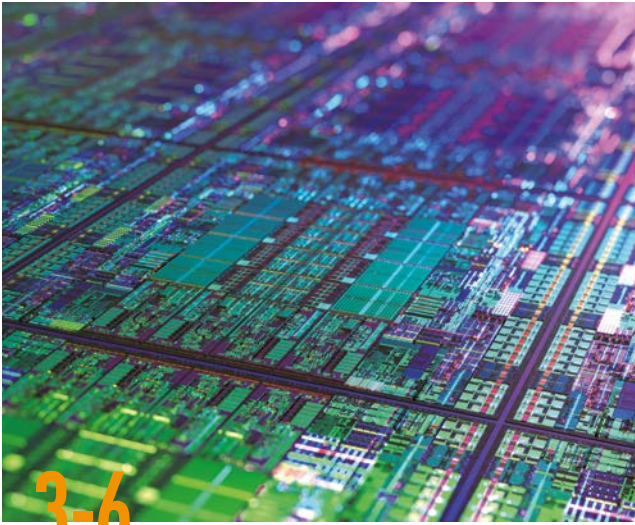


YOUR GLOBAL CRAFTSMAN STUDIO

DANDO SOPORTE A
LA TECNOLOGÍA DE
LA INFORMACIÓN



3-6

PENDIENTES del MERCADO

Los equipos de producción de semiconductores más punteros del mercado



7-10

CENTRADOS en el RENDIMIENTO

Melco Japan Co., Ltd. Planta costera en la prefectura de Miyagi



11-12

HISTORIA de MITSUBISHI

Bosque de materiales



13-16

LA HISTORIA de unos ARTESANOS

Metal duro recubierto de CVD para torneado de acero



17-20

ARCHIVO TECNOLÓGICO

Historia del recubrimiento de CVD para reducir el tamaño y el peso



21-22

SOBRE NOSOTROS

Introducción al MTEC NC (Carolina del Norte)



23-24

FILO DE CORTE

MICS (sistema de pruebas de corte inteligente de Mitsubishi Materials): el nuevo sistema de supervisión de mecanizado



25-26

TRADICIONES NIPONAS

WA: Pastelería tradicional japonesa



"No olvides que somos artesanos que venden herramientas"

Cuando visité a un cliente por primera vez como parte de mi formación nada más incorporarme a Mitsubishi Materials Corporation, uno de mis compañeros más veteranos me dijo: "No olvides que somos artesanos que venden herramientas". Llevo trabajando en el sector de las herramientas de metal duro desde que empecé en la empresa hace más de 30 años y todavía tengo presentes estas palabras.

Las herramientas que desarrollamos son esenciales para la fabricación de los componentes que producen nuestros clientes. Estas palabras me han servido siempre como recordatorio continuo de nuestra misión en la sociedad, que consiste en suministrar herramientas de alta calidad y rendimiento para garantizar que los clientes puedan alcanzar la productividad y la calidad necesarias para competir y diferenciarse en sus mercados.

Clientes de todo el mundo utilizan nuestras herramientas. El primer producto que lanzamos a los mercados mundiales a finales de la década de 1980 fueron nuestras prestigiosas placas con recubrimiento de CVD. Mitsubishi Materials entró de lleno en los mercados internacionales a finales de la década de 1980 y los artículos de

este reportaje destacan la significativa evolución de nuestra tecnología junto con la entrada en estos importantes mercados. Para conocer las placas de CVD más recientes, consulte la serie MC6100 presentada en este reportaje. Desde la década de 1960, hemos continuado durante más de medio siglo innovando como artesanos y dando apoyo a los clientes que buscan la última tecnología; esta característica muestra nuestro compromiso de ser los mejores artesanos que podemos ser para nuestros clientes.

Como artesanos, proporcionamos algo más que herramientas a los clientes. Como se muestra en el título de la revista Your Global Craftsman Studio, nuestro objetivo es ofrecer algo más. Un ejemplo de ello es el MICS que se incluye al final de este número. Confiamos plenamente en que MICS ayudará a los clientes en la fabricación como una innovadora herramienta que conecta digitalmente nuestra tecnología de mecanizado con los procesos de mecanizado de los clientes.

La industria de fabricación también ha estado expuesta a las olas de cambio junto con una amplia gama de innovaciones técnicas y condiciones sociales que siguen evolucionando rápidamente. Mitsubishi Materials sigue avanzando

con una marcada conciencia de nuestra responsabilidad de crear "algo estable", en otras palabras, el concepto de crear siempre "una fabricación más sofisticada y avanzada" para nuestros clientes. Esperamos seguir contando con su apoyo y colaboración para seguir desarrollando productos que le hagan destacarse sobre el resto.

Kazuo Ohara
Director general,
Departamento de Estrategia
Empresarial

Metalworking Solutions Company
Mitsubishi Materials Corporation



YOUR GLOBAL CRAFTSMAN STUDIO

PENDIENTES del
MERCADO

EQUIPOS DE PRODUCCIÓN DE SEMICONDUCTORES

APOYANDO LA EXPANSIÓN DE LA

TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN

EL SEMICONDUCTOR MÁS POPULAR

EQUIPOS DE PRODUCCIÓN EN EL MERCADO

Los semiconductores como base de la industria y la sociedad

Con el apoyo de equipos de producción de semiconductores

Japón fue en su día el principal productor mundial de semiconductores

La mayoría de los semiconductores fabricados en Japón en la década de 1980 eran DRAM, que representaban el 50 % del total mundial. Sin embargo, a raíz del conflicto económico entre Estados Unidos y Japón por el comercio de semiconductores *1, Japón ralentizó el cambio a los semiconductores lógicos y cedió el liderazgo a fabricantes de otros países como Intel Corporation (Estados Unidos), TSMC (Taiwán) y Samsung Electronics Co., Ltd. (Corea) (Fig. 1).

Japón produce actualmente semiconductores lógicos y de potencia denominados semiconductores históricos, cuya anchura de línea oscila entre 28 y 130 nm *2 aunque los centros de producción actuales se reorganizaron mediante alianzas internacionales, etc.

En términos de semiconductores de vanguardia, la producción de patrones de

circuitos de alta gama con anchos de línea de 5 a 16 nm para smartphones, DC*3 y 5G ha crecido rápidamente debido a la digitalización global. La demanda de semiconductores de rango medio con anchos de línea de 20 a 40 nm también ha crecido en todo el mundo debido al aumento de la producción de coches, maquinaria industrial y electrodomésticos. Esto tiene el efecto de acelerar la innovación técnica y la mejora de la capacidad de producción mediante estrategias nacionales para el suministro continuado de semiconductores. Japón también ha aplicado medidas que dan prioridad a las industrias de semiconductores para compensar los últimos 30 años.

Equipos de producción de semiconductores (SPE) esenciales para la fabricación de semiconductores de vanguardia

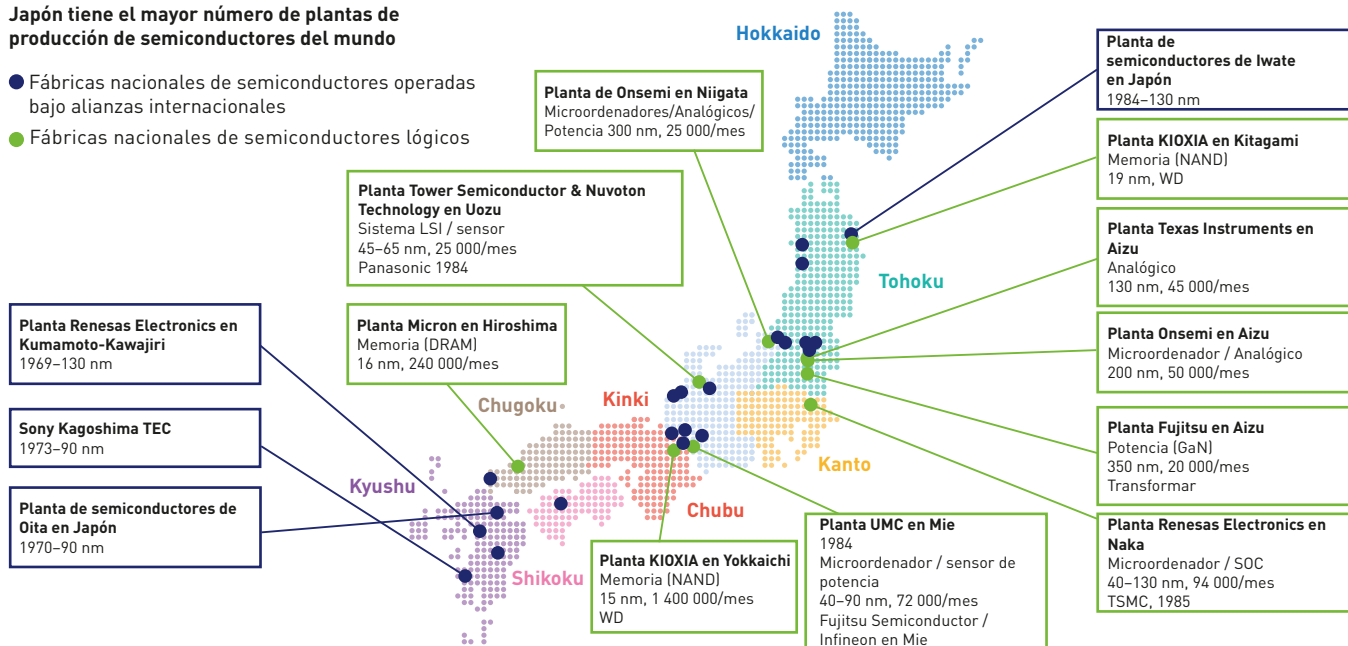
Mientras que la producción de semiconductores ha estado dominada por países en el extranjero, los equipos japoneses de producción de semiconductores (SPE) han mantenido una calidad de categoría mundial

gracias a la acumulación de mejoras tecnológicas y se han empleado como componente esencial para la fabricación de semiconductores de alta precisión de alta gama con una producción superior al 30 % de la cuota mundial. La Asociación de Equipos de Semiconductores de Japón (SEAJ) pronosticó que las ventas de SPE en el ejercicio 2021 marcarán un récord que superará los 3,3 trillones de yenes, lo que supone un aumento del 40 % respecto al año anterior. Esto demuestra que los semiconductores fabricados en Japón son de altísima calidad.

- * Nota 1: En la década de 1980, Estados Unidos denunció que los precios de los semiconductores fabricados en Japón infringían las leyes antidumping. En septiembre de 1986, se firmó entre EE.UU. y Japón el Acuerdo de Semiconductores para abordar esta cuestión
- * Nota 2: 1 nm equivale a la mil millonésima parte de un metro.
- * Nota 3: El centro de datos está especializado en el funcionamiento de una amplia variedad de ordenadores y dispositivos para la comunicación de datos.

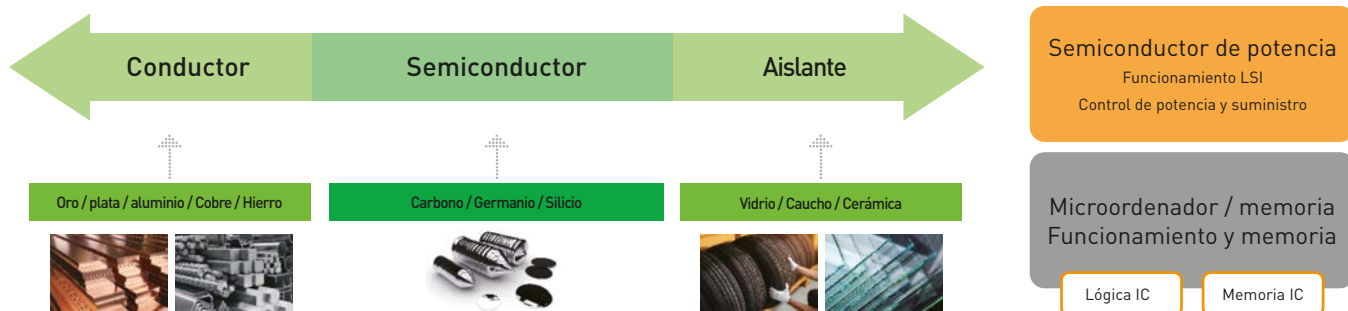
Japón tiene el mayor número de plantas de producción de semiconductores del mundo

- Fábricas nacionales de semiconductores operadas bajo alianzas internacionales
- Fábricas nacionales de semiconductores lógicos



[Fig.1. Mayor número de bases de producción de semiconductores establecidas en Japón del mundo]

Fuente: Mapa creado por Mitsubishi Materials Corporation a partir de los datos de la estrategia de semiconductores METI.



[Fig.2. Semiconductores de Potencia / Lógica / Memoria].

PENDIENTES DEL MERCADO EQUIPOS DE PRODUCCIÓN DE SEMICONDUCTORES

Proceso de fabricación de semiconductores (Proceso de front-end) y equipos

La fabricación de semiconductores se divide en dos partes: el proceso front-end, en el que los circuitos se forman en la superficie de la oblea, y el proceso back-end, que incluye el corte de la oblea en chips, la inspección y el embalaje.

