



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 60 2005 001 091 T2 2008.01.10**

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 616 646 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **60 2005 001 091.2**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **05 445 047.3**

(96) Europäischer Anmeldetag: **17.06.2005**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **18.01.2006**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **09.05.2007**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **10.01.2008**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **B23B 27/14 (2006.01)**  
**C23C 30/00 (2006.01)**

(30) Unionspriorität:

**0401741            05.07.2004    SE**

(73) Patentinhaber:

**Sandvik Intellectual Property AB, Sandviken, SE**

(74) Vertreter:

**Dr. Weber, Dipl.-Phys. Seiffert, Dr. Lieke, 65183  
Wiesbaden**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB,  
GR, HU, IE, IS, IT, LI, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO,  
SE, SI, SK, TR**

(72) Erfinder:

**Jonsson, Anders, 80427 Gävle, SE**

(54) Bezeichnung: **Schneideinsatz**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

**Beschreibung**

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft einen beschichteten Schneideinsatz mit einer scharfen Schneidkante, der insbesondere für die Bearbeitung von Nichteisenmetallen nützlich ist, wie z. B. Titan, Aluminium, Messing, Bronze, Kunststoffe und dergleichen.

**[0002]** Für die Bearbeitung von Metallen werden Schneideinsätze aus Hartmetall mit einer Spanfläche und Freiflächen, welche sich zur Bildung einer Schneidkante schneiden, verwendet. Die Schneidkante sollte scharf sein, um niedrige Schneidkräfte und einen geringen Energieverbrauch vorzusehen. Hartmetall ist jedoch ein sprödes Material, und aus diesem Grunde ist eine scharfe Schneidkante im allgemeinen nicht fest genug. Wenn sie bricht, erhöhen sich die Schneidkräfte, und die Oberflächenbeschaffenheit des bearbeiteten Materials wird schlecht. Um die Kante zu festigen, kann sie auf einen Radius von im allgemeinen 10 bis 50  $\mu\text{m}$  gerundet oder mit einem Anschnitt oder einer Fase versehen werden. Die genaue Gestaltung der Kante hängt von dem zu bearbeiteten Material ab und ist ein Kompromiss zwischen annehmbaren Schneidkräften und der Festigkeit der Kante. Einige Werkstückmaterialien, wie z. B. Aluminium usw., erfordern eine sehr scharfe Kante mit minimaler Kantenrundung. Eine übermäßig gerundete Kante kann bei solchen Materialien eine abgenutzte Kante ausmachen und kann die nachfolgende Abnutzungsentwicklung beeinträchtigen. Für die Bearbeitung solcher Materialien werden im allgemeinen unbeschichtete Hartmetalleinsätze verwendet. Wenn eine Beschichtung aufgebracht wird, ist die Kante weniger scharf. Außerdem erfordern beschichtete Schneidkanten einen gewissen Rundungsgrad, um ein hinreichendes Aufbringen einer Beschichtung sicherzustellen. Es ist jedoch wünschenswert, in der Lage zu sein, beschichtete Einsätze auch für die Bearbeitung von Materialien zu verwenden, die scharfe Schneidkanten erfordern.

**[0003]** Die veröffentlichte US-Patentanmeldung 2002/0187370 offenbart das Schleifen gewisser Mengen der Spanfläche und Flankenseite einer Blattkanten-Rippe, um eine Oberflächenrauigkeit von 0,2  $\mu\text{m}$  oder weniger über eine Bezugslänge von 5  $\mu\text{m}$  zu erreichen. Es wird festgestellt, dass die Oberflächenumgestaltung mittels Mikrostrahlen und Ionenbestrahlung auch angewandt werden kann, aber nur das Schleifen und Läppen sind beispielhaft gezeigt.

**[0004]** Deshalb ist es die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren zur Herstellung von beschichteten Hartmetallschneideinsätzen mit einer scharfen Kante zur Verfügung zu stellen.

**[0005]** [Fig. 1](#) zeigt in 1.500-facher Vergrößerung im Querschnitt das Aussehen einer Beschichtung eines

beschichteten Schneideinsatzes gemäß der Erfindung.

**[0006]** [Fig. 2](#) zeigt in 1.500-facher Vergrößerung im Querschnitt das Aussehen einer Beschichtung eines beschichteten Schneideinsatzes außerhalb der Erfindung.

**[0007]** Um die scharfe Schneidkante zu erhalten, müssen die beschichteten Einsätze auf der Freifläche nach dem Beschichten geschliffen werden. Anfängliche Versuche zeigten, dass ein solches Verfahren nicht möglich schien, denn das Schleifen führte zu Beschädigungen der Beschichtung in der Kantenlinie und zu einer unzureichend scharfen Kante. In überraschender Weise wurde jedoch gefunden, dass wenn die Beschichtung einem Endstrahlen mindestens auf der Spanfläche vor dem Schleifen unterzogen wird, was zu einer Oberflächenrauigkeit ( $R_a$ ) von weniger als 0,3  $\mu\text{m}$  über eine gemessene Länge von 0,25 mm führt, dann die Beschichtung durch das Schleifen fast unbeeinträchtigt bleibt mit der Folge einer extrem scharfen Kante.

