



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 602 25 965 T2** 2009.05.20

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 247 789 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **602 25 965.7**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **02 003 026.8**

(96) Europäischer Anmeldetag: **12.02.2002**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **09.10.2002**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **09.04.2008**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **20.05.2009**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **C04B 41/87** (2006.01)

**C04B 41/89** (2006.01)

**C23C 16/40** (2006.01)

(30) Unionspriorität:

**0100520 16.02.2001 SE**

(73) Patentinhaber:

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

(74) Vertreter:

**WSL Patentanwälte, 65183 Wiesbaden**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT,  
LI, LU, MC, NL, PT, SE, TR**

(72) Erfinder:

**Martensson, Per, 131 34 Nacka, SE**

(54) Bezeichnung: **Mit Alpha-aluminiumoxid beschichtetes Schneidwerkzeug**

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 beschreibt ein Schneidwerkzeug für die Metallbearbeitung, welches ein Substrat aus Hartmetall, Cermet oder Keramik aufweist und wobei auf der Oberfläche des Substrats eine harte und verschleißbeständige Beschichtung abgeschieden ist. Die Beschichtung ist klebend an das Substrat gebunden und deckt alle funktionellen Teile des Werkzeugs ab. Die Beschichtung besteht aus einer oder mehreren hitzebeständigen Schichten, von denen wenigstens eine Schicht aus stark texturiertem Alpha-Aluminiumoxid ( $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$ ) besteht.

**[0002]** Es ist gut bekannt, daß für Hartmetallschneidwerkzeuge, die bei der Metallbearbeitung verwendet werden, die Verschleißbeständigkeit der Werkzeugkanten beträchtlich erhöht werden kann, indem man dünne, harte Oberflächenschichten aus Metalloxiden, -carbiden oder -nitriden aufbringt, wobei das Metall entweder aus den Übergangsmetallen der Gruppen IV, V und VI des Periodensystems oder aus der Gruppe von Silicium, Bor und Aluminium ausgewählt ist. Die Beschichtungsdicke variiert für gewöhnlich zwischen 1 und 15  $\mu\text{m}$ , und das am weitesten verbreitete Verfahren zum Abscheiden solcher Beschichtungen ist die CVD (chemische Gasphasenabscheidung).

**[0003]** Die Praxis des Aufbringens einer reinen Keramikschiicht, wie Aluminiumoxid, über Schichten aus Metallcarbiden und -nitriden für die weitere Verbesserung der Leistungsfähigkeit eines Werkzeugs wurde bereits früh erkannt, wie in der Re 29,420 (Lindström et al.) und der US 3,836,392 (Lux et al.) bewiesen wird. Mit Aluminiumoxid beschichtete Schneidwerkzeuge werden des weiteren in der US 4,180,400 (Smith et al.), der US 4,619,866 (Smith et al.), der US 5,071,696 (Chatfield et al.), der US 5,674,564 (Ljungberg et al.) und der US 5,137,774 (Ruppi) offenbart, worin die  $\text{Al}_2\text{O}_3$ -Schichten die  $\alpha$ - und  $\kappa$ -Phasen und/oder Kombinationen davon umfassen. Beispielsweise wird in der US 4,180,400 ein Aluminiumoxid-Abscheidungsverfahren offenbart, wobei vierwertige Ionen von z. B. Ti, Zr oder Hf in ihren Halogenidzusammensetzungen zu dem Reaktionsgasgemisch zugegeben werden, um im wesentlichen Einzelphasen- $\kappa\text{-Al}_2\text{O}_3$  abzuscheiden.

**[0004]** Die Praxis des Mischens verschiedener Metallhalogenide, um Keramik-Verbundbeschichtungen abzuscheiden, wird in der US 4,701,384 (Sarin et al.), der US 4,745,010 (Sarin et al.) und der US 5,827,570 (Russell) ausgeführt, wo Verfahren zum Abscheiden von Gemischen von z. B.  $\text{Al}_2\text{O}_3$  und  $\text{ZrO}_2$  beschrieben werden.

