

TCCV
Textile Competence Center
Vorarlberg

Programm: COMET – Competence Centers for Excellent Technologies

Förderlinie: COMET-Projekt

Projekttyp: TCCV, 4/2017-3/2021,
multi-Firm Project 2-020 | Smart Home; V-trion, Kapsch AG, Stickereiwirtschaft



PIEZORESISTIVE AKTIVE SMART-TEXTIL BODENMATTENSSENSOR

PIEZORESISTIVE AKTIVE BODENMATTE AUS 256 SENSOREN, DIE SCHRITTPOSITION UND AKTIVITÄTSSTATUS AUF DEM BODEN ERKENNEN KÖNNEN.

Aufgrund der Schwerkraft der Natur interagieren alle Aktionen des Menschen mit der Bodenoberfläche. Sowohl der menschliche Körper als auch andere Objekte wie Stühle, Tische, Betten usw. müssen auf dem Boden berührt werden. Daher ist die Interaktion solcher Objekte mit dem Boden wichtig, um das intelligente Gebäude und das intelligente Haus von heute zu messen. Darum wird der Boden als eine unserer häufigsten interaktiven Schnittstellen betrachtet, die mit eingebetteten Sensoren implementiert werden kann, um eine Fülle von sensorischen Informationen zu extrahieren, ohne dass die meist verwendeten Videoaufnahmen aufgrund von Datenschutzproblemen in Frage

gestellt werden. Allerdings sind die heute entwickelten Fußbodensensoren aufgrund der hohen Implementierungskosten, des hohen Stromverbrauchs und der komplizierten Gerätekonfiguration etc. in der Regel nur in kleinem Maßstab verfügbar. Daher ist das Ziel dieses Projekts die Herstellung einer piezoresistiven Smart-Textil-basierten Bodenüberwachungsmatte, die kostengünstig und einfach mit industriell verfügbaren Maschinen hergestellt werden kann und für die Erkennung der menschlichen Schrittposition, des Aktivitätsstatus und der Identitätsinformationen durch Scannen basierend auf seiner Last oder seinem Gewicht verwendet werden kann.

Herstellungsprinzip von Smart-textile ActiveFloorMat

Die piezoresistive Sensortechnik funktioniert hauptsächlich mit einem dreischichtigen Aufbau. Die leitfähige Ober- und Unterschicht umschließen eine druckempfindliche Mittelschicht, die aus einem halbleitenden Material besteht. Dabei wurden die Eigenschaften des Halbleitermaterials und die Gleichmäßigkeit der Widerstandsantwort gegen Druck durch eine homogene plasmaunterstützte leitfähige Beschichtung des Textils sichergestellt. So wurde das druckempfindliche Halbleitertextil für die Anwendung als Bodensensormatte entworfen und strukturiert. Wie in Abb. 2 dargestellt ist, wurde eine sandwichartige Struktur aus einem silberbeschichteten Vlies mit zwei Leitern und dem zuvor entwickelten druckempfindlichen Halbleitertextil dazwischen hergestellt. Die beiden Elektroden (oben und unten) wurden so platziert, dass die leitende Oberfläche zum druckempfindlichen Halbleitertextil zeigt. Die Sandwichform wurde durch ein temperatur-/druckempfindliches Klebevlies von ca. 40 g/m² um die Kanten zwischen oberer und unterer Vlieselektrode erzeugt, so dass sie sich direkt gegenüberliegen, auf den gegenüberliegenden Oberflächen des Halbleiters. Die Laminierungsbedingung des Sensors war bei 120°C und mit einem Druck von 40N, der für 45 Sekunden verwendet wurde.

