



LASERSTRAHLBOHREN VON KÜHLKANÄLEN IN SCHNEIDPLATTEN AUS Si₃N₄-KERAMIK

Aufgabenstellung

In Wendeschneidplatten aus Si₃N₄-Keramik sollen Kanäle eingebracht werden, durch die ein Kühlmedium direkt an die Schneidkante geleitet wird. Diese Kanäle sollen in einem Winkel von 45° durch die Schneidplatten verlaufen und mit unterschiedlichen Durchmessern von 80 bis 200 µm hergestellt werden. Aufgrund des harten Materials (1800 HV) und der kleinen Durchmesser der Kanäle sollen diese mittels Laserstrahlbohren gefertigt werden.

Vorgehensweise

Als Strahlquelle wird ein gepulster Faserlaser der Firma IPG Photonics YLS-600/6000-QCW mit einer maximalen Pulsspitzenleistung von 6000 W verwendet. Die Strahlführungsfaser hat einen Kerndurchmesser von 50 µm. Mittels einer Bearbeitungsoptik mit einer Kollimations- sowie Fokussierbrennweite von jeweils 100 mm wird ein Fokusdurchmesser von ca. 65 µm erreicht. Der Prozess wird durch das Prozessgas Argon unterstützt. Somit wird einerseits die Bearbeitungsoptik vor Schmelzspritzern geschützt sowie aufgeschmolzenes Material aus den Löchern ausgetrieben.

Durch die Ermittlung geeigneter Verfahrensparameter wie Pulsspitzenleistung, Repetitionsrate und Pulsdauer kann die Sollgeometrie erreicht werden. Mittels einer CAD-CAM-Kopplung wird ein NC-Programm erzeugt, so dass die Bohrungen an exakter Position gefertigt werden können.

Anwendungen

Die Wendeschneidplatten werden für Versuchszwecke bei Dreh- und Fräsprozessen eingesetzt. Durch die Zufuhr des Kühlmediums direkt an die Schneidkante, können die spanenden Prozesse optimiert werden. Aufgrund der flexiblen Einsatzmöglichkeiten des Werkzeuges Laserstrahlung sind Bohrungen von ca. 50 µm bis zu einigen Millimetern in vielen Materialien wie Stählen, Keramiken, Kunststoffen sowie Mehrschichtsystemen herstellbar. Die Form der Bohrungen kann durch eine 5-Achs-Bearbeitung sowohl zylindrisch oder konisch als auch abweichend von einer Kreisgeometrie variiert werden.

Ansprechpartner

Dipl.-Ing. Hermann Uchtmann
Telefon +49 241 8906-8022
hermann.uchtmann@ilt.fraunhofer.de

Akad. Oberrat Dr. Ingomar Kelbassa
Telefon +49 241 8906-143
ingomar.kelbassa@ilt.fraunhofer.de

1 Gebohrte Keramikscheideplatte.

2 CAD-Modell mit neun 80 µm Bohrungen.