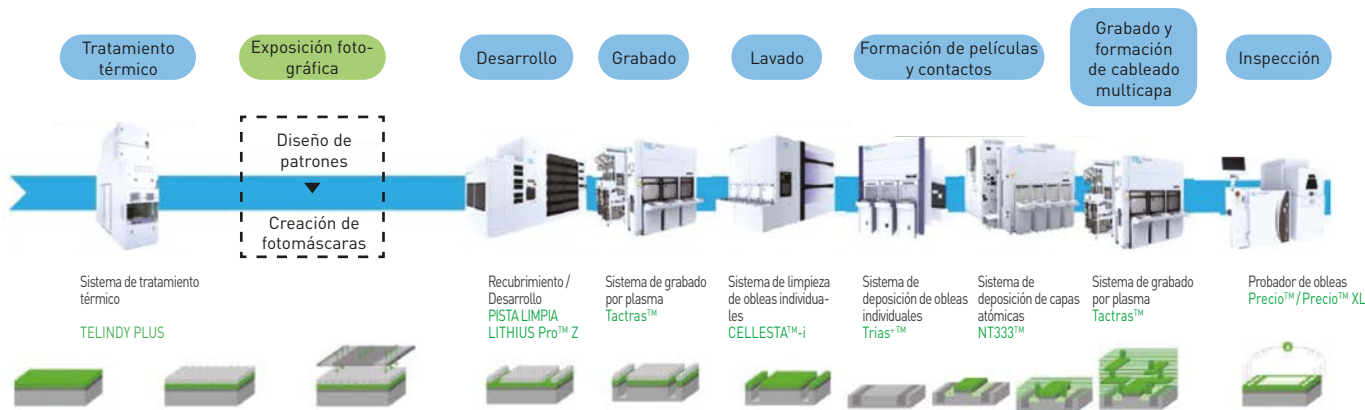
En el proceso front-end, similar a los principios de la fotografía, el patrón del circuito se proyecta sobre la oblea mediante fotolitografía y los aislantes y semiconductores se procesan parcialmente mediante grabado y deposición repetidos. La mejora de la tasa de rendimiento es importante para

la competitividad y, para ello, se requiere un entorno muy limpio y operaciones de ultra precisión y alto rendimiento, por lo que se utilizan ampliamente equipos japoneses de producción e inspección de semiconductores altamente fiables (Fig. 3).

Equipos de recubrimiento (cuota mundial: 90 %), equipos CVD (cuota mundial: 30 %) y equipos de grabado (cuota mundial: 30 %) demuestran, en particular, la capacidad técnica de los equipos de fabricación japonesa. Un gran número de agentes químicos se utilizan en vacío

en el proceso front-end porque deben ser muy resistentes al calor y a la corrosión.

Las piezas se fabrican con una amplia gama de materiales, desde materiales generales como aleaciones de aluminio, acero inoxidable y FCD hasta Inconel, Kovar y otros materiales difíciles de cortar como cerámica, silicio monocristalino, carburo de silicio, vidrio de cuarzo y otros materiales duros y quebradizos.



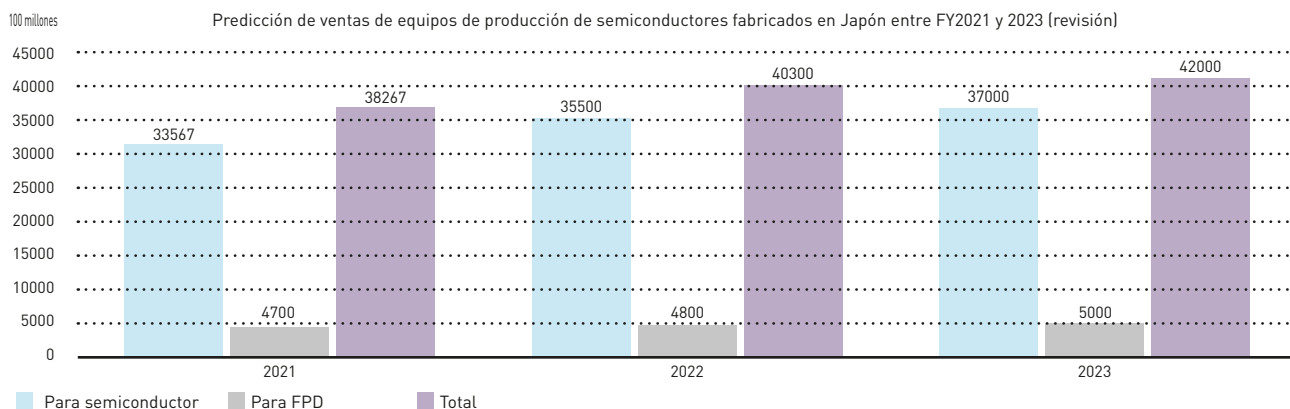
[Fig. 3. Fabricación de semiconductores (proceso Front-end) y equipos]. Fuente: Creado por Mitsubishi Materials Corporation con permiso de Tokyo Electron Ltd. para utilizar los materiales publicados en su sitio web oficial. (<https://www.tel.co.jp/>)

Gama de productos en respuesta a una amplia variedad de materiales de trabajo

Mitsubishi Materials dispone de una amplia variedad de productos diseñados para mecanizar una amplia gama de aplicaciones utilizando materiales acumulados y tecnología de conformado. La serie de placas MP9 para materiales difíciles de

cortar, la serie de fresas AXD para el mecanizado de aleaciones de aluminio y materiales difíciles de cortar, la broca DC para el mecanizado de materiales duros y frágiles y la serie de fresas integrales DF, en particular, han sido muy apreciadas por

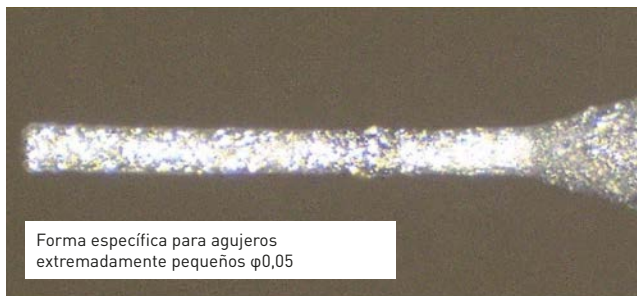
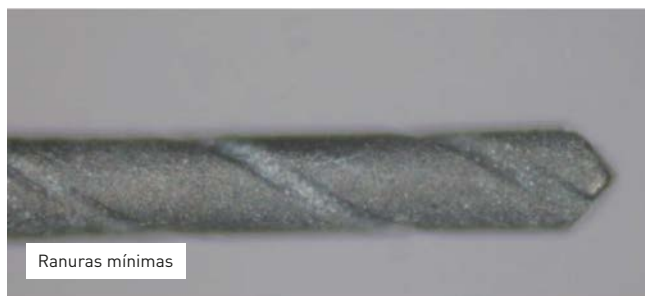
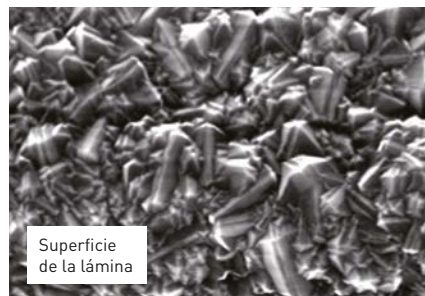
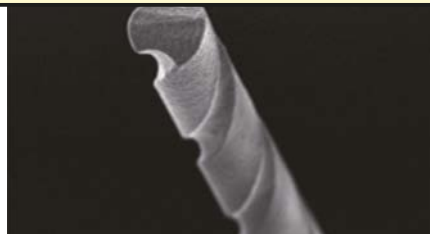
una amplia gama de clientes. Seguimos ofreciendo una gama de productos que permite un mecanizado de alto rendimiento y eficacia del aluminio y otros metales no ferrosos y materiales difíciles de cortar.



[Fig. 4. Predicción de ventas de equipos de producción de semiconductores fabricados en Japón entre FY2021 y 2023] *Fuente: Datos publicados en el Periódico de la SEAJ / el gráfico ha sido creado por Mitsubishi Materials Corporation

Líneas de productos

Broca DC para el mecanizado de materiales duros y frágiles



Serie de fresas AXD para el mecanizado de aleaciones de aluminio



Materiales electrónicos



Velocidad e innovación

Se prevé que las ventas de equipos japoneses de producción de semiconductores sigan batiendo récords cada año hasta el ejercicio FY2023 (Fig. 4). Además, el gobierno japonés decidió apoyar la incentivación de TSMC para la fabricación de semiconductores de vanguardia (22-28 nm) y la construcción de nuevas plantas en Kumamoto. El gobierno también decidió apoyar la reparación y ampliación de las bases de fabricación de semiconductores heredadas. El apoyo gubernamental a la fabricación de semiconductores que prioriza la seguridad económica sirve de impulso que expande la demanda de equipos de producción de semiconductores.

Mitsubishi Materials fabrica piezas y materiales para equipos de producción, como productos de silicio y soluciones de recubrimiento para el proceso back-end, y puede responder rápidamente a las peticiones de los fabricantes de equipos. En otras palabras, Mitsubishi Materials es el único fabricante del mundo capaz no sólo de comercializar piezas y materiales, sino también de proporcionar soluciones de mecanizado sincronizando la tecnología de mecanizado desde la fase de investigación y desarrollo de nuevos materiales.

A partir de ahora, tenemos que avanzar en la innovación técnica, lo que incluye

la reducción al mínimo de la anchura de línea de los equipos de producción de semiconductores (5 nm o menos), a la vez que se neutralizan las emisiones de carbono y se ahorra energía para seguir el ritmo del desarrollo de materiales cada vez más difíciles de cortar.

Mitsubishi Materials favorece la sinergia de toda la compañía y utiliza nuestras redes mundiales para el crecimiento empresarial crucial de los fabricantes de equipos y las empresas de procesamiento de piezas, centrándose en la velocidad y la innovación.

Característica especial

Apoyo al desarrollo de las tecnologías de la información con nuestros productos.

MELCO JAPAN CO., LTD.

(CIUDAD DE MARUMORI, CONDADO DE IGU, PREFECTURA DE MIYAGI)

UN GRAN FABRICANTE DE CÁMARAS DE VACÍO CON UNA GRAN CAPACIDAD TÉCNICA ESTÁ LOGRANDO UN NOTABLE CRECIMIENTO CON UNA AGRESIVA INVERSIÓN QUE ALCANZA LOS 10 BILLONES DE YENES EN LOS ÚLTIMOS 30 AÑOS.



Fabricación de grandes cámaras de vacío mediante la implantación de gran equipamiento

En la fabricación de obleas semiconductoras, paneles LCD y OLED, es esencial disponer de una cámara (contenedor) para crear el entorno de vacío necesario para evitar la contaminación por aire, gas, vapor, partículas finas u otras sustancias extrañas. Melco Japan, en la prefectura de Miyagi, tiene la mayor cuota de mercado de cámaras de vacío de gran tamaño de Japón.

Masuyuki Kurita, presidente de Melco Japan, fundó Kurita Special Steel Corporation en la ciudad de Hitachi, prefectura de Ibaraki, en 1960. La empresa vendía aceros especiales y materiales para moldes de prensas. "Mi hermano mayor se dedicaba a la venta de materiales metálicos en Tokio, así que decidí emprender un negocio en una industria relacionada. Podía comprar materiales a las empresas asociadas de mi hermano, lo que era positivo para una start-up", afirma. En respuesta al traslado de la planta del proveedor a la zona rural poco después de su fundación, Kurita Special Steel Corporation también amplió su negocio a la zona rural. La empresa estableció bases en las regiones del norte de Kanto y Tohoku, en localidades como la ciudad de Hitachinaka, en la prefectura de Ibaraki, la ciudad de Iwaki, en la prefectura de Fukushima, la ciudad de Sendai, la ciudad de Kitagami y la ciudad de Yamagata, para ampliar sus redes de ventas. La empresa contaba con una sola máquina cuando abrió sus puertas, pero poco a poco fue ampliando su equipamiento.

Al entrar en la década de 1980, las principales empresas comerciales de aceros especiales ampliaron su negocio a las zonas rurales, lo que supuso el inicio de una fuerte competencia. El Sr. Kurita sabía que tenía que tener algo distintivo más allá de los aceros especiales para sobrevivir en la industria, por lo que decidió trabajar aceros inoxidables que no eran de uso común en ese momento. Pensó que tenían el potencial para un amplio abanico de aplicaciones en el futuro en campos como el equipamiento industrial y la construcción. Estaba en lo cierto. Los pedidos de aceros inoxidables empezaron a aumentar cada año, lo que impulsó a la empresa a establecer almacenes y bases logísticas. La empresa construyó el centro de almacenamiento de materiales y mecanizado en Marumori, condado de Igu, prefectura de Miyagi. La razón para elegir la ciudad de Marumori fue que la empresa podía adquirir una gran extensión de terreno para almacenar un gran inventario. La propiedad estaba situada casi en el centro de las

bases empresariales, lo que resultó muy cómodo para el suministro de materiales.

Pocos años después de que la planta de Marumori comenzara a funcionar, un responsable de compras de la empresa asociada pidió a Melco Japan que aceptara una oferta con un descuento especial para subcontratar cinco o seis máquinas. El Sr. Kurita aprovechó la oportunidad y consiguió financiación para adquirir las máquinas para la planta de Marumori. Melco Japan se encargó durante un tiempo de trabajos sencillos de mecanizado de aceros inoxidables y sus técnicas extremadamente precisas y sus excelentes acabados llegaron a ser muy apreciados, lo que propició un aumento de la cooperación con empresas asociadas. Tras aceptar el trabajo de mecanizado de cámaras de vacío, Melco Japan introdujo equipos de soldadura, contrató nuevos ingenieros y estableció la base de la actual planta de Marumori.

La actual planta de Marumori cuenta con un sistema de fabricación integrado, que abarca desde el corte de acero inoxidable, la elaboración de chapas, la soldadura, el mecanizado y el electropulido hasta la transformación de chapas. La principal característica de la planta es que está equipada con muchas máquinas de gran tamaño. En palabras del Sr. Kurita: "No fabricamos productos pequeños que otras empresas también pueden producir, sino grandes cámaras de vacío de entre 10 y 20 toneladas, lo que ha hecho de Melco Japan un nombre muy conocido tanto en nuestro país como en el extranjero". "Nuestra capacidad para suministrar productos en todo momento, capacidad respaldada por un inventario de aproximadamente 8000 toneladas de acero inoxidable, junto con la capacidad técnica de excelentes artesanos nos han ayudado a establecer una relación de confianza con los clientes y a hacer crecer nuestro negocio".

