

Diamantbeschichtetes Hartmetallwerkzeug mit hoher Bruchzähigkeit und verbesserter Standzeit

Anwendungsgebiet

Bei der Bearbeitung von Metallen und Verbundwerkstoffen, insbesondere beim Zerspanen, werden bevorzugt Hartmetallwerkzeuge eingesetzt. Hier ist für viele Anwendungen eine Diamantbeschichtung von Vorteil, wenngleich die Standzeit aufgrund einer unzureichenden Schichthaftung, insbesondere bei schwer zerspanbaren Werkstoffen mit inhomogenem Gefüge (z. B. CFK oder Metall-Matrix-Komposite) noch nicht zufriedenstellend ist. Vor dem Hintergrund des zunehmenden Einsatzes von Leichtbauwerkstoffen konnte nun ein innovatives Verfahren entwickelt werden, das gegenüber dem Stand der Technik zu einer wesentlichen Verbesserung der Schichthaftung führt und sich entsprechend auf die Standzeit von Hartmetallwerkzeugen auswirkt.

Stand der Technik

Hartmetallwerkzeuge bestehen zumeist aus Wolframkarbid in Kombination mit Cobalt. Beim Beschichten mit Diamant beeinträchtigt jedoch Letzteres die Adhäsion der Schicht auf dem Werkzeug. Bislang behilft man sich mit einer nasschemischen Vorbehandlung, um das Cobalt im oberflächennahen Bereich zu entfernen. Dies wirkt sich negativ auf die Bruchzähigkeit aus und führt insbesondere bei dynamischen Belastungen zur Zerrüttung der Werkzeug-Oberfläche und zu einem frühzeitigen Ausfall. Trotz umfangreicher Bemühungen, die Problematik der Schichthaftung und Grenzflächenstabilität zu überwinden, haben bisherige Ansätze und Verfahrensanpassungen die Anforderungen an die Standzeiten noch immer nicht zufriedenstellend erfüllt.

Innovation

In einem von der Baden-Württemberg Stiftung gGmbH geförderten Projekt konnte nun am Fraunhofer-Institut für Werkstoffmechanik IWM ein innovatives Beschichtungsverfahren entwickelt werden. Durch CVD-Beschichtung mittels Mikrowellenplasma wird dabei in sequentieller Abfolge eine Stabilisierung und Strukturierung der Werkzeugoberfläche durch Rekristallisation der Substratrandzone erreicht, die Nachdiffusion von Cobalt durch eine intergranular implementierte CoWO_4 -Diffusionsbarriere verhindert und die Adhäsion der Diamantbeschichtung über eine Siliziumoxikarbonitridbeschichtung (a-SiOCN) vermittelt.

Patent-Portfolio

Eine deutsche Patentanmeldung ist anhängig.

Ihre Vorteile auf einen Blick

- ✓ Längere Standzeit
- ✓ Hohe Bruchfestigkeit
- ✓ Verschiedene Hartmetallsorten können verwendet werden
- ✓ Sehr kurze Prozesszyklen möglich
- ✓ Alle Verfahrensschritte in einem einzigen zusammenhängenden Prozess möglich
- ✓ Insbesondere geeignet für Werkzeuge zur Bearbeitung von inhomogenen Werkstoffgefügen
- ✓ Weitere Anwendungen sind Umformwerkzeuge oder Ziehsteine für die Drahtindustrie
- ✓ Demonstrationsexemplare sind vorhanden



Abbildung 1: Diamantbeschichteter Fräser (unten), unbeschichteter Fräser (oben). © Foto Fraunhofer IWM

Technologietransfer

Die Technologie-Lizenz-Büro GmbH ist mit der Verwertung der Technologie beauftragt und bietet Unternehmen die Möglichkeit der Lizenznahme.

Kontakt

Dr. Frank Schlotter
schlotter@tlb.de
 Technologie-Lizenz-Büro (TLB)
 der Baden-Württembergischen Hochschulen GmbH
 Ettlinger Straße 25, D-76137 Karlsruhe
 Tel. 0721 79004-0, Fax 0721 79004-79
www.tlb.de

Referenz-Nummer: 16/098TLB