

POWERTEX

Fiber based POWER generating TEXTiles for Energy Harvester and Sensor

Programm / Ausschreibung	Produktion der Zukunft, 29. AS Produktion der Zukunft 2019 China CAS	Status	abgeschlossen
Projektstart	01.01.2020	Projektende	31.12.2022
Zeitraum	2020 - 2022	Projektlaufzeit	36 Monate
Keywords	Self- powering- fiber, Energy-harvesting, Smart-textile, textile-Sensor		

Projektbeschreibung

Das PowerTex Projekt, soll eine Entwicklung einer neuartigen und kostengünstigen, faserbasierte Lösung für Energy Harvesting- und Sensorsysteme ermöglichen und die Markteinführung der Technologie. Sie ist die Schlüsseltechnologie für die Entwicklung von Systemen mit autonomer Aufladung, da sie die Energiegewinnung aus verschiedenen Quellen ohne Kosten ermöglicht und die Verwendung dedizierter Stromleitungen vermeidet. Derzeit sind die wichtigsten Energiequellen Photovoltaik (PV) -Zellen, Vibrationsquellen und elektromagnetische Strahlung mit Radiofrequenz (RF) von mehreren Kommunikationsdiensten usw. nicht waschbar, hinsichtlich Größe und Gewicht nicht geeignet, sehr spröde und nur bei geringer Beanspruchung verwendbar. PowerTex hat die größten Vorteile in aktiven Geschäftsprozessen wo u.a., Informationen über Status, Umgebung und Produktion kommuniziert werden und höhere operative Effizienz und Produktivität sowie ein höheres Maß an Automatisierung erforderlich sind.

Daher werden neue und innovative triboelektrische, selbstverstärkende Fasern mit hoher Umwandlungseffizienz und Erfassungsfähigkeit, durch die Entwicklung von Vorläufermaterialien und Faserstrukturen (Mehrkomponenten) entwickelt, die dann entworfen, in einer Gewebeform strukturiert und entsprechend modifiziert werden, zur Verbesserung der Energieumwandlung, Speicherkapazität, Erfassungsfähigkeit und der flexiblen Anwendung. Die Herausforderungen dieses Projekts sind die Diskrepanzen zwischen schlechter Energieerzeugung, Funktionalität, Textilkompatibilität, Dehnbarkeit, Komfort, Atmungsaktivität, Abriebfestigkeit, Reibung und vor allem der Abwaschbarkeit, während zahlreiche Beispiele solcher Energy Harvester, noch immer in Bezug auf Herstellung und die Implementierung problemhaft sind. Diese Stromfaser / -garn / -textil wird weiterhin eine hohe Energieumwandlungsfähigkeit aus Umgebungsenergiequellen (Bewegung, Vibration, Biegung usw.) in elektrische Energie für eine kontinuierliche Stromversorgung für stromsparende IoT-Geräte, die in tragbare und nicht tragbare intelligente Textilien integriert sind und bleiben.

Schließlich wird eine zusätzliche Schutzschicht auf der Power-Fabric-Oberfläche, mithilfe von plasmaunterstützter hydrophober Barriere-Nanobeschichtung erzeugt, um eine Funktionsstörung des Stromgenerators und des Sensors durch die regnerische oder feuchte Umgebung während der Verwendung, zu vermeiden. Dadurch, wird einerseits die Produktleistung, -qualität und -beständigkeit verbessert, andererseits wird der Anwendungsbereich von den tragbaren (menschliche

Bewegungen, Bewegungen usw.) auf nicht tragbare (z. B. Wind, Regen und Transporte usw.) flexibler Energy Harvester und Sensoren in der ganzen Welt erweitert.

Abstract

PowerTex will develop and bring to market a novel and low-cost fiber base solution for energy harvesting and sensing system exploiting the benefits from the environmental waste energies. It is the key technology for the development of self-powered systems, since it allows the extraction of energy from different sources, with no cost and avoiding the use of dedicated power lines. Currently, the most interesting energy sources are photovoltaic (PV) cells, vibrational sources and Radio Frequency (RF) electromagnetic radiation from multiple communication services etc. However, major constraint of all these energy sources are solid-state devices, not flexible and stretchable, unwashable, not suitable in terms of size and weight, very brittle in nature and can only work in the case of small level of strain. Whereas, the new era of Internet of Things (IoT) as well as Industry 4.0 demands flexible, stretchable and interactive textile sensors for their entire information network where they can become active participants in business processes, communicate information about their status, surrounding environment, production processes, maintenance schedule and even more in order to achieve a higher level of operational efficiency and productivity, as well as a higher level of automatization.

Therefore, new and innovative triboelectric self-powering fiber with high conversion efficiency will be developed by engineering the advance precursor materials as well as fiber (multi-component) structure itself, which will then be designed, structured in a fabric form and modified in order to enhance power conversion, storage capacity, sensing ability and application. Challenges within this project are the overcoming of the discrepancies of poor power generation performance, functionality, compatibility, stretchability, comfortability, breathability, durability against rubbing, friction and most importantly the washability, while numerous examples of such energy harvester exist are still struggling in terms of both fabrication and implementation. This power fiber/yarn/textile will remain high energy conversion capability from ambient waste energy sources (movement, vibration, bending, etc.) into electrical energy for continuous power supply to low power consuming IoT devices integrated in wearable and non-wearable smart textiles.

Finally, an extra protective layer will be created onto power fabric surface using plasma assisted hydrophobic barrier nanocoating in order to avoid mal functioning of the power generator and sensor from the humid environment while using. Which in one hand will improve the product performance, quality and durability to use, on the other hand will further widen its application area from the wearable (human motion, movements etc.) to non-wearable (e.g; wind, rain and transports etc.) flexible energy harvester and sensors in worldwide.

Projektkoordinator

- V-TRION GmbH

Projektpartner

- Grabher Group GmbH