Ergebnisse und Diskussion

Wie in Abbildung 1 zu sehen ist, tritt die Änderung des elektrischen Widerstands in halbleitenden Textilien auf, wenn der Abstand zwischen den Leitern durch die aufgebrachtten Kräfte verändert wird, während sie in piezoresistiven Sensoren verwendet werden. Es ist daher biegsam, flexibel, atmungsaktiv, waschbar und ideal für die Anwendung von piezoresistiven Bodensensormatten. Wie in Abb. 1 dargestellt, wurde der Widerstand des drucksensitiven leitfähigen Textils für 3 verschiedene Dicken mit einer aufgebrachtten Last von 0 bis 450 N gemessen. Wie in der Abbildung gezeigt ist, liegt der

Widerstandswert bei einer leeren Last bei etwa 3000Ω, der mit zunehmender Last auf der Mattenoberfläche allmählich abnimmt und der niedrigste Widerstandswert (180Ω) wurde bei einer maximalen Last von etwa 450 N beobachtet. Schließlich wurden die Anschlusspunkte der Sensormatte separat mit Kupferdraht aufgebaut und für den elektronischen Anschluss zur Demonstration verwendet.

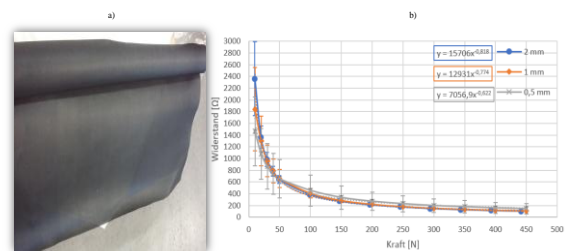


Abbildung 1. Industrielles Scale-up von piezoresistiven Textilien (links) und ihre Variation des Widerstandswertes über die angelegte Last (rechts) (Copyright V-trion)

So wurde die ActiveFloorMat mit einer Matrix von 256 piezoresistiven Sensoren für eine Mattenfläche von 100x100 cm² entwickelt (Abbildung 2).

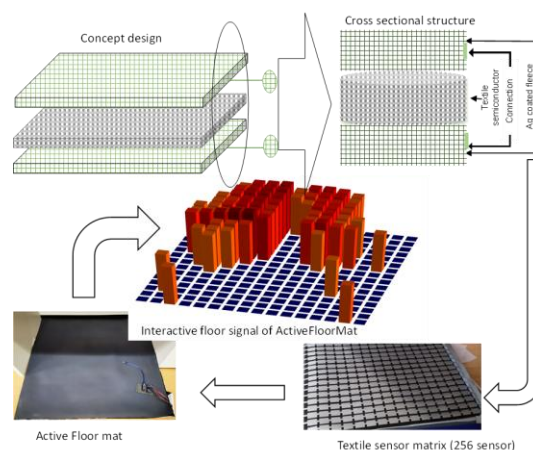


Abbildung 2. Herstellungsmechanismus der smart-textile piezoresistive ActivfloorMat (Copyright V-trion)

SUCCESS STORY



Die Variation des Widerstands über 2000Ω der Sensormatte durch den Druck innerhalb von 0 bis 450 N bietet die Möglichkeit, eine breite Palette von Objekten zu erkennen. Die kann in Smart-Home oder Gebäudeboden als die funktionale Schnittstelle für

intelligente Automatisierung, Gesundheitswesen und Sicherheit installiert werden und das menschliche Gehen, einschließlich Position, Aktivitätsstatus, individuelle Identität, etc. überwachen.

Projektkoordination (Story)

Projektkoordination (Story)

Dr. Gaffar Hossain,
Institutsleiter
V-Trion GmbH Textilforschung
T +43676843771600
g.hossain@v-trion.at

COMET-Project TCCV

Research Institute for Textile Chemistry and Textile Physics

University Innsbruck

Hochsterstrasse 73

6850 Dornbirn

T +43 (0) 5572 28533

textilchemie@uibk.ac.at

<http://www.tccv.eu/>

Projektpartner

- V-trion, Vorarlberg, AT
- Kapsch AG, Wien, AT
- Wirtschaftskammer
Vorarlberg - Berufszweig
Stickereiwirtschaft,
Vorarlberg, AT

Diese Success Story wurde von der Konsortialführung und den genannten Projektpartnern zur Veröffentlichung auf der FFG Website freigegeben. Das COMET-Projekt TCCV wird im Rahmen von COMET – Competence Centers for Excellent Technologies durch BMK, BMDW, Länder Vorarlberg, Tirol und Wien gefördert. Das Programm COMET wird durch die FFG abgewickelt. Weitere Informationen zu COMET: www.ffg.at/comet