

Soldadura por haz de electrones

La soldadura por haz de electrones es un proceso de soldadura por fusión donde se impacta un haz de electrones a alta velocidad y alta densidad de energía a las piezas a unir. La energía cinética que poseen los electrones se convierte en calor al chocar con las piezas, se produce la fusión y la consecuente unión de los materiales.

El haz de electrones se genera y acelera en un cañón de electrones, mediante un campo electrostático con una diferencia de potencial elevada, por lo que se requiere un alto grado de vacío.

La soldadura se produce, generalmente, en el interior de una cámara que envuelve completamente el componente a soldar, en condiciones de vacío entre el cañón y la pieza para prevenir la dispersión del haz de electrones. Esto favorece el trabajo a elevadas distancias entre el cañón y la pieza y facilita la unión en zonas de difícil acceso.

Según el grado de vacío practicado en la cámara se puede hablar de diferentes técnicas para la soldadura por haz de electrones: de alto vacío, en medio vacío o atmosférico.

En los sectores donde se ha consolidado esta técnica son:

- En el sector automovilístico, para la soldadura de engranajes y ejes.

- En el sector aeroespacial, para la soldadura de los tanques de combustible.

- En la industria nuclear.

- En la industria química para la soldadura de grandes recipientes a presión, empleando aleaciones de níquel o níquel-cobalto.



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			
Núm. De Publicación	Solicitante	País Origen	Contenido Técnico
DE102008018765	Fehlmann	Alemania	Método para el mecanizado de piezas de trabajo, que consiste principalmente en montar y mover la herramienta de corte de una máquina multieje.
CN101439422	Univ Harbin Polytechnic	China	Módulo de cinco ejes de tamaño pequeño para una máquina de fresado controlada por control numérico.
WO2009071245	Trumpf erkezeugmaschinen GmbH	Alemania	Máquina de corte por láser para chapa metálica, caracterizada por tener un tubo guía doblado y dividido en tres segmentos por donde pasa el haz.
JP2009082956	Hitachi Seiko KK	Japón	Método para la corrección de la posición de irradiación láser de una máquina de procesado láser.
CN101450423	Dazu Laser Sci & Tech Co	China	Método de corte por láser para ciertos materiales, que consiste en parar de emitir el láser justo cuando se acaba el proceso de corte y alejar el cabezal de corte una cierta distancia.
DE102007056892	Mtu Aero Engines GmbH	Alemania	Endurecimiento superficial de componentes compuestos metálicos o híbridos para aplicaciones de turbinas de gas o aviones, que utiliza el granallado mediante un sonotrodo de ultrasonidos y bolas metálicas.
US2009151433	Sony Corp; Tohoku Technoarch	Japón	Máquina de procesado para formar un modelo microscópico tridimensional en una superficie de trabajo, que tiene un sensor de fuerza entre el filo de corte y el mecanismo precargado, y una unidad de detección de la fuerza de corte.
CN201237669	Qingyi Precision Photoelectric Shenzhen	China	Sistema indicador por punto de luz para operaciones de micromecanizado.
CN101433929	Harbin Inst Technology	China	Máquina de microtroquelado para su uso en un sistema microelectromecánico que tiene un sensor de presión para recoger la señal de presión de la matriz de troquelado.
US2009139964	Ind Technology Res Inst	Estados Unidos	Mecanismo de recepción de hilo para aguantar el hilo procesado de una máquina de electroerosión por hilo.
US2009101627	Fanuc Ltd	Japón	Máquina de electroerosión por hilo para su uso en piezas de trabajo, que tiene un dispositivo para aplicar voltaje al electrodo de hilo y una unidad para determinar las condiciones de corte.
CONFORMADO POR DEFORMACIÓN			
Núm. De Publicación	Solicitante	País Origen	Contenido Técnico
CN101439405	Daimler AG	Alemania	Unidad de trabajo para fabricar carcasas de vehículos motores, que tiene una plancha de acero conformada de forma personalizada, y que presenta un área de baja ductilidad y un área de alta ductilidad.
CN101412059	Jiangsu Huayang Metal Tubes Co Ltd	China	Moldeo por extrusión en frío de un tubo en forma de T, que consiste en recubrir la superficie del material, moldear el material utilizando un sistema hidráulico obteniendo un producto semi-acabado, tratar el producto con una solución, eliminar las tensiones y post-procesarlo.
KR20090067867	Posco	Corea	Dispositivo de detección de fugas para una tubería hidroconformada.



