

Wittmann

www.wittmann-group.com

innovations

Técnicas – Mercados – Tendencias

Año 8 – 4/2014



be smart

Battenfeld



WITTMANN innovations (Año 8 – 4/2014)

Revista trimestral de WITTMANN Kunststoffgeräte GmbH y WITTMANN BATTENFELD GmbH. Publicada para atender las necesidades de información de colaboradores y clientes. Oficina editorial, contacto: WITTMANN Kunststoffgeräte GmbH, Lichtblaustrasse 10, 1220 Viena, Austria; tel. +43-1 250 39-204, fax +43-1 250 39-439; bernhard.grabner@wittmann-group.com; Internet: <http://www.wittmann-group.com> – La edición 1/2015 aparecerá al inicio del primer trimestre de 2015.



Michael Wittmann

Estimados Lectores,

Un concurso Alemán promocionando clases en la escuela para no-fumar, se anuncia con el lema *Be Smart – Don't Start (Sé Inteligente – No comiences)*. Los iniciadores quieren motivar a los estudiantes de no comenzar a fumar en primer lugar. Un esfuerzo que no necesita explicaciones, ya que todos hemos estado familiarizados con las consecuencias del consumo de tabaco, que también coloca una carga para la salud pública. Se incurre en costos extras donde quiera que la gente fuma. Y el hábito de fumar adquirido a temprana edad en la vida es difícil de quitar. Así que en este caso, *Be Smart* representa un recurso para que se abstengan de hacer algo dañino. En contraste, el lema *be smart* en la portada de esta edición de *innovations* anima a la gente a acercarse a las cosas desde el ángulo correcto: *be smart* fue nuestro lema para la exposición Fakuma 2014. En particular, este lema anunció la llegada de nuestro *SmartPower*, la última adición a las máquinas de las *PowerSeries*. Tras los lanzamientos consistentemente exitosos de la *EcoPower*, la *MacroPower* y la *MicroPower*, la *SmartPower* es una máquina que llega al mercado recomendándose por la forma “inteligente” que utiliza energía. Estas series cubren cada expectativa en términos de eficiencia y concentración.

Esto también aplica en manera similar a nuestra otra innovación “inteligente”. Por ejemplo, el nuevo robot de las series *W8 pro* con tecnología de accionamiento descentralizado se ha ampliado mediante la adición de los modelos más grandes *W842 pro* y *W843 pro*. En las series *W8 pro*, los servo módulos se han colocado incluso más cerca del sistema inversor, el cual constituye un paso más en optimizar la disposición de cableado y las dimensiones de las cadenas de arrastre. Dispositivos inteligentes de alta eficiencia energética también se pueden encontrar en las áreas de control de temperatura, secado y carga de material.

El *FLOWCON plus* regulador de flujo, merece mención especial. Con el precursor del predecesor de este modelo, WITTMANN hizo su debut en 1976. Continuamente mejorado y varias generaciones después de dispositivos, estas series ahora se han establecido como punto de referencia indiscutible en el mercado europeo. En la Fakuma 2014, hemos presentado la última fase de su desarrollo. El *FLOWCON plus* ofrece todas las funciones del diseño original, pero ha sido extendido para incluir regulación automática en ambos, temperatura y volumen de flujo, también. De esta manera, también perseguimos nuestro objetivo de hacer que nuestros dispositivos constantemente más “inteligentes” con el *FLOWCON plus*, lo que significa una vez más, facilidad de uso para el operador.

Cordialmente, Michael Wittmann

Moldeo por inyección

Las reservas de eficiencia



Reinhard Bauer describe la producción eficiente de Magna en Klagenfurt. **Página 4**

La técnica HiQ Shaping



Martin Philipp-Pichler con el método de estampado en relieve de inyección extendida. **Página 6**

Sistemas completos

Una muestra de la experiencia



Fabien Chambon y Dominique Colbrant en la producción de Procopi. **Página 8**

Gestión perfecta de material



Walter Klaus visito SLM-Kunststofftechnik en Oebisfelde. **Página 10**

Automatización

Alcanzando la productividad



Muzaffer Engin narra la historia de éxito de STAR PLASTIK en Estambul. **Página 11**

Templado

Limpieza de canales



Christoph Schweinberger en el uso de TEMPRO plus D en DELPHI. **Página 12**

News



Open House en USA. **Página 14**



El robot número 10.000 de la serie W8. **Página 14**

Reservas de eficiencia: el que busca encuentra

Ese moldeo por inyección "estándar" no es necesariamente una rutina aburrida y sin ningún potencial de mejora es la conclusión que se sugiere a partir de una visita a la filial Klagenfurt del grupo de proveedores automotrices Magna. Allí, un equipo de ingenieros dedicado ha recorrido todo el sistema de producción para las reservas de eficiencia. El punto decisivo fue la comparación de la eficiencia entre dos sistemas de la máquina con diferentes proporciones de tecnología de accionamiento servo-eléctrica. La máquina EcoPower tenía la ventaja de ganancia. Del cinco al ocho por ciento de ganancia en el tiempo de ciclo, menor consumo de energía y buen precio-relación de rendimiento, inclinaron la balanza a su favor.

