



PRÄZISIONSBEARBEITUNG VON TRANSPARENTEN KERAMIKEN MIT ULTRA- KURZPULSLASERSTRAHLUNG

Aufgabenstellung

Neuartige Prozesse ermöglichen die Herstellung von transparenten Keramiken mit einer Transmission von über 85 Prozent. Durch die Verarbeitung geeigneter Pulverrohstoffe können mechanisch hochfeste, transparente Keramiken mit Werkstoffdicken im Bereich weniger 100 µm bis hin zu mehreren Millimetern hergestellt werden. Die einzigartigen mechanischen, optischen und thermischen Eigenschaften dieser Materialklasse erfordern Bearbeitungs- und Konfektionierungstechnologien, mit denen die Materialien mit hoher Qualität und Produktivität für spezifische Anwendungen prozessiert werden können.

Vorgehensweise

Am Fraunhofer ILT werden Verfahren zum Strukturieren und Trennen der neuartigen transparenten Keramiken mithilfe von ultrakurz gepulster Laserstrahlung (UKP) untersucht und entwickelt. Die Verwendung von Pulsdauern kürzer als 10 ps bietet durch selektive Fokussierung der Laserstrahlung die Möglichkeit, präzise und kontaktlos Oberflächen- und Volumenstrukturen mit Genauigkeiten von 1 µm schädigungsarm zu bearbeiten. Darüber hinaus wird für einen produktiven

1 Kavitäten hergestellt
durch Ultrakurzpulsabtrag.

2 Transparente Keramik.

Trenn- bzw. Bearbeitungsprozess die räumliche und zeitliche Energiedeposition durch geeignete Systemtechnik exakt auf die Absorptionseigenschaften der transparenten Keramiken eingestellt.

Ergebnis

Zur Realisierung eines effektiven Laserbearbeitungsprozesses wird die Absorption der Laserstrahlung von den transparenten Keramiken mithilfe von grundlegenden Pump-Probe-Messungen auf einer Zeitskala im Bereich einiger Pikosekunden analysiert. Durch das generierte Prozessverständnis wird eine Pulsdauer und -form ermittelt, für welche die Keramik effektiv mit einer reduzierten Schädigung in Bereichen an der Schnittfuge bearbeitet werden kann. Durch das Einstellen der Pulsdauer, Fokussierungsbedingungen sowie der Prozessstrategie können gezielt sowohl Größe als auch Morphologie der erzeugten Strukturen angepasst werden.

Anwendungsfelder

Die bearbeiteten transparenten Keramiken können als kratzfeste Schutzcover für eine Vergrößerung der Verschleißfestigkeit von Bauteilen für Schalt- und Displayelemente in der Automobilindustrie verwendet werden. Darüber hinaus können dünne, flexible, transparente Keramiken für biegsame Elektronik im Bereich der Unterhaltungselektronik eingesetzt werden.

Das Projekt »CeGlaFlex« wird im Rahmen des Fraunhofer-internen Programms »MAVO« gefördert.

Ansprechpartner

Christian Kalupka M.Sc.
Telefon +49 241 8906-276
christian.kalupka@ilt.fraunhofer.de