

- 1 Schematisches Optikkonzept.
- 2 Größenvergleich Multiapertur-Kamerakopf, Euro-Cent.
- 3 Kamerabild nach der Echtzeit-Bildverarbeitung.

Fraunhofer-Institut für Angewandte Optik und Feinmechanik IOF

Albert-Einstein-Straße 7
07745 Jena

Institutsleiter
Prof. Dr. Andreas Tünnermann

Abteilung Mikrooptische Systeme
Abteilungsleiter
Dr. Andreas Bräuer

Ansprechpartner
Dipl.-Phys. Andreas Brückner
Telefon +49 3641 807-421
andreas.brueckner@iof.fraunhofer.de

www.iof.fraunhofer.de

MULTIAPERTUR-KAMERA-OPTIKEN AUF WAFER-LEVEL

Technisches Konzept

- Array von miniaturisierten Kameras durch Mikrolinsenarray auf Bildsensor (CMOS)
- Jede Mikrolinse überträgt einen Teil des Gesichtsfeldes
- Pitch-Differenz erlaubt unterschiedliche Blickrichtungen für jeden Kanal
- Teilbilder werden elektronisch zu Gesamtbild zusammengesetzt
- Kanalweise angepasste Mikrolinsen zur Aberrationskorrektur
- Optische Isolierung der Kanäle zur Unterdrückung optischen Übersprechens

Exemplarische Parameter

- Optische Systemlänge 1,4 mm
- Bildauflösung 700 x 550 Pixel
- Mikrolinsendurchmesser 375 µm
- Blendenzahl (F/#) 3.7
- Gesichtsfeld 58° x 46°
- Pixelgröße 3,2 µm

Technologie im Wafermaßstab

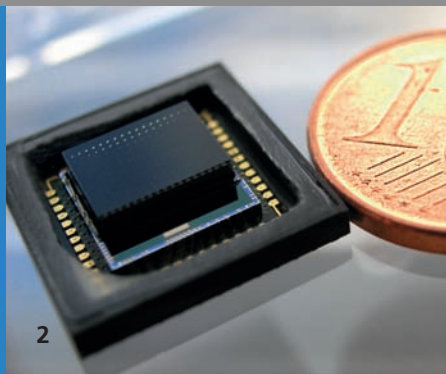
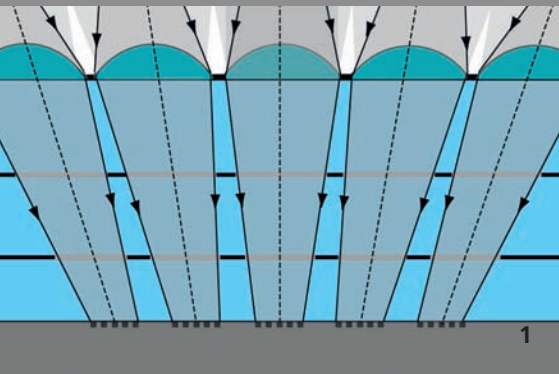
- Erzeugung der Mikrolinsenmaster durch Reflow oder mittels Laserlithographie
- Strukturierung von Blendenarrays auf dünnen Glassubstraten
- Wafer-Stapeln und -Fügen
- UV-Replikation der Linsenarrays
- Aussägen und Montage auf CMOS-Bildsensor

Unser Angebot

- Optisches Design, Prototypenherstellung und Charakterisierung mikrooptischer Abbildungsoptiken
- Abbildungslösungen für engste Arbeitsräume

Typische Anwendungen

- Consumer Electronics
- Machine Vision
- Sensorik (z.B. Automobil)
- Sicherheit und Überwachung



- 1 Schematic optical design.
- 2 Size comparison multi aperture camera head, Euro cent.
- 3 Camera image after real-time image processing.

MULTI APERTURE CAMERA- OPTICS ON WAFER-LEVEL

Fraunhofer Institute for Applied Optics and Precision Engineering IOF

Albert-Einstein-Straße 7
07745 Jena

Director
Prof. Dr. Andreas Tünnermann

Department Microoptical Systems
Head of Department
Dr. Andreas Bräuer

Contact
Dipl.-Phys. Andreas Brückner
Phone +49 3641 807-421
andreas.brueckner@iof.fraunhofer.de

www.iof.fraunhofer.de

Technical Concept

- Array of miniaturized cameras using a microlens array on image sensor (CMOS)
- Each microlens images different part of field of view
- Pitch difference enables different viewing directions of each optical channel
- Partial image stitching by electronic image processing
- Channel-wise adapted microlenses for correction of aberrations
- Optical isolation of channels for the suppression of optical crosstalk

Exemplary Parameters

- | | |
|----------------------|-----------------|
| ▪ Total track length | 1.4 mm |
| ▪ Image resolution | 700 x 550 Pixel |
| ▪ Microlens diameter | 375 µm |
| ▪ F-number (F/#) | 3.7 |
| ▪ Field of view | 58° x 46° |
| ▪ Pixel pitch | 3.2 µm |

Wafer-Scale Technology

- Origination of lens arrays by reflow of photo-resist or laser lithography
- Structuring of aperture arrays on thin glass substrate (lithography)
- Wafer stacking and bonding
- UV-molding of lens arrays in UV polymer
- Dicing and assembly with CMOS imager

Our Offer

- Optical design, prototyping and characterization of microoptical imaging systems for custom-specific applications
- Provide imaging solutions for tightest working spaces

Typical Applications

- Consumer electronics
- Machine vision
- Sensors (e.g. Automotive)
- Security and surveillance