

EOI/Cátedra de Innovación y Propiedad Industrial Carlos Fernández-Nóvoa



La impresión 3D de metal

De las distintas posibilidades de fabricación aditiva, la impresión 3D de metal es la que está experimentando en los últimos años un ascenso más sólido. Las ventajas que las impresoras 3D de metal están aportando respecto a la fabricación tradicional son tan significativas que no han tardado en llamar la atención de industrias tan exigentes y punteras como la aeroespacial o la aeronáutica.

Uno de los principales motivos para que esté ocurriendo así, especialmente con la impresión 3D en metal, es porque nos permite poder fabricar productos finales con un menor coste, reduciendo al mínimo la cantidad de residuos y deshechos derivados del proceso de fabricación; ahorrando energía para su elaboración; consiguiendo piezas hasta un 60% más ligeras y más resistentes en comparación con la fabricación tradicional; y pudiendo fabricar y diseñar formas y estructuras que serían absolutamente imposibles de fabricar mediante la producción en masa mecanizada.

Teniendo en cuenta tales ventajas, no es de sorprender que grandes compañías aeronáuticas como Airbus, o la división aeroespacial SpaceX de Elon Musk, sean de las que mayores esfuerzos están invirtiendo para investigar y aprovechar el máximo potencial de las impresoras 3D de metal. Tan sólo el ahorro que supone, tanto por la

reducción del material empleado como por el menor combustible necesario para mover aviones o cohetes, que son mucho más ligeros gracias a los componentes impresos en 3D, se cuenta en miles de millones de dólares. Y aún queda mucho por descubrir acerca de todas sus posibilidades.

Pero no sólo la aeronáutica y la aeroespacial son las únicas industrias que están explotando y descubriendo las posibilidades que nos puede llegar a ofrecer la fabricación aditiva de metal. Cada vez son más los sectores que se van animando a introducir impresoras 3D de metal en sus procesos de fabricación y desarrollo de productos. Y, sin embargo, a pesar del sorprendente ascenso que está experimentando este método de fabricación, también podemos comprobar que aún no logra acercarse del todo a la generalización de su uso en la industria metalúrgica.

SUMARIO

Editorial.....	1
Procesos.....	3
Materiales.....	8

Debido a los precios de las impresoras 3D de metal existentes, que oscilan entre los 100.000€ y los 2.000.000€, a menos que se adquiera para un negocio basado exclusivamente en impresión 3D o para imprimir a diario una gran cantidad de piezas, hasta la fecha no resulta una inversión que asegure un retorno rápido ni seguro. Si lo que se necesita es la reposición de ciertos componentes metálicos para reparaciones, la fabricación de herramientas personalizadas, o cualquier otro uso concreto en el que no se base la fabricación del producto a comercializar, entonces lo más rentable es recurrir a los servicios de impresión bajo demanda que ya incorporen esta tecnología entre sus opciones.

Sin embargo, si la adquisición de impresoras 3D de metal industriales se efectúa en negocios basados en la producción bajo demanda de piezas de metal, tanto de productos finales como de piezas o componentes que serán ensamblados, la buena noticia es que la demanda de este tipo de servicios está experimentando un crecimiento importante y estable, en parte debido a todas esas ventajas que adelantábamos al principio de este artículo. En estos casos, sí que está suponiendo una inversión con alta probabilidad de rentabilidad. La impresión 3D en metal, actualmente, se está volviendo de uso común en gran parte de las industrias y sectores profesionales.

Fuente: *Impresiontresde*

Mercedes-Benz fabrica su primer recambio metálico por impresión 3D

Mercedes-Benz Trucks, la división de camiones de Mercedes-Benz, ha anunciado que va a realizar su primera pieza de recambio en metal mediante impresión 3D. Este hecho marca un hito en la carrera por incorporar la impresión 3D en la fabricación de recambios bajo demanda. La pieza, una cubierta de termostato para camiones y furgonetas, ha pasado todas las pruebas y fases del control de calidad.

