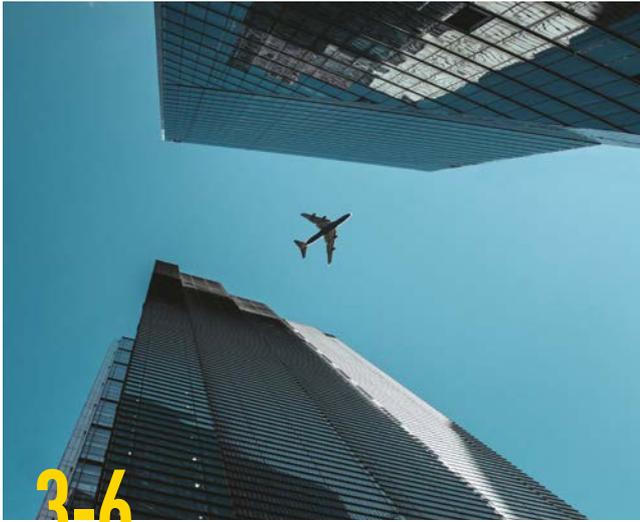


YOUR GLOBAL CRAFTSMAN STUDIO

LA ÚLTIMA TECNOLOGÍA PARA VOLAR

INDUSTRIA AERROESPACIAL



3-6

PENDIENTES DEL MERCADO

Fabricando para volar
- Más rápido y más seguro -



7-12

CENTRADOS EN EL RENDIMIENTO

PRÄWEST
75 AÑOS DE TECNOLOGÍA PUNTERA EN
FABRICACIÓN Y MECANIZADO



13-14

HISTORIA DE MITSUBISHI

Una institución de investigación que
apoya la innovación técnica
- Instituto Central de Investigación -



15-16

LA HISTORIA DE UNOS ARTESANOS

Agujeros de alta calidad y una larga
vida útil de la herramienta, incluso
durante el mecanizado de aleaciones
termorresistentes
- Serie DSA-



17-18

ACERCA DE NOSOTROS

DIAEDGE
Feria virtual 2020



19-20

AL FILO DE LO IMPOSIBLE

Innovación para el mecanizado de
engranajes
Tecnología de tallado



21-22

TRADICIONES NIPONAS

Disfrute del estilo japonés
Santuarios y templos



Apoyando a la producción en tiempos difíciles

Gracias por leer la revista MMC, vol. 8. En 2020, el COVID-19 se propagó por todo el mundo y ralentizó significativamente la economía mundial. Esto nos hizo limitar nuestros movimientos e impactó de forma significativa en nuestros trabajos y estilos de vida.

La innovación ha avanzado rápidamente en un gran número de campos importantes en los últimos años y, desde una perspectiva histórica, 2021 será un punto de inflexión para aumentar nuestro impulso. Con «For People, Society and the Earth» como filosofía corporativa, Mitsubishi Materials Corporation promueve actividades empresariales junto con la visión de convertirnos en el grupo empresarial líder comprometido con la creación de un mundo sostenible a través de la innovación de materiales mediante el uso de nuestras tecnologías únicas. Con respecto a la estrategia de gestión a medio plazo de 3 años a partir de 2020 en particular, hemos establecido el objetivo de contribuir a la realización de una sociedad próspera, orientada al reciclaje y descarbonizada.

Con un enfoque en los productos de metal duro, la Compañía de Negocios de Soluciones de Metalurgia pretende ser un socio ideal al servir como un estudio global de

artesanía que ofrece soluciones y servicios sobresalientes a clientes individuales, ya que contribuye a construir una sociedad aún más cercana a través de todos los aspectos de nuestras actividades comerciales. Además, promovemos el reciclaje de productos de metal duro y avanzamos en el establecimiento de una sociedad orientada al reciclaje a través del uso efectivo de recursos de tungsteno metálicos extraños. Como aspecto esencial de nuestra participación en la creación de una sociedad descarbonizada, nos esforzamos agresivamente por fabricar productos sin descargar dióxido de carbono.

En 2018 Mitsubishi Materials fundó su nueva marca DIAEDGE. DIAEDGE es una combinación de dos palabras, DIA, que significa alta calidad, y EDGE, que significa rendimiento sofisticado. Fabricamos productos de alta calidad que ofrecen un rendimiento sofisticado que entusiasma a los clientes a medida que expandimos la marca DIAEDGE a través de servicios y negocios sofisticados y de alta calidad.

También hemos cambiado nuestro estilo de negocio para garantizar que nuestros productos no solo sean de alta calidad, sino que también estén orientados al cliente. Para lograrlo, hemos acelerado la digitalización en todos los puntos de contacto con los clientes

y, además, nos centraremos especialmente en el uso de una amplia variedad de tecnologías de diagnóstico y de simulación para proporcionar soluciones que aumenten la productividad.

Al enfrentar el desafío de continuar proporcionando la calidad más elevada durante tiempos difíciles, Mitsubishi Materials se esfuerza por ofrecer soluciones y servicios que cumplan y superen las expectativas individuales de los clientes a través del esfuerzo unificado de todos los departamentos y divisiones. Estamos orgullosos de ofrecer productos y servicios que contribuyen al éxito de nuestros clientes.

Tetsuya Tanaka
Presidente, Metalworking Solutions Company
Director ejecutivo
Mitsubishi Materials Corporation



YOUR GLOBAL CRAFTSMAN STUDIO

PENDIENTES DEL MERCADO **INDUSTRIA AEROSPACIAL**



Fabricando para volar
-Más rápido y más seguro-

Productividad centrada en la rapidez

Los cambios en los mercados de todo el mundo debido al COVID-19 también han tenido una influencia significativa en la industria aeronáutica. Hasta el año fiscal 2019, se esperaba que la demanda de la industria aeronáutica aumentara entre un 4 y un 5 % anual. Principalmente esto se basó en el aumento de la demanda de traslado a corta distancia por parte de LCC (Low Cost Carrier), lo que significó la entrega de más de 40 000 aviones durante los 20 años posteriores al año fiscal 2019. Esta expectativa se vio reforzada por el hecho de que los principales fabricantes del mundo, como Airbus y Boeing, ya habían recibido pedidos por un valor de entre 7 y 10 años. Además, China también ha apoyado notablemente el desarrollo de aviones nacionales.

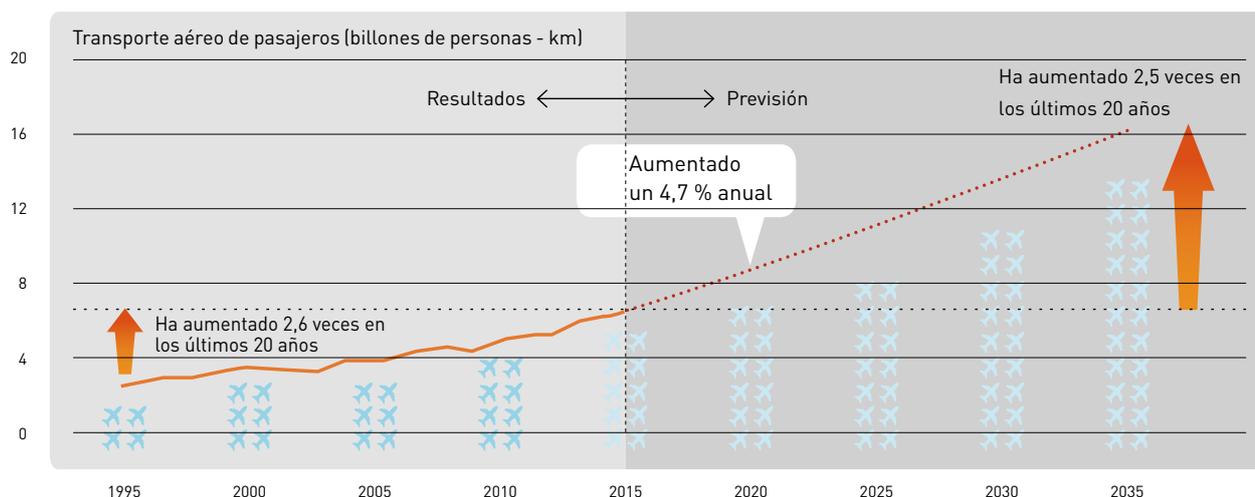
Aunque el ritmo de desarrollo y los problemas que requieren ajustes pueden influir en el tipo y el número de aviones entregados a las aerolíneas, la demanda

no sufrirá cambios, especialmente aquella impulsada por la expansión de la clase media en China y en otros países asiáticos. En base a estos hechos, predecimos que el número requerido de aviones para el transporte nacional de corta y media distancia no disminuirá significativamente.