Reinhard Bauer

El taller de moldeo por inyección está casi totalmente equipado con máquinas híbridas de varias marcas diferentes con distintos conceptos técnicos. Sus características distintivas más importantes son las proporciones variables de accionamientos eléctricos directos y unidades hidráulicas indirectas.

Piezas de armazón y ruedas dentadas para motores rotatorios son fabricados en el taller de moldeo por inyección de la planta de Magna Klagenfurt Auteca AG, que fue recientemente construida en el año 2008. El estándar técnico de la empresa matriz se mantuvo en las instalaciones originales para el departamento de moldeo por inyección Magna Klagenfurt. Esto

significa que la producción comenzó con máquinas de moldeo por inyección híbridas equipadas con unidades hidráulicas, sin barra de sujeción y unidades de inyección de sujeción con accionamientos servo-eléctricos.

Todas las máquinas están diseñadas para un funcionamiento totalmente automático, operación automática continua. Con este fin, todas las máquinas están equipadas con un sistema de apilamiento de piezas que tiene una capacidad suficiente para separar y apilar las piezas moldeadas de moldes de cavidades múltiples. La transferencia de piezas entre el molde y el sistema de apilamiento es manejado por un robot lineal, que pasa las piezas moldeadas en el dispositivo de separación. Ese componente principal del dispositivo es un sistema de tubos cuyo número de tubos es igual al número máximo de cavidades de los moldes en uso, por ejemplo, 8-moldes de cavidad. Transfiere las partes a partes individuales de unidades de apilamiento en forma de bolsas de productos. Para maximizar los tiempos de operación automática, la unidad de apilamiento de partes está diseñada



como una "configuración gemela", lo que significa que dos estaciones idénticas de separación se colocan directamente al lado del otro dentro del rango de funcionamiento del robot. Tan pronto como la unidad de apilamiento número uno tiene un número predeterminado de piezas, el sistema conmuta automáticamente a la posición de expulsión para apilar en unidad número dos.

Para la liberación final de los lotes de producción, que han sido separados de acuerdo a las cavidades, para el procesamiento con la corriente, Magna utiliza un sistema SPC (Control Estadístico del Proceso) con controles sobre el terreno. Thorsten Lutschoung, responsable de tecnología de aplicación y la calidad del producto, describe los estándares de alta calidad en la producción de Magna de moldeo por inyección de la siguiente manera: "Magna fija la palanca muy alta en el cálculo de su tasa de rechazo. Por nuestra cantidad total de producción también incluye las piezas de la puesta en marcha, a pesar de que se sortean. Esto aumenta nuestra tasa de rechazo.

En consecuencia, las bajas tasas de rechazo no sólo son un indicador de la calidad y el estado de reparación de los moldes y máquinas de moldeo por inyección, sino también por la capacidad de la tecnología de la máquina para alcanzar los ciclos de producción estables rápidamente.



Aunque ya habíamos consistentemente alcanzado unas excelentes tasas de rechazo, no queríamos estar satisfechos con eso. Después de todo, debería ser posible para acelerar aún más la producción sin tener que renunciar a los estándares de calidad.”

La máquina totalmente eléctrica – una fuente de eficiencia

Estos pensamientos provocaron a Magna para buscar alternativas en la tecnología de fabricación. Mario Pföstl, ingeniero graduado y Jefe de moldeo por inyección en Magna Klagenfurt: “Es claro para nosotros que un proceso de reducción de costos continuo contribuye sustancialmente a la conservación a largo plazo de una planta de producción. En pocas palabras: el siguiente paso lógico era hacer frente a la tecnología de la máquina. En este contexto, considerábamos una mayor proporción de los componentes de accionamiento servo-eléctricos como una característica prometedora. Con esto en mente, revisamos el mercado. Finalmente nos decidimos por la serie de máquinas *EcoPower* de WITTMANN BATTENFELD, que también ofrece una favorable relación precio-rendimiento.” Magna Klagenfurt de hecho eligió el modelo de la máquina *EcoPower* 110/350 (110 toneladas de fuerza de cierre, unidad de inyección 350 con un 30 mm L/D 22 de tornillo) combinado con un robot lineal WITTMANN W821, y el sistema de separación de piezas estándar utilizado por el grupo Magna.

El modelo *EcoPower* que acabamos de mencionar es una máquina totalmente eléctrica con servomotores para todos los movimientos principales (unidad de cierre, incluyendo la expulsión, y la medición/inyección realizadas por la unidad de inyección), que también está equipado con un componente hidráulico encapsulado como unidad de accionamiento para un sistema de sujeción del molde rápido, tira central y la presión de contacto de la unidad de inyección.