La planta de Marumori se ha centrado en la fabricación de grandes cámaras de vacío en lugar de productos pequeños y piezas de precisión. También se encontraron con un enorme desfase entre las temporadas de mayor y menor demanda. En 2014, la empresa se presentó al programa de subvenciones para el establecimiento de nuevas empresas en las zonas que se recuperan



Masuyuki Kurita
presidente de Melco Japan Co., Ltd. d.

del tsunami y la catástrofe nuclear para la creación de empleo (2º) que ofrece el Ministerio de Economía, Comercio e Industria. Al año siguiente, la empresa adquirió una propiedad y construyó la planta Seaside 1 en la localidad de Yamamoto, condado de Watari, prefectura de Miyagi, por 2 billones de yenes. Después, acogiéndose al mismo programa de subvenciones (8º), en marzo de 2021 construyeron la 2ª planta por 2 billones de yenes. Aproximadamente la mitad de los costes de construcción de ambas plantas se pagaron con las subvenciones a condición de que la empresa contratara a personas de las comunidades locales.

"Desde la creación de la planta de Marumori, hemos invertido unos 10 billones de yenes en 30 años. La razón por la que pudimos invertir tal cantidad de dinero se debe a la confianza de los clientes. No disponíamos de manuales para fabricar grandes cámaras de vacío. Nuestros ingenieros se esforzaron por mejorar la capacidad tecnológica mediante ensayo y error. Así acumularon nuestro saber hacer único".

Preguntamos al Sr. Kurita qué busca en un fabricante de herramientas, rápidamente respondió: "Para mí, el fabricante de herramientas ideal es aquel capaz de suministrar rápidamente alta calidad a bajo precio". Y continuó sonriendo: "Espero que Mitsubishi Materials desarrolle una gama más amplia de herramientas adecuadas para el mecanizado de diversos materiales de acero inoxidable, y que lo hagamos juntos".

Debido al COVID-19, la demanda del mercado ha descendido; no obstante, el Sr. Kurita predice que una amplia gama de fabricantes seguirán adelante con inversiones de capital a gran escala a partir de ahora. "Junto con el aumento del tamaño de las pantallas de navegación de los coches y la expansión de los sistemas de ahorro de energía, la demanda de OLED crecerá y aumentarán los pedidos de cámaras de vacío. Creemos que hay muchas posibilidades de recibir pedidos de cámaras de vacío verticales desarrolladas por fabricantes de equipos de producción de semiconductores".

Como demuestra lo anterior, Melco Japan disfruta ahora de vientos favorables y el Sr. Kurita está respondiendo al aumento de la demanda de sus productos con agresivas inversiones de capital. "Mirando más allá del presente, me gustaría considerar el entorno y el crecimiento de la empresa dentro de cinco o diez años para seguir invirtiendo capital con el fin de garantizar la estabilidad de la empresa para la próxima generación", afirmó con entusiasmo. Parece joven a pesar de sus 88 años, es muy enérgico y siempre mirando hacia el futuro.



Sistema de limpieza de precisión para grandes cámaras únicamente en propiedad de Melco Japan en la prefectura de Miyagi



Yuki Izumi,
Departamento FMS, planta Seaside,
Melco Japan Co., Ltd.



Yoshiya Ishizuka,
Manager, planta Seaside, Melco Japan Co., Ltd.



Susumu Mito,
Departamento de producción y tecnología,
planta Seaside, Melco Japan Co., Ltd.

Establecimiento de un sistema de fabricación flexible (FMS) para un funcionamiento automatizado y sin personal

La planta Seaside, en la ciudad de Yamamoto, fabrica cámaras de vacío, piezas para equipos de producción de semiconductores, piezas para aviones y componentes para equipos de desmantelamiento de centrales nucleares. La planta II, creada en marzo de 2021, cuenta con dos líneas, la línea MAZAK y la línea OKUMA. La línea MAZAK cuenta con un sistema de fabricación flexible (FMS) para un funcionamiento automatizado y sin personal las 24 horas del día que conecta cuatro centros de mecanizado de cinco ejes con palés automatizados. Cuando un operario coloca los componentes en los palés en FMS, la máquina selecciona automáticamente en los que se va a trabajar y los transmite a una máquina herramienta para su reglaje. Una vez mecanizados automáticamente según el programa, los materiales se devuelven al palé y se inicia el siguiente ciclo de mecanizado con la selección de los materiales necesarios.

"En plantas como la nuestra, operadas por un número reducido de personas, la automatización es esencial. Hacer que los empleados manejen las máquinas

durante el día e implantar el funcionamiento sin personal por la noche resuelve la escasez de mano de obra, reduce los plazos de entrega y disminuye los errores humanos", afirma el director de la planta de Seaside, Yoshiya Ishizuka. Hiroki Izumi, del departamento de FMS, recuerda las dificultades a las que se enfrentaron al diseñar la línea FMS y afirma: "Aunque sabíamos mucho menos de sistemas transportadores que de máquinas herramientas, los sistemas transportadores son extremadamente importantes para la automatización. Por lo tanto, aprendimos lo básico. Lo más difícil fue el uso de múltiples materiales, ya que requería movimientos más complejos que el transporte de un único componente. Además, como las máquinas determinan automáticamente el orden de prioridad, necesitamos un operario o un programa para ajustar el orden".

Además del FMS, la planta ha aplicado una amplia gama de innovaciones para mejorar la eficiencia. En el caso del centro de mecanizado MAZAK, se coloca una etiqueta IC en el lado del espárrago de tracción del eje principal para gestionar las

herramientas. Al principio, escribíamos el tipo de herramienta, el método de mecanizado y el nombre de la persona responsable en una hoja de papel cuando sacábamos las herramientas de los almacenes. El cambio a la gestión de etiquetas IC redujo el tiempo necesario para documentar la información y también disminuyeron los errores. La ubicación de las herramientas se controla ahora mediante PC lo que permite compartir entre el personal que participa en el proceso de mecanizado la combinación óptima entre herramienta/portaherramientas y otra información", afirma el Sr. Izumi, que destaca las ventajas de aumentar la eficacia del trabajo y reducir los errores.

La línea Okuma consta de un gran torno y tres centros de mecanizado. El centro de mecanizado de portal Okuma puede cambiar de husillo, lo que permite mecanizar tanto acero inoxidable como aluminio. El mecanizado de aluminio requiere altas revoluciones en comparación con los aceros inoxidables, por lo que fijamos las r.p.m. máximas en 10 000 y aumentamos la durabilidad de la máquina.

Digitalizar la experiencia de los ingenieros veteranos para transmitirla a la próxima generación

La fuerza de Melco Japan no reside únicamente en la potencia de sus equipos, sino también en las capacidades tecnológicas, tan apreciadas por los clientes. Las cámaras de vacío deben tener como requisito absoluto el mínimo de fugas y permeación de gas, así como una descarga de gas ocluido. Junto con la mejora de los paneles LCD de alta precisión y las virutas semiconductoras, los controles de calidad de los fabricantes son cada vez más estrictos, por lo que se presta la máxima atención a garantizar la precisión del mecanizado, la hermeticidad de las soldaduras y que los productos no presenten arañazos. "Melco Japan cuenta con muchos ingenieros

experimentados capaces de satisfacer la ajustada gama de tolerancias dimensionales en el mecanizado que exigen los clientes. Además, en lo que respecta a la soldadura de acero inoxidable (soldadura TIG), nuestros productos gozan de gran prestigio por su excelente estanqueidad y su perfecto acabado. Para el proceso final de fabricación, hemos instalado grandes tanques de limpieza de precisión para garantizar la eliminación completa de todo el aceite de corte en los tornillos y en los agujeros", afirma orgulloso el director de la planta, Ishizuka.

Susumu Mito, del departamento de producción

y tecnología, nos dio un ejemplo del alto nivel de precisión de su mecanizado. "Nos pidieron que mecanizáramos productos con tolerancia dimensional de agujeros de clase F6 (-0,062 - 0,098) para Ø400. El cliente tenía dificultades para encontrar una empresa que pudiera encargarse del trabajo, pero Melco Japan decidió aceptar el encargo. Mediante un debate básico con los ingenieros utilizando los esquemas, pudimos fabricar el producto dentro de la tolerancia dimensional designada. Desde entonces, hemos seguido fabricando el producto para otros y nos enorgullece decir que nunca hemos tenido una sola queja de un cliente", afirmó el Sr. Mito. Sin embargo,



Sala de limpieza ajustable para cambios en el ambiente del mecanizado



Equipo de mecanizado para MAZAK



Dentro del sistema de fabricación flexible (FMS)



Pieza utilizada para equipos de producción de semiconductores

incluso con una precisión tan alta, sus productos rara vez presentan arañazos. "Nunca reutilizamos un método de mecanizado que haya causado daños a los productos. Por ejemplo, como hay procesos de fresado que causaban daños cuando se realizaban después del taladrado, cambiamos el orden y taladramos los agujeros después del fresado. Como resultado, pudimos evitar manchas superficiales".

"Nuestra tarea ahora es transmitir la capacidad tecnológica de nuestros experimentados ingenieros a la siguiente generación", afirman Ishizuka, Izumi y Mito. "Ahora estamos digitalizando la experiencia de los ingenieros veteranos para evitar depender de interpretaciones personales. Por ejemplo, al apretar con una abrazadera, evitamos ser abstractos en nuestras explicaciones y utilizamos valores concretos

como '45 grados desde esta dirección' para garantizar que todos los ingenieros puedan lograr la misma precisión", explica Izumi como ejemplo de su enfoque para formar a jóvenes ingenieros.

Mejorar la calidad dando prioridad a la comunicación con los fabricantes de herramientas de corte

Los ingenieros de Melco Japan dan prioridad a la comunicación con los fabricantes de herramientas. "Los productos que mecanizamos por primera vez, solemos consultar a los fabricantes de herramientas de corte sobre la selección de herramientas y los procedimientos de mecanizado", explica Ishizuka, director de la planta. El Sr. Izumi continuó diciendo: "Sobre los procesos de fresado que mencioné antes, también recibí consejos del Sr. Hiratsuka, del departamento de ventas de Materiales de Mitsubishi. El Sr. Hiratsuka siempre responde con rapidez y también nos entrega muestras de herramientas en plazos muy cortos, aunque los fabricantes de herramientas de corte suelen ser reacios a hacerlo si aún no están seguros de que vayan a recibir un pedido. Me da confianza y libertad para preguntarle cualquier cosa".

A la pregunta de qué tipo de herramientas busca la gente en los centros de producción, el Sr. Ishizuka, el Sr. Izumi y el Sr. Mito respondieron sin dudarlo: "Tienen que ser rentables y tener una larga vida útil". "Las herramientas suministradas por Mitsubishi Materials son un poco más caras; pero su calidad es excelente, lo que mejora la productividad y la durabilidad, lo que se traduce en una mayor vida

útil de las herramientas y, por último, en una mejor relación coste-rendimiento. Nos gustaría seguir aumentando nuestras compras", afirmó Izumi. En respuesta, el Sr. Hiratsuka, del departamento de ventas, dijo: "Recientemente hemos entregado una fresa AXD4000 para el mecanizado de aleaciones de aluminio y materiales difíciles de cortar. Primero proporcionamos muestras para que el cliente las comparara con los componentes actuales, lo que finalmente resultó en un pedido". El director de la planta, Ishizuka, dio su impresión sobre los productos entregados: "Se espera que la AXD4000 mejore la velocidad del mecanizado y aumente la vida útil de las herramientas mediante el mecanizado helicoidal". El Sr. Shibata, responsable de asistencia técnica de Mitsubishi Materials, declaró: "Para reforzar la colaboración escuchamos las sugerencias de Melco Japan sobre herramientas, lo que nos lleva a desarrollar y mejorar nuevos productos".

El Sr. Ishizuka, el Sr. Izumi y el Sr. Mito terminaron contándonos en qué se centrarán en el futuro de la fabricación. "En la actualidad, estamos avanzando en la construcción del cuarto centro de mecanizado conectado con FMS, con el objetivo de que empiece a funcionar la próxima primavera. Nos gustaría seguir

mecanizando tanto de día como de noche para mejorar la productividad" (Sr. Ishizuka). "Mis compañeros más veteranos me enseñaron a asegurar a los clientes que el mecanizado es absolutamente posible sólo con los planos. Con la convicción de que todo lo que tiene forma se puede fabricar, nos esforzamos por seguir mejorando nuestras técnicas" (Sr. Mito). "Nuestro objetivo actual es establecer una estructura operativa de 24 horas. Nuestro presidente nos recuerda a menudo que debemos incluir el espíritu de Mitsubishi Materials Corporation en el diseño y la fabricación de cada producto que producimos para asegurarnos de ofrecer siempre la máxima calidad a nuestros clientes" (Sr. Izumi).

Hay muy pocas empresas, no sólo en Japón, sino en el mundo, que se ocupen de la gran cantidad de mecanizado de acero inoxidable que realiza Melco Japan. Para reforzar esta fortaleza, Melco Japan seguirá ampliando su negocio de fabricación de cámaras de vacío a piezas para equipos de producción de semiconductores y para piezas del sector aeronáutico.



Parte del inventario de acero inoxidable



Kiyooki Shibata,
Director general adjunto, Departamento de ventas técnicas, División de ventas, Mitsubishi Materials Corporation



Yasuhiko Hiratsuka,
Asistente del director, Oficina de ventas de Sendai, División de ventas, Mitsubishi Materials Corporation

HISTORIA DE MITSUBISHI

Núm. 9

Contribuir a las comunidades y a la sociedad maximizando las funciones públicas

Bosques de materiales

Mitsubishi Shokai, predecesora de Mitsubishi Materials Corporation, empezó a comprar terrenos forestales en Yoshioka, prefectura de Okayama, en 1873, y continuó sus adquisiciones en Hokkaido, hasta convertirse en una importante propietaria de terrenos forestales con 14 000 hectáreas (140 km²) en todo Japón. Los bosques de la empresa se compraron originalmente con el objetivo de suministrar los puntales para soportes de los túneles en las minas de la empresa. Junto con el cierre de las minas en Japón, el papel de estos terrenos forestales cambió. Este número presenta lo que está ocurriendo con los materiales de los bosques y el rol que desempeñan.

