



## Avances en las espumas metálicas

Según un estudio sobre los avances en el campo de las espumas metálicas, elaborado por Frost & Sullivan, existen importantes iniciativas de desarrollo de estos materiales. Hay potencial para su uso en los sectores de la robótica y la aeronáutica, además de su aplicación en los sectores de la automoción, construcción, construcción aeroespacial e industrial y la defensa como los vehículos blindados o distintas iniciativas para chalecos antibalas entre otros.

Las espumas metálicas son metales sólidos en una forma celular estructurada que consiste en un gran volumen de poros llenos de gas de 1 a 8 milímetros. Están diseñados para emular materiales porosos, como huesos, corales y objetos de madera.

Las espumas metálicas se fabrican inyectando gas de una fuente externa en metal fundido, mezclando agentes de expansión liberadores de gas en el metal fundido para formar poros llenos de gas o induciendo la precipitación de gas disuelto en metal fundido.

Las espumas metálicas utilizadas comúnmente incluyen espumas de aluminio, níquel, titanio, tántalo, cobre y tungsteno.

Las espumas metálicas tienen una serie de ventajas como son una gran porosidad, lo que las hace

ideales para su uso en aplicaciones livianas. El material también tiene capacidades de reducción de ruido, alta resistencia al impacto y alta absorción de energía.

Por otro lado, las espumas metálicas son sensibles al mecanismo y la química del proceso de fabricación y presentan dificultades para controlar la estructura celular. El proceso de fabricación también consume mucho tiempo y es costoso, lo que limita el volumen de producción.

En cuanto al financiamiento de los proyectos dedicados a las espumas metálicas, si bien la parte privada se enfoca más en los esfuerzos de comercialización de varias espumas metálicas, las agencias gubernamentales como el Departamento de Energía de los Estados Unidos (DOE) han proporcionado fondos para el desarrollo de espumas metálicas. Por ejemplo, ha financiado a la Universidad Estatal de Carolina del Norte para el desarrollo de espumas metálicas para protección contra la radiación.

## SUMARIO

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

Organizaciones de investigación tales como el Fraunhofer Institute y organizaciones científicas como el National Natural Science Foundation of China y China-EU Science and Technology Cooperation Project se centran en el desarrollo de espumas metálicas para diversas industrias que buscan conceptos y ensamblajes livianos. Tanto las empresas como las universidades están realizando importantes esfuerzos de investigación para el desarrollo de espumas metálicas compuestas, como el acero con aluminio, que se puede utilizar aplicaciones de blindaje para defensa, automóviles y contra la radiación. Estas espumas metálicas muestran una absorción de energía y una resistencia significativamente mayores en comparación con la estructura de espuma de metal singular.

Actualmente, el uso del material está dirigido predominantemente hacia la industria automotriz, para aplicaciones NVH, como la insonorización, en la industria aeroespacial, para la protección radiológica y para la protección balística.

En cuanto a las espumas compuestas de metal, como los híbridos de metal y espuma fabricados con aleaciones metálicas y silicona blanda, muestran potencial para uso en robótica y aeronáutica.

También existe el objetivo de la reducción del coste de producción de espumas metálicas para impulsar su uso en intercambiadores de calor para transferencia térmica y en materiales absorbentes en la construcción.

**Fuente:** *Analysis of Advancements in Metal Foams - High-Tech Materials TechVision Opportunity Engine. Frost & Sullivan, 2018*

## Productos estabilizados de espuma de aluminio

Actualmente se están empezando a usar espumas metálicas compuestas para fabricar armaduras o cubiertas de vehículos a prueba de explosiones, ya que este material proporciona una atenuación de la explosión de alta velocidad. Una de estas espumas metálicas es SmartMetal™, a la que se le pueden añadir otros sistemas compuestos para neutralizar otras amenazas dentro del sector de la defensa.

El material absorbe la energía cinética de la explosión entrante, cuando la explosión golpea la espuma su estructura de burbujas internas, se colapsa y se absorbe la energía, ralentizando la aceleración de la explosión hacia la sección interna de los vehículos. La disipación de las explosiones se realiza a través de la deformación progresiva para evitar la transferencia de energía destructiva a los ocupantes del vehículo.

