

## Los nanotubos de carbono

El carbono posee tres estructuras alotrópicas bien conocidas: carbono amorfo, grafito y diamante.

Pero también existen otras estructuras alotrópicas, que aunque menos conocidas, no son menos importantes: los fullerenos, los nanotubos y por último las nanoespumas (el descubrimiento de esta última estructura del carbono fue dado a conocer el 22 de marzo del 2004).

Los nanotubos de carbono, descubiertos en 1991 por el investigador japonés Sumio Iijima, son únicos gracias a su tamaño y características.

Actualmente existen dos clases de nanotubos de carbono: los SWNT (Single-Walled Carbon Nanotubes) o monocapa y los MWNT (Multi-Walled Carbon Nanotubes) o policapa.

Estas estructuras están formadas por capas de grafito enrolladas cuyo diámetro es de una media de 1 nanómetro (unas 100.000 veces más fino que un cabello humano) y cuya longitud es de hasta 50 micras, por lo cual su relación longitud/diámetro es tan importante que permite un mejor control de las propiedades unidireccionales de los materiales resultantes.

Su densidad es 2 veces menor que la del aluminio, la resistencia a la tracción es 100 veces la del acero, la conductividad eléctrica superior a la del cobre, la conductividad térmica mayor que la del diamante, son biocompatibles y presentan una buena elasticidad. Las principales aplicaciones de los nanotubos de carbono van desde la preparación de materiales compuestos, almacenamiento de hidrógeno, dispositivos electrónicos (como las pantallas planas) microelectrónica, tejidos técnicos, plásticos conductores, biosensores para gases, fibras extra-resistentes, etc.

## PLÁSTICOS CON MEMORIA DE FORMA

Investigadores de la Universidad de Dayton, de la Universidad de Miami y del laboratorio de investigación de las fuerzas aéreas (USA), han desarrollado un plástico, mezcla de polímero con nanotubos de carbono, que recupera su forma original cuando es calentado. Entre otras aplicaciones, este material podría ser utilizado para la fabricación de monturas de gafas que recuperan su forma o en la creación de grandes estructuras en el espacio, las cuales necesitan ser empaquetadas para su lanzamiento y posteriormente desplegadas.

Añadiendo nanotubos de carbono al plástico se consigue aumentar el módulo elástico y la conductividad eléctrica, sin cambiar las propiedades de alargamiento y rigidez del plástico.

La recuperación de la forma sucede cuando se calienta el material, de forma que los cristales de polímero que se forman cuando el material es doblado se funden. Las características de absorción de luz y eléctricas de los nanotubos permiten a los investigadores calentar el material aplicando luz o corriente de forma directa, en vez de utilizar fuentes externas de calor.

Según los investigadores, estos polímeros con memoria de forma podrían ser utilizados en aplicaciones prácticas en los próximos 5 años.



## 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 abril/junio 2004.

El total de las patentes publicadas aparece en la versión electrónica [www.opti.org/publicaciones](http://www.opti.org/publicaciones) o bien en [www.oepm.es](http://www.oepm.es). Se puede acceder al documento completo haciendo doble clic sobre el mismo.

