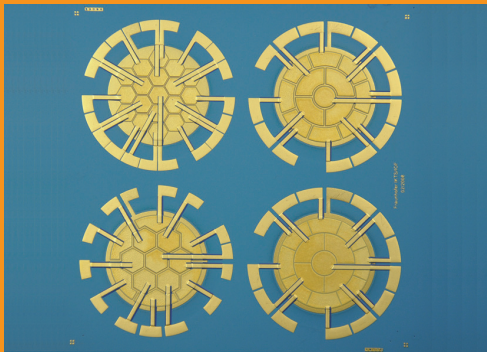




Fraunhofer

ADAPTRONIK

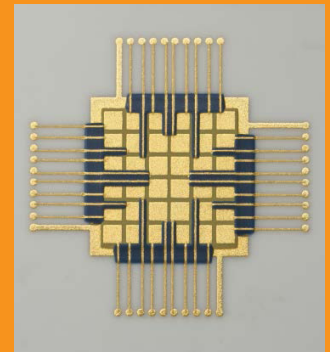
FRAUNHOFER-ALLIANZ ADAPTRONIK



1



2



3

- 1 PZT-Dickschichtaktoren auf LTCC zur Fertigung adaptiver Spiegel (Fraunhofer IKTS, Fraunhofer IOF)
- 2 Kraftsensoren auf Basis von Al_2O_3 -Rohren
- 3 2D-Ultraschallwandler-Array auf Al_2O_3 -Substrat
- 4 Herstellung von Biegeaktoren im Nutzen auf Wafer-Level
- 5 FEM-Simulation piezokeramischer Biegeaktoren
- 6 Kontaktierung siebgedruckter PZT-Dickschichten

Fraunhofer-Institut für Keramische Technologien und Systeme IKTS

Winterbergstraße 28
01277 Dresden

Ansprechpartner

Dr. Sylvia Gebhardt
Telefon +49 351 2553-7694
sylvia.gebhardt@ikts.fraunhofer.de

www.ikts.fraunhofer.de

PIEZOKERAMISCHE DICKSCHICHTEN

Motivation

Die sequenzielle Integration piezoelektrischer Elemente mit elektronischen, fluidtechnischen oder optischen Komponenten über Montage- oder Fügetechniken stößt an ihre Grenzen, wenn strukturierte Designs und effiziente Fertigungstechnologien gefordert sind.

Ergebnisse

Piezokeramische Dickschichten mit Schichtdicken von typischerweise 30 bis 150 μm bieten die Möglichkeit integrierter Lösungen für intelligente Mikrosysteme. Je nach Auslegung und Ansteuerung werden sie als Sensoren, Aktoren, Ultraschallwandler, Transformatoren oder Generatoren eingesetzt. Über Siebdruck können strukturierte Schichten auf Standardsubstraten der Elektronik wie LTCC (Low Temperature Cofired Ceramics), Al_2O_3 , ZrO_2 und Silizium abgeschieden werden. Damit lassen sich kompakte Bauteile fertigen,

die eine Kombination von Piezokeramik, Multilayertechnik und Elektronikintegration zulassen und den Forderungen des Markts nach Miniaturisierung und erhöhter Leistungsdichte nachkommen. Die Herstellung im Nutzen und auf Wafer-Level bietet eine effiziente Integration in den Herstellungsprozess. Erprobte Anwendungsgebiete sind:

- Adaptive Spiegel
- Stellelemente zur Positionierung optischer Systeme (Aktive Mikrooptik)
- 2D-Ultraschallwandler-Arrays
- Drucksensoren
- Kraftsensoren

Leistungsangebot

Die Abteilung »Intelligente Materialien und Systeme« des Fraunhofer IKTS vereint die Kompetenz der Materialentwicklung mit Auslegung, Simulation, Herstellung und Charakterisierung intelligenter Mikrosysteme auf Basis piezokeramischer Dickschichten.

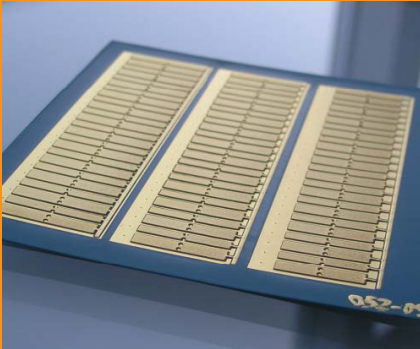


Fraunhofer
IKTS

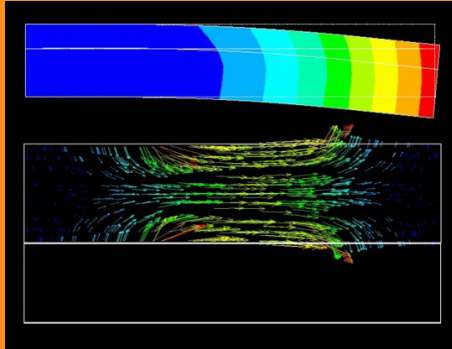


Fraunhofer ADAPTRONIK

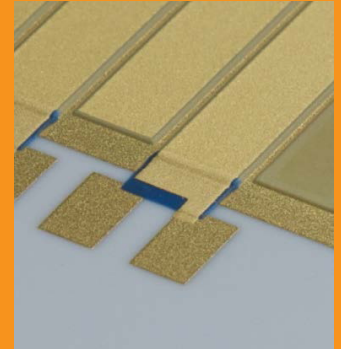
FRAUNHOFER ADAPTRONICS ALLIANCE



4



5



6

- 1 PZT thick-film actuators on LTCC for adaptive mirrors (Fraunhofer IKTS, Fraunhofer IOF)
- 2 Force sensors based on Al_2O_3 tubes
- 3 2D ultrasonic transducer array on Al_2O_3
- 4 Bending actuators in batch production on wafer level
- 5 FEM simulation of piezoceramic bending actuators
- 6 Electrical contact of screen printed thick films

Fraunhofer Institute for Ceramic Technologies and Systems IKTS

Winterbergstrasse 28
01277 Dresden

Contact

Dr. Sylvia Gebhardt
Phone +49 351 2553-7694
sylvia.gebhardt@ikts.fraunhofer.de

www.ikts.fraunhofer.de

PIEZOCERAMIC THICK FILMS

Motivation

The sequential integration of piezoceramic elements into electronic, fluidic, and optical systems by assembling or joining techniques is limited if patterned structures or cost-efficient production are demanded.

Results

Piezoceramic thick films with typical thickness of 30 up to 150 μm offer the opportunity of integrated solutions for smart microsystems. Depending on layout and electrical activation they can be applied as sensors, actuators, ultrasonic transducers, transformers or energy harvesters. Using screen printing technology net-shaped structures can easily be fabricated on standard electronic substrates like LTCC (Low Temperature Cofired Ceramics), Al_2O_3 , ZrO_2 and silicon. Thereby compact devices which allow for a combination of piezoelectric function, multilayer technology and electronics packaging can be manu-

factured. They fulfill market's requirements towards miniaturization and high power density. Because the screen printing process is technologically established, monolithic and integrated piezoceramic solutions are feasible in batch production on waferlevel. Examined applications are e.g.:

- Adaptive mirrors
- Micropositioning actuators for optical elements (active micro-optics)
- 2D ultrasonic transducer arrays
- Pressure sensors
- Force sensors

Services offered

The department "Smart Materials and Systems" at Fraunhofer IKTS combines competences in materials development with layout, simulation, fabrication and characterization of smart microsystems based on piezoceramic thick films. This know-how will be offered for customized technical solutions.



Fraunhofer
IKTS