

(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
07. September 2018 (07.09.2018)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2018/158221 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

C23C 16/02 (2006.01) C23C 16/27 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2018/054753

(22) Internationales Anmeldedatum:

27. Februar 2018 (27.02.2018)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:

17158791.8 02. März 2017 (02.03.2017) EP

(71) Anmelder: HILTI AKTIENGESSELLSCHAFT [LI/LI];
Feldkircherstr. 100, 9494 Schaan (LI).

(72) Erfinder: SURBERG, Cord-Henrik; Letzestrasse 27,
6800 Feldkirch (AT). ROSIWAL, Stefan; Hohe-Kreuz

Strasse 18, 96049 Bamberg (DE). HELMREICH, Tho-
mas; Kapruner Strasse 59, 90475 Nürnberg (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN,
KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD,
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO,
NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW,
SA, 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, ST,

(54) Title: CUTTING INSERT AND PRODUCTION METHOD

(54) Bezeichnung: SCHNEIDPLATTE UND HERSTELLUNGSVERFAHREN

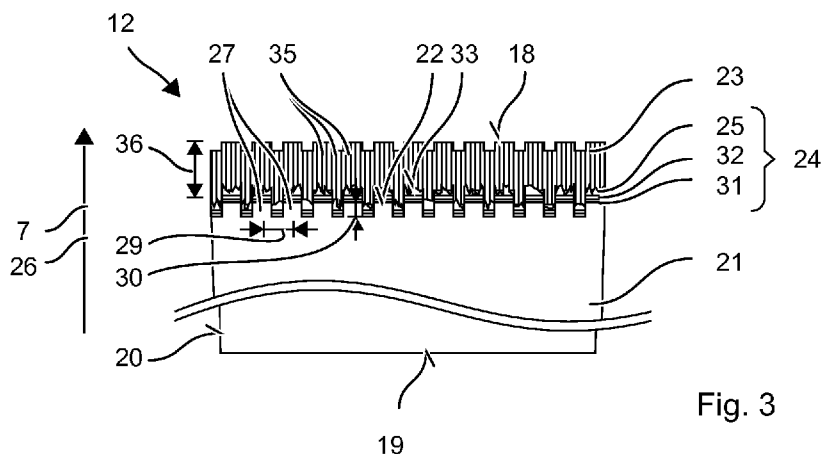


Fig. 3

(57) **Abstract:** The invention relates to a cutting insert (12) having a main body (21) made of a sintered hard metal. A top side of the main body is structured. The top side (22) has elevations at a mean spacing of 50 μm to 250 μm from one another. A height (30) of the elevations is in the range between 1/8 and 1/2 of the mean spacing (29) of the elevations. One or more intermediate layers (24), which have an adhesion promoting layer (25), have been applied to the top side (22) of the main body (21). The adhesion promoting layer (25) is made of a nitride of a transition metal of group IV, group V, and group VI, and contains a large number of platelets (34) oriented at an angle to the top side (22). A diamond layer that has been grown on the adhesion promoting layer (25) has stalk-like crystals oriented vertically relative to the top side (22).

(57) **Zusammenfassung:** Die erfindungsgemäße Schneidplatte (12) hat einen Grundkörper (21) aus einem gesinterten Hartmetall. Eine Oberseite des Grundkörpers ist strukturiert. Die Oberseite (22) weist in einem mittleren Abstand von 50 μm bis 250 μm zueinander Erhebung auf. Eine Höhe (30) der Erhebungen liegt im Bereich zwischen 1/8 und 1/2 des mittleren Abstands (29) der Erhebungen. Auf die Oberseite (22) des Grundkörpers (21) sind ein oder mehrere Zwischenschichten (24) aufgebracht, welche eine Haftvermittlungsschicht (25) aufweisen. Die Haftvermittlungsschicht (25) ist aus einem Nitrid eines Übergangsmetalls der Gruppe IV, Gruppe V und Gruppe VI Gruppe und enthält eine Vielzahl zu der Oberseite (22) geneigt orientierter Plättchen (34). Eine auf der Haftvermittlungsschicht



SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, 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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

Schneidplatte und Herstellungsverfahren

GEBIET DER ERFINDUNG

5

Die vorliegende Erfindung betrifft Schneidplatten zum spanendenden Bearbeiten von mineralischen Baustoffen, insbesondere von stahlarmierten Beton. Ferner betrifft die Erfindung ein Herstellungsverfahren für eine solche Schneidplatte.

10 OFFENBARUNG DER ERFINDUNG

Die erfindungsgemäße Schneidplatte hat einen Grundkörper aus einem gesinterten Hartmetall. Die Oberseite des Grundkörpers ist strukturiert. Die Oberseite weist in einem mittleren Abstand von 50 µm bis 250 µm zueinander Erhebung auf. Eine Höhe der Erhebungen liegt im Bereich zwischen 1/8 und 1/2 des Abstands der Erhebungen. Die Erhebungen sind vorzugsweise gleich und vorzugsweise einem regelmäßigen geometrischen Muster folgend angeordnet. Auf der Oberseite des Grundkörpers sind ein oder mehrere Zwischenschichten, welche eine Haftvermittlungsschicht aufweisen. Die Haftvermittlungsschicht ist aus einem borhaltigen Nitrid eines Übergangsmetalls der Gruppe IV, Gruppe V und Gruppe VI und enthält eine Vielzahl zu der Oberseite geneigt orientierter, lenticularer Plättchen. Eine auf der Haftvermittlungsschicht aufgewachsene Diamantschicht hat zu der Oberseite vertikal orientierte, Stängel-förmige Kristalle, deren Aspektverhältnis vorzugsweise größer drei, beispielsweise größer fünf ist. Eine Höhe der Stängel erreicht vorzugsweise bis zu 100 µm.

25

Die makroskopische Strukturierung der Oberseite erhöht die Haftfestigkeit der Diamantschicht.

Eine Ausgestaltung sieht vor, dass die Oberseite des Grundkörpers sehr rau auf einer Skala von 1 mm ist. Eine gemittelte Rautiefe Rz nach DIN ISO 4287 definiert für eine Messstrecke mit einer Länge von 800 µm beträgt wenigstens 5 µm, vorzugsweise höchstens 12 µm.

Ausgestaltungen der Erfindung sehen vor, dass die Stängel-förmigen Kristalle zueinander parallel sein können, eine Höhe der Stängel-förmigen Kristalle gleich einer Höhe der Diamantschicht sein kann, die Stängel-förmigen Kristalle über Korngrenzen aneinander

35

angrenzen können, die Stängel-förmigen Kristalle etwa den gleichen Durchmesser aufweisen.

Ein erfindungsgemäßes Herstellungsverfahren für eine Schneidplatte, insbesondere eine
5 Schneidplatte für eine Kernbohrkrone sieht folgende Schritte vor. Ein Grundkörper wird aus einem Hartmetall geformt. Eine Oberseite wird unter Ausbildung von Erhebungen strukturiert. Der mittlere Abstand der Erhebungen liegt zwischen 50 µm und 250 µm und deren Höhe liegt zwischen 12,5 % und 50 % des mittleren Abstands. Der Grundkörper kann vor dem Strukturieren oder nach dem Strukturieren gesintert werden. Ein oder mehreren
10 Zwischenschichten einschließlich einer Haftvermittlungsschicht werden auf die strukturierte Oberseite des Grundkörpers mittels eines Gasabscheideverfahrens (CVD) abgeschieden. Das Abscheiden der Haftvermittlungsschicht aus bohrhaltigen Nitriden von Übergangsmetallen umfasst die Teilschritte: Abscheiden von Nitriden eines oder mehrerer Übergangsmetalle aus der Gruppe IV, Gruppe V und Gruppe VI des Periodensystems bei
15 einer Temperatur zwischen 950°C und 1100°C zum Ausbilden einer Vielzahl zu der Oberseite geneigt orientierter Plättchen. Ein Aufwachsen der Diamantschicht auf der Haftvermittlungsschicht umfasst die Teilschritte: Bekeimen der Haftvermittlungsschicht mit Diamantstaub und Aufwachsen von Stängel-förmigen Diamanten aus der Gasphase auf der Haftvermittlungsschicht.