CONFORMADO POR DEFORMACIÓN

Núm. De Publicación	Solicitante	País Origen	Contenido Técnico
KR20090058182	Hyundai Hysco	Corea	Método de fabricación por hidroconformado de una estructura de doble tubo para un vehículo.
DE102007059251	Thyssenkrupp Steel AG	Alemania	Método de fabricación de media carcasa por embutición profunda, en un proceso altamente estable para vehículos.
JP20070262951	Nisshin Steel Co Ltd	Japón	Método de procesado por embutición profunda de una plancha de metal para conseguir un tubo rectangular.
JP2009113071	Nissan Motor Co Ltd	Japón	Método de moldeo por estampación de una chapa para una carcasa de motor de un vehículo.
CN101428323	Nanche Sifang Locomotive Co Ltd	China	Técnica de estampado para la parte superior de una pieza de trabajo, que consiste en sacar la pieza de trabajo perfilada de la matriz, agujerear, pulir y postprocesar.
EP2052810	Fraunhofer Ges Foerderung	Alemania	Soporte para herramienta de un proceso de conformado incremental.
CN101433931	Wuxi Aofute Illumina Technology Sci	China	Equipo por control digital de una chapa metálica en un proceso de conformado sin matriz.

FUNDICIÓN

Núm. De Publicación	Solicitante	País Origen	Contenido Técnico
CN101439405	Jiangsu Technology Normal Inst	China	Método de conformado para compuestos de matriz de magnesio y componentes de compuesto de matriz de magnesio, que consiste en calentar la plancha de compuesto de matriz dentro de la mezcla líquida semisólida y luego inyectar la mezcla en una matriz.
CN101406941	Univ Cent South	China	Método de conformado de un material para preparar un producto compuesto, que se caracteriza por controlar la superficie de unión del compuesto entre los diferentes materiales semisólidos, el ángulo de dirección del flujo y el ángulo de entrada a la cavidad de la matriz.
CN101403063	Univ Nanchang	China	Método de preparación de un material compuesto de base magnesio en estado semisólido.
CN101396724	Beijing Non-Ferrous Metal Inst	China	Matriz para el conformado semisólido, que consiste en una cavidad dividida en tres partes.
KR20090062362	Hyundai Motor Co Ltd	Corea	Dispositivo para producir pasta semisólida metálica a gran escala, que contiene un controlador de temperatura, montado en una superficie alabeada, y un tubo para el tratamiento calorífico de alta frecuencia.
JP2009136888	Goshi Giken Co Ltd	Japón	Matriz para el conformado de productos semisólidos, como los tapacubos de vehículos motorizados de dos ruedas.
WO2009066776	Moriyama Giken Co Ltd	Japón	Aparato de moldeo para un metal semisólido, que está formado por un molde superior con una protuberancia para conformar la parte superior, situada en la cavidad del molde.
US2009126897	UT Battelle Llc; Univ Tennessee Res Found	Estados Unidos	Método para conformar una aleación de aluminio, que consiste en hacer vibrar el material fundido con frecuencias ultrasónicas y densidad de potencia en unos rangos predeterminados mientras se enfría el material para formar grano globular no dendrítico.



FUNDICIÓN

Núm. De Publicación	Solicitante	País Origen	Contenido Técnico
KR20090041210	Univ Gyeongsang Ind Acad Coop	Corea	Aparato para fabricar metal semisólido, que se caracteriza por tener una ranura en forma de esquina, formada en la parte central de la placa de enfriado, por la cual se pasa el metal fundido.
WO2009049118	Ajax Tocco Magnethermic Corp	Estados Unidos	Aparato para determinar, monitorear y controlar el material fundido en una mezcla semisólida, que tiene un controlador para controlar la temperatura, la fracción sólida y la fracción líquida del metal fundido en un crisol.