Nº de publicación	Solicitante	País origen	Contenido técnico
<b>Materiales y diseño</b>			
JP2004142107	Nipón Shashin Insatsu KK	Japón	Lámina decorativa que consta de una capa decorada y de una capa de adhesivo curable por radiación iónica. Ambas capas son secuencialmente laminadas sobre una lámina base.
US2004118504	Daimlerchrysler AG	Alemania	Proceso de fabricación de un material laminar a partir de termoplásticos orientados y no orientados que son calentados por encima del punto de fusión del mayor de ellos. Fácil y económico de producir.
DE10255039	IBS Brocke GmbH	Alemania	Material compuesto que consta de una capa de un material celular entre dos o más capas de un material compuesto de matriz termoplástica reforzada con fibras naturales. Es ligero y presenta buena estabilidad dimensional, rigidez y aislamiento acústico. Aplicación: revestimientos interiores de vehículos.
WO2004048072	UWS Ventures Ltd	Gran Bretaña	Estructura rígida, fabricada disponiendo fibras de un primer termoplástico sobre otro termoplástico de menor punto de fusión, y calentando, comprimiendo y enfriando. Uso en construcción, vallas o señales. En su fabricación se utilizan sólo materiales reciclados. Buena rigidez, resistencia a la intemperie y baja densidad.
EP1428650	Hexcel Composites s Ltd	Gran Bretaña	Agente para comunicar inmovilización localizada a la resina de la matriz en la fabricación de materiales compuestos reforzados con fibras. Permite una adecuada distribución de la resina, eliminando o reduciendo el empobrecimiento en contenido de resina en áreas con tendencia a ello.
DE10253300	Daimler Chrysler AG	Alemania	Material compuesto reforzado con fibras para elementos con alta sollicitación estructural (automoción o aviación), incorpora en ciertas secciones una capa de fibras de carbono dispuestas paralelamente a la dirección de la carga.
DE10251518	Deut Zent Luft & Raumfahrt	Alemania	Conformado mediante pultrusión de un material compuesto formado por una matriz de polímero biológico reforzada con fibras naturales. Aplicación: perfiles empleados en mobiliario, construcción, instalaciones eléctricas. Ciclo de fabricación corto y económico.
DE10350943	Findlay Ind Deut GmbH	Alemania	Material compuesto que presenta dos tipos de refuerzos incorporados a la matriz: una o más capas de fibras naturales tricotadas y una o más capas de haces de fibras, también naturales. Presenta una buena relación peso / resistencia.
JP2004107155	Osaka Gas Co Ltd	Japón	Tratamiento superficial con silano de refuerzos para materiales compuestos. Confiere buena resistencia a la fractura. Aplicación: componentes de motores de vehículos y aeronaves.
WO2004041914	Eamex Corp	Japón	Material compuesto conductor que consta de un polímero conductor y de una base electroconductiva. Es empleado como actuador, adoptando múltiples formas según sus aplicaciones: robótica, electrónica, equipamiento médico, etc.
JP2004122740	Watanabe et al.	Japón	Material compuesto reforzado con fibras con memoria de forma, de gran resistencia y propiedades físicas uniformes.
US2004122184	Chun et al.	EE UU	Polímero con memoria de forma útil como material de impresión para el moldeado, duplicación o prototipado rápido. Rápida recuperación de la tensión, puede ser teñido de cualquier color.
US2004079924	Korea Kumho Petrochemical Co	Korea	Polímero emisor de luz azul, útil como material antiestático y para la fabricación de sensores, electrodos, células solares, tarjetas inteligentes o dispositivos de visualización. Posee alto punto de fusión, buena estabilidad térmica y larga vida de servicio.
WO2004052646	Biop Biopolymer Technologies	Alemania	Lámina multicapa biodegradable.



Nº de publicación	Solicitante	País origen	Contenido técnico
<b>Maquinaria</b>			
US2004109916	Mold Masters Ltd	EE UU	Aparato de coinyección de dos o más materiales en una cavidad de molde. Consta de una boquilla con canal caliente dotada de un mecanismo distribuidor que permite inyectar en el molde la cantidad adecuada de material, empleando un pistón inyector.
US2004075183	Toshiba Kikai KK	Japón	Máquina eléctrica de moldeo por inyección. Comprende un mecanismo eléctrico de inyección, un mecanismo de servo control y un mecanismo de compensación. Permite eliminar fluctuaciones de peso entre artículos moldeados en las diferentes cavidades del molde.
JP2004130555	Toshiba Machine Co Ltd	Japón	Boquilla de inyección que permite un mejor suministro de material al molde gracias a unos canales que conducen el material desde los aparatos de inyección a las puertas conectadas a las aperturas de descarga.
DE10354422	Mold Masters Ltd	EE UU	Boquilla de inyección para máquina de moldeo dotada de elementos calefactores que posibilitan un mejor calentamiento de la masa fundida que pasa a su través.
US2004101589	Mold Masters Ltd	EE UU	Boquilla de inyección que posee un dispositivo capaz de proporcionar un perfil uniforme de calor a lo largo del canal por el que discurre el material fundido.
EP1428646	Mold Masters Ltd	EE UU	Boquilla de inyección que posee un dispositivo calentador extraíble, de forma que resulta fácil su reemplazamiento.
JP2004122405	Nissei Jushi Kogyo KK	Japón	Mecanismo de accionamiento de una unidad de inyección para máquinas de moldeo de tipo vertical.
US6746231	Benenati	EE UU	Sistema que permite igualar las temperaturas entre los componentes internos de un aparato de moldeo por inyección. Un fluido térmico circulando en circuito cerrado refrigera las áreas sobrecalentadas y calienta las áreas frías. Es un sistema compacto y económico que permite mantener una temperatura constante y uniforme en el interior del aparato.
JP2004098514	Nippon Shashin Insatsu KK et al.	Japón	Aparato para transferir una película plástica a un molde. Posee sensores que permiten el adecuado posicionamiento del elemento con respecto a los marcajes del molde.
US2004080067	Toshiba Machine Co Ltd	Japón	Detección de errores durante la fase de fijación de la matriz en una máquina de moldeo por inyección. Implica la monitorización de la fuerza de fijación de la matriz y cuando su valor sobrepase el límite permisible, hacer saltar una alarma. Permite detectar el mal funcionamiento, sin complicar en exceso la estructura del aparato.
JP2004122688	Star Seiki KK	Japón	Soporte para preformas en procesos de moldeo por inyección-soplado. Facilita la extracción de la preforma y reduce el mantenimiento.
WO2004026560	Alpla Werke Alwin Lehner GmbH & Co KG	Suiza	Dispositivo de moldeo por inyección-soplado.
ES1057290U	Mann+Hummel GmbH	España	Máquina de extrusión-soplado modular. Comprende una extrusora, un robot para la manipulación del producto extraído de la extrusora y por lo menos un par de moldes con un dispositivo de soplado para la obtención del producto final conformado entre los cuáles se halla dicho robot.
EP1418041	Techne Technipack Eng Ital SpA	Italia	Cabezal extrusor para procesos de extrusión o coextrusión de preformas tubulares de material termoplástico. Se adapta de manera sencilla a las diversas demandas de flujo de material.
DE10246942	Battenfeld GmbH	Alemania	Aparato para la fabricación de microestructuras. Consta de una unidad de inyección, de una herramienta conformadora y de un generador de onda corta para calentar dicha herramienta.
US2004075196	3D Systems Inc	EE UU	Aparato de prototipado rápido. Proporciona una mayor exactitud en la fabricación, un buen aspecto superficial y mayor velocidad de trabajo. La estructura de soporte se retira con facilidad una vez fabricado el objeto.
WO2004030857	Jenoptik Automatisierungstech	Alemania	Unidad de soldadura para la unión de dos componentes plásticos. Comprende un láser diodo y fibra óptica que dirige los rayos a unas lentes. El dispositivo es compacto y varios de estos dispositivos pueden simultáneamente soldar grandes contornos de uniones.



Nº de publicación	Solicitante	País origen	Contenido técnico
<b>Procesos</b>			
JP2004114482	Toshiba Machine Co Ltd	Japón	Moldeo por inyección de piezas de resina que constan de dos partes. Dos unidades de inyección cooperan con un solo molde, inyectando la resina fundida de la capa superficial y, a continuación, la resina fundida de la capa interna. Controlando el tiempo de esta segunda inyección y la cantidad de resina inyectada, se logra que la resina de la capa interna rompa los extremos de la capa superficial y quede expuesta en la superficie del producto moldeado.
WO2004043670	Omnova Solutions Inc	EE UU	Procedimiento de recubrimiento en el propio molde de artículos termoplásticos. Se monitorizan la presión y temperatura internas del molde, inyectándose el recubrimiento en el momento en que las condiciones superficiales de la pieza moldeada son las ideales para asegurar una óptima adhesión.
US2004071980	Mc Bain et al.	EE UU	Procedimiento para recubrir en el propio molde artículos de poliolefina. El recubrimiento presenta propiedades similares a la pintura, así como gran brillo, dureza, buena adhesión y resistencia a la intemperie.
JP2004122648	Meiki Co Ltd	Japón	Aparato y procedimiento de moldeo por inyección de resinas tanto termoplásticas como termoestables. Permite reducir el coste y el tamaño de la máquina de moldeo.
JP2004098314	Nippon Shashin Insatsu KK et al.	Japón	Fabricación mediante moldeo por inyección de objetos multicapa que incorporan capas preformadas.
EP1407874	Hagen Stiftung Reinold	Alemania	Fabricación mediante moldeo por soplado de artículos huecos de sección no circular. Entre el molde y la preforma se inyecta o evacua un segundo fluido para controlar la expansión de la preforma. El procedimiento permite obtener un espesor uniforme de pared en todo el contorno de la pieza.
RU2227781	Lomakin et al.	Federación Rusa	Procedimiento para eliminar rebabas de artículos plásticos. Se cargan en contenedores junto con un relleno sólido, se enfrían hasta alcanzar la temperatura de transición vítrea y se les somete a rotación.
US2004080078	Hewlett-Packard Dev Co Lp	EE UU	Procedimiento de prototipado rápido que permite obtener una coloración aparente en la superficie de un objeto variando el color de las capas adyacentes a la capa superficial.
WO2004034165	Cirtes SRC SA	Francia	Procedimiento de diseño por ordenador de moldes, canales de alimentación y canales de refrigeración de aparatos de moldeo por inyección.
EP1415789	Schulz	Alemania	Procedimiento de soldadura de piezas plásticas. Las partes a unir son calentadas a lo largo de la línea de soldadura mediante radiación y gas caliente; una vez efectuado el calentamiento, se presiona una contra otra. Este procedimiento permite realizar la soldadura de forma rápida sin dañar el material y evitando la oxidación del material fundido.
EP1405713	Leister Process Technologies	China	Procedimiento de soldadura tridimensional de piezas plásticas mediante láser. A lo largo del contorno a unir se desplaza un cabezal que ejerce un esfuerzo de apriete y dirige un haz láser sobre la línea de soldadura. El procedimiento presenta como ventaja el que no se requieren elementos especiales de sujeción de las partes a soldar.
JP2004122560	Du Pont KK & Toyota	Japón	Procedimiento de soldadura de resinas mediante láser. El avance del proceso es controlado de forma continua mediante la detección de la temperatura de la porción fundida.
DE10253100	Fritzmeier Composite GmbH & Co	Alemania	Procedimiento de moldeo por transferencia de resina de materiales compuestos. Se dispone un inserto de estructura espumada rodeado de material de refuerzo en el interior de la cavidad de moldeo y se inyecta la matriz de resina. Durante la inyección se extrae el aire presente en el interior del molde practicando el vacío al inserto, que posee una estructura de poros abiertos y canales internos de ventilación. El procedimiento garantiza la total extracción del aire atrapado, obteniéndose piezas libres de sopladuras.
US2004060650	Boeing Co	EE UU	Procedimiento de fabricación capa a capa de un material compuesto de matriz polimérica reforzada con fibras. El proceso es monitorizado, de modo que cuando se detecta un defecto en la colocación de las fibras, se modifican automáticamente los parámetros de operación para efectuar medidas correctoras.
WO2004039566	Fraunhofer Ges Foerderung Angewandten	Alemania	Método de conformación de materiales compuestos por apilado de haces de fibras textiles.



Nº de publicación	Solicitante	País origen	Contenido técnico
US6752190B	Alliant Techsystems Inc	EE UU	Producción de materiales compuestos mediante apilado de fibras sobre un mandril. Las fibras, preimpregnadas en resina termoestable, se precalientan, de modo que comienza a verificarse el curado. A continuación, se disponen sobre el mandril, donde el curado es completado.
US2004074592	Allman et al.	EE UU	Fabricación de materiales compuestos por enrollado en distintas direcciones de bandas de fibras preimpregnadas sobre un mandril rotatorio.
<b>Reciclado</b>			
WO2004052972	Gen Electric	EE UU	Método de reciclado para residuos de resinas de policarbonato. Es un método económico de reciclado de residuos de resinas policondensadas.
JP2004099693	Kobe Steel Ltd	Japón	Aparato de descloración de residuos plásticos en una planta de reciclado de residuos plásticos. Posee guías situadas sobre el transportador con aperturas conectadas a un oscilador de microondas. A través de tuberías de alimentación se suministra un gas inerte. Asegura una descloración efectiva, debida a la perfecta irradiación de microondas sobre el plástico y, por lo tanto, aumenta la eficiencia del proceso.
EP1424181	Tarkett Sommer SA	Francia	Procedimiento de recuperación de materiales. Consiste en el enfriamiento y la posterior fragmentación para separar los materiales fibrosos de los plásticos no fibrosos. Los materiales recuperados pueden ser vueltos a extruir, p. ej. para hacer componentes rígidos usados en la fabricación de vehículos. Se utiliza para la recuperación y el reciclado de materiales tal como alfombras, tanto de los restos de su fabricación como al final de su vida útil. El procedimiento de recuperación es simple y económico.
WO2004044042	Umemoto	Japón	Método de recuperación de material residual plástico para reciclar. Implica poner en contacto el material plástico con una solución caliente de alcohol o polialcohol, a una temperatura preestablecida, reduciendo el volumen del material plástico y recogiendo, simultáneamente. El reciclado del material plástico se realiza de forma eficiente. Se incrementa la velocidad de reducción de volumen del material espumoso.
JP2004123813	Matsushita Denki Sangyo KK	Japón	Reciclado de plástico que contiene aditivos. Implica el destilado del solvente que contiene aditivos, evaporación del solvente separado y recuperación del mismo por condensación en un destilador. Se usa para el reciclado de componentes plásticos de dispositivos domésticos y de equipos electrónicos de oficina. El método es económico.
JP2004099762	Kawasaki Steel Corp	Japón	Procesado de plástico usado. Implica el uso de un alto horno junto a un convertidor. Se usa para el procesado del plástico usado en acerías. El método permite un procesamiento efectivo del plástico usado que es difícil de granular. El método permite procesar grandes cantidades de plástico a bajo coste.
JP2004099661	Toshiba KK	Japón	Aparato de procesado de plástico residual. Controla la apertura/cierre de la válvula, situada entre el dispositivo de refrigeración del residuo y el contenedor de recogida de residuos, en función de la salida del termómetro del dispositivo de refrigeración. El residuo expulsado del aparato de pirólisis se refrigera adecuadamente. El residuo se envía al contenedor de residuos, sin pasar por una tolva de almacenamiento intermedia.
JP2004099629	Toshiba KK	Japón	Aparato de procesamiento de residuos plásticos. Posee una boquilla de descarga de residuos para expulsar el plástico térmicamente descompuesto, desde el cilindro interior al exterior. Permite evitar el bloqueo de la rendija de expulsión del cilindro interior.
BR200202608	Unicamp Univ Estadual Campinas	Brasil	Elastómero hecho de caucho de neumático y poliéster reciclados. Consiste en una mezcla de materiales extruidos e inyectados producida continuamente. Se usa, p.ej. en ingeniería civil. Es una alternativa al conformado en caliente. Se usa en la química de polímeros.
WO2004038016	Nat Inst Advanced Ind SCI & Technology; Tohoku Technoarch KK	Japón	Degradación de plásticos por microorganismos, particularmente activos en presencia de biosurfactantes. Es aplicable en la producción de sustancias útiles como proteínas, metabolitos y biosurfactantes. El método es eficiente y seguro para la limpieza de la contaminación ambiental a gran escala, con la producción simultánea de sustancias útiles.
JP2004122661	Matsushita Denki Sangyo KK	Japón	Sistema para el reciclado de plásticos, p.ej. de las partes plásticas recuperadas de la carcasa de un TV. Procesa los componentes plásticos después de separar sus distintas resinas y/o aditivos. Permite obtener resinas de alta pureza, que pueden ser reutilizadas como material plástico para dispositivos domésticos o equipos electrónicos de oficina.