**[0005]** Im Rahmen weiterer Anstrengungen, die Schneidleistung von mit Aluminiumoxid beschichteten Hartmetallschneidwerkzeugen, insbesondere bei der Bearbeitung von Kugelgraphitgrauguß, zu verbessern, werden Abscheidungsverfahren, die feinkörniges Einzelphasen- $\text{Al}_2\text{O}_3$  liefern, welches eine spezifische Kristallorientierung (Textur) und Oberflächenbeschaffenheit zeigt, in der US 5,654,035 (Ljungberg et al.), der US 5,766,782 (Ljungberg), der US 5,834,061 (Ljungberg), der US 5,980,988 (Ljungberg) und der EP 999 293 offenbart.

**[0006]** Dennoch wird die Bearbeitung von Kugelgraphitgrauguß nach wie vor als ein schwieriger Metallbearbeitungsvorgang angesehen. Dies wird insbesondere bei schweren und unterbrochenen Bearbeitungsvorgängen offensichtlich, bei denen ein mit  $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$  beschichtetes Werkzeug häufig ein starkes Abblättern der Aluminiumoxidschicht von dem Werkzeugsubstrat erleidet. Daher ist es das Ziel der vorliegenden Erfindung, auf einem harten Werkzeugsubstrat eine relativ dicke  $\text{Al}_2\text{O}_3$ -Schicht der polymorphen Form Alpha mit einer gewünschten Mikrostruktur und kristallographischen Textur bereitzustellen, indem man ein Abscheidungsverfahren mit geeigneten Keimbildungs- und Wachstumsbedingungen verwendet, so daß die erworbenen Eigenschaften der  $\text{Al}_2\text{O}_3$ -Schicht ein mit Aluminiumoxid beschichtetes Schneidwerkzeug mit verbesserter Schneidleistung in Stahl, rostfreiem Stahl, Gußeisen und insbesondere in Kugelgraphitgrauguß bereitstellen.

**[0007]** Gemäß der vorliegenden Erfindung wird ein Schneidwerkzeug für die Metallbearbeitung, wie Drehen (Gewindeschneiden und Abtrennen), Fräsen und Bohren, bereitgestellt, welches einen Körper aus einer harten Legierung von Sinterhartmetall, Cermet oder Keramik umfaßt, auf welchem eine harte und verschleißbeständige hitzebeständige Beschichtung abgeschieden ist. Diese Beschichtung umfaßt eine Struktur aus einer oder mehreren hitzebeständigen Schichten, von denen wenigstens eine Schicht aus Aluminiumoxid mit einer Schichtdicke von 0,5–25  $\mu\text{m}$ , vorzugsweise 1–10  $\mu\text{m}$ , besteht. Die Aluminiumoxidschicht besteht im wesentlichen aus Einzelphasen- $\alpha$ -Aluminiumoxid mit einer ausgeprägten kolumnaren Kornstruktur.

**[0008]** Die [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) zeigen Rasterelektronenmikroskop-(SEM-)Querschnitts-Mikrofotografien einer  $\alpha$ -Aluminiumoxidschicht gemäß der vorliegenden Erfindung in 8000-facher Vergrößerung, [Fig. 1](#), und eine  $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$ -Schicht gemäß dem Stand der Technik, [Fig. 2](#). [Fig. 1](#) zeigt die charakteristische kolumnare Mikrostruktur, und [Fig. 2](#) zeigt eine grobkörnigere Mikrostruktur, die für den Stand der Technik typisch ist.

[0009] Die [Fig. 3](#) und [Fig. 4](#) zeigen Röntgenbeugungsmuster für  $\alpha$ -Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-Schichten, abgeschieden gemäß der Erfindung, [Fig. 3](#), und gemäß dem Stand der Technik, [Fig. 4](#).

[0010] Die [Fig. 5](#) und [Fig. 6](#) zeigen Lichtmikroskop-(LOM-)Mikrofotografien von verschlissenen Schneidkanten eines beschichteten Schneideinsatzes gemäß der vorliegenden Erfindung, [Fig. 5](#), und gemäß dem Stand der Technik, [Fig. 6](#).

[0011] Da die feinkörnige Struktur senkrecht zur Wachstumsrichtung der  $\alpha$ -Aluminiumoxidschicht gemäß der Erfindung ist, erhalten die Schneidkanten des Werkzeugs eine glatte Oberflächenbeschaffenheit, was im Vergleich zu mit  $\alpha$ -Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> beschichteten Werkzeugen gemäß dem Stand der Technik zu einer verbesserten Oberflächenbeschaffenheit auch bei dem bearbeiteten Werkstück führt.