PULVIMETALURGIA

Núm. De Publicación	Solicitante	País Origen	Contenido Técnico
KR20090044509	LG Electronics Inc	Corea	Método de moldeo por inyección de polvo para realizar una unión de cañerías utilizadas en el aire acondicionado, en el que se elimina el material aglutinante sobrante de la unión.
US2009129961	Thortex Inc; Viper Technologies Llc	Estados Unidos	Método para conformar un artículo de metal para aplicaciones aeroespaciales, en el que el artículo previamente moldeado se sumerge en un baño de alcohol para eliminar el aglutinante aromático y posteriormente se sinteriza para formar el artículo metálico.
DE102007047522	Forschungszentrum Juelich GmbH	Alemania	Método para la producción de un elemento poroso amortiguador con una forma parecida a la final a partir de un proceso de moldeo por inyección, donde el elemento se basa en una aleación de níquel-titanio con memoria de forma.
US2009107646	Husky Injection Molding Systems Ltd	Estados Unidos	Ensamblaje de conductos de moldeo metálico para un sistema de moldeo por inyección de metales, que consiste en un componente configurado para soportar altas temperaturas y un material de moldeo consistente en una aleación metálica ligera fundida.
DE102007059865	Bayerische Motoren Werke AG	Alemania	Método para fabricar un cuerpo moldeado a partir de polvo metálico estructurado en capas de material, superponiendo dichas capas una sobre la otra y fundiendo cada una de ellas.
DE102007057129	Hochschule Mittweida FH	Alemania	Método de micromecanizado para limpiar o modificar una capa de polvo metálico con un láser de alta brillantez.
JP2009108348	Matsushita Electric Works; Panasonic Electric Works	Japón	Método de fabricación de un componente sinterizado de polvo metálico, que utiliza un cabezal de escaneo de una unidad de irradiación, de modo que el cabezal de escaneo se mueve en la dirección X e Y respecto del plano de irradiación.
GB2453774	Materials Solution	Gran Bretaña	Método para fabricar un artículo parcialmente vacío basado en formar capas de polvo metálico una sobre la otra.
DE202009000825	Eos GmbH Electro Optical Systems	Alemania	Sistema para reutilizar polvo residual de una planta para producir objetos tridimensionales.
DE102007060964	Sierber Forming Solutions GmbH	Alemania	Procesado y ensamblaje láser para fabricar componentes metálicos o cerámicos en forma de aro a partir de polvo metálico o cerámico.
KR20090049658	Res Inst Ind Sci & Technology	Corea	Método de fabricación de un molde, que consiste en conformar una capa de recubrimiento y una capa de metal de alta dureza secuencialmente sobre una superficie base modelo de grafito esprayado.

TECNOLOGÍAS DE LA UNIÓN

Núm. De Publicación	Solicitante	País Origen	Contenido Técnico
US2009152255	Illinois Tool Works Inc	Estados Unidos	Cabezal de retención para un sistema de soldadura MIG, que incluye un extremo de montaje afilado, un extremo de montaje opuesto al anterior donde está el cabezal de retención y un agujero pasante.
CN101406983	Shanghai Hugong Electric Welding Machine	China	Método de control digital para una máquina de soldadura pulsada MIG de óxido de carbono.



