Inhalt archiviert am 2024-06-18

Surface ionization and novel concepts in nano-MOX gas sensors with increased Selectivity, Sensitivity and Stability for detection of low concentrations of toxic and explosive agents

Ergebnisse in Kürze

Nanominiaturisierung für Gassensoren

EU-finanzierte Wissenschaftler entwickeln neuartige miniaturisierte Sensoren zum Nachweis toxischer oder explosiver Substanzen. Eine verbesserte Leistungsfähigkeit bei minimalem Stromverbrauch soll für die derzeit noch fehlende Energieautonomie sorgen.

INDUSTRIELLE TECHNOLOGIEN

© Shutterstock

Spuren giftiger oder explosiver Gase in der Luft nachweisen zu können, ist überaus wichtig. Das gilt nicht nur für die Sicherheit am Arbeitsplatz, sondern angesichts möglicher terroristischer Angriffe auch für die innere Sicherheit. Gassensoren auf Basis von Metalloxidhalbleitern (MOX) haben aufgrund ihrer Stabilität und Empfindlichkeit schon viel Aufmerksamkeit erregt. Sie funktionieren mittels einer gassensitiven MOX-Folie, deren elektrische Eigenschaften sich in Gegenwart bestimmter Moleküle verändern.

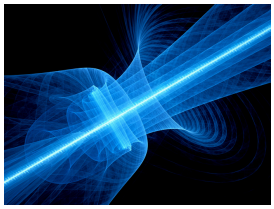
Wird der sensorische Nachweis über nanostrukturierte Materialien wie Halbleiter-Nanodrähte auf MOX-Basis geführt, so können fantastische Einsparungen in Hinsicht auf die Größe und den Stromverbrauch erreicht werden. Wissenschaftler initiierten deshalb das EU-finanzierte Projekt S3 ("Surface ionisation and novel concepts in nanomox gas sensors with increased selectivity, sensitivity and stability for detection of toxic and explosive agents"), um eine neue Generation kostengünstiger MOX-Gasnanosensoren zu entwickeln. Diese werden zur Detektion toxischer und explosiver Gase mit ausgezeichneter Selektivität, Empfindlichkeit und Stabilität (selectivity, sensitivity and stability - deshalb die drei "S") kombiniert mit Miniaturisierung und Energieautonomie eingesetzt werden.

Die Forscher haben dabei Stickstoffdioxid (NO2) und Trinitrotoluol (TNT) für Sprengstoffanwendungen sowie Ammoniak (NH3) und Schwefelwasserstoff (H2S) zur Toxizitätsüberwachung in der Umwelt und am Arbeitsplatz im Fokus. Innovatives Design ermöglicht hier die Beschaffung mehrerer Signale, bestehend aus resistiver Antwort (resistive response, RES), Oberflächenionisation (surface ionisation, SI) und katalytischer Wärmeleitfähigkeit (catalytic heat conductivity, CH), aus einer einzigen Sensorschicht. Um die Größe und den Stromverbrauch der Heizung zu reduzieren, untersuchen die Wissenschaftler dünne keramische Folienheizsubstrate, den Einsatz einzelner Nanodraht-Gassensoren mit einem Stromverbrauch im Mikrowattbereich und einen neuen Typ von mikroelektromechanischem System (MEMS) auf Basis einer dünnen Aluminiumoxidschicht (thin alumina film, TAF).

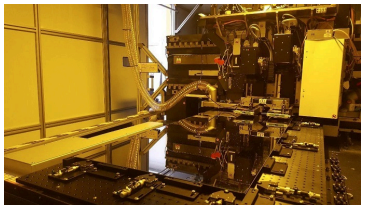
Neuartige nanosensible Materialien und Systeme, die für das Projekt entwickelt wurden, zeigen deutliche RES- und SI-Antworten. Mit der Entwicklung von Nanometrologieinstrumenten und theoretischen Simulationen unterstützt man das Durchsuchen von Materialien und ein optimiertes Messverhalten. Die Wissenschaftler haben außerdem eine Einheit zur Verdampfung von nicht gasförmig vorliegenden Zielen wie etwa Spengstoffpartikelrückständen und illegalen Drogen gebaut.

S3 entwickelt multifunktionale chemische Sensoren, die toxische, explosive oder illegale Substanzen detektieren können. Miniaturisierte Geräte auf Grundlage neuartiger nanoskaliger Strukturen sorgen für eine signifikante Senkung des Stromverbrauchs, was bislang der limitierende Faktor für über einen längeren Zeitraum funktionierende autonome Sensornetze ist. Kleinere Geräte mit niedrigerem Stromverbrauch, die überdies mit gesteigerter Selektivität, Empfindlichkeit und Stabilität punkten können, werden zweifellos schnell eine Nische im globalen Sensormarkt finden.

Entdecken Sie Artikel in demselben Anwendungsbereich



Auf gutem Weg zu quantenverstärkter Phasenabbildung



Schnelle Produktion gedruckter Elektronik mit auf Nanomaterialien basierender Tinte ermöglichen

Holz zur nachhaltigen Lebensmittelverpackung nutzen

Bohrlöcher mit höherer Sicherheit aufsprengen

Projektinformationen

S3 **Finanziert unter**

ID Finanzhilfevereinbarung: 247768

Projektwebsite

Projekt abgeschlossen

Startdatum
1 September 2009

Enddatum
31 August 2012

Specific Programme "Cooperation": Nanosciences, Nanotechnologies, Materials and new Production Technologies

Gesamtkosten
€ 2 144 359,80

EU-Beitrag
€ 1 548 529,00

Koordiniert durch
CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE
Italy

Dieses Projekt findet Erwähnung in ...

MAGAZIN RESEARCH*EU

Knowledge beyond frontiers: cross-border science and innovation

MAGAZIN RESEARCH*EU

The big clean-up: how to tackle toxic substances

Letzte Aktualisierung: 29 Juli 2011

Permalink: https://cordis.europa.eu/article/id/86820-nanominiaturisation-for-gas-sensors/de

European Union, 2025