



## El mercado global del grafeno

Actualmente el grafeno es un mercado en desarrollo y pendiente de sus innovaciones tecnológicas. Las posibles aplicaciones y las distintas soluciones que puede ofrecer presentan un futuro muy alentador para la industria.

Éstas son algunas de las conclusiones a las que se ha llegado en un estudio realizado por Frost & Sullivan, A continuación, se detalla un resumen de los principales datos y conclusiones presentados en el estudio.

El grafeno tiene una combinación única de propiedades debido a su estructura molecular. Una red de enlaces dobles de carbono-carbono conjugados conduce a una fuerte resistencia en el plano, alta flexibilidad y altas conductividades térmicas y eléctricas con grandes propiedades de barrera. Existen muchas versiones del grafeno resultantes de varios métodos de producción y procesamiento. Cada uno tiene distintas propiedades adecuadas para aplicaciones específicas.

Hay muchas aplicaciones posibles que usan un subconjunto de estas propiedades. Las aplicaciones electrónicas potenciales, incluyen almacenamiento de energía, sensores biomédicos, electrodos transparentes y flexibles, y transistores. Las aplicaciones mecánicas potenciales incluyen su uso como refuerzo en materiales compuestos, transductores de sonido, filtros biomoleculares, purificación de agua y desalinización de agua.

En cada una de estas aplicaciones, existen tecnologías en competencia que amortiguan el uso potencial de grafeno. Los principales competidores incluyen grafito, carbón activado, nanohilos de metal, bidimensionales análogos inorgánicos tales como calcogenuros de metales de transición, nanotubos de carbono y fibra de carbono.

Las aplicaciones más plausibles para el grafeno incluyen membranas de filtración personalizadas para biomoléculas u otras materias orgánicas, membranas de desalinización de agua por ósmosis inversa, materiales tridimensionales fuertes y livianos, y almacenamiento de energía.

Las aplicaciones menos plausibles para el grafeno incluyen electrodos transparentes, electrodos flexibles, electrónica impresa y el elemento activo en los transistores.

Los impulsores de la industria del grafeno incluyen fondos gubernamentales de investigación y desarrollo, promoción del material liviano para mejorar la eficiencia del combustible en los automóviles, mejoras en la producción de grafeno de alta calidad, aumento en la producción de grafeno para una aplicación específica y la creciente necesidad de baterías de alta calidad.

## SUMARIO

Editorial.....	1
Procesos.....	3
Materiales.....	9

Las restricciones para la industria del grafeno incluyen tecnologías competitivas, limitaciones actuales en el suministro de grafeno para una aplicación específica, limitaciones de procesamiento y un mercado muy fragmentado.

Varias compañías están comercializando grafeno en estas industrias. Los principales actores están estableciendo el mercado de grafeno al mejorar gradualmente el rendimiento agregando grafeno al material actualmente utilizado o reemplazando el material actual con un compuesto de grafeno.

Los primeros grandes éxitos comerciales del grafeno probablemente se encontrarán en aquellas aplicaciones que hacen uso de las propiedades mecánicas del grafeno.

La producción de grafeno adaptado a las aplicaciones más prometedoras conducirá a productos que superan las tecnologías de la competencia hasta el punto de suplantarlas.

El desarrollo de análogos inorgánicos de grafeno puede interrumpir muchas de las aplicaciones electrónicas, ya que el grafeno no es intrínsecamente un semiconductor. Sin embargo, los híbridos de grafeno, ya sea con otros nanomateriales como los nanotubos de carbono o con materiales 2D inorgánicos, parecen prometedores para muchas de estas aplicaciones, incluidos los sensores y la espintrónica.

Asumiendo una mayor captura del mercado de materiales estándar en las aplicaciones más prometedoras, que a su vez están creciendo rápidamente, el grafeno puede convertirse en un mercado de mil millones de dólares para el 2025, con una tasa de crecimiento promedio del orden de 72.8% entre 2017 y 2025.

**Fuente:** *Global Graphene Market, Forecast 2025. Frost & Sullivan 2017*

## Tecnología LbL aplicada al óxido de grafeno

El doctor Sergio Moya de CIC biomaGUNE puso en marcha el proyecto HIGRAPHEN (Hierarchical Functionalization of Graphene for Multiple device fabrication) en marzo de 2014. Se propuso desarrollar un procedimiento genérico y versátil para la fabricación de dispositivos híbridos combinando el grafeno con materiales inorgánicos, orgánicos y poliméricos, para optimizar las propiedades del grafeno. Lo hizo mediante la tecnología capa a capa (LbL), un procedimiento para hacer funcionales las superficies mediante una colocación gradual de materiales o moléculas con cargas opuestas,

El proyecto se centró específicamente en la combinación de óxido de grafeno con nanopartículas de óxidos metálicos y metales, así como polielectrolitos, mientras valoraron las aplicaciones potenciales en el ámbito de la catálisis y el almacenamiento de energía.

Junto con su equipo, el doctor Moya primero se concentró en la síntesis de diferentes nanomateriales, tales como puntos cuánticos de ZnSe, nanopartículas magnéticas y polímeros electroactivos como poliaminobencilaminas (PABA), para después integrarlos en películas LbL con múltiples componentes, incluido el óxido de grafeno. A partir de ahí, el equipo de HIGRAPHEN integró los conjuntos en dispositivos y materiales de recubrimiento anticorrosivos macroscópicos para aplicaciones optoelectrónicas y de conversión de energía.

