



PRÄZISIONSMONTAGE-ANLAGE FÜR LASERKOMPONENTEN

Aufgabenstellung

Für die Montage optischer Komponenten in Festkörperlaser, die für den Einsatz im Weltraum bestimmt sind, wurde eine Montageanlage entwickelt, aufgebaut und in Betrieb genommen. Mit dieser Montageanlage soll es möglich sein, die für den Betrieb des Lasers notwendigen Optiken mittels Lötverfahren zu montieren und aktiv zu justieren. Die dazu einzuhaltenden Richtungs- und Positioniertoleranzen liegen dabei im Bereich von 10 µrad bzw. 10 µm.

Vorgehensweise

Die insgesamt acht Bewegungsachsen der Montageanlage sind so angeordnet, dass zwei spezielle Vakuumgreifer an zwei Bearbeitungsköpfen gleichzeitig arbeiten können, um an zwei optischen Komponenten gleichzeitig Justagetätigkeiten ausführen zu können. Weil einerseits große Verfahrswege zurückgelegt und andererseits hohe Positioniergenauigkeiten eingehalten werden müssen, werden die Bearbeitungsköpfe mit einem zusätzlichen Präzisionsbewegungssystem ausgestattet. Die Vorentwicklungen zu dieser Montageanlage haben gezeigt, dass das Parallelkinetiksystem für die Lötmontage geeignet ist. Die eigentliche Lötmontage wird mit einem speziell dafür entwickelten Greifer vorgenommen. Mit diesem Greifer wird nicht nur die zu montierende Optik zugeführt und

gehalten sondern der für das Widerstandslöten nötige elektrische Strom über zwei Elektroden an der Lötstelle eingepreßt. Die Anlage wird in einem Reinraum der Reinheitsklasse ISO 5 betrieben.

Ergebnis

Zwei luftgelagerte Linearachsen ermöglichen einen Verfahrweg von 950 mm x 350 mm. Diese Achsen sind auf Positionsstabilität und Steifigkeit optimiert, so dass mit den beiden Parallelkinematiksystemen auch unter mechanischer Belastung eine hohe Präzision erreicht wird. Optikelemente können mit Schrittweiten von 20 nm bzw. 1 µrad positioniert werden. Zwei Optikelemente können simultan justiert werden.

Anwendungsfelder

Am Beispiel des für die deutsch-französische Klimamission MERLIN entwickelten optisch parametrischen Oszillators (OPO) konnte die Montageanlage erfolgreich eingesetzt werden. Durch die hohe Positionstreuung und Stabilität der Montageanlage konnten die geforderten Spezifikationen eingehalten werden. Die Montage einer komplexen MOPA-Anordnung auf Nd:YAG-Basis steht in Kürze an.

Die hohe Flexibilität der Montageanlage lässt eine Übertragung auf andere Anwendungen zu, bei denen ähnliche Stabilitäten und Präzisionen gefordert werden. Dies trifft beispielsweise auch für Lasersysteme im industriellen Umfeld zu.

Ansprechpartner

Dr. Jörn Miesner
 Telefon +49 241 8906-394
 joern.miesner@ilt.fraunhofer.de
 Dr. Jens Löhring
 Telefon +49 241 8906-673
 jens.loehring@ilt.fraunhofer.de

1 Montageanlage.