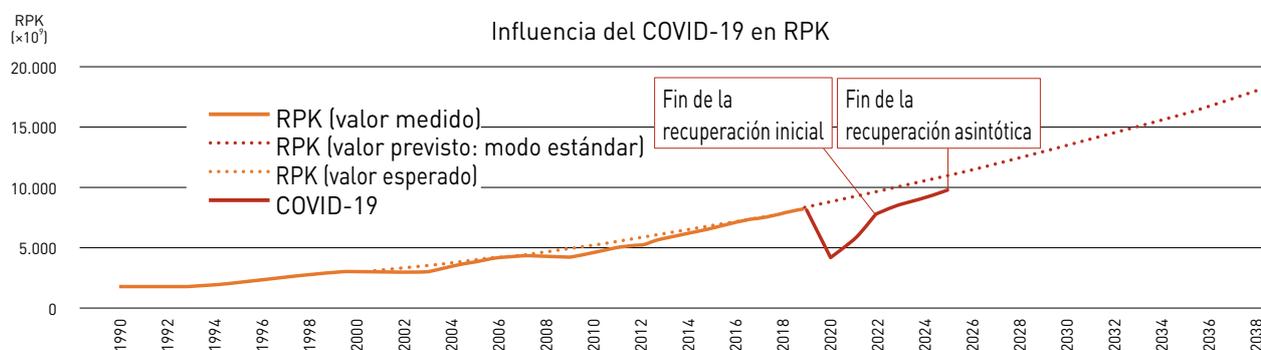
De hecho, según la previsión a 20 años emitida por Boeing cada año, se prevé que la demanda sea de 43 000, ligeramente por debajo de la previsión de 44 000 emitida antes del COVID-19. Sin embargo, no se espera ninguna reducción significativa en el número de aviones de fuselaje estrecho. Por otro lado, la recuperación del número de pasajeros de aviones se llevará a cabo hasta 2024, lo que significa que la demanda puede cambiar fácilmente a corto plazo. Los aviones son máquinas tan grandes y complejas que ni siquiera los principales fabricantes de estos pueden manejar

todos los aspectos de la producción en una planta. En su lugar, la producción requiere que miles de subcontratistas produzcan y suministren piezas. A medida que el avión se vuelve más complejo, se requiere más tiempo para la producción debido a la necesidad de mantener la calidad y la seguridad. Para reducir el tiempo de producción, es necesaria una producción de componentes a gran escala y más rápida. Cuando el mercado se recupere del COVID-19, es esencial recuperarse lo antes posible, lo que requerirá una mayor productividad.

Como fabricante de herramientas de mecanizado, Mitsubishi Materials está obligado a realizar propuestas que permitan a los fabricantes lograr una producción rápida mediante el uso de productos de alto rendimiento basados en la tecnología acumulada.



[Fig.1 Previsión de crecimiento del mercado hasta el año fiscal 2019]



[Fig. 2 Una muestra de pronóstico de recuperación del transporte aéreo de pasajeros (Fuente: Previsión del mercado sobre aviones comerciales 2020-2039 Emitido por Japan Aircraft Development Corporation)]

Característica especial

Fabricando para volar

PENDIENTES DEL MERCADO INDUSTRIA AEROESPACIAL

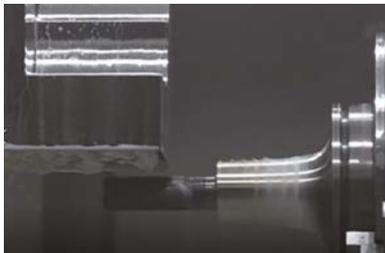
Herramientas fabricadas para alcanzar velocidad

Para aumentar la productividad y la velocidad, es esencial aumentar la velocidad de procesos o mecanizar las piezas rápidamente con herramientas de corte más grandes. Sin embargo, cualquier manera presenta desafíos

únicos debido a la avanzada tecnología necesaria para las herramientas y los materiales especiales utilizados en la fabricación de aviones. Mitsubishi Materials sigue trabajando en esto aplicando tecnologías de moldeo y

materiales acumulados. La amplia variedad de herramientas de corte de alto rendimiento que se muestran a continuación permite a los clientes lograr un proceso rápido y de gran volumen.

Mecanizado de titanio



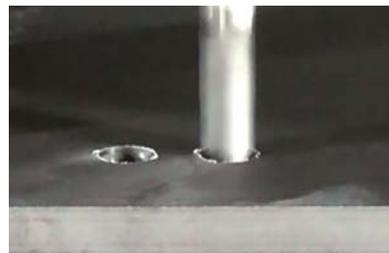
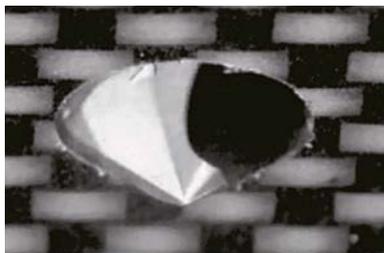
Específicamente en lo que respecta al mecanizado de aleaciones de titanio, un material especial utilizado en la fabricación de aviones, fresas integrales y fresas de placas intercambiables cuya velocidad de eliminación de material por minuto (MRR) supera los 300 m³/min, posibilita la eliminación de material a gran escala en un breve periodo de tiempo.

Temperatura de mecanizado Aleaciones termorresistentes (HRSA)



Las fresas cerámicas son capaces de mecanizar aleaciones termorresistentes utilizadas en motores que son imposibles de trabajar a alta velocidad con las herramientas de metal duro existentes debido a la temperatura generada durante el mecanizado.

Mecanizado de plásticos reforzados con fibra de carbono (CFRP)



Herramientas de taladrado capaces de ofrecer una alta precisión y un mecanizado eficiente de materiales ligeros, pero extremadamente difíciles de mecanizar, materiales CFRP.

Volar más rápido

Otra forma de que los fabricantes de aviones aumenten la productividad es contar con varias plantas de fabricación. Los fabricantes han estado ampliando rápidamente la productividad global mediante la apertura de plantas no solo en China y Singapur, sino también en los países del sudeste asiático, mientras que los fabricantes de Estados Unidos también han abierto plantas en México.

Se trata de una tendencia que ya se ha extendido por toda la industria aeroespacial.

Mitsubishi Materials lleva mucho tiempo contando con bases operativas, técnicas y de fabricación en Europa, Estados Unidos y muchos otros países. Esto ha permitido una mejor conexión con las fábricas nacionales y ha permitido responder

rápidamente a clientes individuales en diferentes áreas. Debido a las condiciones actuales del mercado, los fabricantes de aviones han empezado a cambiar o a consolidar las plantas de producción. No obstante, incluso si los fabricantes de aviones cambian de área prioritaria, Mitsubishi Materials es capaz de responder rápidamente a las condiciones gracias a su red global.

MENSAJE Para el futuro de la aviación



Con el objetivo de ofrecer soluciones excelentes a los clientes del sector aeronáutico, Mitsubishi Materials organizó su propio departamento aeroespacial hace cuatro años. Desde su creación, el departamento ha proporcionado asistencia técnica para mejorar la productividad y reducir los costes de procesos en las líneas de fabricación de los clientes, a la vez que ha hecho propuestas para una amplia variedad de herramientas.

A través de enfoques de problemas altamente difíciles exclusivos de las piezas de aviones, incluyendo aleaciones termorresistentes, CFRP y otros mecanizados de materiales compuestos, se ha establecido una estructura para proporcionar soluciones que satisfagan las necesidades de los clientes.

Muchos componentes de los aviones se fabrican con materiales difíciles de cortar.

Mitsubishi Materials cuenta con una larga historia en el desarrollo de herramientas capaces de mecanizar estos materiales y ha lanzado al mercado una amplia variedad de herramientas a lo largo de los años.

Los avances en los materiales utilizados para las piezas de aviones evolucionan constantemente y el mecanizado de estos materiales de reciente desarrollo tiende a ser cada vez más difícil. Como fabricante de herramientas resulta esencial seguir desarrollando nuevos productos capaces de trabajar estos materiales. Los últimos cuatro años han sido testigos de la introducción de numerosos productos nuevos en el mercado, y habrá un compromiso continuo de mejorar estos productos, así como de añadir productos de mayor calidad a la gama para satisfacer la demanda.

La industria manufacturera mundial se ha visto afectada por el COVID-19 y la

industria aeroespacial ha sido una de las más afectadas. Según las previsiones de la industria, aunque puede llevar tiempo recuperarse, se espera que la industria crezca como antes una vez que se controle el COVID-19. Después de esto, las personas y la carga volarán una vez más por todo el mundo y resultará esencial la tecnología acumulada a través del mecanizado de piezas de aviones. La industria aeroespacial seguirá siendo un mercado prioritario a medida que Mitsubishi Materials siga colaborando con la industria aeroespacial y contribuyendo a su crecimiento.

Yohichi Akashi
Director general del Departamento Aeroespacial
Metalworking Solutions Company
Mitsubishi Materials Corporation

Característica especial

Fabricando para volar

VOLCADOS en el

RENDIMIENTO

CASO 1

PRÄWEST

PRÄZISIONSWERKSTÄTTEN
(SEMINARIO DE PRECISIÓN)
DR. ING. HEINZ-RUDOLF JUNG GMBH & CO. KG

**75 AÑOS DE TECNOLOGÍA DE FABRICACIÓN Y
MECANIZADO DE VANGUARDIA**



Christian Hoppe, director del departamento de herramientas y desarrollo de Präwest



Reiner Wahlers, director ejecutivo, Präwest



Dr. Benjamin O'Shea, director ejecutivo, Präwest

Introducción

PRÄWEST es un grupo de empresas que fabrican piezas especializadas de hasta 2500 mm de diámetro, incluyendo una amplia variedad de turbinas, piezas estáticas y carcasas utilizadas en una amplia gama de industrias, desde la aeroespacial hasta las instalaciones pesadas. La empresa está equipada con herramientas mecánicas modernas y aplica la última tecnología de corte para garantizar componentes y ensamblados de la calidad más elevada,

al tiempo que supervisa continuamente las tendencias emergentes, como la fabricación aditiva.

