

## El mecanizado en 5 ejes

La demanda de máquinas de mecanizado en 5 ejes continuos está aumentando paulatinamente. Dicho crecimiento está directamente ligado a los requerimientos de geometrías de pieza cada vez más complicadas, y está provocando un avance muy importante en el desarrollo de esta tecnología.

Si se pone como ejemplo el sector moldista y matricero, se trata de un sector que en los últimos años ha visto incrementado el parque de maquinaria en 3+2 ejes, como forma más asequible y menos complicada de introducirse en los 5 ejes. Actualmente, las necesidades cada vez mayores de reducir los tiempos de producción, así como los costes, consiguiendo una mayor calidad, hacen que sea necesario dar el salto hacia los 5 ejes continuos.

Si hiciéramos una retrospectiva de la evolución de las tecnologías en dicho sector; veríamos que el fenómeno que se está dando con esta tecnología se puede asimilar a lo que ya está sucediendo con el mecanizado de alta velocidad.

Debido a todo esto, los fabricantes de maquinaria y equipos, se están posicionando para poder satisfacer este mercado que cada vez se está volviendo más grande y exigente.

Actualmente las investigaciones más importantes en este campo están recayendo sobre los programas de CAM. Los fabricantes de este tipo de sistemas están desarrollando estrategias y herramientas cada vez más adecuadas, que permitan la seguridad en la verificación del proceso, uno de los factores más críticos del mecanizado en 5 ejes.

## SHEET HYDROFORMING

Uno de los principales problemas asociados a la conformación de aceros de alta resistencia es la dificultad de obtención de una deformación uniforme. Es muy frecuente que las piezas fabricadas no posean un estiramiento uniforme.

La clave, por tanto, para poder transformar con éxito este tipo de materiales se basa en la utilización de herramientas de conformado que fuercen al máximo un estiramiento uniforme del material.

Una de las soluciones óptimas que se está estudiando es la de utilizar procesos de conformado basados en hydroforming convencional pero con la novedad que este nuevo concepto de proceso no requiere de matriz.

En sustitución de la matriz se dispone de una masa de líquido, que puede ser agua o aceite entre otros.

Esta masa de líquido actúa durante la operación de conformado ejerciendo presión para que el metal se deforme uniformemente ya que entra en contacto con toda la superficie de la chapa a conformar; a diferencia de los procesos de conformado convencionales en los que los utillajes entran en contacto en zonas localizadas que son las que sufren un estiramiento superior.

Entre las ventajas que ofrece cabe destacar: la reducción del retorno elástico que se consigue, la simplificación de los utillajes y la disminución del espesor del material empleado.

La gran limitación de este proceso es debido al coste del equipo, por lo que únicamente se aplica en el sector aeronáutico.

## 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. El total de las patentes publicadas

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

Nº PUBLICACIÓN	SOLICITANTE	PAÍS ORIGEN	CONTENIDO TÉCNICO
<b>Mecanizado por desprendimiento de viruta</b>			
<a href="#">US2003132583A</a>	Illinois Tool Works Inc	EE UU	Plato de tomo con seis garras para mecanizado de alta velocidad. Un actuador con desplazamiento axial puede adoptar dos posiciones para abrir o cerrar las mordazas. Se mantiene la fuerza de amarre independientemente de la velocidad de rotación.
<a href="#">JP2003191109A</a>	Kyocera Corp	Japón	Aleación cementada de carburo para herramientas de corte. Contiene partículas de carburo de tungsteno de varios tamaños y redondeces. Las proporciones de los distintos tipos de partículas están determinadas. Se aumenta la resistencia, tenacidad y resistencia a la fisuración.
<a href="#">JP2003207094A</a>	Nippon Seiko KK	Japón	Eje principal para máquina herramienta de alta velocidad. Incluye una tobera que descarga lubricante directamente a la superficie de contacto bolas-anillo del rodamiento angular. Se mejora la lubricación y la temperatura.
<a href="#">JP2003191108A</a>	Hitachi Tool KK	Japón	Herramienta de corte de cermet que utiliza titanio y tungsteno como componentes esenciales y cuyas densidades aumentan hacia la capa superficial. Se obtienen mejores calidades y duraciones de la herramienta.
<a href="#">WO03058360A</a>	Reyier	Suecia	Fabricación de un objeto tridimensional, como por ejemplo un molde para un diente, usando un robot industrial de cinco o más ejes. Un escáner explora el modelo y envía la información a un ordenador de control.
<a href="#">WO03057619A</a>	Board of Trustees of the University of Arkansas	EE UU	Aparato a microescala para el mecanizado a nanoescala. Se pueden fabricar nanoestructuras en diferentes sustratos.
<a href="#">EPI344600A</a>	Meyer	Alemania	Estructura de soporte para una máquina herramienta de alta velocidad.
<a href="#">JP2003225823A</a>	Hitachi Tool KK	Japón	Fresa frontal para mecanizado de superficies curvas. La fresa se acopla con su mango por un ajuste cónico contraíble. Puede ser usada en mecanizados de alta velocidad. Aumenta la precisión del trabajo y la vida de la herramienta.
<a href="#">JP2003220520A</a>	Fuji Heavy Industry Ltd; Nachi Fujikoshi Corp	Japón	Herramienta para brochar y conseguir agujeros en forma de pétalo en material de alta dureza. Cada cuchilla tiene forma poligonal con esquinas para cortar la rebaba.
<a href="#">US2003160149A</a>	Dwyer et al.	EE UU	Método y aparato para el control síncrono y en tiempo real de un haz láser que funciona en combinación con una máquina herramienta.
<a href="#">US2003158622A</a>	Corey	EE UU	Método para compensar los parámetros de la herramienta en máquinas de control numérico. El método es aplicable a máquinas de cinco ejes.
<a href="#">WO03070405A</a>	Seco Tools AB	Suecia	Herramienta de corte con alojamientos para cuchillas insertables. Las cuchillas están dispuestas en un círculo cuyo centro coincide con el del mango. La herramienta incluye además otros alojamientos distintos, que caen dentro del círculo anterior. Las cuchillas interiores permanecen pasivas mientras trabajan las exteriores. Permite realizar diversas operaciones con la misma herramienta, pues funciona como un revólver.
<a href="#">GB2384734A</a>	MJ Technologies Ltd	Gran Bretaña	Micromecanizado de agujeros en piezas recubiertas, como p. ej. álabes de turbina de gas. Se usa un láser y un cabezal de electroerosión montados sobre el cabezal de una máquina CNC, ligeramente desplazados. Primero el láser elimina la barrera térmica y después la electroerosión realiza el agujero.



