

### Pulido de moldes y matrices

La fabricación de moldes y matrices contempla las exigencias de acabados superficiales de alta calidad y precisión que permitan la obtención de piezas que cumplan los requerimientos para los cuales han sido diseñadas.

Para poder lograr estas superficies de calidad requeridas se realiza el proceso de pulido, proceso que, aún hoy en día, es realizado mayoritariamente de forma manual.

Esto es debido en gran parte a la creciente complejidad geométrica requerida a las piezas a producir.

Esta complejidad se ve forzosamente reflejada en las herramientas de producción de las mismas, moldes y matrices, los cuales presentan geometrías que requieren ser pulidas de forma manual, debido a la complejidad e imposibilidad de procesarlas mediante métodos automatizados.

De hecho, más del 10 % de los costes de producción de este tipo de herramientas, y entre el 30 y el 50 % del tiempo se dedican al pulido.

El pulido automático por láser y el pulido mediante robot son tecnologías que se aplican con éxito al acabado de superficies planas, pero todavía no se han conseguido utilizar en el pulido de superficies con formas complejas, debido a las dificultades técnicas que ello comporta.

### Pulido automático de herramientas con formas complejas

El pulido manual de moldes y matrices con formas complejas es costoso y lento. Un nuevo proyecto llamado Polimatic (Pulido automático para la industria europea de las herramientas), financiado por la Unión Europea bajo el FP7, ha desarrollado una nueva tecnología de pulido automático.

Los investigadores y los socios seleccionaron determinadas piezas de trabajo y les asignaron una de las dos siguientes técnicas de pulido: pulido automático por láser y pulido mediante robot, desarrollando estrategias de procesado para los dos procesos seleccionados.

El equipo del proyecto consiguió mejorar la tecnología de la máquina para el pulido por láser y desarrolló nuevos algoritmos para programar el robot, así como software de simulación para el pulido robótico.

Los científicos también desarrollaron métodos estandarizados de medición de la rugosidad de las superficies para su aplicación a la optimización de procesos y en el pulido manual asistido por metrología (MAMP).

La tecnología de Polimatic supondrá un gran avance en la producción de moldes y matrices, permitiendo por primera vez una amplia automatización del acabado manual de estas herramientas.

Además de mejorar la competitividad de la industria europea de fabricantes de moldes y matrices, la tecnología de Polimatic podría aplicarse ampliamente en otros sectores industriales en los que es importante conseguir un pulido liso de las piezas. Entre estos se cuentan los sectores de implantes y dispositivos médicos, piezas de motores y componentes de válvulas, por mencionar tan sólo unos pocos.

### SUMARIO

Editorial .....	1
Procesos.....	2
Materiales.....	8

## 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.

## PROCESOS POR ARRANQUE

Nº DE PUBLICACIÓN	SOLICITANTE	PAÍS ORIGEN	CONTENIDO TÉCNICO
ES2398658T	Mitsubishi Materials Corp	Japón	Proceso para la preparación de una herramienta de cermet de corte con superficie recubierta con una capa dura de recubrimiento que tiene una excelente resistencia al astillado.
CN202640109U	Guangzhou Suilian Automation Equip	China	Máquina de pulido automática de cinco ejes, que tiene un cabezal de rectificad para el pulido.
CN202656013U	Zhaoyi Precision Machinery	China	Máquina de procesamiento multi-eje que tiene dos ejes helicoidales primario y secundario que rotan por un acoplamiento dentado.
CN102880113	Shanghai Bochu Electronic Technology	China	Método para la optimización de la trayectoria de láser de corte en el campo de los cortadores láser de control digital.
CN202684340U	Texin Microelectronic Dongguan	China	Dispositivo de descarga y alimentación de tipo succión en una máquina láser perforadora.
CN202684335U	Kunshan Theta Micro Co Ltd	China	Boquilla coaxial utilizada para el micromecanizado láser de tubos de pared delgada.
CN102873595	Univ Shanghai Science & Tech	China	Dispositivo de procesamiento auxiliar ultrasónico tridimensional utilizado para el desbastado de superficies ópticas esféricas.
CN102873594	Univ Xiamen	China	Dispositivo de mecanizado por vibración ultrasónica con ocho inclinaciones ajustables.
CN102873353	Harbin Inst of Thechnology	China	Cortador inteligente con un sistema de medición de fuerza del microcorte de tres vías.
CN202684334U	Kunshan Theta Micro Co Ltd	China	Dispositivo coaxial de chorro de agua para el micromecanizado láser de tubos de pared delgada.
CN202684249U	Jiangsu Sanxing Machinery Manufacturing	China	Máquina herramienta mejorada de corte por electroerosión que contiene un equipo de potencia que consiste en un dispositivo de generación de potencia de pulso de alta frecuencia.
CN202684251U	Shanghai Troop Electronics	China	Dispositivo de enhebrado de alambre de una máquina de electroerosión de alta velocidad y dispositivo de guía.