[0012] Die beanspruchte  $\alpha$ -Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-Schicht enthält auch eine geringe Konzentration an Resten eines "Textur-modifizierenden Mittels", welches in Form von separaten Körnern oder in Form einer festen Lösung mit den Aluminiumoxidkörnern vorliegen kann. Die Konzentration der Reste liegt im Bereich von 0,01–10, bevorzugt von 0,01–5 und am meisten bevorzugt von weniger als 1 Gewichtsprozent der  $\alpha$ -Aluminiumoxid-Beschichtung, und die Menge an Resten ist ausreichend gering, so daß sie die intrinsischen Eigenschaften der Aluminiumoxidbeschichtung an sich nicht beeinflusst.

[0013] Die  $\alpha$ -Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-Schicht gemäß der vorliegenden Erfindung zeigt eine bevorzugte Orientierung des Kristallwachstums in der [300]-Richtung, bestimmt mittels Röntgenbeugungs-(XRD-)Messungen. Die [Fig. 3](#) und [Fig. 4](#) zeigen Röntgenbeugungsmuster für  $\alpha$ -Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-Schichten, abgeschieden gemäß der Erfindung ([Fig. 3](#)) und gemäß dem Stand der Technik ([Fig. 4](#)). Die sehr ausgeprägte Orientierung des Wachstums in der [300]-Richtung läßt sich aus [Fig. 3](#) leicht erkennen.

[0014] Ein Texturkoeffizient TC kann definiert werden als:

$$TC(hkl) = \frac{I(hkl)}{I_o(hkl)} \left\{ \frac{1}{n} \sum \frac{I(hkl)}{I_o(hkl)} \right\}^{-1}$$

wobei

I(hkl) = gemessene Intensität der (hkl)-Reflexion

I<sub>o</sub>(hkl) = Standardintensität der ASTM-Standard-Pulverdiagramm-Beugungsdaten, Karte Nummer 43-1484

n = Anzahl der in der Berechnung verwendeten Reflexionen; die verwendeten (hkl)-Reflexionen sind (012), (104), (110), (113), (024), (116) und (300).

[0015] Gemäß der vorliegenden Erfindung ist TC für den Satz von (300)-Kristallebenen größer als 1,5, bevorzugt größer als 3 und am meisten bevorzugt größer als 5.

[0016] Die auf das Schneidwerkzeug aufgebraute Beschichtung kann zusätzlich zu der (den) stark texturierten  $\alpha$ -Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-Schicht(en) wenigstens eine Schicht enthalten, welche ein Carbid, Nitrid, Carbonitrid, Oxycarbid und/oder Oxycarbonitrid der Metallelemente (Me<sub>1</sub>, Me<sub>2</sub>, ...), ausgewählt aus den Gruppen IVB, VB und VIB des Periodensystems oder aus der Gruppe von B, Al und Si und/oder Gemischen davon, umfaßt, wobei (Me<sub>1</sub>, Me<sub>2</sub>, ...) C<sub>x</sub>N<sub>y</sub>O<sub>z</sub>, TiC<sub>x</sub>N<sub>y</sub>O<sub>z</sub> bevorzugt sind. In einer bevorzugten Ausführungsform ist die  $\alpha$ -Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-Schicht gemäß der vorliegenden Erfindung vorzugsweise die äußerste Schicht der Beschichtung, und die TiC<sub>x</sub>N<sub>y</sub>O<sub>z</sub> Schicht ist die innerste Schicht der Beschichtung. Metall-C<sub>x</sub>N<sub>y</sub>O<sub>z</sub> Schichten können jedoch auch über der (den) Alpha-Aluminiumoxidschicht(en) abgeschieden werden. In einer bevorzugten Ausführungsform ist die äußere Schicht über der äußersten  $\alpha$ -Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-Schicht TiN.