20 Die makroskopische Strukturierung der Oberseite erhöht die Stabilität der Diamantschicht.

Die Oberseite des Grundkörpers kann vor dem Aufbringen der Zwischenschichten aufgeraut werden, bis sich eine hohe Rauheit einstellt. Eine gemittelte Rautiefe Rz definiert für eine
25 Messstrecke mit einer Länge von 800 µm beträgt wenigstens 5 µm, vorzugsweise höchstens 12 µm.

Die Schneidplatte hat die Oberseite, eine der Oberseite im Wesentlichen gegenüberliegende parallele Rückseite, und eine zu der Oberseite und Rückseite geneigte umlaufende
30 Mantelfläche. Die Mantelfläche kann in gleicherweise wie die Oberseite strukturiert und beschichtet sein.

KURZE BESCHREIBUNG DER FIGUREN

35 Die nachfolgende Beschreibung erläutert die Erfindung anhand von exemplarischen Ausführungsformen und Figuren. In den Figuren zeigen:

Fig. 1 eine ständergeführte Kernbohrmaschine

Fig. 2 eine Teilansicht einer Kernbohrkrone

Fig. 3 einen schematischen Querschnitt durch eine Schneidplatte der Kernbohrkrone

Fig. 4 eine schematische Oberseite eines Grundkörpers,

5 Fig. 5 eine lichtmikroskopische Abbildung der Oberseite des Grundkörpers,

Fig. 6 eine Abbildung der Oberseite mit einer Haftvermittlungsschicht,

Fig. 7 eine Abbildung der Oberseite mit einer Haftvermittlungsschicht,

Fig. 8 eine Abbildung der Oberseite mit einer dünnstängeligen Diamantschicht,

Fig. 9 einen Querschliff durch eine Schneidplatte

10 Fig. 10 eine Schneidplatte mit strukturierter Grundplatte

Fig. 11 eine Schneidplatte ohne strukturierter Grundplatte

Gleiche oder funktionsgleiche Elemente werden durch gleiche Bezugszeichen in den Figuren indiziert, soweit nicht anders angegeben.

15

AUSFÜHRUNGSFORMEN DER ERFINDUNG

Fig. 1 zeigt beispielhaft eine ständergeführte Kernbohrmaschine **1** mit einer Kernbohrkrone **2**. Die Kernbohrmaschine **1** hat eine Antriebseinheit **3** mit einem Motor **4**. Die Antriebseinheit **3** kann neben dem Motor **4** unter Anderem ein Getriebe und eine Sicherheitskupplung enthalten. Der Anwender kann den Motor **4** durch einen Betriebsschalter einschalten und ausschalten. Die Antriebseinheit **3** dreht einen Werkzeughalter **5** um eine Arbeitsachse **6**. Die Kernbohrkrone **2** kann, koaxial zu der Arbeitsachse **6** ausgerichtet, in den Werkzeughalter **5** eingehängt und verriegelt werden. Der Werkzeughalter **5** überträgt das Drehmoment der Antriebseinheit **3** auf die Kernbohrkrone **2**, welche sich somit um die Arbeitsachse **6** in einer Umlaufrichtung **7** dreht. Die Antriebseinheit **3** ist an einem Schlitten **8** aufgehängt, der parallel zu der Arbeitsachse **6** entlang einer Ständers **9** verfahrbar ist. Beispielsweise kann der Anwender mittels einer Kurbel den Schlitten **8** verschieben, alternativ kann ein Motor mit geeigneter Steuerung den Schlitten **8** bewegen. Die schneidende Stirnfläche **10** der Kernbohrkrone **2** wird mit einem konstanten Anpressdruck an einen zu bearbeitenden Untergrund **11** angepresst. Die Kernbohrkrone **2** hat mehrere in die Stirnfläche **10** eingesetzte Schneidplatten **12**, die einen kreisförmigen Schlitz in den Untergrund **11** schneiden. Die Schneidplatten **12** sind für die Bearbeitung von mineralischen Bauwerkstoffen, insbesondere für stahlarmierten Beton, ausgelegt.

35

Fig. 2 zeigt eine beispielhafte Stirnfläche **10** der Kernbohrkrone **2**. Die Kernbohrkrone **2** hat ein zylindrisches Rohr **13**, das in der ringförmigen Stirnfläche **10** endet. Der Durchmesser

des Rohrs **13** und der Stirnfläche **10** variiert nach Anwendungsgebiet. Typische Durchmesser liegen im Bereich von 5 cm bis 1 m. Die Wandstärke **14** des Rohrs **13** ist typischerweise zwischen 1 mm und 8 mm.

- 5 Die Stirnfläche **10** ist durch mehrere in Umlaufrichtung **7** angeordneten Aussparungen **15** unterbrochen. Die Aussparungen **15** haben in Umlaufrichtung **7** aufeinanderfolgend eine von der Stirnfläche **10** abfallende, steile Flanke **16** und eine zu der Stirnfläche **10** hin ansteigende, flache Flanke **17**. Die steile Flanke **16** ist beispielsweise parallel oder um weniger als 10 Grad zu der Arbeitsachse **6** geneigt. Die flache Flanke **17** verläuft mit einer
10 mittleren Steigung von weniger als 45 Grad, z.B. von mehr als 30 Grad, und vorzugsweise wenigstens 10 Grad von der steilen Flanke **16** bis zu der Stirnfläche **10**.

- Die Schneidplatte **12** ist in die Aussparung **15** eingesetzt. Die Schneidfläche **18** der Schneidplatte **12** weist in die Umlaufrichtung **7**, vorzugsweise ist die Schneidfläche **18**
15 senkrecht zu der Umlaufrichtung **7** orientiert. Die Schneidplatte **12** hat einen weitgehend prismatischen Aufbau, d.h. eine Rückseite **19** der Schneidplatte **12** hat die gleiche oder eine geringfügig kleinere Fläche wie die Schneidfläche **18**. Die umlaufende Mantelfläche **20** der Schneidplatte **12** ist senkrecht oder näherungsweise senkrecht zu der Schneidfläche **18**. Die Mantelfläche **20** der beispielhaften Schneidplatte **12** ist um wenigstens 75 Grad,
20 vorzugsweise wenigstens 80 Grad, beispielsweise höchstens 85 Grad, gegenüber der Schneidfläche **18** geneigt.

- Die Rückseite **19** der Schneidplatte **12** liegt flächig an der steilen Flanke **16** der Aussparung **15** an. Die Schneidplatte **12** liegt vorzugsweise mit wenigstens 75 % ihrer Rückseite an dem
25 Rohr **13** an, um die Schneidplatte **12** bei einwirkenden Stöße während des Bearbeitens von Bauwerkstoffen, insbesondere beim plötzlichen Eingreifen in Armierungseisen, abzustützen. Die Rückseite **19** kann mit dem Rohr **13** verlötet oder verschweißt sein. Die in Umlaufrichtung **7** weisende Schneidfläche **18** liegt weitgehend frei. Die flache Flanke **16** und die Schneidfläche **18** begrenzen einen Volumen, das gegenüber der Stirnfläche **10**
30 zurückgesetzt ist. Die Schneidplatte **12** steht längs der Arbeitsachse **6** über die Stirnfläche **10** hinaus. Der axiale Überstand liegt im Bereich von 0,1 mm bis 1 mm. Eine Breite der Schneidplatte **12** kann größer als die Wandstärke **14** des Rohrs **13** sein, wodurch die Schneidplatte **12** in radialer Richtung, vorzugsweise nach innen zu der Arbeitsachse **6** und nach außen von der Arbeitsachse **6** weg, übersteht. Der radiale Überstand liegt
35 vorzugsweise im Bereich zwischen 0,1 mm und 0,5 mm.

Die Schneidplatte **12** hat einen Grundkörper **21** und auf einer Oberseite **22** des Grundkörpers **21** eine Diamantschicht **23**, welche die Schneidfläche **18** bildet (Fig. 3). Ein oder mehrere Zwischenschichten **24**, beispielhaft drei Zwischenschichten **24**, sind zwischen dem Grundkörper **21** und der Diamantschicht **23** angeordnet. Die Zwischenschichten **24** ermöglichen prozesstechnisch die Diamantschicht **23** abzuscheiden und auch eine robuste, insbesondere eine stoßfeste Anbindung der Diamantschicht **23** an den Grundkörper **21**. Dies gilt insbesondere für die an die Diamantschicht **23** angrenzende Zwischenschicht, welche nachfolgend als Haftvermittlungsschicht **25** bezeichnet wird. Die Zwischenschichten **24**, einschließlich der Haftvermittlungsschicht **25**, und die Diamantschicht **23** sind nacheinander in einer Wachstumsrichtung **26** auf den Grundkörper **21** abgeschieden. Die Schneidplatte **12** wird vorzugsweise derart in das Werkzeug eingesetzt, dass deren Arbeitsrichtung, hier die Umlaufrichtung **7**, parallel zu der Wachstumsrichtung **26** ist.