## CONFORMADO POR DEFORMACIÓN

Nº DE PUBLICACIÓN	SOLICITANTE	PAÍS ORIGEN	CONTENIDO TÉCNICO
JP2013046920	Honda Motor Co Ltd	Japón	Método para el moldeo de material tailored blank de paneles de vehículos de motor, que consiste en el moldeo por presión de material tailored blank en etapas diferentes.
JP2013049078	Honda Motor Co Ltd	Japón	Método de ajuste de la posición de un material tailored blank, que consiste en ajustar las características de material de placa y establecer la posición del material en la prensa de moldeo.
ES2398889	Samar T Ind	España	Pinza para matriz de caracteres, aplicable a la fabricación por embutición de placas de matrícula, de señalización o similar.
JP2013040390	Nippon Steel Corp	Japón	Fabricación de un componente por embutición en caliente utilizado para, por ejemplo, componentes estructurales mecanizados, que consiste en la estampación de material de acero con contenido de carbono, manganeso, sulfuro, cobre, aluminio y hierro, un templado y un procesado en caliente.
ES2398642T	Hinterkopf Gmbh	Alemania	Dispositivo de conformado para cuerpos huecos en forma de vaso con un bastidor de máquina, un dispositivo de accionamiento, una mesa circular de piezas de trabajo para el alojamiento de cuerpos huecos y un porta-útiles.
PT105888	Univ Aveiro	Portugal	Máquina para realizar operaciones de estampación incremental de chapa metálica, con 6 grados de libertad, siendo tres ejes de traslación y tres ejes de rotación complementarias.
ES2398456T	Kayaba Industry Co Ltd	Japón	Procedimiento de cierre para cerrar un extremo abierto de una pieza de trabajo que rota en torno a un centro axial de la misma presionando un molde caliente contra la pieza de trabajo.
CN202658232U	Xi'An Bolite Laser Forming Technology	China	Dispositivo para reparar defectos de aleaciones de aluminio, que tiene una cámara, un sensor de medición de distancia láser y una unidad de iluminación de la trayectoria.
US2013052479	United Technologie Corp & Others	Estados Unidos	Método para la realización de objetos por impacto láser; como por ejemplo álabes de turbina de motor de aleaciones de aluminio.
EP2559499	Airbus Operation SAS	Francia	Método para el conformado incremental en caliente de chapa de piezas complejas soportadas en una configuración sin matriz.

## FUNDICIÓN

Nº DE PUBLICACIÓN	SOLICITANTE	PAÍS ORIGEN	CONTENIDO TÉCNICO
KR20130009028	Univ Gyeongsang Ind Acad Coop Found	Corea del Sur	Método de recalentamiento en la fabricación de material de aleación, que consiste en alimentar una barra en un horno de resistencias eléctricas, y calentar con una velocidad específica.
CN102861902	Univ Beijing Sci&Tech	China	Dispositivo de producción continua de un compuesto por agitación de semisólido.
CN102873291	Univ Northeastern	China	Dispositivo y método para la fundición semicontinua de semisólido de una aleación de magnesio.
CN202655594U	Univ Nanchang	China	Dispositivo de formación de semisólido para su uso en la fundición de metal no férreo, que tiene un sensor de nivel de metal líquido.

