



Politechnika
Śląska

POLITECHNIKA ŚLĄSKA Wydział Elektryczny / Chemiczny

KARTA SPECJALIZACJI

Technologie i urządzenia: Mikroelektroniczne sensory tlenków azotu (NO_x) na bazie nanostruktur półprzewodników o szerokiej przerwie energetycznej

Poziom gotowości
technologicznej

TRL 4

w skali 1-9

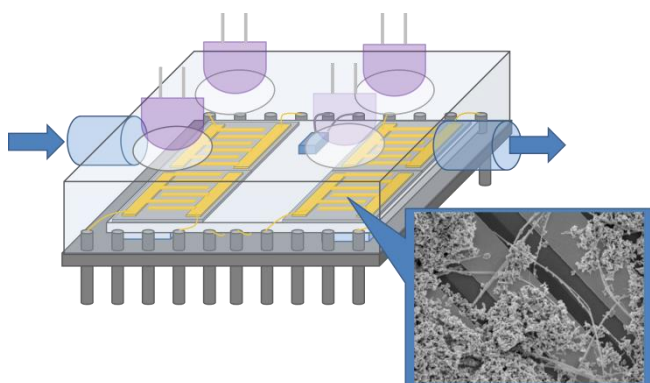
Opis technologii

Rozwiązanie obejmuje mikroelektroniczne sensory gazów zdolne do detekcji tlenków azotu o niskich stężeniach, które mogą znaleźć zastosowanie w monitoringu powietrza (ochrona środowiska, branża automatowa, przetwórstwo chemiczne oraz systemy bezpieczeństwa).

Technologia bazuje na zastosowaniu nanostruktur półprzewodników (przede wszystkim ZnO i TiO_2) o szerokiej przerwie energetycznej na różnego rodzaju mikroelektronicznych przetwornikach pomiarowych (przede wszystkim elektrycznych i akustycznych). Opracowane czujniki mogą pracować w atmosferze powietrza lub gazu obojętnego, a także w relatywnie niskich temperaturach, w tym w temperaturze pokojowej, dzięki możliwości ich stymulacji optycznej.

Zastosowanie

Technologia i urządzenia dedykowane do detekcji i określania niskich stężeń tlenków azotu (w tym NO_2 na poziomie pojedynczych ppm i sub ppb) w różnych środowiskach i warunkach pracy.



Rys. 1. Schemat czujników konduktometrycznych na bazie nanostruktur ZnO wraz z komorą pomiarową umożliwiającą aktywację termiczną i światłem z zakresu UV

Zalety technologii

Detekcja i pomiar niskich stężeń NO_x w atmosferze powietrza i atmosferze beztlenowej.

Relatywnie niska temperatura pracy oraz energochłonność urządzeń.

Selektywność czujników na amoniak i wodór.

Nieskomplikowana i relatywnie tania we wdrożeniu technologia syntezy materiałów oraz wykonania czujników.

Możliwość zapewnienia szybkiego działania i/lub znacznych wartości odpowiedzi opracowanych urządzeń poprzez zapewnienie odpowiednich warunków prowadzenia pomiaru.

Status własności intelektualnej

- Know-how
- Patent UP RP nr. 222409 z dnia 05-10-16: Sposób otrzymywania struktury sensorowej w układzie rezonatora kwarcowego QCM z nanostrukturami aktywnymi na bazie TiO_2 zwłaszcza do detekcji gazów utleniających
- Patent UP RP nr. 223874 z dnia 17-11-16: Układ pomiarowy dla struktur sensorowych na bazie rezonatora kwarcowego zwłaszcza do detekcji i pomiarów analitów gazowych

Dane kontaktowe

Wydział Elektryczny
dr inż. Marcin Procek

E: marcin.procek@polsl.pl, T: +48 32 237 1472

Wydział Chemiczny
dr Inż. Agnieszka Stolarczyk

E: agnieszka.stolarczyk@polsl.pl, T: +48 32 237 1736



CENTRUM INKUBACJI I TRANSFERU TECHNOLOGII
POLITECHNIKI ŚLĄSKIEJ
ul. Stefana Banacha 7
44-100 Gliwice

www.citt.polsl.pl
E: biznes@polsl.pl
T: +48 32 400 34 00
FB / CITTPolsl



Silesian
University
of Technology

SILESIA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

Faculty of Electrical Engineering/ Chemistry

TECHNOLOGY CARD

Technologies and devices: Microelectronic nitrous oxide (NO_x)
sensors based on semiconductor nanostructures
with wide energy gap

Technology
readiness level

TRL 4
on a scale of 1-9

Technology description

The solution includes microelectronic gas sensors capable of detecting nitrogen oxides with low concentrations, which can be used in air monitoring (environmental protection, automatic industry, chemical processing and security systems).

The technology is based on the use of semiconductor nanostructures (primarily ZnO and TiO₂) with a wide energy gap on various types of microelectronic measuring transducers (primarily electrical and acoustic). The developed sensors can work in an atmosphere of air or inert gas, as well as in relatively low temperatures, including at room temperature, thanks to the possibility of their optical stimulation.

Application

Technology and devices dedicated to the detection and determination of low concentrations of nitrogen oxides (including NO₂ at the level of individual ppm and sub ppb) in various environments and working conditions.

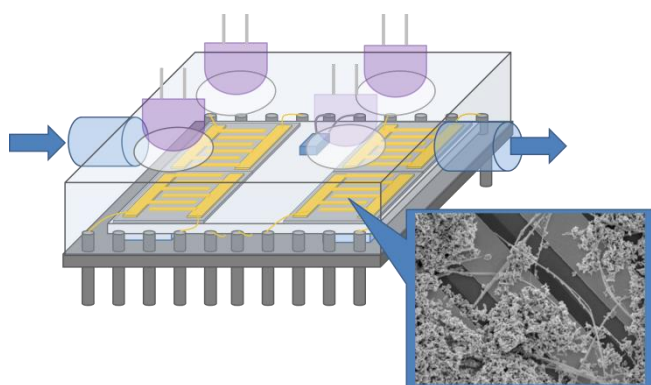


Fig. 1. Scheme of conductivity sensors based on ZnO nanostructures with a measuring chamber enabling thermal activation and light from the UV range.

Advantages

Detection and measurement of low NO_x concentrations in the air atmosphere and anaerobic atmosphere.

Relatively low operating temperature and energy consumption of devices.

Selectivity of sensors for ammonia and hydrogen.

Uncomplicated and relatively cheap implementation of technology for the synthesis of materials and the implementation of sensors.

It is possible to ensure quick action and / or significant response values of the developed devices by ensuring appropriate measurement

Status of Intellectual Property

- Patent PL222409 dated 05.10.2016, The method of obtaining the sensor structure in the QCM quartz crystal resonator system with active nanostructures based on TiO₂, especially for the detection of oxidizing gases

- Patent PL223874 dated 17.11.2016, Measuring system for sensor structures based on a quartz resonator, especially for the detection and measurement of gas analytes

Contact

Faculty of Electrical Engineering
Marcin Procek, PhD. Eng.

E: marcin.procek@polsl.pl, T: +48 32 237 1472

Faculty of Chemistry

Agnieszka Stolarczyk, PhD Eng.

E: agnieszka.stolarczyk@polsl.pl T: +48 32 237 1736



CENTRE FOR INCUBATION AND TECHNOLOGY TRANSFER
SILESIA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY
ul. Stefana Banacha 7
44-100 Gliwice

www.citt.polsl.pl
E: biznes@polsl.pl
T: +48 32 400 34 00
FB / CITTPolsl