

Reducción de emisiones en los retardantes de llama

Según los hallazgos del último informe anual de situación europeo del Programa de Acción para el Control Voluntario de Emisiones (VECAP por sus siglas en inglés), la Asociación Europea de Retardantes de Llama (EFRA por sus siglas en inglés) ha anunciado una significativa reducción de las emisiones potenciales de los retardantes de llama al medioambiente.

El informe indica el progreso en la reducción de las emisiones, que según la EFRA, representa el logro más importante conseguido desde que comenzó el programa.

También expuso como ejemplo del éxito del programa la reducción a cero de las potenciales emisiones al suelo del Tetrabromobisfenol-A y la disminución de las emisiones al aire y al agua, a los niveles más bajos conseguidos hasta ahora, demostrando una buena captación de las Mejores Técnicas Disponibles por los usuarios.

La asociación declaró que el desarrollo posterior del programa voluntario condujo a una mejor comprensión de las prácticas de eliminación de desechos, resultando en una reducción significativa de las potenciales emisiones de

Decabromodifenil éter (Deca-BDE) al suelo. Además, las emisiones potenciales al aire han ido decreciendo progresivamente en los últimos cuatro años.

La implementación de las mejores prácticas en la manipulación del material ignífugo bromado, Hexabromociclododecano (HBCD), packaging utilizado por la mayoría de usuarios, resultó en una reducción importante de las emisiones potenciales al suelo desde que comenzara el programa hace cuatro años.

El informe también destaca el aumento significativo del número de certificaciones VECAP otorgadas en el último año a empresas que cumplen las estrictas directrices requeridas.

SUMARIO

Editorial	1
Procesos.....	3
Materiales.....	6

Nuevo recubrimiento a base de arcilla que podría marcar el camino hacia una nueva generación de retardantes de llama

Un grupo de investigadores del Instituto Nacional de Estándares y Tecnología (NIST – por sus siglas en inglés) ha desarrollado un nuevo retardante de llama basado en un recubrimiento de arcilla para espumas de poliuretano.

Este nuevo recubrimiento, grueso y de rápida formación, tiene una alta y uniforme concentración de partículas de arcilla inhibidoras de llama, y se adhiere fuertemente a la superficie porosa de la espuma de poliuretano que se utiliza en los cojines para muebles, relleno de alfombras, sillitas de coche para niños y otros artículos.

Hasta la fecha, los investigadores habían creado recubrimientos mediante el apilamiento de parejas de capas delgadas que se mantenían unidas por atracción eléctrica. La experiencia mostraba que sin arcilla presente, sólo con polímero puro, se formaba rápidamente una gruesa capa de recubrimiento pero sin propiedades retardantes de llama. Con arcilla en todas las capas, el recubrimiento era demasiado

delgado o bien el contenido de arcilla era demasiado bajo para crear un retardante de llama efectivo.

El equipo del NIST probó una técnica que consistía en un sistema tricapa, donde la capa del final estaba cargada positivamente y las otras dos negativamente. Bajo la mayoría de las circunstancias, las dos capas negativas se repelerían, pero en este caso, los enlaces de hidrógeno formados entre las capas negativas superan la fuerza de repulsión.

La tricapa resultante permite un resultado único: un recubrimiento con alta concentración de arcilla, de rápida formación y gran espesor. Este nanorrecubrimiento es 10 veces más grueso, contiene 6 veces más arcilla, y se consigue 5 veces más rápido que los tradicionales recubrimientos bicapa. "Este sistema reduce hasta un 17% la tasa de liberación de calor y la inflamabilidad de las espumas", informó el equipo. El recubrimiento final es transparente y la espuma conserva la esponjosidad, la suavidad y el tacto.

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
DE102012004168	Becker H	Alemania	Método de moldeo por inyección de un cuerpo hueco reforzado por fibra continua, que consiste en fijar y posicionar los tubos híbridos trenzados de fibras de plástico continuas mezcladas y entretrejer fibra de vidrio o de carbono.
CN202297440	China Nat Petroleum Corp	China	Sistema de producción continua utilizado para polítrimetileno tereftalato. Que consiste en un dispositivo de alimentación de materia prima, un sistema de policondensación, y un sistema de corte, cristalización y secado.
CN102529046	Hangzhou Xingyuan Filter Co Ltd	China	Sistema de moldeo por inyección al vacío que tiene una válvula electromagnética conectada a un sistema de vacío.
CN202344750	Univ Beijing Chem Technology	China	Máquina de moldeo por microinyección eléctrica con la que se reduce la resistencia de inyección y la pérdida de presión.
CN102601936	Univ Dalian Technology	China	Molde para microinyección con vibración ultrasónica.