En los últimos años, las aplicaciones complejas que requieren un mecanizado de alta precisión de materiales difíciles de cortar para componentes con estrictas normas reglamentarias y técnicas se han convertido en parte del negocio diario de la empresa. Para aplicaciones en las que las soluciones

de herramientas internas no alcanzan los resultados previstos, la empresa busca el asesoramiento de los fabricantes de herramientas para beneficiarse de su experiencia.

Este editorial ofrece una mirada retrospectiva a la historia de la empresa e ilustra la asociación entre Präwest y Mitsubishi Materials durante la última década.

Fundamento de la calidad

Präwest fue fundada por un experto en la industria aeroespacial, Heinz Hampel, en Bremen (Alemania) en 1945, una vez finalizada la Segunda Guerra Mundial. Debido al turbulento periodo posterior a la guerra que provocó restricciones gubernamentales en la fabricación de aviones, la empresa comenzó a operar con aplicaciones de mecanizado especiales para la industria del tabaco. Dos años después, la empresa volvió a las raíces de su fundador y concentró sus actividades en el mecanizado de piezas aeroespaciales.

Desde el principio, Präwest se centró en la calidad del producto y la empresa pronto se estableció en el negocio de la aviación civil en Alemania. Hasta finales de la década de 1970, la

empresa, incluso con tan solo 25 empleados, experimentó un crecimiento constante de la producción y prosperó como un taller pequeño pero altamente especializado para el mecanizado de piezas aeroespaciales. Sin embargo, a principios de la década de 1980, la empresa fue adquirida por el Dr. Ing. Heinz-Rudolf Jung, que debía llevar a la empresa al siguiente nivel.

Basándose en la buena reputación de la empresa, el nuevo propietario visionario se centró en la tecnología y estableció nuevos objetivos estratégicos. Esto incluía una mayor expansión de la empresa en la industria aeroespacial, pero lo que es más importante, una diversificación de las operaciones en otras áreas de negocio, como la automoción, el petróleo y el gas

y la energía, pero con el énfasis puesto en la calidad.

La diversificación permitió a la empresa no solo explorar y desarrollar nuevas oportunidades de negocio, sino también aprovechar sus competencias tecnológicas, reforzando y modernizando su negocio aeroespacial. Präwest fue una de las primeras empresas en introducir y utilizar el mecanizado CNC simultáneo de 5 ejes en Alemania, logrando así una mayor precisión y rendimiento para componentes especiales y productos especializados. Lo que empezó como una pequeña empresa local por iniciativa de un hombre, pronto se convirtió en la empresa internacional moderna de la actualidad.

Cabezales de herramienta iMX en el proceso de rectificado

Mecanizado especializado de componentes para la industria pesada





Planificación de estrategias de mecanizado óptimas para geometrías complejas



Herramienta iMX de precisión

Adaptación y especialización

En la actualidad, Präwest es un proveedor de primer nivel de todo el mundo y consta de tres entidades independientes: PRÄWEST, especializada en el mecanizado de piezas grandes y pesadas; PRAE-AERO, fundada en 2015 en Baja Sajonia, dedicada al mecanizado de producción en masa de piezas más pequeñas para el sector aeroespacial; y CHAMPION PRECISION, fundada como empresa conjunta en 2017 en China para determinados productos especializados.

El grupo Präwest afronta con confianza los nuevos retos de mecanizado con un equipo de desarrollo comprometido y un parque de máquinas de última generación con más de 130 máquinas CNC y 24 robots. La diversificación de la empresa se hace evidente por el número y la versatilidad de los diferentes productos mecanizados en cada empresa. Estos incluyen piezas para el sector aeroespacial, turbinas, sistemas de ciclo orgánico, turbocompresores y ruedas de turbinas, sistemas de tecnología de vacío, así como para las industrias energética, del petróleo y del gas.

Los requisitos de mecanizado con respecto a materiales, formas, tamaños y geometrías han cambiado drásticamente en las últimas décadas,

por lo que la flexibilidad y la adaptabilidad desempeñan un papel fundamental para las empresas de fabricación. Lo que parece revolucionario y rentable hoy en día puede quedar obsoleto en poco tiempo. Esto prevalece especialmente en el sector aeroespacial, donde el último gran cambio en la tecnología ya se ha logrado con el lanzamiento de motores de aeronaves avanzadas de bajo consumo de combustible, como la serie Rolls Royce Trent, la GE-9X y la serie Pratt & Whitney GP y la PW1100G, que es una de las dos opciones de motor para A320neo.

Este avance significó que la especialización en nichos de productos se volviera esencial. Reiner Wahlers, director ejecutivo de Präwest, comenta sobre el desarrollo del mercado: «El panorama de la industria evoluciona constantemente en un ciclo de 5 a 10 años. Si queremos seguir el ritmo y seguir siendo competitivos, también debemos cambiar. Hace diez años, las piezas estructurales de aluminio, como los largueros de las alas, las aletas y los fuselajes, dominaban nuestras operaciones. En la actualidad, estamos completamente especializados en piezas de motor, incluidas tanto las piezas de flujo de gas como las carcasas».

El mecanizado de piezas aeroespaciales especializadas como blisks, álabes, impulsores o anillos y discos es problemático para muchos fabricantes. El reto reside principalmente en la naturaleza de las materias primas, que son difíciles de mecanizar. Las aleaciones de titanio, Inconel, aleaciones a base de níquel y cobalto, así como los aceros inoxidable y otras aleaciones termorresistentes, son algunos de los materiales más utilizados para estos componentes. Estos materiales también son en los que Präwest posee la más elevada experiencia en mecanizado. En consecuencia, cuando se trata de adquirir nuevos proyectos de clientes, influyen tres elementos en la decisión de la empresa: aplicaciones en materiales difíciles de mecanizar; aplicaciones con geometrías complejas; y aplicaciones con la capacidad de alcanzar un cierto nivel de automatización. El Dr. Benjamin O'Shea, director ejecutivo de Präwest, confirma: «Si dos de los tres criterios se cumplen a petición del cliente, lo más probable es que se trate de un proyecto atractivo para nosotros y de un contrato que queremos ganar».

Präwest no solo tiene su propio taller de alta tecnología, sino también una instalación de rectificado de herramientas y un departamento de

Preajuste y almacenamiento de la herramienta





Preparación del mecanizado de 5 ejes



Christian Hoppe, director del departamento de herramientas y desarrollo, Präwest,
Wolfgang Schmidt, representante de ventas y **Takayuki Azegami**, ingeniero de diseño de productos aeroespaciales, MMC Hartmetall GmbH

garantía de calidad. Con un total de doce rectificadoras CNC, además de un nuevo sistema ERP para el registro automatizado de herramientas y un software CAD/CAM avanzado, el Grupo Präwest está totalmente equipado para diseñar y fabricar herramientas de corte personalizadas. Para aplicaciones aeroespaciales en las que se requiere

una producción en serie de alta precisión con un alto nivel de automatización, los procesos de configuración previa de la herramienta, medición óptica de la superficie y calibración se llevan a cabo digitalmente, directamente en la máquina. Christian Hoppe, director del departamento de desarrollo de herramientas, afirma: «Hemos

establecido ciertos flujos de trabajo vinculados a nuestra base de datos de herramientas, lo que permite una transmisión segura de geometrías de herramientas, datos de preajuste e información de rectificado, para que podamos cargar rápidamente toda la información necesaria sobre las herramientas en las máquinas».

La última tecnología

La cooperación y la coingeniería con otros profesionales de la industria desempeñan un papel fundamental para el éxito de la empresa. Mitsubishi Materials es uno de los proveedores de herramientas de corte con los que Präwest se ha asociado para mejorar la eficiencia de su producción y optimizar el proceso de mecanizado de piezas como los blisks.

Fue en 2014 cuando Wolfgang Schmidt, representante de ventas de MMC Hartmetall GmbH, la sede europea de Mitsubishi Materials, presentó a Präwest la serie de fresas de alto avance iMX con cabezas intercambiables como la solución ideal para el mecanizado de grupos. El Sr. Hoppe recuerda: «No estábamos satisfechos con el rendimiento de las herramientas

internas. Además, la estrategia de mecanizado, que era principalmente el fresado trocoidal, no cumplía claramente nuestras expectativas de mecanizar los canales estrechos dentro de los blisk de titanio y dejar el material mínimo para el acabado. Cuando la serie iMX superó a cualquier otra herramienta de corte probada, así como a la optimización del proceso de mecanizado general, nos dimos cuenta de que esta herramienta pronto sería nuestra primera opción no solo para el mecanizado de los blisk, sino también para otras aplicaciones con estrategias y parámetros de mecanizado similares».

La serie iMX es el sistema de fresas de cabeza intercambiable de Mitsubishi Materials que combina las ventajas del

metal duro integral con las fresas de placa intercambiable. Esto es posible gracias a las caras de sujeción cónicas de la cabeza y del portaherramientas, ambas de metal duro integral (solo la parte roscada es de acero). Esto proporciona precisión a las caras de sujeción de metal duro cuando se necesita un cambio de cabeza, mientras que las ventajas de una rosca de acero integrada en la cabeza y el portaherramientas, sobre una rosca de metal duro puro, también añaden fiabilidad y resistencia.