Maximizar las funciones públicas de los bosques

Los bosques tienen muchas funciones públicas. Producen madera, preservan el medio ambiente y la biodiversidad mediante la absorción de dióxido de carbono a nivel global, evitan los desprendimientos de tierras y cultivan las fuentes de agua. Para poder explotarlas plenamente y de manera sostenible, debemos vigilar el estado de los bosques y garantizar una correcta gestión.

Los terrenos forestales propiedad de Mitsubishi Materials están repartidos por todo Japón. Por lo tanto, las funciones de cada bosque y las condiciones del entorno son diferentes. Mitsubishi Materials clasifica sus bosques en cuatro zonas y los gestiona de acuerdo con las funciones que deben mejorarse, además de los métodos de gestión forestal específicos que ya se aplican.

Gestión adecuada de los bosques

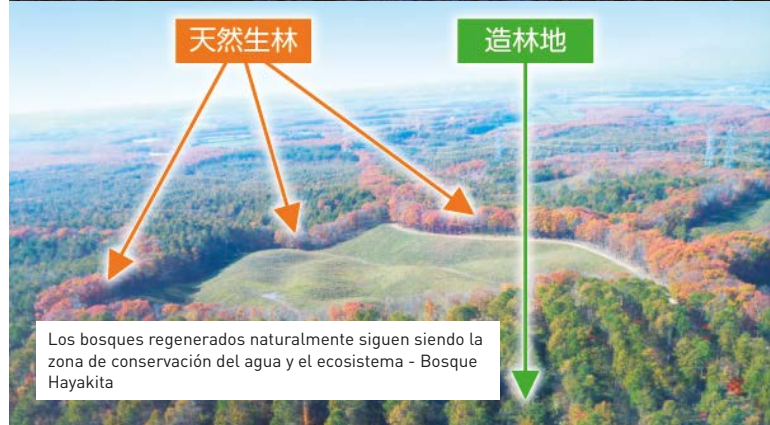
Mitsubishi Materials lleva a cabo la gestión forestal dividiendo los bosques en cuatro categorías (división):

- (1) Zona de reciclaje de recursos madereros: Producción sostenible de madera procedente de bosques de coníferas.
- (2) Zona de conservación del agua y los ecosistemas: Mantener el bosque natural regándolo y convirtiéndolo en un bosque natural si originalmente era artificial y plantado por el hombre.
- (3) Zona de uso cultural y de salud: Creación de un bosque modelo e instalaciones para el senderismo y otras formas de ocio forestal.
- (4) Tala selectiva de bosques naturales: Producir madera útil de manera sostenible mediante la tala de árboles en bosques regenerados de forma natural dentro de un rango que no exceda su tasa de crecimiento.

Para maximizar las funciones requeridas por cada zona, seguimos la política de gestión formulada para cada una de ellas



Bosque en la cresta de una montaña



Los bosques regenerados naturalmente siguen siendo la zona de conservación del agua y el ecosistema - Bosque Hayakita



Prímulas japonesas cultivadas de forma natural

y nos esforzamos por garantizar bosques bonitos y funcionales bajo el lema "bosques que marcarán el camino para otros bosques en todo Japón".

Contribuir a la sociedad mediante el suministro estable de madera

Mitsubishi Materials produce aproximadamente 10 000 m³ de madera al año, principalmente en zonas de reciclaje de recursos madereros y zonas de tala selectiva de bosques naturales. La madera se suministra como materia prima para diversos productos, desde materiales de construcción hasta combustibles de biomasa. Contribuimos así a construir una sociedad orientada al reciclaje.

En las zonas de reciclaje de recursos madereros se gestionan los bosques artificiales, el ciclo de tala, la plantación y el crecimiento. De esta manera, se garantiza un suministro sostenible y estable de madera de coníferas como el cedro y el alerce japonés. Además, en las zonas de tala natural selectiva, preten-



Actividades diarias de control



Suministro de madera procedente de la tala



Gran mesa en la cafetería corporativa de la nueva sede central



Seminario sobre desarrollo forestal con la participación de forestales suizos invitados



Grandes alerces japoneses



Águila de cola blanca que vive en un bosque propiedad de la empresa

demos conseguir un suministro sostenible de madera procedente de árboles planifolios. Para ello, es necesario promover la tala selectiva dentro de un rango que no supere su crecimiento, así como una gestión forestal adecuada. Sin embargo, dado que los bosques naturales cuentan con una mayor variedad de especies de árboles en comparación con los bosques artificiales, es necesario tener grandes conocimientos y competencias para gestionar todos los tipos. Por ello, nos esforzamos por mejorar nuestros conocimientos y aptitudes mediante iniciativas como invitar a forestales suizos con amplios conocimientos sobre la gestión de bosques naturales para que enseñen a los miembros del equipo. Como parte del uso de los recursos, la madera de árboles planifolios producida en bosques propiedad de nuestra empresa se utiliza para las mesas de la sede central de la empresa.

Utilización de terrenos forestales propiedad de la empresa en los que los habitantes de la comunidad puedan

interactuar con las maravillas de la naturaleza

Los terrenos forestales propiedad de Mitsubishi Materials están abiertos al público en general como lugares de ocio forestal. Entre ellos, el Bosque de los Ciudadanos, un recorrido de trail running y un campo de acampada. Con estas actividades contribuimos a la sociedad.

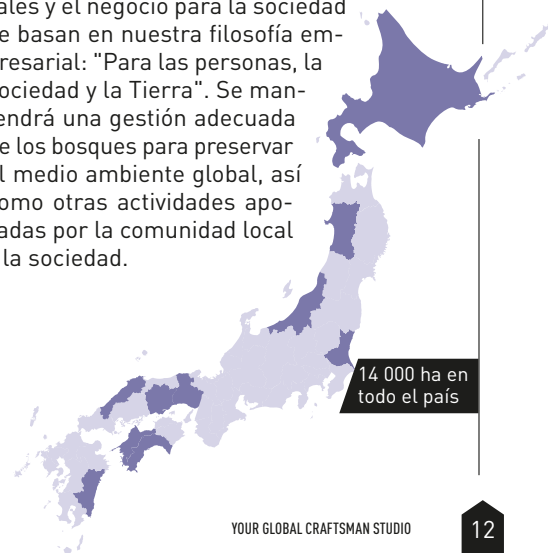
Además, se organizan festivales de plantación de árboles, festivales de cultivo de árboles y otros actos medioambientales en los bosques para poner resaltar el valor y la diversión que los bosques aportan a los visitantes. A través de estas y otras actividades, llegamos de forma pro-activa a la comunidad local.

Ser una empresa centrada en la sostenibilidad y capaz de ejercer sus funciones públicas plenamente

Mitsubishi Materials lleva a cabo una gestión forestal que maximiza una amplia variedad de funciones públicas a través

de la zonificación de los terrenos forestales propiedad de la empresa. El 1 de septiembre de 2015 se obtuvo la certificación forestal conforme a las nuevas normas del Consejo de ecosistemas verdes sostenibles (SGEC) para un total de nueve bosques de Hokkaido, incluido el bosque de Hayakita.

El uso eficaz de los recursos naturales y el negocio para la sociedad se basan en nuestra filosofía empresarial: "Para las personas, la sociedad y la Tierra". Se mantendrá una gestión adecuada de los bosques para preservar el medio ambiente global, así como otras actividades apoyadas por la comunidad local y la sociedad.



14 000 ha en todo el país



La historia de unos artesanos

Núm. 10

Kenichi Sato

Se incorporó en 2012
Sección de desarrollo de recubrimientos, departamento de desarrollo de materiales, planta de Tsukuba

Masakuni Takahashi

Se incorporó en 1994
Director general, departamento de desarrollo de materiales, planta de Tsukuba

Takuya Ishigaki

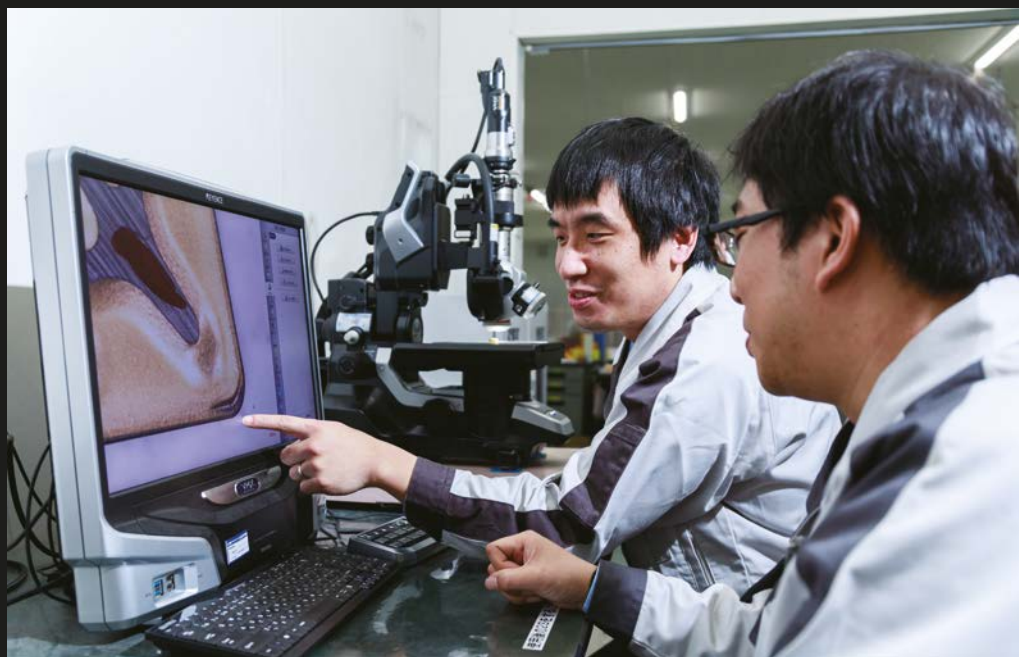
Se incorporó en 2008
Director, sección de desarrollo de recubrimientos, departamento de desarrollo de materiales, planta de Tsukuba

Metal duro recubierto de CVD para torneado de acero

Calidad MC6100

El rendimiento se ha mejorado drásticamente gracias a las tecnologías de fabricación, los comentarios y las opiniones de los clientes, junto con el personal del Instituto Central de Investigación.

Con las piezas de automoción en lo más alto de la lista, el material especificado por los fabricantes se ha endurecido. Con esta tendencia, se exige a las herramientas de corte una mayor resistencia al desgaste. Sin embargo, el aumento de la resistencia al desgaste conduce a una mayor frecuencia de rotura de las herramientas, lo que a su vez provoca defectos en los productos, haciendo imposible garantizar la estabilidad de la producción. En respuesta a las peticiones de los clientes tuvimos que empezar el desarrollo colaborativo para resolver el problema. Basándose en los hallazgos del Instituto Central de Investigación, la planta de Tsukuba trabajó en el desarrollo de herramientas junto al grupo de ingeniería de planta. El resultado, una solución que mejora la resistencia al desgaste y la estabilidad del filo de la herramienta.





MC6115



MC6125

A petición de los clientes

- En primer lugar, díganos qué hay detrás del desarrollo del nuevo producto.

Takahashi La razón del desarrollo de nuevos productos puede clasificarse en dos categorías principales. Por un lado, las peticiones de los clientes y, por otro, la necesidad de desarrollar nuevas tecnologías. El desarrollo de la serie MC6100 comenzó a raíz de la petición de un cliente internacional; pero esta petición también coincidía bastante con la nueva tecnología que ya se estaba desarrollando.

Sato La solicitud del cliente, un fabricante de piezas para automóviles, era que la vida útil de la herramienta fuera más larga. Además, el cliente también quería aumentar la eficiencia del mecanizado, lo que requería mejorar el rendimiento de las herramientas. En este caso, una cosa era diferente: la completa coordinación con el cliente durante el desarrollo. Por lo general, el trabajo en el desarrollo de nuevos productos se hace exclusivamente en la empresa, por lo que este fue un caso inusual.

- Aunque los clientes hagan peticiones, no es fácil avanzar sin la tecnología que pueda responder a ellas, ¿verdad?

Ishigaki Sí. Responder a la demanda de prolongar la vida útil de las herramientas significaba aumentar la resistencia al desgaste. Mitsubishi Materials dispone de productos recubiertos con tecnología CVD. CVD son las siglas de Chemical Vapor Deposition (Deposición de Vapor Químico), que es un método de formación de una fina película hecha con una amplia variedad de sustancias. Nuestra tecnología de recubrimiento CVD es excelente y el recubrimiento de capa fina CVD tiene una extraordinaria resistencia al desgaste; sin embargo, debe controlarse con precisión para evitar el desprendimiento. Afortunadamente, habíamos estado trabajando en el desarrollo de una tecnología que evita el desprendimiento para maximizar la alta resistencia al desgaste.

Sato Los materiales que pueden utilizarse para recubrimientos duros son limitados. La búsqueda de formas de lograr tanto la resistencia al desgaste como la estabilidad del filo de la herramienta en posibles combinaciones y bajo diferentes condiciones es una búsqueda eterna. Hemos acumulado tecnologías para aumentar la resistencia al desgaste y una de ellas es la tecnología Super Nano Texture.

Súper tecnología para aumentar la resistencia al desgaste

- ¿Por qué han añadido "Súper" a la tecnología Nano Texture ya existente?

