

TRANSDUCE-H

Transparent Durable and Cost-Efficient Flexible Heaters

Programm / Ausschreibung	Produktion der Zukunft, 32. AS PdZ - Nationale Projekte 2019	Status	abgeschlossen
Projektstart	01.03.2020	Projektende	30.04.2022
Zeitraum	2020 - 2022	Projektlaufzeit	26 Monate
Keywords	Transparent heaters, spray-pyrolysis, spray coating		

Projektbeschreibung

Das Projekt entwickelt transparente, langlebige und kosteneffiziente flexible Heizkomponenten für Anwendungen mit hohem Potenzial. Transparente Heizkomponenten sind in der Automobil-, Optoelektronik-, Optik- und Smart-Windows-Industrie weit verbreitet und haben daher einen großen Markt. Anspruchsvolle, moderne Anwendungen (z.B. feine Displays und intelligente Fenster) erfordern transparente Heizelemente, die ein homogenes optisches Erscheinungsbild, eine hohe Transparenz, eine hohe Heizleistungsdichte und eine homogene Heizverteilung aufweisen - Anforderungen, die nach Lösungen verlangen, die über die derzeitigen draht-basierten Technologien hinausgehen. Auch Anwendungen in beliebigen 3D-Formen benötigen Heizkomponenten die verformbar sind, z.B. Dünnschichtbeschichtungen auf thermoplastischen Folien als Substrat.

Die gewählte Lösung sind daher transparente Dünnschichten. Gegenwärtig ist das überwiegend verwendete Dünnschichtmaterial Indiumzinnoxid (ITO), das zwar eine hohe Transparenz und elektrische Leitfähigkeit aufweist, dessen Verwendung jedoch durch die hohen Kosten für Indium, die Verwendung teurer Geräte auf Vakuumbasis für dessen Abscheidung und die Sprödigkeit des Keramikmaterials beeinträchtigt wird.

Um diesen Nachteilen zu begegnen, werden im Rahmen des Projekts Lösungen entwickelt, die kostengünstige, transparente und leitende Oxidmaterialien auf Basis von dotiertem Zinkoxid mit metallischen Nanodrähten kombinieren. Diese werden unter Umgebungsbedingungen durch Sprühbeschichtung und Sprühpyrolyse bei reduzierten Temperaturen abgeschieden und sind mit den flexiblen Substraten kompatibel. Darüber hinaus werden im Rahmen des Projekts auch Einbettungsprozesse der Dünnschichten und Nanomaterialien mit Polymeren sowie alternative Passivierungsansätze mit anorganischen Materialien angewendet, um dauerhafte und verformbare Heizelemente zu erhalten. Schlussendlich, wird das Projekt innovative Heizungskonzepte für verschiedene Zielanwendungen entwickeln und testen.

Abstract

The project develops transparent, durable and cost-efficient flexible heaters for high-potential applications. Transparent heaters are widely implemented in the automotive, optoelectronics, optics and smart windows industries and therefore represent a high volume market. Demanding, modern applications (e.g. fine displays and smart windows) need transparent heaters that have a homogeneous optical appearance, high transparency, high heating power density and spatial heating homogeneity - requirements calling for solutions beyond the current wire-based technologies. Also, heater applications in

arbitrary 3D shapes, necessitate flexible heaters that are deformable, e.g. thin film heaters on thermoplastic foils as substrates.

Transparent thin films are therefore the solution of choice. Currently, the predominantly used thin film material is indium tin oxide (ITO), combining high transparency and electrical conductivity. However, ITO is compromised by the cost of indium, the use of expensive, vacuum-based equipment for its deposition and the brittleness of the ceramic material.

To address these shortcomings, the project will develop solutions which combine low cost transparent conducting oxide materials based on doped zinc oxide, with metallic nanowires. These are deposited at ambient conditions using spray coating and spray pyrolysis at reduced temperatures, compatible with the flexible substrates. To obtain durable and deformable heaters the project will also apply embedding processes of the thin films and nanomaterials with polymers, as well as alternative passivation approaches with inorganic materials. Last but not least, the project will develop and test innovative heater designs for various targeted applications.

Projektkoordinator

- AIT Austrian Institute of Technology GmbH

Projektpartner

- ATT advanced thermal technologies GmbH