

Elektrisch leitfähige Polymerkomposite für elektrochemisch aktive und drucksensitive Beschichtungen

Kraft- und drucksensitive Eigenschaften von Polymerkompositen gewinnen zunehmend an Bedeutung in Elektrodenmaterialien und piezoresistiven Sensoren beispielsweise für Antifoulingssysteme.

Ziel des Projektes war die Entwicklung elektrisch leitfähiger Polymerkomposite für mechanische Sensoren zur Messung von Druck- und Zugkräften sowie als elektrochemisches Elektrodenmaterial.

In Kraft- und Drucksensoren wirken piezoresistive Widerstände, die ihre Leitfähigkeit in Abhängigkeit von der auf sie einwirkenden mechanischen Kraft im angestrebten Messbereich ändern. Für diese Anwendung als piezoresistive Sensoren wurde der Füllgrad der leitenden Partikel in der Nähe der Perkolationsgrenze eingestellt und dabei die entscheidende homogene Verteilung und Anbindung der leitenden Partikel in der Matrix dieser Polymerkomposite durch geeignete Dispersionstechniken der elektrisch leitenden Partikelsysteme in Polyurethane und Polysiloxane erreicht.

Die piezoresistiven Eigenschaften konnten bei flexiblen Polysiloxankompositen nachgewiesen werden, wohingegen sich alle untersuchten Polyurethane diesbezüglich als ungeeignet erwiesen. In mit speziellen chemisch modifizierten Nickel- und Kupferpartikeln gefüllten Polysiloxanen wurden bei relativ niedriger Spannung unter 10 V extrem hohe Feldstärken beobachtet, die einen Durchtritt von Elektronen durch dünne Polymerschichten erlauben. Eine Probe mit 36 Massenprozent Nickel zeigte ein sehr schnelles und reversibles Ansprechen auch auf kleine bis mittlere Drucksignale. So konnten Drucksignale kleiner 1 Ncm^{-2} detektiert werden, was einem Gewicht von 100 g entspricht und für taktile Sensoren anwendungstechnisch interessant ist. Diesbezüglich und hinsichtlich der Reversibilität des Ansprechverhaltens erwiesen sich die Nickel-Polysiloxan-Komposite den analog mit Kupferpartikeln hergestellten als überlegen.

In diesem Projekt wurden durch Zusatz von leitfähigen Graphitmikropartikeln erfolgreich elastische Polymerlacke und -schichten mit ausreichender elektrischer Leitfähigkeit für die Anwendung als Elektroden in der Wasserelektrolyse entwickelt. Eine hohe Piezoresistivität konnte durch spezielle Nickelpartikel in Polysiloxanen erreicht werden.



Institut für
Kunststofftechnologie
und -recycling e.V.

Publikationen

T.Otto, U. Spohn, N. Teuscher, J. Klehm, St. Ackermann, A. Schadewald, A. Kiesow.
Elektrisch leitende Polyurethan- und Polysiloxanschichten – Elektrochemie und
Piezoresistivität. 9. Thementage Grenz- und Oberflächentechnik (ThGOT), 3.-5. September
2013, Zeulenroda.

Ansprechpartner

Tobias Otto

Tel: 034978/21203

Kontaktmail: info@iktr-online.de