



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 519 267 A1**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **92109332.4**

51 Int. Cl.⁵: **B24D 5/06**

22 Anmeldetag: **03.06.92**

30 Priorität: **17.06.91 DE 4119872**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
23.12.92 Patentblatt 92/52

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FR GB IT LI NL PT SE

71 Anmelder: **Kapp & Co.
Werkzeugmaschinenfabrik
Callenberger Strasse 52-58
W-8630 Coburg(DE)**

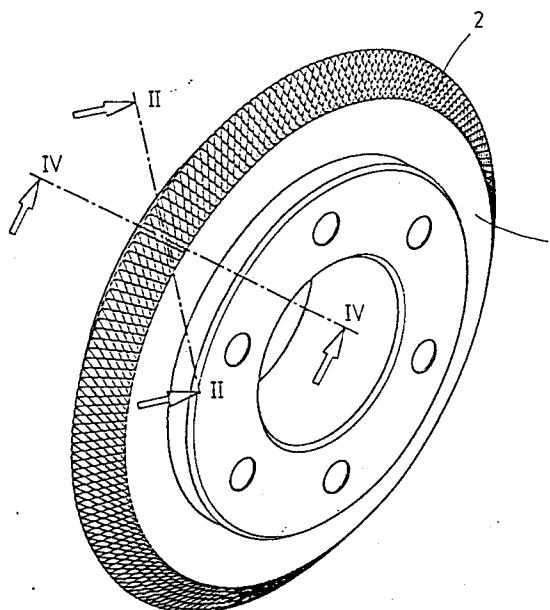
72 Erfinder: **Pickert, Werner, Dipl.-Ing.
Sonnenleite 11
W-8630 Coburg(D)**

74 Vertreter: **Patentanwälte Dipl.-Ing. Alex
Stenger Dipl.-Ing. Wolfram Watzke Dipl.-Ing.
Heinz J. Ring
Kaiser-Friedrich-Ring 70
W-4000 Düsseldorf 11(DE)**

54 **Bornitrid-belegter Mikro-fräser.**

57 Die Erfindung betrifft ein rotierendes Werkzeug zur spanabhebenden Bearbeitung von gehärteten Werkstücken, vorzugsweise aus Stahl, aus einem stähleren, vorzugsweise gehärteten Grundkörper (1) mit definierter Arbeitsfläche (2), die mit einer Schicht (6) aus superhartem Material, vorzugsweise Bornitrid, versehen ist. Um bei einem derartigen Werkzeug definierte Schneidkanten zur Präzisionsbearbeitung von Werkstoffen mit einer Härte bis zu 62 HRC zu schaffen, ist die Arbeitsfläche 2 mit einer Vielzahl von parallel zueinander verlaufenden Mikro-Spannuten (3) versehen, die unter einem spitzen Winkel zu einer an die Arbeitsfläche (2) angelegten Tangente ausgerichtet sind und ein Querschnittsprofil mit definierter Schneidkante (4) und definiertem Spanraum (5) aufweisen, wobei die gesamte Arbeitsfläche (2) mit einer homogenen Schicht (6) gleicher Schichtdicke aus superhartem Material, vorzugsweise Bornitrid, versehen ist.

Fig.1



EP 0 519 267 A1

Die Erfindung betrifft ein rotierendes Werkzeug zur spanabhebenden Bearbeitung von gehärteten Werkstücken, vorzugsweise aus Stahl. Das Werkzeug besteht aus einem stählernen, vorzugsweise gehärteten Grundkörper mit definierter Arbeitsfläche, die mit einem Belag aus superhartem Material, vorzugsweise Bornitrid, versehen ist.

Derartige rotierende Werkzeuge, vorzugsweise in Form von Schleifscheiben, sind bekannt. Sie haben den Nachteil, daß sich keine definierte Schneidkante ergibt, sondern daß die einzelnen Körner des aus superhartem Material bestehenden Belages mehrere zufällig positionierte Schneidflächenstücke bilden. Als Resultat ergibt sich hinsichtlich der Standzeit eine große Streubreite.

Ausgehend von diesem bekannten Stand der Technik liegt der Erfindung die **Aufgabe** zugrunde, ein rotierendes Werkzeug der eingangs beschriebenen Art zu schaffen, das eine definierte Schneidkante hat und zur Präzisionsbearbeitung von Werkstücken geeignet ist, die aus Werkstoffen mit einer Härte bis zu 62 HRC (Rockwell-Härte) bestehen.

Die **Lösung** dieser Aufgabenstellung durch die Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß die Arbeitsfläche des Werkzeuges mit einer Vielzahl von parallel zueinander verlaufenden Mikro-Spannuten versehen ist, die unter einem spitzen Winkel zu einer an die Arbeitsfläche angelegten Tangente ausgerichtet sind und ein Querschnittsprofil mit definierter Schneidkante und definiertem Spanraum aufweisen, und daß die gesamte Arbeitsfläche mit einer homogenen Schicht gleicher Schichtdicke aus superhartem Material, vorzugsweise Bornitrid, versehen ist.

Der Vorteil dieses erfindungsgemäßen Vorschlages besteht darin, daß sich eine definierte Schneidkante ergibt, so daß mit dem erfindungsgemäßen Werkzeug eine vorherbestimmbare Standzeit erreicht wird. Mit dem erfindungsgemäßen Werkzeug können somit konstante und höhere Standmengen an Werkstücken erreicht werden.

Gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung kann das Querschnittsprofil der Mikro-Spannuten sägezahnartig mit einer etwa radial verlaufenden, am radial außenliegenden Ende die Schneidkante bildenden Zahnbrust, einem etwa in Umfangsrichtung verlaufenden Zahnkopf und einem den Spanraum bildenden Zahnrücken ausgebildet sein.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung beträgt der Abstand zwischen den Mikro-Spannuten 35 bis 600 μm und ihre Tiefe 20 bis 1.000 μm .

Gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung weist die auf der Arbeitsfläche befindliche Schicht aus superhartem Material eine Dicke von 1 bis 5 μm auf.

Bei einer bevorzugten Weiterbildung nach der Erfindung können die Mikro-Spannuten durch

Quernuten unterteilt sein, die unter einem Winkel zu den Mikro-Spannuten verlaufen. Hierdurch ergibt sich eine Aufteilung der Schneidkante, die zu schmaleren Spänen führt und eine bessere Zufuhr von Kühl-Schmierstoff zu den Schneidkanten ermöglicht.

Die Mikro-Spannuten und/oder Quernuten können erfindungsgemäß bogenförmig verlaufen.

Mit der Erfindung wird schließlich vorgeschlagen, die Form des Werkzeuges dem endgültigen Profil der zu bearbeitenden Werkstücke entsprechend auszubilden, beispielsweise der Form einer Verzahnung oder sonstiger Profile, so daß mit dem erfindungsgemäßen Werkzeug Verzahnungs- und andere komplizierte Profile hergestellt werden können.

Auf der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Werkzeuges in Form einer Schleifscheibe mit einer zweiten Ausführungsvariante für die Querschnittsformgebung der Mikro-Spannuten dargestellt, und zwar zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische Ansicht einer Schleifscheibe,

Fig. 2 einen Teilschnitt durch die Arbeitsfläche dieser Schleifscheibe gemäß der Schnittlinie II - II in Fig. 1,

Fig. 3 einen der Fig. 2 entsprechenden Teilschnitt einer abgewandelten Ausführungsform und

Fig. 4 einen weiteren Teilschnitt gemäß der Schnittlinie IV - IV in Fig. 1.

Die in Fig. 1 perspektivisch dargestellte Schleifscheibe besteht aus einem stählernen Grundkörper 1, der mit einer definierten Arbeitsfläche 2 ausgeführt ist. Diese Arbeitsfläche 2 ist mit einer Vielzahl von parallel zueinander verlaufenden Mikro-Spannuten 3 versehen, deren Querschnittsformgebung in den Fig. 2 und 3 zu erkennen ist. Diese Mikro-Spannuten 3 sind unter einem spitzen Winkel zu einer an die Arbeitsfläche 2 angelegten Tangente ausgerichtet. Ihr Querschnittsprofil ergibt eine definierte Schneidkante 4 und einen definierten Spanraum 5. Die gesamte Arbeitsfläche 2 des Grundkörpers 1 ist mit einer homogenen Schicht 6 gleicher Schichtdicke aus superhartem Material überzogen. Als Material findet vorzugsweise Bornitrid Verwendung.

