



Fraunhofer Institut
Werkstoffmechanik

Jahresbericht 2006

Neue Beschichtungstechnologie zur Inline-Kombination verschiedener Quellentechniken bei der Herstellung funktionaler Schichten

Leistungsbereich
Beschichtungen, Oberflächenstrukturierung

Dr. Günter Kleer
Wöhlerstraße 11
79108 Freiburg
Telefon +49(0)761/5142-138
guenter.kleer@iw.fraunhofer.de



Neue Beschichtungstechnologie zur Inline-Kombination verschiedener Quellentechniken bei der Herstellung funktionaler Schichten

Aufgabenstellung

Eine kostengünstige Methode zur Erzielung hochwertiger, funktionalisierter Oberflächen ist das PVD-(physical vapor deposition) Verfahren. Hierdurch ist es beispielsweise möglich, optisch dekorative und gut auf dem Substratmaterial haftende Schichten zu erzeugen. Oftmals gefordert wird zusätzlich eine hohe Gebrauchsbeständigkeit der beschichteten Komponenten. Daher wird nach dem Stand der Technik in einem separaten Schritt eine chemische Funktionalisierung (z.B. Lackierung) vorgenommen, um der Beschichtung eine höhere mechanische Beständigkeit und schmutzabweisende Eigenschaften zu verleihen.

Ein weiterer Anwendungsbereich für Schichten auf PVD-Basis ist die Erhöhung der Standzeiten von Werkzeugen in der Heißformgebung von Gläsern und Kunststoffen, wo je nach Anwendung die Zusammensetzung und der Aufbau der Schicht variiert werden.

Vorgehensweise

Dem Fraunhofer IWM steht eine deutschlandweit einmalige Beschichtungsanlage zur Inline-Kombination verschiedener Quellentechniken zur Verfügung (Abb. 1). Hiermit werden in situ hybride organisch/anorganische Schichtsysteme abgeschieden, die dekorativ (z.B. farbig) und zusätzlich wasserabweisend (z.B. teflonartig) sind, eine Kombination, die z.B. bei der Automobilinnenraumausstattung (Schalter, Zierleisten, Griffe, etc.) gefordert wird. Dabei wird die organische Schicht über Plasmapolymersation (ebenfalls ein Vakuumverfahren) erzeugt. Der Vorteil gegenüber bisherigen zweistufigen Verfahren liegt darin, dass das Vakuum während der Beschichtung nicht unterbrochen werden muss, so dass eine deutlich höhere Schichtqualität und insgesamt wesentlich kürzere Prozesszeiten erzielt werden.

Die eingesetzten Abscheidungsverfahren wie die so genannte DC-Puls-Technologie, die hohe Depositraten bei geringer thermischer Belastung des Substrats ermöglicht, sind auch für Kunststoffe geeignet. Mit zwei Sputterquellen in einer Co-Depositionsordnung können mehrkomponentige Schichtsysteme dargestellt werden, wobei die Stöchiometrie der Schicht veränderbar ist. Abb. 2 zeigt Hartstoffschichten auf Basis der Elemente Zr, Ti, Al und Cr. Die Farbanmutung und Korrosionsbeständigkeit dieser Schichten kann über die relativen Elementanteile gezielt gesteuert werden.

Ergebnisse

Im Rahmen der von der Fraunhofer-Gesellschaft geförderten WISA »Tailored Optics« werden Beschichtungen für Hartmetallwerkzeuge zum Einsatz in der Glasheißformgebung von optischen Präzisionskomponenten entwickelt und eingesetzt. Aussichtsreiche, in Co-Sputtertechnik dargestellte Schichtsysteme sind ternäre und quaternäre Verbindungen aus Übergangsmetallnitriden (z.B. Ti:N:Zr:Cr:N), die selbst nach vielfachem Kontakt mit einer Glasschmelze keine Veränderung der Oberfläche aufweisen und somit eine deutlich erhöhte Werkzeugstandzeit ermöglichen.

Dr. Frank Burmeister
frank.burmeister@iwm.fraunhofer.de

Leistungsbereich Beschichtungen, Oberflächenstrukturierung
Für Anwendungen in den Bereichen Glas- und Kunststoffverarbeitung sowie Medizintechnik und Optik werden mechanisch hochbelastbare, funktionale Beschichtungen entwickelt und Beschichtungsprozesse optimiert.

Ansprechpartner

Dr. Günter Kleer
guenter.kleer@iwm.fraunhofer.de



Abb. 1
Blick auf die Mehrquellen-Beschichtungsanlage.

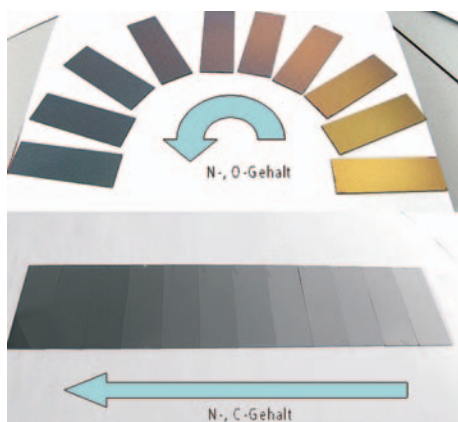


Abb. 2
Harte, wasserabweisende und korrosionsbeständige Schichten unterschiedlichster Farbanmutung: $Zr_xO_yN_z$ -Schichten (obere Bildhälfte) und $(TiAl)_aCr_bN_xC_y$ -Schichten (untere Bildhälfte).