El Sr. Schmidt afirma: «Tras analizar los requisitos iniciales de Präwest, quedó claro que las cabezas intercambiables de la serie iMX eran ideales. Además, la amplia gama de diferentes tipos de geometrías y los

Placas de torneado y estrategia de mecanizado





Máquina Helicheck Pro para la medición completamente automatizada de herramientas

Técnicos altamente cualificados que utilizan las rectificadoras CNC

mangos largos alcance disponibles permitieron a estas herramientas mecanizar de forma eficaz y fiable las formas y materiales complejos especificados por los ingenieros de Präwest. Los primeros diámetros probados fueron los tipos de radio angular 10, 16 y 20, y se halló que podían mecanizar muy cerca de la forma neta final. Esto supuso un ahorro de tiempo en comparación con otras soluciones, ya que ya no era necesario un paso de semiacabado».

Mientras que para muchas empresas de fabricación la reducción del tiempo de mecanizado es decisiva para la selección de herramientas de corte, Präwest se centra en la estabilidad y fiabilidad del proceso, así como en la rentabilidad. El Sr. Wahlers dice: «No buscamos la forma más rápida de mecanizar una pieza. Es el coste total del proceso lo que es importante para nosotros, por lo que con gusto consideramos las recomendaciones de herramientas de Mitsubishi Materials

y otros fabricantes de herramientas. Tenemos que estar seguros de que cada vez, la pieza saldrá de la máquina exactamente como debería. Este fue el caso de la iMX». Actualmente Präwest utiliza la serie iMX para la fabricación de blisks en cuatro fresadoras CNC de 5 ejes en cuatro etapas diferentes, produciendo más de 1000 al año. La serie iMX también se ha introducido en el proceso de producción de otras aplicaciones con estrategias de mecanizado similares.

Rectificado

La colaboración entre Präwest y Mitsubishi Materials se remonta a muchos años, comenzando con el suministro de placas de torneado de calidad VP10RT. Sin embargo, la introducción de la iMX fue un hito en la larga colaboración, que ahora va más allá de la habitual relación cliente-proveedor. Mitsubishi Materials sigue los pasos de desarrollo de Präwest para ayudar, consultar y formar a su equipo altamente cualificado. La rentabilidad es especialmente importante e influye en el comportamiento de adquisiciones de la empresa con respecto a las herramientas de corte de otros fabricantes. El Sr. Hoppe dice: «Cada vez que calculamos el coste total del

proceso de una aplicación, el coste de las herramientas de corte es un factor importante, pero nuestra capacidad para rectificar herramientas internamente sin retrasos logísticos innecesarios compensa el coste inicial y es una de nuestras ventajas competitivas. Tras una formación profesional en rectificado impartida por los expertos de Mitsubishi Materials, las fresas iMX también cumplieron nuestras expectativas en este aspecto».

El rectificado de herramientas de metal duro de alta precisión con filos de corte geoméricamente complejos, como la serie iMX, supone todo un reto. La herramienta puede perder el

rendimiento drásticamente si el filo de corte y las tolerancias dimensionales generales no se cumplen después del rectificado. Esto puede provocar la pérdida de vida útil de la herramienta y puede generar el potencial de desperdiciar la costosa materia prima. Por lo tanto, Mitsubishi Materials aceptó con gusto ofrecer programas de rectificadoras y formó a Präwest sobre cómo rectificar las fresas iMX. Esto fue realizado por un miembro del equipo de desarrollo de iMX, Takayuki Azegami. Es ingeniero de diseño de productos para aplicaciones aeroespaciales en la sede europea de Mitsubishi Materials afirma: «Cuando visité por primera vez las instalaciones de rectificado de

Capacidad de rectificado y fabricación de alta precisión





Taller moderno e instalaciones de mecanizado



El año 2020 trae consigo 75 años de progreso y de éxito en la fabricación en Präwest

Präwest para recibir formación, se eliminó inmediatamente cualquier preocupación que pudiera haber tenido. Teniendo en cuenta el personal altamente cualificado y el equipo de

última generación que utiliza una automatización integral para evitar los errores humanos, confié en el éxito del proyecto de rectificado. Además, me dio mucha satisfacción observar una

herramienta que yo había ayudado a crear, participando en un mecanizado de alto nivel por parte de uno de nuestros clientes internacionales».

Cooperación continua

La implementación exitosa de la serie iMX fortaleció la asociación entre las dos empresas y abrió nuevas vías de cooperación. Gracias al centro de soluciones de reciente creación, MTEC Stuttgart (Mitsubishi Materials Technology & Education Centre), Mitsubishi Materials puede proporcionar ahora a Präwest unas instalaciones avanzadas y los conocimientos de ingeniería necesarios para sus pruebas de corte. Esto mejorará aún más la innovación abierta y el codesarrollo.

Uno de los futuros proyectos es una aplicación de un fresado de cavidades de semidesbaste en un componente de acero inoxidable, con una longitud de voladizo de la herramienta de hasta 180 mm. El Sr. Wahlers afirma: «Es la primera vez que confiamos en un socio con una prueba de corte. En el pasado, confiábamos en nuestros propios medios y conocimientos, pero nuestra

experiencia positiva en la colaboración con Mitsubishi Materials puso en primer plano las ventajas de dicha colaboración.

Las sinergias con beneficios económicos en la industria metalúrgica no son excepcionales, pero cuando se trata de construir nuevas asociaciones, importan otros valores. Aunque a menudo la suerte desempeña un papel incuestionable al comienzo de una colaboración, a saber, ofrecer la tecnología adecuada en el momento y lugar adecuados, factores como la comunicación abierta, el intercambio de información, la confianza y el compromiso influyen en la calidad y en el futuro de la relación comercial. El Dr. O'Shea concluye: «La calidad siempre ha sido uno de los principios fundamentales de Präwest en los últimos 75 años. La alta calidad prevista también se ve reflejada en los productos y servicios de Mitsubishi

Materials. Actuar más como un socio tecnológico de vanguardia que como una empresa puramente centrada en las ventas es lo que más valoramos de esta colaboración».

En relación con la futura colaboración y el apoyo comercial posterior para Präwest, Akihiro Kittaka, miembro del equipo del departamento de estrategia empresarial de Mitsubishi Materials en Japón, afirma: «Mitsubishi Materials es un actor global en el sector de las herramientas de corte y opera en todo el mundo para clientes internacionales. Tras la reciente expansión de Präwest en China, nos complace tener la oportunidad de crear puentes entre las tecnologías y aplicaciones existentes y apoyar las operaciones empresariales nuevas y futuras de nuestros clientes en Asia y, por supuesto, con el mismo estándar de calidad que en Europa».

La asociación y el intercambio de tecnología es la pieza fundamental de una cooperación exitosa



HISTORIA DE MITSUBISHI

Volumen **8**

Una institución de investigación que apoya la
innovación técnica

Instituto Central de Investigación

En 2017, el Instituto Central de Investigación celebró el centenario de su fundación en Oi-cho (Shinagawa-ku, Tokio) por Mitsubishi Joint-stock Company. Partiendo de unos 30 miembros, el Instituto Central de Investigación reunió a especialistas en minería y otros campos científicos, y ha llevado a cabo un desarrollo de vanguardia que apoya el crecimiento de Japón y la mejora del nivel tecnológico del procesamiento de metales. En este artículo, presentamos la historia del Instituto Central de Investigación.

Instituto de Investigación Minera: Lograr el sueño de Koyata Iwasaki

Tras convertirse en presidente de Mitsubishi Goshi Kaisha en 1916, Koyata Iwasaki lamentó la falta de investigación en la industria metalúrgica de Japón. Dijo: «Aunque los fabricantes de Japón están ansiosos por importar o copiar tecnología de Europa y Estados Unidos, se resisten a invertir dinero en instalaciones de investigación privadas o en la formación de investigadores. Es una pena depender únicamente de instituciones nacionales o estatales». Para abordar esta deficiencia, creó el Instituto de Investigación Minera (actualmente el Instituto Central de Investigación) en Shinagawa-ku, Tokio.

El Instituto de Investigación Minera se centró en siete áreas de investigación: apósitos para minerales, fundición en húmedo y la industria química, la industria de hornos eléctricos y aleaciones, carbón y subproductos, análisis, ladrillo refractario, cemento, y la prevención de la contaminación por humo. Se inició una investigación de materiales metálicos en aleaciones Stellite y TRIDIA (1932), el material que se utilizaría en la fabricación de herramientas de metal duro reforzado antes

que otras empresas del sector. Este desarrollo pionero situó a Mitsubishi por delante de otras empresas y a la vanguardia de la modernización de Japón.

Apertura del departamento de procesamiento de metales, el tercer pilar del Instituto Central de Investigación

Tras haber atravesado el periodo de guerra y posguerra, comenzó la liberalización del comercio y la rápida innovación tecnológica. En 1963, como parte de su plan a largo plazo para promover la estabilización de la gestión, Mitsubishi Metal Mining Co., Ltd. añadió la División de procesamiento de metales a la ya operativa División de minería y fundición como los tres principales pilares de la empresa. Además de este cambio, el Instituto Central de Investigación promovió agresivamente el desarrollo de una amplia variedad de nuevas tecnologías de procesamiento de metales. En 1954, se implementó la tecnología de fabricación de metal duro reforzado de DEW en la antigua Alemania Occidental, y el Instituto de Investigación inició una investigación a gran escala sobre las propiedades básicas

del metal duro y el desarrollo de nuevos materiales para herramientas. Como resultado, TiC cermet, cerámica y revestimiento de TiC se comercializaron como nuevos materiales para herramientas. Además, el Instituto de Investigación trabajó en la síntesis de nitruro de boro cúbico (CBN) como material sinterizado de muy alta presión y consiguió la formación de cristales de tamaño de partícula (0,3 mm) por primera vez en Japón. Este éxito aceleró la investigación sobre nuevos materiales de metal duro reforzado. Además, la investigación sobre el mecanizado de aleaciones de aluminio y aleaciones de titanio, los materiales magnéticos y las piezas sinterizadas contribuyeron a mejorar el negocio del mecanizado.