Las características principales de SmartMetal™ son: que es un material liviano, no combustible, reciclable, estable a temperaturas elevadas y tiene una buena relación rigidez / peso.

Debido a sus propiedades, sus aplicaciones principales serían los sectores de defensa para vehículos o sistemas terrestres y navales, como sistemas de atenuación de explosiones tanto interiores como exteriores y fundiciones de forma aproximada a la final en estructuras de vehículos blindados.

La densidad de cada producto se puede ajustar para ofrecer una atenuación de explosión efectiva a partir de una variedad de amenazas presentes y futuras.

**Fuente:** *Frost & Sullivan, 2018*



## 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
KR101815500B	HWACHEON MACHINE TOOL CO LTD	Corea del Sur	Método para predecir la colisión y las interferencias en máquinas de cinco ejes, implica la formación de un entorno de trabajo con una cámara virtual, y la realización de cálculos de levas y simulación para la verificación de interferencias por ordenador.
JP2018039055 A	Amada Co LTD	Japón	Proceso de corte por láser de una pieza de trabajo que implica inyectar agua en la pieza, realizar un corte por láser y enfriar la muestra cortada inyectando agua de refrigeración en un estado en el que se detiene la salida del láser.
RU2634338 C1	Glikin L S	Rusia	Método y dispositivo de corte por láser de materiales, tiene un modulador láser de pulso frecuencial.
JP2018001303 A	Sonotec Co LTD	Japón	Portaherramientas para el mecanizado ultrasónico, tiene una estructura donde la dirección del saliente de la herramienta está unida a la unidad de fijación de la herramienta que mira hacia la dirección en que se cruza con respecto a la dirección de la vibración del aparato de pulido ultrasónico.
EP3266557 A1	Adige SPA	Italia	Método de procesamiento por láser de material metálico para corte por láser, perforación o soldadura de materiales, implica el control de la disposición de las áreas de reflexión para establecer la distribución de potencia transversal predeterminada de la viga.

## CONFORMADO POR DEFORMACIÓN

Nº DE PUBLICACIÓN	SOLICITANTE	PAÍS ORIGEN	CONTENIDO TÉCNICO
DE102016008941 A1	Fachhochschule Suedwestfalen	Alemania	Método de presión hidráulica a alta velocidad para la industria de fabricación de chapas metálicas. Implica la transformación del interior de un lingote hueco desplazado por los medios de efecto, donde el rango efectivo final se transforma en el lingote.
JP2017217671 A	Mitsubishi Aluminium Co LTD	Japón	Método de moldeo a presión de placas laminadas de compuestos de resina aluminio, consiste en moldear una placa laminada, un tratamiento térmico y una embutición profunda y finalmente la formación de un producto moldeado intermedio.
KR101830909B B1	Univ. Korea Res & Business Found; MS Autotech Co LTD	Corea del Sur	Aparato para enfriar el molde de estampado en caliente, utilizado para moldear placas de acero de alta resistencia en vehículos.
KR20170121367 A	Hyundai Motor Co LTD	Corea del Sur	Acero para estampado en caliente, comprende una cantidad específica de carbono, silicio, manganeso, cromo, níquel, fósforo, azufre y hierro.
RU2635988 C1	Splav Sci Prod Assoc Stock CO	Rusia	Método de producción y recuperación de la herramienta de deformación rotativa.

## CONFORMADO POR DEFORMACIÓN

N° DE PUBLICACIÓN	SOLICITANTE	PAÍS ORIGEN	CONTENIDO TÉCNICO
US2018056378 A1	Agency Defense Dev	Estados Unidos	Método de localización de deformación plástica por torsión para tubos metálicos cónicos, involucra la rotación de moldes a los que se le aplican una deformación plástica severa en las regiones que están pegadas a las regiones rugosas de los moldes.
US2018021832 A1	DU C; MILLER R D; SINGH J; ZHOU D	Estados Unidos	Método para incrementar el ángulo de las esquinas en conformado en frío de chapas metálicas para aplicaciones de automoción.

