



INNENBEARBEITUNGS- OPTIK (IBO) FÜR DAS LASERPOLIEREN

Aufgabenstellung

Bisher wurde das Polieren mittels Laserstrahlung für 3D-Freifformflächen entwickelt. Das Laserpolieren der inneren Fläche von Bohrungen oder Rohren ist aufgrund der eingeschränkten Zugänglichkeit bei der Verwendung von Scannersystemen limitiert. Das maximal mögliche Verhältnis von Bohrungstiefe zu -durchmesser beträgt ca. 1,5 und ist für viele Anwendungen zu gering. Aus diesem Grund soll eine Bearbeitungsoptik entwickelt werden, welche die Politur von zylindrischen Innenflächen mit höherem Verhältnis von Bohrungstiefe zu -durchmesser erlaubt.

Vorgehensweise

Ziel ist die Entwicklung einer geeigneten Optik für die Laserpolitur der inneren Flächen von Rohren, welche eine maximale Länge von 100 mm und einen Innendurchmesser von 15 - 30 mm aufweisen. Aufgrund der insbesondere beim Polieren mittels gepulster Laserstrahlung verwendeten hohen Scangeschwindigkeiten muss diese Innenbearbeitungsoptik (IBO) für Drehzahlen bis zu 700 1/min geeignet sein. Die Anforderungen sind daher wesentlich höher als an Innenbearbeitungsoptiken für das Laserauftragschweißen, welche bei Drehzahlen bis 5 1/min verwendet werden.

Ergebnis

Die IBO besteht aus einer gelagerten Hohlwelle, welche durch einen Riementrieb angetrieben wird und an deren Ende ein Umlenkspiegel angeordnet ist. In der Welle befindet sich vor

dem Umlenkspiegel eine Fokussierlinse, deren Position durch die Verwendung unterschiedlicher Zwischenringe variiert werden kann, wodurch eine Anpassung der Fokusslage an Rohrrinnendurchmesser von 14 - 30 mm möglich ist, d. h. das Verhältnis von Bohrungstiefe zu -durchmesser kann bis zu 6,7 betragen. Die maximale Drehzahl der Optik beträgt 1000 1/min.

Mit der IBO wurde die Innenfläche des oben dargestellten Rohrs aus Titan Grade 2 (Innendurchmesser 16,5 mm, Länge 80 mm) mit gepulster Laserstrahlung zur Hälfte poliert. Die Bearbeitungszeit beträgt ca. 2 - 3 min (netto) bei einer Drehzahl der IBO von ca. 600 1/min.

Anwendungsfelder

Die Innenbearbeitungsoptik kann für die Laserpolitur von Rohren für verschiedenste Anwendungen verwendet werden. Dies sind beispielsweise blutführende Implantate für die Medizintechnik oder Komponenten für die Automobil- oder die chemische Industrie. Neben dem Einsatz für das Polieren ist die Optik auch für andere Lasermaterialbearbeitungsprozesse geeignet.

Ansprechpartner

Dipl.-Ing. Christian Nüsser
Telefon +49 241 8906-669
christian.nuesser@ilt.fraunhofer.de

Dr. Edgar Willenborg
Telefon +49 241 8906-213
edgar.willenborg@ilt.fraunhofer.de

2 Partiiell (vorne) innenpoliertes Rohr aus Titan
Grade 2 mit Innendurchmesser 16,5 mm.