Investigación sobre servicios, basados en la empresa rápidamente vinculados con la gestión

En 1976 se independizó el Instituto Central de Investigación de Mitsubishi Metal Corporation. Promovió la investigación basada en empresas para mejorar el rendimiento. En el campo del procesamiento de metales, el instituto trabajó con la Research Development Corporation de Japón en 1984 para realizar investigaciones



1939 - Edificio principal del Instituto de Investigación Minera en el momento de su finalización



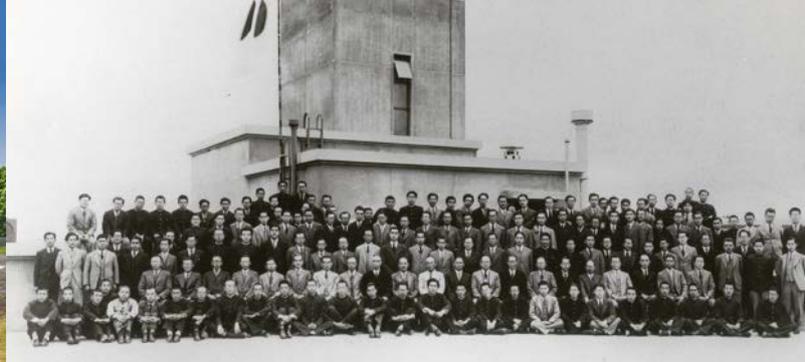
Una visión completa del Instituto de Investigación Minera en 1963



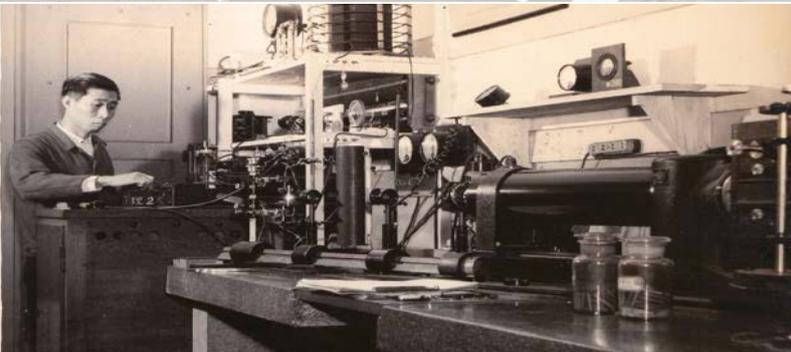
Empress Kojun observó bacterias oxidantes del hierro con un microscopio (derecha: Showa Emperor, centro: Empress Showa <Empress Kojun>)



Instituto Central de Investigación actual ubicado en la ciudad de Naka, prefectura de Ibaraki



1939 – Fotografía de grupo tomada para conmemorar el traslado a Omiya (en la azotea del edificio principal)



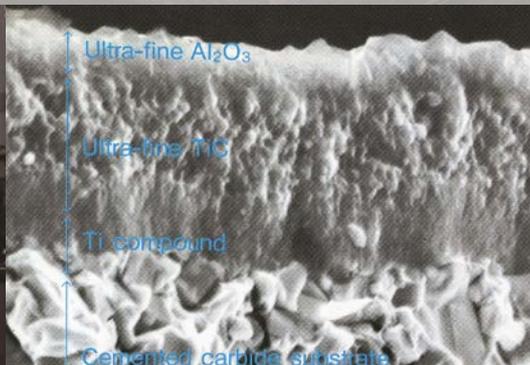
Un laboratorio en el edificio principal del Instituto de Investigación Minera



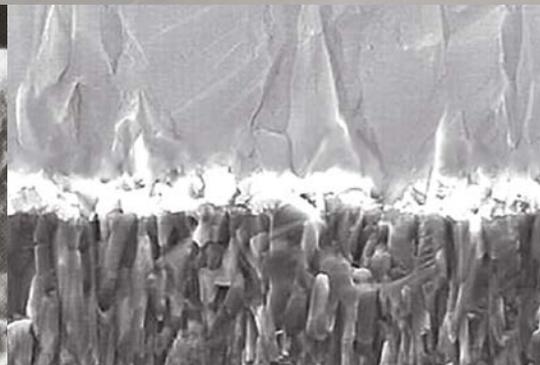
Una biblioteca en la 4ª planta del edificio principal del Instituto de Investigación Minera



Un microscopio electrónico instalado en 1949



Recubrimiento de CVD para una sección transversal de materiales de herramientas



Al₂O₃ avanzado

sobre la aplicación práctica de la tecnología de fabricación de diamantes artificiales de baja presión, antes de que lo hicieran otras empresas de todo el mundo. Esto mejoró la adhesión al material de metal duro reforzado de la base; el mayor reto en ese momento, y condujo a la primera tecnología de producción en masa del mundo de diamantes artificiales. Esto demostró tener una excelente resistencia al desgaste que puede prolongar la vida útil del producto entre 3 y 5 veces en comparación con las herramientas de metal duro reforzado existentes. El desarrollo de materiales para herramientas se ha fomentado mediante el uso de cerámicas y herramientas de cuerpo sinterizado de muy alta presión y, en 1984, consiguieron desarrollar la «serie CBN sin recubrimiento», una herramienta sinterizada de muy alta presión CBN con fase de unión cerámica que tenía el doble de vida útil que las herramientas sinterizadas CBN existentes. En cuanto a la tecnología de recubrimiento de CVD, en 1970 lograron desarrollar un recubrimiento de TiC (el primer recubrimiento de diamante) y una punta de recubrimiento de tres capas, cuya superficie superior se recubrió con Al₂O₃ en 1977. Con respecto a la tecnología de recubrimiento

de PVD, hubo un desarrollo exitoso en 1979 y 1980 del Proceso UP, una nueva tecnología de recubrimiento que demostró extender la vida útil de la herramienta hasta tres veces más que las herramientas existentes. Mitsubishi Materials ha creado estrategias de desarrollo avanzadas que conducirán a importantes avances.

Un instituto de investigación de Mitsubishi Materials que sigue buscando valores reales

Desde 1983 hasta la actualidad, el Instituto Central de Investigación ha experimentado muchos cambios. En 1983, se fusionó con Mitsubishi Metal Corporation. En 1990, Mitsubishi Metal Corporation y Mitsubishi Mining & Cement Co., Ltd. se fusionaron en Mitsubishi Materials Corporation, uno de los mayores fabricantes de procesamiento de materiales de Japón. Tenía tres institutos de investigación y cinco centros con aproximadamente 1000 empleados involucrados en investigación y desarrollo. En respuesta a tales cambios, el Instituto Central de Investigación reforzó sus capacidades de desarrollo. Con el fin de mejorar la competitividad en la fabricación de materiales para herramientas y satisfacer las necesidades

del mercado, el instituto sigue investigando la resistencia al desgaste en el recubrimiento de Al₂O₃. En 2005 lograron completar la tecnología que controla el crecimiento de cristales en la dirección del eje c. La investigación del instituto, que lleva a cabo nuevas tecnologías a un ritmo vertiginoso, logró una amplia gama de resultados que respaldan los productos actuales de Mitsubishi Materials. La misión del Departamento de Investigación y Desarrollo es llevar a cabo el desarrollo de nuevos productos, nuevas tecnologías y nuevos negocios para Mitsubishi Materials.

Para ello, es necesario aprovechar los recursos de gestión técnica necesarios para el Grupo Mitsubishi Materials y utilizar tecnología de vanguardia, tanto en el propio país como en el extranjero. Esto permitirá mirar hacia los próximos 100 años para las personas, la sociedad y la tierra.



Instituto Central de Investigación



La historia de unos artesanos

Vol. 9

Hideyuki Fujii
Grupo Aeroespacial de Gifu,
Departamento Aeroespacial.
Se incorporó en 2015

Shogo Tanaka
Jefe de grupo, Gifu Aero Group
Subdirector del Departamento Aeroespacial
Se incorporó en 1999

Hiroki Okumura
Grupo de ingeniería de
producción, aleación,
departamento de producción
Se incorporó en 2014

Gama DSA – Broca de metal duro
integral para el mecanizado de
aleaciones termorresistentes

Agujeros de alta calidad y una larga vida útil de la herramienta, incluso durante el
mecanizado de aleaciones súper termorresistentes

Gama DSA

La gama DSA, lanzada en septiembre de 2019, se desarrolló para el mecanizado de aleaciones termorresistentes que se utilizan habitualmente en motores de aviones. En el proceso de mecanizado de aleaciones termorresistentes, la temperatura provocada por la fricción puede acumularse fácilmente y provocar el endurecimiento por trabajo. Por este motivo, las herramientas de corte deben tener precisión y durabilidad. El compromiso de los desarrolladores es producir las características deseadas aunque difíciles, mediante pruebas de campo repetidas durante un período de tres años dio como resultado productos nuevos e innovadores.