TECNOLOGÍAS DE LA UNIÓN			
Núm. De Publicación	Solicitante	País Origen	Contenido Técnico
WO2009078077	Omc Co Ltd	China	Método de soldadura por láser para cerrar herméticamente una batería con forma cuadrada de un dispositivo electrónico.
JP2009119485	Nisshin Steel Co Ltd	Japón	Método de soldadura para soldar el extremo de acero de una viga transversal de un edificio, que consiste en presionar el extremo de la estructura contra un material brida mientras se aplica la soldadura láser.
CN201226829	Hangzhou Keruite Machinery Mfg	China	Dispositivo de soldadura ultrasónica de alta velocidad y alta intensidad.
KR20090036290	Hyundai Motor Co Ltd	Corea	Dispositivo de soldadura ultrasónica que tiene una unidad de generación de vacío, una fuente de ondas supersónicas vibratorias y un servomotor lineal.
US2009073281	Illinois Tool Works Inc; Hutchinson R.	Estados Unidos	Soplete soldador para una soldadura TIG para aplicaciones industriales.
JP2009107003	Osaka Transformer Co	Japón	Mecanismo de posicionamiento guía de un robot soldador TIG.
KR20090066685	Res Inst Ind Sci & Technology	Corea	Máquina de soldadura híbrida arco/láser para soldar chapas de acero, que consta de un cabezal láser y un soplete de arco.
JP2009131862	Nippon Sharyo Seizo KK	Japón	Unión por soldadura híbrida arco/láser, en la que los extremos de unión tienen superficies con distintos niveles, por lo que se forma una ranura de soldadura.
US2009120995	Battelle energy Alliance Llc	Estados Unidos	Herramienta de soldadura por fricción-agitación para unir láminas de metal delgadas.
JP2009106978	Hitachi Ltd	Japón	Método para la reparación de uniones de soldadura por fricción-agitación.
TRATAMIENTOS			
Núm. De Publicación	Solicitante	País Origen	Contenido Técnico
US2009173622	Oc Oerlikon Balzers AG	Estados Unidos	Aparato de pulverización catódica pulsada de alta potencia mediante magnetrón para su uso en la industria electrónica.
WO2009069672	Ulvac Inc	Japón	Aparato de pulverización para la fabricación de dispositivos semiconductores.
EP2065485	Otb Group Bv	Holanda	Método de deposición láser utilizada en un proceso de ablación láser, en el que se utiliza un láser pulsado continuo o semicontinuo con una frecuencia y amplitud de pulso predeterminados.
US2009148626	Hitachi Global Storage Technologies Neth	Estados Unidos	Electrodo para un sistema de deposición química en fase vapor (CVD) reforzada por plasma.
US2009142511	Dow Global Technologies Inc	Estados Unidos	Método operativo para un sistema de recubrimiento por deposición química en fase vapor a presión atmosférica.
CN101397655	Zhangzhou Normal College	China	Equipo de deposición química en fase vapor formado por un sistema de aprovisionamiento de gas, sistemas de control eléctrico y un aparato de plasma de corriente continua combinado con un aparato de activación por plasma de hilo caliente.
US2009126635	Sumito Electric Ind Ltd	Japón	Reactor para deposición química en fase vapor a partir de compuestos orgánico-metálicos para producir un film de nitruro semiconductor.
JP2009084633	Dowa Thermotech Co Ltd	Japón	Aparato para tratamientos de nitruración de plasma en objetos de acero que deben ser procesados.
JP2009129864	Sharp KK	Japón	Equipo de implantación iónica para un aparato de fabricación semiconductor.



TRATAMIENTOS			
Núm. De Publicación	Solicitante	País Origen	Contenido Técnico
CN101440468	Shangai Acetylene Welder Corp	China	Método de esprayado para un recubrimiento de compuesto, que consiste en esprayar pequeñas partículas a alta velocidad sobre la superficie pretratada.
US2009098294	Linde AG; Malas A.	Alemania	Método continuo de recubrimiento por baño caliente de un producto alargado metálico, que consiste en aplicar un recubrimiento fundido a la superficie del producto y luego quitar una parte del recubrimiento por flujo de gas.
MATERIALES			
Núm. De Publicación	Solicitante	País Origen	Contenido Técnico
US7540899	Tini Alloy Co	Estados Unidos	Fabricación de un film monocristal delgado hecho de una aleación con memoria de forma.
JP2009085052	Hyogo-Ken Prefectura; Kobe Kogyo Shikenjo KK	Japón	Método de fabricación de un microactuador para un catéter hecho de aleación con memoria de forma.
JP2009138274	Nikko Gold Foil Co Ltd	Japón	Aleación con memoria de forma altamente purificada para ser utilizada como componente funcional de un actuador de una micromáquina.
CN101435039	Univ Beijing Aeronautics & Astronautics	China	Nueva aleación de níquel-manganeso-galio-cobre con memoria de forma utilizada en la fabricación de piezas para sectores que demanden piezas con memoria de forma de altas temperaturas.
US2009073611	Cook Inc; Sabin Corp	Estados Unidos	Método para caracterizar una transformación de cambio de fase en una aleación de memoria de forma.
US2009164002	Biotronik VI Patent AG	Alemania	Implante para tratamiento de enfermedades vasculares que tiene un cuerpo de material metálico biocorrosivo y recubierto de una capa de fluorocarbono.

Soldadura por haz de electrones con presión reducida para la producción de turbinas

El Instituto de la Soldadura (TWI) está ensayando en sus instalaciones de Middlesbrough, Reino Unido, con la soldadura por haz de electrones con reducida presión (RPEB).