Im Gegensatz zu den bekannten bornitrid-belagten Schleifscheiben ergibt sich bei der voranstehend beschriebenen Ausgestaltung des rotierenden Werkzeuges zur spanabhebenden Bearbeitung eine Vielzahl von definierten Schneidkanten durch die Profilierung der Arbeitsfläche 2 mit den geschilderten Mikro-Spannuten 3. Die Standzeit des Werkzeuges wird demzufolge besser vorherbestimmbar, so daß konstante und höhere Standmengen an Werkstücken erreicht werden können.

Das Querschnittsprofil der Mikro-Spannuten 3

kann gemäß Fig. 2 mit spitzwinkligen Zähnen oder gemäß Fig. 3 sägezahnartig ausgebildet sein. Bei der sägezahnartigen Ausbildung ergibt sich eine etwa radial verlaufende, am radial außenliegenden Ende die Schneidkante 4 bildende Zahnbrust, ein etwa in Umfangsrichtung verlaufender Zahnkopf und ein den Spanraum 5 bildender Zahnrücken. In Jedem Fall liegt der Abstand zwischen den Mikro-Spannuten 3 zwischen 35 bis 600 μm , wogegen ihre Tiefe 20 bis 1.000 μm beträgt. Die auf der gesamten Oberfläche der Arbeitsfläche 2 aufgebraachte Schicht 6 aus superhartem Material hat eine Dicke von 1 bis 5 μm .

Bei der in Fig. 1 dargestellten Ausführungsform der Schleifscheibe sind die Mikro-Spannuten 3 zusätzlich durch Quernuten 7 unterteilt, die unter einem Winkel zu den Mikro-Spannuten 3 verlaufen. Ein bevorzugter Querschnitt dieser Quernuten 7 ist in der Schnittdarstellung der Fig. 4 gezeichnet.

Während beim dargestellten Ausführungsbeispiel sowohl die Mikro-Spannuten 3 als auch die Quernuten 7 geradlinig verlaufen, besteht selbstverständlich die Möglichkeit, die Mikro-Spannuten 3 und/oder die Quernuten 7 mit einem bogenförmigen Verlauf auszubilden. Für den Fall, daß mit dem erfindungsgemäßen Werkzeug eine Präzisions-Hartbearbeitung durch Profilschleifen vorgenommen werden soll, kann die Profilform der Arbeitsfläche 2 dem endgültigen Profil der zu bearbeitenden Werkstücke entsprechen.

Bezugszeichenliste:

- | | |
|---|---------------|
| 1 | Grundkörper |
| 2 | Arbeitsfläche |
| 3 | Mikro-Spannut |
| 4 | Schneidkante |
| 5 | Spanraum |
| 6 | Schicht |
| 7 | Quernut |