## FUNDICIÓN

N° DE PUBLICACIÓN	SOLICITANTE	PAÍS ORIGEN	CONTENIDO TÉCNICO
JP2018015771 A	AIDA Eng LTD	Japón	Método de moldeo a presión de material metálico semisólido usando un recipiente de creación de metal semisólido, consiste en la realización del moldeo a presión del material de metal semisólido suministrado en un molde inferior.
DE102016216916 A1	Volkswagen AG	Alemania	Molde útil en el proceso de fundición a presión por gravedad, preferiblemente para uso en fundición hueca, contiene al menos una cavidad para producir al menos una estructura de fundición hueca que comprende una herramienta de fundición y un núcleo.
JP2018030163 A	Toyota Judosha KK	Japón	Método de eliminación de impurezas en aparatos de fundición a baja presión, implica mover la altura del nivel de líquido en la parte principal del tallo hasta el final en el costado del crisol.

## EXTRUSIÓN

N° DE PUBLICACIÓN	SOLICITANTE	PAÍS ORIGEN	CONTENIDO TÉCNICO
CN107695121 A	Metal IND RES & DEV CENT	China	Dispositivo de extrusión para extruir una curvatura variable, incluye un cilindro de sujeción del husillo para sujetar un lingote de extrusión, donde el pistón de compresión está provisto de una abertura, y un cilindro de sujeción del husillo que está conectado al molde fijo.
JP2018015787 A	JFE Steel Corp	Japón	Laminador de materiales de acero, tiene una unidad de control de la guía lateral que cambia el grado de abertura del mecanismo en una cantidad corregida, calculada mediante la unidad de cálculo de la cantidad corregida.

## FABRICACIÓN ADITIVA

N° DE PUBLICACIÓN	SOLICITANTE	PAÍS ORIGEN	CONTENIDO TÉCNICO
EP3292989 A1	Linde AG	Alemania	Producción de componentes a partir de polvos, preferentemente de metal, cerámicos o plásticos, que consiste en aplicar un haz de alta energía en un lecho de polvos.
DE102016216859 A1	Siemens AG	Alemania	Producción de componentes mediante un método de fabricación aditiva basado en un lecho de polvos.
WO2018022107 A1	HP DEV Co Lp	Estados Unidos	Aparato para impresoras tridimensionales para la impresión de objetos, que tiene un controlador que controla una fuente láser para fundición selectiva con láser.



## TECNOLOGÍAS DE UNIÓN

N° DE PUBLICACIÓN	SOLICITANTE	PAÍS ORIGEN	CONTENIDO TÉCNICO
DE102017008426 A1	Fanuc Corp	Alemania	Sistema de soldadura láser, se compone de un robot, un cabezal láser unido a un extremo del brazo del robot, una unidad de control que controla las operaciones del robot y una fuente de luz láser que genera un haz láser.
RU2639200 C1	Rosatom State Atomic Energy Corp	Rusia	Método para soldar con un láser doble, en el cual se dirigen los rayos láser hacia el lugar de soldadura.
EP3275632 A1	TA Systems Inc	Estados Unidos	Sistema de soldadura ultrasónica para unir piezas de plástico, tiene un controlador que proporciona una medición de la magnitud de potencia para la entrada de la alimentación detectada.
DE102016007698 A1	Audi AG	Alemania	Método para fabricar "composites", mediante una soldadura ultrasónica uniendo un elemento auxiliar con un plástico.
KR20180019789 A	Univ Yonsei Ind Academic Coop Found	Corea del Sur	Composición de fundente para la soldadura por arco con núcleo de fundente de protección de gas, contiene óxido de titanio, óxido de manganeso y dióxido de silicio.
RU2640105 C1	Chely Tube-Rolling Plant Stock Co	Rusia	Método de soldadura por arco láser híbrido, consiste en fundir el metal del material de relleno en un medio protector.
JP2018009545 A	Hino Motors Ltd	Japón	Método de fabricación de un motor; trata de unir el elemento base y el elemento de brida mediante soldadura por fricción y agitación sobre el perímetro.