DECORACIÓN EN MOLDE

Nº DE PUBLICACIÓN	SOLICITANTE	PAÍS ORIGEN	CONTENIDO TÉCNICO
US2012168795	Intermatix Co	Taiwan	Envoltorio para dispositivos LED de uso en aplicaciones de iluminación, que tiene un film de decoración en molde con una lámina de fósforo unida a una lente convexa.

EXTRUSIÓN

Nº DE PUBLICACIÓN	SOLICITANTE	PAÍS ORIGEN	CONTENIDO TÉCNICO
KR101163582	Waps Co Ltd	Corea del Sur	Sistema y método de fabricación de un perfil extruido para mejorar la procesabilidad de un compuesto polimérico mediante el moldeo de un perfil extruido a través de procesos consecutivos.
CN202357418	Guangdong Designer Machinery Co	China	Cabezal de extrusión multicolor, que tiene la unidad de apertura del canal de flujo provista de un canal de flujo de transición.
CN102582057	Wujiang Shenjiang Special Cable	China	Dispositivo de fabricación de cable de camuflaje para aplicaciones militares, que consta de múltiples extrusores para fabricar el cable en diferentes colores y materiales.
WO2012117513	San-nt Co Ltd	China	Aparato de moldeo por extrusión multicapa.
CN202293358	Zhongding Building Materials	China	Dispositivo para la fabricación de micro espuma de plástico en cinco capas, que tiene fibra de vidrio entre el molde superior y el intermedio.

UNIÓN DE PLÁSTICOS

Nº DE PUBLICACIÓN	SOLICITANTE	PAÍS ORIGEN	CONTENIDO TÉCNICO
EP2500161	Bosch Gmbh Robert	Alemania	Método de unión de dos componentes plásticos, que consiste en aplicar un haz láser en la zona de unión.
US2012183748	Nike Inc	Estados Unidos	Unión de dos láminas poliméricas mediante la aplicación de material de absorción de infrarrojos.
US2012219763	Fuji Heavy Ind	Japón	Estructura de unión de una resina reforzada con fibra y una lámina de metal con aplicaciones aeronáuticas.

TERMOCONFORMADO

Nº DE PUBLICACIÓN	SOLICITANTE	PAÍS ORIGEN	CONTENIDO TÉCNICO
FR2971240	Apca Assemblee Permanente	Francia	Material aislante y biodegradable para packaging, que tiene un agente plastificante con propiedades de conformación del material mediante el proceso de termoconformado.
WO2012104197	Inergy Automotive Systems Res	Estados Unidos	Método para la fabricación de tanques de combustible mediante el moldeo de un párison utilizando un molde, que consiste en abrir el molde para retirar el núcleo, y finalmente moldear el párison mediante soplado y termoconformado.
DE102011010135	Karlsruher Inst Technologie	Alemania	Método de reconformado para piezas microtermoconformadas, que consiste en calentar el film y refrigerar por debajo de la temperatura de deflexión durante la etapa de compresión del gas.
US2012197002	Mycone Dental Supply Co Inc	Estados Unidos	Prevención de la formación de burbujas durante o después del termoconformado de láminas de poliéster.
US2012187019	Fina Technology Inc	Estados Unidos	Formación de un artículo polimérico que consiste en la extrusión de una composición polimérica espumada para formar una lámina, y termoconformar para formar un objeto.
WO2012095247	Hindustan Unilever Ltd	India	Proceso para el termoconformado de láminas de material termoplástico permeable al gas y líquido.

LA PRODUCCIÓN DE MOLDES DE INYECCIÓN AUMENTA UN 13% EN 2011

Según FEAMM (Federación Española de Asociaciones Empresariales de Moldistas y Matriceros), en España la producción de moldes de inyección en 2011 alcanzó los 120 millones de euros (un 13% más que el año anterior). Pese a

esta mejora en los resultados, esta cifra sigue siendo la segunda peor de la última década.