## PULVIMETALURGIA

Nº DE PUBLICACIÓN	SOLICITANTE	PAÍS ORIGEN	CONTENIDO TÉCNICO
CN202667654U	Changzhou Gian Technology Co Ltd	China	Extracción de plantillas para el moldeo por inyección de polvo metálico de tubos grandes o pequeños para tubos de escape.
KR20130019469	Korea Inst Machinery&Materials	Corea del Sur	Dispositivo de moldeo por inyección para moldear productos utilizando polvos metálicos.
ES2398532T	Oberle Richard	Alemania	Procedimiento y disposición de un circuito hidráulico para hacer funcionar una instalación de fundición a presión de metal.
US2013051979	Pratt&Whitney Canada Corp & Others	Canadá	Método para la fabricación de una parte de la carcasa de una turbina de gas, que tiene una mezcla de polvos que se insertan en un molde de inyección para ser parcialmente embebidos en la carcasa.
US2013052074	Pratt&Whitney Canada Corp & Others	Canadá	Método para la fabricación de una pieza de la carcasa de una turbina de gas con conductos internos de refrigeración, que consiste en formar un inserto de un material con bajo punto de fusión, por ejemplo plástico, y posicionar el inserto en un molde para el moldeo por inyección de metal.
KR20130023732	Korea Advanced Inst	Corea del Sur	Aparato y método para el sinterizado láser a nanoescala de nanopartículas de metal.
FR2980380	Snecma	Francia	Fabricación de una pieza de metal como por ejemplo un álabe de motor, que consiste en realizar dos dragados sucesivos de la misma zona de capa de polvo metálico mediante un haz láser.
WO2013041195	Mtu Aero Engines Gmbh	Alemania	Producción de componentes de turbinas de gas mediante la irradiación selectiva de un lecho de polvos, que consiste en el calentamiento inductivo de componentes.
WO2013041305	Peak Werkstoff Gmbh	Alemania	Producción de un componente utilizando polvos hechos de aluminio o sus aleaciones con materiales duros integrados. Consiste en añadir partículas de refuerzo al aluminio fundido y atomizado, y comprimir las partículas de polvo para la formación del componente.
DE102011112581	CI Schutzrechtsverwaltungs Gmbh	Alemania	Dispositivo, utilizado para la formación de objetos tridimensionales mediante la solidificación de láminas de polvos mediante radiación electromagnética.
US2013011660	Evonik Degussa Gmbh	Alemania	Polvos utilizados en el proceso capa a capa para la producción de moldes mediante la fundición selectiva de porciones de capas de polvos a través de la introducción de energía electromagnética.
WO2013000147	Alstom Grid SAS	Francia	Método para la fabricación de contactores de cobre-cromo, que consiste en mezclar y triturar polvos de cobre y de cromo para obtener polvos compuestos, y sinterizar los polvos obtenido por el proceso de sinterizado por plasma.
US2012017829	Xenon Corp	Estados Unidos	Sistema de sinterizado con lámpara de destello para el sinterizado de partículas de metal, que tiene un bloqueo de luz posicionado entre la lámpara y la pieza de trabajo para bloquear la energía desde la lámpara alcanzando una parte de la pieza de trabajo, mientras permite que la energía de la lámpara alcance otra parte de la pieza.



