

①② **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

②① Anmeldenummer: 89122279.6

⑤① Int. Cl.⁵: **C23C 12/00, C22F 1/00**

②② Anmeldetag: **02.12.89**

③① Priorität: **19.12.88 DE 3842707**

⑦① Anmelder: **MCA MICRO CRYSTAL AG**
Mühlbachstr. 2
CH-9450 Altstätten(CH)

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
27.06.90 Patentblatt 90/26

⑦② Erfinder: **Maier, Andreas**
Stegwiesen 2
D-7959 Schwendi-Hörenhausen(DE)

③④ Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE FR GB IT LI

⑦④ Vertreter: **Hutzelmann, Gerhard**
Duracher Strasse 22
D-8960 Kempten/Allgäu(DE)

⑤④ Ionendiffusionsinduzierte Verschleisschutzschicht.

⑤⑦ Ionendiffusionsinduzierte Verschleißschutzschicht bzw. Verfestigungsschicht hoher Härte, auf einer geschliffenen Hartmetalloberfläche, bei der beim Schleifen Gitterfehler auftreten, in die bis zu einer Tiefe von etwa 100µm Material eindiffundiert ist, welches die Gitterfehler fixiert.

EP 0 374 557 A2

Ionendifusionsinduzierte Verschleißschutzschicht

Die Erfindung betrifft eine Ionendifusionsinduzierte Verschleißschutzschicht bzw. Verfestigungsschicht hoher Härte, auf einer geschliffenen Hartmetalloberfläche.

Unter Hartmetall sollen im vorliegenden Fall insbesondere Verbundwerkstoffe verstanden werden, die auf der Basis WC und Karbide wie TiC, TaC, NbC, VC u.a. und Bindemetall wie Co, Ni, Fe, Mo u.a. oder auch Legierungen der Bindemetalle gebildet sind, wobei das TiC auch durch Ti(C,N) ersetzt sein kann und der WC-Gehalt $\geq 50\%$ sein soll.

Bekannt sind dielektrische Beschichtungen, die durch Verfahren wie PVD/CVD auf Werkzeuge aufgebracht werden und dabei eine harte und spröde Schicht unterschiedlicher Haftung bilden.

Dies ist darauf zurückzuführen, daß bei der Verfahrenstechnik an komplex geformten Werkzeugen Zonen unterschiedlichen Potentials oder Schattenzonen entstehen, die voneinander abweichende Schichtdicken oder verringerte Haftung der Schichten zur Folge haben.

Im Einsatz führen diese Unregelmäßigkeiten zur Bildung von Abplatzungen an den Schneidkanten oder zu Rissen in der Oberfläche im Bereich der Spanleitgeometrie, die bei Belastung ebenfalls Abplatzungen zur Folge haben.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Verschleißschutzschicht anzubringen, welche zuverlässig auf der Materialoberfläche hält und dabei die Gleitreibung der Werkzeugoberfläche verringert und dadurch die Lebensdauer des Werkzeuges im Einsatz, insbesondere bei der Bearbeitung von chemisch aggressiven Werkstoffen, zum Beispiel bei der Bearbeitung von Kunstharzen, zu erhöhen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß in die durch das Schleifen hervorgerufenen Gitterfehler bis zu einer Tiefe von etwa $100\mu\text{m}$, vorzugsweise 30 bis $40\mu\text{m}$ Material eindiffundiert ist, welches die Gitterfehler fixiert.

Die beim Schleifen hervorgerufenen Gitterstörungen bewirken selbst bereits eine ganz erhebliche Festigkeitserhöhung des Hartmetalls, durch das eindiffundierte Material werden diese festigkeitserhöhenden Störungen stabilisiert und bleiben erhalten. Zusätzlich kann das eindiffundierte Material eine weitere Festigkeitserhöhung mitsichbringen.

Das Material dringt dabei bis zu einer Tiefe von etwa $60\mu\text{m}$ in das Werkstück ein, wobei erfindungsgemäß das eindiffundierte Material in seinem Anteil mit zunehmender Tiefe abnimmt.

Dadurch wird eine besonders wirksame Verankerung des eingebrachten Materials erreicht.

Sehr vorteilhaft ist es auch, wenn erfindungsge-

mäß an der Oberfläche eine geschlossene Schicht des eindiffundierten Materials gebildet ist.

Damit wird die Gleitreibung in sehr wirkungsvoller Weise weiter herabgesetzt.

Als sehr günstig hat es sich erwiesen, wenn erfindungsgemäß das eindiffundierte Material eine Wolfram-Cobalt-Mischoxyd-Phosphatschicht gebildet hat.