**[0008]** Bei einer bevorzugten Ausführungsform ist die äußerste Schicht eine Aluminiumoxidschicht, vorzugsweise eine  $\alpha$ -Aluminiumoxidschicht, mit einer Dicke von 1–10  $\mu\text{m}$ , vorzugsweise 3 bis 6  $\mu\text{m}$ .

**[0009]** Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform gibt es eine innere Schicht von Ti (C, N) zwischen der Aluminiumoxidschicht und dem Substrat mit einer Dicke von 1 bis 10  $\mu\text{m}$ , vorzugsweise 4 bis 7  $\mu\text{m}$ , mit säulenförmigen Körnern.

**[0010]** Die vorliegende Erfindung bezieht sich auch auf ein Verfahren zur Herstellung eines beschichteten Schneideinsatzes mit extrem scharfer Kante durch

- Vorsehen eines beschichteten Schneideinsatzes
- Unterziehen mindestens der Spanfläche des Einsatzes einem Strahlen, um eine glatte Oberfläche zu erhalten mit einer Oberflächenrauigkeit ( $R_a$ ) von weniger als 0,3  $\mu\text{m}$  über eine gemessene Länge von 0,25 mm und
- Unterziehen des Einsatzes einem Umfangschleifen unter Verwendung einer Feinschleifscheibe, um eine Schneidkante im wesentlichen ohne Kantenradius zu erhalten.

**Beispiel 1 Erfindung**

**[0011]** Hartmetalleinsätze von der Art N-123L-0800-AM mit einer Zusammensetzung von 6% Co, und als Ausgleich WC wurden mit einer 0,5  $\mu\text{m}$  gleichachsigen TiCn-Schicht beschichtet, gefolgt von einer 5  $\mu\text{m}$  dicken TiCn-Schicht mit säulenförmigen Körnern unter Verwendung der MTCVD-Technik (Prozesstemperatur 850°C). In nachfolgenden Pro-

zessstufen während desselben Beschichtungszyklus wurden eine 1 µm dicke Schicht mit gleichachsigen Körnern von  $TiC_xN_yO_z$  (näherungsweise  $x=0,6$ ,  $y=0,2$  und  $z=0,2$ ) abgeschieden, gefolgt von einer 4 µm dicken Schicht von abgeschiedenem  $\alpha-Al_2O_3$ . Nach dem Beschichten wurden die Einsätze durch Nassstrahlen auf eine Oberflächenrauigkeit von 0,2 µm über eine gemessene Länge von 0,25 mm geglättet. Schließlich wurden die Einsätze einem Umfangsschleifen durch eine Diamantscheibe mit 25 mm Korngröße unterzogen, um eine scharfe Schneidkante zu erhalten. [Fig. 1](#) zeigt das Aussehen des durch den Schleifbetrieb im wesentlichen unbeschädigten Aussehens.

#### Beispiel 2 vergleichend

**[0012]** Beispiel 1 wurde ohne das Strahlen wiederholt und mit einer Beschichtung von einer 0,5 µm gleichachsigen  $TiC_{0,05}N_{0,95}$ -Schicht, gefolgt von einer 2,6 µm dicken  $TiC_{0,54}N_{0,46}$ -Schicht mit säulenförmigen Körnern unter Verwendung der MTCVD-Technik (Temperatur 850 bis 885°C) und  $CH_3CN$  als Kohlenstoff-/Stickstoffquelle). In den nachfolgenden Schritten während desselben Beschichtungszyklus wurde eine 1,3 µm dicke Schicht von  $\kappa-Al_2O_3$  unter Verwendung einer Temperatur von 970°C und einer Konzentration von  $H_2S$ -Dotiersubstanz von 0,4% abgeschieden. Eine 0,5 µm-Schicht von TiN wurde gemäß der bekannten CVD-Technik oben niedergeschlagen. [Fig. 2](#) zeigt im Querschnitt das Aussehen der Beschichtung nach dem Umfangsschleifen. Man erkennt, dass die Beschichtung durch das Schleifen, welches zu einer nichtakzeptablen Oberflächenbeschaffenheit der Schneidkante führt, ernsthaft beschädigt ist.

#### Beispiel 3 vergleichend

**[0013]** Beispiel 1 wurde ohne das Endstrahlen wiederholt. Ein Aussehen der Beschichtung der Kantenlinie ähnlich der der [Fig. 2](#) wurde erhalten.

### Patentansprüche

1. Schneideinsatz für die Metallbearbeitung mit einer Beschichtung mit mindestens einer gegen Abrieb widerstandsfähigen Lage und einem Substrat, wobei der Einsatz ferner Freiflächen und Spanflächen aufweist, die sich zur Bildung von Schneidkanten schneiden, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schneidkante im wesentlichen keinen Kantenradius hat, die Beschichtung durch Schleifen auf der Freifläche von mindestens dicht an der Schneidkante entfernt wurde und dass die Beschichtung auf der Spanfläche eine Oberflächenrauigkeit von weniger als 0,3µm über eine gemessene Länge von 0,25 mm hat.