Este proceso está siendo desarrollado para fabricar piezas de molinos de viento como las torres o los cimientos en el caso de instalaciones submarinas. El proceso permitirá soldaduras de acero de hasta 150mm de grosor con una velocidad de 100mm por minuto.

TWI afirma que las aplicaciones para turbinas eólicas submarinas

requieren de secciones soldadas de elevado grosor. Las técnicas corrientes de arco de soldadura limitan la velocidad de producción e incrementan el coste de las piezas.

La soldadura RPEB es un avance de la soldadura por haz de electrones convencional. Esta técnica elimina la limitación del tamaño de las piezas, ya que ahora se consigue un vacío local mediante una pequeña cámara en la zona del material a procesar. Así se consigue llevar el vacío a la pieza y se permite aplicar el proceso de haz de electrones en componentes de mayor tamaño, con una elevada velocidad, y sin comprometer la calidad de la soldadura.

Los vacíos conseguidos son menores que en el soldeo con alto-medio

vacío convencional, pero suficientes para obtener soldaduras de gran calidad.

Nuevo recubrimiento basado en vidrio para barras de refuerzo de acero

Científicos de la Universidad de Ciencia y Tecnología de Missouri han desarrollado un recubrimiento para barras de refuerzo de acero con el que se pueden conseguir estructuras más resistentes y duraderas.

Este recubrimiento puede ayudar a prevenir la corrosión y reforzar la unión entre el acero y el hormigón. El nuevo material permitirá construir edificios más resistentes e



incrementar la longevidad de otras estructuras de acero de refuerzo.

Este recubrimiento, compuesto de una mezcla de vidrio, materiales cerámicos y agua, se aplica al acero y se calienta a 760°C. La mezcla, que se adhiere al acero, provoca la unión con el hormigón y trabaja en la prevención de la corrosión provocada por el agua y la sal.

Galvanizado con una nueva aleación para reemplazar al cromado

Christopher Schuh, profesor de ingeniería y ciencia de los materiales en el MIT (Instituto Tecnológico de Massachusetts), y sus colaboradores, han desarrollado una nueva aleación de níquel-tungsteno que no sólo es más segura que el cromo, sino también más duradera. El nuevo recubrimiento, que ahora está siendo probado en los parachoques de una flota de camiones, podría también reemplazar al cromo en instalaciones de grifería y piezas de motores, entre otras aplicaciones.

La dureza del cromo (es considerablemente más duro que el acero) es consecuencia de su estructura nanocrystalina. Schuh y su grupo se propusieron copiar esa estructura en un material que pudiese ser galvanizado de forma fácil y segura.

Utilizando modelos digitales desarrollados para predecir las propiedades de materiales, Schuh seleccionó una aleación de níquel-tungsteno medioambientalmente benigna y que ha resultado ser incluso más duradera que el cromo.

El equipo de Schuh ha mostrado que las aleaciones de níquel-tungsteno se mantienen estables por tiempo indefinido a temperatura ambiente, y que son muy resistentes a la descomposición cuando son calentadas. También pueden alcanzar mayor durabilidad y dureza que el cromo.

Además, el proceso de galvanizado es más eficiente que el usado con el cromo, debido a que es posible aplicar varias capas en un solo paso, lo cual podría reducir los costos para los fabricantes. De esta manera, no sólo se desharían de muchos problemas medioambientales, sino que también obtendrían un mejor producto.

Espumas de aluminio de menor precio para el sector industrial

Investigadores de la Universidad Politécnica de Madrid (UPM) han fabricado espumas de aluminio utilizando carbonato cálcico, un espumante de bajo precio y fácil manipulación, que podrán multiplicar las ya numerosas aplicaciones de estos materiales en diferentes sectores de la industria.

El carbonato cálcico se descompone dentro de una aleación de aluminio fundido liberando monóxido y dióxido de carbono. Estos gases reactivos, bajo condiciones de agitación, forman burbujas, así como óxido de aluminio, óxido de calcio y otros óxidos metálicos complejos que estabilizan el metal líquido. Esto modifica su viscosidad y la energía de la superficie del metal fundido, e impide la unión de las burbujas y el

drenaje del líquido.

La fabricación de espuma de aluminio con este espumante en un proceso continuo puede permitir una importante reducción de costes, al tratarse de un componente más económico que los habitualmente utilizados, como el hidruro de titanio.