Tres tecnologías sobresalientes y materiales de metal duro que respaldaron las tecnologías

- ¿Por qué se desarrollaron las series DSA?

Tanaka: «Según las previsiones emitidas antes del COVID-19, el mercado aeronáutico necesitaría más de 40 000 aviones nuevos en los próximos 20 años. Dado que cada uno de ellos requiere al menos dos motores, será necesario fabricar un mínimo de 80 000 motores. Esto significa que también se necesitarán herramientas para el mecanizado de materiales para estos motores. Mitsubishi Materials fabrica brocas WSTAR para usos múltiples y disponemos de una gama ampliada de brocas para diferentes materiales (tipos M, K, N y H). Sin embargo, las brocas para el mecanizado de aleaciones termorresistentes (tipo S) aún no estaban disponibles. Este es el motivo por el que el desarrollo de la serie DSA y la respuesta a las necesidades del mercado han sido cuestiones importantes para la empresa en los últimos años».

Fujii: «En octubre de 2016, se creó el Departamento Aeroespacial. Me asignaron al departamento y me encargaron el desarrollo de la serie DSA de brocas de metal duro integrales para el mecanizado de aleaciones termorresistentes».

- ¿Cuáles son las condiciones que requieren las herramientas de corte termorresistentes?

Fujii: «Las piezas de los aviones requieren una fiabilidad absoluta y los materiales son caros. Por lo tanto, es esencial contar con una alta precisión de mecanizado para evitar desperdicios causados por defectos. Además, las herramientas de metal duro son caras, por lo que es posible que los clientes deseen reacondicionarlas y reutilizarlas para reducir costes. Esto hace que sea importante diseñar geometrías que sean fáciles de volver a rectificar y recubrir».

Okumura: «Consideramos que los materiales basados en la dureza, tenacidad y durabilidad son condiciones absolutamente necesarias, porque las características del metal duro cambian significativamente dependiendo del equilibrio entre el metal duro de tungsteno y el cobalto. Como resultado de ensayos y errores repetidos, desarrollamos DP9020, un nuevo material de metal duro reforzado con recubrimiento de PVD con mayor dureza y resistencia al desgaste».

- ¿Cuáles son las características de los tres argumentos de venta principales?

Fujii: «El refrigerante, el honing y el margen tienen características importantes. Al mecanizar aleaciones termorresistentes, la descarga de refrigerante cambia

significativamente la lubricidad y la capacidad de refrigeración. El agujero pasante del refrigerante es de forma triangular, al igual que otras existentes, porque tiene un rendimiento probado. Se observó que esta forma aumentaba la lubricidad sin disminuir la rigidez de la broca. En cuanto al honing, que se asocia con el afilado y la durabilidad, buscamos una forma que pudiera lograr una generación de virutas estable y resistente a las roturas del filo. A través de la discusión para determinar la anchura ideal del margen y la forma del filo, minimizamos el área de contacto para restringir el calor de mecanizado y reducir el endurecimiento por trabajo».

Tanaka: «En el mecanizado de aleaciones termorresistentes, el refrigerante es extremadamente importante. Por lo tanto, durante el desarrollo, primero determinamos las especificaciones del agujero del refrigerante y, a continuación, optimizamos la forma del filo de corte, el honing y el margen. Además de simulaciones de análisis de líquidos y rigidez, observamos la generación de virutas con una cámara de alta velocidad. Esto nos permitió ajustar la forma durante el desarrollo».

Búsqueda de la mejor solución mediante pruebas de campo en profundidad

- ¿Cuál fue la principal prioridad durante el proceso de desarrollo?

Fujii: «En cuanto al honing, que influye en la vida útil de la herramienta, comprobamos los casos de desarrollo anteriores y dedicamos el tiempo necesario a identificar la mejor forma. Repetimos el ciclo de hipótesis y evaluación. La posibilidad de defectos repentinos en las herramientas no se puede determinar antes del mecanizado real».

Okumura: «Es lo mismo que el material de metal duro. Comprobamos la consistencia del material de metal duro utilizado para las brocas prototipo y lo repetimos para los materiales utilizados para las brocas de producción reales. Esto se hizo porque los tamaños de los lotes del material utilizado para las pruebas de las brocas prototipo y el material utilizado para la fabricación de las brocas de producción en masa son muy diferentes. Los cambios en la calidad debidos a esta diferencia en el tamaño de los lotes conllevarían diferencias en las condiciones de fabricación entre las pruebas y la producción en masa. Por lo tanto, la comprobación de la calidad y la uniformidad son el proceso más importante en el desarrollo de materiales».

- ¿Cómo fue el proceso de desarrollo?

Tanaka: «Comenzamos el desarrollo en octubre de 2016, al mismo tiempo que se creó el Departamento Aeroespacial. Tardamos unos dos años en completar el desarrollo básico, incluido el diseño, la creación y la evaluación de un prototipo, y luego repetimos las pruebas de campo junto con la confirmación de la producción en masa. Como resultado, se tardó casi el doble de tiempo en desarrollar un producto estándar».

Fujii: «Aunque nos llevó tiempo lanzar el producto, nuestro Departamento de Ventas lo comentó entre los clientes durante el desarrollo, lo que nos permitió recopilar información desde una gama más amplia de casos de mecanizado. De hecho, los clientes utilizan herramientas para mecanizar materiales en formas complicadas, no solo en los bloques estándar utilizados durante las pruebas internas. Las herramientas deben funcionar en el entorno operativo del cliente, no solo en el entorno de pruebas. Conocer el rendimiento del producto utilizado por los clientes reales fue inestimable para nosotros».

Okumura: A medida que nos acercábamos a la comercialización, necesitábamos tener en cuenta los materiales para una producción estable. Incluso si nuestro prototipo pudiera hacerse a la perfección, necesitábamos abordar una serie de problemas para comercializar el producto real. Tras estabilizar el proceso de fabricación, necesitábamos satisfacer las demandas de los clientes tras la introducción de los productos en el mercado. Por eso tenemos que seguir mejorando».

- Envíe un mensaje a nuestros clientes.

Tanaka: «No hace falta decir que, por seguridad, las piezas de los aviones deben ser absolutamente fiables. Esto especialmente en el caso de las piezas utilizadas en motores. Nuestras herramientas obtuvieron la aprobación para su uso en el mecanizado de piezas de motores mediante pruebas de campo, lo que aumentó nuestra confianza. El sistema de suministro global para la gama DSA (incluyendo el reafilado y recubrimiento) ya se ha establecido, por lo que los clientes pueden estar seguros de que pueden obtener las herramientas que necesitan cuando las necesitan. También podemos responder rápidamente a solicitudes especiales de productos. No dude en ponerse en contacto con nosotros en cualquier momento para obtener información de los productos. También tenemos previsto ampliar el uso de los productos a la industria de la maquinaria eléctrica pesada».

Fujii: «Cuanto más clientes usen productos, más nos beneficiaremos de los comentarios sobre la evaluación del rendimiento en una amplia gama de condiciones. Necesitamos analizar tales evaluaciones para prepararnos para respuestas rápidas a casos individuales. Esto requiere un sistema que nos permita satisfacer de forma precisa y rápida las necesidades de los clientes».

Okumura: «El lanzamiento de nuevos productos es el comienzo del proyecto, no el objetivo. Nuestra misión es la de responder adecuadamente a las solicitudes de los clientes después de que usen los productos en sus plantas. No dude en ponerse en contacto con nosotros si tiene algún problema sencillo o complejo».

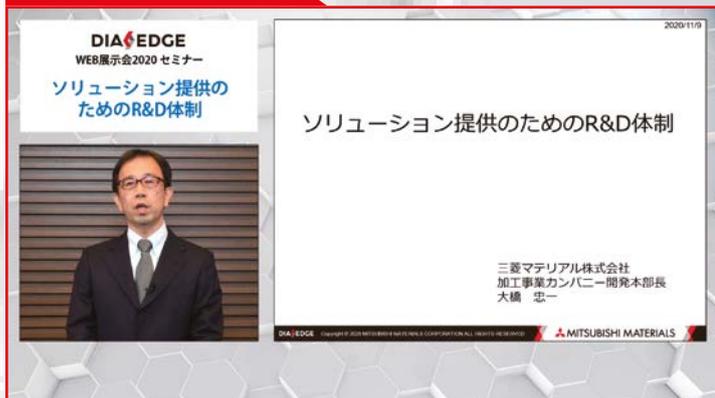
DSA



Product 3DCG Content



Special Online Seminar



potencial de crecimiento como medio para reducir el riesgo de infección durante la pandemia del COVID-19. También se ofrecen programas de seminarios en línea: «Machining of Hard-to-cut Materials: State and Issues», del profesor Matsumura de la Universidad de Tokio Denki, y «R&D Structure for Providing Solutions», del Sr. Ohashi, director general del Departamento de Investigación y Desarrollo de Mitsubishi Materials. Al registrarse, no hay límite en el número de veces que podrá ver estos seminarios.

La visita de 360 grados a la planta de RV es un enfoque completamente nuevo. El recorrido virtual de 360 grados por la planta de Tsukuba y el centro técnico de la zona central de Japón permite a los espectadores sentirse como si estuvieran caminando dentro del edificio. Esto permite a los espectadores ver en todas las direcciones mientras ven el vídeo. Encontrará explicaciones con más detalle en un vídeo

aparte para aquellos interesados en obtener información más detallada.