Nº PUBLICACIÓN	SOLICITANTE	PAÍS ORIGEN	CONTENIDO TÉCNICO
----------------	-------------	-------------	-------------------

### Electroerosión

JP2003197585A	Tokyo Seimitsu KK	Japón	Método de pulido de obleas para circuitos integrados. Implica la variación de las condiciones de aplicación del voltaje, de tal manera, que cambie la velocidad de pulido de diferentes capas en la oblea. Presenta la ventaja de permitir el uso del mismo líquido abrasivo para pulir diferentes tipos de capas en una oblea, mejorando, por tanto la eficiencia del pulido.
JP2003191134A	Koyo Seiko Co Ltd	Japón	Electrodo para mecanizado electroquímico, que posee una película conductora que recubre la parte cóncava exterior; adyacente a la parte aislante convexa formada sobre el sustrato metálico. Se usa para el mecanizado electroquímico, p, ej. en tratamientos superficiales. Mediante el recubrimiento de la porción metálica se evita el desgaste del aislante por la influencia del líquido electrolítico. Por tanto, se asegura una gran exactitud en el procesado y una gran estabilidad.
JP2003205429A	Mitutoyo KK	Japón	Procesado por electroerosión y aparato para pulido electrolítico de piezas cilíndricas. Se utiliza en barras metálicas delgadas, usadas en dispositivos de medida de la rugosidad superficial y en microscopios. Permite un sencillo y eficiente procesado de las piezas, sin necesidad de sumergir la pieza en el depósito. También permite el control del nivel del electrolito en el depósito.
JP2003205426A	Mitsubishi Electric Corp	Japón	Fuente de alimentación eléctrica para máquina de electroerosión. Posee conmutadores, en paralelo con el espacio entre electrodo y pieza, que conectan y cortocircuitan dicho espacio. Se utiliza para el acabado de piezas. Produce descargas muy pequeñas. Mejora la capacidad de procesado.
JP2003191132A	Toshiba KK	Japón	Método de pulido electrolítico para dispositivos semiconductores. Implica hacer contraelectrodos para rastrear la superficie que va a ser pulida, previamente al pulido electrolítico. Se utiliza para realizar pulidos electrolíticos durante la fabricación del dispositivo semiconductor. Evita cortocircuitos entre el contraelectrodo y el material pulido. Es método eficiente, que utiliza una técnica simple.
JP2003191136A	Toyota	Japón	Método de formación de depósitos mediante el uso de tratamientos superficiales por electroerosión. Dicho método implica un desplazamiento entre el electrodo y la pieza, para formar depósitos de determinado espesor. Evita la formación de depósitos irregulares.
JP2003191135A	Sodick Co Ltd	Japón	Fresadora por electroerosión de troqueles. Posee un eje principal con mango, para montar el electrodo sobre el portaherramientas de la mesa de procesado. Permite el cambio del electrodo de una manera simple, automática y barata.
JP2003181724A	Kinbara	Japón	Fuente de alimentación eléctrica para máquina de electroerosión. Asegura el ahorro de energía, puesto que la energía inducida por el alimentador durante la interrupción es recuperada y evita la generación de calor. El desgaste del electrodo es pequeño, por lo que asegura una elevada exactitud en el procesado. Se simplifica la estructura de la fuente de alimentación.
JP2003181725A	Toto Ltd	Japón	Aparato de procesamiento por electroerosión. Posee dispositivos que filtran la salida de las señales lógicas procedentes de la unidad lógica sumadora. Asegura una operación eficiente del aparato de procesamiento por electroerosión debido al dispositivo de filtrado.
US6624376B	Tech Mold Inc	EE UU	Guía de hilo para máquina de electroerosión.
WO03076134A	Micron Technology Inc	EE UU	Método y aparato de procesado mecánico-electroquímico de piezas microelectrónicas.
WO03072286A	Wisconsin Alumini Res Found	EE UU	Mecanizado por microelectroerosión que utiliza electrodos semiconductores. Permite mecanizar muchos elementos individuales de piezas en paralelo. Proporciona una producción rápida y económica de piezas mecanizadas.
WO03070411A	Mitsubishi Denki KK	Japón	Máquina de electroerosión con función antiincendios. Incluye una unidad de posicionamiento que coloca el electrodo en un depósito lleno de un fluido inflamable. Permite un fácil mantenimiento, puesto que el gas inerte y la alimentación son aplicados a la máquina protegida y el electrodo se sustituye automáticamente.
US2003141284A	Varsell et al.	EE UU	Fijación, para asegurar una pieza en un aparato de mecanizado por electroerosión. Permite la correcta localización de la pieza en los puntos de contacto y mejora la ergonomía, facilitando su utilización con una sola mano del usuario.

