

OPTIMIZACIÓN DE CONVERTORES DE FRECUENCIA BASADOS EN GRAFENO EN BANDA DE TERAHERCIOS MEDIANTE TÉCNICAS DE FABRICACIÓN ADITIVA

EXTRACTO DE LOS RESULTADOS PARA DIVULGACIÓN. 8 de julio de 2016.

La banda de frecuencia de terahercios, a medio camino entre las microondas y los infrarrojos, ha suscitado un enorme interés en la comunidad científica en los últimos años, dado el amplio rango de aplicaciones potenciales que se han propuesto, en campos tan diversos como los sistemas de imagen médica y de seguridad, comunicaciones, radioastronomía o análisis no destructivo de materiales, entre muchos otros.

La principal limitación tecnológica que impide la proliferación masiva de este tipo de aplicaciones reside en la generación y detección de señales de terahercios. Asimismo, dada la reducida longitud de onda asociada a estas bandas, los componentes que operan en las mismas presentan un nivel de detalle y unas exigencias de precisión y calidad de acabado (rugosidad, planitud, ajuste, etc.) de los prototipos, que encarece sustancialmente su coste de implementación.

El objetivo final de la presente prueba de concepto ha sido la optimización de convertidores de frecuencia basados en grafeno para la banda de terahercios mediante técnicas de fabricación aditiva por estereolitografía. La posibilidad de utilizar estas novedosas técnicas para el desarrollo de este tipo de bloques de circuito, ha permitido reducir de manera significativa los costes de producción, proporcionando una que importante mejora competitiva.

Para alcanzar este resultado global, se ha llevado a cabo una campaña experimental intensiva de fabricación de prototipos en esta tecnología, lo que ha permitido optimizar y sistematizar el proceso para la realización precisa y repetible del tipo de estructura que se requiere para la implementación de estas soluciones.

Tras una caracterización inicial del proceso de fabricación mediante geometrías simples, se ha abordado el diseño y fabricación de componentes pasivos en banda de terahercios, tales como antenas de tipo bocina, divisores de potencia, filtros y acopladores direccionales.

Inicialmente, dichos componentes se han diseñado sucesivamente para bandas de trabajo de frecuencia creciente: 75 – 110, 140 – 220 y 220 – 330 GHz, lo que corresponde a longitudes de onda decrecientes y, consecuentemente, a tamaños de fabricación progresivamente más exigentes en términos de precisión del proceso de fabricación y de calidades de acabado requeridas.

Este esquema de trabajo en el que se han fabricado diseños de componentes en banda de terahercios de complejidad creciente no sólo ha permitido la optimización del proceso de estereolitografía con geometrías reales, análogas a las requeridas en convertidores de frecuencia, sino que, de forma paralela, ha dado lugar a un catálogo de componentes en

distintas bandas entre 75 y 330 GHz, fabricados de forma precisa y sistemática, susceptibles de ser explotados comercialmente de forma individual.

Estos prototipos se han caracterizado y verificado de manera experimental y presentan prestaciones comparables o superiores a las soluciones existentes en el mercado. Además, mediante la utilización de técnicas de fabricación aditiva, se ha conseguido reducir el coste de producción de estos componentes hasta niveles por debajo del 10% de su precio de mercado, lo que sería totalmente inviable mediante mecanizado, proporcionando una importante mejora competitiva de cara a su explotación comercial.



Ejemplo de prototipo de dispositivo de terahercios realizado mediante técnicas de fabricación aditiva.

Investigador responsable de la candidatura: Samuel Ver Hoeye. Grupo de Investigación TSC-UNIOVI. Universidad de Oviedo. versamuel@uniovi.es

Investigadores participantes: Fernando Las Heras Andrés, Carlos Vázquez Antuña, Miguel Fernández García, René Cambolor Díaz, Andreea Ioana Hadarig.

Con las Primas Proof of Concept el Gobierno del Principado ha ensayado un nuevo instrumento de financiación público-privada para apoyar modelos de innovación abierta en empresas tractoras de la región, posibilitando que proyectos de investigación básica realizados por la oferta científica pública asturiana en las áreas científicas prioritarias de Asturias RIS3 se apliquen en el entorno industrial.

El IDEPA y la Universidad de Oviedo firmaron en marzo de 2015 un convenio de colaboración al que se adhirió ArcelorMittal. Los investigadores de la Universidad de Oviedo que contaban con logros científicos en nanomateriales, grafeno, fabricación aditiva, sensores o análisis de datos fueron invitados a presentar ideas originales para trasladar los resultados de su trabajo a la industria.

El 16 de julio de 2015 el jurado escogió cinco candidaturas. Las Primas están cofinanciadas al 50 % por ArcelorMittal y el IDEPA.

www.idepa.es/asturiasris3