



Erik Beckert



Frank Wippermann



Ramona Eberhardt



Frank Buchmann¹

¹ Askion GmbH, Gera

Für Anwendungen in der medizinischen Analysetechnik wurde die Bereitstellung einer geeigneten Laserlichtquelle der Wellenlänge 635 nm für streifenden Einfall einer Linie mit den Abmessungen 5 mm x 70 µm und einer optischen Leistung von maximal 10 mW gefordert. Ein dafür geeignetes Optikdesign zeigt Abb. 1. Die Linie wird dabei durch zahlreiche, sich überlagernde Laserspots gebildet, die von zwei mikrooptischen ORMOCER-Zylinderlinsen-Arrays in Verbindung mit einer Kollimations- und Fokusoptik für eine Laserdiode erzeugt werden. Zusätzlich ist ein Monitorkanal integriert, um die Lichtleistung der Quelle schnell und mit hoher Auflösung regeln zu können.

Die Systemplattform /1/ zur Montage der optoelektronischen Baugruppe zeigt Abb. 2. Ausgewählt wurde ein keramischer Schaltungsträger aus Aluminiumoxid, in dem Fassungsstrukturen zur Aufnahme der optischen Bauelemente und Leiterbahnen zur Ansteuerung von Laser- und Monitordiode integriert sind. Eine zusätzlich vorgesehene Temperaturregelung mittels Sensor und Peltierkühlung ermöglicht, die emittierte Wellenlänge der Laserdiode exakt einzustellen. Die In-Situ-Ansteuerung und Temperierung der Laserlichtquelle von der Systemplattform aus führte zu einer einfachen und flexiblen Montage (Abb. 3) der Baugruppe und darüber hinaus zu einem kostengünstigen Aufbau für den angestrebten mittleren Stückzahlbereich /2/. Verwendet wurden ein hoch auflösendes 6-Achs-Positioniersystem und ein kamera-basiertes Strahlprofilometer.

Neben dem Kleben als gegenwärtige Fügetechnologie bietet die Dickschichtmetallisierung auf der Systemplattform in Verbindung mit haftfesten Benetzungsschichten auf den optischen Bauelementen langfristig das Potential, das langzeit- und thermisch stabile Fügeverfahren Lötten zu etablieren /3/.

Optik, Elektronik und Thermomechanik, gemeinsam integriert auf einer multifunktionalen und intelligenten Plattform, bilden in der vorgestellten Baugruppe ein komplexes und miniaturisiertes optoelektronisches System (Abb. 4), dessen Aufbaukonzept auch an viele andere Applikationen adaptiert werden kann.

Literatur:

- /1/ Beckert, E.: Ebene Keramiksubstrate und neue Montagetechnologien zum Aufbau hybrid-optischer Systeme, Dissertation, Technische Universität Ilmenau, 2005.
- /2/ Beckert, E.; Wippermann, F.; Eberhardt, R.; Buchmann, F.: Multifunctional optoelectronic systems on ceramic platforms, *Microsystems Technologies* 11, 2005, S. 360–367.
- /3/ Banse, H.; Eberhardt, R.; Beckert, E.; Stöckl, W.: Laser Beam Soldering – a New Assembly Technology for Microoptical Systems, *Microsystems Technologies* 11, 2005, S. 186–193.

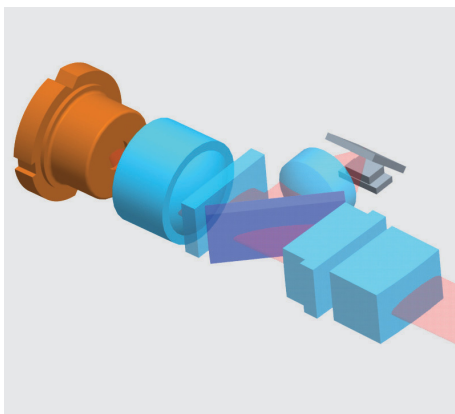


Abb. 1:
Optikdesign der Laserlinie.

Fig. 1:
Optical design of the laserline device.

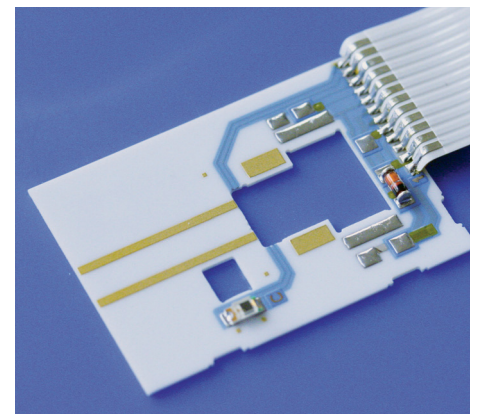


Abb. 2:
Systemplattform aus Al₂O₃-Schaltungsträger.