En conjunto, el resultado más importante del proyecto es la demostración de que el óxido de grafeno se puede ensamblar para producir compuestos de polímeros densos y se puede integrar fácilmente con nanopartículas metálicas para la catálisis.

**Fuente:** *Cordis*



## Solicitudes de Patentes Publicadas

Los datos que aparecen en la tabla corresponden a una selección de las solicitudes de patentes publicadas por primera vez durante el trimestre analizado.

Si desea ampliar información sobre alguna de las patentes aquí listadas, pulse sobre el número de patente correspondiente para acceder a la información online relativa a la misma.

### INYECCIÓN

Nº DE PUBLICACIÓN	SOLICITANTE	PAÍS ORIGEN	CONTENIDO TÉCNICO
JP2018030269 A	Meiki Co Ltd	Japón	Máquina de moldeo por inyección rotativa de moldes metálicos para poder controlar el espacio y la altura de la instalación, tiene dos o más conjuntos de dispositivos de inyección dispuestos en el lateral de los aparatos de sujeción de moldes.
JP2017217834 A	Japan Steel Works Ltd	Japón	Máquina de moldeo por inyección eléctrica, tiene una fuente de alimentación que consiste en un dispositivo de conversión de corriente continua a corriente alterna y una línea de voltaje de corriente continua.
DE102017005404 A1	Fanuc Coep	Alemania	Máquina de moldeo por inyección, tiene un aparato de inyección que está configurado para inyectar resina fundida en una herramienta de conformado en dirección perpendicular a la dirección de apertura y cierre de la herramienta.

### MOLDEO POR COMPRESIÓN

Nº DE PUBLICACIÓN	SOLICITANTE	PAÍS ORIGEN	CONTENIDO TÉCNICO
US2018021990 A1	Hall D R	Estados Unidos	Sistema de moldeo por compresión "out-of-autoclave", tiene una placa de presión que se fija a una brida, la cual se coloca en el molde para formar una cavidad de presión entre la bolsa de vacío y la placa.
JP2018008280 A	Daikin Kogyo	Japón	Molde de metal para uso en el moldeo por compresión del polvo durante la fabricación de una hoja de PTFE, tiene un bloque cilíndrico con un tamaño establecido de modo que la variación de la densidad máxima en la lámina moldeada por compresión es menor que el valor predeterminado.

### EXTRUSIÓN

Nº DE PUBLICACIÓN	SOLICITANTE	PAÍS ORIGEN	CONTENIDO TÉCNICO
JP2018030318 A	Aisin Seiki KK	Japón	Método para fabricar objetos moldeados de resina reforzada con fibras, implica la deposición de resina termoplástica del molde de la extrusión y el objeto moldeado.
JP2018001923 A	Faltec Co Ltd	Japón	Método de fabricación para moldear el marco de la puerta del vehículo, implica unir el borde de la puerta al cuerpo principal del marco de la puerta a través del moldeo por extrusión integral.
US2018001810 A1	Hyosung Corp	Corea del Sur	Fabricación de un material de aislamiento acústico para alfombras, implica preparar una composición de resina que comprende una cantidad preestablecida de óxido de aluminio, nanoarcilla, antioxidante y lubricante, y composición de resina de moldeo por extrusión.
KR101794533B B1	Dae Han Plotech Co Ltd	Corea del Sur	Aparato de extrusión de plástico de inyección continua, tiene una unidad de moldeo por extrusión con una pieza de enfriamiento y una boquilla conectada con el material de origen.

## SOPLADO

N° DE PUBLICACIÓN	SOLICITANTE	PAÍS ORIGEN	CONTENIDO TÉCNICO
WO2018030101 A1	Toyo Seikan Kaisha Ltd	Japón	Método de fabricación de contenedores de resina sintética, consiste en obtener el objeto moldeado por soplado con la forma del molde.
WO2018025100 A1	Sacmi Coop Meccanici Imola SA	Italia	Método de obtención de un objeto de material polimérico, consiste en el soplado de aire en una estructura tubular a través del segundo extremo para que la estructura tubular se adhiera a la cavidad interna del molde.

## MOLDEO ROTACIONAL

N° DE PUBLICACIÓN	SOLICITANTE	PAÍS ORIGEN	CONTENIDO TÉCNICO
WO2018035583 A1	Luccas W R D	Brasil	Dispositivo de desmoldeo para realizar la apertura y el cierre de moldes en la máquina de rotomoldeo. Tiene un sistema de pasador central para anclar moldes y la apertura y el cierre de las cubiertas de los moldes está controlado mediante un software.

## TERMOCONFORMADO

N° DE PUBLICACIÓN	SOLICITANTE	PAÍS ORIGEN	CONTENIDO TÉCNICO
EP3266589 A1	Wm Wrapping Machinery SA	China	Máquina de termoconformado para producir artículos de plástico, tiene un módulo de control compuesto de un motor eléctrico para la actuación del grupo extractor.
EP3260588 A1	Fiberuse NV	Bélgica	Soporte para carga parcialmente hecho de una placa de material compuesto no tejido. Está hecho de fibras naturales y / o fibras de vidrio desenredadas y copos termoplásticos.

