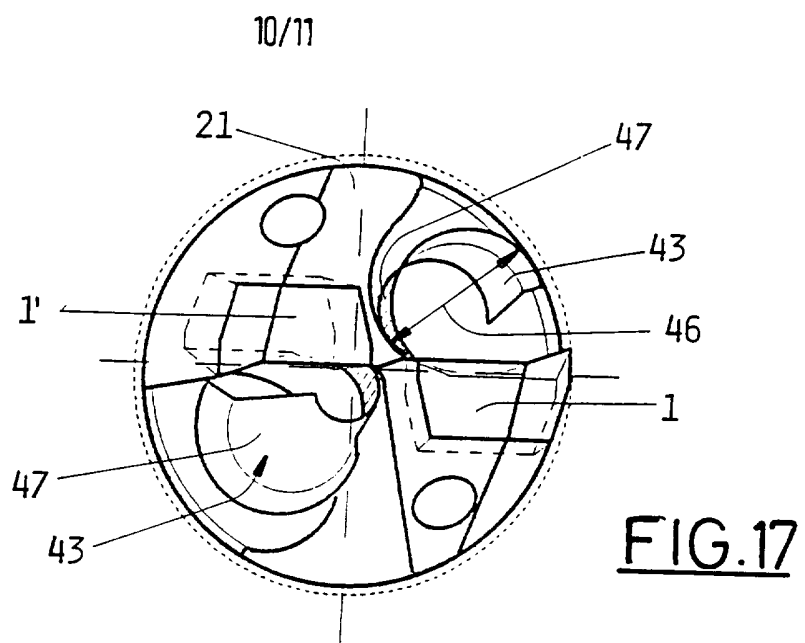
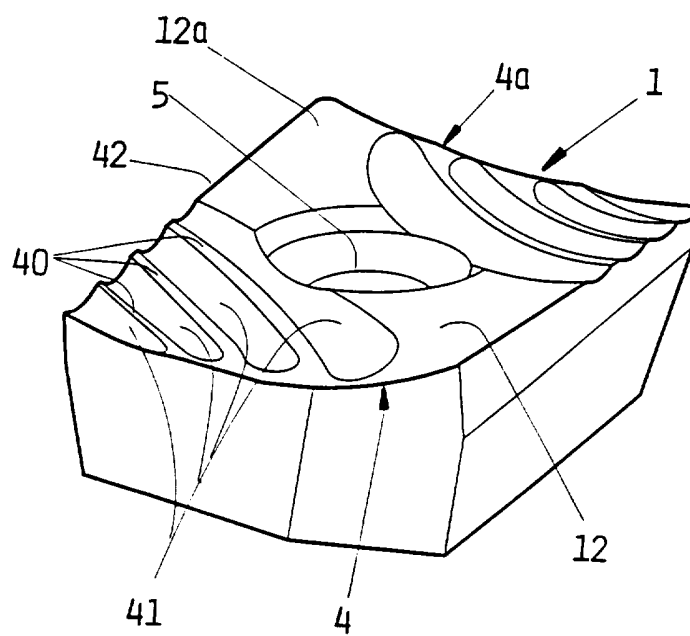
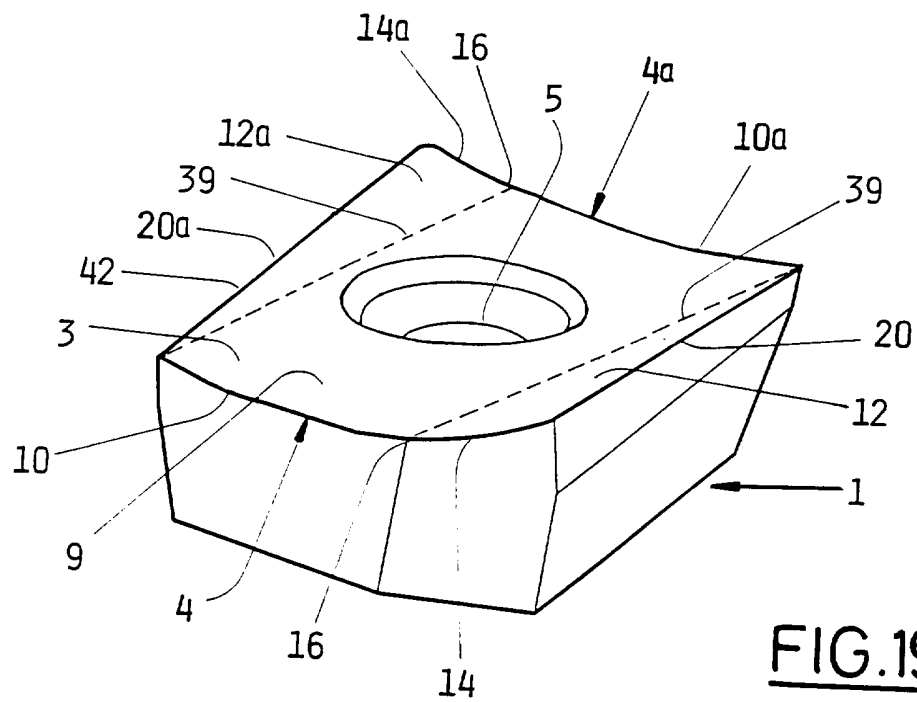


FIG. 16



11/11



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internat Application No
PCT/EP 95/04871A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 B23B27/00 B23B27/16

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 6 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)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP,A,0 181 844 (SANTRADE LTD.) 21 May 1986 cited in the application see figure 11	1

A	EP,A,0 502 541 (MITSUBISHI MATERIALS CORPORATION) 9 September 1992 see column 8, line 30 - column 9, line 48; figures 12-15	1

☐ 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

4 April 1996

Date of mailing of the international search report

29.04.96

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

Fischer, M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Internat Application No

PCT/EP 95/04871

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP-A-181844	21-05-86	SE-B- 455676	01-08-88
		JP-C- 1656750	13-04-92
		JP-B- 3014563	27-02-91
		JP-A- 61121810	09-06-86
		SE-A- 8405643	13-05-86
		US-A- 4648760	10-03-87

EP-A-502541	09-09-92	JP-A- 5050317	02-03-93
		DE-D- 69206647	25-01-96
		US-A- 5193946	16-03-93

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internat. es Aktenzeichen
PCT/EP 95/04871

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 6 B23B27/00 B23B27/16

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 6 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)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP,A,0 181 844 (SANTRADE LTD.) 21.Mai 1986 in der Anmeldung erwähnt siehe Abbildung 11 ---	1
A	EP,A,0 502 541 (MITSUBISHI MATERIALS CORPORATION) 9.September 1992 siehe Spalte 8, Zeile 30 - Spalte 9, Zeile 48; Abbildungen 12-15 -----	1

☐ 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 erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

* "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher 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

4. April 1996

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

29. 04. 96

Name und Postanschrift der Internationale 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

Fischer, M

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internat. Aktenzeichen

PCT/EP 95/04871

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP-A-181844	21-05-86	SE-B- 455676	01-08-88
		JP-C- 1656750	13-04-92
		JP-B- 3014563	27-02-91
		JP-A- 61121810	09-06-86
		SE-A- 8405643	13-05-86
		US-A- 4648760	10-03-87

EP-A-502541	09-09-92	JP-A- 5050317	02-03-93
		DE-D- 69206647	25-01-96
		US-A- 5193946	16-03-93