## TRATAMIENTOS

N° DE PUBLICACIÓN	SOLICITANTE	PAÍS ORIGEN	CONTENIDO TÉCNICO
KR20180007536 A	JY Technology	Corea del Sur	Aparato para la preparación de una fina película de carbono, como el diamante. Comprende una cámara como pilar y múltiples ángulos, una fuente de generación de pulverización de magnetron de impulsos de alta potencia que comprenden un objetivo de grafito.
US2018037985 A1	US Sec of Navy	Estados Unidos	Aparato para recoger sustancias fundidas de aluminio, tiene una capa de material no humectante depositada en el crisol y cerca del borde del crisol, donde el material no humectante se deposita en el crisol por pulverización de magnetron de radiofrecuencia.
JP2017226870 A	Nisshin Electrical Co LTD	Japón	Aparato de deposición de vapor de arco de vacío para formar una película sobre el sustrato por descarga de arco, tiene una fuente de alimentación de arco conectada a múltiples cátodos protuberantes y una resistencia conectada al cátodo protuberante que no está conectada a la fuente de alimentación de arco.
RU2633160 C1	Univ Nat Res Nuclear Mifi	Rusia	Método para la síntesis de nanocables de nitruro de aluminio, implica la pulverización con láser intermitente.
US2017365907 A1	Lam Res Corp	Estados Unidos	Sistema para ajustar impedancias o potencia a través de múltiples estaciones de procesamiento de plasma, contiene un mezclador y un distribuidor que combinan las señales de radiofrecuencia modificadas con múltiples salidas acopladas a estaciones de procesamiento de plasma.
JP2018040025 A	Toyota Jidosha KK	Japón	Aparato de deposición química de vapor de plasma (CVD) en atmósfera de plasma, tiene un electrodo que equipa a un lado con una porción de peso en lugar de un segundo elemento de soporte.

## TRATAMIENTOS

Nº DE PUBLICACIÓN	SOLICITANTE	PAÍS ORIGEN	CONTENIDO TÉCNICO
US2018025939 A1	ASM IP Holding BV	Estados Unidos	Método para formar selectivamente una película que incluye metal para la fabricación de dispositivos electrónicos, implica exponer el sustrato a un precursor de metal y exponer el sustrato a un gas que ha sido expuesto a un cable caliente.
US2018019135 A1	Samsung Electronics Co LTD	Estados Unidos	Nuevo compuesto de aluminio utilizado para formar una película delgada para la fabricación de un dispositivo con un circuito integrado.
RU2634400 C1	Technopark Aviation Technologies SCI PRO	Rusia	Método de nitruración de iones a una herramienta de corte hecha de acero aleado, implica una herramienta de corte en la cámara de trabajo.
RU2637189 C1	Univ Mosc Poly	Rusia	Método de implantación de iones para superficies con partes de acero estructural, implica el uso de cátodos hechos de cobre y aleaciones de hierro.
DE102017113184 A1	Gm Global Technologies Operatiobns INC	Alemania	Superficie con fricción útil para el orificio de un cilindro, incluye un sustrato de metal que tiene una superficie activada y un recubrimiento de pulverización térmica adherido a la superficie tratada.
KR101805806B B1	Daesung Total Heat Treatment Co LTD	Corea del Sur	Dispositivo automático de tratamiento térmico de alta frecuencia útil, incluye por ejemplo transporte de alimentación para alimentar horizontalmente la brida de salida y el robot de entrada instalado en el extremo posterior del transportador de alimentación para levantar la brida de salida.
KR101830555B B1	Posco	Corea del Sur	Producción de chapa de acero revestida de aluminio por inmersión en caliente, es útil para vehículos y aceros de alta resistencia.