Nº de publicación	Solicitante	País origen	Contenido técnico
EP1419829	Duchenaud Uniflexo	Francia	Reciclado de películas plásticas impresas. Comprende dos fases, en la que una película se sumerge simultánea o secuencialmente en un detergente y luego se limpia con un cepillo. Se usa especialmente en el reciclado de películas de poliamida o poliéster, de polipropileno, de polietileno o de "composite".
JP2004123474	Hayashi	Japón	Reciclado y uso efectivo de botellas de teraftelato de polietileno (PET) para material de construcción. Comprende el mezclado de laminillas de botellas de PET con piedra, el calentamiento del material mezclado y el formateado del material de la manera deseada. Por tanto, las botellas de PET son usadas y recicladas efectivamente. Se utilizan como adoquines para aceras, adoquines para exteriores y en obras subterráneas. La construcción de adoquines usando el material de desecho de las botellas de PET es sencillo. Los adoquines tienen propiedades antideslizante: El coloreado del material es sencillo y posee buena apariencia.
JP2004122668	Sharp KK	Japón	Producto eléctrico, p.ej. aparato de televisión, que muestra información de reciclado en la superficie delantera de la caja hecha de resina termoplástico. La información para el reciclado se basa en la capacidad de remodelado de los bienes obtenidos cuando se recicla la caja. Esta información evita la necesidad de selección y clasificación posterior. Proporciona una alta calidad en los productos remodelados obtenidos del material reciclado resultante.
JP2004114409	Taisei Kogyo Co Ltd	Japón	Dispositivo de reducción de volumen para reciclado de material espumoso. Posee un rodillo transportador para llevar el caucho blando, caliente y comprimido a una segunda compresión. Se usa para la reducción del volumen del material espumoso, tal como material de desecho de espuma de estireno. Permite realizar una efectiva reducción de volumen, en un periodo de tiempo corto, por lo tanto, se reduce el costo del reciclado del caucho.
JP2004110343	Asahi Kasei KK	Japón	Sistema de reciclado con relleno para productos de resina manufacturados. Produce una combinación óptima de rellenos, basada en la información preestablecida de los requisitos de relleno del reciclado. Este sistema de reciclado con relleno se usa con productos, tales como, resinas para el reforzamiento de fibras, fibras de carbono, fibra de vidrio y con el polvo de madera emitido por las fábricas de madera. Permite fabricar efectivamente un producto de resina.
JP2004098522	Mitsui Eng & Shipbuilding Co Ltd et al.	Japón	Método de clasificación de plásticos de materiales de desecho. Implica la clasificación de la mezcla plástica en plásticos que funden y flotan, plásticos que funden y precipitan, y plásticos que precipitan sin fundir. El método de clasificación es sencillo, simple y exacto. El agua se utiliza como medio de filtrado, por lo que el coste del proceso es pequeño.
DE20310406U	Beker et al.	Alemania	Unidad de clasificación de residuos plásticos. Consta de estaciones de detección con sensores de material, forma y color, y un sistema de eyección con eyectores de aire comprimido. El dispositivo opera de forma económica y es eficiente y fiable.
EP1424144	Cannon KK	Japón	Método de reciclado de cartuchos de material plástico. Implica la separación de las partículas por aplastamiento, peladura y gravedad, y la separación de los materiales plásticos con una densidad específica por selección de color. Se usa para el reciclado de material plástico, p.ej. porciones moldeadas de "HIPS" de resina de un cartucho que es usado en un aparato de formación de imágenes, p.ej. una impresora o una fotocopidora. El método permite una separación eficiente de un plástico específico, en el paso de selección por color y, al mismo tiempo, permite una limpieza eficiente de los materiales magnéticos.

**PANTALLAS DEL GROSOR DE UN PAPEL**

Se trata del mayor avance conseguido hasta el momento en el campo del llamado papel electrónico, que trabaja como un monitor de ordenador con el

aspecto de la página de un libro. Investigadores de los Laboratorios de Investigación de Philips en Eindhoven han desarrollado pantallas de tinta electrónica en láminas de plástico flexible que se pueden doblar, enrollar, e incluso tirar al suelo sin que se rompan.