[0017] Die texturierte  $\alpha$ -Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-Schicht gemäß der Erfindung wird mittels einer CVD-(chemischen Gasphasenabscheidungs-)Technik abgeschieden, wobei die zu beschichtenden Werkzeugsubstrate auf einer Temperatur von 950–1050°C gehalten und mit einem Wasserstoffträgergas, welches ein oder mehrere Halogenide von Aluminium und ein hydrolysierendes und/oder ein oxidierendes Mittel enthält, in Kontakt gebracht werden. Das Oxidationspotential der CVD-Reaktoratmosphäre vor der Keimbildung von Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> wird mit einer Konzentration von Wasserdampf (H<sub>2</sub>O) oder anderen oxidierenden Spezies, wie CO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub> usw., auf einem niedrigen Niveau von weniger als 5 ppm gehalten. Die Keimbildung von  $\alpha$ -Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> wird durch die Abfolge der Reaktantengase gestartet, so daß HCl und CO<sub>2</sub> in einer Ar- und/oder H<sub>2</sub>-Atmosphäre zuerst in den Reaktor eintreten, gefolgt von AlCl<sub>3</sub>. Wenn die Keimbildung von  $\alpha$ -Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> stattgefunden hat, wird ein Schwefelkatalysator, vorzugsweise H<sub>2</sub>S,

zu dem Reaktionsgasgemisch zugegeben, um die gesteigerte Abscheidungs geschwindigkeit zu erhalten.

**[0018]** Überraschenderweise wurde herausgefunden, daß bei Zugabe kleiner Mengen von  $ZrCl_4$  zu dem Reaktionsgasgemisch während der Wachstumsperiode der  $\alpha-Al_2O_3$ -Schicht eine kristallographische Struktur mit einer sehr starken Textur in der [300]-Richtung erhalten wird. Die Konzentration des Textur-modifizierenden Mittels  $ZrCl_4$  sollte im Bereich von 0,05–10, bevorzugt von 0,2–5 und am meisten bevorzugt von 0,5–2 Volumenprozent des gesamten Reaktionsgasvolumens liegen.

**[0019]** Das oben beschriebene erfundene CVD-Verfahren hat es ermöglicht,  $\alpha-Al_2O_3$ -Schichten mit einer gewünschten Mikrostruktur und Orientierung abzuscheiden, und die Schichten können bis zu einer relativ großen Dicke gezüchtet werden und überraschenderweise dennoch ihre ausgezeichneten Adhäsionseigenschaften an dem Werkzeugs substrat beibehalten sowie dem Schneidwerkzeug die gewünschte verbesserte Verschleißbeständigkeit verleihen, wie in einem nachfolgenden Beispiel gezeigt. Um die Eigenschaften des beschichteten Schneidwerkzeugs weiter zu verbessern, kann die Oberfläche auch durch eine standardmäßige Bürsttechnik geglättet werden.

**[0020]** Die genauen Bedingungen des CVD-Verfahrens sind in gewissem Maße von der Ausgestaltung der verwendeten Ausrüstung abhängig. Es liegt innerhalb des Kenntnisbereichs des Fachmanns auf dem Gebiet, zu bestimmen, ob die erforderliche Textur und Beschichtungsmorphologie erhalten wurden, und die Keimbildungs- und Abscheidungsbedingungen in Übereinstimmung mit der vorliegenden Beschreibung zu modifizieren, falls dies gewünscht ist, um den Grad der Textur und die Beschichtungsmorphologie zu beeinflussen.

#### BEISPIEL 1

A) Hartmetallschneideinsätze mit der Zusammensetzung 6,0 Gewichts-% Co und Rest WC wurden mit einer 3  $\mu m$  dicken Schicht aus TiCN in einem standardmäßigen CVD-Verfahren beschichtet. In anschließenden Verfahrensstufen während des gleichen Beschichtungszyklus wurde eine 7  $\mu m$  dicke Schicht aus  $\alpha-Al_2O_3$  durch das unten beschriebene Verfahren abgeschieden.

**[0021]** Ein Reaktionsgasgemisch, welches  $H_2$ , HCl und  $CO_2$  umfaßte, wurde zuerst in den CVD-Reaktor eingebracht. Die Reaktionsgase wurden sequentiell in der angegebenen Reihenfolge zugegeben. Nach einer zuvor festgelegten Zeitdauer wurde  $AlCl_3$  in den Reaktor eingelassen. Während der Abscheidung von  $Al_2O_3$  wurde  $H_2S$  als Katalysator verwendet, und  $ZrCl_4$  wurde als Textur-modifizierendes Mittel verwendet. Die Gasgemische und weitere Verfahrensbedingungen während der  $Al_2O_3$ -Abscheidungsstufen umfaßten folgende:

	Stufe 1.	Stufe 2.
$CO_2$	5%	5%
$AlCl_3$	2%	2%
$ZrCl_4$	-	1%
$H_2S$	-	0,3%
HCl	2%	6%
$H_2$	Rest	Rest
Druck	55 mbar	55 mbar
Temperatur	1010°C	1010°C
Dauer	1 Stunde	3 Stunden

XRD-Analyse zeigte einen Texturkoeffizienten TC(300) von 6,2 (Mittelwert von zehn Einsätzen) der einzelnen  $\alpha$ -Phase der  $Al_2O_3$ -Schicht. SEM-Mikrografien zeigten eine 7  $\mu m$  dicke  $Al_2O_3$ -Schicht mit einer ausgeprägten kolumnaren Kornstruktur, wie in [Fig. 1](#) gezeigt.

