

Laserowy czujnik pary wodnej

Fizycy z PŁ pracują nad innowacyjnym optycznym analizatorem pary wodnej, który w porównaniu do analogicznych rozwiązań dostępnych obecnie na rynku w znacznym stopniu zmniejszy zużycie energii i będzie dużo tańszy.

Badania będą prowadzone wspólnie z naukowcami z Politechniki Wrocławskiej i Uniwersytetu Technicznego w Berlinie. Wdrożeniem projektu zajmą się firmy z Polski i Niemiec.

Liderami projektu o akronimie QD-Sense – *Tanie systemy detekcji gazów oparte na przestrzajalnych matrycach laserów VCSEL z obszarami czynnymi w postaci kropek kwantowych oraz zwierciadłami w postaci podfalowych siatek dyfrakcyjnych* są naukowcy z Wydziału Fizyki Technicznej, Informatyki i Matematyki Stosowanej PŁ. Środki finansowe na badania uzyskano w konkursie NCBR w ramach współpracy Polska – Berlin/Brandenburgia. Program wspiera rozwój i innowacje w obszarze fotoniki, która jest bardzo mocną stroną fizyków z PŁ.

– *Projekt dotyczy realizacji laserowego czujnika pary wodnej przy wykorzystaniu matrycy laserów typu VCSEL (ang. vertical-cavity surface-emitting laser) z obszarem czynnym w postaci kropek kwantowych. System ten będzie się charakteryzował wysoką dokładnością i umożliwiał wykrywanie niewielkich koncentracji pary wodnej w zastosowaniach przemysłowych w trakcie trwania procesów technologicznych. Dodatkowo dzięki zastosowaniu matrycy laserów VCSEL zamiast stosowanych typowo w takich systemach laserów typu DFB (ang. distributed feedback laser) koszty systemu detekcji zostaną obniżone o 50-70 proc. Obecnie cena lasera DFB wynosi od 10 do 40 tys. dolarów, a cena matrycy laserów VCSEL od*

10 do 100 dolarów – wyjaśnia dr inż. Marcin Gębski, lider projektu z Instytutu Fizyki.

Para wodna jest jednym z najpowszechniej monitorowanych elementów w procesach przemysłowych i ich produktach ubocznych. Określenie poziomu wilgotności jest niezbędne w kontroli procesów technologicznych w przemyśle energetycznym, chemicznym, petrochemicznym, produkcji drewna, papieru i stali. Innowacyjny system pozwoli na znacznie szersze zastosowanie, co w efekcie przełoży się na wzrost wydajności i standardów bezpieczeństwa oraz umożliwi dokładniejsze monitorowanie stanu środowiska w procesach przemysłowych.

Matryca laserów VCSEL ze zwierciadłami typu MHCG (*monolithic high contrast grating*) i obszarami czynnymi w postaci kropek kwantowych ma umożliwić szerokie przestrzajanie długości fal świetlnych emitowanych przez lasery, co doskonale nadaje się do zastosowań spektroskopowych. Za pomocą zmiennej długości fali świetlnej emitowanej przez lasery i rejestrowanej przez detektory, wykrywane są gazy, które absorbują promieniowanie o określonej długości fali.

– *W projekcie zostanie wykorzystana oryginalna koncepcja zwierciadeł MHCG (monolithic high contrast grating) będąca fundamentem pracy doktorskiej dr. Marcina Gębskiego. Za sprawą tego typu zwierciadeł możliwe jest wytworzenie na jednej płytce*

półprzewodnikowej matrycy laserów typu VCSEL emitujących różne długości fali świetlnej. Dotychczas, przy wykorzystaniu standardowych zwierciadeł laserowych DBR (ang. distributed Bragg reflector), wykonanie takich matryc polegało na fizycznym łączeniu laserów powstałych na różnych płytkach półprzewodnikowych. Jest to bardziej kosztowne niż wykonanie matrycy na jednej płytce półprzewodnikowej, ale i tak znacznie tańsze, niż wspomniane wcześniej lasery typu DFB – tłumaczy prof. Tomasz Czystanowski, kierownik Zespołu Fotoniki na PŁ.

W polsko-niemieckim projekcie badawczo-wdrożeniowym: Uniwersytet Techniczny Berlin – odpowiada za wytwarzanie płytek półprzewodnikowych laserów VCSEL z kropkami kwantowymi i realizację zwierciadeł MHCG, Politechnika Wrocławska – za analizę właściwości kropek kwantowych. Niemiecka firma JCM będzie odpowiedzialna za modelowanie zjawisk optycznych w strukturach laserowych, a firmy Epigap i Eagleyard – za wytwarzanie czipów laserowych. Polska firma Airoptic skupi się na realizacji systemu detekcji pary wodnej, a Politechnika Łódzka będzie koordynatorem projektu oraz będzie odpowiedzialna za projektowanie laserów VCSEL i ich matryc.

Budżet całego projektu wynosi 1,6 mln euro, a strony polskiej blisko 0,5 mln euro.

■ Małgorzata Trocha
Dział Promocji