2. Schneideinsatz nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Beschichtung eine äußerste,

gegen Abrieb widerstandsfähige Lage aus  $\alpha$ -Aluminiumoxid mit einer Dicke von 2–10 µm, vorzugsweise 3–6 µm, hat.

3. Schneideinsatz nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Aluminiumoxidlage eine  $\alpha$ -Aluminiumoxidlage ist.

4. Schneideinsatz nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Beschichtung einer innere Lage aus Ti (C, N) zwischen der Aluminiumoxidlage und dem Substrat mit einer Dicke von 2–10 µm, vorzugsweise 4–7 µm, mit säulenförmigen Körnungen aufweist.

5. Verfahren zum Herstellen eines Schneideinsatzes für die Metallbearbeitung mit einer Beschichtung mit mindestens einer gegen Abrieb widerstandsfähigen Lage und einem Substrat, wobei der Einsatz ferner Freiflächen und Spanflächen aufweist, die sich zur Bildung von Schneidkanten schneiden, gekennzeichnet durch

- Vorsehen eines beschichteten Schneideinsatzes
- Unterziehen mindestens der Spanfläche des Einsatzes einem Strahlen, um eine glatte Oberfläche zu erhalten mit einer Oberflächenrauigkeit ( $R_a$ ) von weniger als 0,3 µm über eine gemessene Länge von 0,25 mm und
- Unterziehen des Einsatzes einem Umfangsschleifen mit einer Feinschleifscheibe, um eine Schneidkante im wesentlichen ohne Kantenradius zu erhalten.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

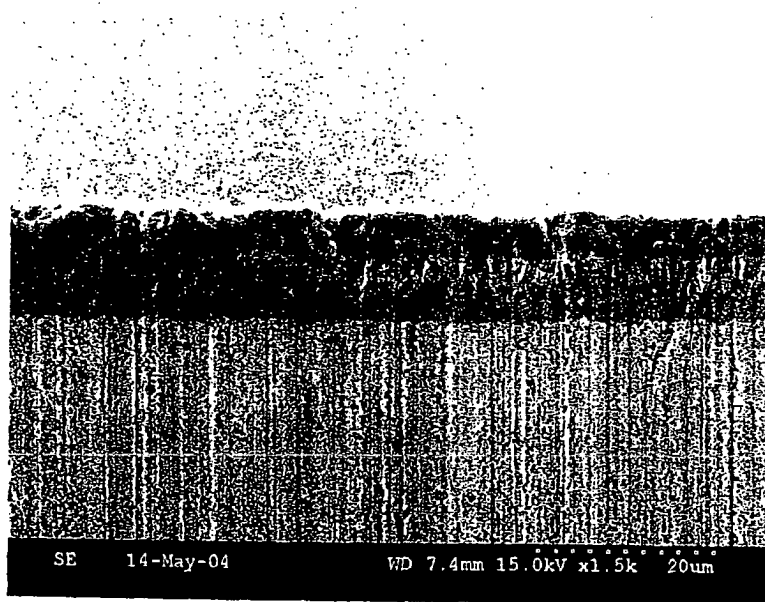


Fig 1

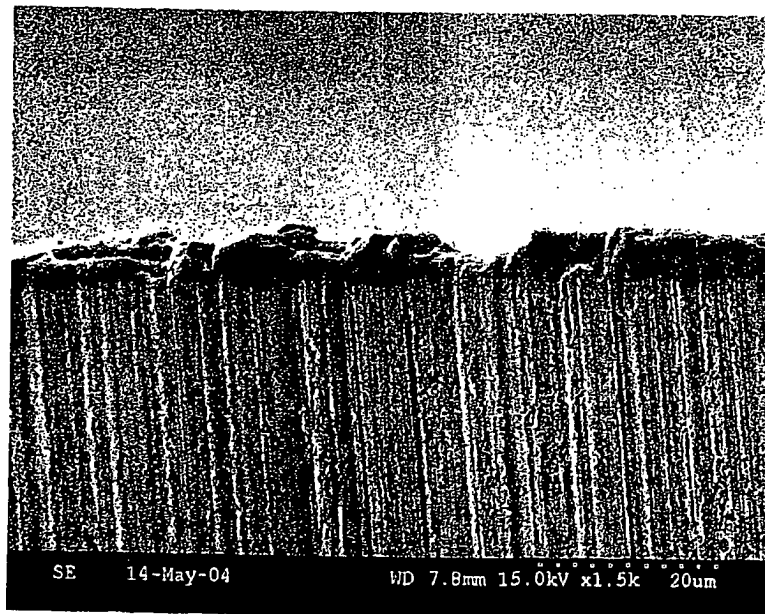


Fig 2