La firma asegura que se convierte así en líder tecnológico en el desafiante mundo de la impresión 3D de última generación de piezas metálicas. “Con la introducción de la tecnología de impresión 3D de metales, Mercedes-Benz Trucks está reafirmando su papel pionero entre los fabricantes de vehículos comerciales globales”, ha declarado Andreas Deuschle, Director de Marketing y Operaciones de Servicios al Cliente y Piezas de Mercedes-Benz Trucks. “Garantizamos la misma funcionalidad, fiabilidad, durabilidad y rentabilidad con piezas 3D de metal, como lo hacemos con las piezas producidas convencionalmente”.

La pieza ha sido realizada mediante tecnología SLM (fusión selectiva por láser) utilizando una aleación de aluminio, silicio y magnesio, AlSi10Mg.

La fabricación de piezas de recambio por impresión 3D permite fabricar a demanda, evitando grandes almacenes y largos transportes desde los centros de producción hasta los usuarios finales. Con el uso de impresoras 3D, es posible disponer de centros de fabricación distribuidos que fabriquen sólo las piezas necesarias, cuando son requeridas y más cerca del usuario final. Además, también permite fabricar piezas antiguas que ya no se fabrican y que no están disponibles en los almacenes.

Fuente: *imprimalia3d*



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
JP2017154239 A	Mitsubishi Materials Corp	Japón	Herramienta de corte recubierta superficialmente que se utiliza para el corte de alta velocidad del acero.
TWM538853U U	Tailift Co	Taiwán	Máquina herramienta multi-eje.
JP2017159309 A	Amada Co Ltd	Japón	Proceso de corte por láser de acero inoxidable, utilizando gas mezclado que comprende aire y nitrógeno gaseoso y gas auxiliar.
WO9951386 A1	Avery Dennison Corp	Estados Unidos	Aparatos de corte por láser para el corte sucesivo de diferentes configuraciones en un alimentador en movimiento.
IN5610CHE2015 A	Manoharan D A Russelian R	India	Mecanizado por electro-descarga que comprende la aplicación de voltaje pulsado entre el electrodo de herramienta y la pieza de trabajo.

CONFORMADO POR DEFORMACIÓN

Nº DE PUBLICACIÓN	SOLICITANTE	PAÍS ORIGEN	CONTENIDO TÉCNICO
KR20170074321 A	Posco	Corea del Sur	Aparato para moldear material con magnetismo, el cual tiene una unidad de generación de fuerza magnética que está montada de forma móvil en una unidad de soporte.
KR101770971B B1	JNTC Co Ltd	Corea del Sur	Método de procesamiento de la carcasa de un enchufe mediante embutición profunda.
US2017239703 A1	Ford Global Technologies	Estados Unidos	Sistema de estampado en caliente para controlar las variables de proceso y proporcionar datos de entrada a los controladores. Tiene un controlador que altera el tiempo de ciclo e incluye un sistema de refrigeración.
RU2613256 C1	Irkut sci prod Corp	Rusia	Método de fabricación de tubos de titanio soldados.
WO2017142123 A1	Dayou Global Co	Corea del Sur	Aparato de fabricación de una rueda de automóvil que tiene una parte de calentamiento en contacto con el lado exterior de la rueda.
RU2015150439 A	Univ Samara Aerospace	Rusia	Fabricación de nano-material poroso que implica el procesamiento de la superficie de la aleación metálica usando láser pulsado.

FUNDICIÓN

Nº DE PUBLICACIÓN	SOLICITANTE	PAÍS ORIGEN	CONTENIDO TÉCNICO
WO2017135486 A1	Lee	Corea del Sur	Dispositivo para la fabricación de un lingote de aleación de magnesio para extrusión.

EXTRUSIÓN

Nº DE PUBLICACIÓN	SOLICITANTE	PAÍS ORIGEN	CONTENIDO TÉCNICO
AT518237 A1	Asmag-holding GMBH	Austria	Unidad de rueda de fricción de una máquina de extrusión para producir perfiles a partir de un producto extruido.
FR3047198 A1	Valeo Systems Thermiques	Francia	Procedimiento para la fabricación de una solapa para el dispositivo de cierre de un vehículo a motor.

