

HOCHGESCHWINDIGKEITS- MIKROSCANNER

Aufgabenstellung

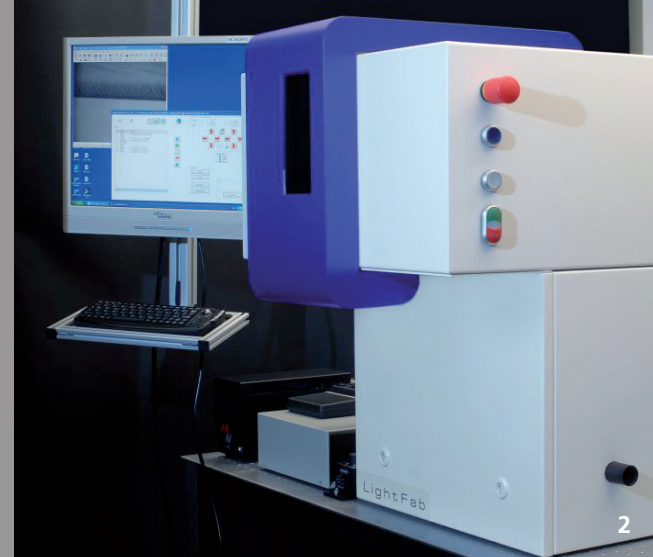
Neue Hochleistungs-fs-Slabverstärker mit 150 W bis 1 kW Leistung und Repetitionsraten > 5 MHz ermöglichen eine Produktivitätssteigerung für die digitale photonische Produktion – die direkte Herstellung von Teilen aus CAD-Daten mittels Laserstrahlung ohne Masken und Abformwerkzeuge. Zur Umsetzung dieses Potenzials für die Herstellung von 3D-Mikrobauteilen mit 1 µm Präzision ist die Entwicklung einer Mikrofokussierung mit schneller Strahlablenkung und CAM-Software erforderlich.

Vorgehensweise

Ein modularer Hochgeschwindigkeitsmikroscanner ist auf Basis von akustooptischer Strahlablenkung, Galvospiegeln und Linearachsen aufgebaut worden. Zusätzlich ist eine CAM-Software zur synchronen Steuerung der Laserleistung, der unterschiedlichen Strahlablenkungsmodule und der Linearachsen entwickelt worden. Das System wird zukünftig durch ein ausgegründetes Unternehmen kommerziell verfügbar sein. Für die digitale photonische Produktion von mikrostrukturierten 3D-Bauteilen werden aus den 3D-CAD-Daten 2D-Bahndaten berechnet, welche nacheinander kontrolliert durch die CAM-Software mit den Modulen des Mikroscanners umgesetzt werden (Bild 1).

1 3D-Mikrokanal in Quarzglas durch ISLE.

2 Hochgeschwindigkeitsmikroscanner.



Ergebnis

Das Werkstück wird im Hochgeschwindigkeitsmikroscanner hinter der mit einem Laserschutzfenster versehenen Schiebetür eingespannt (Bild 2). Für den Einsatz mit vorhandener 3-Achsanlage wird der Hochgeschwindigkeitsmikroscanner alternativ an der z-Achse montiert. Das System enthält ein Mikroskop mit einer Kamera zur Ausrichtung des Werkstücks und zur Kontrolle des Bearbeitungsergebnisses. Für einen Fokusradius von 1 µm wird ein telezentrisches Objektiv mit 10 mm Brennweite eingesetzt und auf einem Bahnradius von 400 µm eine Bahngeschwindigkeit von bis zu 12 m/s erreicht, sodass Repetitionsraten von bis zu 5 MHz räumlich getrennt werden.

Anwendungsfelder

Der Hochgeschwindigkeitsmikroscanner ermöglicht die produktive Herstellung von 3D-Mikrobauteilen mittels des selektiven laserinduzierten Ätzens (ISLE) unabhängig von der Losgröße und der Produktkomplexität. Weitere Anwendungsfelder sind z. B. die Mikrostrukturierung durch Materialabtrag, 2-Photonen-Polymerisation sowie das Mikroschweißen mit großer Geschwindigkeit.

Ansprechpartner

Dr. Jens Gottmann
Telefon +49 241 8906-406
jens.gottmann@ilt.fraunhofer.de

Dr. Ingomar Kelbassa
Telefon +49 241 8906-356
ingomar.kelbassa@ilt.fraunhofer.de