B) Das Hartmetalls substrat aus A) wurde mit TiCN (3  $\mu m$ ) und  $Al_2O_3$  (7  $\mu m$ ) beschichtet, wie in A) ausgeführt, mit der Ausnahme, daß das  $Al_2O_3$ -Abscheidungsverfahren gemäß dem Stand der Technik durchgeführt wurde.

**[0022]** Die Gasgemische und weitere Verfahrensbedingungen während der  $Al_2O_3$ -Abscheidungsstufen umfaßten folgende:

	Stufe 1.	Stufe 2.
CO <sub>2</sub>	5%	5%
AlCl <sub>3</sub>	2%	2%
ZrCl <sub>4</sub>		-
H <sub>2</sub> S	-	0,3%
HCl	2%	6%
H <sub>2</sub>	Rest	Rest
Druck	55 mbar	55 mbar
Temperatur	1010°C	1010°C
Dauer	1 Stunde	3 Stunden

**[0023]** XRD-Analyse zeigte einen Texturkoeffizienten TC(300) von 0,9 (Mittelwert von zehn Einsätzen) der einzelnen  $\alpha$ -Phase der Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-Schicht. Das XRD-Muster ist in [Fig. 4](#) gezeigt. SEM-Mikrofotografien zeigten eine 7  $\mu$ m dicke Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-Beschichtung mit einer äquiaxialen Kornstruktur, wie in [Fig. 2](#) gezeigt.

## BEISPIEL 2

**[0024]** Beschichtete Werkzeugeinsätze aus A) und B) wurden unter Verwendung eines standardmäßigen Herstellungsverfahrens gebürstet, um die Beschichtungsoberfläche zu glätten. Die Schneideinsätze wurden dann hinsichtlich Abblättern der Kantenlinie und der Spanfläche bei einem Drehvorgang, dem Plandrehen in Kugelgraphitgrauguß (AISI 60-40-18, DIN GGG40), einem Bearbeitungstest, der sich als guter Bezugstest für die Stärke der Beschichtungsadhäsion erwiesen hat, getestet.

Schneiddaten:

Geschwindigkeit = 250 m/Min.

Schnitttiefe = 2,0 mm

Vorschub = 0,2 mm/U.

Kühlmittel wurde verwendet

**[0025]** Die Ergebnisse sind in der Tabelle unten ausgedrückt als Prozentanteil der schneidenden Kantenlinie, auf der Abblättern der Beschichtung aufgetreten ist, und weiterhin als der Spanflächenbereich, der Abblättern unterworfen war, im Verhältnis zum gesamten Kontaktbereich zwischen der Spanfläche und dem Werkstückspan. Die in der Tabelle unten gezeigten Zahlen sind Mittelwerte für fünf getestete Schneidkanten.

Beschichtung	Abblättern der Kantenlinie	Abblättern der Spanfläche
Gemäß A	4%	< 1%
Gemäß B	53%	62%

**[0026]** Die [Fig. 5](#) und [Fig. 6](#) zeigen Lichtmikroskop-(LOM-)Mikrofotografien von verschlissenen Schneidkanten, die gemäß dem oben beschriebenen Verfahren getestet wurden. [Fig. 5](#) zeigt das Verschleißmuster eines beschichteten Schneideinsatzes gemäß der vorliegenden Erfindung, und [Fig. 6](#) zeigt das Verschleißmuster eines beschichteten Schneideinsatzes gemäß dem Stand der Technik.