FABRICACIÓN ADITIVA

Nº DE PUBLICACIÓN	SOLICITANTE	PAÍS ORIGEN	CONTENIDO TÉCNICO
DE102016203680 A1	Siemens	Alemania	Aparato útil para llevar a cabo un procedimiento selectivo de fusión por láser para producir un componente.
US2017173737 A1	Stratasys	Estados Unidos	Método de fabricación de aditivos para la construcción de componentes tridimensionales.
DE102015017182 A1	CL Schutzrechtsverwaltungs	Alemania	Dispositivo para producir objetos tridimensionales por solidificación sucesiva de capas de material de construcción pulverizado.

TECNOLOGÍAS DE UNIÓN

Nº DE PUBLICACIÓN	SOLICITANTE	PAÍS ORIGEN	CONTENIDO TÉCNICO
US2017216954 A1	Illinois Tool Works & Other copmpanies	Estados Unidos	Sistema de soldadura para reducir o eliminar las sobrecargas de gas en aplicaciones de soldadura.
KR20170102114 A	Ho Won Co	Corea del Sur	Aparato útil para la soldadura por láser de metal.
JP2017131905 A	Amada Co	Japón	Método de soldadura por láser de chapa de acero galvanizado.
WO2017105276 A1	Zaytsev	Rusia	Soldadura ultrasónica de hilos sencillos y trenzados de metales no ferrosos que humedecen inicialmente los alambres con flujo volátil.
KR20170065250 A	Daewoo Shipbuilding & Marine Eng	Corea del Sur	Tubo estructural de soldadura.
RU2609609 C2	Chely Tube Rolling Plant Stock Co	Rusia	Método de soldadura de tubos de gran diámetro mediante soldadura por láser e híbrido por arco láser
GB2547100 A	Toshiba	Reino Unido	Método de soldadura por agitación por fricción usado para unir elementos metálicos.
KR101756280B B1	Young Jin Tec	Corea del Sur	Aparato de soldadura por fricción y agitación utilizado en el campo del automóvil.



TRATAMIENTOS

Nº DE PUBLICACIÓN	SOLICITANTE	PAÍS ORIGEN	CONTENIDO TÉCNICO
TW201715064 A	Univ Mingchi Technology	China	Procedimiento para la fabricación de películas de óxido de níquel con alta conductividad que comprende un sistema de pulverización por magnetrón de impulso de alta potencia.
WO2017108833 A1	Sandvik Intellectual Property	Suecia	Método de formación de un recubrimiento sobre un sustrato utilizado para formar un recubrimiento en herramientas de corte.
JP2017109877 A	Namiki Seimitsu Hoseki	Japón	Sustrato de diamante utilizado como disipador de calor para láser semiconductor de alto rendimiento.
DE102017104037 A1	Motorola Mobility	Alemania	Película de polisiloxano útil para recubrir componentes eléctricos de un dispositivo electrónico.
EP3214202 A1	Toyota	Japón	Método de formación de película para formar una película de carbono (similar a un diamante) sobre la pieza de trabajo.
US2017204518 A1	Tokyo Electron	Estados Unidos	Aparato para procesar un sustrato bajo atmósfera de vacío.
DE102016101227 A1	Laser Zent Hannover	Alemania	Cristal que tiene una superficie óptica y superficie no óptica. Comprende revestir la superficie óptica con una capa barrera mediante un proceso físico de deposición de gas y proteger así la superficie.
US2017241014 A1	Tokyo Electron Tokyo Electron US Holdings INC	Japón	Método de deposición de material.
RU172049U U1	Univ Mosc Polytechnic	Rusia	Cátodo para la implantación iónica en una superficie de material estructural.
KR20170089718 A	Univ Hanyang Ind Coop Found	Corea del Sur	Estructura útil para tratar agua, comprende una capa de pulverización de metal sobre una superficie del hormigón
RO132048 A0	Univ Brasov Transilvania	Rumania	Horno de tratamiento térmico con plataforma vibrante. Puede ser calentado con gas o energía eléctrica.
WO2017108959 A1	Arcelormittal	Luxemburgo	Producción de chapa de acero revestida utilizada para producir estructuras.