La demanda en España de moldes para inyección de plástico aumentó un 26%, llegando a los 180M€. Los fabricantes extranjeros aprovecharon el repunte y el valor de las importaciones alcanzó los 96M€, cerca del 50% más que el año anterior y el segundo nivel más alto

en la última década. Las importaciones provinieron principalmente de China (26M€), Francia (22M€) y Portugal (15 M€). El dato de las importaciones indica que más de la mitad de la demanda se satisfizo con producciones extranjeras.

Las exportaciones de moldes de inyección aumentaron un 29% llegando a los 36M€, lo que supone un 30% de la producción total.



Con los datos mostrados en el informe de FEAMM se puede observar que, salvo Marruecos y México que representan el 11,8% de las exportaciones, la mayoría de moldes se exportan a mercados europeos ya consolidados. Las exportaciones a Francia se doblaron respecto al año anterior, alcanzando los 7'4M€ (21% del total de exportaciones), mientras que las exportaciones a Alemania han disminuido radicalmente en los últimos cuatro años, pasando de 28M€ en 2.008 a 6'5M€ en 2011.

NUEVO PROCESO DE PRE-SOPLADO QUE REDUCE TIEMPOS DE CICLO Y MEJORA LA CALIDAD

La empresa Netstal ha mejorado su sistema de refrigeración Calitec, mediante la introducción de "Preblow", un proceso que aseguran que reduce tiempos de ciclo y mejora la calidad de las piezas.

El sistema realiza un presoplado inmediatamente después de realizarse la inyección de la preforma. Lo que provoca un aumento del tamaño del contorno de la base y por consiguiente, se obtiene una pared más delgada en la superficie de la base. Esta característica ayuda al siguiente paso del proceso, el soplado, ya que con una superficie más delgada, las lámparas de UV que calientan el plástico necesitan menos energía. Este hecho ayuda al calentamiento de la base de una manera más específica y eficiente.

Según Thomas Anderegg, vicepresidente de ventas de Netstal, a través del desarrollo del proceso Preblow, Netstal ha logrado una tecnología innovadora ya que se amplía el rango de las variables del proceso a la vez que se reduce el tiempo de ciclo debido a la menor acumulación de material en la base, lo que representa considerables avances en la producción de botellas de PET.

PIEZAS DE PLÁSTICO INYECTADAS CON REFUERZO DE ACERO

BASF junto con sus socios Bekaert y Voestalpine Plastics Solutions, está trabajando en perfeccionar los componentes termoplásticos reforzados con cable de acero y producidos por inyección. Las tres compañías se han unido para impulsar el desarrollo de la tecnología EASI (Energy Absorption, Safety, and Integrity) junto con socios de la industria de la automoción.

Para los fabricantes de coches, el desarrollo puede ser un paso adelante para conseguir mayor ligereza y efectividad en los componentes de protección contra choques.

En contraste con los tipos de refuerzos conocidos, como los laminados reforzados con fibras continuas u otros tejidos con fibras de carbono o de vidrio, los insertos de cable de acero incrementan la integridad de las piezas moldeadas en una situación de choque.

BASF y sus socios llevan investigando este refuerzo desde 2010 y se ha conseguido reducir el peso de las piezas un 30% comparado con las técnicas convencionales, además es capaz de cumplir con requerimientos de impacto de hasta 50 mph.

En el último esfuerzo de cooperación, Bekaert ha contribuido con su experiencia en la fabricación de tejido de cable de acero, mientras Voestalpine Plastics Solutions es responsable de la tecnología de procesado y producción de la pieza en moldeo por inyección.

BASF, por su parte, trabaja en adaptar su línea de productos Ultramid de poliamidas reforzadas con fibra, a su uso en combinación con los insertos de acero. La compañía también está mejorando su conocimiento en la predicción del rendimiento de las piezas mediante la mejora de las capacidades de su herramienta de simulación Ultrasim, incorporando métodos de representación y modelos de materiales para los nuevos composites.

Mediante el uso de poliamidas como material de la matriz no sólo es posible crear piezas semiestructurales sino también componentes del body-in-white (BIW).

Los tres socios aseguran que la combinación del moldeo por inyección de poliamida y el refuerzo de cable de acero proporciona una calidad óptima para las piezas que deben realizar la función de soporte y asegurar la integridad estructural distribuyendo las fuerzas en caso de choque.