## ESPUMADO

N° DE PUBLICACIÓN	SOLICITANTE	PAÍS ORIGEN	CONTENIDO TÉCNICO
DE102016114898 A1	Ceracon GmbH	Alemania	Dispositivo para hacer espuma de un material viscoso, comprende transportar el material viscoso bajo una primera presión de entrega a través de una primera línea de entrega.
JP6254660B B1	Tosei Kogyo KK	Japón	Fabricación de paneles resistentes al calor, por ejemplo para una puerta, implica la inyección de líquido espuma de poliisocianurato en el marco.



## PROCESADO DE COMPOSITES

N° DE PUBLICACIÓN	SOLICITANTE	PAÍS ORIGEN	CONTENIDO TÉCNICO
US2018065325 A1	Boeing Co	Estados Unidos	Método para manejar la posición de un calentador de una máquina de colocación de fibra automatizada, implica ajustar la cantidad de energía del calentador durante la colocación en su ubicación actual en función de la distancia prevista correlacionada con la ubicación actual.
DE102016116798 A1	Dieffenbacher Gmbh Masch&Anlagenbau	Alemania	Dispositivo para la colocación de cintas para la construcción de un laminado para su uso en el proceso de fabricación de unidades estructurales compuestas, tiene una unidad de alimentación que proporciona material a una cinta de alimentación, que lo transporta hacia la unidad de corte.
US2018056610 A1	Boieng Co	Estados Unidos	Método para fabricar una estructura de fibra de carbono compuesta, implica envolver la capa de material de velo alrededor de la capa de material de refuerzo, mientras que la capa de material de refuerzo se coloca en la herramienta para producir capas reforzadas.
WO2018030470 A1	Mitsubishi Heavy Ind Co Ltd	Japón	Método para fabricar artículos moldeados de fibra reforzada con resina, implica colocar un medio de ventilación con una barrera de resina entre el medio de la unidad de succión y las porciones extremas del material de fibra.
WO2018037767 A1	Mitsubishi Heavy Ind Co Ltd	Japón	Elemento de un material compuesto, tiene una lámina de fibra que está hueca con una fibra reforzada introducida en el hueco. Esta fibra reforzada está orientada en la dirección longitudinal de la lámina.
DE102017117083 A1	Engel Austria Gmbh	Austria	Método para la producción de componentes de plástico usando la herramienta de moldeo de la máquina de conformación, implica la formación de un área de moldeo y un área de bebedero, donde la cavidad de una de estas dos áreas, se utiliza como cámara de mezclado.

## FABRICACIÓN ADITIVA

N° DE PUBLICACIÓN	SOLICITANTE	PAÍS ORIGEN	CONTENIDO TÉCNICO
US2018071989 A1	IO Tech Group Ltd	Estados Unidos	Sistema para la fabricación de formas libres sólidas (SFF) mediante técnica de fabricación tridimensional, tiene un controlador que controla el sistema de ablación para eliminar selectivamente el material de construcción en cada una de las capas de acuerdo con los datos de corte correspondientes.
WO2018044833 A1	Cao D	Estados Unidos	Máquina para construir objetos tridimensionales utilizando materiales fotopolimerizados, usa material fotopolimerizado dispensado por una jeringa accionada por aire que se mueve en tres dimensiones para hacer objetos tridimensionales basados en el archivo de diseño.
US2018065307 A1	CC3D LLC	Estados Unidos	Sistema para fabricar aditivamente una estructura, contiene una máquina de fabricación aditiva, una memoria que tiene instrucciones ejecutables por computadora y un procesador.
US2018065308 A1	CC3D LLC	Estados Unidos	Sistema para una estructura de fabricación aditiva, tiene un procesador que hace que la máquina de fabricación aditiva deposite un material compuesto en capas que corresponde a múltiples planos.
WO2018029469 A1	BAE Systems PLC	Gran Bretaña	Aparato de fabricación aditiva para fabricar objetos tridimensionales, tiene un dispensador de refrigerante que lo proporciona a una baja temperatura predeterminada sobre el material de alambre fundido (pieza de trabajo), para solidificar el baño de fusión líquido.

## RECICLADO

Nº DE PUBLICACIÓN	SOLICITANTE	PAÍS ORIGEN	CONTENIDO TÉCNICO
DE102016116742 A1	Gruene Punkt-Duales System Deut Ges Abfa	Alemania	Preparación de poliolefinas recicladas para la producción de productos de consumo, implica el tratamiento de fracciones de residuos de poliolefinas con agua sin aplicar energía térmica, el lavado con un medio alcalino y residuos de poliolefinas clasificadas por copos.
PL414566 A1	Przedsieb Prod Handlowo Usługowe eco-aco	Polonia	Material reciclado purificador proveniente botellas, después de consumirlas, de tipo tereftalato de polietileno. Después de la limpieza inicial, se somete el material a ultrasonidos y al mismo tiempo a una mezcla intensiva en un mezclador en agua desmineralizada.
KR101827481B B1	Jeong K K	Corea del Sur	Método para fabricar pellets de policarbonato utilizando policarbonato reciclable para dispositivos electrónicos, consiste en cortar el pellet de policarbonato utilizando un rodillo de corte, donde se determina la longitud de separación de la cuchilla en un rango específico.
JP2018020534 A	Mitsunishi materials Corp	Japón	Método para reciclar resina que contiene material de desecho, por ejemplo metal, implica la extrusión de polvo que contiene resina caliente y el moldeo para producir pellets hecho de materia prima de resina.
JP2018008380 A	Nishinohon Kaden Recycle KK	Japón	Método de recolección de material para reciclar polipropilenos de un coche desechado, que involucra reciclar polipropilenos.