Nº PUBLICACIÓN	SOLICITANTE	PAÍS ORIGEN	CONTENIDO TÉCNICO
<b>Electroerosión</b>			
US6603089B	Hoffer et al.	EE UU	Manguito usado para unir un electrodo a una máquina de control numérico (CNC). Posee un mecanismo de liberación que permite soltar la barra de enganche. Se usa para sujetar un electrodo de grafito durante el mecanizado por electroerosión. Permite sujetar y soltar el electrodo de la máquina de electroerosión (EDM) o de la máquina de control numérico (CNC) de una manera rápida y barata.
JP2003231023A	Hitachi Seiko KK	Japón	Máquina de electroerosión para procesar piezas en líquidos. Posee largos agujeros que conectan el depósito de trabajo al interior de manguitos dispuestos en el interior del depósito. Mejora la eficiencia del procesamiento de la pieza. Evita la adhesión de sedimentos en los manguitos.
JP2003220427A	Seiko Epson Corp	Japón	Método de procesamiento simultáneo de chapas de moldes metálicos. Implica el acabado simultáneo de los agujeros de las chapas perforadas, de las chapas eyectoras y de troqueles de rebordes, mediante el uso de máquinas de electroerosión. Permite un fácil y rápido acabado de agujeros de las 3 chapas simultáneamente, sin que el proceso se vea afectado por los cambios de temperatura de las chapas. Evita el desplazamiento vertical de las chapas de su posición de alineamiento, impidiendo la formación de rebabas en los productos.
JP2003245829A	Sumitomo Metal Ind Ltd	Japón	Aparato de suministro de líquido para máquina de electroerosión. Se usa en el procesamiento de rugosidades o piezas. El coste del procesamiento se reduce, puesto que también se reduce la cantidad de partículas conductoras usadas. Permite mantener una descarga eléctrica estable durante largos periodos de tiempo.
EPI 340737A	Smith Int Inc	EE UU	Diamante ultraduro policristalino semiconductor para mecanizado por electroerosión y otras operaciones de corte. Se realiza usando una capa de diamante aislante que incluye aditivos y sinterizados. Presenta una capacidad de corte elevada, especialmente en electroerosión y en operaciones de corte con rectificado, sin reducir la dureza del material, la resistencia al desgaste y la estabilidad térmica.
<b>Deformación y corte por cizalla</b>			
JP2003181975A	Niigata Prefecture	Japón	Aleación de magnesio para forja recubierta de aluminio. Se ponen en contacto ambos materiales bajo atmósfera no oxidante y se calientan, laminan, extruyen y embuten. Presenta excelente resistencia a la corrosión.
WO03054243A	Corus Aluminium & Daimlerchrysler AG	Alemania	Aleación de aluminio para forja que presenta precipitados de silicio de magnesio y una mezcla de cristales aluminio-silicio. Incluye en su composición elementos supresores de la recristalización. Posee una mejorada resistencia mecánica y a la corrosión.
US6591648B	Greenville Tool & Die	EE UU	Fabricación de tubos agujereados para la industria del automóvil. Se llena el tubo de líquido, se estampa después para aumentar la presión del agua. A continuación se perfora con un punzón cónico. La elevada presión del agua devuelve la forma inicial a los bordes del agujero, que se habían remetido en el sentido de entrada del punzón.
US6584821B	General Motors Corp	EE UU	Estampas autoalineantes de hidroconformado para tubos de metal. Una estampa tiene múltiples ranuras, y la otra, múltiples dedos que encastran en las ranuras. Los dedos y las ranuras forman una cavidad de hidroformado cuando se juntan las estampas. Se produce una deformación previa al hidroformado en el proceso de aproximación de las estampas.
JP2003211235A	Nippon Steel Corp	Japón	Molde metálico para hidroconformado de piezas de automóvil. El molde presenta cavidades, en las que se aloja mediante tornillos un núcleo de formas variadas, que se puede cambiar fácilmente.
JP2003211233A	Nissan Motor Ltd	Japón	Aparato de hidroconformado con unidad de control en función de la presión del fluido. La boquilla de inyección se puede desplazar de manera controlada.
DE10162391A	Bayerische Motoren Werke AG	Alemania	Método para unir un blank con otro elemento, por deformación plástica durante el hidroconformado. Se introducen ambas partes en el interior de una matriz y actúa el fluido a presión. Después se introduce un punzón y una matriz por cada lado de la zona de solape del blank con el elemento a unir.
JP2003200226A	Kawasaki Steel Corp	Japón	Producción de piezas con formas complicadas por hidroconformado. Los flancos solapados de dos superficies se sueldan por puntos. A continuación los flancos se prensan. Después las superficies se introducen en un molde metálico de hidroconformado.



Nº PUBLICACIÓN	SOLICITANTE	PAÍS ORIGEN	CONTENIDO TÉCNICO
----------------	-------------	-------------	-------------------