## TECNOLOGÍAS DE UNIÓN

Nº DE PUBLICACIÓN	SOLICITANTE	PAÍS ORIGEN	CONTENIDO TÉCNICO
CN202684288U	Dongfang Electric Corp	China	Sistema robot autónomo para soldadura MIG/MAG de placas grandes y de pequeño espesor.
US2012125900	Kobe Seiko Sho Kk & Others	Japón	Alambre tubular para su uso en la soldadura láser y la soldadura MIG de diferentes materiales.
US2013015169	Illinois Tool Works INC	Estados Unidos	Sistema de soldadura MIG, que tiene un componente que consiste en un circuito en comunicación con otro circuito para enviar y recibir parámetros durante la operación de soldadura, donde los circuitos están sincronizados.
EP2346640	Air Liquide SA, Chouf K & Others	Francia	Soldadura láser de piezas metálicas posicionadas de acuerdo al plano de unión, que consiste en generar un haz láser, proporcionar una boquilla con una mezcla de gas, y distribuir el chorro de gas de protección a través de la dirección del plano de unión.
CN202684328U	Guizhou Liyang Aviat Power Co Ltd	China	Cortina de gas protector para soldadura láser que consiste en un conducto y una cámara de recolección de gas.
CN202639649U	Shenyang Siasun Robot&Automation	China	Cabezal de procesado para soldadura láser que contiene un módulo interfaz de fibra óptica.
CN202639640U	Delphi Electronics Suzhou Co Ltd	China	Dispositivo de soldadura láser que consiste en un dispositivo de toma de imágenes, un sensor de medición de distancia, un sensor de detección de la presión de la abrazadera, un monitor de la presión del gas de protección, un cabezal de soldadura láser, y un dispositivo de procesamiento de datos.
ES2396307T	Faurecia Exteriors Gmbh	Alemania	Componente de montaje para unir con un componente constructivo mediante soldadura ultrasónica torsional.
CN202667914U	Lei Guangwei	China	Dispositivo de soldadura longitudinal ultrasónica para electrodos de baterías de alimentación, que contiene un dispositivo de accionamiento y un mecanismo de soldadura ultrasónica.
CN102886625	Univ Chongqing Technology	China	Agente activo eficiente utilizado para la soldadura de aleación de aluminio mediante TIG.
CN202639601U	Nanjing Pengli Sci&Technology Co Ltd	China	Sistema de seguimiento del voltaje de la soldadura TIG de corriente alterna y continua que incluye una interfaz humano-máquina, un controlador de movimiento programable, y un servomotor.
JP2013000789	Osaka Transformer Co Ltd, Toyota Jidosha Kk	Japón	Antorcha de soldadura TIG que tiene un electrodo de tungsteno guiado suavemente.
WO2011136494	Oh S.G., Ra S.H.	Corea del Sur	Máquina de soldadura TIG que tiene una unidad de transferencia que mueve la antorcha basándose en la información de la línea de soldadura trazada.
CN102848086	Univ Changchun Science & Tech	China	Método para mejorar la resistencia y flexibilidad de uniones híbridas arco-láser de aceros súper resistentes.
US2013068825	Babb J.A., & Others	Estados Unidos	Método para la eliminación de rebaba en aceros avanzados de alta resistencia en aplicaciones automotrices durante la soldadura por fricción agitación.
US2013037601	Lockheed Martin Corp	Estados Unidos	Método para formación de uniones, entre un tubo en un intercambiador de calor y una lámina de tubo en una válvula de presión mediante soldadura por fricción agitación.