Der beispielhafte Grundkörper **21** bildet den größten Teil der Schneidplatte **12** und legt die Form und Abmessungen der Schneidplatte **12** fest, insbesondere der Rückseite **19** und der Mantelfläche **20**. Der Grundkörper **21** gibt der Schneidplatte **12** die notwendige mechanische Stabilität, insbesondere schützt der Grundkörper **21** die Diamantschicht **23** vor Biege- und Scherkräften beim Bearbeiten von mineralischen Bauwerkstoffen. Zudem ist der Grundkörper **21** ausreichend hart, um ein Durchbiegen der Diamantschicht **23** beim Bearbeiten von mineralischen Bauwerkstoffen zu verhindern.

Der Grundkörper **21** besteht weitgehend aus einem gesinterten Hartmetall. Ein bevorzugtes Hartmetall beinhaltet Körner aus Wolframkarbid, welche in einer metallischen Matrix eingebettet sind. Der Volumenanteil der Körner ist größer als 70 Gewichtsprozent (Gew.-%), vorzugsweise größer oder gleich 80 Gew.-%, und geringer als 95 Gew.-%. Die metallische Matrix besteht beispielsweise aus Kobalt oder einer Kobaltbasierten Legierung. Die Körner des Hartmetalls können neben oder anstelle von Wolframkarbid aus anderen Karbiden und/oder Karbonitriden von Übergangsmetallen der Gruppe IV, Gruppe V und der Gruppe VI des chemischen Periodensystems bestehen. Insbesondere können dem Wolframkarbid Körner aus Titanitrid, Titankarbonitrid, Tantalkarbid beigemischt sein, die sich durch ihre hohe Härte auszeichnen.

Der Volumenanteil der metallischen Matrix ist nahe der Oberseite **22** nicht reduziert. Insbesondere ist die Kobalt-haltige Legierung nicht durch ätzende Verfahren herausgelöst, wodurch die Oberseite **22** porös würde. Das Hartmetall ist an der Oberseite **22** gleichermaßen verdichtet, wie innerhalb des Grundkörpers **21**. Der Volumenanteil der metallischen Matrix ist vorzugsweise in der Wachstumsrichtung **26** konstant.

Die Oberseite **22** des Grundkörpers **21** ist mit einem Muster strukturiert (Fig. 4). Das Muster besteht aus Erhebungen **27** und zwischen den Erhebungen **27** verlaufenden Gräben **28**. Die Gräben **28** können nach dem Sintern in die Oberseite **22** gefräst, geschliffen oder spanend eingebracht werden. Die Oberseite **22** kann auch per Ablation oder anderen geeignete Verfahren durch einen Laser bearbeitet werden. Alternativ kann die Oberseite **22** vor dem Sintern strukturiert werden. Die Oberseite **22** kann nach dem Verpressen des Grünlings gefräst, geschliffen, oder sonstig spanend bearbeitet werden, gleichfalls können die Gräben per Laser eingebracht werden. Ferner kann die Oberseite **22** mittels eines Stempels beim Verpressen mit den gewünschten Erhebungen **27** versehen werden.

Die schematisch dargestellte Oberseite **22** zeigt inselförmige Erhebungen **27**. Jede der Erhebungen **27** ist von den sich kreuzenden Gräben **28** umschlossen. Eine Gruppe der Gräben **28** verläuft im Wesentlichen senkrecht zu der anderen Gruppe von Gräben **28**. Die Gräben können wie dargestellt im Wesentlichen parallel zueinander verlaufen. Alternativ verlaufen die Gräben parallel oder senkrecht zu Rand der Oberseite **22**. Die beispielhaften Gräben **28** sind wellenförmig ausgebildet. Die Erhebungen **27** haben entsprechend geschwungene Ränder. In anderen Ausführungen sind die Gräben geradlinig, die Erhebungen **27** können eine quadratische, rechteck-förmige, dreieck-förmige, etc. Grundfläche aufweisen. Die Erhebungen **27** haben jeweils etwa ähnliche Abmessungen in den zueinander vertikalen Richtungen entlang der Oberseite **22**. Ein Verhältnis der Abmessungen liegt vorzugsweise im Bereich zwischen 1:1 und 1:3. In einer Ausgestaltung sind die alle Gräben zueinander parallel. Die Erhebungen sind entsprechend länglich.

Die gemäß dem Muster angeordneten Erhebungen **27** haben einen Abstand **29** zu ihren benachbarten Erhebungen **27**. Der Abstand **29** ist auf die jeweiligen Schwerpunkte der Erhebungen **27** bezogen. Ein mittlerer Abstand **29** liegt im Bereich zwischen 50 µm und 250 µm. Der Abstand **29** ist für alle Erhebungen **27** vorzugsweise etwa gleich. Insbesondere können die Erhebungen **27** innerhalb von Abschnitten der Oberseite **22** auf einem regelmäßigen Raster angeordnet sein. Die Abstände **29** können beispielsweise äquidistant längs einer Richtung und ebenfalls äquidistant in der dazu senkrechten Richtung angeordnet sein. Ferner können die Abstände längs einer Richtung äquidistant sein und in konstanten Winkel bezogen auf ein Zentrum angeordnet sein, insbesondere entlang von gekrümmten Rändern der Oberseite **22**.

Die Erhebungen **27** sind im Wesentlichen gleich hoch. Die Höhe der Erhebungen **27** ist geringer als deren mittlerer Abstand **29**, vorzugsweise ist die Höhe geringer als die Hälfte

des mittleren Abstands **29** und vorzugsweise ist die Höhe **30** größer als ein Achtel des mittleren Abstands **29**.

Die Oberseite **22** mit den Erhebungen **27** ist vorzugsweise aufgeraut (Fig. 5). Die Rauheit
5 kann durch den arithmetischen Mittenrauwert Ra und die gemittelte Rautiefe Rz angegeben werden. Die Rauheit des Grundkörpers **21** wird über eine Messstrecke bestimmt, deren Länge auf 800 µm festgelegt ist. Bei dem arithmetischen Mittenrauwert Ra wird das arithmetische Mittel der betragsmäßigen Abweichung der punktuellen Höhe der Oberseite **22** innerhalb der Messstrecke von einer mittleren Höhe auf der Messstrecke ermittelt. Das
10 Höhenprofil der Erhebungen **27** gegenüber den Gräben **28** wird dabei ausgeblendet. Dies kann beispielsweise numerisch durch einen entsprechenden Hochpassfilter oder durch Ausblenden von Messpunkten in den Gräben **28** erfolgen. Der arithmetische Mittenrauwert Ra der Oberseite **22** ist größer als 0,7 µm, vorzugsweise größer 1,0 µm, und geringer als 2,3 µm, vorzugsweise geringer als 1,9 µm. Die gemittelte Rautiefe Rz ist das arithmetische
15 Mittel der Differenz der Höhe der größten Profilsitzen und der Tiefe des größten Profiltals innerhalb von fünf der Messstrecken. Die Oberseite **22** ist vorzugsweise sehr schroff, daher ergibt sich eine deutlich höhere gemittelte Rautiefe Rz gegenüber dem arithmetischen Mittenrauwert Ra. Die gemittelte Rautiefe Rz liegt im Bereich zwischen 5 µm und 13 µm, vorzugsweise größer als 6 µm, vorzugsweise geringer als 9 µm. Die Rauheit kann durch ein
20 geeignetes Partikelstrahlverfahren, d.h. Druckluftstrahlen mit einem körnigen Abrasivmittel, der Erhebungen **27** der Oberseite **22** eingestellt werden. Das Partikelstrahlverfahren wird vorzugsweise auf den gesinterten Grundkörper **21** angewandt. Das Partikelstrahlverfahren wird solange angewandt, bis die gewünschte Rauheit erreicht ist und dann beendet. Die Oberfläche der Erhebungen **27** und auch der Gräben **28** wird aufgeraut, jedoch ohne einen
25 wesentlichen Abtrag des Volumens der Erhebungen **27** zu erwirken.

Eine dünne Barrierschicht **31** kann unmittelbar auf dem Hartmetall an der Oberseite **22** des Grundkörpers **21** aufgewachsen sein. Die Barrierschicht **31** hat eine Stärke zwischen 0,1 µm und 2,0 µm und deckt die Oberseite **22** vollständig ab. Die Barrierschicht **31** soll
30 eine Diffusionsbarriere für Kohlenstoff darstellen, um ein Austreten des Kohlenstoffs aus dem Hartmetall zu unterbinden. Die Barrierschicht **31** soll gut an dem Hartmetall haften und die gesamte Härte des Bauteils möglichst wenig reduzieren. Als besonders geeignet erweist sich hierfür Titannitrid, welches bereits bei einer geringen Schichtdicke von 0,3 µm eine ausreichend Diffusionsbarriere ausbildet. Zudem haftet Titannitrid gut auf Wolframkarbid-
35 basierten Hartmetallen.

Eine Kohlenstoff-haltige Promotionsschicht **32** kann auf der Barrierschicht **31** aus der Gasphase aufgewachsen. Die Promotionsschicht **32** ist beispielsweise zwischen 0,5 µm und 3 µm stark. Die bevorzugte Promotionsschicht **32** besteht aus einem Karbid und/oder Karbonitrid des Übergangsmetalls der Barrierschicht **31**, z.B. Titankarbid bzw. Titankarbonitrid. Anstelle oder zusätzlich zu dem Übergangsmetall der Barrierschicht **31** können die Karbide und/oder Karbonitride von Übergangsmetallen der Gruppe IV, Gruppe V und Gruppe VI abgeschieden werden.

Die Zwischenschichten **24** enthalten eine Haftvermittlungsschicht **25**, welche das Aufwachsen der Diamanten in gewünschter Weise ermöglicht. Die Haftvermittlungsschicht **25** hat eine hohe Mikrorauheit an ihrer der Diamantschicht **23** zugewandten Kontaktseite **33**. Die Rauheit ergibt sich durch eine Struktur von im Wesentlichen vertikal zu der Oberseite **22** orientierten, dünnen Plättchen **34**. Die Plättchen **34** bestehen weitgehend aus einem oder mehreren Nitriden der Übergangsmetalle der Gruppe IV, Gruppe V und Gruppe VI. Das Übergangsmetall ist vorzugsweise Titan, insbesondere wenn die vorhergehenden Zwischenschichten **24** Titan-basiert sind. Die Plättchen **34** enthalten vorzugsweise keinen Kohlenstoff und kein Karbid. Das molare Verhältnis von Kohlenstoff zu Stickstoff kann in den Plättchen **34** deutlich geringer als eins zu zwanzig sein und können auf Verunreinigungen in der Reaktionskammer oder Diffusionsprozesse aus der Diamantabscheidung zurückzuführen sein. Die schmalen Seiten oder Kanten der Plättchen **34**, welche zu der Diamantschicht **23** weisen, enthalten vorzugsweise Bor. Das Bor kann als Borid des Übergangsmetalls, Bornitrid des Übergangsmetalls und/oder atomares Bor an Gitterfehlstellen vorliegen. Vorzugsweise ist nur eine dünne Grenzschicht der Plättchen **34**, z.B. von weniger als 100 nm Stärke, borhaltig. Die Haftvermittlungsschicht **25** bindet die Diamantschicht **23** chemisch und mechanisch an das gesinterte Hartmetall des Grundkörpers **21** an.

Die Plättchen **34** bilden eine lenticulare Struktur mit sehr steilen Hängen. Die Plättchen **34** haben jeweils zwei gegenüberliegende weitgehend identischen Seitenflächen, die parallel oder leicht zueinander geneigt sind. Die Seitenflächen sind vertikal oder geneigt zu der mittleren Oberseite **22** des Grundkörpers **21** orientiert. Die Neigung der Seitenflächen ist größer als 60 Grad, vorzugsweise größer als 80 Grad. Eine Dicke des Plättchens ist durch den Abstand der Seitenflächen vorgegeben. Die Dicke ist deutlich geringer als die Länge und Höhe der Seitenflächen bzw. des Plättchens **34**, vorzugsweise ist die Höhe wenigstens doppelt, z.B. zehnfach, so groß wie die Breite. Die Länge der Plättchen **34** kann gleich oder größer als die Höhe sein. Die Plättchen **34** sind im Mittel zwischen 1 µm und 5 µm lang, 0,5 µm und 2 µm hoch und deutlich unter 0,7 µm breit. Fig. 6 zeigt eine Draufsicht auf die Haftvermittlungsschicht **25** mit den Plättchen **34**. Fig. 7 zeigt einen Ausschnitt in vergrößerter

Darstellung von Fig. 6. Die Plättchen **34** haben schmale freiliegende Kanten, die in Wachstumsrichtung **26**, d.h. zu der Diamantschicht **23** hin, weisen. Die Plättchen **34** bedecken weitgehend die gesamte Kontaktseite **33**, vorzugsweise wenigstens 75 % derer Oberfläche. Die Kanten der Plättchen **34** bilden eine erhabene netzförmige Struktur. Die Plättchen **34** sind ohne erkennbare Regelmäßigkeit in unterschiedliche Richtungen in der Ebene der Haftvermittlungsschicht **25** orientiert. Die Plättchen **34** können unter verschiedenen Winkel aneinandergrenzen, die Winkel können beispielsweise im Bereich zwischen 20 Grad und 90 Grad liegen.

Die Diamantschicht **23** ist auf der Haftvermittlungsschicht **25**, insbesondere den Plättchen **34** abgeschieden. Die vorzugsweise borhaltigen Kanten der Plättchen **34** begünstigen die chemische Anbindung von Diamant auf der Haftvermittlungsschicht **25**. Die frei orientierten Plättchen **34** erhöhen die Haftfestigkeit zwischen der Diamantschicht **23** und dem Grundkörper **21**.

Die Diamantschicht **23** besteht aus zu mehr als 90% aus vielen einzelnen stabförmigen Kristallen, nachfolgend als Stängel **35** bezeichnet, welche sich durch Auswachsen der Nanodiamant-Keime bildet. Die erste Nanodiamantkeimschicht ist fest mit der Haftvermittlungsschicht **25** chemisch und mechanisch verankert. Die Stängel **35** sind vertikal zu der Kontaktseite **33** der Haftvermittlungsschicht **25**, d.h. der Oberseite **22**, orientiert. Die Stängel **35** grenzen aneinander an. Benachbarte Stängel sind durch zwischen ihnen ausgebildete Korngrenzflächen getrennt. Die Stängel **35** erstrecken sich in der Regel von der Nanodiamantkeimschicht bis zu der Schneidfläche **18**, d.h. eine Höhe der Stängel **35** ist gleich der Höhe **36** der Diamantschicht **23**. Die Diamantschicht **23** erweist sich als äußerst belastbar in Hinblick auf Stöße. Die Diamantschicht **23** aus den Stängeln erweist sich als mechanisch stabil und robust gegenüber statischen und dynamischen Belastungen aus unterschiedlichen Richtungen und Schlägen. Die Diamantschicht **23** weist trotz der Stängelform eine sehr hohe Härte auf, welche für das Bearbeiten von harten mineralischen Werkstoffen notwendig ist.

Die Stängel **35** sind vorzugsweise sehr dünn. Das Aspektverhältnis der Stängel, d.h. das Verhältnis der Höhe zu dem Durchmesser ist größer drei, vorzugsweise größer fünf. Die dünnen Stängel erweisen sich als robuster gegenüber Schlagbelastungen. Der Durchmesser wird in einer Ebene parallel zu der Oberseite **22** und die Höhe senkrecht zu der Oberseite **22** bestimmt. Die dünnen Stängel **35** haben vorzugsweise eine Höhe von mehr als 10 µm, beispielsweise mehr als 20 µm, mehr als 40 µm. Eine Höhe **36** von bis zu 100 µm kann realisiert werden. Die Stängel **35** erstrecken sich über die gesamte Höhe **36** der

Diamantschicht **23**. Der Durchmesser der Stängel liegt unter 10 µm, bevorzugt ist jedoch ein deutlich geringerer Durchmesser von unter 2 µm, weniger als 100 nm, und wenigstens 10 nm. Die Stabilität der Stängel ergibt sich durch das Abstützen an benachbarten Stängel und der chemischen Bindung.