## MOLDES Y MATRICES

Nº DE PUBLICACIÓN	SOLICITANTE	PAÍS ORIGEN	CONTENIDO TÉCNICO
EP3257645 A1	Senvion GmbH	Alemania	Fabricación de moldes para las palas del rotor de una planta de energía eólica.
KR20170126642 A	Jaeyoung Solutech Co Ltd	Corea del Sur	Molde para formar productos de plástico reforzados con fibra de carbono (CFRP) tiene calentadores no isotérmicos que están colocados entre los núcleos superior e inferior para calentar el espacio de compresión para tener una distribución de temperaturas uniforme en toda la región.

## UNIÓN DE PLÁSTICOS

Nº DE PUBLICACIÓN	SOLICITANTE	PAÍS ORIGEN	CONTENIDO TÉCNICO
DE102016116608 A1	Invendo medical GmbH	Alemania	Soldadura láser de unión de componentes plásticos tubulares, consiste en unir un primer elemento, que es sustancialmente transparente a un rayo láser, a un segundo elemento de unión y a uniones de soldadura.
DE102016007698 A1	Audi AG	Alemania	Método para la fabricación de componentes compuestos, consiste en la soldadura por ultrasonidos.



## LA INNOVADORA IMPRESIÓN 4D DE CONCORDIA PERMITE LA CREACIÓN DE ESTRUCTURAS COMPUESTAS SIN MOLDE

Suong Van Hoa, un investigador de la Universidad Concordia de Canadá, ha desarrollado una técnica que permite que los objetos se impriman en 3D de una manera que permite transformaciones futuras después de la impresión, cuando se aplica un estímulo ambiental como luz o calor al material. Un proceso de impresión '4D' como este significa que los objetos compuestos pueden imprimirse sin un molde, y esta nueva técnica debería acelerar y simplificar drásticamente la construcción de estas elaboradas estructuras.

La mayoría de los objetos '4D' que cambian de forma están hechos de un material mucho más blando que los compuestos con los que ha experimentado Suong Van Hoa. Por otro lado, los materiales de resina que se usaron para los compuestos de impresión 4D, son mucho más rígidos y ligeros. Son similares a los tipos de materiales utilizados en la industria aeroespacial.

"Mi principal descubrimiento es que uno puede fabricar piezas compuestas curvadas (fibras largas y continuas que tienen altas propiedades mecánicas) de forma más rápida y económica. La impresión 4D de materiales compuestos utiliza la contracción de la resina matriz y la diferencia en los coeficientes de contracción térmica de capas con diferentes orientaciones de fibra para activar el cambio de forma al curar y enfriar", dice Van Hoa.

La contracción en un material es lo que se conoce como una propiedad anisotrópica. La anisotropía se puede definir como la forma en que un material actúa mientras soporta cargas a lo largo de diferentes ejes. Por lo tanto, las fibras de un material cambian de forma de manera particular cuando se exponen al calor, por ejemplo. El ingenioso método de Van Hoa convierte la contracción de un material, una propiedad de deformación normalmente considerada como un problema a superar, en la solución a un problema diferente.

Su técnica permite que la estructura compuesta se moldee después de la impresión. La planificación de estos elementos antes y después de la impresión permitirá al diseñador programar una transformación deseable en el objeto.

Fuente: *3ders*

## FABRICACIÓN SIN DEFECTOS DE PIEZAS COMPUESTAS

ZAero es un proyecto financiado por la Comisión Europea (CE) dentro del marco de investigación de Horizonte 2020 que tiene como objetivo aumentar la eficiencia de producción de piezas compuestas en un 30-50% a través de un sistema de inspección automatizado en línea. Pero va aún más lejos, ya que abarca herramientas de simulación y soporte de decisiones para los operadores de la cadena de procesos.

Se prevé que estos sistemas produzcan ahorros de 150 millones de euros por año si se implementan en la producción en serie de cubiertas de ala de plástico reforzado con fi-

bra de carbono (CFRP) del Airbus A320neo. También resolverán la incapacidad de los actuales sistemas de control de calidad para mantenerse al día con el aumento de las tasas de producción de aeronaves (60 aviones / mes) y ayudar a lograr la productividad requerida.