### EL 3D-REKLAIMER DE KASON RECICLA POLVOS DE IMPRESIÓN 3D DE METAL USANDO VIBRACIÓN

Kason, un fabricante de equipos de cribado y procesamiento, ha desarrollado 3D-Reklaimer, un sistema de recuperación de polvo de metal para impresoras 3D de metal. Este sistema no sólo recupera, sino que reacondiciona los polvos usados para distintos tamaños.

La impresión 3D con metal es diferente a la impresión 3D con filamentos de polímero, ya que los sistemas de fabricación aditivos metálicos a menudo convierten sólo una fracción de sus polvos en una pieza de metal terminada.

La unidad 3D-ReKlaimer puede aceptar botellas de polvo usado co-

nectadas manualmente y también tiene un sistema de transporte de vacío integral que transfiere automáticamente polvos usados de la cámara de construcción de la impresora 3D a un receptor/tolva de filtro ubicado sobre la cámara de cribado del sistema 3D-ReKlaimer. Los polvos tamizados se pueden almacenar o retroalimentar en una impresora 3D.

El sistema de recuperación de polvo de metal de impresión 3D funciona gracias al vibroscreen, un filtro vibratorio que produce vibraciones inerciales que hacen que partículas de polvo de metal en tamaño pasen a través de pequeños agujeros en la pantalla. Las partículas de gran tamaño (aquellas que no deben alimentarse nuevamente en una impresora 3D) viajan a través de la superficie de la pantalla a un contenedor sellado.

Fuente: *3ders*

### LAS ESTRUCTURAS DE CELOSÍA IMPRESAS EN 3D COMBINAN PESO LIGERO Y RESISTENCIA

Los procesos de fabricación convencionales, como la fundición y el mecanizado, no son adecuados para la construcción de estructuras livianas resistentes, según la organización de investigación global A\*STAR. También limitan las posibilidades de diseño. Los científicos de A\*STAR han inventado un método que usa técnicas de fabricación aditiva para crear estructuras reticulares livianas con rigidez y resistencia mejoradas, allanando el camino para nuevos materiales absorbentes de impacto.

“Utilizando un nuevo método biomimético, pudimos crear estructuras celulares y reticulares similares a las que se ven en los huesos de bambú y humanos”, agregó Stephen



Daynes del Instituto de Manufactura de Singapur de A\*STAR, que trabajó en el proyecto en colaboración con investigadores de la Universidad Nacional de Singapur.

Los investigadores determinaron las principales líneas de estrés, llamadas líneas isostáticas, de la estructura utilizando un método que combina la topología y la optimización del tamaño. Este enfoque permite personalizar el tamaño, la forma y la orientación de cada celda de la estructura, lo que reduce significativamente el estrés entre las celdas vecinas, señaló un comunicado de prensa distribuido por A\*STAR. El diseño aumentó la rigidez en un 172% y la resistencia en un 100%, según los investigadores.

Fuente: *Plasticstoday*

## **SISTEMA ROBÓTICO PROMETE AUMENTAR LA VELOCIDAD Y LA PRECISIÓN DE LAS INSPECCIONES VISUALES**

Investigadores de la Universidad de Sheffield's están probando el sistema de inspección visual automatizado desarrollado por el especialista en automatización canadiense AV&R, en su fábrica Factory 2050.

El sistema usa un robot para manejar un componente que se ilumina desde varios ángulos. El robot gira el componente en frente de una cámara, para permitir que el sistema obtenga datos fotométricos sobre su superficie y detectar cualquier pequeño defecto que pueda estar presente.

La tecnología permite que un componente, como una pala de turbina, se ilumine de forma tal que imite la forma en que los humanos miran una superficie, según Harry Burroughes, ingeniero senior de proyectos de la Universidad.

Pero a diferencia de los humanos, que pueden cansarse o aburrirse durante un turno prolongado, el sistema robótico realiza el proceso, con el mismo nivel de eficacia y precisión, una y otra vez.

La máquina fue adquirida con fondos de High Value Manufacturing Catapult. En última instancia, podría utilizarse para inspeccionar componentes metálicos de alto valor, como los utilizados en la industria aeroespacial y médica.