Información actualizada con mayor rapidez

Tradicionalmente, la información sobre nuevos productos se proporciona a los clientes a través de visitas y newsletters. Con la esperanza de ofrecer información aún más actualizada y oportuna a todos los clientes, ahora está previsto utilizar la exposición web como un nuevo enfoque para destacar Mitsubishi Materials. Se espera que aumente el interés y los conocimientos sobre los productos, y que los estudiantes interesados en las carreras profesionales en Mitsubishi tengan una mejor idea de lo que implica.

Visión de futuro

El objetivo principal de la exposición web es proporcionar información sobre nuevos productos. Es posible que esta forma de comunicarse con los clientes sea demasiado unidireccional, por lo que es importante el

análisis de la información de acceso al sitio web para desarrollar una estructura que permita proporcionar la información que buscan los clientes, así como información sobre soluciones de mecanizado y productos recomendados.

Visite el sitio web para ver el contenido mencionado anteriormente.



Versión en japonés
http://carbide.mmc.co.jp/exhibition/virtual_exhibition_archive/



Versión en inglés
http://carbide.mmc.co.jp/virtual_exhibition/en/

AL FILO DE LO IMPOSIBLE

Volumen 8.



Innovación en el mecanizado de engranajes Tecnología de tallado

Tecnología de mecanizado de última generación que innova en la producción de engranajes

Mientras que las celdas de combustible silenciosas están reemplazando al motor de combustión interna a medida que los vehículos híbridos y eléctricos se vuelven más populares, siguen siendo esenciales los engranajes planetarios y otras piezas. Estas piezas también deben ser tan silenciosas como los coches en los que se utilizan. Las claves para mejorar son la reducción de peso, la alta precisión y la rigidez.

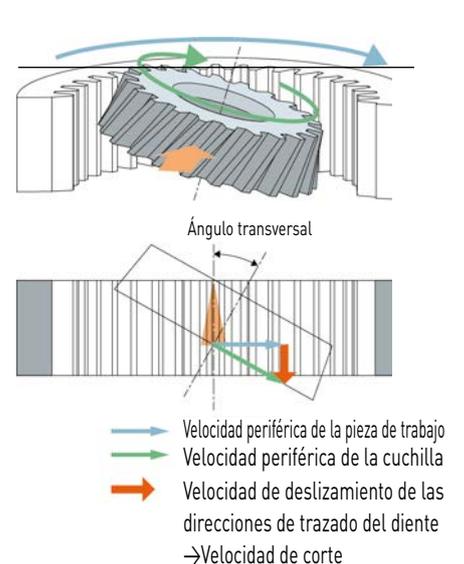
Teniendo en cuenta estos cambios para el futuro, la tecnología de tallado ha llamado la atención como un nuevo método de mecanizado de engranajes. Tradicionalmente, el mecanizado y tallado del conformador de engranajes se aplica para engranajes internos y el tallado se utiliza como estándar para engranajes externos. El tallado tiene un gran potencial como alternativa a los métodos de mecanizado existentes tanto para engranajes internos como externos. El principio del mecanizado de tallado

se desarrolló en Alemania hace aproximadamente un siglo. En la década de 1970, y posteriormente, también se tuvo en cuenta en Japón. Sin embargo, debido a la falta de rigidez de la máquina herramienta, no se pudo utilizar de forma práctica. Junto con el progreso tecnológico en los últimos años, se ha buscado activamente investigación y desarrollo para el tallado.

El significado original de «tallar» es pelar en capas finas. El principio de tallado es el siguiente:

- La herramienta se ajusta diagonalmente a la pieza de trabajo y se proporciona un ángulo transversal para los ejes entre el eje giratorio de la pieza de trabajo y la herramienta.
- La rotación de alta velocidad después de sincronizar la pieza de trabajo y la herramienta genera deslizamiento en el punto de contacto. Este deslizamiento desprende material para formar los dientes de los engranajes.

Principio de tallado



Beneficios y posibilidades de tallado

El tallado obtiene ventajas en una serie de procesos de los que carecen los métodos de mecanizado existentes. Por ejemplo, el tallado permite crear engranajes interiores ciegos que el brochado no puede lograr. Además, el tallado puede realizar un ajuste preciso de la traza del diente para coronación y huecos, así como el ajuste del grosor y el corte en el diámetro interior del agujero.

Mientras que el mecanizado del conformador de engranajes se realiza mediante un movimiento alternativo,

lo que significa que la mitad del movimiento no se utiliza para el mecanizado, el mecanizado de tallado es un mecanizado en serie realizado por movimiento giratorio, lo que aumenta la eficiencia. Además, el tallado genera menos vibraciones que el mecanizado con conformador de engranajes, mejorando la precisión.

En la siguiente tabla se compara el rendimiento del brochado, el piñón [conformador de engranajes], el estampado y el mecanizado de tallado.

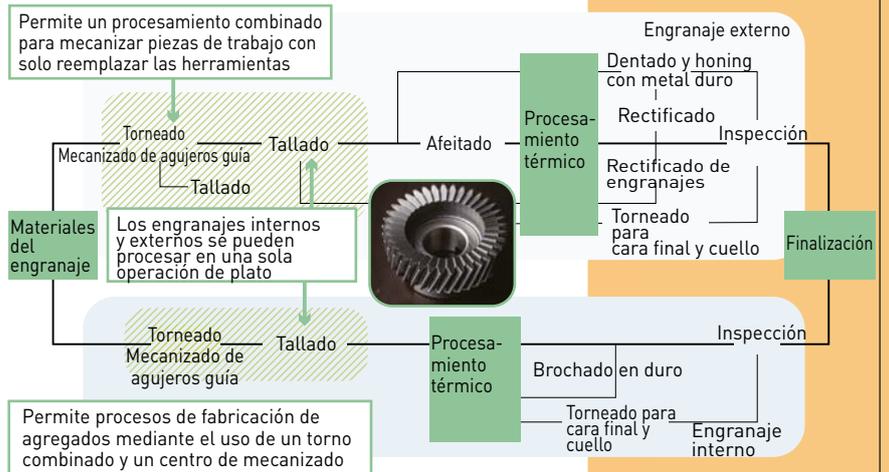




El tallado con estos productos elimina la necesidad de equipos especiales. Se puede realizar con un torno combinado y un centro de mecanizado, lo que permite una mejora completa del entorno de producción. El mecanizado de engranajes mediante estampación y brochado requiere diferentes máquinas especializadas; Sin embargo, el tallado se puede realizar con máquinas de uso general que pueden llevar a cabo un número significativo de procesos de mecanizado diferentes.

Hiroyuki Norigoe, sección de desarrollo y diseño, departamento de fabricación de herramientas de corte de engranajes - Planta de Akashi

Principales herramientas y procesos de fabricación de engranajes



Objetivo: prolongar la vida útil de la herramienta mediante el uso de metal duro

Para que el tallado sea aún más práctico, es importante mejorar la precisión del mecanizado, la productividad y la vida útil de la herramienta.

Si el ángulo transversal de los ejes aumenta, también lo hará la velocidad de mecanizado. Después de comprobar cuidadosamente la interferencia con las piezas de trabajo, determinamos y ajustamos los ángulos para aumentar la productividad. Durante el tallado, cambian los ángulos de incidencia, lo que produce piezas con alta resistencia al corte y tiende a acortar la vida útil de la herramienta.

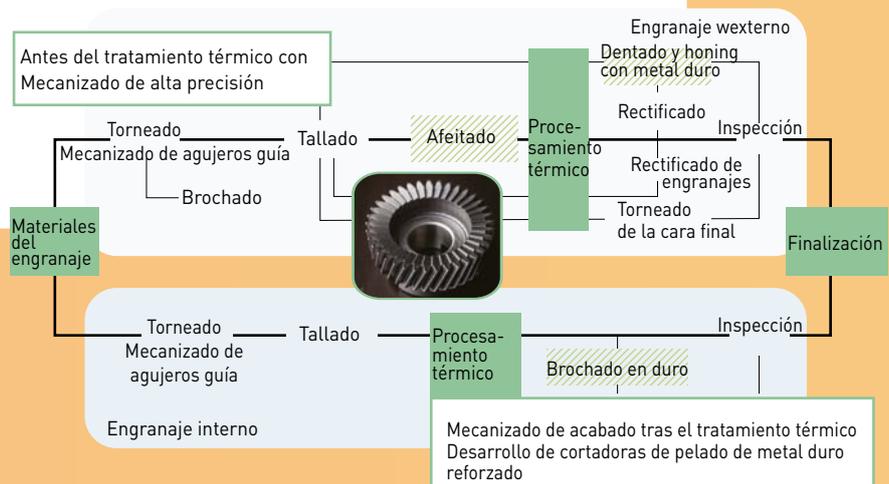
Si se utiliza metal duro en lugar de acero rápido, la vida útil de la herramienta se prolonga. Además, se están investigando recubrimientos que prolongan aún más la vida útil de la herramienta. Simultáneamente, se trabaja en aplicaciones para engranajes de diámetro pequeño y se mejora la precisión. Si se pueden fabricar cortadoras de tallado de metal duro, también se pueden mecanizar piezas tratadas térmicamente. El mecanizado de acabado después del tratamiento térmico, que ahora se realiza mediante un proceso de rectificado,

también será posible gracias a un proceso de tallado. Esto ampliará el potencial de integración de herramientas y procesos.