ZAero comenzó en 2016 y finaliza en 2019. El doctor Christian Eitzinger explica sus tres iniciativas principales:

1. "Queremos reemplazar los procesos de inspección manual existentes durante la colocación de la fibra que actualmente crean un cuello de botella de producción. La solución es un sistema de inspección automática que detectará lagunas, superposiciones, bolas de fuzz y restos de objetos extraños (FOD). Para hacer esto de manera confiable, el sistema debe tener un componente de aprendizaje para distinguir una superficie normal de uno con estos defectos y también debe diferenciar entre estos defectos".
2. "También estamos recopilando datos del sensor durante el curado y tratando de predecir el rendimiento final de la pieza".
3. "En un nivel superior, estamos recopilando todos los datos de estos sistemas para ayudar al operador a decidir cómo manejar un tipo particular de defecto. Por lo tanto, estamos creando herramientas de apoyo a la toma de decisiones para el proceso en general. Idealmente, cuanto más funcione el proceso y cuantos más datos genere, más inteligentes serán estas herramientas de apoyo a la decisión".

Fuente: *CompositesWorld*

## TÉCNICA DE IMPRESIÓN EN 3D ABRE EL CAMINO PARA LA FABRICACIÓN DE DISPOSITIVOS DENTRO DEL CUERPO

Una nueva técnica de impresión 3D, desarrollada por investigadores de la Ecole Polytechnique Federale de Lausanne, basada en láser que utiliza fibras ópticas podría ser el camino a seguir para fabricar dispositivos biocompatibles personalizados dentro del cuerpo humano para reparar el tejido dañado. Es un método compacto y relativamente económico de impresión 3D que utiliza fibras ópticas delgadas como el cabello humano para crear microestructuras.

Las estructuras, que tienen una resolución de impresión lateral de 1,0 micras y una impresión axial de 21,5 micras, hasta ahora solo se han creado en un portaobjetos de microscopio. Sin embargo, los investigadores creen que pueden usarlos para estudiar cómo las células interactúan con diversas microestructuras en modelos animales, abriendo la puerta a la posibilidad de la impresión endoscópica de microestructuras en las personas, dijo Paul Delrot, el investigador principal del trabajo.

“Con un mayor desarrollo, nuestra técnica podría habilitar herramientas de microfabricación endoscópica que serían valiosas durante la cirugía”, dijo. “Estas herramientas se podrían utilizar para imprimir estructuras en 3D a escala micro o nano que facilitan la adhesión y el crecimiento de las células para crear tejido diseñado que restaura los tejidos dañados”.

Para crear las microestructuras, los investigadores sumergieron el extremo de una fibra óptica en un líquido conocido como fotopolímero. Este material se solidifica cuando se ilumina con un color específico de luz; usaron la fibra óptica para entregar y enfocar digitalmente la luz láser punto por punto en el fotopolímero para construir la microestructura tridimensional.

La clave del trabajo del equipo fue simplificar la microfabricación basada en láser. Las técnicas anteriormente usadas eran difíciles de realizar debido a que se requerían láseres caros y muy complejos que emitieran pulsos muy cortos, así como sistemas ópticos voluminosos para entregar la luz. Sin embargo, el equipo pudo reducir el tamaño del sistema.

Para crear microestructuras huecas y sólidas, los investigadores utilizaron un precursor de polímero orgánico dopado con un fotoiniciador fabricado con componentes químicos disponibles en el mercado. Centaron una luz de emisión de láser de onda continua en una longitud de onda de 488 nanómetros, luz de longitud de onda visible que es potencialmente segura para las células, a través de una fibra óptica lo suficientemente pequeña como para caber en una jeringa.

Después, el equipo para curar sólo un pequeño punto 3D usó un enfoque llamado conformación de frente de onda para enfocar la luz dentro del polímero a ese punto. Se realizó una calibración antes de la microfabricación que permitió enfocar y escanear la luz a través de la fibra óptica sin necesidad de moverla.

A pesar de haber demostrado su técnica, aún deberán solventar algunos problemas: desarrollar fotopolímeros biocompatibles, obtener una mayor velocidad de escaneo y crear una técnica para finalizar y post procesar la estructura impresa dentro del cuerpo que se requiere.

**Fuente:** *Design News*





## MATERIALES AUTOREPARABLES

N° DE PUBLICACIÓN	SOLICITANTE	PAÍS ORIGEN	CONTENIDO TÉCNICO
WO2018039628 A1	Pfeiffengerger N	Estados Unidos	Condensador, por ejemplo un condensador flexible utilizado para dispositivos electrónicos, consiste en unos electrodos y un material dieléctrico compuesto ubicado entre los electrodos, tiene un componente de fase sinterizada en frío y un polímero de fase autorreparable.

## MATERIALES CON MEMORIA DE FORMA

N° DE PUBLICACIÓN	SOLICITANTE	PAÍS ORIGEN	CONTENIDO TÉCNICO
US2018053603 A1	Univ King Abdulaziz	Estados Unidos	Dispositivo condensador variable, tiene un polímero con memoria de forma en el que el primer espesor es mayor que el segundo espesor, y la segunda temperatura es mayor que la primera temperatura.