EL PROCESO DE EXTRUSIÓN FOMENTA EL USO DE MAGNESIO EN COMPONENTES ESTRUCTURALES

Un nuevo proceso de extrusión puede facilitar la incorporación de aleaciones de magnesio en componentes estructurales en la industria de la automoción.

El magnesio es un 75 por ciento más ligero que el acero, un 33 por ciento más ligero que el aluminio y es el cuarto elemento más común en la Tierra detrás del hierro, el silicio y el oxígeno. A pesar de su peso ligero y abundancia natural, el metal requiere elementos raros como el disprosio, el praseodimio y el iterbio para darle la fuerza requerida en componentes estructurales.

La investigación inicial, descrita en *Materials Science and Engineering*, desarrolló un proceso que mejora la absorción de energía del magnesio mediante la creación de nuevas microestructuras que no son posibles con los métodos de extrusión tradicionales. También se reivindica que mejora la ductilidad del material.

Los investigadores teorizaron que el hilado de la aleación de magnesio durante el proceso de extrusión crearía suficiente calor para suavizar el material para que pudiera ser presionado a través de una matriz para crear tubos, varillas y canales. El calor generado por la fricción mecánica que deforma el metal proporciona el calor requerido para el proceso, eliminando la necesidad de calentadores por resistencia.

“En el proceso (llamado ShAPE), obtenemos microestructuras altamente refinadas dentro del metal y, en algunos casos, somos incluso capaces de formar características nanoestructuradas”, dijo Scott Whalen, principal investigador del proyecto. “Cuanto más altas son las rotaciones por minuto, más pequeños se hacen los granos, lo que hace que el tubo sea más fuerte y más dúctil o flexible”.

Se afirma que los lingotes de aleaciones de magnesio fluyen a través de la matriz en un estado muy blando, gracias a las fuerzas lineales y de rotación simultáneas de la máquina ShAPE, por lo que sólo se necesita una décima parte de la fuerza para empujar el material a través de una matriz comparada con la extrusión convencional.

Esta reducción en la fuerza permitiría una maquinaria de producción más pequeña, reduciendo así los costes para la industria que adopta este proceso pendiente de patente. Se ahorra energía ya que el calor generado en la interfaz de lingote/matriz es el único calor de proceso necesario para suavizar el magnesio.

“No necesitamos calentadores gigantes alrededor de los lingotes de magnesio como las máquinas de extrusión industrial”, dijo Whalen. “Estamos calentando —sólo con fricción— en el lugar que importa”.

Whalen afirma que este proceso mejora las propiedades mecánicas del magnesio hasta el punto que podría considerarse como sustituto del aluminio en aplicaciones para automoción, sin el coste añadido del uso de tierras raras en el proceso.

Fuente: *The Engineer*

LA INNOVACIÓN ABRE NUEVAS VÍAS PARA ESPECIALISTAS DEL ACERO

Un método para fabricar acero de poco peso y alta resistencia podría tener importantes implicaciones para el sector del automóvil.

Los fabricantes de automóviles, tratando de reducir el peso de los vehículos, están interesados en los grados de acero de bajo peso y alta resistencia. Pero algunos de estos metales tienen propiedades que los hacen difíciles de fabricar y procesar en grandes cantidades. Ahora un equipo de investigadores en materiales de la Universidad de Warwick ha encontrado una manera de controlar las propiedades de estos materiales para que puedan ser laminados y formados como el acero convencional.

El problema hasta ahora ha sido que los grados de aleación del acero tienden a tener fases frágiles que los hacen duros, pero también rígidos e inviables.

Alireza Rahnama, líder del equipo de investigación, y sus compañeros describen cómo el aumento de la temperatura a la que el metal es recocido (calentado y luego enfriado lentamente) cambia las propiedades para que las fases quebradizas sean menos problemáticas.

Este descubrimiento debería permitir fabricar láminas maleables de acero ligero pero resistente, que se puedan convertir en componentes aerodinámicos para carrocerías de vehículos.