## TRATAMIENTOS

Nº DE PUBLICACIÓN	SOLICITANTE	PAÍS ORIGEN	CONTENIDO TÉCNICO
WO2013023802	Bosch Gmbh Robert	Alemania	Sistema de recubrimiento de piezas de trabajo metálicas, utilizadas por ejemplo como componentes de un sistema de inyección de combustible o como componente para una bomba de combustible de alta presión, que forma una capa sobre una lámina de unión formada en la superficie de la pieza mediante pulverización catódica pulsada de alta potencia mediante magnetrón.
WO2013000918	Huettinger Electronic	Estados Unidos	Método de generación de plasma altamente ionizado utilizado en cámaras de plasma de aparatos de pulverización catódica reforzados magnéticamente, que consiste en ionizar átomos del objetivo con plasma altamente ionizado e ionizar parte de los átomos pulverizados.
US2013056348	Hauzer Techno Coating	Países Bajos	Aparato para recubrimiento en vacío que tiene un cátodo magnetrón o cátodo arco que proporciona un recubrimiento PVD que se suministra en una cámara de vacío.
WO2013011149	Fraunhofer Ges Foerderung Angewandten	Alemania	Producción de capas libres de partículas en sustratos en movimiento en cámara de vacío utilizando un dispositivo de pulverización catódica mediante magnetrón, que consiste en inmovilizar el sustrato en un soporte giratorio, y depositar una capa de material en el sustrato.
WO2013000990	Sandvik Intellectual Property	Suecia	Método de deposición por arco catódico a alta corriente para depositar un recubrimiento resistente al desgaste en el sustrato de una herramienta de corte.
CN102877032	Hefei Inst Physical Sci	China	Sistema para revestimiento de una lámina por láser pulsado bajo un intenso campo magnético.
US2013011440	Vascotec Gmbh	Alemania	Deposición de láminas finas como recubrimiento multicapa, nanorecubrimientos, nanoestructuras y nanocompuestos mediante la deposición láser del material objetivo en la superficie de un sustrato.
US2013029123	Madocks J.E.	Estados Unidos	Deposición de láminas de óxido de estaño para realizar células fotovoltaicas que consiste en descomponer el precursor en un sustrato bajo condiciones de deposición química en fase vapor reforzada por plasma.
US2013065401	Applied Materials Inc	Estados Unidos	Deposición de un material compuesto de metal-polímero sobre un sustrato dispuesto en una cámara de deposición química en fase vapor mediante hilo caliente.
US2012312326	Applied Materials Inc	Estados Unidos	Método para limpiar por ejemplo, superficies contaminadas, mediante el uso de una cámara de deposición química en fase vapor mediante hilo caliente, que consiste en calentar filamentos emplazados en la cámara, y exponer el sustrato a gas de hidrógeno para eliminar material de la superficie del sustrato.
WO2013054863	Tanaka Kikinzoku Kogyo Kk	Japón	Deposición química en fase vapor de material en bruto para la fabricación de una lámina de platino o de compuesto de platino con contenido de un compuesto orgánico de platino.
US2012252209	Tokyo Electron Ltd	Japón	Método de nitruración por plasma utilizado en la fabricación de dispositivos semiconductores.
US2013078790	Advanced Technology Materials	Estados Unidos	Método para la implantación de carbono en un sustrato a partir de un material dopante con contenido en carbono que consiste en ionizar el material dopante para formar iones positivos con contenido de carbono positivos.



## CONTROL DE TEMPERATURA Y REFRIGERACIÓN PARA ALARGAR LA VIDA ÚTIL DE LAS HERRAMIENTAS

La industria europea se está enfrentando al reto de reducir los costes y tiempos de producción a la vez que se incrementa la calidad de producción.

En el caso del mecanizado, la industria debe desarrollar nuevos conceptos más allá del estado actual de la técnica. En este tipo de procesos, los sistemas actuales de monitorización de procesos, se centran principalmente en la monitorización de fuerzas, vibraciones y emisiones acústicas como señales de entrada, pero no tienen en cuenta la temperatura de la herramienta. No obstante, la temperatura de la herramienta tiene una influencia significativa en la calidad de la pieza de trabajo y en el desgaste de la herramienta y por lo tanto, en la productividad.

Para la refrigeración de las herramientas de corte en procesos de mecanizado, se utilizan lubricantes que tienen efectos negativos sobre el medioambiente y la salud, además de altos costes por tratamiento y eliminación del refrigerante.

Un proyecto desarrollado bajo el FP7 llamado Contemp (Self-learning Control of Tool Temperature in Cutting Processes) y liderado por la Technische Universität Berlin, ha desarrollado una plataforma de autoaprendizaje que analiza automáticamente las condiciones del proceso y optimiza las diferentes tareas de fabricación. Además, también se ha desarrollado un dispositivo de micro-enfriamiento de herramienta por circuito cerrado interno que permite el control de la temperatura de la herramienta.

Se espera que estos resultados ayuden a ahorrar costes a través del incremento de la vida útil de las herramientas, evitando los lubricantes para refrigeración y

una reducción de la necesidad de mantenimiento y limpieza.

