

ELEKTRISCH LEITFÄHIGE SILICONMEMBRANEN

BMWi INNO-KOM-Ost MF 120170 | Laufzeit: 02.2013 – 01.2015 | Kristin Trommer, FILK Freiberg

Kategorien: Technische Textilien/Composite

ERGEBNISSE

Im Rahmen der Projektarbeiten wurden Siliconschichten entwickelt, die eine ausreichend hohe elektrische Leitfähigkeit aufweisen, um eine elektrisch induzierte Erwärmung realisieren zu können. Die elektrische Leitfähigkeit wurde erzielt, indem Carbonnanotubes (CNT) separat sowie in geeigneter Kombination mit Leitruß in pastöse Siliconmassen eingearbeitet wurden. Es wurde eine Aufbereitungsprozedur erarbeitet, die ein Aufbrechen der CNT-Agglomerate bewirkt, gleichzeitig jedoch die fadenförmigen CNT-Strukturen nicht schädigt. Aus den additivierten Siliconmassen ließen sich im Streichverfahren dünne Folien oder Beschichtungen herstellen. Für das elektrisch leitfähige Flächenmaterial wurden verschiedene Möglichkeiten zur Flächenkontaktierung untersucht. Der Vorteil der draht- oder bandförmigen metallischen Kontaktierung liegt in der sehr hohen elektrischen Leitfähigkeit. Allerdings sind metallische Kontaktierungen nur für Anwendungen geeignet, die keiner Knick- oder Zugbelastung ausgesetzt sind. Im Gegensatz dazu sind Leitkleber auf Siliconbasis sehr flexibel und knickbeständig, weisen allerdings eine geringere elektrische Leitfähigkeit auf.

Die kontaktierten Flächen wurden mit einer dünnen Siliconschicht isoliert, sodass eine sichere Handhabung auch in feuchtem Milieu gegeben ist. Dieser Schichtaufbau kann mit Textilien zu Verbundmaterialien weiterverarbeitet werden.

Bei Verwendung des optimalen Partikelgehaltes konnten ein spezifischer Widerstand von $2,8 \times 10^{-3} \Omega \text{m}$ (s von 350 S/m) erreicht und gleichzeitig die Verarbeitbarkeit im Streichverfahren gewährleistet werden. Nach der Kontaktierung von 100 μm dicken MWCNT-haltigen Schichten im Abstand von 10 cm war die Schutzkleinspannung ($< 48 \text{ V}$) für eine Erwärmung um bis zu 55 K ausreichend. Die Anwendung einer höheren Spannung von 60 V führte zu einer Temperaturerhöhung um bis zu 80 K. Die maximale Heizleistung wurde in weniger als 4 min erreicht und blieb danach über mehrere Stunden stabil. Die beheizbaren Flächen dürfen nicht stark gedehnt werden, da mit zunehmender Dehnung der Widerstand steigt.

Die höchste Flächenheizleistung für 5 cm x 10 cm große Proben, lag für 60 V bei ca. 0,15 W/cm. Für Anwendungen, die auf die Erhaltung der Körpertemperatur abzielen, ist eine Flächenleistung von 0,02 W/cm ausreichend. Der Abstand der Kontaktierungen kann entsprechend der Anwendung vergrößert oder die ange-

legte Spannung verringert werden. Beispiele dafür sind der Bereich Schutzkleidung und Outdoor sowie die Patiententemperierung. Für den Gebrauch der beheizbaren Polymerschichten in den genannten Bereichen können diese mit unterschiedlichen Textilien zu Mehrlagenlaminaten kaschiert werden.

Bericht anfragen



DANKSAGUNG

Das Forschungsvorhaben „Elektrisch leitfähige Siliconmembranen“, Reg.-Nr.: MF 120170 wurde anteilig vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages innerhalb des Förderprogramms „FuE-Förderung gemeinnütziger externer Industrieforschungseinrichtungen in Ostdeutschland – Modul Marktorientierte Forschung und Entwicklung (MF)“ über den Projektträger EuroNorm GmbH gefördert. Wir bedanken uns für die gewährte Unterstützung.