



österreichisches
patentamt

(10)

AT 413 705 B 2006-05-15

(12)

Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 1323/2004
(22) Anmeldetag: 2004-08-02
(42) Beginn der Patentdauer: 2005-09-15
(45) Ausgabetag: 2006-05-15

(51) Int. Cl.⁷: **C23C 14/06**
C23C 14/08, 28/04, 16/30

(56) Entgegenhaltungen:
WO 01/18272A1 EP 1348779A1
EP 0701982A1

(73) Patentinhaber:
BOEHLERIT GMBH & CO.KG.
A-8605 KAPFENBERG, STEIERMARK
(AT).

(72) Erfinder:
PITONAK REINHARD DIPL.ING.
BRUCK/MUR, STEIERMARK (AT).
WEISSENBACHER RONALD DR.
BRUCK/MUR, STEIERMARK (AT).

(54) **WENDESCHNEIDPLATTE MIT EINER MEHRLAGENBESCHICHTUNG**

(57) Die Erfindung bezieht sich auf eine Wendeschneidplatte aus Hartmetall oder Cermet mit einer Mehrlagen-Oberflächenbeschichtung für eine spanende Bearbeitung von Gegenständen aus im Wesentlichen Metall oder aus einer Legierung, insbesondere von solchen aus einem Mehrphasen-Werkstoff wie Gusseisenlegierungen und dergleichen.

Zur Erhöhung der Standzeit der Werkzeuge bei gegebenenfalls verbesserter Bearbeitungsoberfläche ist bei einer Mehrlagen-Beschichtung vorgesehen, dass die äußerste Schicht oder Deckschicht als Oxidschicht, insbesondere aus $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$ gebildet ist, wobei die mit der Deckschicht verbundene darunterliegende Schicht aus TiN besteht.

AT 413 705 B 2006-05-15

DVR 0078018

Die Erfindung betrifft eine Wendeschneidplatte aus Hartmetall oder Cermet mit einer Mehrlagen-Oberflächenbeschichtung für eine spanabhebende Bearbeitung von Gegenständen aus im Wesentlichen Metall.

- 5 Die Erfindung zielt insbesondere auf eine genannte Wendeschneidplatte für eine Bearbeitung von Teilen aus einem Mehrphasenwerkstoff, wie Gusslegierungen und dergleichen, ab.

Bei einer spanabhebenden Bearbeitung von Werkstücken aus im Wesentlichen metallischen Werkstoffen war mit der Einführung von Hartmetall- oder Cermet-Werkzeugen eine sprunghafte Leistungssteigerung verbunden und führte zur Entwicklung von Wendeschneidplatten in Klemmhaltern.

Die nächste sprunghafte Erhöhung der Werkzeugleistung, gegebenenfalls verbunden mit einer Verbesserung der Güte der Bearbeitungsfläche, erbrachte ein Beschichten der Oberflächen der Wendeschneidplatten mit Hartstoffen, wie Nitriden, Karbiden, Oxiden und deren Mischformen.

Um die Wirtschaftlichkeit und Oberflächengüte beim Spanen weiter zu erhöhen erfolgten Weiterentwicklungen in der Beschichtungstechnologie im Schichtaufbau und in der Schichtdickenoptimierung.

Die an die Oberflächenbeschichtung von Wendeschneidplatten gestellten Forderungen bestehen prinzipiell in einer hohen Haftung am Substrat und einer Reduzierung der mechanischen und thermischen Belastung des Hartmetallsubstrates.

25 Aus der EP-A-1 348 779 ist beispielsweise ein Hartmetall-Schneidwerkzeug bekannt geworden, bei welchem eine zähe oberflächennahe (Bindungs-) Zone am Hartmetallsubstrat erstellt ist. Auf dieser Zone aufgebracht ist eine Mehrlagenbeschichtung aus Titan-Nitrid und/oder Titan-Karbo-Nitrid, $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$, Titan-Karbo-Nitrid oder Titan-Oxi-Karbo-Nitrid mit einer Titan-Nitrid-Außenschicht in jeweils bestimmten Dicken und Dickenrelationen um die hohe Verschleißfestigkeit und Zähigkeit des Werkzeuges zu erreichen.

Gemäß dem technischen Allgemeinwissen des Spezialisten auf dem Gebiet von beschichteten Wendeschneidplatten fördert eine zähe Oberflächen-Bindungszone am Substrat und eine Mehrlagenbeschichtung mit einer eine hohe Härte sowie Verschleißfestigkeit aufweisenden Titan-Nitrid-Deckschicht die Werkzeugqualität.

Die Erfindung zielt nun darauf ab, die Güte des Werkzeuges und somit die Wirtschaftlichkeit der spanenden Bearbeitung weiter zu steigern. Insbesondere soll die Schneidhaltigkeit der Wendeschneidplatte bei einer Bearbeitung von Mehrphasen-Werkstoffen, wie Gussstücken, zum Beispiel Graugusslegierungen, wesentlich erhöht sein.

Dieses Ziel wird dadurch erreicht, dass bei einer Wendeschneidplatte der eingangs genannten Art die äußerste Schicht oder Deckschicht als Oxidschicht, insbesondere aus $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$ gebildet ist, wobei die mit der Deckschicht verbundene darunterliegende Schicht aus TiN besteht.