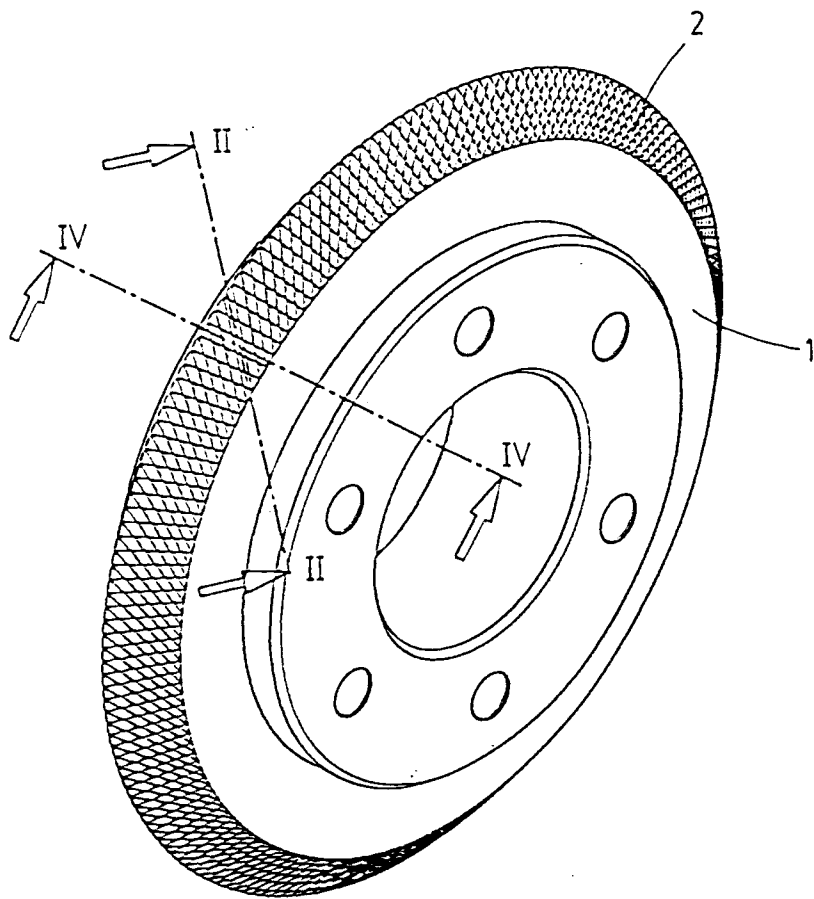
Patentansprüche

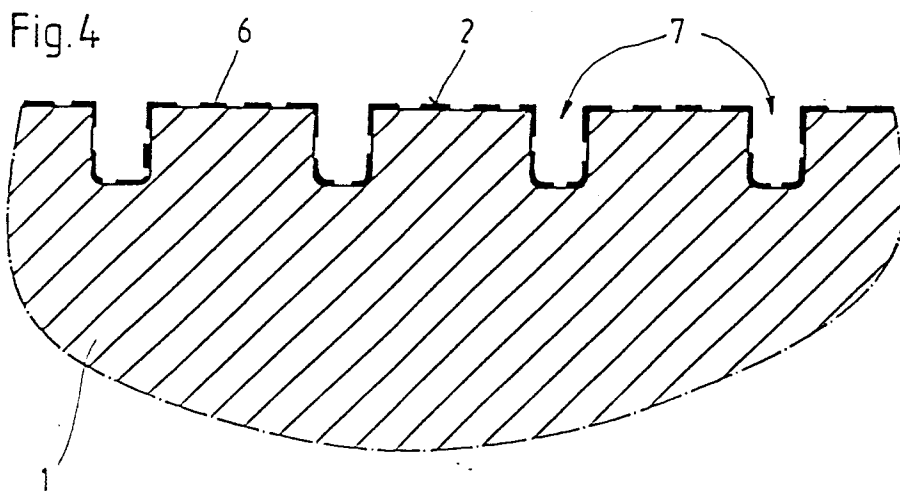
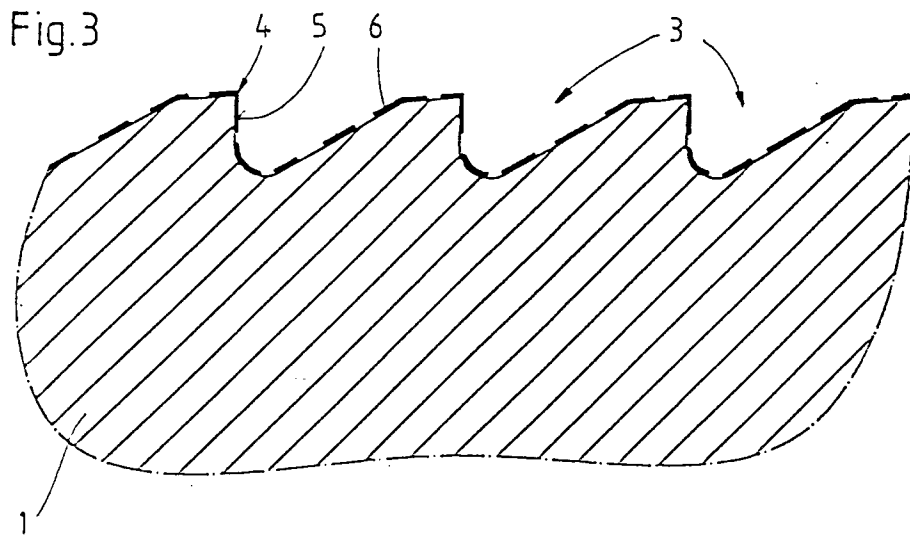
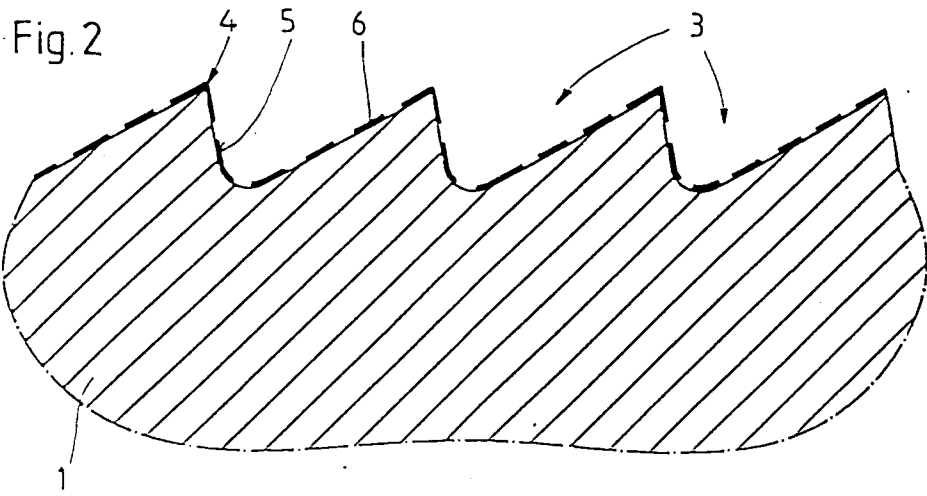
1. Rotierendes Werkzeug zur spanabhebenden Bearbeitung von gehärteten Werkstücken, vorzugsweise aus Stahl, aus einem stählernen, vorzugsweise gehärteten Grundkörper mit definierter Arbeitsfläche, die mit einem Belag aus superhartem Material, vorzugsweise Bornitrid, versehen ist,
dadurch gekennzeichnet
daß die Arbeitsfläche (2) mit einer Vielzahl von parallel zueinander verlaufenden Mikro-Spannuten (3) versehen ist, die unter einem spitzen Winkel zu einer an die Arbeitsfläche (2) angelegten Tangente ausgerichtet sind und ein Querschnittsprofil mit definierter Schneidkante (4) und definiertem Spanraum (5) aufweisen,