## Patentansprüche

1. Schneidwerkzeug, welches einen Körper aus gesintertem Hartmetall, Cermet oder Keramik umfaßt und auf dem wenigstens auf den funktionellen Teilen der Oberfläche des Körpers eine harte und verschleißbeständige Beschichtung aufgebracht ist und diese Beschichtung eine Struktur aus einer oder mehreren hitzebeständigen Lagen umfaßt, von denen wenigstens eine Lage aus Aluminiumoxid besteht, **dadurch gekennzeichnet**, daß diese Aluminiumoxidschicht zwischen 0,01–10, vorzugsweise 0,01–5 und am meisten bevorzugt weniger als 1 Gewichtsprozent an Resten eines Textur-modifizierenden Mittels enthält, wobei das Textur-modifizierende Mittel ZrCl<sub>4</sub> ist, und eine Dicke von 0,5–25  $\mu$ m, vorzugsweise von 1–10  $\mu$ m, hat und im wesentlichen aus Einzelphasen- $\alpha$ -Aluminiumoxid besteht, welches in der [300]-Richtung texturiert ist mit einem Texturkoeffizienten von größer als 1,5, vorzugsweise größer als 3 und am meisten bevorzugt größer als 5, wobei der Texturkoeffizient definiert ist als

$$TC(hkl) = \frac{I(hkl)}{I_o(hkl)} \left\{ \frac{1}{n} \sum \frac{I(hkl)}{I_o(hkl)} \right\}^{-1}$$

wobei

$I(hkl)$  = gemessene Intensität der (hkl)-Reflexion

$I_o(hkl)$  = Standardintensität der ASTM-Standard-Pulverdiagramm-Beugungsdaten, Karte Nummer 43-1484

$n$  = Anzahl der in der Berechnung verwendeten Reflexionen die verwendeten (hkl)-Reflexionen sind (012), (104), (110), (113), (024), (116) und (300).

2. Schneidwerkzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß es wenigstens eine Lage mit einer Dicke von 0,1–10 µm, vorzugsweise von 0,5–5 µm, aufweist, welche ein Nitrid, Carbid, Carbonitrid, Oxycarbid und/oder Oxycarbonitrid des Metalls Titan umfaßt ( $TiC_xN_yO_z$ ), und daß die Lage mit der  $\alpha$ -Aluminiumoxidlage in Kontakt ist.

3. Schneidwerkzeug nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die äußere Lage  $\alpha$ -Aluminiumoxid ist.

4. Schneidwerkzeug nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die äußere Lage TiN ist.

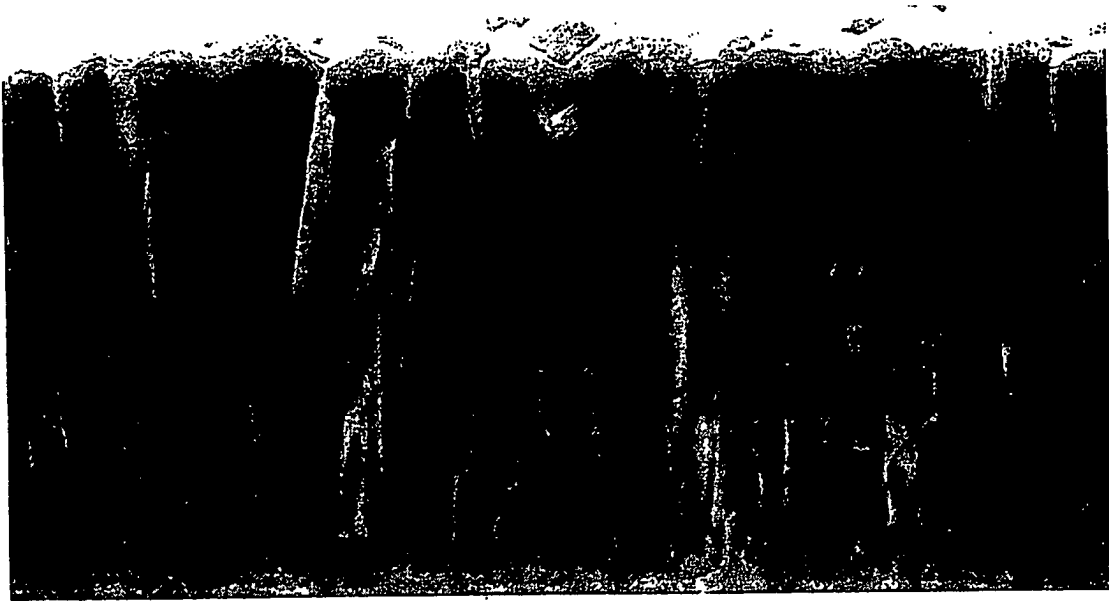
5. Verfahren zum Herstellen eines beschichteten Schneidwerkzeugs, wobei wenigstens eine hitzebeständige Lage, bestehend aus  $\alpha$ -Aluminiumoxid, welches in der [300]-Richtung texturiert ist, wie in Anspruch 1 definiert, mittels CVD (chemischer Dampfabscheidung) abgeschieden wird, wodurch die zu beschichtende Werkzeugoberfläche mit einem Wasserstoffträgergas, welches ein oder mehrere Halogenide von Aluminium und ein hydrolysierendes und/oder oxidierendes Mittel enthält, in Kontakt gebracht wird, dadurch gekennzeichnet, daß das Oxidationspotential der CVD-Reaktor-Atmosphäre vor der Keimbildung von  $\alpha$ -Aluminiumoxid auf einem niedrigen Niveau gehalten wird mit einer Konzentration von Wasserdampf ( $H_2O$ ) oder anderen oxidierenden Spezies von weniger als 5 ppm und daß die Keimbildung von  $\alpha$ -Aluminiumoxid durch die Abfolge der Reaktantengase gestartet wird, so daß HCl und  $CO_2$  in einer  $H_2$ - und/oder Ar-Atmosphäre zuerst in den Reaktor eintreten, gefolgt von  $AlCl_3$ , daß die Temperatur während der Keimbildungsperiode auf 950–1050°C gehalten wird, daß während der Wachstumsperiode der  $\alpha$ - $Al_2O_3$ -Lage ein Schwefelkatalysator und ein Textur-modifizierendes Mittel zugegeben werden, wobei der Katalysator vorzugsweise  $H_2S$  ist und das Textur-modifizierende Mittel  $ZrCl_4$  ist.

