HONDA

@Hondamexico
@hondamotos_mx

Honda México
Honda Motos México

@Hondamexico
@honda_motos_mx

COMUNICADO DE PRENSA

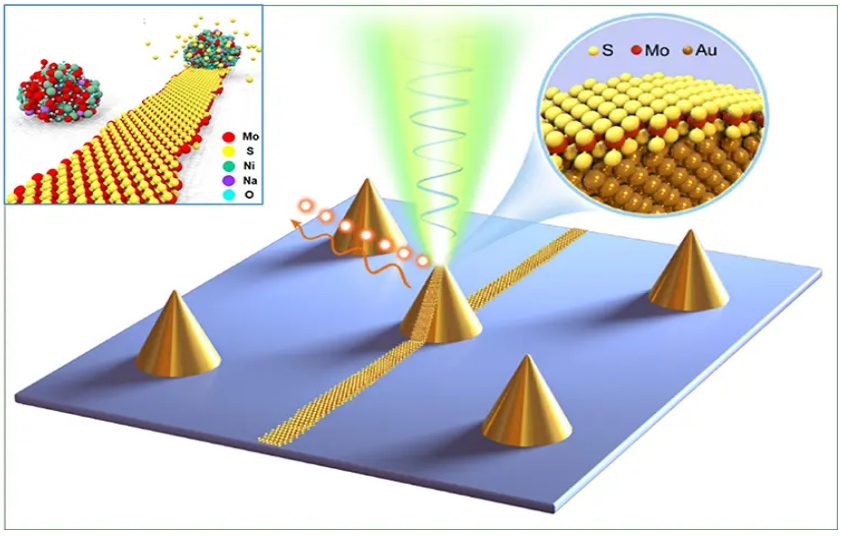
Logran científicos de Honda un gran avance en materiales cuánticos

- *Un nuevo material de "nanocinta", con un espesor de un átomo y una anchura de decenas de átomos, permite una comunicación cuántica segura para enviar información sensible*.

TORRANCE, California. 28 de enero de 2025.— Los científicos del Honda Research Institute USA, Inc. (HRI-US) han logrado un avance significativo en los campos de los materiales cuánticos y las comunicaciones cuánticas al desarrollar un nuevo método para hacer crecer "nanocintas" atómicamente delgadas (materiales en forma de cinta de un átomo de espesor y decenas de átomos de ancho), que posibilita una comunicación segura e irrompible de información confidencial.

Detallada en la revista *Nature Communications*, esta innovadora tecnología permite un control preciso sobre el espesor y el ancho de las Nanocintas (NR) de Dicalcogenuros de Metales de Transición, y sus propiedades electrónicas, lo cual es esencial para su aplicación en la optoelectrónica cuántica avanzada.

"Nuestra tecnología ofrece una nueva vía para la síntesis de nanocintas cuánticas con un control preciso del ancho, aprovechando sus propiedades mecánicas y electrónicas únicas como fuente de luz de un solo fotón, para lograr una comunicación segura conocida como 'comunicación cuántica'", afirmó el Dr. Avetik Harutyunyan, científico en jefe sénior del Honda Research Institute USA Inc. y líder de la investigación cuántica.



Las comunicaciones seguras basadas en el método de Distribución de Claves Cuánticas (QKD), aprovechan los principios de la mecánica cuántica para proteger la información. El método QKD se basa en la distribución segura de claves de cifrado entre dos partes, lo que les permite generar una clave secreta compartida, que se puede utilizar para cifrar y descifrar información confidencial. Cualquier intento de interceptar las comunicaciones cifradas se detectará de inmediato, ya que interferiría físicamente con la transmisión de la información.

Los investigadores del HRI-US y sus colaboradores universitarios han logrado codificar la información de un flujo de fotones individuales (átomos de luz o partículas elementales de luz) emitidos por el nuevo material de nanocinta, de forma similar al uso de un código binario "0" y "1" que se utiliza en informática. El flujo de fotones puede utilizarse para crear y distribuir información entre un transmisor y un receptor que se comunican.

En este esquema, el transmisor envía una serie de fotones individuales en uno de dos estados cuánticos posibles y el receptor realiza una medición que diferencia entre estos estados. Después de comparar los estados cuánticos transmitidos y medidos de los fotones, el emisor y el receptor pueden establecer una clave segura que puede utilizarse para cifrar su comunicación. Cualquier intento de espiar la comunicación interferirá inevitablemente con los estados cuánticos, introduciendo errores que pueden ser detectados inmediatamente por el emisor y el receptor.

La regulación del flujo de fotones individuales es esencial para este proceso. Las fuentes de fotones basadas en láser que se utilizan actualmente, producen fotones que son demasiado densos (por ejemplo, 7.5 x 1,020 fotones por pulso) para que este esquema funcione sin interferir con la información codificada, lo que crea la necesidad de una fuente emisora de fotones individuales, que proporcione el flujo de fotones que se utiliza para codificar la información.

"Al crear un NR de una sola capa atómica a partir de materiales como disulfuro de molibdeno (MoS_2) y diseleniuro de tungsteno (WSe_2), utilizando nanopartículas aleadas con metales de transición como catalizador que inicia el crecimiento de nanocintas, pudimos controlar el ancho de los NR durante el proceso de crecimiento de hasta 7 nanómetros", dijo el Dr. Xufan Li, científico principal de HRI-US.

El material NR unidimensional resultante se transfirió a la punta afilada de una sonda en forma de cono mediante un proceso de transferencia desarrollado por el Dr. Shuang Wu, científico sénior del HRI-US, que crea una estructura electrónica inducida por la tensión que se localiza en la punta del cono. Bajo la excitación del haz láser, la estructura electrónica diseñada por la tensión en la punta de la sonda, provocó la emisión de un flujo de fotones individuales.

"Nuestras nuevas nanocintas presentan notables propiedades electrónicas dependientes del ancho e inducidas por la tensión y características de emisión cuántica, incluida una pureza de hasta el 90% de fotones individuales en la corriente", dijo Harutyunyan. "En investigaciones posteriores con colaboradores, pudimos mejorar aún más la pureza de los fotones a más del 95%, lo que hace que el material sea muy prometedor para futuras aplicaciones en comunicación cuántica y dispositivos optoelectrónicos cuánticos".

El HRI colaboró con el profesor Nicholas Borys, de la Universidad Estatal de Montana, y el profesor James Schuck, de la Universidad de Columbia, para validar la viabilidad de los nuevos materiales como fuente de emisión de fotones únicos para la comunicación cuántica. La investigación se completó con contribuciones de varios investigadores y organizaciones:

- Samuel Wyss, Joseph Stage y el Dr. Matthew Strasbourg, de la Universidad Estatal de Montana.
- El profesor James Hone y el doctor Emanuil Yanev, de la Universidad de Columbia.
- El profesor Ju Li y el doctor Qing-Jie Li, del Instituto Tecnológico de Massachusetts.
- El Dr. Yang Yang, Yongwen Sun y Yingxin Zhu, de la Universidad Estatal de Pensilvania.
- Así como el Dr. Raymond R. Unocic, de la Universidad Estatal de Carolina del Norte.

Una investigación previa realizada por HRI-US sobre el crecimiento controlable por ancho de una capa atómica doble de nanocintas apareció en *Science Advances* .