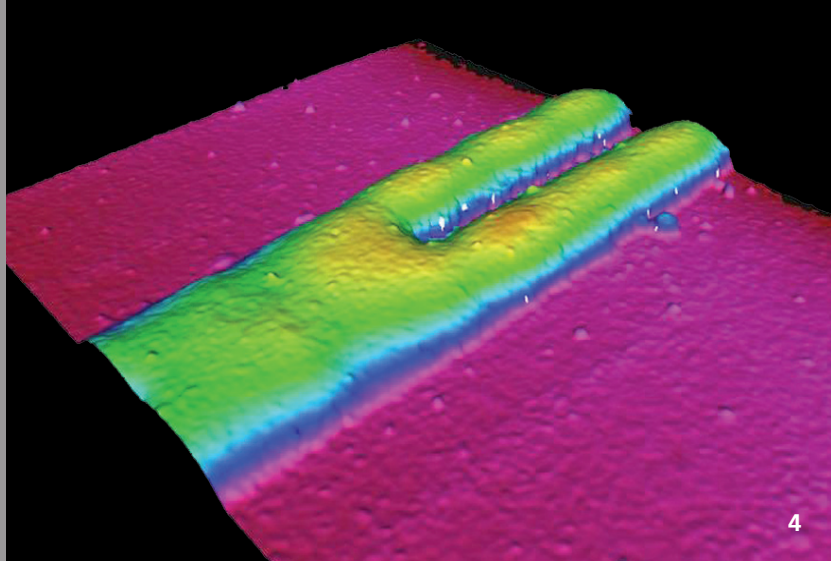

MIKRO-LASER-AUFTRAGSCHWEISSEN MIT MEHRSTRAHLOPTIK

Aufgabenstellung

In der Elektroindustrie wird eine Fülle von elektrischen Kontaktierungen mittels Goldbeschichtungen durchgeführt. Diese können mit herkömmlichen Verfahren nur großflächig aufgebracht werden. Durch selektives Aufschweißen von Goldkontakten mittels Mikro-Laserauftragschweißen (Mikro-LA) werden nur die Kontaktstellen beschichtet und erlauben eine signifikante Einsparung des wertvollen Zusatzmaterials. Die grundsätzliche Eignung solcher Kontakte ist bereits nachgewiesen. Schichtdicke und Aufmischung mit dem Substrat müssen jedoch weiter reduziert werden, dazu werden am Fraunhofer ILT angepasste Optiken entwickelt und getestet.

Vorgehensweise

Beim Mikro-LA von Goldkontaktpunkten wird das Zusatzmaterial mittels einer Düse in die Wechselwirkungszone von Laserstrahl und Substratmaterial eingebracht und aufgeschmolzen. Durch die Miniaturisierung der Kontaktpunkte (d < 100 µm) schmilzt ein wesentlicher Anteil des Substratmaterials (10 - 30 Prozent) auf, mischt sich mit dem aufgetragenen Gold und verschlechtert die elektrische Leitfähigkeit. Zur Reduktion der Aufmischung werden neue Optikkonzepte erprobt. Eine Laseroptik teilt den einfallenden Laserstrahl in zwei Teilstrahlen auf. Diese werden auf dem Werkstück unmittelbar nebeneinander positioniert, so dass die beiden Schmelzbäder ineinander fließen. Im Vergleich zur Einstrahloptik kann somit eine breitere Schweissspur ohne die typische Erhöhung der Einschmelztiefe in der Spurmitte erzeugt werden.

Ergebnis

Das Aspektverhältnis (Höhe:Breite) der Goldspuren kann bei konstant gehaltener Einschmelztiefe gegenüber der Einstrahloptik verdoppelt werden (von 1:2 auf 1:4). Durch flachere Spuren mit hohem Goldanteil können somit die hervorragenden Kontakteigenschaften des Edelmetalls beibehalten und gleichzeitig die aufgeschweißte Schichtdicke und damit der Edelmetallverbrauch reduziert werden.

Anwendungsfelder

Das Mikro-LA von Edelmetallen kann überall dort eingesetzt werden, wo selektiv die hervorragenden elektrischen Eigenschaften der Edelmetalle benötigt werden, aber eine herkömmliche großflächige Beschichtung nicht wirtschaftlich erscheint. Anwendungsfelder sind sowohl die Elektroindustrie aber auch Kontaktierungen innerhalb von Brennstoffzellen.

Die Arbeiten wurden im Rahmen des BMBF-Projekts »Mifulas« gefördert.

Ansprechpartner

Dipl.-Phys. Matthias Belting
Telefon +49 241 8906-624
matthias.belting@ilt.fraunhofer.de

Dr. Andreas Weisheit
Telefon +49 241 8906-403
andreas.weisheit@ilt.fraunhofer.de

3 Mikro-LA mit 2 Laserstrahlen.
4 Höhenprofil einer Goldleiterbahn auf Edelstahl.

Änderungen bei Spezifikationen und anderen technischen Angaben bleiben vorbehalten. 04/2014.