5

Die Stängel **35** der Diamantschicht **23** sind in ihren Abmessungen und der Kristallorientierung längs Wachstumsrichtung **26** über die gesamte Diamantschicht **23** homogen (Fig. 9). Beispielsweise weicht der Durchmesser von etwa 80 % der Stängel **35** um weniger als 50 % von dem mittleren Durchmesser der Stängel **35** ab. Die Stängel **35** haben
10 ein dem Diamant entsprechendes kubisches Kristallgitter. Eine Kristallachse der Stängel **35** ist längs der Höhe **36** der Stängel **35** orientiert. Diese vertikale Kristallachse kann beispielsweise die [110]-Kristallachse oder die [111]-Kristallachse sein. Die Stängel **35** der Diamantschicht **23** haben weitgehend alle die gleiche vertikale Kristallachse. Die Kristallorientierung der Stängel **35** sind somit längs der Wachstumsrichtung **26** oder Höhe
15 der Stängel **35** zueinander parallel.

Die Abscheidung (CVD-Verfahren) der Schichten erfolgt vorzugsweise in einem Reaktor. Die Haftvermittlungsschicht **25** aus Plättchen **34** kann auf eine Abfolge von zwei Zwischenschichten **24** aufgebracht werden. Auf den Grundkörper **21** wird zunächst eine
20 Barrierschicht **31** und auf die Barrierschicht **31** eine kohlenstoffreiche Schicht aufgebracht, bevor die kohlenstofffreie Haftvermittlungsschicht **25** aufgebracht wird. Die beispielhaften Zwischenschichten **24** enthalten Titan als Basis für die Nitride und Karbide, insbesondere für die kohlenstoffhaltige Promotionsschicht **32** kann die Schicht neben Titan auch Tantal, Vanadium oder Chrom enthalten.

25

Die Barrierschicht **31** wird aus einer Gasphase mit Titan(IV)-chlorid (TiCl₄), Stickstoff (N₂) und Wasserstoff (H₂) abgeschieden. Titan(IV)-chlorid hat einen Anteil von 1 Vol.-% bis 4 Vol.-%, Stickstoff und Wasserstoff sind etwa in gleichen Anteilen vorhanden. Die Abscheidung findet vorzugsweise bei einer vergleichsweise niederen Temperatur im Bereich
30 von 750°C bis 850°C, z.B. bei 800°C statt. Der Druck in der Reaktionskammer liegt zwischen 550 mbar und 650 mbar, z.B. 600 mbar. Die Barrierschicht **31** wächst kontinuierlich als glatte Schicht auf. Die Abscheidung wird fortgesetzt, bis eine 0,1 µm und 0,5 µm dicke Barrierschicht **31** erreicht ist. Bei den genannten Wachstumsbedingungen dauert dies zwischen 60 und 90 Minuten.

35

Die Zusammensetzung der Gasphase wird für die Promotionsschicht **32** verändert. Die Gasphase enthält nun Titan(IV)-chlorid, Methan (CH₄) und Wasserstoff (H₂). Methan hat

- einen Anteil zwischen 5 Vol.-% und 10 Vol.-%, z.B. 7,5 Vol.-%. Titan(IV)-chlorid hat einen Anteil zwischen 2 Vol.-% und 8 Vol.-%, z.B. 4,5 Vol.-%. Das Verhältnis von Methan zu Titan(IV)-chlorid liegt näherungsweise bei 10 zu 6. Wasserstoff wird in großem Überschuss angeboten. Der Druck in der Reaktionskammer wird auf einen Bereich zwischen 70 mbar und 90 mbar, z.B. 80 mbar, abgesenkt. Die Temperatur wird vorzugsweise auf 950°C bis 1050°C, z.B. 1000°C angehoben. Die Abscheidung wird solange fortgesetzt, bis eine zwischen 1 µm und 2 µm dicke Promotionsschicht **32** abgeschieden ist. Bei den genannten Wachstumsparametern sind hierfür 10 min bis 20 min zu veranschlagen.
- 10 Die Haftvermittlungsschicht **25** wird anfänglich mit einer Niederdruckabscheidung auf die Promotionsschicht **32** begonnen. Die Gasphase enthält Titan(IV)-chlorid (TiCl₄), Stickstoff (N₂) und Wasserstoff (H₂). Die Atmosphäre ist insbesondere frei von kohlenstoffhaltigen Gasen. Titan(IV)-chlorid hat einen Volumenanteil zwischen 0,5 Vol.-% und 4 Vol.-%, vorzugsweise einen Anteil zwischen 1,0 Vol.-% und 1,5 Vol.-%. Wasserstoff hat
- 15 beispielsweise einen Volumenanteil zwischen 50 Vol.-% und 90 Vol.-%, Stickstoff hat beispielsweise einen Volumenanteil zwischen 15 Vol.-% und 40 Vol.-%. Stickstoff wird in der Gasphase in großem Überschuss zu dem Titan(IV)-chlorid angeboten. In einem Beispiel sind die relativen Anteile: 240 Volumeneinheiten Wasserstoff, 50 Volumeneinheiten Stickstoff und 4 Volumeneinheiten Titan(IV)-chlorid. Der Druck in der Reaktionskammer liegt bei 550 mbar
- 20 bis 650 mbar, z.B. 600 mbar. Die Temperatur wird auf hohem Niveau zwischen 950°C und 1050°C, z.B. 1000°C, gehalten. Die Abscheidung erfolgt für etwa 60 Minuten bis 120 Minuten, um eine zwischen 2 µm und 3 µm dicke Titannitridschicht zu erhalten. Die Plättchen **34** haben eine Höhe von 1 µm bis 2 µm.
- 25 Die optionale Borierung der Plättchen **34** erfolgt mit einer geänderten Zusammensetzung der Atmosphäre, indem zu Titan(IV)-chlorid (TiCl₄), Stickstoff (N₂) und Wasserstoff (H₂) noch Bortrichlorid (BCl₃) eingeleitet wird. Das Borchlorid hat einen Anteil von 0,1 % und 0,4 %, die Gasanteile von TiCl₄, N₂ und H₂ bleiben gegenüber der vorhergehenden Abscheidung der Plättchen **34** unverändert. Ebenso bleibt die Temperatur auf dem angehobenen Niveau. Der
- 30 Druck wird auf 550 mbar bis 650 mbar, z.B. 600 mbar, erhöht. Die Plättchen **34** aus Titannitrid wachsen weiter. An den Kanten der Plättchen **34** scheidet sich Kristalle aus Titanborverbindungen ab, hingegen im Wesentlichen nicht auf den Seitenflächen der Plättchen **34**. Die Seitenflächen bleiben somit aus reinem Titannitrid. Die Abscheidung wird nach 10 Minuten beendet. Die Schichtdicke der Titanboridverbindungen liegt im Bereich zwischen
- 35 10 nm und 200 nm.

Die Diamantschicht **23** wird auf die Plättchen **34** oder borierten Plättchen **34** abgeschieden. Die Haftvermittlungsschicht **25** wird mit Nanodiamantpulver bekeimt. Das Wachstum der stabförmigen Diamantkristalle erfolgt aus der Gasphase (CVD-Verfahren). Die Atmosphäre enthält Methan (CH_4) und Wasserstoff (H_2). Der Methangehalt liegt mit 2,5 Vol.-% bis 4,0 Vol.-%, z.B. 2,9 Vol.-%, höher als bei der Abscheidung gemäß dem ersten Verfahren. Der Druck liegt zwischen 2 mbar und 20 mbar, vorzugsweise zwischen 5 mbar bis 8 mbar. Die Abscheidungstemperatur liegt im Bereich zwischen 700°C und 850°C , z.B. bei 750°C . Der hohe Methangehalt in der Gasphase führt vermehrt zu sekundärer Keimbildung während des Diamantwachstums, was den Korndurchmesser quer zur Wachstumsrichtung bis in den Nanometerbereich reduziert. Trotzdem liegt teilweise noch Stängel-förmiges Wachstum vor. Es ergeben sich jedoch mehr Korngrenzen und in Folge wesentlich dünnere Stängel **35**. Die Diamantschicht **23** kann auch bei einem geringeren Methangehalt zwischen 0,8 Vol.-% bis 1,6 Vol.-% abgeschieden werden, um breitere Stängel zu erhalten.