Como parte de las pruebas, un equipo investigará la mejor manera de lidiar con la cantidad de datos generados (aproximadamente 15 GB por pieza) y la inspección usando imágenes con realidad aumentada.

Fuente: *theengineer*

## **ANDRÓMEDA DESARROLLARÁ UNA SOLUCIÓN FLEXIBLE PARA LA FABRICACIÓN DE GRANDES PIEZAS MEDIANTE FABRICACIÓN ADITIVA**

El proyecto ANDRÓMEDA, se centra en el desarrollo y validación de una solución flexible y holística para la fabricación aditiva para sectores industriales como el aeronáutico, el energético y la matricería.

Esta iniciativa pretende crear un ecosistema europeo de fábricas cuyo objetivo sea producir, industrializar y cualificar componentes de tamaño superior a un metro mediante Fabricación Aditiva (FA). Es el caso de la materia prima de alta calidad, nuevos equipos/celdas de FA, equipamiento industrial auxiliar, equipos de post procesamiento, ensayos no destructivos, software y sistemas de gestión de datos.

Esta solución permitirá alcanzar una mayor productividad y mejorará la calidad del producto, así como las condiciones de trabajo, basadas en una automatización global, que se contempla desde la fase de diseño de la pieza. Además, todo el proceso estará interconectado y enlazado durante todo el ciclo del producto. Todo esto, permitirá reducir los costes de producción en torno a un 30%.

ANDRÓMEDA abordará las siguientes innovaciones: ingeniería digital end-to-end, desarrollando un hilo digital que vinculará diseño, simulación y modelado, planificación y fabricación, control de parámetros de proceso y diagnóstico de calidad; automatización flexible para adaptarse rápidamente a diversas combinaciones de geometrías y productos (espesores, materiales de base, etc.) y, por último, control en lazo cerrado, capaz de reaccionar en tiempo-real a variaciones del proceso con el objetivo de implementar una estrategia de fabricación cero-defectos.

Fuente: *Aimen*

## MATERIALES

Nº DE PUBLICACIÓN	SOLICITANTE	PAÍS ORIGEN	CONTENIDO TÉCNICO
KR20180006861 A	Kang & Park Medical LTD	Corea del Sur	Anillo termo retráctil de una aleación de titanio-níquel-niobio para la fijación de juntas, está compuesto por una cantidad específica de titanio, niobio y níquel.
RU2634447 C1	Russian Chrome 1915 Stock Co	Rusia	Composición para un revestimiento anticorrosión, su composición tiene cromo y silicio.
JP6275311B B1	Tamura Seisakusho KK	Japón	Pasta de soldadura utilizada para formar componentes de unión, está compuesta por polvo de aleación de soldadura sin plomo, resina de base, activador, agente tixotrópico, disolvente y composición de fundente que contiene éster de fosfato ácido y que tiene un valor de ácido preestablecido.
EP3266418 A2	Mako Surgical Corp	Estados Unidos	Implante aloprostético para reemplazar una articulación, comprende células sembradas dentro de los poros de un andamio poroso y una capa de cartílago, adaptada para reemplazar una porción de una superficie de la articulación.
RU2638608 C1	EGPM Electric Granulator Metal Foams LTD	Rusia	Método de producción de gránulos metálicos con porosidad abierta, consiste en mezclar polvo de metal con agua soluble.
KR20180013581 A	Korea Electric Power Corp; Univ Sejong Ind ACAD Coop Found	Corea del Sur	Dispositivo útil para producir grafeno para un supercondensador, contiene un primer rodillo para alimentar y recuperar una espuma metálica porosa en forma de rollo y una unidad de calentamiento para tratar térmicamente la espuma y formar grafeno

### ALEACIONES DE METAL AMORFO IMPRESAS EN 3D MUESTRAN UN MATERIAL PROMETEDOR

La fabricación de vidrio metálico requiere un enfriamiento rápido para evitar que se forme una estructura cristalina, lo que ha restringido a los investigadores a fundir vidrios metálicos en espesores pequeños. Las aleaciones de hierro amorfo normalmente se pueden fundir no más de unos pocos milímetros de grosor; una limitación llamada espesor crítico de fundición.