“La mayoría de los mecanismos metalúrgicos para aumentar la fuerza conducen a la pérdida de la ductilidad, un efecto denominado compensación resistencia-ductilidad”, dijo Rahnama. “Este trabajo estudia la cinética y la termodinámica de la evolución microestructural de aceros ligeros a través de simulaciones y experimentos y propone un mecanismo para lograr mayor resistencia y mayor ductilidad; un método que puede ser fácilmente adoptado por la industria”.

Fuente: *The Engineer*

UNA HERRAMIENTA DE DISEÑO CON UNA RESOLUCIÓN DE MIL MILLONES DE VÓXELS

Un grupo de ingenieros en Dinamarca han desarrollado una herramienta controlada por un “superordenador” capaz de optimizar la estructura interna del ala de un avión con un nivel de detalle tridimensional sin precedentes, según revela un estudio que publica la revista Nature.

El proyecto, liderado por el Departamento de Ingeniería Mecánica de la Universidad Técnica de Dinamar-

ca, saca provecho de una técnica de ingeniería conocida como “morfogénesis computacional”, explican los autores.

Gracias a este procedimiento, el ingeniero al frente de este proyecto, Niels Aage, y sus colegas han creado una herramienta morfogénica controlada por una “supercomputadora” que produce diseños con una resolución de giga-voxels, es decir, de más de mil millones de voxels (píxels tridimensionales).

Este nivel de detalle es mucho más alto que el que ofrece cualquier técnica actual, que no superan una resolución de cinco millones de vóxeles, y permite, en consecuencia, mejorar la distribución de materiales.

La “morfogénesis computacional”, señalan, permite determinar la disponibilidad de los mejores diseños y la distribución de materiales para lograr objetivos específicos, como potenciar el rendimiento o minimizar el peso y los costes económicos.

Dentro de este campo, la “optimización topológica” implica la redistribución de materiales de acuerdo con un dominio de diseño predefinido, el cual se asemeja, dicen,

al proceso de crecimiento natural de los huesos en seres vivos.

Entre otras industrias, recuerdan, la “optimización topológica” tradicional ha estado presente en la automoción y la aeronáutica, aunque debido a su limitada resolución solo sirve para el diseño de componentes y estructuras simples.

Para demostrar el funcionamiento de esta nueva herramienta, los expertos la aplicaron al diseño de la estructura interna del ala de un avión responsable del transporte de carga.

El diseño resultante optimizado era capaz de producir un ahorro del peso de entre un 2 y un 5% respecto a los modelos tradicionales, lo que se tradujo en una rebaja de entre 200 y 500 kilogramos por ala. Con menos peso en las alas, cada avión podría reducir su factura anual de combustible en entre 40 y 200 toneladas.

Los autores reconocen que todavía no es posible fabricar este diseño, pero confían en que sirva como punto de partida para el desarrollo en el futuro de otras estructuras de ingeniería, como aspas de turbinas, torres eléctricas o puentes.

Fuente: *Madri+D*

MATERIALES

N° DE PUBLICACIÓN	SOLICITANTE	PAÍS ORIGEN	CONTENIDO TÉCNICO
BR102012025594 A2	Unicamp univ estadual Campinas	Brasil	Aleación metálica utilizada en tixotomación.
WO2017136624 A1	Univ Pittsburgh commonwealth system high	Estados Unidos	Dispositivo de implante médico para uso en aplicaciones quirúrgicas.
US2017172743 A1	P Tech LLC	Estados Unidos	Implante en sujeta para reemplazar tejido óseo.
JP2017150053 A	Hitachi Chem Co	Japón	Componente poroso basado en aluminio utilizado para intercambiadores de calor.
JP2017143094 A	Hitachi Chem Co	Japón	Disipador de calor para módulos de conversión termoeléctrica.
RU2615426 C1	Bardin Ferrous Metallurgy Cent	Rusia	Método de producción de acero laminado en caliente de alta resistencia.
WO2017138384 A1	Jfe Steel Corp	Japón	Hoja de acero galvanizado de alta resistencia utilizada como material para componentes de automóviles.
KR20170067363 A	Univ Pusan Nat Ind	Corea del Sur	Preparación de aerogel grafeno poroso y tridimensional para el almacenamiento de energía.

