



3

ADDITIVE HERSTELLUNG ELEKTRISCHER FUNKTIONS- SCHICHTEN AUF 2D- UND 3D-BAUTEILEN

Aufgabenstellung

Im Zuge des wachsenden Bedarfs an individualisierten Industrieprodukten werden Fertigungsprozesse benötigt, welche individuelle Anforderungen an ein Produkt fertigungstechnisch effizient umsetzen. Bisher wird die elektrische Versorgung von Individualpaketen im Automobilbereich bspw. per Handkonfektionierung von Kabelsträngen sichergestellt und die Überwachung von Bauteilbeanspruchungen (Structural Health Monitoring (SHM)) über manuelle Applikation von Dehnungsmessstreifen möglich gemacht. Ein- und Ausschleusprozesse sowie manuelle Fertigungsschritte für die Individualisierung von Massenprodukten stellen daher einen großen Kostenfaktor dar. Digitale Druck- und Laserverfahren bieten großes Potenzial, diese Prozesse durch inline-fähige, reproduzierbare Automatisierung zu beschleunigen und kosteneffizient zu realisieren. Weiterhin können hierdurch völlig neuartige Funktionen in ein Produkt integriert werden.

Vorgehensweise

Zur Funktionsintegration in Produkte werden Laserverfahren entwickelt, die in Kombination mit digitalen Druckverfahren (Dispensen, Inkjet & Aerosol Jet etc.) die Herstellung von Sensoren, Aktoren sowie dafür benötigte Versorgungsleitungen auf 2D- und 3D-Bauteilen ermöglichen. Als Substrate werden metallische und optische Werkstoffe sowie Faserverbundwerkstoffe genutzt. Nach einer Laservorbehandlung zur Anpassung der Oberflächeneigenschaften werden mittels digitaler

Druckverfahren mit Funktionspartikeln gefüllte Pasten oder Tinten auf das Bauteil aufgebracht und anschließend selektiv mittels Laserstrahlung thermisch nachbehandelt (gehärtet, geschmolzen, gesintert etc.).

Ergebnis

Durch die Anwendung digitaler Druck- und Laserverfahren können Produkte aus Massenfertigung mittels elektrischer Funktionsschichten wie Isolatoren oder Leiter individualisiert werden. Im Vergleich zu Ofenprozessen weisen die so hergestellten Schichten gleiche oder bessere elektrische Eigenschaften bei geringerer thermischer Belastung des Substratmaterials auf.

Anwendungsfelder

Die mittels digitaler Druck- und Laserverfahren hergestellten Funktionsschichten können in verschiedensten Anwendungsfeldern (z. B. Automobilbau, Luft- und Raumfahrt) eingesetzt werden. Besonders relevant sind die so hergestellten Funktionsschichten für individualisierte smarte Produkte im Bereich »Internet of Things« sowie »Structural Health Monitoring«. Die dargestellten Forschungsarbeiten sind Bestandteil des Fraunhofer-Leitprojekts »Go Beyond 4.0«.

Ansprechpartner

Jonas Mertin M.Sc.
Telefon +49 241 8906-8308
jonas.mertin@ilt.fraunhofer.de

Dr. Christian Vedder
Telefon +49 241 8906-378
christian.vedder@ilt.fraunhofer.de

3 Mittels Druck- und Laserverfahren hergestellte Funktionsschichten auf einer Metallkugel.