“La idea de usar fabricación aditiva, o impresión en 3D, para producir vidrio metálico en escalas más grandes que el grosor crítico de la fundición existe desde hace más de

una década”, dijo Zaynab Mahbooba, primer autor del trabajo. “Pero este es el primer trabajo publicado que demuestra que realmente podemos hacerlo”. Pudimos producir una aleación de hierro amorfo en una escala 15 veces mayor que su espesor crítico de fundición”.

La técnica funciona aplicando un láser a una capa de polvo de metal, derritiendo el polvo en una capa sólida de 20 micras de espesor. Luego, la plataforma de construcción desciende 20 micras, se esparce más polvo sobre la superficie y el proceso se repite. Debido a que la aleación se forma poco a poco, se enfría rápidamente, conservando así sus cualidades amorfas. Sin embargo, el resultado final es un objeto sólido de vidrio metálico y no un objeto

hecho de capas discretas y laminadas de la aleación.

“Esta es una prueba de concepto que demuestra que podemos hacerlo”, dijo Ola Harrysson, autor correspondiente del trabajo y Edward P. Fitts, profesor de Sistemas Industriales e Ingeniería en NC State.

“Llevará un tiempo de prueba y error encontrar las composiciones de aleación que tengan la mejor combinación de propiedades para cualquier aplicación dada”, dijo Mahbooba. “Por ejemplo, hay que asegurarse de que no solo tenga las propiedades electromagnéticas deseables, sino que además la aleación no sea demasiado quebradiza para el uso práctico”.

Fuente: *Theengineer*





## PROYECTO PLASSTEEL: ACERO INOXIDABLE RESISTENTE

El proyecto PLASSTEEL, financiado con fondos europeos, ha desarrollado un proceso avanzado para el endurecimiento superficial a baja temperatura del acero inoxidable que permite la adaptación precisa de las propiedades del material. El nuevo proceso de tratamiento térmico se puede aplicar a todos los grados ferríticos, martensíticos, austeníticos y dúplex, impartiendo al material niveles inigualables de resistencia al desgaste, la fatiga y la corrosión.

Basándose en más de cuarenta años de experiencia, IONITECH LTD ha desarrollado un horno de nitruración/nitrocarburo por plasma, con el que ha logrado una uniformidad de temperatura excelente en toda la zona de trabajo. «El novedoso horno de nitruración por plasma también elimina la posibilidad del efecto “cátodo hueco”. Este sobrecalentamiento local podría provocar temperaturas superiores a las necesarias para el proceso de PLASSTEEL, lo que a su vez provocaría precipitaciones de carburo de cromo y nitruro de cromo en los bordes de los granos del acero. Estas zonas tendrán mayor dureza superficial, pero también serán susceptibles a la corrosión intergranular», señala el especialista en investigación y desarrollo Alexander Varhoshkov.

El proceso de PLASSTEEL se basa en la tecnología de plasma y consta de un proceso de solución de nitruración y nitrocarburo a temperaturas inferiores a 500 °C que enriquece la capa superficial de una pieza de trabajo con nitrógeno y carbono. El gas carbónico añadido en la nitrocarburo puede ser metano, propano o gas natural y su contenido varía entre el 2 % y el 10 % en la mezcla gaseosa. La fase de tratamiento puede durar desde varios minutos hasta veinte horas, según el material de la pieza y los requisitos relativos a la profundidad de la capa.

A lo largo del proyecto se procesaron y probaron varios tipos de aceros inoxidables. Dependiendo del porcentaje de los elementos de aleación de estos aceros, así como de otras propiedades, los resultados varían ligeramente. «Algunos de los elementos de aleación hacen que la difusión de los átomos de carbono sea más dura y lenta, lo que provoca pequeñas diferencias en la capa de difusión y en la dureza de la superficie. Sin embargo, en cualquier caso, el objetivo era mejorar las propiedades de desgaste de todos los tipos de acero inoxidable, al mismo tiempo que se conservaban sus propiedades anticorrosivas», dice el doctor Varhoshkov.