Además, gracias al desarrollo del proyecto, se espera un incremento de la eficiencia a través del uso de parámetros de corte de alta productividad y una mejor precisión e integridad superficial de los productos mediante la adaptación de la temperatura de la herramienta. Por otra parte, se espera minimizar el daño ecológico y los riesgos para la salud.

## RECICLAJE DE AVIONES

Más de 3500 aviones de pasajeros terminarán su vida útil entre 2008 y 2015. El mayor problema que representa este hecho es la eliminación de residuos de estos aviones, donde el 80% de los cuales es reciclable.

En un esfuerzo por dar soluciones a este problema, muchas organizaciones han empezado programas de reciclaje.

Es el caso del consorcio del proyecto AIMERE (Aircraft Metal Recycling), formado por ENVISA, pyme francesa especializada en la investigación y consultoría ambiental en el ámbito del transporte y Bartin, sucursal de Veolia Proprete, empresa especializada en reciclaje.

El proyecto AIMERE tiene como objetivo establecer una metodología para el procesado de aleaciones envejecidas.

En aviación, sólo una cantidad limitada de aleaciones de aluminio puede reutilizarse. La valorización de estas piezas requiere procedimientos avanzados para identificar y diferenciar las diferentes aleaciones de acero, como cobalto, níquel, titanio, etc. Por esas razones, el consorcio colaborará con fabricantes de aeronaves para definir una cartografía que destaque las áreas de aleaciones de interés.

Las tecnologías serán evaluadas para optimizar las diferentes fases –desmantelamiento, clasificación,

procesado– hasta que los metales valiosos puedan ser separados para su reutilización industrial. El consorcio también propone una investigación del potencial de reciclado para los plásticos y composites.

Al final del proyecto, se proporcionarán recomendaciones para la creación de regulaciones que aseguren que el reciclaje de aeronaves se realiza cumpliendo con las restricciones ambientales.

## NUEVA PINTURA QUE ELIMINA LA NECESIDAD DE PRETRATAMIENTO

Investigadores de la Universitat Jaume I de Castellón han elaborado una pintura para metales con mayor protección anticorrosiva, gracias al efecto sinérgico de los elementos utilizados en el tratamiento de dicha pintura. La combinación de componentes hace que al interactuar entre sí se optimice la adherencia de la pintura al sustrato metálico y se mejoren las propiedades anticorrosivas.

La idea del proyecto, asegura el investigador José Javier Gracenea, “es conseguir evitar el pretratamiento y eliminar una etapa productiva y todo lo que conlleva en tiempo y en dinero, ya que la preparación del metal siempre supone una etapa suplementaria y costosa”.

En principio, el nuevo recubrimiento es aplicable a todo tipo de metales, aunque, según indica Gracenea, “actualmente se está trabajando con el aluminio, acero y acero galvanizado, ya que entre los tres suman el 99% de los metales industriales más utilizados”.

El proyecto se ha desarrollado dentro de la convocatoria Innpacto del Ministerio de Economía y Competitividad.

Se prevé que este nuevo tipo de pintura esté en el mercado en el plazo de dos años y su uso supondrá un ahorro alrededor de un 20%, una cifra importante ya que se habla de volúmenes elevados.

