

Auf der Legierung CFY® der Fa. Plansee basierendes Stacksystem.

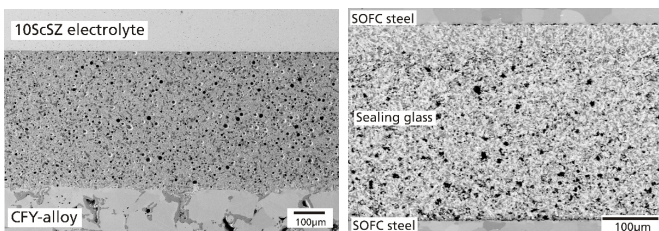
SOFC-Stackkomponenten können mit angepassten, kristallisierenden Glasloten langzeit- und zyklenstabil hermetisch dicht gefügt werden. Die Anwendung der in Pulverform vorliegenden Lotmaterialien als polymergebundene Folie bietet die Möglichkeit, Fügebauteile flexibel in variablen Abmessungen und Dicken mit geringem apparativem Aufwand über Stanzprozesse (z. B. Bandstahlschnitte) herzustellen. Vom Fraunhofer IKTS entwickelte polymer-gebundene Glaslotfolien sind in gegossenen Dicken bis 350 µm mit einer Höhengründung von ca. 35 % in einem belasteten Fügeaufbau verfügbar. Für die Fügung größerer Spalten bis zu 500 µm können Einzelfolien mehrfach laminiert werden. Mit einem organischen Binderanteil von ca. 10 Ma.-% erfolgt die Entbinderung zwischen 450 °C und 600 °C bei ausreichender Luftzufuhr. Die Standardfolienrezeptur ist auf Körnungen der Glaspulver mit d_{50} -Werten von ca. 10...15 µm sowie d_{90} -Werten < 45 µm ausgelegt und kann auf Kundenwunsch hin modifiziert werden.

In Abhängigkeit des verwendeten Glaslots weisen die Lotfolien eine Eignung zur Fügung ferritischer SOFC-Stähle (Crofer22H, ITM, 316L) sowie auf Chrom basierender Sinterlegierungen als Interkonnektoren in unterschiedlichen Temperaturbereichen auf. Als keramische Elektrolyte können passend zum Interkonnektortyp-dotierte ZrO₂-Substrate (3...8 YSZ, 10 ScSZ) verwendet werden. So wird die Fügung von SOFC-Stacks unterschiedlicher planarer Bauarten (ESC, ASC, MSC) ermöglicht.

Nach erfolgter Fügung weisen die teilkristallisierenden Lote unter Betriebsbedingungen typischerweise elektrische Widerstände > 1MΩ cm auf. Bei Raumtemperatur gemessene Helium-Leckraten liegen unterhalb von 10⁻⁸ l mbar⁻¹ s⁻¹. Folien können in variablen Mengen als Testmuster über das Fraunhofer IKTS bezogen werden.



Glaslotfolie mit gestanzten Fügebauteilen.



REM-Aufnahme der Fügezone mit Glaslot zwischen keramischem Elektrolyten (10ScSZ) und CFY-Interkonnektor.

REM-Aufnahme einer Fügezone mit Glaslot zwischen 2 SOFC-Stahl-Substraten (Crofer 22).

Weiterführende Informationen

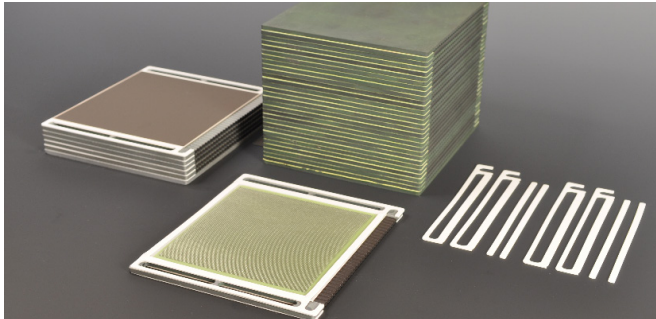
Datenblatt »Glaslote für SOFC«

Dr. Jochen Schilm

Fraunhofer-Institut für Keramische Technologien und Systeme IKTS
Winterbergstraße 28, 01277 Dresden
Telefon +49 351 2553-7824
jochen.schilm@ikts.fraunhofer.de

412-W-23-4-5





SOFC stack system based on the CFY®-interconnect alloy (Plansee).

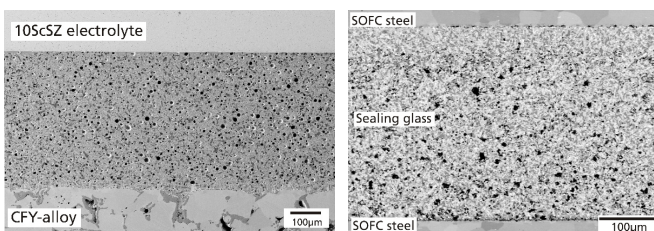
Adjusted crystallizing sealing glasses can hermetically seal SOFC stacks. The seals are stable under long-term conditions and under thermal cycles. The application of glass powders as casted tapes for sealing processes offers the possibility to prepare viable sealing parts with varying dimensions and thickness. Simple punching tools can perform manufacturing of these parts even manually. Polymer-bonded glass solder tapes developed by Fraunhofer IKTS are available in cast thicknesses up to 350 μm with a height shrinkage of approx. 35 % in a loaded joining structure. For sealing of larger gaps between components up to 500 μm multiple single tapes are laminated. In presence of sufficient air, the organic binder fraction of 10 ma.-% is burned of between 450 °C and 600 °C. The standard tape casting receipt is suitable for glass powders with d_{50} values von 10...15 μm and d_{90} values < 45 μm . Upon customer request, modifications of the particle size distributions, the tape recipes and the tapes are possible.

Depending on the selected sealing glass type the tape can be used for sealing of ferritic SOFC steels (Crofer22H, ITM, 316L) as well as sintered Chromium-based alloys as interconnectors at different temperatures. Doped ZrO_2 substrates (3...8 YSZ, 10 ScSZ) with CTE values matching the interconnector materials are suitable as counterparts for joining procedures. These combinations enable the assembling of different types of SOFC stacks like ESC, ASC and MSC.

After a completion of a sealing process, all glass-ceramic materials typically have a resistivity > 1 $\text{M}\Omega\text{ cm}$ under operating conditions at high temperatures. Helium-leakage rates measured at room temperature are typically below $10^{-8}\text{ l mbar}^{-1}\text{ s}^{-1}$. Fraunhofer IKTS offers casted tapes in varying amounts as test samples.



Sealing glass tape sheets and stamped sealing parts.



REM image of a sealing zone between a ceramic electrolyte and a CFY-interconnect.

REM image of a sealing zone with 2 SOFC steel substrates (Crofer 22).

Further information

Data sheet "Sealing glasses for SOFC"

Dr. Jochen Schilm

Fraunhofer Institute for Ceramic Technologies and Systems IKTS
Winterbergstrasse 28, 01277 Dresden, Germany
Phone +49 351 2553-7824
jochen.schilm@ikts.fraunhofer.de

412-W-23-4-5