Ishigaki La tecnología Nano Texture es una de las áreas de investigación del Instituto central de investigación. Llevamos desarrollando tecnología para aumentar la resistencia al desgaste unificando la dirección de crecimiento de los cristales y hemos adquirido patentes desde el año 2000. Como en este caso hemos mejorado notablemente estas tecnologías, hemos decidido añadir "Súper" al nombre. En cuanto a la mejora tecnológica, el tamaño del grano y la dirección de crecimiento de los granos de cristal de Al_2O_3 eran desiguales en la tecnología inicial. Por lo tanto, intentamos mejorar la uniformidad del tamaño del grano. Se denomina Tecnología Nano Texture. Además, mejoramos la uniformidad de la dirección de crecimiento de los cristales. Se denomina Tecnología Súper Nano Texture. Al garantizar una mayor precisión y uniformidad en el crecimiento de los cristales, mejoró significativamente la resistencia al desgaste.

Takahashi Estoy seguro de que Mitsubishi Materials dispone ahora de la tecnología de primera clase necesaria para optimizar el crecimiento de los cristales. La razón por la que pudimos alcanzar un desarrollo tecnológico tan elevado es que nosotros, el grupo de desarrollo, y el Instituto central de investigación siempre cooperamos para acumular conocimientos técnicos. La tecnología elemental de la Súper Nano Texture fue desarrollada por el Instituto Central de Investigación.

- Sin embargo, no siempre el desarrollo de una nueva tecnología elemental conduce inmediatamente a su comercialización, ¿verdad?

Sato Sí, así es. Los clientes quieren que utilicemos nuestra tecnología elemental para desarrollar herramientas de corte capaces de ofrecer un rendimiento excepcional con sus condiciones de mecanizado. En otras palabras, los clientes quieren que desarrollemos la tecnología y las herramientas que les proporcionen estabilidad y una calidad superior. La capacidad de comercializar tecnología elemental es necesaria para dar el siguiente paso.

De lo micro a lo macro: problemas causados por la diferencia de escala

- Me pregunto si es difícil aplicar la tecnología desarrollada en el Instituto central de investigación a la producción en serie.

Takahashi Por eso existe el Centro de desarrollo. Incluso si estamos seguros de que la tecnología elemental desarrollada en el laboratorio tendrá éxito, necesitamos la tecnología de fabricación para producirla en serie. Nuestro papel es desarrollar ese tipo de tecnología de fabricación.

Sato Hasta hace tres años, trabajaba en el Instituto Central de Investigación en el desarrollo de tecnología básica para recubrimientos CVD y allí aprendí sobre el control de la dirección de crecimiento de los cristales. Después, me trasladaron a la planta de Tsukuba, donde empecé a trabajar en la serie MC6100. Sin embargo, las condiciones previas para los experimentos a micro escala realizados en el laboratorio y la producción en serie a macro escala son diferentes. Lo que aprendí sobre tecnología básica en el Instituto Central de Investigación me resultó muy útil para comprender los fenómenos que observaba durante las pruebas para la producción en serie.



- Dado que el desarrollo de la serie MC6100 se basó en la petición de un cliente, ¿se sintió presionado para actuar con rapidez?

Ishigaki Exacto. Pero esa presión no significaba que pudiéramos tomar atajos. Llevamos a cabo un proceso constante y deliberado de ensayos y errores repetidos, identificamos los problemas mediante pruebas e hicimos los ajustes pertinentes hasta que estuvimos seguros de que no sólo podíamos cumplir las expectativas del cliente, sino superarlas. También es importante que el ciclo PDCA se aplique eficazmente a gran velocidad. Esto se debe a que la escala de producción entre las pruebas de laboratorio y la producción en serie es diferente, observamos fenómenos en la fase de producción que difieren de los observados en el laboratorio. Y para establecer un sistema eficaz de producción en serie, necesitábamos la estrecha colaboración del personal de recubrimiento durante las fases de tecnología de producción y fabricación para avanzar en el desarrollo. Cuanto más personal especializado interviene en un proyecto, mayor es la necesidad de avanzar rápidamente.

Takahashi En el ciclo PDCA es importante seguir las reglas y los principios. Si seguimos las normas y los principios, nos resultará más fácil

encontrar los parámetros en los que se producen los problemas.

- Los parámetros pueden influir en cambios a escala de laboratorio.

Sato La distribución de algunos parámetros puede variar debido a los cambios de escala. En tales casos, también es necesario volver a los principios básicos, establecer una hipótesis y, a continuación, probar esa hipótesis mediante experimentos. Nos comunicamos estrechamente con el personal responsable de la tecnología de producción acerca del proceso para asegurarnos de que todo el mundo sigue la misma línea a la hora de establecer una hipótesis basada en los cambios de los parámetros a partir de los datos calculados proporcionados por el Instituto central de investigación.

Superar las dificultades mediante planteamientos excepcionales y una estrecha colaboración con los clientes



- ¿Cuál ha sido el mayor reto a la hora de desarrollar la serie MC6100?

Ishigaki Como esto empezó con una petición del cliente, trabajamos con él desde la fase inicial. Tuvimos muchas reuniones para entender exactamente lo que quería. A continuación, examinamos prototipos fabricados con equipos de mecanizado en la línea de producción real del taller del cliente. No estábamos acostumbrados a responder a las necesidades puntuales de los clientes y esto supuso un cambio difícil en nuestro planteamiento.

Sato Al realizar las pruebas en la línea de producción del cliente, nuestro personal visitó las instalaciones. De pie junto a la máquina que se estaba probando, nuestro personal escuchó atentamente las opiniones del operario. Además, el personal y los vendedores de Mitsubishi Materials hablaron con los ingenieros del cliente para determinar la dirección de la mejora. Al repetir estos procesos, se sigue mejorando la resistencia al desgaste. Sin embargo, justo cuando alcanzamos un nivel que nos parecía muy cercano a nuestro objetivo, nos encontramos con un último problema difícil de resolver.

- ¿Cuál fue el problema?

Takahashi En cierto modo, la máquina de pruebas del cliente causó daños específicos. Si resolvíamos este problema, alcanzaríamos el objetivo. Sin embargo, por mucho que lo intentamos, el ensayo y error con nuestros equipos no consiguió reproducir los daños que se observaban en la línea del cliente.

Sato De acuerdo a nuestras teorías sobre las causas del problema, se nos ocurrió una idea. Pensamos que el daño podría producirse durante una fase previa del mecanizado. Si identificábamos la causa en esa fase, podríamos resolver el problema. Sin embargo, para probar nuestra hipótesis, tuvimos que utilizar el equipo de mecanizado del cliente y pararlo en mitad de la operación para comprobar el filo de la herramienta. Para el cliente, detener el mecanizado en mitad del proceso, era algo impensable. Sin embargo, explicamos que detener el proceso nos permitiría comprender mejor el problema y nos acercaría a la solución.

- ¿Y cómo se pudo resolver el problema?

Ishigaki Los resultados del experimento confirmaron nuestra hipótesis. Dado que los daños se produjeron en una fase temprana del mecanizado, pudimos identificar una solución. Probamos un prototipo mejorado y tuvimos éxito. Este éxito, junto con la resistencia al desgaste requerida que ya habíamos conseguido, cumplió con las expectativas del cliente.

La incorporación de dos nuevas tecnologías aumentó la estabilidad

- Tengo entendido que, además de la tecnología Super Nano Texture, se han aplicado otras nuevas tecnologías a la serie MC6100.

Sato Sí, una de ellas fue la reducción de las roturas repentinas, que se resolvió gracias a los consejos de un cliente. El recubrimiento CVD se forma a alta temperatura y la tensión de tracción se produce en la capa de recubrimiento durante el enfriamiento. El mecanizado con un filo de herramienta inestable durante ese tiempo crea un desgaste por impacto desigual y las grietas tienden a hacerse más grandes porque la tensión de tracción es incapaz de reducir la expansión de las grietas. Así es como se producen las roturas. El reto consiste en mitigar la tensión de tracción para resolver el problema.

Takahashi Cómo mitigamos la tensión de tracción es un secreto, pero la solución llegó a través de un proceso deliberado de ensayo y error. También aplicamos el ciclo PDCA.

- ¿Cuál es la otra tecnología Super TOUGH-Grip ?

Ishigaki Mitsubishi Materials ya había desarrollado la tecnología TOUGH-Grip que une firmemente dos capas de recubrimiento diferentes. Concretamente, se utiliza para unir la capa de Al_2O_3 (óxido de aluminio) y la capa de TiCN (nitruro de titanio y carbono), que es la base de la capa de Al_2O_3 . Al hacer más finos los granos de cristal, aumentó la superficie adhesiva de las capas de Al_2O_3 y TiCN y mejoró la fuerza adhesiva entre las capas de recubrimiento. En otras palabras, esta nueva tecnología redujo más eficazmente el desprendimiento de las capas de recubrimiento en comparación con la tecnología existente. La prueba de resistencia al desgaste del Super TOUGH-Grip demostró que la fuerza adhesiva se multiplicó por 1,6 veces.

Sato Para unir Al_2O_3 y TiCN, que tienen estructuras cristalinas diferentes, primero tuvimos que aprender todo lo que pudimos sobre las características básicas de cada estructura cristalina. Con estos conocimientos, podríamos trabajar para aumentar la fuerza

adhesiva. Durante los procesos de desarrollo específicos, la cooperación de los miembros del departamento de ingeniería de la planta nos permitió realizar repetidos experimentos utilizando el horno de recubrimiento real.

Takahashi Nuestro equipo de desarrollo y el departamento de ingeniería de la planta siguieron cada paso del proceso en estrecha comunicación. Todo el personal de la planta de Tsukuba intercambia opiniones con frecuencia con el fin de mantener un claro enfoque en el objetivo. Uno de nuestros puntos fuertes es este énfasis en la cooperación.

La resistencia al desgaste y los defectos son temas eternos

- El resultado de estas nuevas tecnologías es la serie MC6100, ¿verdad?

Ishigaki La MC6115 es para corte de alta velocidad. La aplicación de una gruesa capa de Al_2O_3 fabricada con la tecnología Super Nano Texture permite lograr una excelente resistencia al desgaste durante el mecanizado cuando la temperatura del filo de la herramienta tiende a ser elevada, condiciones similares a las que se dan durante el corte a alta velocidad y el mecanizado de alta eficiencia. En cuanto a MC6125, al añadir las sustancias con base de Ti a la capa de Al_2O_3 con tecnología Super Nano Texture, conseguimos un nivel de rendimiento de mecanizado capaz de responder a una gama más amplia de aplicaciones.

- ¿Cómo han reaccionado los clientes?

Sato Lo que más les gustó a los clientes fue el aumento de la vida útil de las herramientas. Dado que se han podido mejorar condiciones como las velocidades de procesamiento y mecanizado, los clientes nos dicen que la productividad también ha

mejorado. Estamos muy contentos porque tales logros eran el objetivo del desarrollo. Otra cosa que hicimos fue utilizar el dorado para el color exterior. Durante el desarrollo, el cliente quería un filo distintivo de la placa para ver el estado "usada o sin usar". Cuando entregamos la serie MC6100 a los clientes, la mayoría de ellos quedan impresionados con el color. Esto también parece ayudar en las elecciones de los clientes. Es algo con poca importancia, pero nos alegramos de haberlo elegido.

- ¿Cuál es el coste de las nuevas tecnologías, incluido el recubrimiento dorado?

Ishigaki Los precios están casi al mismo nivel que las herramientas existentes. El coste era una cuestión prioritaria desde la fase de producción en serie, por lo que comprobamos aspectos de las líneas de producción, incluido el flujo de cada artículo a través de la cooperación en toda la planta. Los costes vienen determinados por el tiempo de producción. Sin embargo, como las ventas han ido tan bien, la producción según las especificaciones iniciales se ha desarrollado sin problemas y sin necesidad de cambios.

- ¿En qué dirección se irá ahora?

Takahashi La mejora de la resistencia al desgaste y a los defectos son temas eternos para las herramientas de corte, por lo que seguiremos trabajando en esto. También hay que tener en cuenta los cambios en los motores de los automóviles. Tenemos que observar cómo cambian las necesidades de los clientes a medida que la producción de automóviles se desplaza hacia los vehículos eléctricos. Los cambios en sus necesidades influyen en la dirección del desarrollo tecnológico. Teniendo en cuenta también las necesidades de calidad y velocidad de mecanizado, seguiremos esforzándonos por satisfacer las expectativas de los clientes.



ARCHIVO TECNOLÓGICO

Historia del recubrimiento de CVD para reducir el tamaño y el peso



Contribución significativa al mecanizado estable de materiales difíciles de cortar

Las herramientas de corte son como personas que trabajan entre bastidores. Trabajan al margen para apoyar constantemente el avance de los productos industriales. Este avance ha superado algunos hitos importantes. El material de las herramientas de corte ha progresado desde el acero rápido, llamado Haisu en japonés e introducido a finales del siglo XIX, hasta el metal duro. Mucho más tarde se desarrolló el método de recubrimiento, que supuso un avance significativo al recubrir la superficie del metal duro con una fina capa de cerámica muy dura. Entrevistamos al personal del Centro de innovación (antiguo Instituto central de investigación) sobre el desarrollo tecnológico que dio lugar a las herramientas de metal duro mediante el método CVD.

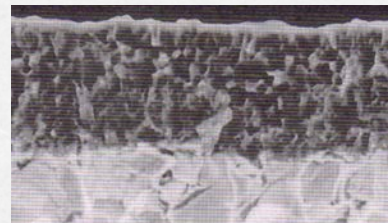
DE CERCA

¿Qué es la tecnología de recubrimiento CVD?

El recubrimiento por deposición de vapor químico (CVD) es un proceso que calienta gases mezclados a 800-1100 °C para depositar cerámica dura en la superficie del

metal duro. En primer lugar, se desarrolló el carbono de titanio (TiC) como material de recubrimiento, seguido del nitruro de titanio (TiN), el nitruro de carbono de titanio (TiCN), el óxido de aluminio (Al_2O_3) y otros. En la actualidad, la tecnología multicapa que usa capas adheridas se está desarrollando rápidamente y se ha convertido en tendencia.