Las principales aplicaciones de las espumas de aluminio están en la industria de la automoción (elementos multifuncionales rígidos de bajo peso: absorbedores de impacto, barreras acústicas o amortiguadores de vibración en vigas laterales o rellenos de puertas); en la industria aeroespacial: estructuras sándwich con núcleo de espuma de aluminio, elementos estructurales en turbinas y conos espaciales; en la industria naval: elementos estructurales y amortiguadores de bajas frecuencias características en barcos y también en la construcción: sistemas de atenuación de ruidos en túneles, elementos resistentes al fuego, sistemas de protección estructurales frente a explosiones y novedosa estética para decoración.

Patentan un sistema de medición de la corrosión en pinturas

Investigadores de la Universitat Jaume I de Castellón han patentado un nuevo ensayo que permite determinar la protección anticorrosiva que ofrece un recubrimiento orgánico en un tiempo muy inferior al requerido por métodos convencionales. El nuevo sistema reduce de unos 20 días a 24 horas los ensayos de pinturas



anticorrosivas.

La propuesta revolucionaria se basa, en técnicas electroquímicas: se somete la plancha a una solución salina y a una serie de ensayos electroquímicos. Mediante un ciclo tensión/relajación se acelera la degradación del metal y de esta forma se detectan rápidamente los posibles fallos del recubrimiento como la aparición de deslaminaciones y ampollamientos. Se consiguen los resultados del análisis de la resistencia a la corrosión en 24 horas.

Gracias a esta reducción drástica de días a horas, el formulador de pinturas alcanza el producto final de manera mucho más temprana porque la técnica le permite realizar numerosas pruebas en poco tiempo.

Asimismo, el proceso aporta datos a nivel cualitativo del modo de fallo del recubrimiento. Dicha información no se refleja en el ensayo de niebla salina tradicional, pero resulta de gran interés tanto para productores de pinturas o lacados, como para los sectores de la aeronáutica, la automoción y la construcción.

Corte de precisión por waterjet

La compañía Micro Waterjet Llc ha introducido una nueva técnica de micromecanizado utilizando la tecnología waterjet.

Este tipo de micromecanizado puede trabajar con un tamaño de pieza máximo de 1000 mm x 600 mm, ofreciendo unas tolerancias de ± 0.01 mm. El proceso, mucho más

preciso que el waterjet convencional, consigue un diámetro del chorro de corte de 0.2 mm y una precisión de posicionamiento de $\pm 3 \mu\text{m}$.

Muchos materiales reaccionan negativamente ante la temperatura de procedimientos térmicos como el corte por láser, este problema se ve solventado con el corte por waterjet. Además, ofrece mejores resultados y tolerancias que otros métodos como el estampado o el micro-fresado.

El micromecanizado por waterjet se puede aplicar en una amplia gama de materiales, como por ejemplo, materiales sintéticos, metales no férricos, acero, aleaciones cromadas, titanio o materiales compuestos.

Método de producción continua de fleje de acero

Las empresas Siemens y Arvedi, productor italiano de acero, han desarrollado un método de producción de fleje de acero de forma continua y en un solo paso.

El acero líquido es procesado en un paso, desde su fundición y laminación, hasta el enrollamiento de la lámina metálica final.

Según Siemens, este nuevo proceso de fabricación, llamado ESP ("endless strip production"), puede ahorrar hasta un 45% de energía comparado con otros métodos de trabajo convencionales. Esto implica una reducción de las emisiones de CO₂ en un porcentaje similar y reduce los costes del proceso en más de un 50%.

Con el ESP, la chapa metálica de

alta calidad es producida desde la fundición del acero en sólo 3.5 minutos, desde el punto de solidificación final hasta el enrollamiento en la bobina. Además, este método hace posible el uso de toda la energía térmica del acero líquido, y el resultado es de mejor calidad.

Boletín elaborado con la colaboración de:



Fundación OPTI

Observatorio de
Prospectiva Tecnológica
Industrial

Montalbán, 3. 2º Dcha.
28014 Madrid
Tel: 91 781 00 76
E-mail: fundación_opti@opti.org
www.opti.org



MINISTERIO DE
INDUSTRIA, TURISMO
Y COMERCIO



Oficina Española
de Patentes y Marcas

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



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