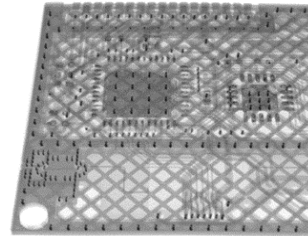


Technologie

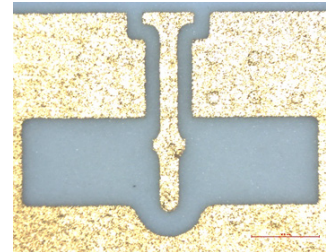
Keramische Basiswerkstoffe weisen exzellente HF-Eigenschaften (ϵ_r , $\tan\delta$), eine hohe thermische Leitfähigkeit zur Entwärmung der HF-Elektronik sowie eine sehr gute thermomechanische Anpassung auf. Besonders die Möglichkeit, innerhalb der Keramik eine Umverdrahtung oder notwendige Widerstände und Kondensatoren zur Signalkonditionierung einzubetten sowie gleichzeitig in massenproduktionstauglichen Panelstrukturen (keramische Wafer) zu fertigen, machen die Mehrlagenkeramiken zur einer attraktiven Lösung.

Leistungsangebot

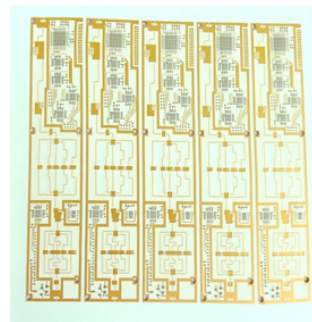
- Entwicklung von mehrlagigen, keramischen HF-Komponenten nach kundenspezifischen Designs
- Auswahl und Charakterisierung geeigneter Materialien
- Ausarbeitung und Qualifizierung von Herstellungsprozessen
- Musterherstellung in kleinen Stückzahlen, Charakterisierung und Transfer der Herstellungstechnologie



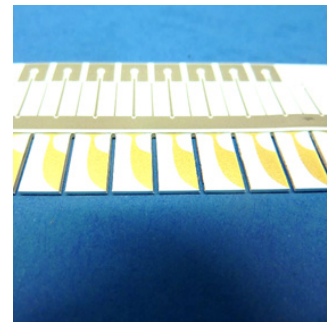
Röntgenbild einer HF-Leiterplatte mit 5 Signallagen und einer Gesamtdicke von ca. 500 µm.



HF-Signalleitung in die Keramik hinein in einem „Viaun“ geschirmt.



6x6" HF-Mehrlagenwafer aus DuPont 9K7 mit 5 simultan hergestellten HF-Strukturen (Design: Fraunhofer FHR).



Antennenteststruktur mit 10 parallelen Vivaldi-Antennen auf einem gestuften Substrat (Design: Fraunhofer FHR).

Material	> 1–10 GHz		500 GHz		CTE (ppm/K 25–300 °C)	TC (W/(m*K))
	ϵ_r	$\tan\delta$	ϵ_r	$\tan\delta$		
Ferro A6M	5,9*	0,0012*	5,43**	0,0053**	7,0*	2,0*
DuPont-9KL	7,1*	0,001*	6,71**	0,072**	4,4*	4,6*
Al ₂ O ₃ (96 %)	9,2**	0,003**	9,28**	0,003**	7,1	20,0
Flüssigkristallpolymer	2,9**	0,002**	3,5**	0,02*	17–60	0,3
RO3003®	3,00**	0,002*	3,2**	0,01**	18,0(x,y)	0,5

Datenwerte*, Literaturwerte **

Dr. Steffen Ziesche

Fraunhofer-Institut für Keramische Technologien und Systeme IKTS
Winterbergstraße 28, 01277 Dresden
Telefon +49 351 2553-7875
steffen.ziesche@ikts.fraunhofer.de

322-W-24-2-22



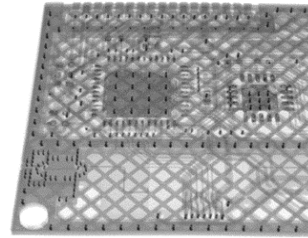
High-frequency multilayer ceramic circuit boards

Technology

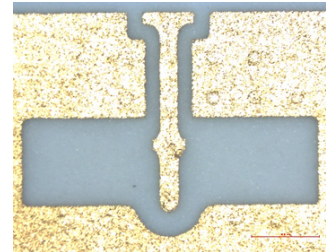
Ceramic materials show outstanding HF properties (ϵ_r , $\tan\delta$), high thermal conductivities for heat removal as well as a very good thermomechanical adaption to typical semiconductors. Especially the chance to embed functional elements like conductor wirings, resistors and capacitors inside the ceramic and to manufacture in mass-producible multiple panel substrates (ceramic wafers) at the same time make the ceramic multilayer technology to an interesting alternative.

Services

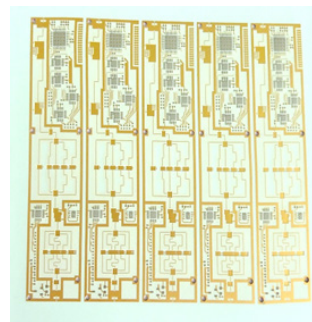
- Development of multilayer ceramic HF-components based on customer specific designs
- Selection and characterization of appropriate HF materials
- Development and qualification of manufacturing processes
- Sample manufacturing, characterization and technology transfer



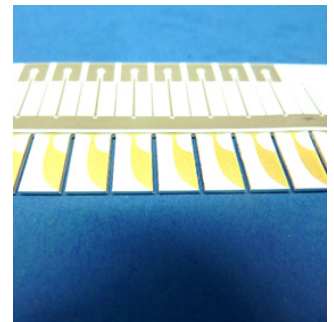
X-Ray of a circuit board with 5 signal layers and an overall thickness of about 500 μm .



HF signal redirection into the ceramic substrate surrounded by a via fence.



6x6" H multilayer wafer of DuPont 9K7 with 5 simultaneously manufactured circuits (design: Fraunhofer FHR).



Test structure with 10 parallel Vivaldi antennas on a ceramic substrate (design: Fraunhofer FHR).

Material	> 1–10 GHz		500 GHz		CTE (ppm/K 25–300 °C)	TC (W/(m ² K))
	ϵ_r	$\tan\delta$	ϵ_r	$\tan\delta$		
Ferro A6M	5.9*	0.0012*	5.43**	0.0053**	7.0*	2.0*
DuPont-9KL	7.1*	0.001*	6.71**	0.072**	4.4*	4.6*
Al ₂ O ₃ (96 %)	9.2**	0.003**	9.28**	0.003**	7.1	20.0
Liquid crystal polymer	2.9**	0.002**	3.5**	0.02*	17–60	0.3
Rogers3003®	3.00**	0.002*	3.2**	0.01**	18.0(x,y)	0.5

Data sheet values*, Literature values **

Dr. Steffen Ziesche

Fraunhofer Institute for Ceramic Technologies and Systems IKTS
 Winterbergstrasse 28, 01277 Dresden, Germany
 Phone +49 351 2553-7875
 steffen.ziesche@ikts.fraunhofer.de

322-W-24-2-22