Tecnología de recubrimiento monocapa



Características del recubrimiento CVD

- Mejora de la adherencia y de la tecnología de control de la orientación de los cristales y mejora drástica de la estabilidad y la resistencia al desgaste
- Mejora significativa de la estabilidad térmica y la resistencia al desgaste para el corte a alta velocidad
- Consigue un corte fiable para una gama más amplia de procesos de mecanizado

1

1970 ~

Establecimiento de una tecnología de producción en serie mediante recubrimiento por descompresión

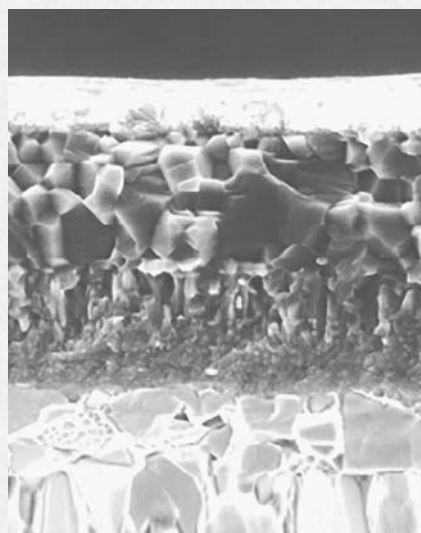
En 1969 se presentó la primera herramienta de metal duro recubierto (CVD) del mundo. Las herramientas CVD se fabrican recubriendo la superficie de las herramientas de metal duro con una fina capa cerámica muy dura. La primera herramienta CVD fue introducida en el mercado por WIDIA, un fabricante de metal duro establecido en Alemania Occidental. Unos meses más tarde, el fabricante sueco Sandvik también empezó a vender herramientas con recubrimiento de CVD.

En la década de 1970, varios fabricantes lanzaron al mercado herramientas de CVD con una capa de Al_2O_3 sobre un recubrimiento de TiC. Se trata de los orígenes del recubrimiento multicapa CVD actual.

Mitsubishi Materials también comenzó a investigar sobre recubrimientos a finales de los años sesenta y trabajó en el desarrollo de la tecnología CVD tanto en la antigua planta de Tokio, en Shinagawa, como en el antiguo Instituto central de investigación de Omiya. Basándose en los resultados de esta investigación y desarrollo, Mitsubishi Materials lanzó al mercado herramientas recubiertas con CVD en 1971.

Mitsubishi Materials investigó primero la tecnología de recubrimiento del TiC y el Al_2O_3 por separado y luego amplió la investigación a la tecnología de adhesión para unir estas dos capas diferentes. Esta tecnología de adhesión condujo al desarrollo de TOUGH-Grip y Super TOUGH-Grip.

Al mismo tiempo, la empresa comenzó a desarrollar la tecnología de producción en serie. El recubrimiento se realizó inicialmente a presión atmosférica elevada. Teóricamente, la difusión de los componentes gaseosos se acelera en condiciones de descompresión, lo que permite procesar una gran cantidad de película de alta calidad. La empresa estableció la tecnología de producción en masa mediante el desarrollo de equipos excepcionales y tecnología de procesamiento de descompresión.



La empresa trabajó en el recubrimiento multicapa mediante tecnología de adhesión a mediados de los años setenta. Los compuestos de Ti con alta resistencia al desgaste y una estructura multicapa de Al_2O_3 químicamente estable satisfacían las condiciones necesarias para un mecanizado equilibrado. La investigación sobre la adhesión de alta intensidad de estas dos capas confirmó que el uso de la capa de TiCO como capa intermedia maximizaba la adhesión. Con esta tecnología, la empresa lanzó el U77 en 1977.



2

1980 ~

Desarrollo de la tecnología de prevención de la difusión del cobalto para mejorar la resistencia al desgaste

El siguiente problema era evitar la difusión del cobalto contenido en los sustratos. El procesamiento CVD a 1000 °C provoca la difusión del cobalto. El cobalto difuso de los sustratos penetra en la capa de TiCN situada encima y la capa cerámica se convierte en un material compuesto de materiales cerámicos y metálicos (cermet), lo que reduce la resistencia al desgaste. Para solucionarlo, establecimos una

tecnología de barrera para evitar la difusión del cobalto. En concreto, se trata de un nuevo método de utilizar un gas altamente activado, el acetonitrilo (CH₃CN). Al estar muy activado, el CH₃CN puede producir recubrimientos a unos 100 °C menos que los gases CH₄ convencionales. La baja temperatura reduce significativamente la difusión del cobalto desde los sustratos, lo que permitió crear una capa de TiCN con alta

cristalinidad y estructura de columnas. Esta es la tecnología estándar incluso 30 años después de su desarrollo.

Los principales productos que utilizan esta tecnología son las series UC6010 y UC6025, que se lanzaron en 1992. Sin embargo, gracias a su excelente tecnología, ambos productos siguieron cosechando grandes éxitos incluso después del año 2000.

3

1990 ~

Desarrollo de un nuevo método de fabricación que responda a las necesidades de mecanizado de alta velocidad y eficacia, equivalente a la tecnología patentada de un competidor

En la década de 1990, Mitsubishi Materials se centró en el desarrollo de tecnología para crear recubrimientos más gruesos de Al₂O₃. La capa de Al₂O₃ se produce por la reacción de AlCl₃ y H₂O, que se genera por una reacción en fase gaseosa entre H₂ y CO₂. Sin embargo, la velocidad de producción de Al₂O₃ es extremadamente rápida, lo que dificulta enormemente la producción de recubrimientos de calidad uniforme. Mientras tanto, a medida que aumentaba en el mercado la necesidad

de mecanizado de alta velocidad y gran eficacia, también aumentaba la necesidad de recubrimientos con Al₂O₃ de gran espesor. En aquel momento, existía una forma de añadir una cantidad extremadamente pequeña de H₂S a los gases reactivos para formar un recubrimiento grueso manteniendo una calidad uniforme. Sin embargo, debido a que esta tecnología fue patentada por un competidor extranjero, Mitsubishi Materials necesitaba desarrollar un nuevo método.

Para ello, realizamos pruebas repetidas utilizando una amplia variedad de gases, al tiempo que aclarábamos el mecanismo de formación del recubrimiento grueso. Al final conseguimos garantizar una uniformidad de calidad equivalente a la que se lograba añadiendo H₂S (patentado por un competidor) utilizando NO como fuente de oxígeno en la atmósfera del gas inerte.

4

2000 ~

El objetivo es desarrollar herramientas de corte más duras, estables y resistentes al desgaste

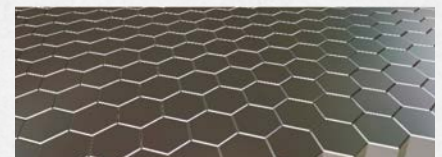
Al entrar en el siglo XXI, Mitsubishi Materials empezó a mejorar la resistencia al desgaste de la capa de Al₂O₃. Al transformar térmicamente κ -Al₂O₃ en una fase metaestable a 1050 °C, se forma α -Al₂O₃ en una fase estable. Descubrimos que este α -Al₂O₃ tiene una excelente resistencia al desgaste. Utilizando este descubrimiento, establecimos una tecnología para formar un recubrimiento controlando el crecimiento de α -Al₂O₃ con una orientación en el eje C. Trabajamos en el desarrollo de la tecnología que orienta naturalmente los cristales para mejorar la dureza. Esto se convirtió en la tecnología Nano Texture y se ha ampliado hasta convertirse en la tecnología Super Nano Texture.

Al mismo tiempo, se siguió trabajando en el

desarrollo de una tecnología que alarga la vida útil de las herramientas aumentando el grosor del Al₂O₃, lo que condujo a un aumento del grosor de los recubrimientos. La patente que obtuvimos para la serie de dicha tecnología de formación de recubrimientos de Al₂O₃ condujo al establecimiento de la fuerte presencia que Mitsubishi Materials Corporation tiene hoy en todo el sector.

Empezamos a desarrollar la tecnología TOUGH-Grip, que aumenta la adherencia del TiCN y el Al₂O₃, alrededor del año 2010. Antes de eso, ya habíamos investigado la tecnología de adherencia de estos dos recubrimientos mientras trabajábamos por separado en la tecnología de recubrimiento del TiC y el Al₂O₃. En el recubrimiento CVD se estratifican diferentes materiales, por

lo tanto, a lo que hay que prestar más atención durante el recubrimiento CVD es a la formación de capas finas a partir del material base. Un punto importante son los coeficientes de dilatación térmica, que cambian en función de las diferencias de materiales. La tecnología TOUGH-Grip amplía el área de adherencia de la capa inferior de TiCN y la capa superior de Al₂O₃ mediante el perfeccionamiento de la microestructura, lo que mejora la adherencia y el desgaste.



5

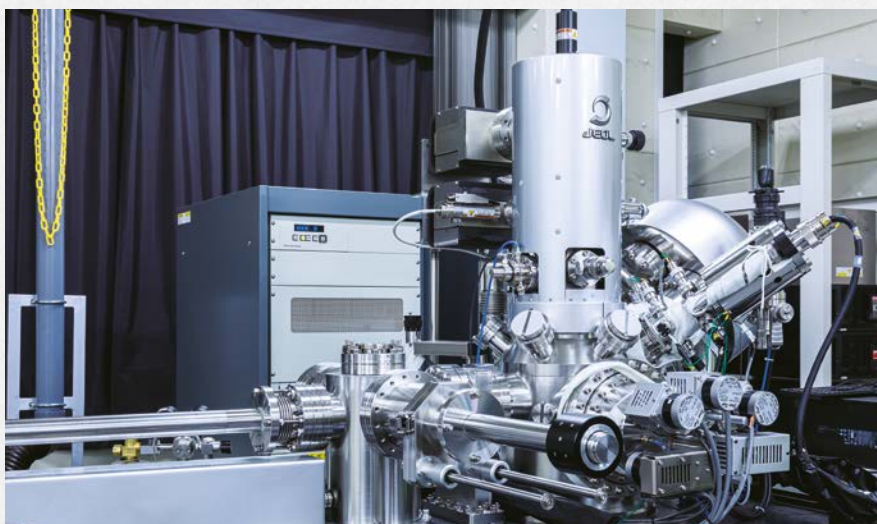
Visión de futuro

El desarrollo tecnológico de aquí a cuatro o cinco años es clave para la comercialización en 2030

Estamos estudiando el desarrollo de una tecnología alternativa para el TiCN. El recubrimiento TiCN estándar lleva madurando más de 30 años y será difícil desarrollar algo que supere su rendimiento. Por otra parte, si desarrollamos una nueva tecnología, podremos establecer una posición firme frente a otros competidores del sector. Ya hemos empezado a investigar para desarrollar nuevas tecnologías.

Sin embargo, es extremadamente difícil predecir cuál será la situación dentro de 10 años porque es imposible imaginar qué tipo de mecanizado se utilizará en el futuro. Tras especificar las piezas necesarias para un producto acabado, como un automóvil, se determinarán las herramientas necesarias para fabricar dichas piezas.

A medida que se produzca el paso de los



vehículos con motor de combustión interna a los vehículos eléctricos, asistiremos a un cambio significativo en el mercado de las herramientas de corte.

También hay que tener en cuenta el potencial de los nuevos materiales difíciles de cortar. Los dispositivos semiconductores también pueden pasar del SiC al diamante, por lo que también hay que plantearse cómo gestionar

el cambio. Si se comercializan automóviles voladores, hay que minimizar el peso de los componentes. Hay tantas cosas que considerar para el potencial futuro, incluidos los futuros componentes y herramientas de corte.

Seguimos dando pasos adelante cada día para conseguir superar las dificultades encontradas.

Repaso a la historia de la tecnología de recubrimiento CVD

Oshika Cuando miro los datos de las imágenes de aluminio, es desde el punto de vista del ion de aluminio. Cuando pienso en mi piel, la veo desde el punto de vista del dióxido de carbono. Pensemos en el origen de los innumerables átomos de carbono que contiene nuestra piel. Pueden ser de hace cientos de años o heredados de dinosaurios que vivieron hace millones de años. Al considerar la edad potencial del carbono que compone nuestro cuerpo mientras observo los datos, las imágenes cobran vida en mi mente.

Okude Lo más importante en mi trabajo en el Instituto central de investigación es asegurarme de interpretar muy bien los datos. Al mirar fotos de muestras, cada persona se fija en cosas diferentes. Comprender muy bien los datos y descubrir las diferencias

nos permite identificar la dirección en la que debemos avanzar en nuestra investigación. Como líder, creo que transmitir a la siguiente generación estas formas de pensar y de ver las cosas es una parte importante de la transmisión de la tecnología. Las recientes mejoras en los dispositivos analíticos nos permiten notar cambios que antes no se veían. Me gustaría seguir insistiendo en la importancia de observar y revisar las cosas en profundidad.

Tatsuoka Lo que siempre tengo presente cuando realizo investigación básica es el intento de descubrir campos desconocidos. La originalidad conduce al desarrollo de nuevas tecnologías y productos. En lo que respecta a la tecnología CVD, cuya historia se remonta a más de medio siglo, utilizo los conocimientos acumulados para

encontrar cosas nuevas desde mi propio punto de vista, así como un punto de vista totalmente nuevo. El clima de apoyo del Instituto central de investigación me permite seguir avanzando en el desarrollo de nuevas tecnologías.



(Izq.) Masaki Okude, investigador principal
(Centro) Takatoshi Oshika, responsable de gestión de proyectos
(Der.) Sho Tatsuoka, investigador asociado

ACERCA DE NOSOTROS

MTEC NC

Productos de alta calidad y rentabilidad para clientes de diversos sectores

Entrevista a Mike Pace,
Director ejecutivo



Mike Pace
Director ejecutivo de marketing, ingeniería y desarrollo empresarial

Introducción a MTEC NC

En primera línea de Mitsubishi Materials en Estados Unidos Máxima respuesta a las solicitudes de clientes de diversos sectores en Carolina del Norte

El estado de Carolina del Norte, en el sureste de Estados Unidos, es sede de numerosos fabricantes de los sectores del automóvil, sanitario, aeronáutico, energético y de mecanizado general. Carolina del Norte, una de las zonas de mayor crecimiento de EE. UU., es un lugar atractivo para un abanico cada vez más amplio de clientes. Comprendiendo esto, se decidió trasladar el MTEC a esta zona para impartir formación y ampliar sus servicios de soluciones.