### Deformación y corte por cizalla

JP2003193196A	Kawasaki Steel Corp	Japón	Fabricación de acero de alta resistencia laminando una pieza de acero fundido. La pieza tiene una relación determinada entre el boro libre, la resistencia a la tracción y el límite de fluencia.
JP2003211231A	Sanyo Electric Co Ltd; Sanyo Hitechnology KK	Japón	Regulador de apriete para prensa de molde metálico de embutición profunda. Incluye un colchón de gas montado en una placa inclinada. Se evita la formación de pliegues y fisuras en el producto moldeado.
DE10163489A	Goldschmidt AG TH	Alemania	Producción de componentes planos íntegramente de metal espumado. Se aplica un metal fundido en un sustrato plano que se somete a la acción de un agente espumante que libera gases, pero que es sólido a temperatura ambiente.
WO03056041A	Posco	Corea	Chapa de acero de alta resistencia laminado en frío para partes estructurales de automóviles. Contiene C, Si, Mn, P, S, Al, P, S, N y Fe. Los contenidos de silicio y fósforo están relacionados.
WO03064096A	Air Liquide SA ; Soudure Autogene Francaise SA	Francia	Método de soldadura por arco (MIG/MAG) para elementos de automóvil, especialmente tailored blanks. Se produce una junta de soldadura sometiendo al metal de aportación a un movimiento cíclico.
JP2003225716A	Aisin Takaoka KK; Nippon Steel Corp; Toyota Jidosha KK	Japón	Proceso de unión de dos tubos por hidroconformado para elemento estructural, p. ej. refuerzo del chasis de un vehículo. Se unen dos tubos mediante una pieza intermedia, que se deforma por hidroconformado. Las ranuras en esta pieza liberan carga a las uniones de los tubos.
WO03068451A	Neef GmbH & Co Kg	Alemania	Tratamiento térmico de terminación para blanks deformados de aceros altamente aleados. Los blanks son tratados en tambores rotativos endurecidos superficialmente con partículas de granito.
DE10207031A	H & P Systec GmbH	Alemania	Matriz para fabricar vasijas metálicas de paredes finas por embutición profunda. El punzón tiene la forma del contorno final deseado. Permite pasar de vasijas anchas y bajas a vasijas largas y estrechas en un solo paso.
US2003154760A	Kruger et al.	EE UU	Aparato para posicionar y asegurar un planchón metálico en una prensa. Dispone de una sujeción desplazable por un lado de la matriz superior. Esta sujeción aprieta el planchón contra la segunda sujeción para mantenerla en posición.
JP2003181975A	Niigata Prefecture	Japón	Aleación de magnesio para forja recubierta de aluminio. Se ponen en contacto ambos materiales bajo atmósfera no oxidante y se calientan, laminan, extruyen y embuten. Presenta excelente resistencia a la corrosión.
WO03054243A	Corus Aluminium & Daimlerchrysler AG	Alemania	Aleación de aluminio para forja que presenta precipitados de silicio de magnesio y una mezcla de cristales aluminio-silicio. Incluye en su composición elementos supresores de la recristalización. Posee una mejorada resistencia mecánica y a la corrosión.

### Fundición

WO03066919A	Pechiney Rhenalu	Francia	Aleación de aluminio-silicio-magnesio para chapa de automóvil. Permite disminuir el grosor a igualdad de propiedades mecánicas.
JP2003183756A	Showa Keigokin KK et al.	Japón	Aleación de aluminio en estado semisólido. Proporciona productos libres de grietas de rehecho y con alta resistencia a la temperatura.
EPI 329530A	Volkswagen AG et al.	Israel	Aleación base magnesio para fundición. Presenta buena estabilidad y excelente combinación de resistencia mecánica, al creep y a la corrosión. Aplicaciones: industria automovilística y aeroespacial; fabricación de herramientas para forja y extrusión de plásticos.
WO03056050A	Avisma Titanium- Magnesium Comb Stock Co	Rusia	Aleación base magnesio para fundición. Presenta bajo coste de producción. Aplicación: industria automovilística.
JP2003183747A	Toyota Jidosha KK	Japón	Fabricación de aleación de magnesio con un reducido contenido en hierro mediante adición al baño de magnesio de partículas de silicio de manganeso revestidas de una capa de sílice. Aplicación: componentes de motores para vehículos.

Nº PUBLICACIÓN	SOLICITANTE	PAÍS ORIGEN	CONTENIDO TÉCNICO
<b>Fundición</b>			
JP2003211262A	Aisin Takaoka KK	Japón	Procedimiento de fabricación de un material composite mediante colada bajo presión de un metal, tal como aluminio y magnesio, sobre una preforma cerámica. Evita un incremento no uniforme de la temperatura en la preforma, previniendo el agrietamiento de la misma.
JP2003183748A	Toyota Jidosha KK	Japón	Fabricación de un material composite mediante dispersión de partículas de carburo de silicio en una matriz de magnesio fundido. Aplicación: componentes estructurales.
US2003133821A	Advanced Materials Products Inc	EE UU	Fabricación de materiales composite mediante infiltración de una estructura alveolar de aleación de titanio con una aleación fundida de magnesio o cobre o plata.
JP2003216659A	Toyota Jidosha KK	Japón	Simulación por ordenador de procesos de fundición de hierro o aluminio. Permite prever la generación de defectos debidos a la presencia de aire en la cavidad del molde.
WO03078094A	Korea Cad Cam Solutions Inc	Corea	Aparato y método para fabricar moldes metálicos mediante prototipado rápido.
WO03064079A	NKK Corp	Corea	Buza para colada continua de acero que presenta en su composición sustancias de poder desulfurante.
<b>Pulvimetalurgia</b>			
WO03061883A	CK Management AB	Suecia	Compactación a alta velocidad de preformas en verde. Permite compactar partículas cargadas eléctricamente sin necesidad de neutralizar previamente la carga para evitar repulsiones entre partículas.
JP2003191095A	Mitsubishi Materials Corp	Japón	Procedimiento de compactación de polvos metálicos. Durante el mismo, se extrae el aire de la cavidad de la prensa. Permite aumentar la velocidad del proceso.
DE10211604C	Fritsch Sondermaschinen GmbH	Alemania	Fabricación de una herramienta de diamante mediante compactación axial en caliente de una preforma en verde.
US2003170137A	Advanced Materials Tech	EE UU	Fabricación de objetos de aluminio con formas complejas mediante moldeo por inyección de polvos. Al polvo de partida se le añade una pequeña cantidad de aditivo que forman un eutéctico con la alúmina que rodea las partículas de aluminio, lo que permite que durante el sinterizado se produzca un óptimo contacto entre las superficies de las mismas.
JP2003183705A	Omori Kogyo KK	Japón	Fabricación simultánea de productos mediante moldeo por inyección de polvos.
US2003140987A	Bae et al.	EE UU	Material composite formado por partículas metálicas dúctiles dispersas en una matriz amorfa. Se mezclan polvos de ambos componentes y se extruye o forja en caliente. Permite la fabricación de objetos de material amorfo sin limitación de tamaño y buena tenacidad.
WO03069002A	Fraunhofer Ges Foerderung Angewandten	Alemania	Fabricación de artículos porosos partiendo de una mezcla de polvos metálicos y un agente soplante.
JP2003193109A	TKX KK	Japón	Fabricación de materiales porosos con poros abiertos. Se obtiene alta resistencia y uniformidad en el diámetro de los poros. Aplicación: moldes para inyección de plásticos.
WO03056046A	Gkss Forschungszentrum Geesthacht GmbH	Alemania	Fabricación de objetos de alta resistencia partiendo de polvos de aleación de magnesio.
US2003124017A	Kruse	Suecia	Procedimiento de fabricación de productos de carburo cementado mediante metalurgia de polvos. Permite la preparación de suspensiones acuosas de carburos con menor viscosidad, disminuyendo los costes de fabricación y el impacto medioambiental.
WO03057938A	Element Six Pty Ltd	Sudáfrica	Fabricación de herramientas de mecanizado. Se corta transversalmente un haz de fibras, compuesta cada una por un núcleo de partículas abrasivas ultra duras (diamante o nitruro cúbico de boro) y un recubrimiento formado por una mezcla de partículas de carburos y partículas de metal ligante. La capa cortada se dispone sobre un sustrato y se somete el conjunto a presión y temperatura.
WO03055628A	Ivf Industriforskning Och Utve	Suecia	Método y aparato de prototipado rápido que permite detectar errores y compensarlos, variando la energía transferida y/o la deposición subsecuente de material.
WO03064082A	Hoeganaes Corp	EE UU	Lubricante sólido para su empleo en metalurgia de polvos.



