



MECHANISCH UND THERMISCH STABILE MIKROOPTIKMONTAGE MITTELS LÖTTECHNIK

Aufgabenstellung

Für den Einsatz von Diodenlasermodulen unter extremen Umweltbedingungen mit großen mechanischen und thermischen Beanspruchungen werden stabile Fügetechniken für die Montage von Mikrooptiken benötigt. Aus diesem Grund soll die Montage der FAC (Fast Axis Collimation)-Linse für Diodenlaserbarren mittels Widerstandslöttechnik untersucht werden. Neben der Anpassung der am Fraunhofer ILT entwickelten Löttechnologie liegt ein besonderes Augenmerk auf der Montagegenauigkeit und dem Verhalten der FAC-Linse während des thermischen Wechsellastzyklus von -30 °C bis $+50\text{ °C}$.

Vorgehensweise

Aufgrund der Verwendung von herkömmlichen Laserbarren, Wärmesenken und FAC-Linsen muss für die durchzuführenden Untersuchungen die Löttechnologie für die Montage der FAC-Linsen angepasst werden. Dazu werden sowohl die Peripherie als auch die Prozesse so modifiziert, dass das Löten in vertikaler Position ermöglicht wird. Die für das Widerstandslöten notwendige Keramik wird an der Wärmesenke

1 Vor dem Diodenlaserbarren montierte FAC-Linse (experimenteller Aufbau).

2 Kamerabild der Emitter nach dem Temperaturzyklustest.

angebracht. Anschließend wird die FAC-Linse auf der Keramik aktiv ausgerichtet und verlötet. Die Strahleigenschaften (Größe und Position der Emitter) werden dabei mithilfe einer Kamera bestimmt. Überschreitet die Abweichung der Spotgröße nach dem Erstarren des Lotes die vorgegebene Toleranz (> 10 Prozent), kann die Verbindung aufgeschmolzen und die Linse erneut justiert werden.

Ergebnis

Die am Fraunhofer ILT entwickelte Montagetechnologie für FAC-Linsen gewährleistet eine thermomechanisch stabile Verbindung. Die Änderung der Strahleigenschaften durch die Erstarrung des Lotes beträgt etwa 1 Prozent. Die thermischen Wechsellastzyklen wurden erfolgreich durchlaufen.

Anwendungsfelder

Das beschriebene Verfahren zur Montage von FAC-Linsen eignet sich neben dem Einsatz in optischen Systemen für die Luft- und Raumfahrt auch für industriell eingesetzte Pumpmodule von Festkörperlaseren, wie sie z. B. in der Medizintechnik und der Materialbearbeitung Verwendung finden. Des Weiteren weist die Technologie ein großes Potenzial hinsichtlich automatisierter Montage auf.

Ansprechpartner

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

Dipl.-Ing. Michael Leers
 Telefon +49 241 8906-343
 michael.leers@ilt.fraunhofer.de