

Flexible Sensorschichten auf Basis funktioneller Farbstoffe im Rolle-zu-Rolle-Verfahren

Projektleiter Dr. Heike Lindauer
Projektnummer BMWi/ INNO-KOM-OST, MF 090113
Laufzeit 01.01.2010 – 31.12.2011

Aufgabenstellung

Farbstoffe sind seit jeher für unterschiedlichste Einsatzbereiche von Interesse, neben rein dekorativen Anwendungen rücken verstärkt funktionelle Eigenschaften in den Vordergrund, u.a. im Sensorbereich oder für Sicherheitszwecke. Speziell chromogene Materialien, deren Funktionalität auf durch Temperatur bzw. UV-Strahlung hervorgerufenen Farbänderungen beruht, dienen bisher i.d.R. eher dekorativen Zwecken und werden daher nur vereinzelt als funktionelle Materialien eingesetzt. Mit dem Projekt sollten die technologischen und verfahrenstechnischen Voraussetzungen für die großflächige Herstellung flexibler Sensorschichten auf Basis funktioneller Farbstoffe mittels eines kontinuierlichen Auftragsverfahrens geschaffen werden.

Ergebnisse

Dazu wurden thermochrome und photochrome Farbstoffe in verschiedene Lackmatrices eingearbeitet und mit unterschiedlichen Substratmaterialien kombiniert. Neben Folien und Papiersubstraten kamen auch leitfähige Substrate zum Einsatz, an denen Untersuchungen zur Leistungsumsetzung in Abhängigkeit von der Substratgeometrie durchgeführt wurden. Daraus lassen sich Aussagen zur erforderlichen Substratgröße bei einer gewünschten Umschlagtemperatur bzw. umgekehrt zum verwertbaren Temperaturbereich bei vorgegebener Substratgröße ableiten. Die chromogenen Schichten wurden hinsichtlich ihrer allgemeinen Schichtqualität (Schichtdicke, Haftfestigkeit, Abriebverhalten etc.) sowie mittels spektroskopischer Methoden untersucht und deren Funktionalität u.a. über farbmessige Messungen charakterisiert. Thermochrome Materialien werden kommerziell nur in mikroverkapselter Form angeboten und zeigen aufgrund ihrer Partikelgröße selbst bei vollständiger Entfärbung nur unzureichende Transparenz. Neben lösemittelbasierten Lacken wurden auch UV-härtende Lacke verwendet, allerdings wird hier die Funktionalität insbesondere der unverkapselten photochromen Pigmente stark durch die umgebende Matrix beeinflusst. Die besten Ergebnisse hinsichtlich Funktionalität, Schichteigenschaften und Verarbeitbarkeit konnten mit einem lösemittelhaltigen Lack erzielt werden, wobei allerdings für die kommerzielle Verarbeitung eine weitere lacktechnische Optimierung erforderlich ist. Die nasschemische Auftragung der funktionellen Beschichtungsmittel erfolgte zunächst im Labormaßstab, nach Festlegung verschiedener Beschichtungsmittel-Substrat-Kombinationen wurden die ausgewählten Materialien in den kleintechnischen Maßstab überführt. Für die jeweiligen Materialkombinationen konnten geeignete Technologieparameter bei der Verarbeitung an der vorhandenen Rolle-zu-Rolle-Beschichtungsanlage gefunden werden.

Anwendung

Mit derartigen Schichten lassen sich Anwendungen im Sensorbereich erschließen, in denen z.B. neben der reinen Erfassung einer Messgröße auch deren visuelle Darstellung gewünscht bzw. erforderlich ist. Bei den thermochromen Beschichtungen bieten sich vor allem in Kombination mit leitfähigen Substraten neue Anwendungsmöglichkeiten an.



Rolle-zu-Rolle beschichtete Folie mit photosensibler Sensorschicht: bei Belichtung Farbänderung von farblos nach violett

KONTAKT

Frau Dr. Heike Lindauer
Abteilung Funktionspolymersysteme

Telefon: + 49 3672 - 379 - 556
Telefax: + 49 3672 - 379 - 379
E-Mail: lindauer@titk.de

Thüringisches Institut für Textil- und Kunststoff-Forschung e.V.
Breitscheidstraße 97
07407 Rudolstadt

Telefon: + 49 3672 - 379 - 0
Telefax: + 49 3672 - 379 - 379
E-Mail: info@titk.de