**Nº PUBLICACIÓN SOLICITANTE PAÍS ORIGEN CONTENIDO TÉCNICO**

<b>Láser</b>			
Nº PUBLICACIÓN	SOLICITANTE	PAÍS ORIGEN	CONTENIDO TÉCNICO
WO03059568A	Electro Scient Ind Inc	EE UU	Método de mecanizado por láser de una pieza con agrandamiento de la marca luminosa del láser.
US2003136768A	Sonoda et al.	Japón	Método y aparato para soldadura combinada por láser YAG y arco eléctrico. Permite un incremento del gap en la operación de soldadura a tope.
US2003141288A	Siemens AG	Alemania	Dispositivo para mecanizado por láser: Dirige, para el mecanizado, dos rayos láser independientes sobre una misma zona en un proceso simple. Para enfocar los caminos del láser se usan dos lentes planas.
EPI 329280A	TMS Produktionssysteme GmbH	Austria	Proceso de soldadura o corte que consiste en mover una pieza en relación a una unidad de procesado, para formar una unión y/o cortar la pieza con independencia de la posición de los lugares a ser tratados. La unidad de procesado puede ser ajustada de forma óptima.
WO03058213A	Schroff et al.	Alemania	Detección de la presencia de impurezas gaseosas en un sistema industrial de herramientas láser en un ambiente de gas inerte. Consiste en someter el gas a campos electromagnéticos de intensidad modulada dentro del volumen a testear. El proceso opera de forma eficiente en condiciones de fabricación industrial.
JP2003211274A	Honda Motor Co Ltd	Japón	Aparato de soldadura por láser; usado p. ej. en la industria de automóviles. Posee una unidad de ajuste de la posición del hilo. Detecta la altura y la posición horizontal de la porción de luz transmitida por un láser; así como la altura y/o el ángulo del hilo suministrado en la carcasa.
JP2003191087A	Tamura et al.	Japón	Soldadura por láser de hojas delgadas de aluminio. Implica recubrir un par de hojas de aluminio con cristal transparente, irradiación por láser y soldadura de las porciones de unión a través del cristal transparente,
DE10163392A	Audi AG	Alemania	Herramienta de movimiento controlado para corte seguro. Posee un sensor de inclinación, activado por un interruptor; como parte del circuito de seguridad de corte, para cortar el movimiento y/o la herramienta y/o el controlador del proceso. Soluciona ciertas desventajas de las disposiciones convencionales, p. ej. la necesidad de reprogramar las funciones de corte para cada herramienta o después de reactivación o reparación.
JP2003191084A	Honda Motor Co Ltd	Japón	Estructura de unión de válvula de aguja de acero inoxidable a un núcleo magnético. Posee un limitador en un componente metálico que coincide con la lengüeta de otro componente metálico, insertado en el agujero de él. Se usa para la unión de componentes de dos tipos de metal diferentes, p. ej. para unir una válvula de aguja de acero inoxidable a un núcleo magnético de un inyector de combustible de una máquina de combustión interna.
DE10162379A	Wetzel GmbH	Alemania	Método para la realización de microtaladros. Usa movimientos del punto de enfoque del rayo láser alrededor del contorno del taladro para la limpieza de la pieza. Permite la realización de microtaladros con gran precisión y de una manera sencilla.
JP2003194526A	Kawasaki Heavy Ind Ltd	Japón	Dispositivo de medida de la forma de una sección transversal. Posee un primer sensor óptico que detecta cuando la dirección de una radiación láser tiene la misma dirección que la radiación previa. Permite medir la forma de una soldadura cuando la luz reflejada fluctúa en un sensor por el cambio de las condiciones de la región objeto de la medida. Permite realizar medidas cuando el cambio de la temperatura es intenso.
JP2003188446A	Sumitomo Heavy Ind Ltd	Japón	Método de estabilización de los pulsos láser para una máquina de taladrado por láser: Implica generar pulsos de láser de diferente anchura, en distintos intervalos de tiempo, de manera que la relación de trabajo de dichos pulsos sea igual. Se usa en máquinas de taladrado utilizadas para realizar pequeños agujeros en tarjetas de circuitos impresos.
JP2003181670A	Amada Co Ltd; Amada Denshi KK	Japón	Máquina de procesado por láser para el corte de piezas por láser: Permite realizar operaciones de corte eficientes, puesto que, elimina operaciones complicadas.
WO03076117A	Hitachi Shipbuilding Eng Co	Japón	Método y aparato para evitar la adhesión de suciedad y contaminación en las partes ópticas de las máquinas de rayo láser.
WO03070415A	Hewlett Packard Co	EE UU	Métodos y sistemas de micromecanizado de un sustrato por láser: Un ejemplo de realización posiciona un sustrato al aire libre. El sustrato tiene un espesor definido por el enfrentamiento de una primera y segunda superficie. El sustrato puede ser cortado directamente por un rayo láser aplicado a la primera superficie del sustrato e introduciendo un gas de ayuda en la proximidad de la zona del sustrato contactado por el rayo láser.

