



1 Drucksensor in LTCC mit monolithischem Medienport.

2 Prinzip des Grünfolienhinterspritzens: Anspritzen des keramischen Medienports.

3 Herstellungsabfolge für Drucksensor in LTCC mit monolithischem Medienport.

4 Massentaugliche Herstellung der Drucksensoren.

ROBUSTE, VOLLKERAMISCHE DRUCKSENSOREN IN LTCC

Technologie

Komplexe Bauteilgeometrie verbunden mit multifunktionalen Bauteileigenschaften ist ein Trend im Bereich der Hochleistungskeramik. Die Kombination des Keramikspritzgusses mit der keramischen Mehrlagentechnologie (LTCC), bezeichnet als Grünfolienhinterspritzen, eröffnet völlig neue Möglichkeiten der Produktentwicklung, mit denen dieser Trend verfolgt und neuartige marktfähige Produkte effizient hergestellt werden können. Die hoch funktionalisierbare keramische Mehrlagentechnologie, eine 2,5D-Technologie, wird durch den kombinierenden Mehrkomponentenspritzguss zu einer gleichberechtigten dritten Dimension befähigt. Hierdurch sind komplexe Bauteile mit integrierter Funktionalität (fluidisch, sensorisch oder aktorisch) herstellbar. Durch den materialhomogenen Ansatz kann auf zusätzliche zeit- und kostenintensive Fügeprozesse sowie nachteilige Materialübergänge verzichtet werden.

Um Hinterschneidungen im Bauteil zu erzeugen, werden Opfermaterialien in Form eines verlorenen Kerns gespritzt. Diese werden während des Entbinderungsprozesses des keramischen Materials wieder entfernt.

Anwendung

Es wurde ein Drucksensor mit keramischem Medienport entwickelt. Dieser demonstriert als Funktionsmuster die Kombination der LTCC-Technologie mit dem Mehrkomponentenspritzguss auf der Basis neu entwickelter Werkstoffkonzepte. Neben der Material- und Technologieentwicklung wurden prozess- und strukturmechanische Simulationen zur Auslegung notwendiger Werkzeuge und des Sensors selbst genutzt. Die gesammelten Erfahrungen sind auf andere Anwendungen übertragbar.

Fraunhofer-Institut für Keramische Technologien und Systeme IKTS

Winterbergstraße 28
01277 Dresden

Ansprechpartner

Dr.-Ing. Steffen Ziesche
Telefon 0351-2553-7875
steffen.ziesche@ikts.fraunhofer.de

www.ikts.fraunhofer.de



- 1 Pressure sensor based on LTCC with monolithic pressure connection.
- 2 Inmold labeling of ceramic green tapes: injection of the ceramic pressure connection.
- 3 Fabrication sequence of the pressure sensor with monolithic pressure connection.
- 4 Fabrication of the pressure sensors in high volumes.

ROBUST ALL-CERAMIC PRESSURE SENSORS IN LTCC

Technology

A current trend in the field of high-performance ceramics require components with a complex geometry combined with multifunctional properties. The combination of ceramic injection molding with the ceramic multilayer technology (LTCC), called inmold labeling of ceramic green tapes, opens up completely new possibilities in the product design for an efficient fabrication of innovative marketable products. Due to the multicomponent injection molding, the highly functionalized multilayer ceramics (MLC) technology, a typical 2.5 D technology, is qualified to an equal third dimension. This enables the fabrication of complex components with integrated functions (e. g. fluidic devices, sensors, actors). The all-ceramic approach eliminates time- and cost-extensive assembling steps as well as disruptive material combinations. Furthermore, the usage of sacrificial materials as a lost form, which can be removed during

debinding of the ceramics, allows for undercut cuts in the component.

Application

A pressure sensor with ceramic pressure connection was developed. It serves as functional model for the combination of the multicomponent injection molding with the MLC technology based on the newly developed material concepts. Besides the material and technology development, process and structural-mechanical simulations were used for the design of the required injection tool and the sensor itself. The generated experiences are transferable to any other possible application.

Fraunhofer Institute for Ceramic Technologies and Systems IKTS

Winterbergstrasse 28
01277 Dresden, Germany

Contact

Dr.-Ing. Steffen Ziesche
Phone +49 351 2553-7875
steffen.ziesche@ikts.fraunhofer.de

www.ikts.fraunhofer.de