Mitsubishi Materials ha acumulado tecnología analítica y de diseño para afeitadoras y tecnología de fabricación para fresas de piñones. Además de estos conocimientos para el diseño y la fabricación de herramientas, existe el compromiso de avanzar en el desarrollo del tallado de metal duro.

Mitsubishi Materials ofrece en la actualidad herramientas de corte fabricadas con materiales KHAZ con un recubrimiento GV40 como solución excepcional para los problemas de vida útil del producto. Estos materiales ya se utilizan para fresas madre y cortadores de piñones. El KHAZ está fabricado con polvo de alta aleación de metal duro fino y de gran dureza para ofrecer una excelente resistencia al desgaste. La cantidad de metal duro está optimizada y ofrece una resistencia a las microfroturas mayor. También se llevan a cabo investigaciones sobre la aplicación de metal duro en las herramientas para la fabricación futura.

Visión de futuro



Santuarios y templos



Nyakuichioji-jinja Shrine (ciudad de Omachi, prefectura de Nagano)

Espíritu de religión místico japonés

«Dioses, Buda, ancestros, ¡ayudadme!» es una oración común en Japón. Aunque pueda parecer extraño para los seguidores de las religiones monoteístas, los dioses sintoístas y Buda coexisten en Japón. Nyakuichioji-jinja Shrine en la ciudad de Omachi, prefectura de Nagano, es un buen ejemplo de pensamiento japonés. Una pagoda budista de tres plantas se encuentra junto a la puerta del santuario. Después de visitar el santuario, la gente hacen una visita al templo. Este no es el único lugar de Japón en el que un santuario y un templo se colocan uno al lado del otro. El templo Kofuku-ji, conocido por su tesoro nacional, la estatua de Ashura, frente al santuario sintoísta Kasuga Taisha en Nara, fue construido en el siglo VIII. Jingu-ji, o santuarios sintoístas y templos budistas combinados, son un recordatorio de una cultura en la que los dioses y Buda han existido en armonía durante más de 1500 años.

Según la mitología japonesa, los dioses y las personas nacieron de la naturaleza; y los seguidores del sintoísmo han adorado a varios dioses desde la antigüedad. Cuando el budismo entró en Japón,

Buda fue aceptado como uno más de estos dioses. Los santuarios son para la adoración de la naturaleza, mientras que los templos se consideran lugares para aprender a vivir una vida espiritual adecuada. Algunos consideran el sintoísmo como una creencia compartida y el budismo como un sistema de creencias para el alivio individual. Para el sintoísmo, que tiene muchos dioses pero no tiene escrituras, una clave para entender cada santuario es saber lo que consagra. Tanto el animismo, que es la creencia de que el sol, las montañas, las cascadas, los grandes árboles y piedras, las plantas y demás elementos de la naturaleza poseen distintas esencias espirituales, como el culto a los antepasados, en el que se cree que los difuntos se convierten en dioses, coexisten en el sintoísmo. Por ejemplo, se cree que el monte Fuji es sagrado y los tres grandes santuarios de Kumano (Kumano Sanzan) consagran el espíritu de las montañas, mientras que el santuario Meiji-jingu consagra las almas del emperador y la emperatriz Meiji.

Los templos se clasifican por secta, y cada secta sigue diferentes enseñanzas.

Dos ejemplos importantes son la Secta Shingon, fundada por Kukai, y la Secta Tendai, cuyas enseñanzas fueron difundidas por Saicho. El sintoísmo y el budismo existieron en armonía hasta la llamada Restauración Meiji, durante la cual el shogunato Tokugawa que había gobernado Japón durante más de 300 años entregó las riendas del poder al Emperador. Sin embargo, debido a que el nuevo gobierno consideró al sintoísmo como la religión nacional, muchos templos budistas fueron destruidos. Hasta la derrota de Japón en la Segunda Guerra Mundial, cuando Shinto fue destituido del gobierno, se desalentó el budismo. Después de la guerra, los japoneses una vez más dieron la bienvenida al budismo. En la víspera de Año Nuevo, la gente escucha las campanas que repican el año viejo (joya no kane) en los templos budistas, y el día de Año Nuevo la gente visita los santuarios sintoístas para rezar por la fortuna en el año que empieza. Por lo tanto, la creencia en los dioses y en Buda se ha integrado de forma natural en la vida de los japoneses en forma de costumbres y hábitos.

Símbolos de adoración y la diferencia entre dioses y Buda

Entrada

La puerta a la entrada de un santuario se llama torii, y la puerta de un templo se llama sammon. La puerta funciona como una frontera entre el mundo físico y el sagrado. Pasar por la puerta nos purifica y nos permite rezar a los dioses. Para mostrar respeto, la gente se inclina una vez en la puerta antes de entrar.



Objetos de adoración

La principal diferencia entre los santuarios y los templos está en sus objetos de adoración. Shinto no conceptualiza a los dioses en forma física porque cree que los dioses están en la naturaleza, montañas, bosques y árboles gigantes. El budismo primero adoró las pagodas con las cenizas de Buda colocadas en su interior, y luego pasó a las estatuas de Buda.



Adoración

Los devotos primero entran por la puerta a un santuario o templo, y se purifican simbólicamente las manos y la boca con agua. Tanto en los santuarios como en los templos, los fieles también depositan monedas en una caja de ofrendas como ofrenda antes de orar. En los santuarios, después de depositar su ofrenda en la caja de ofrendas, los fieles se inclinan y aplauden suavemente dos veces, dicen una oración y se inclinan una vez más. Esto se debe a la forma en que la gente mostraba respeto a las personas nobles en la antigüedad. En los templos, los fieles juntan las palmas de las manos a la altura del pecho, hacen una ligera reverencia y dicen una breve oración frente a la estatua sagrada de Buda.

Santuarios

1 Inclínense dos veces



2 Aplaudir suavemente dos veces



3 Decir una oración

4 Inclínense una vez más



Templos

1 Junte las palmas de las manos a la altura del pecho y diga una breve oración frente a la estatua de Buda.



Recomendación:

Visite santuarios y templos que ofrezcan programas especiales

Takigyo - Meditación en cascada (purifícate meditando bajo una cascada)

El propósito de Takigyo es limpiar la mente, el cuerpo y el alma sentándonos bajo una cascada fría y soportando el sonido, el dolor y el frío. En la antigüedad, los iniciados budistas llamados shugenja o yamabushi realizaban Takigyo antes de la ordenación. Después de sentarse bajo una cascada para unirse con la naturaleza, puede descubrir algo nuevo sobre usted. Templo Takaosan Yakuoin 2177 Takao-machi, ciudad de Hachioji, Tokio



Santuarios que ofrecen bendiciones especiales

Lotería: Santuario Hoto-jinja

Visite el santuario Hoto-jinja si el deseo es ganar mucho dinero de un solo golpe. El nombre, Hoto, significa ganar tesoros. El santuario recibió este nombre porque muchos visitantes ganaron loterías después de orar aquí. Visite el santuario para ver si funciona.

Santuario Hoto-jinja 523 Takashima, ciudad de Karatsu, prefectura de Saga



Cruzando el río Sanzu en el monte Osore

Un río Sanzu artificial y un taiko, o puente arqueado que simboliza la separación entre el mundo físico y el espiritual, se encuentran en la entrada del monte Osore, una de las tres grandes montañas sagradas de Japón. Más allá del puente, vemos un paisaje místico que evoca el cielo y el infierno en el más allá. El puente tiene una pendiente pronunciada que simboliza una montaña de agujas que evita que los pecadores lo crucen. Templo Osorezan Bodai-ji 3-2 Usorisan, Tanabe, ciudad de Mutsu, prefectura de Aomori



Restauración del cabello: Santuario Mikami-jinja

El santuario Mikami-jinja es el único santuario para el cabello en Japón. El alma de Fujiwara Unumenosuke Masayuki, el primer peluquero de Japón, está consagrada aquí. Al santuario se le conoce como un lugar de poder para las personas que desean aumentar la cantidad de cabello en su cabeza y para las personas en la industria de la peluquería. Hay un montón de cabello dentro del recinto en el que se ofrendan oraciones por el cabello. Santuario Mikami-jinja 10-2 Saga-Ogurayama-Tabuchiyama-cho, Ukyoku, ciudad de Kioto, prefectura de Kioto



Ayuno para purificar el espíritu

Se cree que el ayuno nos libera de los malos pensamientos. Deje de comer durante unos días para enfrentarse a sí mismo. El ayuno es una práctica ascética para fortalecer el espíritu; y como se cree que las oraciones hechas durante el ayuno serán respondidas, los sacerdotes budistas lo practican. La experiencia del ayuno en un templo le da la oportunidad de examinar su vida cotidiana. Templo de Koshin-ji 5500 Koshin, Jinsekikogen-cho, Jinseki-gun, prefectura de Hiroshima



Disolución de una relación: Santuario Yasui Kompira-gu

Dado que el emperador Sutoku llegó al santuario para romper con el mundo de la carne, se convirtió en un lugar para orar por la separación de los males, incluidas las malas relaciones con las personas. Pasando de un lado a otro por el pequeño túnel, ore para terminar una relación con la enfermedad y los malos hábitos, como fumar o jugar, y comience una relación con buena suerte.

Santuario Yasui Kompira-gu 70 Shimobenten-cho, Higashiyama-ku, ciudad de Kioto, prefectura de Kioto



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.mitsubishicarbide.com

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

BM008S
2021.07 (400 LD) - Impreso en Alemania

