



MONTAGETECHNIK FÜR KOMPACTE OPTO- MECHANISCHE BAUGRUPPEN

Aufgabenstellung

Die Löttechnik ermöglicht den Aufbau robuster, ausgangsfreier und langzeitstabiler optischer Komponenten und Systeme. Ziel ist das flussmittelfreie Fügen schwer benetzbarer Materialien ohne eine Vermittlerschicht, sodass Arbeitsschritte wie z. B. das Metallisieren von Komponenten entfallen. Die Technik kann auch in Umgebungsluft eingesetzt werden. Dadurch können sowohl Geräte als auch Arbeitsschritte zur Herstellung einer Schutzgasatmosphäre, wie bei klassischen Löttechniken, eingespart werden. Es soll eine Montagetechnik entwickelt werden, die für den Aufbau kompakter Laserstrahlquellen eingesetzt werden kann.

Vorgehensweise

Mit der Montagetechnik wird ein am Fraunhofer ILT entwickelter Festkörperlaser aufgebaut. Alle optischen Komponenten werden mit der o. g. Löttechnik montiert. Die aktiv zu justierenden Komponenten werden mittels Pick&Align-Justagetechnik ausgerichtet, die speziell für die Justage optomechanischer Komponenten in der Luft- und Raumfahrt entwickelt wurde. Durch die induktive Wärmezufuhr und unterschiedliche Lotsysteme lassen sich optische Komponenten auf begrenztem Raum einzeln montieren und justieren. Zur Reduzierung thermisch induzierter Spannungen ist der Einsatz von Weichloten vorteilhaft.

Ergebnis

Der Aufbau einer voll funktionsfähigen Laserstrahlquelle mittels Löttechnik wurde demonstriert. Dabei wird dieselbe Performance wie mit klassischen Optikaltern erreicht. Aufgrund der hohen Wärmeleitfähigkeit der Schnittstellen kann, im Gegensatz zu herkömmlichen Montageverfahren, die Wärme aus dem System optimal abgeführt werden, sodass eine schnelle Thermalisierung des Lasers erreicht wird. Die Abmaße der aufgebauten Laserstrahlquelle betragen 153 x 40 x 20 mm³. Die mechanische Festigkeit der Lötverbindungen wurde durch Zugprüfungen nachgewiesen. Im weiteren Verlauf wird der Aufbau Temperaturzyklus-, Vibrations- und Schocktests unterzogen.

Anwendungsfelder

Durch das innovative Konzept kann der Montageprozess wirtschaftlicher und effizienter gestaltet werden. Die entwickelte Montagetechnik ermöglicht den Aufbau kompakter, robuster und langzeitstabiler Laserstrahlquellen. Diese können z. B. für die Beschriftung und Markierung, die Mess- und Medizintechnik sowie bei miniaturisierten, komplexen Systemen im Bereich der Quantentechnologien eingesetzt werden. Mit dem Montagekonzept eröffnet sich ein breites Einsatzgebiet in Industrie und Forschung.

Ansprechpartner

Witalij Wirz M. Eng.
Telefon +49 241 8906-8312
witalij.wirz@ilt.fraunhofer.de

Dr. Heinrich Faidel
Telefon +49 241 8906-592
heinrich.faidel@ilt.fraunhofer.de

1 Gesamtansicht des Lasersystems.