MATERIALES CON MEMORIA DE FORMA

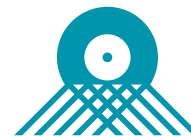
Nº DE PUBLICACIÓN	SOLICITANTE	PAÍS ORIGEN	CONTENIDO TÉCNICO
JP2012171328	Teijin Dupont Films Kk	Japón	Lámina de poliéster orientado biaxialmente para material de packaging, formado utilizando polietileno naftalato, y que tiene un ratio de contracción térmica específico en dirección vertical y dirección horizontal cuando se calienta en unas condiciones específicas.
US2012180802	Univ. Texas System	Estados Unidos	Composiciones de polímero con memoria de forma, artículos manufacturados de las mismas, y métodos de preparación y uso de los mismos. La invención se refiere además a métodos para controlar la naturaleza de la interacción de un dispositivo con memoria de forma con el medio en el que está operando.

NANOMATERIALES

Nº DE PUBLICACIÓN	SOLICITANTE	PAÍS ORIGEN	CONTENIDO TÉCNICO
EP2479215	Bayer Materialscience Ag	Alemania	Producción de un material compuesto que consiste en proporcionar una dispersión que contiene nanotubos de carbono funcionalizados en una resina epoxi, añadiendo un agente de curación a la dispersión, introduciendo la dispersión en un molde y curándola.
CN102532870	Shanghai Genius Advanced Mat	China	Material compuesto de copolímero de nylon relleno de nanotubos de carbono.
WO2012124652	Dic Corp, Seiko Pmc Corp.	Japón	Nanofibras de celulosa modificada para una composición de resina para productos moldeados, que se obtiene mediante la neutralización del grupo catión de la fibra de celulosa catiónica utilizando un aditivo aniónico.
WO2012096317	Hodogaya Chem Co Ltd	Japón	Resina termoestable con contenido de líquido para la fabricación de productos moldeados, que consiste en una resina termoestable, fibras de carbono y un reductor de viscosidad.

PLÁSTICOS BIODEGRADABLES

Nº DE PUBLICACIÓN	SOLICITANTE	PAÍS ORIGEN	CONTENIDO TÉCNICO
TW201229110	Univ Yuan Ze	Taiwan	Polímero biodegradable y método para su preparación. El polímero biodegradable contiene un polímero de alto peso molecular y un polímero que provoca la degradación.
WO2012129518	Univ Maine System	Estados Unidos	Material biodegradable, utilizado por ejemplo para pelotas de golf, que consiste en material del caparazón de un crustáceo, gelatina, glicerina, sorbitol y agua.
WO2012119195	Trenchard	Australia	Film biodegradable con degradabilidad uniforme, para su uso en agricultura para la plantación de semillas.
US2012232185	Univ Yuanzhi	Estados Unidos	Nuevo polímero que contiene un polímero de alto peso molecular y un aditivo polimérico de mejora de la degradabilidad, utilizado en varios campos del material biomédico y packaging.



PLÁSTICOS BIODEGRADABLES

Nº DE PUBLICACIÓN	SOLICITANTE	PAÍS ORIGEN	CONTENIDO TÉCNICO
WO2012099357	Comtech Chem Co, Korea Inst Footwear& Leather Tech.	Corea del Sur	Composición de espuma biodegradable utilizada para suelas de zapato, que contiene plastificante, un agente de acoplamiento de silano, un agente reticulante, un espumante, óxido de metal, carbonato cálcico y un componente de ácido poliláctico mezclado en un rango específico.
WO2012099017	Toyo seikan Kaisha Ltd	Japón	Composición de resina biodegradable, con gran transparencia y biodegradabilidad, para productos moldeados, que contiene una resina biodegradable hidrolizable.
WO2012091366	LG Hausys Ltd	Corea del Sur	Lámina espumada, respetuosa con el medioambiente, para su uso, por ejemplo, como papel de pared. Fabricada mediante la aplicación de una composición de resina biodegradable.
WO2012127263	Metabolic Explorer	Francia	Fabricación de una composición a base de almidón que consiste en mezclar una composición sólida que contiene almidón y una composición plastificada que contiene 1,3-propanediol. Se obtiene una composición plastificada mediante la reacción de la mezcla.