Fig. 2:
System platform made from an alumina PCB.

For medical and health care applications, there is a demand for a laserlight source with a wavelength of 635 nm and power of 10 mW with a beam dimension of 5 mm x 70 μm for large angles of incidence. The design of such an optical system is shown in figure 1. The line is formed by many overlapping laser spots which are, in turn, produced by two micro-optical cylindrical lens arrays together with a collimating and focusing optic for a laserdiode. In addition to this, a monitoring channel is integrated that enables fast and high resolution control of the output power from the source.

The system platform /1/ for the assembly of the optical and electrical elements is shown in figure 2. A ceramic Printed Circuit Board made of alumina was used. Within this PCB, mechanical structures to mount the optical elements and printed wire

structures to drive both the laser- and the monitoring diode are integrated. Closed loop control with sensor and peltier cooling enables exact temperature adjustment for the laserdiode and thus precise wavelength control. The in-situ driving and temperature control of the laserdiode makes for an easy and flexible assembly (figure 3) of components and consequently for cost-effective construction of the small and medium-sized quantities /2/ which are aimed for in the long term. During assembly a 6-axis positioning system and a camera based beamprofiler were used.

While adhesive bonding is currently the primary technology used for joining, in the future thickfilm metallization on the system platform together with metallized wetting surfaces on the optical elements will allow laserbeam soldering to be used as a longterm, temperature-stable joining alternative /3/.

Optics, electronics and thermomechanics, integrated together on a multifunctional and intelligent platform, in this way form a complex and miniaturized optoelectronic system (figure 4) based on a design concept that can also be used for many other applications.

References:

- /1/ Beckert, E.: Ebene Keramiksubstrate und neue Montagetechnologien zum Aufbau hybrid-optischer Systeme, Dissertation, Technische Universität Ilmenau, 2005.
- /2/ Beckert, E.; Wippermann, F.; Eberhardt, R.; Buchmann, F.: Multifunctional optoelectronic systems on ceramic platforms, *Microsystems Technologies* 11, 2005, S. 360–367.
- /3/ Banse, H.; Eberhardt, R.; Beckert, E.; Stöckl, W.: Laser Beam Soldering – a New Assembly Technology for Microoptical Systems, *Microsystems Technologies* 11, 2005, S. 186–193.

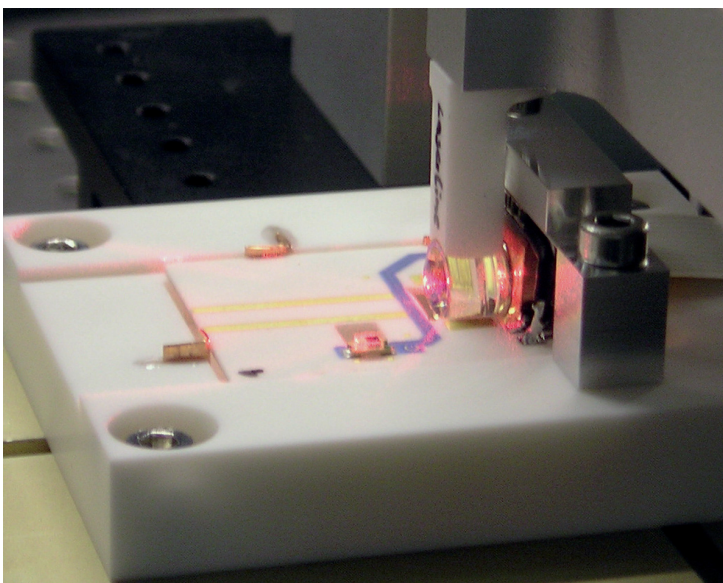


Abb. 3:
Montage der Baugruppe.

Fig. 3:
Assembly of the device.

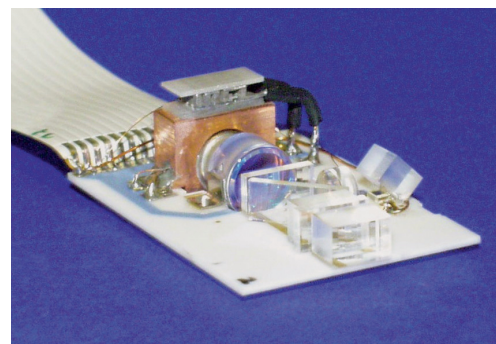


Abb. 4:
Komplexes und miniaturisiertes optoelektronisches System.

Fig. 4:
Complex and miniaturized optoelectronic system.