Fig. 10 zeigt eine Schneidplatte **12**, deren Grundkörper **21** mit der zuvor beschriebenen Struktur aus Erhebungen **27** und Gräben **28** versehen ist. Die Struktur ist auch bei der aufgewachsenen Diamantschicht **23** noch zu sehen. Fig. 11 zeigt eine Schneidplatte **37**, welche ohne regelmäßige Struktur auf dem Grundkörper **21** hergestellt wurde. Beide Schneidplatten **12** haben die gleiche chemische Zusammensetzung, die Haftvermittlungsschicht **25** und die Diamantschicht **23** wurden unter gleichen Bedingungen hergestellt. Beide Schneidplatten **12** wurden in gleicher Weise belastet. Erkennbar hat sich die Diamantschicht **23** von dem unstrukturierten Grundkörper **21** bereits abgelöst, während die Diamantschicht **23** auf dem strukturierten Grundkörper **21** noch hält.

Die chemische Zusammensetzung des Grundkörpers **21** hat einen Einfluss auf die Stabilität der Diamantschicht **23**. Vergleichsversuche zeigen, dass Grundkörper **21** vorzugsweise einen Wolframkarbidanteil von wenigstens 85 Gew.-%, z.B. mehr als 92 Gew.-% aufweisen sollten. Der bevorzugte metallische Binder ist Kobalt oder eine Kobalt-basierte Legierung mit einem Anteil von wenigstens 50 Gew.-% Kobalt.

Die gesamte Oberseite **22** der Schneidplatte **12** kann strukturiert und mit der Diamantschicht **23** überzogen sein. Je nach Einbau der Schneidplatte **12** in das Werkzeug **2** wird nur ein Arbeitsabschnitt der Oberseite **22** für die Bearbeitung eines Untergrunds **11** genutzt (vgl. Fig. 10). Während ein anderer (Befestigungs-) Abschnitt der Oberseite **22** für die Befestigung der Schneidplatte **12** in dem Werkzeug **2** dienen kann. Der Arbeitsabschnitt ist strukturiert und mit der Diamantschicht **23** versehen, der Befestigungsabschnitt ist vorzugsweise unstrukturiert und ohne Diamantschicht **23**.

Die Mantelfläche **20** der Schneidplatte **12** kann ebenfalls strukturiert und mit der Diamantschicht **23** versehen sein. Insbesondere ist ein Abschnitt der Mantelfläche **20**, welcher mit einer Kante an den Arbeitsabschnitt angrenzt, strukturiert und beschichtet. Die

5 Diamantschichten an den weitgehend senkrecht aneinander angrenzenden Flächen stützen sich gegenseitig im Bereich der Kante. Ein Abspringen der Diamantschicht **23** ausgehend von der Kante kann hierdurch verringert werden. Die Struktur mit den Erhebungen **27**, die Zwischenschichten **24** und die Diamantschicht **23** auf der Oberseite **22** und der Mantelfläche **20** sind vorzugsweise gleich. Die Mantelfläche **20** kann über die gesamte Höhe der

10 Schneidplatte **12** strukturiert und beschichtet sein, d.h. von der Oberseite **22** bis zu der Rückseite **19**.

PATENTANSPRÜCHE

1. Herstellungsverfahren für eine Schneidplatte (12), insbesondere eine Schneidplatte (12) für eine Kernbohrkrone (2), mit den Schritten:
 - 5 Formen eines Grundkörpers (21) der Schneidplatte (12) aus einem Hartmetall, Strukturieren einer Oberseite (22) unter Ausbildung von Erhebungen (27), deren mittlerer Abstand (29) zwischen 50 µm und 250 µm beträgt und deren Höhe zwischen 12,5 % und 50 % des mittleren Abstands (29) beträgt,
 - 10 Abscheiden von ein oder mehreren Zwischenschichten (24) einschließlich einer Haftvermittlungsschicht (25) auf der Oberseite (22) des Grundkörpers (21) mittels eines Gasabscheideverfahrens (CVD), wobei das Abscheiden der Haftvermittlungsschicht (25) aus Nitriden von Übergangsmetallen die Schritte umfasst: Abscheiden von Nitriden eines oder mehrerer Übergangsmetalle aus der Gruppe IV, Gruppe V und Gruppe VI des Periodensystems bei einer Temperatur zwischen 950°C und 1100°C zum Ausbilden
 - 15 einer Vielzahl zu der Oberseite (22) geneigt orientierter Plättchen (34), welche aus den Nitriden der Übergangsmetalle bestehen und;
 - Aufwachsen einer Diamantschicht (23) auf der Haftvermittlungsschicht (25), welches die Schritte umfasst:
 - 20 Bekeimen der Haftvermittlungsschicht (25) mit Diamantstaub und Aufwachsen von Stängel-förmigen Diamanten aus der Gasphase auf der Haftvermittlungsschicht (25).
2. Herstellungsverfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die strukturierte Oberseite (22) vor dem Abscheiden mit einem Partikelstrahlverfahren mit einem festen
- 25 Strahlmittel bearbeitet wird, bis eine gemittelte Rautiefe Rz für eine Messstrecke mit einer Länge von 800 µm wenigstens 5 µm beträgt.
3. Herstellungsverfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Grundkörper (21) vor dem Strukturieren gesintert wird.
- 30 4. Herstellungsverfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Grundkörper (21) nach dem Strukturieren gesintert wird.
5. Herstellungsverfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Abscheiden
- 35 der Haftvermittlungsschicht (25) ein Abscheiden eines Borids und/oder Bornitrids der ein oder mehreren Übergangsmetalle beinhaltet.

6. Schneidplatte (12) mit
einem Grundkörper (21) aus einem gesinterten Hartmetall, einer strukturierten Oberseite
(22) des Grundkörpers (21), die Erhebungen in einem mittleren Abstand (29) von 50 µm
bis 250 µm und einer Höhe (30) zwischen 12,5 % und 50 % des mittleren Abstands (29)
aufweist,
ein oder mehreren Zwischenschichten (24) auf einer Oberseite (22) des Grundkörpers
(21), wobei die Zwischenschichten eine Haftvermittlungsschicht (25) aufweisen, welche
aus einem Nitrid eines Übergangsmetalls der Gruppe IV, Gruppe V und Gruppe VI
Gruppe besteht und eine Vielzahl zu der Oberseite (22) geneigt orientierter Plättchen
(34) enthält,
einer auf der Haftvermittlungsschicht (25) aufgewachsenen Diamantschicht, wobei die
Diamantschicht (23) aus zu der Oberseite (22) vertikal orientierten, Stängel-förmigen
Kristallen besteht.
7. Schneidplatte (12) nach Anspruch 6, wobei die Diamantschicht (23) aus zu der
Oberseite (22) vertikal orientierten, Stängel-förmigen Kristallen besteht, deren
Aspektverhältnis größer fünf ist.
8. Schneidplatte (12) nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Oberseite (22) des
Grundkörpers (21) eine gemittelte Rautiefe Rz für eine Messstrecke mit einer Länge von
800 µm wenigstens 5 µm beträgt.
9. Schneidplatte (12) nach Anspruch 6 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass die zu der
Oberseite (22) vertikalen Kristallachsen der Stängel-förmigen Kristallen (35) identisch
sind.
10. Schneidplatte (12) nach Anspruch 6 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Höhe (36)
der Diamantschicht (23) gleich der Höhe der Stängel-förmigen Kristalle ist.
11. Schneidplatte (12) nach Anspruch 6 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Stängel-
förmigen Kristalle einen homogenen Durchmesser aufweisen.
12. Schneidplatte (12) nach Anspruch 6 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass benachbarte
Stängel-förmigen Kristalle über eine Korngrenze aneinander angrenzen.
13. Schneidplatte (12) nach Anspruch 6 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens ein
an die Oberseite (22) angrenzender Abschnitt einer Mantelfläche (20) des Grundkörpers

(21) gleich der Oberseite (22) strukturiert, ein oder mehrere der Zwischenschichten aufweist und mit der Diamantschicht (23) versehen ist.