La tinta consiste en millones de microcápsulas, cada una de las cuales contiene pigmentos blancos y negros de cargas opuestas. Cuando se aplica cierto voltaje, los pigmentos blancos ascienden de la superficie y los negros descienden. Un voltaje opuesto crea un efecto





también opuesto al descrito. Para conseguirlo, el equipo de Philips utilizó transistores de polímero conductor en vez de los de silicio y diseñaron todos los circuitos, incluyendo los transistores, en láminas de plástico de 25 micras de espesor. En colaboración con la empresa E Ink, laminaron la tinta electrónica en la capa de plástico, alineando los píxeles con los transistores, de forma que cada píxel de la pantalla es controlado por su propio transistor.

Se prevé que estos productos estén en el mercado en un par de años. Un ejemplo de su uso puede ser una pantalla que se enrolla y se introduce en un bolígrafo para poder ser transportada. Esta pantalla permitiría por ejemplo, leer el correo electrónico o acceder a Internet.

### INNOVACIÓN EN ENSAMBLAJES METAL-COMPOSITE

Las uniones metal-composite presentan grandes retos de diseño para conseguir altos niveles de rendimiento, y es por ello que los diseñadores son reticentes a utilizar estructuras que incorporen uniones, y las sustituyen por diseños conservadores que hacen que el peso se vea incrementado. De esta manera, se pierden los beneficios que proporciona el uso de materiales compuestos.

Pero recientemente, la empresa TWI ha desarrollado una técnica de tratamiento superficial (Surfi-Sculpt) y un proceso de ensamblaje (Comeld) que permiten obtener uniones de alto rendimiento entre metales y plásticos compuestos.

Se han realizado pruebas a muestras de acero unido a compuestos de poliéster con fibra de vidrio, fabricadas mediante este proceso, que han permitido demostrar que los fallos se producen en la parte metálica de la muestra de una forma previsible, en vez de en la zona de unión o en el composite.

La base del proceso Comeld es un tratamiento superficial previo del metal, llamado Surfi-Sculpt, que ha sido patentado por TWI. Éste consiste en un haz de electrones que al incidir sobre el metal mueven el material de la superficie produciendo una serie de protrusiones. A continuación del pretratamiento, el composite es depositado sobre el metal, a veces con una lámina adhesiva adicional, para formar la unión "Comeld" entre los dos materiales.

La unión resultante falla a cargas mucho mayores y absorbe más energía antes del fallo que una unión convencional de las mismas dimensiones.

Comeld se puede utilizar en un amplio rango de termoplásticos y termoestables. Los termoestables pueden moldearse alrededor del metal o bien pueden ser preformados y después unidos mediante adhesivo. En el caso de utilizar compuestos termoplásticos, la unión se puede realizar mediante moldeo por inyección con insertos. TWI ha lanzado un proyecto de dos años para investigar la aplicación del proceso Comeld con diversas combinaciones de materiales.



Este boletín ha sido elaborado con la colaboración de:



**OPTI**  
Observatorio de  
Prospectiva Tecnológica  
Industrial

Juan Bravo, 10. 4ª Pl.  
28006 Madrid  
Tel: 91 781 00 76  
E-mail: [anarodriguez@opti.org](mailto:anarodriguez@opti.org)  
[www.opti.org](http://www.opti.org)



Panamá, 1  
28071 Madrid  
Tel: 91 349 53 00  
E-mail: [carmen.toledo@oepm.es](mailto:carmen.toledo@oepm.es)  
[www.oepm.es](http://www.oepm.es)



Parque Tecnològic del Vallès.  
Av. Universitat Autònoma, 23  
08290 Cerdanyola del Vallès  
Barcelona  
Tel: 93 594 47 00  
E-mail: [arilla@ascamm.com](mailto:arilla@ascamm.com)  
[www.ascamm.com](http://www.ascamm.com)