Nº PUBLICACIÓN	SOLICITANTE	PAÍS ORIGEN	CONTENIDO TÉCNICO
<b>Láser</b>			
WO03068446A	Siemens AG	Alemania	Método de determinación de la precisión de un dispositivo de mecanizado por láser. Usa un dispositivo de imágenes para la detección de las marcas de test aplicadas por el dispositivo láser. Se usa en el mecanizado de estructuras de circuitos impresos. Proporciona una detección directa de inexactitudes del dispositivo de mecanizado por láser.
WO03066273A	Daimlerchrysler AG	Alemania	Dispositivo de sujeción usado en soldadura por rayo láser. Permite fijar dos láminas metálicas revestidas con una separación exacta en el borde de una zona de solapamiento. Realiza una soldadura de láminas metálicas segura y sencilla, con un espacio entre dichas láminas definido y reproducible. Se usa en la industria automovilística para la soldadura de láminas metálicas de carrocerías.
EPI 336447A	Thyssenkrupp Drauz GmbH	Alemania	Soldadura por láser de partes de láminas metálicas. Implica sujetar las partes, con regulación de la posición y/o la fuerza, presionando los bordes uno contra otro y soldando continuamente o en etapas. Se usa en la industria del automóvil. Soluciona ciertas desventajas de los métodos convencionales, permitiendo corregir las inexactitudes en las dimensiones y la forma, así como evitar daños en la superficie de la lámina metálica.
DE10307319A	ABB MC	Francia	Método de soldadura por láser de dos láminas metálicas delgadas, p. ej. para uso en la industria del automóvil para soldar partes de la carrocería de los mismos. Implica cambiar la salida del rayo láser en una dirección transversal a la abertura entre las láminas. Permite la ejecución económica de soldaduras de alta calidad.
JP2003236691A	Amada Co Ltd; Amada Eng Cent KK	Japón	Máquina de procesado por láser para el grabado por plasma. Puesto que el movimiento del cabezal es controlado, el tiempo de trabajo se reduce significativamente y la eficiencia de la operación se mejora.
DE10202434A	Volkswagen AG	Alemania	Dispositivo para refrigerar sistemas láser. Posee un primer circuito de refrigeración asociado con el láser y un segundo circuito de refrigeración con un segundo refrigerador a diferente temperatura asociado a un elemento de control. Mejora la refrigeración y es de diseño significativamente más simple.
JP2003236687A	Nissan Motor Co Ltd	Japón	Componente estructural soldado para uso en vehículos a motor. Reduce la distorsión de la soldadura entre los nervios, sin incrementar el peso del componente estructural. Mejora el consumo de combustible de los vehículos debido a la reducción del peso.
JP2003220479A	Honda Motor Co Ltd	Japón	Aparato de soldadura por láser para tarjetas. Permite la detección fiable y exacta de la posición y de las soldaduras en las tarjetas.
GB2384734A	MJ Technologies Ltd	Gran Bretaña	Micromecanizado de agujeros, en piezas revestidas, usando láser bajo el control de un microprocesador; p.ej. en álabes del rotor /estator de turbinas de gas. Se usa para el taladrado de agujeros de ventilación en una pieza a la que se le aplica un revestimiento térmico. Presenta la ventaja de ser muy flexible y de permitir la realización de conductos de ventilación conformados.
ES2192146A	Danobat, S Coop	España	Sistema láser para la medición de piezas para una máquina herramienta, en particular para la medición de piezas de revolución con ranuras transversales.
ES2191559A	Monocrom SL	España	Módulo láser. Comprende: unos electrodos mutuamente enfrentados y conectados en orden alterno con polos opuestos, unos separadores aislantes dispuestos entre las superficies enfrentadas de los electrodos para impedir el contacto directo de los mismos y su cortocircuito, y unos chips láser montados entre las superficies enfrentadas de dichos electrodos haciendo contacto con los mismos.
<b>Tratamientos térmicos y superficiales</b>			
JP2003191107A	Sumitomo Electric Ind Ltd	Japón	Recubrimiento de carbono amorfo para herramientas de mecanizado. Confiere una mejor apariencia, con al menos una porción coloreada, mayor vida de servicio y excelente resistencia al desgaste y a la abrasión.
US6599062B	Kennametal Pc Inc	EE UU	Plaquitas de nitruro cúbico de boro con un recubrimiento duro refractario que contiene aluminio. El recubrimiento puede consistir en una capa de nitruro de aluminio y de titanio depositada por PVD, o bien en una capa de alúmina depositada por CVD.