## MATERIALES

Nº DE PUBLICACIÓN	SOLICITANTE	PAÍS ORIGEN	CONTENIDO TÉCNICO
US2013067907	Lasley C.C. & Others	Estados Unidos	Método para la formación de un artículo con memoria de forma, por ejemplo un dispositivo médico implantable como un stent de nitinol, que consiste en deformar un artículo de una aleación con memoria de forma hasta su forma final, y enfriarlo mientras se restringe para mantener su forma final.
WO2013011959	Nat Inst Materials Sci, Ihi Corp	Japón	Aleación con memoria de forma de tipo titanio-paladio de alta temperatura, utilizada como actuador, que contiene una cantidad específica de paladio y titanio donde una porción específica es sustituida por hafnio, zirconio, niobio y/o molibdeno.
WO2013013648	Fraunhofer Ges Foerderung & Others	Alemania	Implante con contenido de fibras realizadas de magnesio o una aleación con base de magnesio, conectadas localmente unas con otras mediante puentes de sinterización espaciados unos de otros, formando un cuerpo poroso.
WO2013034466	Syntellix Ag	Alemania	Fabricación de un producto moldeado a partir de una aleación de magnesio, por ejemplo, implantes médicos, que consiste en fundir una aleación metálica, atomizar la aleación fundida bajo atmósfera protectora, enfriar, presionar y extruir.
US2013018480	Meotec Gmbh	Alemania	Implante para la realización de cirugía maxilofacial, por ejemplo para reemplazar huesos, que está elaborado con magnesio o aleación de magnesio.
US2013041455	Biotronik AG & Others	Estados Unidos	Implante utilizado como stent realizado en su totalidad o en parte, de una aleación de magnesio biodegradable que contiene itrio, neodimio, galonimio, disprosio, holmio, erbio, luterio, tulio, terbio, circonio, calcio, zinc, indio y escandio.
WO2011120280	Chongqing Runze Medical Equip & Others	China	Tantalio poroso utilizado como material para implante médico, obtenido por sinterizado mediante el método de impregnación de espuma.
WO02064019	Advanced Bio Prosthetic Aurfaces Ltd, & Others	Estados Unidos	Sensor médico implantable para la monitorización de parámetros físicos, químicos o eléctricos, que contiene un portador de sustrato elaborado con material biocompatible como aleaciones de acero inoxidable, tantalio, oro, platino, titanio, níquel, o vanadio.





## ALEACIONES MAESTRAS PARA INTRODUCIR NUEVOS ELEMENTOS EN ACEROS SINTERIZADOS

La posibilidad de introducir elementos de aleación novedosos como el Mn y el Si en aceros consolidados mediante pulvimetalurgia tiene un gran potencial para mejorar las propiedades de los aceros sinterizados. Sin embargo, su elevada afinidad por el oxígeno hace que resulte muy complicado utilizarlos en forma de polvo, ya que la superficie de material expuesta a la oxidación es muy elevada.

El grupo de tecnología de polvos de la UC3M ha desarrollado una tesis doctoral en el marco de la IV Cátedra Höganäs en Pulvimetalurgia, en la que se sobreviene este problema mediante el uso de "Aleaciones Maestras". Una aleación maestra es un polvo con una elevada cantidad de elementos de aleación, que se diseña para ser mezclado con un polvo de hierro, y actúa como vehículo para introducir diferentes elementos de aleación en el acero. Como el Mn y el Si se encuentran aleados con otros elementos de menor afinidad por el oxígeno (en este caso el hierro), se reduce el riesgo de oxidación durante la etapa de calentamiento de la sinterización. Además, la composición de esta aleación puede diseñarse específicamente para que presente un punto de fusión por debajo de las temperaturas comunes de sinterización, de forma que se promueva la formación de una fase líquida que active los procesos de sinterización y dé lugar a una mayor densificación y a una mejor distribución de los elementos de aleación.

Mediante el uso de herramientas de software termodinámico como

ThermoCalc y DICTRA, y de equipos de medida de ángulo de contacto a altas temperaturas, los investigadores han podido diseñar específicamente la composición de esta aleación maestra para que el líquido formado tenga unas propiedades óptimas de mojado sobre los polvos de hierro base, garantizando una buena distribución de los elementos de aleación en la pieza final.

Tras un proceso de atomización en gas (N<sub>2</sub>) se consiguió un polvo de aleación maestra esférico, con un tamaño medio de partícula de 30 micras, y con un contenido en oxígeno por debajo del 0.04% en peso. Además, estudios de espectroscopia de fotoelectrones de rayos X han revelado que la mayor parte de la superficie del polvo está cubierta por una fina capa de óxido de hierro (<1nm) fácilmente reducible durante las primeras etapas de la sinterización, lo que garantiza una buena inter-difusión entre las partículas de hierro y las de aleación maestra.

## MATERIALES FGM PARA EL SECTOR AERONÁUTICO Y AUTOMOCIÓN

En la actualidad, la mayoría de la gente está familiarizada con los composites, materiales hechos de dos o más materiales individuales en los cuales se aprovechan las ventajas de cada uno de los componentes. La mayoría de estos materiales son muy homogéneos y tienen el mismo aspecto sea cual sea la sección de ellos que se analice.

