

- 1 Gitter ($120 \times 65 \times 6,3 \text{ mm}^3$) auf Kieselglasprisma ($3 \times 60^\circ$).
- 2 Plasmaaktiviert gebondeter Stapel aus TGG ($10 \times 2 \text{ mm}$) und Saphir ($12 \times 2 \text{ mm}$).
- 3 Verkapselte Binär-Gitter durch Bonden zweier 6-Zoll-Maskensubstrate.

DIREKTES FÜGEN AMORPHER UND KRISTALLINER OPTISCHER BAUTEILE

Fraunhofer-Institut für Angewandte Optik und Feinmechanik IOF

Albert-Einstein-Straße 7
07745 Jena

Institutsleiter
Prof. Dr. Andreas Tünnermann

Geschäftsfeldleiterin Feinmechanische Komponenten und Systeme
Dr. Ramona Eberhardt

Ansprechpartner
Carolin Rothhardt
Telefon +49 3641 807-304
carolin.rothhardt@iof.fraunhofer.de

www.iof.fraunhofer.de

Ziele

- Fügen optischer Materialien ohne Hilfsstoffe
- Erhöhung der Leistungsfähigkeit optischer Komponenten
- Herstellung optischer Baugruppen mit hochpräziser Positionierung

Prozess

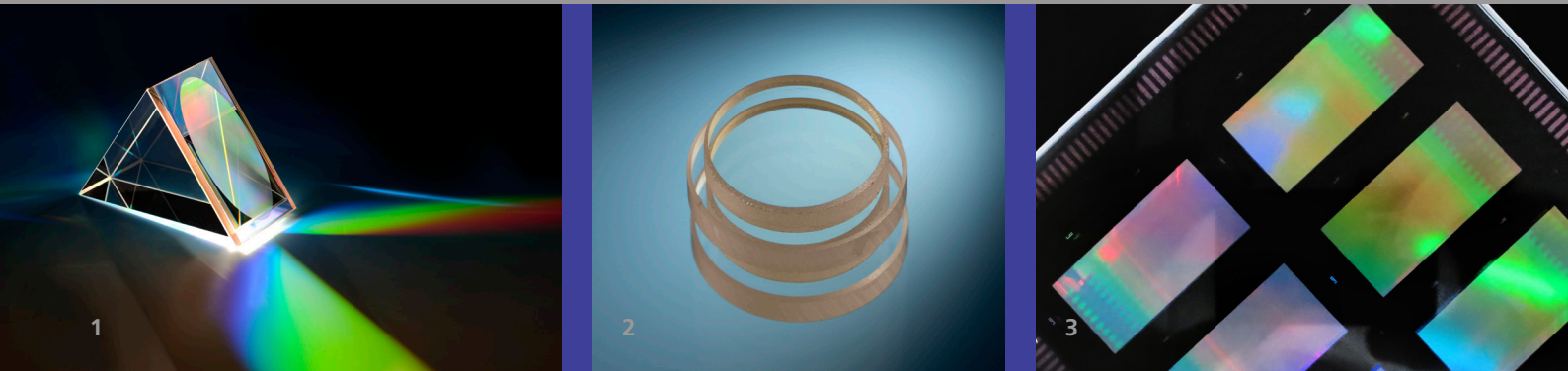
- Fügeverfahren: plasmaaktiviertes direktes Bonden
- Materialien: Gläser (z.B. Kieselglas, BK7), kristalline Materialien (z.B. Saphir, YAG, TGG, BBO), Halbleiter (z.B. Silizium)
- Geometrien: Durchmesser bis 200 mm und Dicke bis 70 mm; Prismen, Quader, Polyeder, Zylinder

Eigenschaften

- Feste Verbindung, bis 85% der Festigkeit des massiven Materials
- Keine Einschränkung der Transmission
- Kein Kriechen
- Kein Ausgasen bei erhöhter Temperatur
- Anwendbar unter kryogenen Bedingungen
- Spaltfreie Verbindung von Einzelteilen

Anwendungen

- UV-, VIS und IR-Optiken (in Transmission und Reflexion)
- Hochleistungslaser-Anwendungen (Strahlführung, Kühlung)
- Weltraum-Anwendungen (stabile integrierte Optiksysteeme)
- Spektrometer und Bildgebung



- 1 Grating ($120 \times 65 \times 6.3 \text{ mm}^3$) on fused silica prism ($3 \times 60^\circ$).
- 2 Plasma-activated bonded stack consisting of TGG ($10 \times 2 \text{ mm}$) and sapphire ($12 \times 2 \text{ mm}$).
- 3 Encapsulated binary gratings by bonding two 6-inch mask blanks.

DIRECT BONDING OF AMORPHOUS AND CRYSTALLINE OPTICS

Fraunhofer Institute for Applied Optics and Precision Engineering IOF

Albert-Einstein-Straße 7
07745 Jena

Director
Prof. Dr. Andreas Tünnermann

Head of Business Unit Precision Engineering Components and Systems
Dr. Ramona Eberhardt

Contact
Carolin Rothhardt
Phone +49 3641 807-304
carolin.rothhardt@iof.fraunhofer.de

www.iof.fraunhofer.de

Motivation

- Joining of optical materials without auxiliary material
- Improvement of the performance of optical components
- Fabrication of optical assemblies with precision alignment

Process

- Joining technology: plasma-activated direct bonding
- Materials: Glass (e.g. fused silica, BK7), crystalline materials (e.g. sapphire, YAG, TGG, BBO), semiconductors (e.g. silicon)
- Geometries: diameter up to 200 mm and thickness up to 70 mm; prisms, cuboids, polyhedra, cylinders

Characteristics

- Bond strength up to 85% of bulk material
- No reduction of transmission
- No creep
- No outgassing at elevated temperature
- Applicable under cryogenic conditions
- Gap-free assembly of individual parts

Applications

- UV, VIS, and IR optics (in transmission and reflection)
- High power laser applications (beam guidance, cooling)
- Space applications (extremely stable integrated optics)
- Spectrometers and imaging