## NANOMATERIALES

N° DE PUBLICACIÓN	SOLICITANTE	PAÍS ORIGEN	CONTENIDO TÉCNICO
KR20180007015 A	Univ Hanyang IUCF-HYU	Corea del Sur	Compuesto de partículas orgánicas-inorgánicas utilizadas para bloquear los rayos infrarrojos cercanos, comprenden una matriz polimérica y nanopartículas inorgánicas dispersadas en la matriz de polímero, donde las partículas compuestas inorgánicas se forman en una esfera hueca.
JP2018009134 A	Daio Seishi KK	Japón	Producto seco que contiene nanofibras de celulosa para producir una dispersión del producto seco usado como, por ejemplo, filtro de ayuda y material de base de intercambiador de iones, contiene nanofibras de celulosa, redispersante y agente promotor de redispersión.
US2017370044 A1	Park H	Estados Unidos	Hilo de poliuretano termoplástico sin núcleo para zapatos, tiene un espesor preestablecido y se obtiene utilizando un lote maestro compuesto por poliuretano termoplástico, el cual se mezcla con nanopulvo de sílice que tiene un tamaño de partículas preestablecido.

## MATERIALES COMPUESTOS REFORZADOS CON FIBRA

N° DE PUBLICACIÓN	SOLICITANTE	PAÍS ORIGEN	CONTENIDO TÉCNICO
PL415159 A1	Inst Wloken Naturalynch i Roslin Zielar	Polonia	Compuesto de polietileno útil como material de construcción en electrónica, automoción y aviación, contiene polietileno y fibras de linaza silanizadas previamente modificadas.
WO2018018070 A1	Boeing Co	Estados Unidos	Nuevo compuesto que contiene un grupo epóxido utilizado en una formulación de resina epoxi curable para la fabricación de material reforzado con fibra impregnada y material compuesto.
US2018023244 A1	Hexcel Corp	Estados Unidos	Fibra de carbono compuesta usada en compuestos reforzados, contiene fibra de carbono que tiene un polímero funcionalizado con amina electro injertado sobre la superficie.
KR20170143230 A	Kolon Ind Inc	Corea del Sur	Producción de un compuesto por moldeo utilizando preimpregnación de hebras picadas con fibra y resina.

## PLÁSTICOS BIODEGRADABLES

N° DE PUBLICACIÓN	SOLICITANTE	PAÍS ORIGEN	CONTENIDO TÉCNICO
KR20180014321 A	Daehan Solution Co Ltd	Corea del Sur	Composición como aislamiento del tablero de vehículos, contiene elastómeros termoplásticos, plástico biodegradable y carbonato de calcio / sulfato de bario.
KR101797944B B1	Huinnovation Co Ltd	Corea del Sur	Composición de un polímero biodegradable útil para la producción de artículos de plástico, contiene resina a base de poliolefina, agentes de biodegradación oxidativa y aceleradores de biodegradación oxidativa.

## PLÁSTICOS BIOCOMPATIBLES

SOLICITANTE	PAÍS ORIGEN	CONTENIDO TÉCNICO	
US2018015207 A1	Univ George Washington a Congressionally	Estados Unidos	Estructura biomimética tridimensional usada para la generación de tejido óseo vascularizado, trata el recubrimiento depositado sobre la superficie del andamio tridimensional biomimético poroso y que comprende una red polimérica que incluye polímeros biocompatibles.
WO2017222903 A1	Merck Sharp & Dohme Corp	Estados Unidos	Sistema de administración de fármacos útil para tratar o prevenir la infección por VIH, comprende un polímero bioerosionable biocompatible y 4'-etnil-2-fluoro-2'-desoxiadenosina

## PLÁSTICOS CONDUCTORES

N° DE PUBLICACIÓN	SOLICITANTE	PAÍS ORIGEN	CONTENIDO TÉCNICO
EP3260825 A1	Airbus Operations Ltd	Gran Bretaña?	Método para formar una porción estructural del tanque de combustible para un avión, implica aplicar una matriz de polímero a la capa de fibra, de manera que la tela de fibra y el alambre eléctricamente conductor (bordado sobre tela de fibra para formar un sensor) estén cubiertos por una matriz polimérica.
US2018047476 A1	Eastman Kodak Co	Estados Unidos	Composición de iones de plata reducible y fotosensible usada para formar electrodos y patrones de plata metálica conductivos eléctricamente, tiene un complejo de plata soluble no soluble en hidroxilo.

## MATERIALES CON CAMBIO DE FASE

N° DE PUBLICACIÓN	SOLICITANTE	PAÍS ORIGEN	CONTENIDO TÉCNICO
US2017349763 A1	Enerage Inc	Estados Unidos	Capa de un compuesto anticorrosión utilizada para proteger materiales metálicos para la construcción, contiene revestimientos anticorrosión, nanocapas de grafeno y resinas portadoras, sobre el sustrato en orden preestablecido.



## GRAFENO APLICADO A PLÁSTICOS

N° DE PUBLICACIÓN	SOLICITANTE	PAÍS ORIGEN	CONTENIDO TÉCNICO
US2017349763 A1	Beijing Xichuang Technology Co Ltd	Taiwan	Capa anticorrosión compuesta utilizada para proteger materiales metálicos para la construcción, contiene revestimientos anticorrosión, nanocapas de grafeno y resinas portadoras, se ponen en el sustrato en un orden preestablecido.
US2018016149 A1	Nanotek Instr Inc	Estados Unidos	Producción de láminas de grafeno aisladas mediante el suministro de coque o carbón en polvo para, por ejemplo, la composición de tinta que contiene grafeno la cual implica exponer el suministro de coque o carbón en polvo al fluido supercrítico y despresurizar rápidamente el fluido.