Por el contrario, un material graduado funcionalmente (FGM) es un composite diseñado de tal modo que la composición varía (está graduada) en todo el volumen,

de tal modo que le confiere una función determinada (de ahí que se diga que está graduado funcionalmente). Por ejemplo, un diseñador podría desear disponer de resistencia en un extremo del material y cambiar gradualmente a una mayor maleabilidad en el otro extremo.

Es precisamente en el campo de los FGM metal-cerámicos en el que se enmarca el proyecto Matrans (Micro and nanocrystalline functionally graded materials for transport applications), proyecto financiado por la Unión Europea.

Los científicos a cargo del proyecto desarrollan FGM destinados al uso en sistemas de expulsión de gases y propulsión, transmisiones de potencia y sistemas de frenado. Se espera que el uso de FGM en estos componentes proporcione mejoras de rendimiento importantes frente a los materiales convencionales.

Matrans se centra en dos grandes grupos de materiales FGM basados en cerámicas (óxido de aluminio, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>). El primero de ellos cerámica-cobre/aleaciones de cobre y el segundo combinaciones de cerámica-intermetálico (aluminuro de níquel, NiAl). Los primeros están destinados a propulsores (bajo contenido de Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) y discos de freno (alto contenido de Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) y los segundos a válvulas. Hasta la fecha, los materiales antes mencionados no se han utilizado en estas aplicaciones en particular.

El alcance del proyecto incluye la preparación de los materiales de partida (polvo, láminas y pre-formas para fundido), los procesos empleados para obtener los FGM y el procesamiento para fabricar la pieza acabada. Los dos primeros

años del proyecto se han centrado en los materiales de partida y el procesamiento de las láminas de composite para los FGM, incluida la caracterización de las propiedades y la microestructura, así como trabajo de modelización. Los científicos del proyecto han producido demostradores hechos de FGM para las tres aplicaciones indicadas.

### NUEVA TÉCNICA CREA ALEACIONES DE MAGNESIO MÁS RESISTENTES Y LIGERAS

Investigadores de la Universidad de Carolina del Norte han desarrollado una técnica para la creación de aleaciones de magnesio más resistentes y ligeras que tienen aplicaciones potenciales en automóviles y la industria aeroespacial.

Los ingenieros buscan constantemente materiales resistentes y ligeros para utilizarlos en automóviles y aviones para reducir el consumo de combustible. El objetivo es desarrollar materiales estructurales con una alta resistencia específica, que se define como la resistencia del material dividido entre su densidad. Es decir, la resistencia específica mide cuanta carga puede soportar un material por unidad de peso.

Investigadores de la NC State University se centraron en las aleaciones de magnesio porque el magnesio es muy ligero, no obstante, no es muy resistente. En el estudio, sin embargo, los investigadores fueron capaces de fortalecer el material mediante la introducción de "defectos de apilamiento nano-estructurado"

con la técnica del laminado en caliente. Se trata esencialmente de una serie de fallas paralelas en la estructura cristalina de la aleación que aísla cualquier defecto en la estructura. Esto incrementa la resistencia global del material aproximadamente un 200%.

Según el Dr. Sueveen Mathaudhu, coautor del artículo, este material no es tan resistente como el acero, pero es mucho más ligero, de modo que su resistencia específica es mayor. En teoría, añade el Dr., se puede utilizar el doble de la aleación de magnesio y seguir teniendo la mitad del peso del acero. Esta propiedad presenta un gran potencial para reemplazar el acero u otros materiales en muchas aplicaciones, particularmente en la industria del transporte.

## Boletín elaborado con la colaboración de:



**OPTI**  
Observatorio de  
Prospectiva Tecnológica  
Industrial



MINISTERIO  
DE INDUSTRIA, ENERGÍA  
Y TURISMO



Oficina Española  
de Patentes y Marcas

**ascamm**  
centro tecnológico

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

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)

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