PLÁSTICOS BIOCOMPATIBLES

Nº DE PUBLICACIÓN	SOLICITANTE	PAÍS ORIGEN	CONTENIDO TÉCNICO
WO2012120138	Centre Nat Rech Scient & Others	Francia	Polímero implantable hinchable bioabsorbible, para el suministro de medicamentos.
JP2012177001	Sandaiya Polymer Kk	Japón	Composición de partículas de resina absorbente para su uso en productos absorbentes, que contiene partículas de resina absorbente con un polímero reticulado que tiene un monómero de vinilo soluble en agua.
WO2012117349	Orfit Ind	Bélgica	Uso de un material compuesto para la fabricación de elementos de inmovilización para la inmovilización de una parte del cuerpo en una posición determinada. El material está realizado de polímero termoplástico que contiene nanotubos de carbono.
DE202012102061	Biotronik Ag	Alemania	Producto extruido utilizado como tubo, preferentemente para stent de suministro, que consiste en un coextrusionado de poliamida y polieter.
GB2488111	Invibio Ltd	Gran Bretaña	Fabricación de un componente que contiene material bioactivo, por ejemplo para fijación de hueso a tejido duro, que consiste en utilizar un tornillo de extrusión para fundir material polimérico, mezclar el material con material bioactivo, y realizar el componente por molde.
US2012211699	Basf Se	Alemania	Preparación de partículas poliméricas absorbentes de agua utilizadas en artículos de higiene, que consiste en polimerizar una solución o suspensión.
WO2012099418	Knu Ind Coop Found	Corea del Sur	Aparato para la división de ventrículos en el tratamiento para pacientes con insuficiencia cardíaca, realizado de polímero biocompatible seleccionado de PTFE expandido, nylon, PET y poliéster.
US2012239161	Biomerix Corp	Estados Unidos	Matriz reticulada utilizada en implantaciones biológicas y aplicaciones ortopédicas, por ejemplo en la reparación y regeneración de tendones.

PLÁSTICOS CONDUCTORES

Nº DE PUBLICACIÓN	SOLICITANTE	PAÍS ORIGEN	CONTENIDO TÉCNICO
EP2500376	Basf Se	Alemania	Poliuretano conductor o antiestático utilizado para la producción de hojas, tubos, rollos, piezas moldeadas, recubrimientos, etc. que contiene nanotubos de carbono y líquido iónico.
WO2012113354	Ablestik Shanghai Ltd	China	Recubrimiento conductor para condensadores que consiste en una resina epóxica, un agente de curado, partículas no metálicas y un solvente.
WO2012106589	Du Pont de Nemours&Co	Japón	Pasta conductora fotocurable para realizar células solares que contiene partículas metálicas conductoras de electricidad.
US2012175564	Samsung Electro-Mechanics Co	Corea del Sur	Composición polimérica conductora, utilizada para formar películas conductoras, que contiene un polímero conductor, un dopante, un disolvente y un agente tixotrópico.

MATERIALES CON CAMBIO DE FASE

Nº DE PUBLICACIÓN	SOLICITANTE	PAÍS ORIGEN	CONTENIDO TÉCNICO
CN102585772	Univ Shanghai Maritime	China	Material con cambio de fase a baja temperatura que contiene parafina semirefinada, y ácido dodecanoico.
CN102531550	Univ Shandong	China	Material con cambio de fase utilizado para la regulación de la temperatura en una construcción.
CN 102532767	Chinese Acad Sci Chem Inst	China	Material refrigerante basado en agua que contiene hidrogel y microcápsulas de almacenamiento de energía con cambio de fase, donde el hidrogel consiste en un polímero soluble en agua.
US2012205576	Basf Se	Alemania	Microcápsulas utilizadas como material de almacenamiento de energía latente que contiene una composición de parafina como núcleo y polímero como pared.

PLÁSTICOS Y TEJIDOS CON PROLONGADOS EFECTOS REPELENTES E INSECTICIDAS

Un proyecto llamado Inseplatex, cofinanciado por el Ministerio de Ciencia e Innovación y los Fondos Feder, ha resuelto con éxito la problemática de incorporar productos insecticidas y repelentes en el plástico sin destruirlos en el momento del procesado y regulando la liberación de los mismos.

Los socios del proyecto, entre los que se encuentra Aimplas, han

desarrollado una nueva metodología para incorporar los repelentes y biocidas en plásticos y tejidos sin que se degraden como consecuencia de los 200 grados a los que se somete el material durante los procesos para su transformación. Esta nueva tecnología consiste en absorber estas sustancias en carriers adecuados. De esta forma, se regula el tiempo de liberación, prolongando la vida útil del artículo final. Además, de esta manera, cuanto mayor cantidad de insecticida o repelente se añade, más prolongado en el tiempo es su efecto.

