

Technologieangebot TA 19 041

Der *Deutsche Technologiedienst* sucht im Auftrag der *Technischen Universität Chemnitz* nach Kooperationspartnern zur Weiterentwicklung eines:

„Innovativen drahtlosen und energieautarken Sensors in Form einer Mikrowellenantenne“.

Beschreibung der vorhandenen Technologie

(Keywords: Sensortechnik, Messtechnik)

Stand der Technik

Aktuell existieren lediglich Technologien, welche entweder als Sensor, drahtlose RFID-Tags oder energieautark funktionieren. Es ist derzeit keine Technik bekannt, welche alle genannten Eigenschaften vereint.

Innovativer Sensor der Technischen Universität Chemnitz

Entwickelt wurde ein energieautarker, drahtloser Sensor in Form einer Mikrowellenantenne, deren Änderung der Resonanzfrequenz bei Änderung der Messgröße (z.B. Temperatur oder Dehnung) gemessen wird und somit zur drahtlosen Materialüberwachung oder zum Bauteilmonitoring genutzt werden kann. Die Arbeitsfrequenz der Antenne lässt sich durch Veränderung der Geometrie bestimmen, ihre Sensitivität durch die Zusammensetzung des Nanokompositmaterials. Prinzipiell wird die Leitfähigkeit in dem CNT-basierten Material maßgeblich durch den Widerstand der Grundmaterialien und insbesondere von dem Tunnelwiderstand zwischen den CNTs beeinflusst. Durch Dehnung- oder Temperatur-Einfluss wird das Material verformt, was zu einer Änderung der Leitfähigkeit führt. Dadurch verändert sich die Resonanzfrequenz, die sich kontaktlos messen lässt. Die Realisierung solcher Sensoren setzt ein niederohmiges Nanokomposit voraus. Dies zieht auf der einen Seite eine hohe Homogenität und auf der anderen Seite die Nutzung von möglichst leitfähigen Materialien mit sich. Die Sensoren sind skalierbar und können daher durch geeignete Dimensionierung für verschiedene Resonanzfrequenzen entworfen werden. Weiterhin ist es gelungen verschiedene Kompositionen des Nanokomposits zu entwickeln, die bevorzugt auf die Temperatur oder auf die Dehnung reagieren. Es ist möglich, die Antenne für weitere Messzwecke, wie Druck- oder VOC-Messungen, weiter zu entwickeln.

Vorteile und Alleinstellungsmerkmal der Vorrichtung

- Energieautarke und kontaktlose Messung verschiedener Messgrößen wie Temperatur und Dehnung
- Sehr viel höhere Empfindlichkeit mit einem k-Faktor von 36
- Durch Skalierbarkeit des Sensors für verschiedene Resonanzfrequenzen geeignet
- Entfall von systeminternen Energiespeichern und -wandlern
- Hohe Integrationsfreundlichkeit, da Antenne flexibel und nahezu zweidimensional ist
- Umweltfreundlich durch Wegfall von Batterien

Entwicklungsstand der Technologie

Es ist nun die Überführung vom Labormaßstab in den industriellen Maßstab geplant. Zudem muss eine geeignete Auswerteelektronik entwickelt werden. Die Entwicklung wurde bereits zum DE-Patent sowie zur PCT angemeldet.

Mögliche Einsatzbereiche / Marktpotential

Erschließung weiterer Anwendungsfelder in Bereichen, in denen die drahtlose Überwachung von Dehnung und Temperatur erforderlich ist. Mögliche Branchen sind: Leichtbau, Structural-Health-Monitoring, Elektronik, Automobil oder Medizin-, Luft- und Raumfahrttechnik. Der Sensor ist geeignet zur kontinuierlichen Überwachung von funktionskritischen Bauteilen oder zur Detektion von Materialschwachstellen an Einsatzorten, an denen weder Zuleitungen noch die Integration größerer Sensoren möglich ist. Das Marktpotential wird aus diesen Gründen als hoch eingeschätzt.

Kooperationsmöglichkeiten

- Partner zur Weiterentwicklung der Technologie sowie
- nach erfolgter Weiterentwicklung Lizenznehmer