1/4

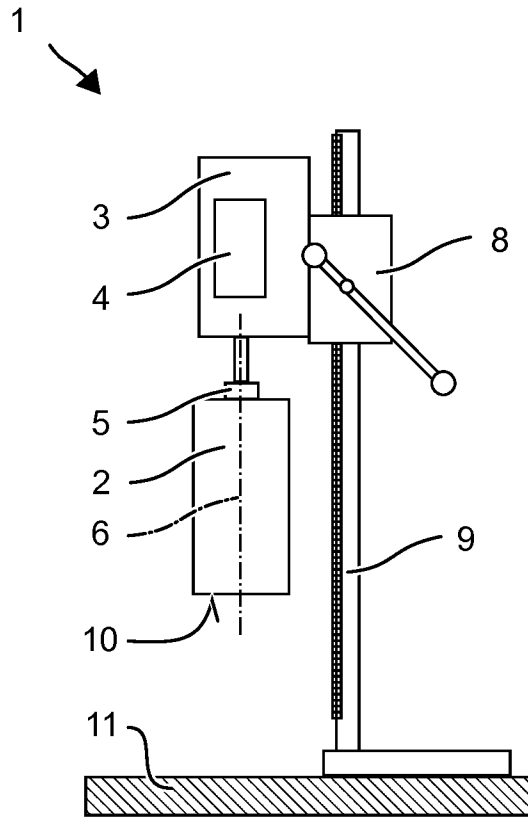


Fig. 1

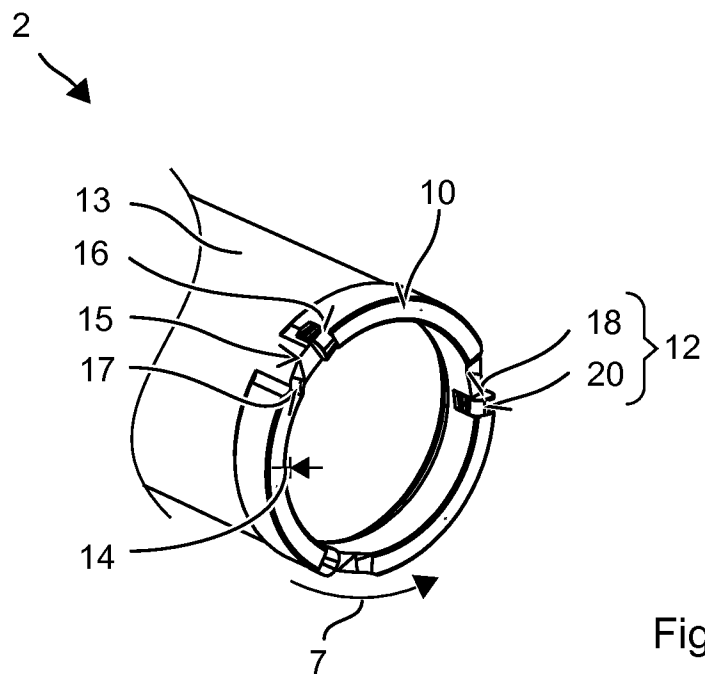


Fig. 2

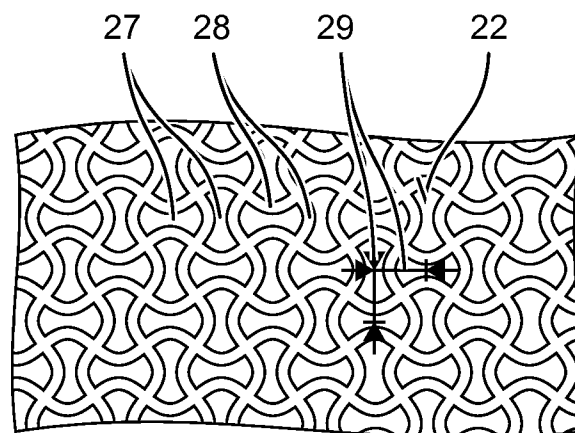
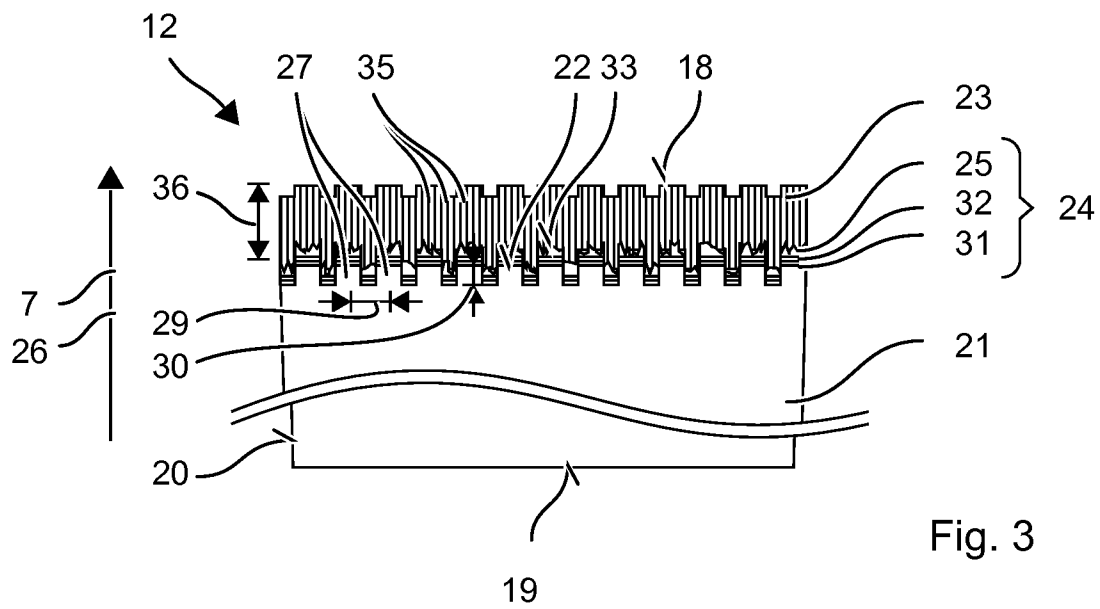


