



VCSEL-BASIERTE LACKAUSHÄRTUNG IM INLINE-VERFAHREN

Aufgabenstellung

Steigende Anforderungen hinsichtlich Verschleiß- und Korrosionsbeständigkeit, Reibungskoeffizienten und Härte übersteigen zunehmend die Eigenschaften der derzeitigen Grundmaterialien. Aus diesem Grund werden artähnliche oder artfremde Schichten auf den Grundwerkstoff aufgebracht, um die geforderten Eigenschaften zu erzielen. Für die häufig nach dem Beschichten notwendige thermische Nachbehandlung bieten laserbasierte gegenüber konventionellen Verfahren Vorteile, insbesondere im Hinblick auf örtliche und zeitliche Steuerung des Temperaturprofils sowohl im Werkstück als auch in der Beschichtung. Mittels Vertical Cavity Surface Emitting Laser (VCSEL) ist es möglich, die Intensitätsverteilungen dem Anwendungsfall individuell anzupassen.

Vorgehensweise

Derzeit wird ein VCSEL-Modul mit einer maximalen Ausgangsleistung von 2,2 kW, einer Strahlaustrittsfläche von 40 x 55 mm² und insgesamt zwölf individuell ansteuerbaren Emittierreihen zum Trocknen und Härten von warmhärtenden Lacken auf Edelstahlsubstraten verwendet. Das Intensitätsprofil wird dabei vorab berechnet und die Durchlaufgeschwindigkeit des Materials individuell angepasst, sodass das Aushärten des Lacks schnellstmöglich erfolgt, ohne die Beschichtung oder das Substratmaterial zu schädigen.

Ergebnis

Das Warmhärten von Lacken und das Trocknen von nass-chemisch aufgetragenen Pasten mit applikationsangepassten Intensitätsverteilungen von VCSEL-Modulen ist auch in dynamischen Durchlaufprozessen bei gleichmäßiger Bearbeitungsqualität der Schicht möglich und zeigt damit seine Inline-Fähigkeit. Sowohl der Verschleißkoeffizient als auch die Härte der Schichten können gegenüber konventionellen Verfahren verbessert und die Dauer der Nachbehandlung um einen Faktor 100 im Vergleich zu Ofenverfahren gesenkt werden.

Anwendungsfelder

Die VCSEL-basierte Funktionalisierung eignet sich insbesondere für dünne, großflächig aufgetragene Schichten, die durch eine Temperatureinbringung getrocknet oder gehärtet werden sollen. Anwendungsfelder sind u. a. der Verschleiß- und Korrosionsschutz, die Tribologie sowie die Elektronik.

Das diesem Bericht zugrundeliegende FuE-Vorhaben wird im Auftrag des Bundesministeriums für Bildung und Forschung BMBF unter dem Förderkennzeichen 13N13476 durchgeführt.

Ansprechpartner

Susanne Wollgarten M.Sc.
Telefon +49 241 8906-372
susanne.wollgarten@ilt.fraunhofer.de

Dr. Jochen Stollenwerk
Telefon +49 241 8906-411
jochen.stollenwerk@ilt.fraunhofer.de

3 Dynamisch bewegtes VCSEL-Modul
während der Lackaushärtung (Seitenansicht).