6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Zugabe des Texturmodifizierenden Mittels  $ZrCl_4$  zu dem Reaktionsgasgemisch im Bereich von 0,05–10, vorzugsweise von 0,2–5 und am meisten bevorzugt von 0,5–2 Volumenprozent des gesamten Reaktionsgasgemischs liegt.

7. Verfahren nach den Ansprüchen 5 und 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Oberfläche des beschichteten Schneidwerkzeugs durch einen Bürstvorgang geglättet wird.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

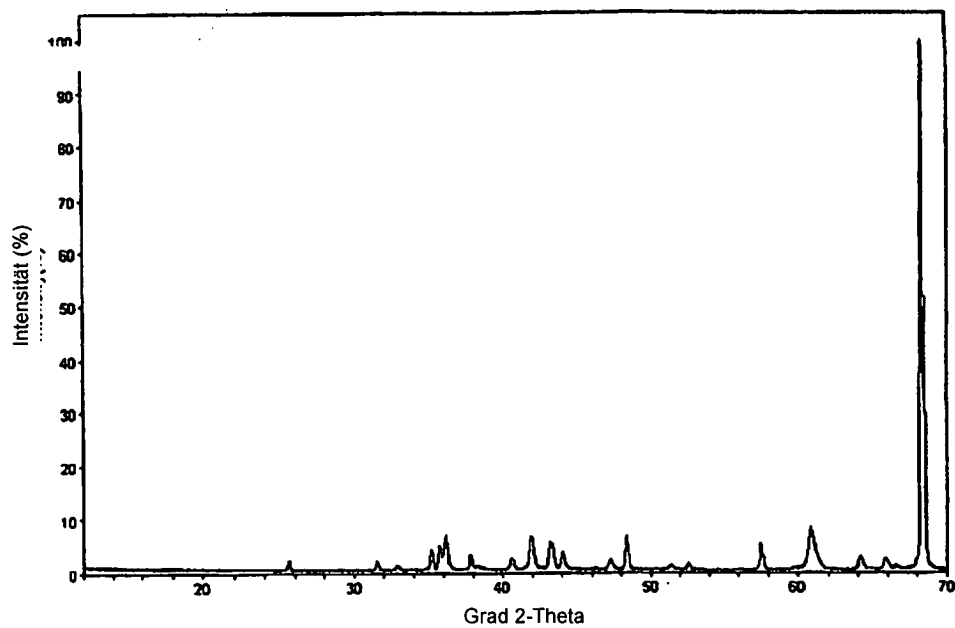
Anhängende Zeichnungen



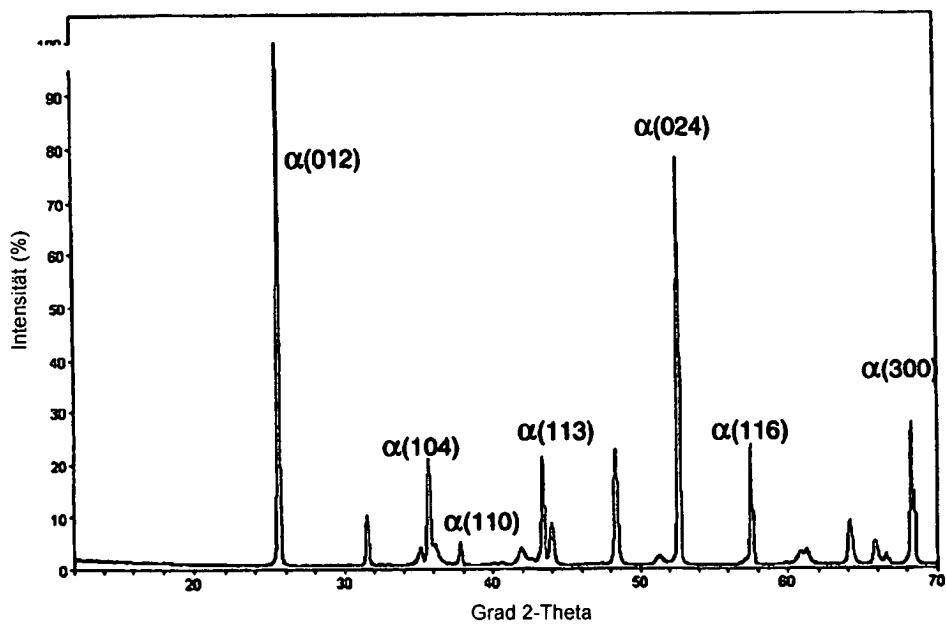
Figur 1



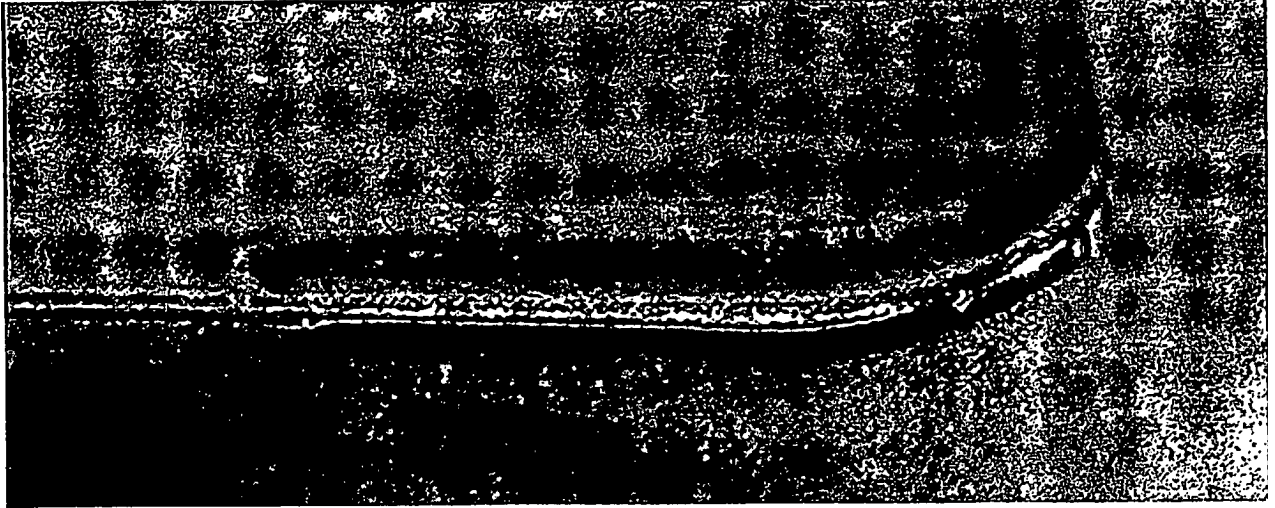
Figur 2



Figur 3



Figur 4



Figur 5



Figur 6