Die mit der erfindungsgemäßen äußeren Schichtkombination erreichten Vorteile bestehen in einer wesentlich gesteigerten Standfestigkeit der Gesamtbeschichtung auch in erschwertem spanenden Betrieb einer Wendeschneidplatte.

50 Intensive Untersuchungen ergaben, dass eine Oxidschicht als Deckschicht chemische Reaktionen der darunterliegenden Titan-Nitrid-Schicht weitestgehend verhindert und diese hochharte Verschleißschicht schützt. Durch diese Oxid-Deckschicht, insbesondere ausgebildet als glasige $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$ -Schicht werden, wie gefunden wurde, einerseits Reaktionen von TiN, wie oben festgestellt, mit Sauerstoff und insbesondere mit Kohlenstoff bei den durch eine Spannung entstehenden hohen Temperaturen an der Schneidplatte verhindert, andererseits erfolgt durch die

abnehmende Wärmeleitfähigkeit mit steigender Temperatur der Oxidschicht eine Verminderung der Temperaturbelastung der Mehrlagenschicht und somit der Wendeschneidplatte.

Für einen erfahrenen Mann der Praxis auf diesem Gebiet ist die vorteilhafte Wirkung von Oxid-Deckschichten bzw. glasigen α - Al_2O_3 -Schichten höchst überraschend, weil diese durchwegs eine geringere Härte als die darunterliegende TiN-Schicht besitzt und doch, nach allgemeiner Fachmeinung, die äußerste Schicht die höchste Härte und Abriebfestigkeit haben sollte. Der konträre Verlauf der Wärmeleitfähigkeit bzw. Wärmeausdehnung mit steigender Temperatur der benachbarten Schichten legt auch dem Fachmann eine Tendenz eines Abplatzens der Deckschicht nahe.

Der wissenschaftliche Beweis steht noch aus, aber obigem Fachurteil entgegengerichtet, ist anzunehmen, dass die Struktur der Grenzfläche zwischen TiN-Schicht und einer Al_2O_3 -Deckschicht, vorzugsweise einer α - Al_2O_3 -Deckschicht, eine vorteilhafte Wirkung derselben begründet. TiN-Schichten haben herstellungsbedingt offenbar eine durch eine mikro- und/oder nanokristalline Ausformung gebildete strukturierte Oberfläche. Eine gemäß der Erfindung auf dieser aufgebraute vorzugsweise α - Al_2O_3 -Deckschicht legt sich vollflächig an, wobei eine verzahnte Bindungsfläche mit hoher Haftfestigkeit und hohem Scherwiderstand entsteht. Erfolgt nun im Zuge der Spanabnahme, insbesondere von Teilen aus einer Eisenbasis-Gusslegierung eine mechanisch-thermische Belastung der Deckschicht, wird diese Deckschicht zwar durch Abrasion gedünnt, zeigt jedoch keine Risse und flächigen Ausbrüche.

Erfindungsgemäß wird durch eine sogenannte verbrauchbare oxidische Deckschicht aus α - Al_2O_3 auf einer Ti N-Schicht die Spanleistung eines Werkzeuges bzw. einer Wendeschneidplatte wesentlich erhöht.

Von besonderem Vorteil ist dabei, wenn die oxidische Deckschicht eine Dicke von 0,5 μm bis 6,0 μm , insbesondere von 0,9 μm bis 5,0 μm aufweist.

Größere Schichtendicken fördern die Tendenz einer Oberflächen-Rissbildung und damit partiellen Ausbrechen von Schichtbereichen, wo hingegen eine geringere Dicke der Schicht nicht die erwartete Leistungssteigerung des Werkzeuges erbringen kann.

An Hand von Ergebnissen beim Abspannen der Innenoberflächen von gegossenen Zylinderlaufbüchsen soll die Erfindung weiter dargelegt werden.

Wendeschneidplatten wurden versuchsweise gemäß EP-A-1 348 779 gleich gefertigt, wobei ein Teil von diesen mit einer erfindungsgemäßen Deckschicht aus α - Al_2O_3 mit einer Dicke von 2,1 μm versehen wurde.

Die praktischen Ergebnisse beim Ausdrehen der Gussbuchsen erbrachten eine im Durchschnitt 1,84-fache Standzeit der Werkzeuge mit erfindungsgemäßer Beschichtung.

Patentansprüche:

1. Wendeschneidplatte aus Hartmetall oder Cermet mit einer Mehrlagen-Oberflächenbeschichtung für eine spanende Bearbeitung von Gegenständen aus im Wesentlichen Metall oder aus einer Legierung, insbesondere von solchen aus einem Mehrphasen-Werkstoff wie Gusseisenlegierungen und dergleichen, *dadurch gekennzeichnet*, dass die äußerste Schicht oder Deckschicht als Oxidschicht, insbesondere aus α - Al_2O_3 gebildet ist, wobei die mit der Deckschicht verbundene darunterliegende Schicht aus TiN besteht.
2. Wendeschneidplatte nach Anspruch 1, *dadurch gekennzeichnet*, dass die oxidische Deckschicht eine Dicke von 0,5 μm bis 6,0 μm , insbesondere von 0,9 μm bis 5,0 μm aufweist.

Keine Zeichnung

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50