Fig. 4

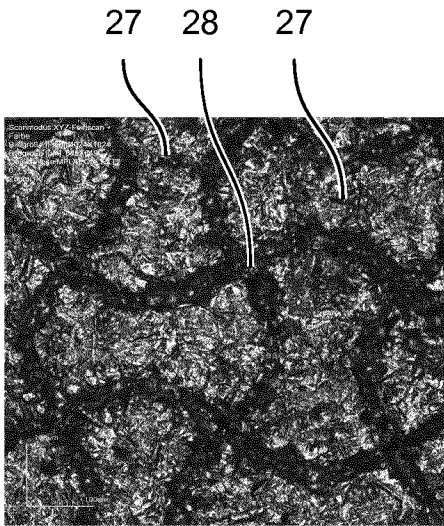


Fig. 5

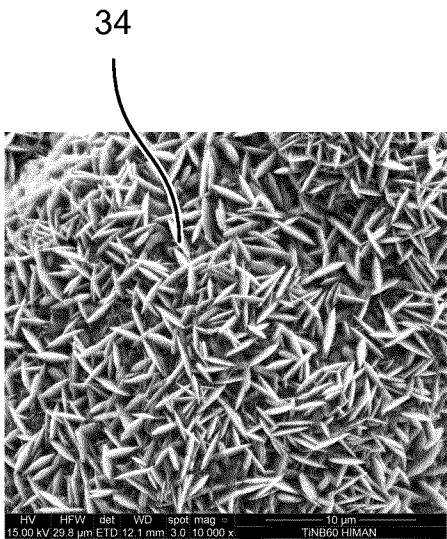


Fig. 7

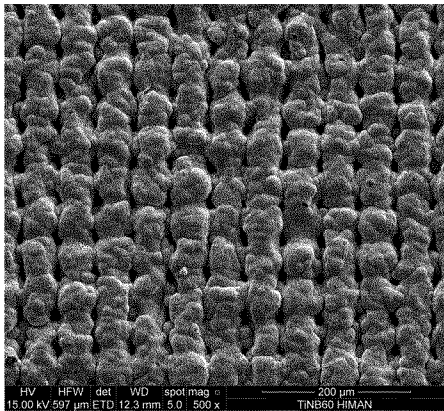


Fig. 6

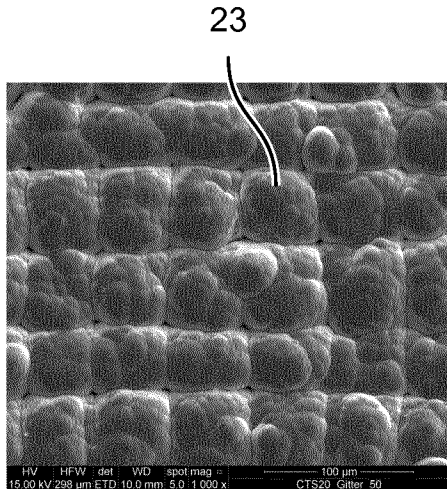


Fig. 8

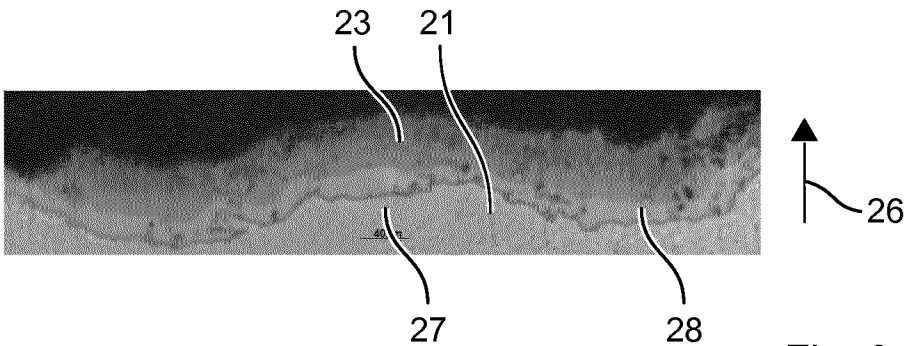


Fig. 9

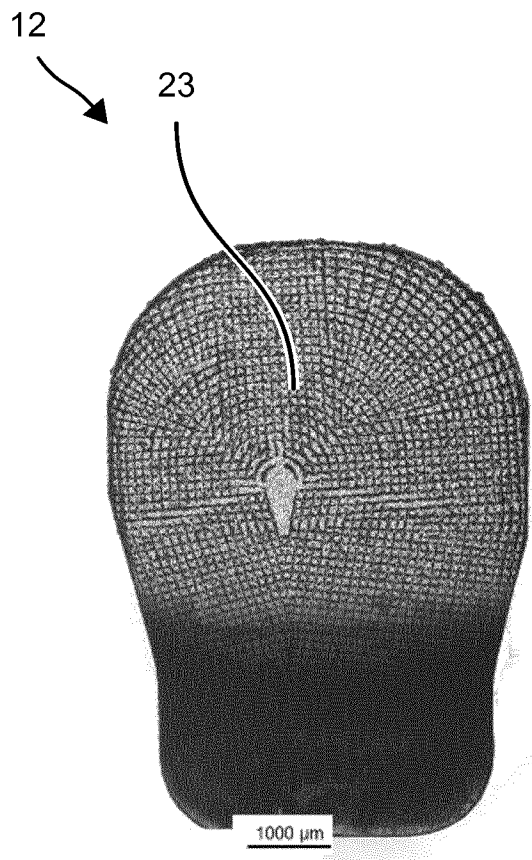


Fig. 10

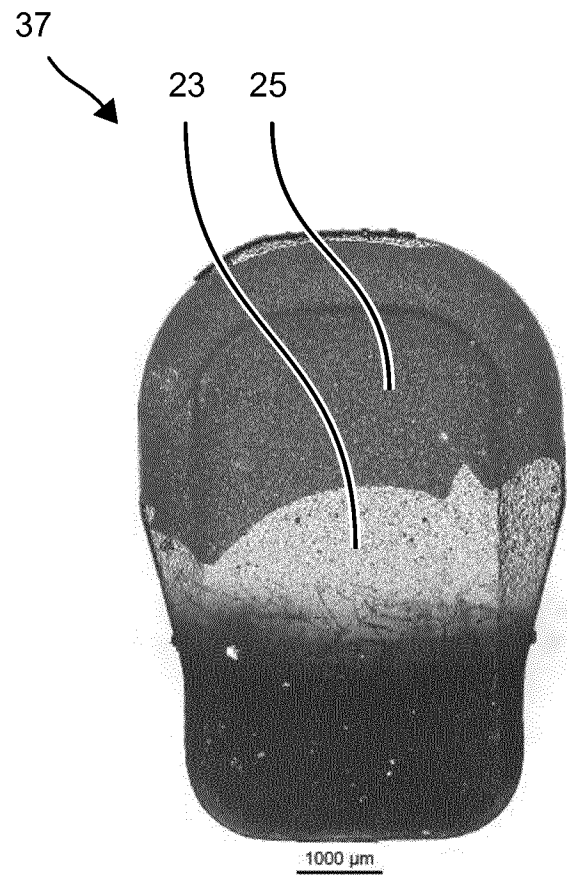


Fig. 11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2018/054753

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. C23C16/02 C23C16/27
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)
C23C

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.
A	US 5 391 422 A (OMORI NAOYA [JP] ET AL) 21 February 1995 (1995-02-21) column 2, line 65 - column 4, line 9 -----	1-13
A	J BAREIB ET AL: "CVD diamond coating of steel on a CVD-TiBN interlayer", SURFACE AND COATINGS TECHNOLOGY, vol. 201, no. 3-4, 5 October 2006 (2006-10-05), pages 718-723, XP055004829, ISSN: 0257-8972, DOI: 10.1016/j.surfcoat.2005.12.035 paragraph [0002]; figure 5 ----- -/--	1-13



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 June 2018

Date of mailing of the international search report

28/06/2018

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

Ekhult, Hans

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2018/054753

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	HUANG H H ET AL: "Effect of NH ₃ on the growth characterization of TiN films at low temperature", JOURNAL OF CRYSTAL GR, ELSEVIER, AMSTERDAM, NL, vol. 240, no. 3-4, 1 May 2002 (2002-05-01) , pages 513-520, XP004351456, ISSN: 0022-0248, DOI: 10.1016/S0022-0248(02)01081-3 paragraph [03.3]; figure 5 -----	1-13
A	US 5 776 355 A (MARTIN SCOTT D [US]) 7 July 1998 (1998-07-07) column 3, line 17 - column 4, line 60 -----	1-13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2018/054753

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5391422	A	21-02-1995	CA 2060823 A1	09-08-1992
			DE 69223075 D1	18-12-1997
			DE 69223075 T2	05-03-1998
			EP 0500253 A1	26-08-1992
			US 5391422 A	21-02-1995

US 5776355	A	07-07-1998	CA 2192900 A1	12-07-1997
			EP 0787820 A2	06-08-1997
			JP H09300139 A	25-11-1997
			US 5776355 A	07-07-1998

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. C23C16/02 C23C16/27
 ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 C23C

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.
A	US 5 391 422 A (OMORI NAOYA [JP] ET AL) 21. Februar 1995 (1995-02-21) Spalte 2, Zeile 65 - Spalte 4, Zeile 9 -----	1-13
A	J BAREIB ET AL: "CVD diamond coating of steel on a CVD-TiBN interlayer", SURFACE AND COATINGS TECHNOLOGY, Bd. 201, Nr. 3-4, 5. Oktober 2006 (2006-10-05), Seiten 718-723, XP055004829, ISSN: 0257-8972, DOI: 10.1016/j.surfcoat.2005.12.035 Absatz [0002]; Abbildung 5 ----- -/-	1-13



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. Juni 2018

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

28/06/2018

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

Ekhult, Hans

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	HUANG H H ET AL: "Effect of NH ₃ on the growth characterization of TiN films at low temperature", JOURNAL OF CRYSTAL GR, ELSEVIER, AMSTERDAM, NL, Bd. 240, Nr. 3-4, 1. Mai 2002 (2002-05-01) , Seiten 513-520, XP004351456, ISSN: 0022-0248, DOI: 10.1016/S0022-0248(02)01081-3 Absatz [03.3]; Abbildung 5 -----	1-13
A	US 5 776 355 A (MARTIN SCOTT D [US]) 7. Juli 1998 (1998-07-07) Spalte 3, Zeile 17 - Spalte 4, Zeile 60 -----	1-13

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2018/054753

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 5391422	A	21-02-1995	CA	2060823 A1	09-08-1992
			DE	69223075 D1	18-12-1997
			DE	69223075 T2	05-03-1998
			EP	0500253 A1	26-08-1992
			US	5391422 A	21-02-1995

US 5776355	A	07-07-1998	CA	2192900 A1	12-07-1997
			EP	0787820 A2	06-08-1997
			JP	H09300139 A	25-11-1997
			US	5776355 A	07-07-1998