AUTOMÓVILES ALIMENTADOS CON NANOPARTÍCULAS METÁLICAS

Los motores de combustión interna (ICE) dominan el mercado del transporte. La combustión o quema de combustibles fósiles en presencia de un oxidante (normalmente el aire) convierte la energía química de los enlaces moleculares en energía mecánica útil, pero también en gases de efecto invernadero (GEI) perjudiciales para el medio ambiente.

Por primera vez, se investigó el potencial de las nanopartículas metálicas —partículas de metales con un grosor quince mil veces inferior al de un cabello humano— para servir como combustible no contami-

nante en motores de combustión interna (MCI).

En condiciones ideales, la combustión de los metales produce energía y óxidos metálicos sin otras emisiones nocivas. El consorcio del proyecto investigó las posibilidades teóricas de conseguir una combustión limpia acompañada del reciclado del combustible gastado a través de tecnologías renovables. Basándose en estudios de disponibilidad, toxicidad, precio de mercado y densidad de potencia, los científicos eligieron el hierro, el aluminio y el boro para seguir investigando.

Los resultados preliminares de las pruebas con simulaciones de motores han puesto de manifiesto las posibilidades que ofrece la combustión hierro-aire.

Estudios exhaustivos ejecutados durante el proyecto se basaron en el mecanismo fundamental de la combustión de una nanopartícula de hierro.

Al mismo tiempo, los miembros del consorcio desarrollaron un proceso para enriquecer los residuos a base de hierro de las industrias del acero, logrando que puedan servir para sintetizar nanopartículas de hierro, y emplearon satisfactoriamente el procedimiento de síntesis en condiciones de laboratorio. Además, se ensayó como prueba de concepto un sistema innovador para la preparación de nanopartículas metálicas. En COMETNANO también se evaluó el peligro potencial para la salud humana que pudiera derivarse de la exposición a nanopartículas.



El consorcio también demostró la tecnología necesaria para la recuperación del 100 % de las nanopartículas usadas utilizando filtros de partículas diésel sobradamente conocidos. Los estudios sobre toxicidad de las nanopartículas que emprendieron los socios del proyecto incluyeron estudios sobre escenarios de fallos parciales con respecto a la combustión así como la incorporación de sencillos módulos de seguridad a prueba de fallos. Los análisis de costes realizados indicaron que, si se cumplen ciertos requisitos previos, los combustibles metálicos podrían ser competitivos frente a unos combustibles fósiles gravados conforme a sus emisiones de CO₂, y también menos costosos que otros combustibles alternativos y «renovables».

Cometnano ha logrado demostrar la viabilidad teórica del uso de nanopartículas metálicas como combustible en MCI. Sus resultados facilitan el camino para la futura investigación y desarrollo y podrían aportar considerables beneficios a la industria automotriz y del metal, así como al medio ambiente.

Fuente: CORDIS

UN NUEVO FILTRO ELIMINA EL 99 POR CIENTO DE LAS TOXINAS DE METALES PESADOS DEL AGUA

Los nanotubos de carbono inmovilizados en un mechón de fibra de cuarzo tienen el poder de eliminar los metales tóxicos y pesados del agua, según la investigación llevada a cabo por un equipo de la Universidad Swansea en colaboración con investigadores de la Ricce University,

Los filtros producidos en el laboratorio de Andrew R Barron absorben más del 99% de metales de muestras cargadas de cadmio, cobalto, cobre, mercurio, níquel y plomo. Una vez saturados, los filtros pueden ser lavados con un producto químico doméstico suave como el vinagre.

Los investigadores calcularon que un gramo del material podría tratar 83.000 litros de agua contaminada para cumplir con las normas de la Organización Mundial de la Salud, que es suficiente para abastecer las necesidades diarias de 11.000 personas.

