

Forschungsstelle:

PTS München
 Heßstr. 134
 80797 München

Leiter der Forschungsstelle:

Dr. P.W. Rizzi

Projektleiter:

Dipl. Ing. (FH) Dipl. Forstwirt univ. Renate Kirmeier
 Tel: 089 / 12146-73
 Fax: 089 / 12146-36
 E-mail: r.kirmeier@ptspaper.de

Internet: www.ptspaper.de

Forschungsgebiet: Produktziele

Papier, Karton, Pappe / Technische Spezialpapiere

Schlagworte:

Celluloseabgeleitete Papierstruktur, SiC-Faserkeramik, Wärmetechnikanwendungen, Wellpappe

Thema:**Entwicklung poröser, celluloseabgeleiteter SiC-Faserkeramik für Wärmetechnikanwendungen****Ausgangssituation/Problemstellung**

Bei modernen energieminierten Brenntechniken, insbesondere für den keramischen Schnellbrand von Porzellan und Hochleistungskeramiken, sind großflächige Wärmeschutz-Bauteile (Schotten) aus hochtemperaturbeständigen Werkstoffen mit guten Temperaturwechselbeständigkeiten (TWB) für eine thermische Abgrenzung unterschiedlicher Brennkammerbereiche notwendig. Sie sollten eine möglichst geringe Masse aufweisen, um eine Lageänderung während des Betriebes zu ermöglichen. Eine geringe Wärmeleitfähigkeit und Wärmekapazität sind ebenso wie gute Oxidationsbeständigkeit (bis zu 1500°C) und hohe Formstabilität notwendig, um einen möglichst langen Einsatz zu ermöglichen. Hochporöse SiC-Keramiken in Form von offenzelligen Schäumen werden in der IR-Brennertechnik zur Niedertemperatur-Gasverbrennung bei Industrieanlagen eingesetzt. Hohe Wärmeleitfähigkeit, Oxidations- und Korrosionsstabilität sowie Thermoschockbeständigkeit werden gefordert. Jüngste Entwicklungen zum Einsatz von modernen Porenbrennersystemen in Kolbenbrennerelementen setzten eine hohe mechanische Stabilität voraus, da im Betrieb eine zusätzliche Schwingungsbelastung auftritt.

Forschungsziel/Forschungsergebnis

Ziel des Vorhabens ist die Entwicklung großflächiger Leichtbaustrukturen aus faserverstärktem SiC für Anwendungen in der HT-Wärmetechnik für Temperaturen bis 1500°C. Ausgehend von der Nutzung zellulärer Formkörper aus biologisch abgeleiteten Cellulosefaser-Strukturen (Papiere) sollen geeignete Füllstoffsysteme sowie Empfehlungen zur Verarbeitung hochgefüllter Papiere entwickelt werden. Von der PTS werden dafür Papiere mit einem hohem Gehalt an Zuschlagstoffen (z.B. Si-, Al-, Si/Al-Pulver) entwickelt. Der Aufbau der leichtgewichtigen, hochvolumigen Körper erfolgt über etablierte Papierformgebungsprozesse wie z.B. Wellpappenherstellung. Aufgabe der FAU ist die Entwicklung einer Technologie zur kostengünstigen Umsetzung der Papiere in SiC-basierende, poröse HT-Keramiken. Die anwendungstechnische Umsetzung soll schließlich bei den Industriepartnern erfolgen.

Es wurden Silizium- und Aluminiumpulver beschafft und hinsichtlich ihrer Eignung als Papierfüllstoffe charakterisiert. Hierzu wurden Abrasionstests, Partikelgrößenmessung, Partikelladung und zeta-Potential-Messungen durchgeführt. Desweiteren wurden Glühversuche vorgenommen um einen Oxidations-Korrekturfaktor zu bestimmen. Das Ziel einen möglichst hohen Gehalt an Füllstoffen zu retendieren wurde erreicht. Bei einem Blattgewicht von 200 g/m² konnten Papiere mit bis zu 80 % Füllstoffgehalt bei sehr guter Retention und ausreichend guter Formation hergestellt werden. Diese Papiere wurden anschließend physikalisch geprüft. Die Proben weisen sehr gute Festigkeitskennwerte auf. Erste Versuche bezgl. Riffeignung (Wellpappenprozess) und Verklebbarkeit wurden erfolgreich durchgeführt.

Die Papiere lassen sich bei 1200 °C in die gewünschten keramischen Phasen überführen, zeigen jedoch noch keine optimale Clusterbildung. Deshalb wurden die Papiere nun hinsichtlich der Dichte weiter optimiert. Die optimierten, verdichteten Papiere weisen nach der keramischen Umsetzung deutlich bessere Festigkeiten auf.

Anwendung/Wirtschaftliche Bedeutung

Die Umsetzung in der Papierindustrie erscheint grundsätzlich möglich, da bestehende Prozess-Verfahrenstechniken nur in geeigneter Weise zu modifizieren sind, um derartige Papiere zu fertigen.

Gegenüber herkömmlich hergestellten Keramik-Bauteilen bestehen Vorteile wie anwendungsangepasste Gestaltung hinsichtlich bestimmter Produkteigenschaften. Wenn auch Produktionsmengen für Verhältnisse in der Papierindustrie relativ gering erscheinen so sind diese keramischen Vorprodukte doch zukunftsweisende Werkstoffe. Der positive Effekt der konkreten Produktentwicklung für die Anwendung im Hochtemperaturbereich setzt sich weiter fort über die papierverarbeitenden Betriebe und die Ofenbauer bis hin zu den Keramikherstellern.

Bearbeitungszeitraum: 01.12.2002 – 31.11.2004

Bemerkungen

Das Forschungsvorhaben AiF 83Z wird in Kooperation mit dem Lehrstuhl III für Glas und Keramik der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen durchgeführt und wird aus Mitteln des Bundesministeriums für Wirtschaft und Arbeit im Rahmen des ZUTECH-Programms gefördert.

Haben wir Ihr Interesse geweckt? Wenn ja, dann schicken Sie uns diese Kurzfassung mit Name und Adresse per Fax. Der Projektleiter wird sich dann mit Ihnen in Verbindung setzen.

Möchte nähere Informationen

möchte aktiv am Projekt teilnehmen

Firma:

Adresse:

Name:

Tel/Fax:

Mailadresse: