Entwicklung robuster, präziser und sich an die Substartform anpassender Druck- und Feuchtigkeitssensoren auf Basis gedruckter Sensorschichten aus Kohlenstoffnanoröhren auf mit ELITEX® strukturierten Textilien

20135 BR

Die hochleitfähigen ELITEX®-Garne haben sich bereits als sehr belastbare Materialien für Zuleitungen in Heizsystemen bewährt. Außerdem erweisen sich diese Strukturen auf Basis von Kohlenstoffnanoröhren/Polymer-Kompositen als flexible, drucktaugliche Sensoren. Die Realisierung von Nanokompositsensoren auf Textilien ist mit einigen Herausforderungen verbunden, die in diesem Projekt näher untersucht wurden. Es zeigte sich, dass eine Be-schichtung der Textilien mit Polyvinylalkohol die Infiltration der Nanokompositmaterialien wirkungsvoll verhindert, so dass der Sensor eine hohe Empfindlichkeit haben kann. Weitere Untersuchungen ergaben, dass Silberdraht für die Realisierung von Elektrodenstrukturen sehr gut geeignet ist Die Sensoren lassen sich in einer Sandwich-Struktur zwischen beschichtetem Textil, eine Schicht mit integrierten Elektroden und eine Nanokomposit-Schicht, sehr gut realisieren. Werden die Schichten direkt auf das Textilmaterial mit den integrierten Sensoren gedruckt, führt dies zu drastischen Sensitivitätsverlusten. Die Sensoren können dann nur noch als Schalter (ON oder OFF) genutzt werden. Mithilfe der Impedanzspektroskopie wurden die Nanokomposit-Schichten auf Homogenität untersucht und die Herstellung optimiert.

Schließlich konnte eine Drucksensormatrix mit 2x2 CNT-Nanokomposit-Sensoren im Siebdruckverfahren erfolgreich auf ein mit PVA vorbehandeltes Textilmaterial gedruckt werden. Durch eine kreisförmige interdigitale Elektrodenstruktur, die mit leitfähigem ELITEX®-Garn auf das Textilmaterial genäht ist, wird der elektrische Kontakt zur Drucksensormatrix und zur Schnittstelle für die Schaltung zur Signalaufbereitung hergestellt. Außerdem wurde eine eingebettete Impedanzmessschaltung entwickelt. Sie kann die Veränderung der Impedanz der Sensoren unter Last messen und dient als Schnittstelle zur Sensormatrix. Die Sensormatrix wurde mit einer Universalprüfmaschine sowohl für statische als auch für dynamische Druckbelastungszyklen charakterisiert.

Bearbeitet wurde das Forschungsthema von 05/18 bis 08/20 von der **Technischen Universität Chemnitz, Institut für Mikrosystem- und Halbleitertechnik, Professur für Mess- und Sensortechnik** (09107 Chemnitz, Tel. 0371 531-36931) unter der Leitung von Prof. Dr.-Ing. Olfa Kanoun (Leiter der Forschungseinrichtung :Prof. Dr.-Ing. Olfa Kanoun) und der **Technische Universität Chemnitz, Institut für Print- und Medientechnik, Professur Printmedientechnik** (09107 Chemnitz , Tel. 0371 531-2364) unter der Leitung von Prof. Dr.-Ing. Arved Hübler (Leiter der Forschungseinrichtung: Prof. Dr.-Ing. Arved Hübler) und dem **Textilforschungsinstitut Thüringen-Vogtland e.V.**, (Zeulenrodaer Straße 42, 07973 Greiz, Tel. 03661/6110) unter der Leitung von Dr. Yvonne Zimmermann (Leiter der Forschungseinrichtung: Dr. Uwe Möhring)

Gefördert durch:

Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Das IGF-Vorhaben Nr. 20135 BR der Forschungsvereinigung DECHEMA, Gesellschaft für Chemische Technik und Biotechnologie e.V., Theodor-Heuss-Allee 25, 60486 Frankfurt am Main wurde über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.