Nº PUBLICACIÓN	SOLICITANTE	PAÍS ORIGEN	CONTENIDO TÉCNICO
----------------	-------------	-------------	-------------------

### Tratamientos térmicos y superficiales

JP2003211305A	Mitsubishi Materials Corp	Japón	Herramienta de corte a alta velocidad compuesta por un sustrato de carburo cementado revestido por tres capas: una capa dura inferior de carbonitruro de titanio y de wolframio, una intermedia de titanio y una exterior de alúmina.
JP2003193266A	Hitachi Tool KK	Japón	Herramienta de corte revestida de una aleación super dura mediante proyección térmica. Pueden fabricarse herramientas de formas complejas a bajo coste.
JP2003191106A	Kyocera Corp	Japón	Herramienta de corte para metales duros revestida con una capa interior de alúmina y una capa exterior de nitruro de titanio. La concentración de oxígeno es mínima en la superficie del recubrimiento y máxima en la capa de alúmina. La adhesión del recubrimiento es óptima incluso bajo severas condiciones de servicio y ciclos térmicos prolongados.
US2003143384A	Seco Tools AB	EE UU	Herramienta de corte para acero y fundición compuesta por un sustrato de carburo cementado revestido por tres capas: una capa inferior de carburo o nitruro de titanio, una intermedia de alúmina alfa o kappa y una exterior de un carburo, carbonitruro o carboxinitruro de titanio, circonio o hafnio. Mayor vida de servicio y mejor tenacidad.
WO03078689A	Kennametal Inc	EE UU	Herramienta de corte revestida por un conjunto de nanocapas alternadas de nitruro de titanio y de nitruro de titanio y aluminio. El recubrimiento presenta una excelente combinación de dureza y adhesión al sustrato.
WO03068503A	Univ Iowa Res Found	EE UU	Herramientas revestidas de un recubrimiento compuesto por un primer material con una dureza superior a 30Gpa (AlMgB14) y un segundo material que es un polímero fluorado (PTFE). Esta combinación proporciona dureza, a la par que tenacidad y lubricidad. Se mejora la resistencia al desgaste y se reducen la fuerza de corte necesaria y la temperatura en los bordes de trabajo, permitiendo eliminar en muchas operaciones los líquidos de corte.
US2003152797A	General Electric Co	EE UU	Recubrimiento de barrera térmica resistente a la infiltración de contaminantes depositados a alta temperatura, tales como CMAS (eutéctico formado por óxidos de Ca, Mg, Al y Si) y otros.
JP2003183773A	Honda Motor Co Ltd et al.	Japón	Acero cementado para componentes estructurales de máquinas, tales como ejes o engranajes.
WO03072291A	Snecma Services	Francia	Dispositivo que permite el control en tiempo real de los parámetros de un proceso de deposición con antorcha de proyección térmica. Una cámara y un pirómetro recogen las características del chorro proyectado y la temperatura de deposición. Dichos datos son analizados por un ordenador, el cual corrige si es necesario los parámetros de operación.
US2003143318A	Flumesys GmbH Fluidmess & Systemtechnik	Alemania	Monitorización y regulación automática de un proceso de deposición por proyección térmica. Permite obtener un recubrimiento de alta calidad con bajo desperdicio de material.
DE10201935A	DaimlerChrysler AG	Alemania	Procedimiento para depositar por proyección térmica recubrimientos de estructuras complejas.
JP2003193219A	Kobe Steel Ltd	Japón	Dispositivo para revestir superficies por evaporación en vacío.
US2003138561A	Juang et al.	Taiwán	Síntesis de un material de nano-carbono mediante craqueo térmico de una fuente de carbono y deposición en fase de vapor sobre un sustrato provisto de un catalizador.
US2003181328A	Ind Tech Res Inst	Taiwán	Síntesis de nanotubos de carbono mediante deposición química de vapor.
US2003143327A	Schlaf et al.	EE UU	Producción de nanotubos de carbono.

## PROTOTIPADO RÁPIDO CON ALUMINIO

Los procesos de prototipado rápido se utilizan habitualmente para plásticos y algunos metales. El uso de aluminio es difícil porque conduce el calor muy rápidamente y es altamente reflectante, haciendo que sea muy difícil transformar el polvo de aluminio a estado líquido mediante el uso del láser.

Los investigadores de la *Universidad de Queensland* (Australia) han solventado este problema, desarrollando un nuevo proceso de fabricación rápida de componentes de aluminio que consiste en la infiltración de polvo de aleación de aluminio con una aleación de aluminio líquida.

Los objetos fabricados mediante este nuevo proceso presentan las mismas propiedades que los fabricados mediante fundición, aunque con esta nueva técnica se pueden conseguir formas más complejas y de menor tamaño.

La nueva técnica podría estar lista para su comercialización en un plazo de uno o dos años.

## NUEVAS ALEACIONES METÁLICAS ULTRA-RESISTENTES Y FLEXIBLES

Investigadores de la *Universidad de Tokio* y los laboratorios de I+D de *Toyota* han descubierto un grupo de aleaciones metálicas de resistencia, flexibilidad y plasticidad inusuales, que presentan un comportamiento excelente en una amplia gama de temperaturas.

Habitualmente, la investigación de nuevas y mejoradas aleaciones, está basada en costosos y largos

métodos de prueba-error, que suelen derivar en pobres resultados.

En cambio, para llevar a cabo el desarrollo de estas nuevas aleaciones, los investigadores han utilizado métodos computacionales que les han permitido encontrar una combinación de elementos adecuada.

