



- 1 Extrusion von Sensor-Komponenten.
- 2 B_4C -Hochtemperatursensor.
- 3 Gesinterte Halbzeuge aus B_4C -Komposit.
- 4 Seebeck-Koeffizienten einiger Komposite.
- 5 FESEM-Bild der gefügten B_4C -Sensorspitze.
- 6 Testanlage für Hochtemperatursensoren.

KERAMISCHER TEMPERATUR-SENSOR AUS BORCARBID

Motivation

Gegenwärtig gibt es für den Temperaturbereich $T > 1800\text{ °C}$ keine ausgereifte technische Lösung. W/Re-Thermoelemente degradieren bereits innerhalb kurzer Betriebszeiten. Pyrometer sind kostenintensiv sowie unzuverlässig bei Änderung der Emissionskoeffizienten der Messobjekte oder Auftreten visueller Hindernisse zur Messstelle.

Ergebnisse

Am IKTS wurden keramische Temperatursensoren auf Basis von Borcarbid-Kompositwerkstoffen für Temperaturmessung bis 2200 °C entwickelt. Der Sensor ist aus einem Rohr mit innenliegendem Stab aufgebaut. Beide Schenkel werden durch einen Hochtemperaturfügeprozess auf einer Seite verbunden. Eine zusätzliche Innovation des Sensors ist eine regelbare Referenztemperaturstelle. Die Funktionen werden mittels Dickschichttechnologie realisiert. Dadurch kann die Referenztemperatur prozess-

abhängig im Bereich von $100\text{--}800\text{ °C}$ angepasst werden. Gegenüber W/Re-Thermoelementen und Pyrometern zeichnet sich der Borcarbid-Komposit-Sensor durch eine hohe Messgenauigkeit und Langzeitstabilität unter inerten Bedingungen aus.

Leistungs- und Kooperationsangebot

- Herstellung von Hochtemperatur-Keramikkomponenten aus B_4C und funktional angepassten Kompositen
- Entwicklung, Anpassung und Optimierung von Materialeigenschaften
- Herstellung von Hochtemperatursensoren in Kleinserie
- Entwicklung von temperaturfesten Montagekonzepten
- Sensor- und Werkstoffcharakterisierung

Fraunhofer-Institut für Keramische Technologien und Systeme IKTS

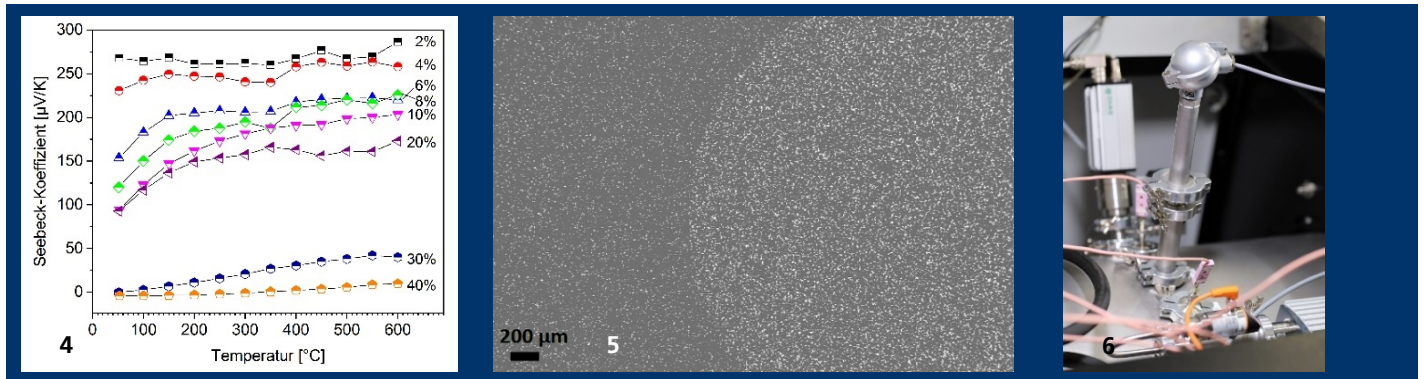
Winterbergstraße 28
01277 Dresden

Ansprechpartner

Dr. Bing Feng
Telefon +49 351 2553-7991
bing.feng@ikts.fraunhofer.de

Dr. Paul Gierth
Telefon +49 351 2553-7923
paul.gierth@ikts.fraunhofer.de

www.ikts.fraunhofer.de



- 1 Production of sensor components via extrusion.
- 2 B_4C temperature sensor.
- 3 Semi-finished products made of B_4C composites.
- 4 Seebeck coefficients of some composites.
- 5 FESEM image of joint sensor top.
- 6 High-temperature sensor test equipment.

Fraunhofer Institute for Ceramic Technologies and Systems IKTS

Winterbergstrasse 28
01277 Dresden
Germany

Contact

Dr. Bing Feng
Phone +49 351 2553-7991
bing.feng@ikts.fraunhofer.de

Dr. Paul Gierth
Phone +49 351 2553-7923
paul.gierth@ikts.fraunhofer.de

www.ikts.fraunhofer.de

HIGH-TEMPERATURE SENSOR MADE OF BORON CARBIDE

Motivation

Existent temperature measurement technologies are not sufficient for temperatures above 1800 °C. W/Re thermocouples can only be used for a short time at such high temperatures due to their rapid aging. Pyrometers are cost-intensive and unreliable when the emission coefficient of the measuring object changes or visual obstacles occur during measurement.

Results

At Fraunhofer IKTS, ceramic high-temperature sensors based on boron carbide composite materials have been developed, suitable for temperature measurements up to 2200 °C. The sensor consists of an extruded tube and an inner rod. A high-temperature joining process is used to join both parts of boron carbide composite in the measuring zone. An innovative controllable reference temperature zone is placed at the other end of the component by using thick-

film technology. This allows the reference temperature to get adjusted in the range of 100–800 °C. Compared to W/Re thermocouples and pyrometers, the boron carbide high-temperature sensor is distinguished by its high measurement accuracy and long-term stability under inert conditions.

Service and cooperation offered

- Manufacture of high-temperature ceramic components made of B_4C and functionally adapted composites thereof
- Development, modification, and optimization of material properties
- Manufacture of high-temperature sensors in small series
- Development of temperature-resistant assembly concepts
- Materials and sensor characterization