und daß die gesamte Arbeitsfläche (2) mit einer homogenen Schicht (6) gleicher Schichtdicke aus superhartem Material, vorzugsweise Bornitrid, versehen ist.

2. Rotierendes Werkzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Querschnittsprofil der Mikro-Spannuten (3) sägezahnartig mit einer etwa radial verlaufenden, am radial außenliegenden Ende die Schneidkante (4) bildenden Zahnbrust, einen etwa in Umfangsrichtung verlaufenden Zahnkopf und einem den Spanraum (5) bildenden Zahnrücken ausgebildet ist.
3. Rotierendes Werkzeug nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Abstand zwischen den Mikro-Spannuten (3) 35 bis 600 μm und ihre Tiefe 20 bis 1.000 μm beträgt.
4. Rotierendes Werkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die auf der Arbeitsfläche (2) befindliche Schicht (6) aus superhartem Material eine Dicke von 1 bis 5 μm aufweist.
5. Rotierendes Werkzeug nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Mikro-Spannuten (3) durch Quernuten (7) unterteilt sind, die unter einem Winkel zu den Mikro-Spannuten (3) verlaufen.
6. Rotierendes Werkzeug nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Mikro-Spannuten (3) und/oder die Quernuten (7) bogenförmig verlaufen.
7. Rotierendes Werkzeug nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Form des Werkzeuges dem endgültigen Profil der zu bearbeitenden Werkstücke entspricht.

Fig.1







EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
X	DATABASE WPIL Week 9046, Derwent Publications Ltd., London, GB; AN 90-346425 & JP-B-2 048 371 (TOYOTA CENT RES & DEV) * Zusammenfassung * ---	1-4	B24D5/06
X	DATABASE WPIL Week 8523, Derwent Publications Ltd., London, GB; AN 85-139473 & JP-B-60 018 753 (DAINIPPON PRINTING KK) * Zusammenfassung * ---	1-4	
X	US-A-3 531 840 (M. D. TUPPER ET AL.) * Spalte 2, Zeile 30 - Spalte 3, Zeile 41; Abbildungen * -----	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			B24D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 09 OKTOBER 1992	Prüfer ESCHBACH D.P.M.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	