

Els punts quantics ofereixen una alternativa assequible a les fonts de llum infraroja

Investigadors de l'ICFO han desenvolupat una nova font de llum en l'infraroig d'ona curta (SWIR, per les seves sigles en angles) basada en punts quantics que es potent, eficient, estable i rendible. Segons es publica a ACS Photonics, el dispositiu resultant supera l'aparent incompatibilitat entre alt rendiment i baix cost que limitava els emissors SWIR anteriors, facilitant aixi l'adopcio de tecnologies de visio artificial d'ultima generacio. Com a prova de concepte, l'equip ja ha demostrat el seu potencial per a la inspeccio industrial, el control de seguretat alimentaria, la vigilancia i el diagnostic biomedic.

March 13, 2026

Prendre imatges malgrat el fum i la boira, a la nit, des d'una ubicacio remota, de manera segura per a la vista... Totes aquestes caracteristiques tan desitjables per a les tecnologies de

visio artificial del futur podrien assolir-se mitjancant l'us de llum en el rang de **l'infraroig d'ona curta (SWIR)**. Ara be, les tecnologies convencionals que emeten en el SWIR s'enfronten a desafiaments significatius, i encara no es disposa d'una alternativa viable de baix cost que assoleixi una emissio d'alta potencia i alta eficiencia simultaniament.

Durant els ultims anys, el grup de Nanomaterials Optoelectronics Funcionals de l'ICFO ha estat buscant alternatives rendibles basades en punts quantics (diminuts semiconductors que es comporten com si fossin atoms individuals) que no sacrifiquin la seva eficiencia. En una publicacio recent a ACS Photonics, l'**Aditya Jagadeesh Malla**, la **Dra. Katerina Nikolaidou**, en **Miguel Dosil**, la **Dra. Mariona Dalmases**, el **Dr. Stephy Vincent**, i la **Marta Martos Valverde**, dirigits pel **Prof. ICREA Gerasimos Konstantatos**, han demostrat que **els punts quantics de sulfur de plom poden donar lloc a convertidors descendents** (dispositius que absorbeixen fotons d'alta freqüencia i els converteixen en fotons de baixa freqüencia, en aquest cas, di s del rang SWIR) **d'alta potencia, eficients i estables**.

Per assolir el seu objectiu, els investigadors van aprofitar una propietat definitoria dels punts quantics, a saber, que com mes grans son aquests materials, menor es la freqüencia del fotons que emeten i absorbeixen. Aixi, l'equip va emprar punts mes petits per absorbir llu d'alta freqüencia i els va barrejar amb d'altres mes grans que emetien en el rang SWI . Simplement variant la mida dels punts emissors, van poder cobrir una part significativa de a regio SWIR, creant u **convertidor de freqüencia ajustable**.

Alhora, pero, l'equip va haver d'enfrontar-se al principal inconvenient dels punts quantics: la generacio significativa de calor despres de l'absorcio de llum. Per superar aquesta limitacio, va ser necessari dissenyar una arquitectura del dispositiu innovadora. "Vam dispersar els punts quantics en un polimer que despres es va intercalar entre dos substrats diferents (un DBR i un substrat de safir)", explica el primer autor, l'Aditya Jagadeesh Malla. El resultat va ser una densitat de potencia d'emissio de 385 mW/cm² a una longitud d'ona SWIR de 1380 nm una fita significativa que marca un nou record per als emissors de llum infraroja basats e punts quantics. L'Aditya ho posa en perspectiva: "De moment, no hi ha gaires fonts de llu SWIR disponibles, i les que existeixen son cares. El nostre estudi, per contra, demostra que e possible l'emissio d'alta potencia a un cost assequible"

Diverses aplicacions podrien beneficiar-se d'aquests nous dispositius. A l'estudi, el investigadors i investigadores ja mostren el seu potencial per a la visio nocturna i la visio sot condicions climatiques adverses per a **us automotriu o en la lluita contra incendis**, la visualitzacio a traves de certs plastics i oblees de silici per al **control de qualitat industrial**, la presa d'imatges segura per a la vista per al **reconeixement facial**, la deteccio d'humitat per a **l'agricultura i la industria alimentaria**, i la visualitzacio sota teixits per a **imatges biomediques**.

"Amb l'arribada de sensors de llum SWIR de baix cost basats en punts quantics col·loidals, j vam anticipar que el següent repte seria el subministrament d'una font de llum SWIR de ba x cost que es pogues fabricar a escala", afirma el Prof. Gerasimos Konstantatos, investigad r principal de l'estudi. "Amb aquesta investigacio", afegeix, "estem encara mes convencuts q

e els punts quantics col·loidals tambe podran tancar la bretxa entre la rendibilitat i el rendiment en les fonts SWI

Referencia:
Aditya Jagadeesh Malla, Katerina Nikolaidou, Miguel Dosil, Mariona Dalmases, Stephy Vincent, Marta Martos Valverde, and Gerasimos Konstantatos, High Power, Efficient, and Stable Quantum Dot-Based Downconverters for SWIR Applications, ACS Photonics **2026** 13 (4), 1158-1166
DOI: 10.1021/acsphotonics.5c02826

Agraiments:
G.K. acknowledges financial support from the European Research Council (ERC) under the European Union's Horizon 2020 research and innovation program (grant agreement no. 101002306), the Fundacio? Privada Cellex, the program CERCA and ?Severo Ochoa' Centre of Excellence CEX2019?000910-S funded by the Spanish State Research Agency. The study also received funding from PDC2023?145903-I00 funded by MCIN/AEI/10.13039/501100011033 by the European Union i¿½NextGenerationEU/PRTRi¿½ by MCIN with funding from European Union NextGenerationEU (PRTR-C17.I1), and by General tat de Catalunya.