Esta combinación está basada en tres números, entre paréntesis, que cuantifican las siguientes propiedades: ratio electrones-átomos (4.24 aprox.); fuerza de unión (2.87); nivel de energía d-orbital (2.45 aprox.). Las extraordinarias propiedades de estas aleaciones, sólo se consiguen cuando se satisfacen estas tres cifras.

El material que han utilizado es el titanio, con cantidades adicionales de tantalio, niobio, zirconio, vanadio y oxígeno.

Se espera comercializar el material para su uso en monturas de gafas y para tornillos de precisión. Estas aleaciones también podrán ser utilizadas en instrumentación de alta precisión y resistencia, como la requerida en aplicaciones espaciales, y también para equipamiento médico.

## UN NUEVO PROCESO DE PROTOTIPADO RÁPIDO

"*Metal Printing*" es un nuevo proceso desarrollado por *Sintef* que permite la generación capa a capa de sólidos partiendo de polvos metálicos y cerámicos.

Se basa en leyes de cargas y campos electrostáticos.

El proceso se inicia con la transferencia del modelo CAD en tres dimensiones a la máquina "MP" desarrollada por *Sintef*.

Esta máquina dispone de un fotoreceptor, que cargado bajo la influencia de un campo electrostático, atrae la masa de polvo situada en su entorno, construyéndose un sólido capa a capa con la forma diseñada en el modelo CAD.

El resultado de esta tecnología es la obtención de piezas de geometrías complejas y con una gran precisión, pudiéndose utilizar metales de elevado punto de fusión.

Se elimina la necesidad de aplicar aglutinantes o infiltraciones de material para adherir las diferentes capas de que se compone el sólido final.

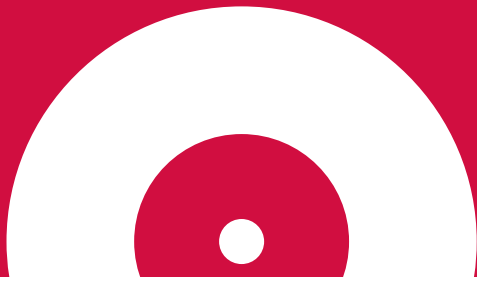
También se consigue mejorar el tiempo de producción y disminuir las operaciones de pre y post proceso.

El poder de atracción electrostática de esta tecnología permite trabajar con una amplia gama de polvos metálicos, polvos cerámicos, óxido de aluminio y nitrato de silicio.

## NANO-RECUBRIMIENTOS QUE MEJORAN PROPIEDADES MECÁNICAS DE METALES

Los aceros convencionales presentan una gran dependencia entre "ductilidad" y "dureza", de forma que, a medida que aumenta la dureza, disminuye la ductilidad.

Para vencer esta limitación Daniel Branagan, científico del *Idaho National Engineering and Environmental Laboratory* ha desarrollado un nuevo proceso que permite la obtención de compuestos de aceros formados por partículas dimensionadas a escala nanométrica.



Este hecho permite romper la dependencia, a escala macroscópica, entre las propiedades de dureza y ductilidad del acero.

El proceso consiste en formar una nano capa de aleaciones de acero que se deposita sobre metales que presentan alguna carencia, en cuanto a propiedades mecánicas, como el caso concreto del aluminio que posee una baja dureza y poca resistencia a la corrosión.

Esta nano capa se forma como resultado de la cristalización de polvos formados por partículas de, aproximadamente, 50 nanómetros de diámetro. Para lograr esta cristalización se aplica elevada temperatura, creándose fuertes uniones atómicas en el metal.

Las pruebas realizadas a estos recubrimientos confirman un aumento del 30% de resistencia en relación a aleaciones de aceros convencionales.

Actualmente se están realizando más pruebas para predecir posibles interacciones, a largo plazo, entre el aluminio y diferentes aceros ya que los dos elementos presentan problemas cuando coexisten.

## FABRICACIÓN EN MAGNESIO DE LA CARCASA DE UNA CÁMARA DIGITAL

El pasado mes de Abril **Hitachi Metals MPF, Ltd.** anunció el inicio de la producción en serie de una cámara digital cuya cubierta está fabricada en una aleación de magnesio.

La fabricación de esta cubierta, se ha logrado gracias al desarrollo de un novedoso proceso que combina las

siguientes operaciones: aplicación de presión y calor; conformado mediante embutición profunda y forja.

El resultado es la obtención de láminas, que una vez conformadas, mantienen un rango de espesores que va de 0.4 a 0.6 mm, incrementándose la rigidez del material debido a la acritud que éste alcanza durante el procesado.

De esta forma, y en comparación con otros procesos convencionales como son el Thixomolding® o fundición a presión; este nuevo proceso llamado "Press forging" posibilita la obtención de piezas con una alta calidad superficial, minimizando la aparición de defectos y confiriendo unas buenas propiedades mecánicas al producto final. Además, se pueden conformar nervios y resaltes de difícil obtención mediante otros procesos.

Esta nueva técnica ofrece unos rendimientos, en producción, situados entorno a un 90% y se presenta como una alternativa muy buena para la producción, con metales ligeros, de carcasas de componentes digitales y electrónicos como cámaras digitales, ordenadores portátiles y teléfonos móviles.



Parque Tecnològic del Vallès.  
Av. Universitat Autònoma, 23  
08290 Cerdanyola del Vallès  
Barcelona  
Tel: 93 594 47 00  
E-mail: rdi.plastics@ascamm.es  
www.ascamm.es



Panamá, I  
28071 Madrid  
Tel: 91 349 53 00  
E-mail: carmen.toledo@oepm.es  
www.oepm.es



Juan Bravo, 10. 4ª Pl.  
28006 Madrid  
Tel: 91 781 00 76  
E-mail: anarodriguez@opti.org  
www.opti.org