

Identificación del proyecto

Nombre del proyecto

Sistemas de detección de hidrógeno ultra sensibles y selectivos empleando nanomateriales híbridos sintetizados mediante técnicas bottom-up

Expediente numero

TED2021-131442B-C31



Descripción del proyecto

El despliegue exitoso de la tecnología de hidrógeno verde requiere el uso de sensores de hidrógeno asequibles, pero confiables. Dichos sensores encontrarán aplicación en toda la cadena desde la generación, el transporte/distribución, el almacenamiento y el consumo. Los sensores de hidrógeno existentes y comercializados no cumplen con las especificaciones de sensibilidad, selectividad, estabilidad, asequibilidad, tamaño miniaturizado, capacidad de comunicación y bajo consumo de energía necesarios para su uso ubicuo en los ecosistemas de hidrógeno verde, y así lograr la descarbonización segura de la economía. H2-SAFE aborda el desarrollo de una nueva generación de sensores y sistemas de hidrógeno para resolver las deficiencias experimentadas actualmente. H2-SAFE trabajará en:

- Explorar el uso de nanoparedes de grafeno (GNW) como moldes para la deposición de nanopartículas de carburos de metales de transición (TMC) y el tratamiento posterior para formar nanoestructuras MXeno.
- Uso de MEMS en silicio para una transducción quimiorresistiva. Los nanomateriales se crecerán directamente en las áreas de electrodos de MEMS, o se transferirán a través de inyección de tinta o por dropeado si sus temperaturas de crecimiento exceden las que MEMS puede soportar.
- Desarrollo de estructuras de metal-óxido-semiconductor (MOS) en las que el metal está modificado con nanomateriales H2-SAFE desarrollados para lograr sensores capacitivos de H2.
- Refinar aún más los nanomateriales sensibles al hidrógeno y lograr nuevos materiales híbridos que consistirán en GNW funcionalizados con MXenos, o incluso nanocables de óxido de metal recubiertos con GNW funcionalizados con MXenos.
- Desarrollar una matriz de sensores basada en MEMS o MOS con un número limitado de nanomateriales sensibles al gas junto con algoritmos de procesamiento de datos para aumentar aún más la selectividad y contrarrestar la sensibilidad cruzada de la humedad.
- Diseño de esquemas de polarización dinámica para controlar las cargas atrapadas en las capas de detección. Aplicación de las técnicas a estructuras MOS capacitivas y a los nanomateriales sensibles a gases desarrollados en el proyecto.
- Diseño de lazos de control no lineales mediante espectroscopía de impedancia para operar los diferentes sensores nanoestructurados propuestos bajo potencial de superficie constante, como forma de acelerar el tiempo de respuesta de los dispositivos.

H2-SAFE ayuda a resolver las necesidades de la transición ecológica mediante la obtención de nuevos conocimientos y el desarrollo de tecnología habilitadora para el despliegue seguro de una economía basada en hidrógeno verde como materia prima. Esto ayudará a mitigar el cambio climático a través de la descarbonización de la economía, promoverá la protección y el uso sostenible de los recursos naturales y también ayudará a prevenir la contaminación del aire, mejorando así la calidad de vida de las personas y de las sociedades del mundo.

Al desarrollar una nueva generación de sensores y sistemas de hidrógeno ultrasensibles, ultraselectivos, miniaturizados estables y asequibles, H2-SAFE tiene como objetivo permitir la monitorización ubicua y en tiempo real de fugas de hidrógeno potencialmente peligrosas. Esto ayudará al despliegue seguro de la energía renovable del hidrógeno a lo largo de toda la cadena: desde la producción de hidrógeno verde, almacenamiento, distribución y consumo, y contribuirá a la electrificación de la economía.

Financiación

Entidad financiadora

MCIN/AEI /10.13039/501100011033 y por la Unión Europea NextGenerationEU/ PRTR

Importe

133.055,00 €