

PROJEKT VORHABEN

Entwicklung neuer Aktivlotlegierungen durch Ultraschall-Plasmaverdüsung für das Fügen von Keramik-Keramik- und Metall-Keramik-Verbunden



Hintergrund

Verfügbare Aktivlotpasten basieren nahezu ausschließlich auf Silber- und Silber-Kupfer-Legierungen, wodurch die Temperaturstabilität der Verbunde begrenzt ist. Höhere Temperaturstabilitäten können mit auf Edelmetallen (Pd, Pt) basierenden Aktivloten erzielt werden; diese sind aber deutlich teurer. Es besteht daher ein Bedarf an neuartigen Aktivlotlegierungen, die stabile Verbunde für Anwendungstemperaturen von 1000°C bis ca. 1200°C ermöglichen. Neben dem Hauptinteresse der Realisierbarkeit entsprechender Verbunde ist auch die reine Metallisierung funktioneller keramischer Oberflächen für eine elektrische Kontaktierung von Interesse.

Aktivlotpasten werden meist in geringen Mengen, jedoch in großer Vielfalt, spezialisiert und optimiert für definierte Anwendungsfälle, benötigt. Mit der Ultraschall-Plasmaverdüsung ist es möglich, kleine Chargengrößen sowie Legierungssysteme, die schmelzmetallurgisch schlecht oder gar nicht mischbar sind, zu realisieren. Hierzu sollen neue, in Grundlagen bereits bekannte Aktivlotssysteme, evaluiert, optimiert und angepasst werden. Zusätzlich zur Pulverherstellung ist die Abstimmung der Pasten auf den Aktivloteinsatz ein sehr wichtiger Aspekt. Für eine industrielle, automatisierte Applikation der Lotpasten mittels Siebdruck und Dispenstechnologie sind rheologische Eigenschaften und Feststoffgehalte anzupassen. Zudem muss eine zuverlässige Entbinderung im Vakuum möglich sein.

Die Untersuchungen werden mittels statistischer Versuchsplanung (DOE) und multivariater Datenanalyse (MVDA) unterstützt, um eine hohe Effizienz in Bezug auf die zu untersuchende Vielfalt sowie eine höhere Aussagekraft der Ergebnisse zu gewährleisten.

Projektziel

Ziel des Forschungsprojekts ist die Entwicklung temperaturstabiler und nicht auf Edelmetallen basierender Aktivlotlegierungen, die Pulverherstellung mittels Ultraschall-Plasmaverdüsung sowie die Optimierung von Aktivlotpasten. Die Aktivlottechnologie ermöglicht die Realisierung von Metall-Keramik-Verbunden in nur wenigen Prozessschritten, da eine direkte Benetzung keramischer Oberflächen möglich ist. Die Applikation dieser Lote als Pulver bzw. Pasten bringt im Vergleich zu Formteilen (Draht, Folie) Vorteile in der automatisierten Anwendbarkeit (Siebdruck, Dispensen) mit sich und minimiert Materialverluste.

Danksagung

Das IGF-Vorhaben 22117 BG der Forschungsvereinigung Verein für das Forschungsinstitut für Edelmetalle und Metallchemie (fem) wird über die AIF im Rahmen des Programms zur Förderung der Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

IGF 22117 BG

1.11.2021 – 31.10.2023

INDUSTRIEPARTNER

3D Lab | Alumina Systems GmbH | Bach Resistor Ceramics GmbH | HMW Hauner GmbH & Co. KG | Indutherm Gießtechnologie GmbH | Kymera International | KYOCERA Fineceramics Solutions GmbH | LOT-TEK GmbH | PVA Löt- und Werkstofftechnik GmbH | QSIL Ceramics GmbH | Synton-MDP AG | Wehle Hartlöttechnik GmbH | Wigtec Fischereder KG | Zigerlig Tec GmbH

FORSCHUNGSPARTNER

IKTS | Fraunhofer Institut für keramische Technologien und Systeme | Winterbergstraße 28 | 01277 Dresden

ANSPRECHPARTNER

fem | Forschungsinstitut Edelmetalle + Metallchemie | Katharinenstraße 17 | 73525 Schwäbisch Gmünd | Deutschland
Frank König (B. Eng.), koenig@fem-online.de, T +49 7171 1006-725