El método desarrollado durante los dos años de duración del proyecto, es incluso válido para la obtención de hilo o de rafia, pudiendo dar lugar a tejidos con capacidad insecticida. Estos tejidos pueden tener diferentes velocidades de liberación, así como menor o mayor duración del efecto.

Las aplicaciones de esta tecnología podrían ser, entre otras: prendas para uso profesional o para situaciones de emergencia como terremotos, campos de refugiados y otras crisis humanitarias, tiendas



de campaña, lonas de rafia, mosquiteras, contenedores, mobiliario de jardín, tuberías, etc.

PRIMEROS NEUMÁTICOS PRODUCIDOS EN EUROPA A PARTIR DE CAUCHO NATURAL

La empresa Holandesa de neumáticos Apollo Vredestein, socia del proyecto europeo EU-PEARL, ha fabricado recientemente los primeros prototipos de neumáticos fabricados con caucho natural producido en Europa a partir de látex natural de las plantas 'Guayule' y 'Diente de león ruso'. Los prototipos serán sometidos a exhaustivas pruebas en los próximos meses, antes de llevarlos a producción. Este logro abre nuevas expectativas de mercado que podría romper en un futuro no lejano el monopolio asiático del caucho.

El proyecto europeo EU-PEARL, a través del que se ha abordado este desarrollo, se inició hace cuatro años con el objetivo de buscar fuentes alternativas de látex y caucho para Europa y reducir de esta manera la dependencia comercial del mercado asiático de este recurso y promover el cultivo

de plantas productoras de látex en la Unión Europea. Este proyecto está financiado por el VII Programa Marco de la Comisión Europea y desarrollado por socios de ocho países, entre los que se encuentra el centro de investigación Neiker-Tecnalia junto a 12 instituciones.

NEIKER-Tecnalia se ha encargado de investigar, entre otras materias, el genotipado y las posibilidades de implantación en Europa de las dos especies llamadas a sustituir al látex natural importado: el arbusto 'Guayule' (*Parthenium argentatum*) y la planta 'Diente de león ruso' (*Taraxacum kok-saghyz*). El 'Guayule' se considera el cultivo más prometedor para el cultivo en las zonas mediterráneas, mientras que el 'Diente de león ruso' resulta más apropiado para los países de Europa septentrional y oriental.

Algunos látex naturales son el principal ingrediente para la extracción del caucho natural, una materia prima indispensable para todo tipo de industrias y esencial en la fabricación de guantes quirúrgicos, preservativos o neumáticos. La totalidad del látex utilizado en Europa es importado y se extrae fundamentalmente del árbol *Hevea*

brasiliensis. Los mayores productores del mundo son Malasia, Indonesia y Tailandia, tres países asiáticos que forman prácticamente un monopolio mundial de este recurso.

PLÁSTICO QUE SE ILUMINA

Científicos de la Universidad de Tecnología de Eindhoven (TU/e), en los Países Bajos, han tenido éxito por primera vez en la creación de un plástico que emite luz cuando se estira, consiguiendo que emita luz roja, amarilla, azul o verde.

Los científicos han incorporado un elemento adicional en las moléculas del plástico, un anillo molecular llamado dioxetano. Cuando el plástico se estira lo suficiente, el anillo se rompe y emite luz.

Según Rint Sijbesma, profesor de química de polímeros supramolecular, estos plásticos tienen un gran interés para el estudio del comportamiento de los polímeros. Es decir, la luz hace posible ver con precisión dónde y cómo rompen los polímeros, por lo que se puede estudiar con mayor detalle el comportamiento de colapso de estos materiales.

Boletín elaborado con la colaboración de:



OPTI
Observatorio de
Prospectiva Tecnológica
Industrial

Gregorio del Amo, 6
28040 Madrid
Tel: 91 349 56 61
E-mail: opti@eoi.es
www.opti.org



MINISTERIO
DE INDUSTRIA, ENERGÍA
Y TURISMO



Oficina Española
de Patentes y Marcas

Paseo de la Castellana, 75
28071 Madrid
Tel: 91 349 53 00
Email: carmen.toledo@oepm.es
www.oepm.es

ascamm
centro tecnológico

Parque Tecnológico del Vallès
Av. Universitat Autònoma, 23
08290 Cerdanyola del Vallès
Barcelona
Tel: 93 594 47 00
Email: arilla@ascamm.com
www.ascamm.com