## MATERIALES COMPUESTOS REFORZADOS CON MATERIALES DE TAMAÑO NANO

N° DE PUBLICACIÓN	SOLICITANTE	PAÍS ORIGEN	CONTENIDO TÉCNICO
DE102017209689 A1	Bosch GMBH Robert	Alemania	Conjunto de nanopartículas iónicas conductoras, que son conductoras de iones de alto peso molecular, son útiles en materiales compuestos.
US2017370174 A1	Schlumberger Technology Corp	Estados Unidos	Herramienta de perforación usada en la perforación geológica, contiene un componente con un eje longitudinal y una superficie perimetral dispuestos en radios desde el eje longitudinal, y un componente elastomérico dispuesto alrededor de la superficie perimetral.
US2017335180 A1	Hankook Kagaku Gijutsin	Corea del Sur	Composición de un semiconductor de nanocristal-siloxano y de resina para hacer capas, contiene una resina compuesta en la que la superficie del nanocristal semiconductor se encapsula al dispersarse y unirse con resina compuesta de siloxano.

### NANOFIBRAS HECHAS EN EL MIT OFRECEN EXCELENTE RESISTENCIA Y DUREZA

Investigadores del Instituto de Tecnología de Massachusetts (MIT) han desarrollado un proceso que puede producir fibras ultra finas, cuyo diámetro se mide en nanómetros, o millonésimas de metro, que son excepcionalmente fuertes y resistentes.

El proceso, llamado electrospinning en gel, se describe en un documento del profesor de ingeniería química del MIT, Gregory Rutledge, y el postdoc Jay Park.

Este proceso, utiliza una variación de un método tradicional llamado gel spinning, pero agrega fuerzas eléctricas. Los resultados son fibras ultrafinas de polietileno que coinciden o exceden las propiedades de algunos de los materiales de fibra más fuertes, como Kevlar y Dyneema, que se utilizan para aplicaciones que incluyen chalecos antibalas.

En comparación con las fibras de carbono y las fibras cerámicas, que se utilizan ampliamente en materiales compuestos, las nuevas fibras de polietileno de electrohilado de gel tienen grados de resistencia simila-

res, pero son mucho más resistentes y tienen una menor densidad.

Al crear este material ultrafino, el equipo tenía como objetivo igualar las propiedades de las microfibras existentes, “por lo que demostrarlo hubiera sido un buen logro para nosotros”, dice Rutledge. De hecho, el material resultó ser mejor en formas significativas. Si bien los materiales de prueba tenían un módulo que no era tan bueno como el de las mejores fibras existentes, eran bastante cercanos, lo suficiente como para ser “competitivos”, afirma.

**Fuente:** *Composites World*

## INGENIEROS CONVIERTEN UN PLÁSTICO AISLANTE EN UN CONDUCTOR DE CALOR

Los plásticos son excelentes aislantes, lo que significa que pueden atrapar eficientemente el calor. Pero esta propiedad aislante es menos deseable en productos como las fundas de plástico para ordenadores portátiles y teléfonos móviles, que pueden sobrecalentarse, en parte porque las cubiertas atrapan el calor que producen los dispositivos.

Un equipo de ingenieros del MIT ha desarrollado un conductor térmico de polímero, un material plástico que, sin embargo, funciona intuitivamente como un conductor de calor, disipando calor en lugar de aislarlo. Los nuevos polímeros, que son livianos y flexibles, pueden conducir 10 veces más calor que la mayoría de los polímeros usados comercialmente.

“Los polímeros tradicionales son tanto eléctricos como térmicamente aislantes. El descubrimiento y desarrollo de polímeros eléctricamente conductores ha llevado a aplicaciones electrónicas novedosas como pantallas flexibles y biosensores portátiles”, dice Yanfei Xu, un postdoctorado en el Departamento de Ingeniería Mecánica del MIT. “Nuestro polímero puede conducir térmicamente y eliminar el calor de manera mucho más eficiente. Creemos que los polímeros podrían convertirse en conductores de calor de próxima generación para aplicaciones de gestión térmica avanzada, como una alternativa de auto enfriamiento a las carcasas de productos electrónicos existentes”.

Varios grupos han diseñado conductores de polímeros en los últimos años, incluido el grupo de Chen, que en 2010 inventó un método para crear “nanofibras ultradimensionadas” a partir de una muestra estándar de polietileno. La técnica estiró los polímeros desordenados en cadenas ultradelgadas y ordenadas, como desenredar una serie de luces navideñas. Chen descubrió que las cadenas resultantes permitían que el calor saltara fácilmente a lo largo del material, y que el polímero conducía 300 veces más calor en comparación con los plásticos ordinarios. Pero el aislante convertido en conductor solo podía disipar el calor en una dirección, a lo largo de cada cadena de polímero. El calor no puede viajar entre las cadenas de polímero, debido a las débiles fuerzas de Van der Waals, un fenómeno que atrae esencialmente a dos o más moléculas cercanas entre sí.

El equipo finalmente produjo un polímero conductor del calor conocido como poliofenol, un tipo de polímero conjugado que se usa comúnmente en muchos dispositivos electrónicos.