Pruebas de laboratorio demostraron que versiones escaladas de filtros de "nanotubos de carbono epoxidados soportados" (SENT por sus siglas en inglés) pudieron ser capaces de tratar cinco litros de agua en menos de un minuto y renovarse en 90 segundos. Se afirma que el material ha retenido casi el 100 por cien de su capacidad para filtrar agua hasta 70 l por 100 g de SENT, después de lo cual los metales contenidos podrían extraerse para su reutilización o convertirse en un sólido para su eliminación segura.

Mientras que el sustrato de cuarzo da la forma de filtro, la vaina de nanotubo de carbono los hacen resistentes, la epoxidación a través de un ácido oxidante parece ser la principal responsable de adsorber el metal.

Barron dijo que las materias primas para el filtro son baratas y señaló que la conversión de ácido acético en vinagre es omnipresente en todo el mundo, lo que debería simplificar el proceso de reciclado de los filtros para su reutilización incluso en lugares remotos.

Fuente: *The Engineer*

SIMULANDO EL COMPORTAMIENTO DE SUPERALEACIONES PARA MEJORAR EL DISEÑO DE MOTORES DE AVIÓN

Actualmente las turbinas de los aviones utilizan componentes de superaleaciones o aleaciones de alto rendimiento. Estos materiales deben tener unas propiedades específicas para poder utilizarse en aquellas zonas del motor donde mayores temperaturas se alcanzan.

Un ejemplo de este tipo de materiales son las superaleaciones de base-Níquel, que poseen un elevado rendimiento mecánico y una gran resistencia a la oxidación. Esto los convierte en materiales óptimos para su uso en estructuras y componentes sometidos a altos niveles de estrés y a temperaturas elevadas. Pero además de la industria aeronáutica, estas aleaciones son fundamentales también en el sector espacial y en reactores nucleares.

Las superaleaciones base-Níquel se utilizan en varias partes del motor como son los discos del compresor, el disco de turbina, rodamientos, carcasa, álabes y en otras áreas de alta temperatura donde se alcanzan entre 760 y 980 grados centígrados.

Pero, ¿sería posible predecir el comportamiento a altas temperaturas de estas superaleaciones antes incluso de fabricarse? Esto es viable hoy en día gracias a las herramientas computacionales multiescala, capaces de desarrollar modelos que relacionan el comportamiento real de estos materiales con la microestructura obtenida en los procesos de fabricación.

Desarrollar este tipo de herramientas ha sido el objetivo principal del proyecto europeo MICROMECH (*Microstructure based material mechanical models for superalloys*), que ha permitido crear modelos computacionales para simular el comportamiento mecánico a altas temperaturas de superaleaciones base-Níquel utilizadas en motores de aviones. De esta manera se puede predecir la resistencia mecánica de superaleaciones policristalinas en función de su microestructura real (tamaño de grano, distribución de forma y orientación). MICROMECH ha sido desarrollado en el Instituto IMDEA Materiales en colaboración con la empresa española ITP y ha contado con financiación del programa de investigación aeronáutico europeo Clean Sky. Como referencia para este estudio se ha utilizado la aleación Inconel 718, ampliamente utilizada en el sector aeroespacial.

Tal y como explica Koldo Ostolaza (Ingeniero de Materiales y Procesos en ITP), "las herramientas desarrolladas en el marco del proyecto MICROMECH han proporcionado información muy valiosa para nuestros ingenieros, particularmente en la predicción de resistencia a la fatiga. Estamos trabajando con IMDEA Materiales para mejorar las funcionalidades actuales del modelo que nos permita solucionar fenómenos adicionales en otros materiales metálicos".

El planteamiento llevado a cabo por el Instituto IMDEA Materiales en el proyecto está basado en

la homogeneización computacional de policristales, una técnica que relaciona la microestructura y el comportamiento cristalino del material con su respuesta mecánica mediante ensayos virtuales. En pocas palabras, se puede decir que esta técnica necesita una serie de datos de la microestructura real del material y unos sencillos y económicos ensayos mecánicos a esta escala microscópica y con ellos es capaz de reproducir las curvas que describen el comportamiento mecánico de la materia.