Como parte de su traslado, el MTEC-NC aumentó su capacidad de formación de 16 a 50 personas y amplió su capacidad para mecanizar una gama más amplia de componentes, así como para hacer demostraciones de nuevos productos. En línea con esta expansión, se creó un equipo de desarrollo y soluciones para la industria médica a tiempo completo. Al integrar los equipos de asistencia técnica, marketing comercial y marketing de producto en unas mismas instalaciones, creamos un entorno capaz de realizar una gestión integrada, desde el desarrollo del producto hasta las ventas.

Nuestra formación abarca una amplia gama de niveles, desde los fundamentos de las herramientas de corte hasta aplicaciones

complejas y productos rentables. Nuestro equipo de soluciones se centra en la mejora de la eficacia operativa a lo largo de todo el proceso de mecanizado para mejorar los componentes individuales. Esto incluye la optimización de CAD, CAM, CAE y la recomendación del utillaje óptimo.

El equipo de marketing comercial trabaja para mejorar el reconocimiento de las marcas DIAEDGE y MOLDINO utilizando una amplia variedad de herramientas de marketing digital. Este equipo ha mejorado notablemente la imagen de cada marca en los últimos años gracias a la mejora de la maquinaria de MTEC-NC, el apoyo técnico de alto nivel y la cooperación con socios regionales.

El MTEC-NC también ha establecido importantes asociaciones con otras organizaciones, lo que constituye uno de sus puntos fuertes y desempeña un papel significativo a la hora de ofrecer un mejor apoyo a los clientes. Somos capaces de ofrecer una asistencia, orientación y formación excepcionales a clientes, visitantes y empleados. Esto incluye proveedores de maquinaria, equipos, dispositivos de medición y software, socios para el transporte, entretenimiento y alojamiento.

Visite este enlace para una visita virtual: <https://mmusa.reallyinteractive.media/>

SOLUCIONES

Aprovechando los amplios conocimientos sobre mecanizado y la experiencia acumulada durante muchos años, el equipo de soluciones sigue innovando y desarrollando con clientes y colaboradores del sector. Además, mediante el uso de máquinas CNC de última generación, software CAD, CAM y CAE de alta funcionalidad, dispositivos de medición y análisis de procesos, el equipo ofrece soluciones de mecanizado digital que proporcionan una productividad optimizada y una excelente relación coste-rendimiento. Utilizando su red global con los centros técnicos de las empresas del grupo en todo el mundo, el MTEC-NC mejora y divulga los conocimientos y las mejores prácticas en tecnologías de mecanizado para contribuir al avance tecnológico. El equipo de soluciones sigue colaborando estrechamente con el equipo de ventas y los ingenieros técnicos para resolver los problemas de aplicación de los clientes y de todo el sector del mecanizado.

Además, el equipo ha mejorado significativamente sus funciones y recursos basándose en el uso de herramientas digitales, incluido el más reciente centro de mecanizado CNC de 5 ejes operado por ingenieros cualificados y experimentados. Esto ha permitido al equipo captar rápidamente las tendencias y satisfacer las necesidades en materia de componentes, materiales de trabajo y requisitos de calidad de las industrias sanitaria, aeronáutica, automovilística, de molde y matriz y de ingeniería en general.

Las soluciones desarrolladas a través de un proceso continuo de ensayos y errores aportan ventajas a los clientes mediante la selección de herramientas de última generación y la tecnología de programación optimizada, para lograr ciclos más cortos y tiempos de producción mejorados. Esto garantiza el desarrollo de soluciones de alta productividad, producción rentable y rendimiento excepcional en los centros de fabricación de los clientes.

Las funciones utilizadas para las soluciones:

- Centro de mecanizado CNC de cinco ejes: 1 unidad
- Centro de mecanizado CNC de cinco ejes de decoletaje de precisión: 1 unidad
- Centro de mecanizado vertical CNC de tres ejes : 2 unidades
- Centro de torneado CNC: 1 unidad
- Dispositivo de medición y reglaje de herramientas
- Sistema de gestión de herramientas
- CAD/CAM/CAE (herramientas digitales)



Jogendra Saxena
Director principal de ingeniería

FORMACIÓN Y ASISTENCIA TÉCNICA

La experiencia como cliente en la fabricación es sumamente importante para la educación y la formación. La introducción de nuevas herramientas de corte e impartir la formación técnica para aplicaciones innovadoras son importantes para clientes, ingenieros, diseñadores, programadores, ingenieros de mecanizado, estudiantes y empleados de MTEC.

MTEC imparte periódicamente clases sobre tecnologías de mecanizado y formación en fabricación, dirigidas a usuarios finales (clientes), distribuidores, colaboradores y estudiantes. Su programa educativo ofrece a los participantes excelentes oportunidades de estudio y la posibilidad

de establecer contactos, al tiempo que ofrece sesiones de formación en línea personalizadas que incluyen webinars y demostraciones en directo con máquinas CNC. Los programas internos incluyen deportes de grupo y actividades culturales

Los programas de formación abarcan las funciones y ventajas de los nuevos productos utilizados para la fabricación, la tecnología de aplicación en relación con las tendencias del mecanizado de materiales y aleaciones en la industria, las mejores prácticas en métodos de corte con máquinas CNC, la identificación del espacio tecnológico de mecanizado disponible para los centros de producción y muchas otras demostraciones prácticas.

La línea directa de asistencia técnica (por teléfono y correo electrónico) es otro de los puntos fuertes de MTEC que proporciona asistencia continua al cliente mediante el suministro de conocimientos e información para la selección de herramientas de corte y del utillaje, la optimización de la asistencia para datos de mecanizado, tecnologías de aplicación y programación, así como el intercambio de casos reales de éxito.



Peter Dunster
Director de formación y asistencia técnica

OPERACIONES COMERCIALES Y MARKETING

El equipo de marketing comercial se esfuerza continuamente por mejorar la comunicación tanto con los empleados como con los clientes. Una ventaja importante para mantener y mejorar la comunicación es la intranet interna. Entre las funciones de la intranet se incluyen notificaciones de la empresa, mensajes del presidente, noticias sobre el lanzamiento de nuevos productos, listas de precios y noticias sobre herramientas (introducción de productos). Además, la información sobre ingeniería, garantía de calidad y formularios de solicitud de nuevos productos para el equipo de proyectos se actualiza y publica siempre a través de cada página. Para apoyar planteamientos que mejoren

la comunicación, el equipo de marketing comercial utiliza una función de revista de correo llamada Constant Contact tanto para empleados como para clientes. Constant Contact permite crear formatos de correo electrónico de alta calidad, además de confirmar que los mensajes se han recibido y leído.

Una prioridad importante son las redes sociales. El equipo utiliza LinkedIn, Facebook, Instagram, Twitter y YouTube. Con más de 31 000 seguidores y 120 000 visitas anuales, las redes sociales se han convertido en una eficaz herramienta de marketing capaz de difundir los mensajes del equipo. Para apoyar los planteamientos que utilizan tanto las redes sociales como el marketing por correo

electrónico, el equipo también creó algunas landing pages. A través de estos enfoques, se descubrió que preparar una dirección web que incluya toda la información es bastante eficaz. También se utiliza mucho "mtectraining.info" para ofrecer información sobre todos los programas de formación, incluidos webinars, formación en línea y presencial.



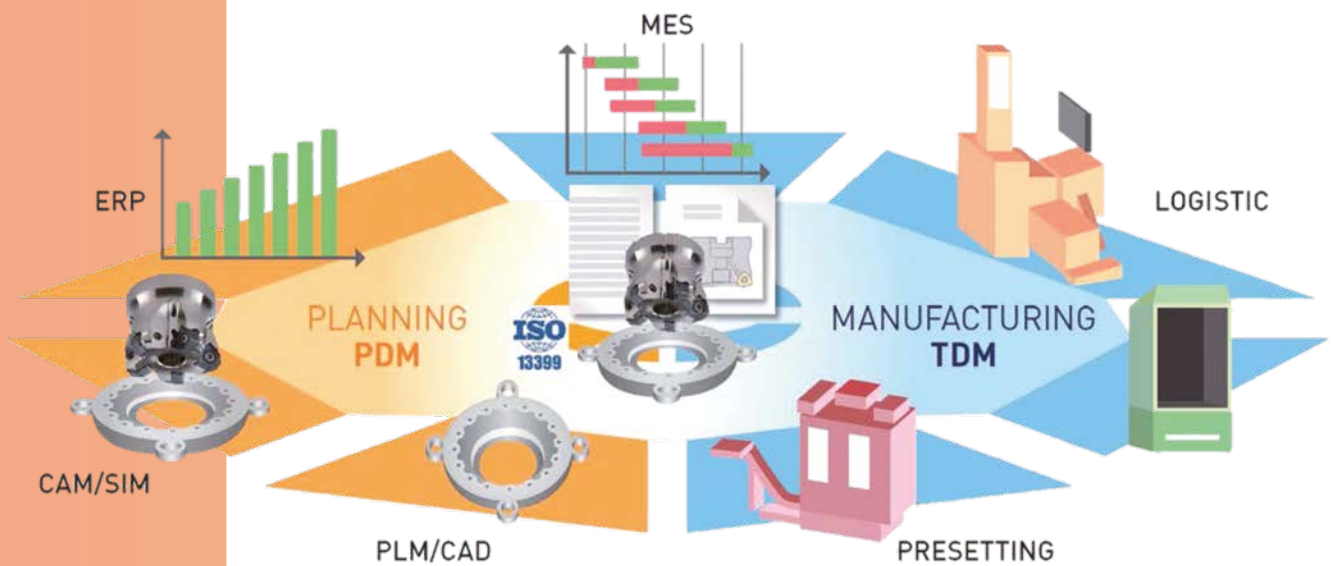
Joe Dunn
Director de operaciones y marketing comercial



AL FILO DE LO IMPOSIBLE

Núm. 9

Fabricación de alta fiabilidad con un nuevo sistema de supervisión del mecanizado



Soluciones de usuario Pruebas de corte en el centro técnico

Los centros técnicos (Japón Este/Japón Oeste) mejoran la satisfacción del cliente con las pruebas de corte conectando el sistema inteligente de pruebas de corte (MICS) de Mitsubishi Materials a los equipos de prueba.

A la hora de medir la resistencia al corte, a veces resultaba difícil realizar pruebas de corte con los materiales de trabajo suministrados por los clientes debido a

su tamaño. La aplicación del MICS permite realizar pruebas de corte en un entorno conforme a sus líneas de producción sin ninguna limitación.

Además, a la hora de realizar pruebas de vida útil, las mediciones convencionales requerían un enorme número de procesos para obtener datos de mecanizado completos, lo que resulta imposible en la práctica. Con MICS, es

posible confirmar los procesos hasta el final de la vida útil de la herramienta, ya que el valor de carga puede mantenerse en todo momento.

Por lo tanto, se puede visualizar la secuencia de acontecimientos inmediatamente antes de la rotura de la broca o de la placa de corte, lo que proporciona mediciones fiables que permiten aplicar mejoras.



Mitsubishi Materials Intelligent Cutting Test System

Confirmación del comportamiento de las herramientas mediante su uso real en los equipos de los clientes

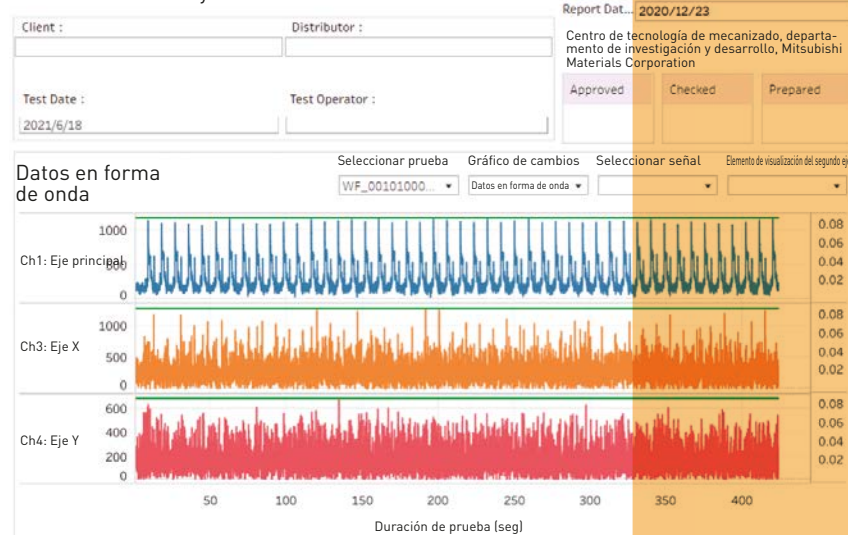
- Responde a los equipos que el cliente utiliza realmente para sus operaciones de mecanizado
- Propuestas de mecanizado óptimo mediante el análisis de los datos de mecanizado

El sistema MICS proporciona soluciones completamente nuevas mediante la adquisición, acumulación y análisis de valores de carga para husillos y ejes de bancada de máquinas herramientas.