La mayoría de las técnicas de endurecimiento superficial disminuyen la resistencia original a la corrosión de los aceros inoxidables. El nuevo

proceso avanzado de IONITECH y el horno de nitruración por plasma demuestran que esto ya no es la norma.

Los socios del proyecto lograron no solo aumentar por cuatro la dureza superficial de las piezas, sino también mejorar el desgaste adhesivo y abrasivo, así como las propiedades tribológicas del metal.

Fuente: *Cordis*

## ALUMINIO SÚPER FUERTE PUEDE SUPERAR EL ACERO INOXIDABLE

Normalmente las aleaciones de aluminio son ligeras y suaves –en términos metálico– y presentan una resistencia mecánica baja. Pero el equipo de Zhang descubrió dos técnicas capaces de alterar la microestructura del aluminio para conferirle mayor resistencia y ductilidad.

El nuevo aluminio de alta resistencia se hizo posible por la introducción de “fallas de apilamiento”, que son distorsiones en la estructura del cristal – y estas distorsiones influyen fuertemente las características mecánicas de los metales y aleaciones.

La red cristalina de un metal está constituida por secuencias repetitivas de capas atómicas. Si falta una capa, se dice que hay un fallo de apilamiento. Además, pueden ocurrir las llamadas “fronteras gemelas”, consistente en dos capas de fallas de apilamiento.

Aunque son fáciles de producir en metales como cobre y plata, estas distorsiones son difíciles de introducir en el aluminio debido a su alta “energía de falla de apilamiento”. El equipo apostó entonces en un tipo específico de falla de apilamiento, llamada de fase 9R.

“Se necesita introducir nanofronteras gemelas y fases 9R en el aluminio nanogranulado para aumentar la fuerza y la ductilidad y mejorar la estabilidad térmica,” dijo el pro-

fesor Zhang. Él y su equipo consiguieron realizarlo y de dos maneras distintas.

La primera técnica consiste en la inducción de fases 9R en el aluminio –simples o gemela– por choque, bombardeando películas de aluminio ultrafinas con microproyectiles minúsculos de dióxido de silicio. En la segunda técnica, la fase 9R y las fronteras gemelas fueron inducidas en el aluminio no por choque, sino por la introducción de átomos

de hierro en la estructura del cristal de aluminio a través de un proceso llamado pulverización magnetronica, o pulverización catódica.

Este último enfoque es particularmente prometedor porque, como el hierro también puede ser introducido en el aluminio usando otras técnicas, como la fundición, se podrá ampliar del laboratorio a aplicaciones industriales.

Fuente: *Inovaçao tecnológica*



Cátedra de  
Innovación y  
Propiedad Industrial  
Carlos Fernández-Nóvoa



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE ENERGÍA, TURISMO  
Y AGENCIA DIGITAL

Oficina Española  
de Patentes y Marcas

EOI Escuela de  
organización  
Industrial

OEPM

Paseo de la Castellana, 75  
28071 Madrid

Tel: 91 349 53 00

Email: [carmen.toledo@oepm.es](mailto:carmen.toledo@oepm.es)

[www.oepm.es](http://www.oepm.es)

Boletín elaborado con la colaboración de:



OPTI

Observatorio de  
Prospectiva Tecnológica  
Industrial

EOI

Gregorio del Amo, 6  
28040 Madrid

Tel: 91 349 56 00

E-mail: [opti@eoi.es](mailto:opti@eoi.es)

<http://a.eoi.es/opti>

eurecat

Centre Tecnològic de Catalunya

Parque Tecnológico del Vallès  
Av. Universitat Autònoma, 23  
08290 Cerdanyola del Vallès  
Barcelona

Tel: 93 594 47 00

Email: [julia.riquelme@eurecat.org](mailto:julia.riquelme@eurecat.org)

[www.eurecat.org](http://www.eurecat.org)