Xu, Chen y miembros del laboratorio desarrollaron una nueva forma de diseñar un conductor de polímero usando deposición de vapor químico oxidativo (oCVD). Wang hizo fluir el oxidante a una cámara, junto con un vapor de monómeros, unidades moleculares individuales que, cuando se oxidan, forman las cadenas conocidas como polímeros. Wang produjo muestras a gran escala, cada una de 2 centímetros cuadrados, aproximadamente del tamaño de una huella digital.

El equipo midió la conductividad térmica de cada muestra usando la reflectancia térmica en el dominio del tiempo, una técnica en la cual disparan un láser sobre el material para calentar su superficie y luego monitorean la caída en su temperatura superficial. En promedio, las muestras de polímero pudieron conducir el calor a aproximadamente 2 vatios por metro por kelvin, aproximadamente 10 veces más rápido que lo que pueden lograr los polímeros convencionales.

Fuente: *Science Daily*

## POLÍMEROS REFORZADOS CON GRAFENO LISTOS PARA SU COMERCIALIZACIÓN

El proyecto POLYGRAPH (Up-Scaled Production of Graphene Reinforced Thermosetting Polymers for Composite, Coating and Adhesive Applications) se propuso suministrar cantidades industriales de polímeros termoendurecibles reforzados con grafeno.

«Intentamos buscar nuevos modos de mejorar las propiedades eléctricas y termomecánicas de los materiales de recubrimiento, los aditivos y los compuestos», explica Maria Konstantakopoulou, ingeniera de desarrollo en la empresa coordinadora del proyecto Coventive Composites. Una vez definidos los objetivos de rendimiento, el equipo seleccionó los polímeros adecuados, determinó una gama de grados de grafeno y grafito, e identificó las técnicas de dispersión y exfoliación adecuadas que podrían llegar a permitirles ampliar la producción, mientras se garantiza que el grafeno queda debidamente distribuido en el producto final.



La conversión a gran escala de materiales compuestos sigue siendo un obstáculo para que el mercado los adopte. Cuando los socios del proyecto lograron producir cantidades de hasta unos 100 kg de grafito y de 25 kg de grafeno por lote, surgieron nuevas posibilidades.

El consorcio del proyecto produjo muchos materiales compuestos diferentes que se evaluaron para comprobar sus propiedades mecánicas y su conductividad eléctrica. Los compuestos, adhesivos y materiales de recubrimiento más prometedores se utilizaron en piezas de demostradores, en particular en un elemento estructural aeroespacial, un elemento de carenado/radomo aeroespacial con recubrimiento y un panel para el respaldo de asientos en automóviles. Las ventajas incluyen un mejor comportamiento estructural, reducción del peso,

estética, propiedades eléctricas y capacidades piroretardantes.

Gary Foster, gestor del proyecto, considera que hay diferentes perspectivas comerciales para cada uno de los 3 materiales: «En lo relativo al recubrimiento, el socio del proyecto HMG Paints puede pasar prácticamente de forma directa a la fase de producción porque lo que hemos desarrollado no dista demasiado de los productos que venden en la actualidad. Los adhesivos, por otro lado, son algo más delicados en cuanto al precio. No quiere decir que nuestros socios no vayan a utilizar dichos materiales, sino que simplemente esperarán por el momento adecuado, cuando los consumidores busquen ese producto».

El tercer product, una fibra compuesta preimpregnada o «preg», era importante para Coventive

Composites. La empresa debería centrarse en encontrar el nicho de mercado adecuado para este compuesto y esforzarse por determinar qué necesitan los clientes potenciales y cómo se puede refinar el producto para satisfacer sus expectativas.

Por otra parte, el consorcio de POLYGRAPH ha estado colaborando estrechamente con la Iniciativa emblemática Graphene, estableciendo un vínculo entre el mundo académico y la industria para que el primero pueda investigar el mejor modo de satisfacer las necesidades del sector. En última instancia, esto permitiría a Coventive Composites comercializar soluciones innovadoras para el blindaje contra interferencias electromagnéticas o el deshielo de las aspas de las turbinas eólicas.

Fuente: Cordis



Cátedra de  
Innovación y  
Propiedad Industrial  
Carlos Fernández-Nóvoa



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE ENERGÍA, TURISMO Y AGENCIA DIGITAL

Oficina Española de Patentes y Marcas

EOI Escuela de Organización Industrial

OEPM  
Paseo de la Castellana, 75  
28071 Madrid  
Tel: 91 349 53 00  
Email: [carmen.toledo@oepm.es](mailto:carmen.toledo@oepm.es)  
[www.oepm.es](http://www.oepm.es)

Boletín elaborado con la colaboración de:



OPTI  
Observatorio de  
Prospectiva Tecnológica  
Industrial

EOI  
Gregorio del Amo, 6  
28040 Madrid  
Tel: 91 349 56 61  
E-mail: [opti@eoi.es](mailto:opti@eoi.es)  
<http://a.eoi.es/opti>

eurecat  
Centre Tecnològic de Catalunya

Parque Tecnológico del Vallès  
Av. Universitat Autònoma, 23  
08290 Cerdanyola del Vallès  
Barcelona  
Tel: 93 594 47 00  
Email: [julia.riquelme@eurecat.org](mailto:julia.riquelme@eurecat.org)  
[www.eurecat.org](http://www.eurecat.org)