El gran número de ensayos micro-mecánicos realizados, así como la base física de los modelos mecánicos desarrollados, han permitido obtener un modelo realista y preciso capaz de predecir las propiedades mecánicas de probetas usadas como referencia en el diseño de componentes. Entrando en detalles más técnicos, los modelos obtenidos son capaces de predecir el comportamiento monótonico (curva tensión - deformación), comportamiento en fluencia (deformación vs. tiempo en función de la tensión aplicada), resistencia a la fatiga (número de ciclos de vida para una carga cíclica determinada), en función de la temperatura y la microestructura real. Además, también se ha desarrollado un modelo estocástico para predecir el efecto de algunos defectos en el comportamiento final (acabado superficial, presencia de carburos).

Fuente: *Madri+D*

NANOPARTÍCULAS METÁLICAS PARA REDUCIR EL GASTO ENERGÉTICO DE ORDENADORES Y MÓVILES

Un equipo de la Universidad Autónoma de Barcelona (UAB) y del Instituto Catalán de Nanociencia y Nanotecnología (ICN2) ha desarrollado un nuevo material con forma de nanoesponja metálica que puede reducir al mínimo el gasto energético de los ordenadores.

En el registro de la información en las memorias magnéticas convencionales de los dispositivos electrónicos los pequeños dominios magnéticos de los materiales actúan como imanes, que se orientan hacia uno u otro lado usando campos magnéticos. Para generar estos campos hay que producir corrientes eléctricas, pero estos calientan el material y provocan gasto energético. Prácticamente el 40% de la energía eléctrica que llega a los ordenadores o a los servidores se disipa en forma de calor por este motivo.

En 2007, unos científicos franceses observaron que cuando los materiales magnéticos están dispuestos en capas ultradelgadas, y si se aplica un voltaje, la cantidad de corriente y de gasto energético necesario para orientar los dominios magnéticos disminuía en un 4%. Sin embargo, esa pequeña reducción no era suficientemente significativa para las aplicaciones en dispositivos.



El equipo dirigido por el investigador ICREA Jordi Sort, profesor del Departamento de Física de la UAB, ha buscado una solución basada en las propiedades magnéticas de un nuevo material nanoporoso para incrementar esta superficie.

El nuevo material, que se destaca esta semana en la revista *Advanced Functional Materials*, consiste en capas nanoporosas de una aleación de cobre y níquel, organizadas de tal manera que en su interior forman superficies y agujeros similares a los de una esponja, pero donde los poros tienen separaciones de tan sólo 5 o 10 nanómetros. Es decir, en las paredes de los poros solo hay lugar para unas decenas de átomos.

“Hay muchos investigadores aplicando los materiales nanoporosos en la mejora de procesos físico-químicos, como el desarrollo de nuevos sensores, pero nosotros hemos investigado qué pueden aportar estos materiales al electromagnetismo”, indica Sort.

El investigador explica que “los nanoporos que tienen los materiales nanoporosos en su interior ofrecen una gran cantidad de superficie. Con esta inmensa superficie concentrada en un espacio muy pequeño podemos aplicar el voltaje de una pila y disminuir enormemente la energía necesaria para orientar los dominios magnéticos y registrar los datos”.

En su opinión, estas características “suponen un nuevo paradigma para el ahorro energético en los ordenadores y en la computación y manipulación de datos magnéticos en general”.

Los investigadores de la UAB han realizado los primeros prototipos de memorias magnéticas nanoporosas basadas en la aleación de cobre y níquel (CuNi) con resultados muy satisfactorios, consiguiendo una reducción de un 35% en la coercitividad magnética, una magnitud relacionada con el gasto energético necesario para reorientar los dominios magnéticos y registrar los datos.

Fuente: *AgenciaSINC*



Cátedra de Innovación y Propiedad Industrial
Carlos Fernández-Nóvoa



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

Boletín elaborado con la colaboración de:



EOI
Gregorio del Amo, 6
28040 Madrid
Tel: 91 349 56 00
E-mail: opti@eoi.es
<http://a.eoi.es/opti>



Parque Tecnológico del Vallès
Av. Universitat Autònoma, 23
08290 Cerdanyola del Vallès
Barcelona
Tel: 93 594 47 00
Email: julia.riquelme@eurecat.org
www.eurecat.org