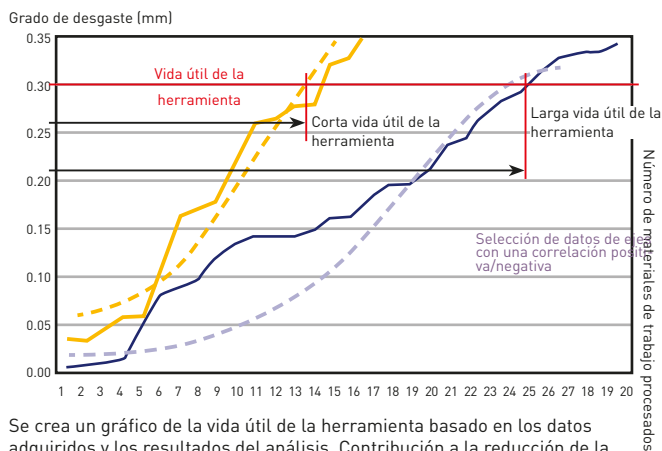
Esto no requiere la compra de nuevas máquinas herramientas. La conexión de las herramientas a los equipos de producción en línea utilizados por el cliente permite crear rápidamente una base de datos para el estudio.

Dado que el análisis de los procesos de tendencias y el establecimiento de umbrales para la base de datos pueden realizarse dentro del MICS, se espera su uso en los centros de producción para su mejora. La base de datos acumulada se emite en datos CSV, lo que permite analizar los datos mediante la herramienta BI que ya utilizan los clientes.

Prueba de evaluación de taladrado en ángulo de la polea CVT: muestra de mayor tamaño



Suministro de soluciones



Se crea un gráfico de la vida útil de la herramienta basado en los datos adquiridos y los resultados del análisis. Contribución a la reducción de la sustitución de herramientas.

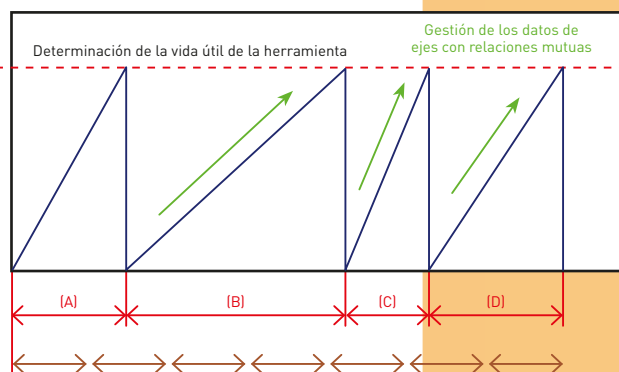
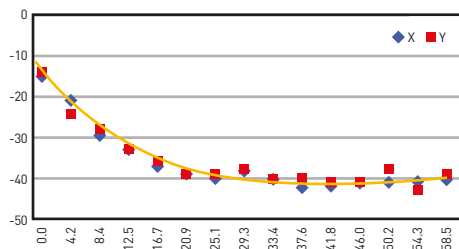


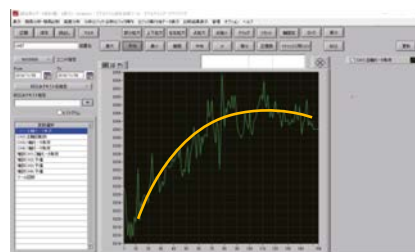
Gráfico creado para mostrar la dispersión de la vida útil debido a una amplia gama de razones en el mecanizado. La gestión basada en los datos de la corta vida útil de la herramienta permite lograr una producción más estable.

Resultados y logros del análisis



Resultados del análisis basado en la correlación entre el diámetro del agujero [Sobre-dimensionado] y la carga del eje principal

*Cita de la ventana GOT del IQ Monozukuri: dispositivo de diagnóstico del desgaste de la máquina herramienta



Confirmación de la correlación entre el valor de carga del eje principal y el diámetro del agujero

Es posible predecir la magnitud del cambio basándose en los resultados

Futura ampliación

En colaboración con muchos clientes, nos hemos centrado en el uso eficaz de la información de las bases de datos. El uso de los resultados de los análisis para predecir la vida útil de las herramientas y seleccionar los métodos y herramientas de corte adecuados para las nuevas líneas

de producción permite reducir el tiempo y el número de procesos necesarios para establecer una línea de producción eficaz.

Además, utilizar la información de la base de datos con herramientas de detección nos permiten analizar simultáneamente el

mecanizado, la calidad de los materiales de trabajo y el funcionamiento de los equipos para optimizar la producción, lo que facilita la medición y el mantenimiento de los equipos.

Disfrutar del estilo japonés

TRADICIONES NIPONAS

Wagashi:

Pastelería tradicional japonesa



Cooperación para la cobertura: Keiko Omori (YUIMICO)

Pastelería tradicional japonesa profundamente arraigada en el estilo de vida nipón

Pastelería tradicional japonesa desarrollada en el periodo Edo

La pastelería tradicional japonesa no sólo es sabrosa, sino también visualmente atractiva por sus colores y formas. La belleza de la pastelería tradicional japonesa reside en su propio estilo artístico.

La historia es larga y comenzó cuando la gente del periodo Jomom (alrededor del 14 000-1000 a.C.) llamaba "kashi", que significa "dulces" en japonés, a las frutas que recogían y comían como snack o comida ligera.

Más tarde, entre los periodos Asuka y Heian (592-1185), se introdujeron en Japón procedentes de China los kara-kudamono o togashi, literalmente "dulces variados de origen chino", elaborados

amasando harina de trigo y arroz con azúcar y friéndolos. Durante los periodos Kamakura y Muromachi (1185-1573), también se introdujeron desde China la gelatina de judías dulces (yokan) y los bollos dulces (manju), llamados "tenshin", que significa "dulces chinos".

Después, también se introdujeron desde Portugal y España los pasteles hechos con azúcar blanco y huevos, como la castilla y las galletas. Se llamaban colectivamente "namban-gashi" que significa "dulces adoptados de Portugal y España". Por aquel entonces, comenzó la ceremonia japonesa del té y se crearon refrescos ligeros para servir con el té, aunque eran muy diferentes de los que conocemos ahora.

En el periodo Edo (1602-1868), debido al aumento del azúcar importado y la difusión de la ceremonia japonesa del té, los dulces también se desarrollaron notablemente. A medida que se desarrollaban, empezaron a acercarse a lo que hoy reconocemos como "wagashi", la pastelería tradicional japonesa.

El término "wagashi" se acuñó en el periodo Meiji (1868-1912). Tras la introducción de muchos dulces occidentales en Japón, la repostería tradicional japonesa pasó a llamarse "wagashi" para distinguirla de los "yogashi", o dulces traídos de países occidentales.

Expresar el cambio constante de las estaciones

Aunque se han simplificado recientemente, Japón cuenta con una gran variedad de eventos anuales, que están profundamente asociados a la pastelería tradicional japonesa.

Por ejemplo, los pasteles de arroz con pétalos de flores (hanabira-mochi) para el Año Nuevo, los pasteles de arroz hechos con la planta mugwort (kusa-mochi) para el Festival de las muñecas, los pasteles de arroz envueltos en hojas de roble (Kashiwa-mochi) para el festival de los niños, las bolas de arroz cubiertas de pasta de judías (ohagi) para la semana equinoccial y las bolas de masa hervida (dango) para ver la luna de otoño se ofrecen a los dioses y budas para su purificación y para rogar por la salud y la felicidad. Además, en las fiestas que se celebran para rezar o dar gracias

por una cosecha abundante, los pasteles de arroz y las bolas de masa hervida son esenciales. La pastelería está profundamente ligada a nuestra vida cotidiana.

Además, muchos dulces japoneses también están relacionados con las estaciones. La gelatina blanda de judías dulces y las bolas de masa son una especialidad durante el caluroso verano. Los pasteles de arroz con pasta de judías dulces y castañas (kuri-kanoko) son una especialidad otoñal elaborada con ingredientes de temporada. También hay un tipo de pastelería que expresa las estaciones a través de los colores y las formas. El nerikiri es un dulce artístico a base de pasta de judías blancas, pastel de arroz elaborado con harina de arroz glutinoso (gyuhi) y ñame

japonés. Se moldea en forma de flor de cerezo en primavera, de ciruela verde a principios de verano, de crisantemo en otoño y de viento frío en invierno y se venden en tiendas de todo Japón.

Los diseños de la pastelería no se limitan a las cuatro estaciones, sino que se amplían a 24 estaciones (una estación dura unos 15 días) o 72 estaciones (una estación dura unos cinco días). Los brotes se hinchan poco a poco, las hojas brotan y se vuelven rojas y la atmósfera de las nubes y el viento cambia con el paso del tiempo. La pastelería es el resultado de una mayor sensibilidad hacia la sutil belleza del entorno natural que tanto aprecian los japoneses.

Clasificación de la pastelería tradicional japonesa

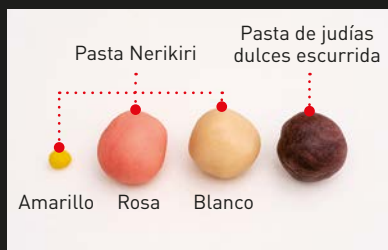
Los productos de pastelería se clasifican en tres grandes categorías en función de su contenido de agua: sin hornear, semi-horneados y secos. Los pasteles de pasta de judías blancas y harina de arroz glutinoso (nerikiri), los pasteles de arroz rellenos de pasta de judías dulces

(daifuku) y la gelatina blanda de judías dulces (mizu-yokan) son dulces sin hornear que contienen un 30 % de agua. Los caramelos duros (rakugan), las galletas de arroz y las tortas de mijo o arroz (okoshi) son dulces secos que contienen menos de un 10 % de agua.

Las obleas rellenas de mermelada de judías (monaka) y las jaleas firmes de judías dulces son semi-horneados con un contenido de agua entre los dulces sin cocer y los secos.

Cómo hacer flores de cerezo nerikiri

Los nerikiri son una mezcla de pasta de alubias blancas elaborada con alubias y alubias blancas azuki, a la que se añade azúcar a un pastel de arroz amasado elaborado con harina de arroz glutinoso (gyuhi). A menudo se acentúan con colorante alimentario rosa y amarillo.



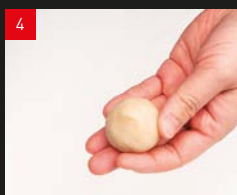
(1) Coloque el Nerikiri blanco en la palma de la mano y extiéndalo formando un círculo.



(2) Coloque la pasta Nerikiri rosa sobre (1) y envuelva.



(3) Extienda la pasta blanca Nerikiri con el pulgar.



(4) A continuación, junte el borde de la pasta blanca hacia el centro y envuelva completamente la pasta Nerikiri rosa para formar una esfera.



(5) Extienda (4) formando un círculo y envuelva la pasta de judías dulces escurrida en el centro como se ha indicado anteriormente.



(6) Utilice la espátula triangular. Presione de abajo a arriba sobre la bola de pasta de judías y haga cinco líneas.



(7) Envuelva con un paño y haga un agujero en el centro con la punta de un palillo de bambú.



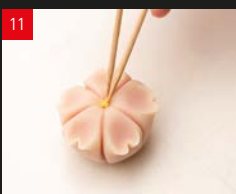
(8) Presione con la yema del dedo para hacer los pétalos.



(9) Haga un corte en cada pétalo utilizando la espátula triangular.



(10) Escorra la pasta de judías Nerikiri amarillas con un colador para hacer un pistilo.



(11) Coloque el pistilo en el agujero del centro de la flor con un palillo de bambú.



¡Listo!

Pastelería tradicional japonesa de temporada

Hay muchos diseños populares.

Primavera
春

Primavera: Peonía (Nerikiri)



Las peonías que florecen en primavera son un diseño precioso. Los ruiseñores también son un diseño popular en primavera. A menudo se utilizan el rosa claro y el verde.

Verano
夏

Verano: Peces de colores (Kinyoku-kan)



Los peces de colores nadando en un río son muy refrescantes de ver. Se colocan peces de tonos rojos con gelatina de judía dulce en un agar transparente. El río, los peces, las luciérnagas y la luna en el cielo son diseños populares para el verano.

Otoño
秋

Otoño: Hojas otoñales (Kinton)



de almidón. Caquis, castañas, crisantemos y hojas caídas son diseños populares.

Las hojas otoñales se expresan cubriendo la pasta de judías azuki con pasta de judías de tres colores diferentes hecha mezclando pasta de judías blancas, agar y jarabe

Invierno
冬

Invierno: Tormenta de nieve (Manju)



Este bollo dulce se elabora con masa mezclada con ñame japonés y tiene una superficie fina. En la superficie se ve pasta de judías, que representa la nieve impulsada por el viento. El yuzu y la camelia de invierno son diseños populares para el invierno.

Utensilios para la elaboración de la pastelería tradicional japonesa



1. Hierros para marcar: Se utilizan para hacer dibujos en la superficie de manju (bolos dulces) y dorayaki (tortitas de mermelada de judías).
2. Recortadores: Se utilizan para hacer formas de Nerikiri y yokan (gelatina de judías dulces). Todas las hojas del kinton que aparecen en la foto se hacen con un molde.
3. Moldes: Se utilizan para hacer dibujos en la superficie del Nerikiri y otras masas por presión.
4. Espátulas triangulares: Se utilizan para hacer dibujos en la superficie del Nerikiri y otras masas al usar las esquinas del triángulo.
5. Palillos de bambú: Se utilizan para colocar estambres o pistilos de flores, y kinton (puré de boniatos), y hacer un hueco para colocar estambres y pistilos.

DIAEDGE

Creamos un futuro mejor, junto a nuestros clientes

Anunciamos el lanzamiento de DIAEDGE, una nueva marca de producto que une nuestras tecnologías avanzadas de corte con la emoción de todos aquellos que las usan.

Nuestro objetivo no es solo ofrecer valor con nuestras herramientas, sino también desarrollar nuevas ideas con nuestros clientes, compartir inspiración con ellos y seguir afrontando nuevos desafíos.



- Ofrecer los mejores servicios y soluciones
- Respuestas rápidas



Clientes y Mitsubishi Materials,
cooperando para crecer juntos.

 MITSUBISHI MATERIALS CORPORATION

www.mmc-carbide.com

Se prohíbe cualquier copia o reproducción no autorizada del contenido de esta publicación, incluidos textos y fotografías.

BM009S
2023.11 (0.3) - Impreso en Alemania