Eine derartige Materialkombination hat sich sowohl bezüglich der Stabilisierung der Gitterstörungen als auch bezüglich der Bildung einer eigenen Verschleißschutzschicht als sehr vorteilhaft erwiesen.

Ebenfalls sehr gute Ergebnisse wurden bei der Behandlung von Werkzeugen aus sogenannten Cermets erzielt, wenn das eindiffundierte Material aus Titan-Molybdän und Titan-Molybdän-Kobalt-Mischoxyd Phosphat besteht, wobei gleichzeitig mit einer von innen nach außen ansteigenden Anreicherung von Titan-Molybdän und Titan-Molybdän-Nickel-Kobalt-Mischoxyd-Phosphat der Nickel- und Kobaltgehalt in dieser Zone von außen nach innen zunimmt.

Unter sogenannten Cermets werden Verbundwerkstoffe verstanden, die ähnlich den Hartmetallen sind und auf der Basis von TiC, TiN und Karbiden wie WC, TaC, NbC, VC od.dgl. gebildet sind und Bindemetall wie Ni, Co, Mo od.dgl. aufweisen; dabei soll der TiC, TiN-Gehalt $\geq 50\%$ betragen.

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung liegt darin, daß das eindiffundierte Material aus Nickel-und/oder Kobalt-oxid-Phosphat besteht, das im äußeren Bereich in eine Nickel- und/oder Kobalt-Phosphat-Schicht übergeht.

Eine vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung ist dadurch gegeben, daß die Homogenität der Schicht auf der gesamten durch Schleifen behandelten Werkzeugoberfläche unabhängig von deren räumlicher Gestaltung gleich ist.

Eine besondere Eigenschaft der geschliffenen Hartmetalloberfläche ist es, daß die Strukturveränderung an der am stärksten beanspruchten oberen Schicht am größten ist, so daß auch hier die größte Festigkeitssteigerung eintritt.

Die Gitterstörungen nehmen mit zunehmender Tiefe ab, wodurch eine hervorragende Verankerung des ionendifusionsinduzierten Materials erfolgt.

Bei der Cermets wird durch das eindiffundierte Material darüber hinaus eine Zähigkeitsverbesserung erzielt, ohne daß dabei eine Verminderung des Verbundes in den Cermets erfolgt.

Ansprüche

1. Ionendiffusionsinduzierte Verschleißschutzschicht bzw. Verfestigungsschicht hoher Härte, auf einer geschliffenen Hartmetalloberfläche, **dadurch gekennzeichnet**, daß in die durch das Schleifen hervorgerufenen Gitterfehler bis zu einer Tiefe von etwa 100µm, vorzugsweise 30 bis 40µm Material eindiffundiert ist, welches die Gitterfehler fixiert.

5

2. Ionendiffusionsinduzierte Verschleißschutzschicht nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das eindiffundierte Material in seinem Anteil mit zunehmender Tiefe abnimmt.

10

3. Ionendiffusionsinduzierte Verschleißschutzschicht nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß an der Oberfläche eine geschlossene Schicht des eindiffundierten Materials gebildet ist.

15

4. Ionendiffusionsinduzierte Verschleißschutzschicht nach Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß das eindiffundierte Material eine Wolfram-Cobalt-Mischoxyd-Phosphatschicht gebildet hat.

20

5. Ionendiffusionsinduzierte Verschleißschutzschicht nach Anspruch 1, 2 oder 3, bei Werkzeugen aus Cermets, **dadurch gekennzeichnet**, daß das eindiffundierte Material aus Titan-Molybdän und Titan-Molybdän-Kobalt-Mischoxyd Phosphat besteht, wobei gleichzeitig mit einer von innen nach außen ansteigenden Anreicherung von Titan-Molybdän und Titan-Molybdän-Nickel-Kobalt-Mischoxyd-Phosphat der Nickel- und Kobaltgehalt in dieser Zone von außen nach innen zunimmt.

25

30

6. Ionendiffusionsinduzierte Verschleißschutzschicht nach Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß das eindiffundierte Material aus Nickel- und/oder Kobaltoxid-Phosphat besteht, das im äußeren Bereich in eine Nickel- und/oder Kobalt-Phosphat-Schicht übergeht.

35

7. Ionendiffusionsinduzierte Verschleißschutzschicht nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Homogenität der Schicht auf der gesamten durch Schleifen behandelten Werkzeugoberfläche unabhängig von deren räumlicher Gestaltung gleich ist.

40

45

50

55