Pasando la prueba de fuego

Los resultados de la fase de comparación de doce meses hablan por sí mismos, como Thorsten Lutschounig confirma: “Gracias a las rápidas unidades servo de la máquina para todos los movimientos principales y su mayor potencial para los movimientos paralelos, los tiempos de movimiento se han acortado entre un cinco a ocho por ciento, con el tiempo de enfriamiento del molde restante sin cambios. Y esto se logró a pesar de la *EcoPower* con una unidad de cierre de 110 toneladas compitió con una fuerza de cierre inferior contra las máquinas híbridas existentes. Un efecto secundario muy bien recibido es que, debido a su alto grado de eficiencia, los servomotores consumen menos energía. Nuestras mediciones comparativas actuales nos muestran lo mucho que está en términos de cifras reales.” ♦

La planta Magna en Klagenfurt se concentra en la producción de componentes de la transmisión y de la vivienda para el montaje de motores paso a paso para operar válvulas de ventilación en los acondicionadores de aire, sistemas de refrigeración y sistemas de iluminación.

La célula de producción Magna en Klagenfurt se basa en una EcoPower 110 con las unidades de motor servo para todos los movimientos principales y un agregado hidráulico encapsulado para los movimientos auxiliares. Las piezas de manejo están a cargo de un robot WITTMANN W821 y una estación distribuidora de tuberías que apila las piezas de acuerdo a las cavidades.

Los ingenieros Magna Thorsten Lutschounig, Michael Hobel y Mario Pföstl (en el centro) y Bernd Aigner de WITTMANN BATTENFELD (derecho).

Reinhard Bauer es un periodista y consultor de comunicaciones independiente especializado en el campo de la tecnología de los plásticos.

La inyección estampada más desarrollada: la tecnología HiQ Shaping

Un nuevo proceso está permitiendo la producción eficiente de piezas con un peso constante, buen proceso de contracción, excelente calidad de superficie y un bajo nivel de tensión interna.

Martin Philipp-Pichler

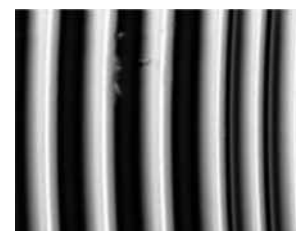
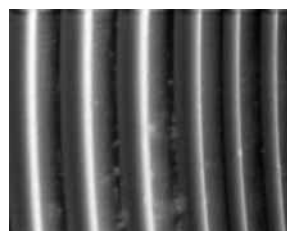
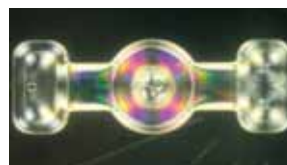
Cada vez más se requieren componentes con atributos tan isotrópicos como sea posible, a fin de lograr la mejor calidad de superficie posible y máxima precisión en la forma y dimensiones, por una parte, y por otra parte para mantener la deformación, la tensión interna y la orientación en un nivel bajo. Piezas ópticas son particularmente sensibles a la anisotropía, ya que la tensión y la orientación interna disminuyen fuertemente el brillo óptico debido al efecto de la birrefringencia.

Esto sólo puede remediarse mediante la aplicación de una forma especial de moldeo por inyección, es decir, de estampado por inyección. En este proceso especial, la masa fundida de plástico se inyecta en un molde con una brecha de estampado predefinido, luego moldeada por medio de un conjunto preestablecido de compresión de las mitades del molde. Aquí, son dos procesos diferentes de uso común: llenado completo de la cavidad y llenado parcial de la cavidad.

Debido a la alta velocidad de enfriamiento dentro del molde, la inyección estampada de componentes de pared delgada y micro partes se limita en gran medida al proceso con el llenado completo de la cavidad. Una carrera de compresión con el relleno de la cavidad parcial y un frente de fusión ya congelados daría lugar a defectos en la superficie y de la tensión interna y la orientación que en realidad debería evitarse. La inyección por estampado se caracteriza sobre todo por la baja cortadurade material y la orientación. Como no se aplica la presión de sujeción a través de la compuerta, pero se hace efectiva a través de toda la superficie proyectada del componente, esto conduce a una reducción de marcas de hundimiento. También se puede observar un efecto de ventilación mejorado debido a la inyección en la cavidad abierta. Por supuesto, esto requiere una mayor cantidad de inversión de capital en moldes hechos a medida y un sistema de control de procesos especialmente adaptados.

El paso decisivo en el procesamiento de estampado por inyección es principalmente la aplicación de la carrera de compresión. En los procesos de estampado convencionales, este golpe es tiempo o ruta controlada, lo que conduce a relativamente baja precisión de todo el proceso en el área de micro piezas, ya que los ajustes de tiempo y ruta sólo permiten un proceso rígido y sin retroalimentación de información de la pieza moldeada.

La información sobre los estados termodinámicos del material dentro de la cavidad y la información de realimentación desde el molde haría posible el uso de un proceso especialmente adaptado para el material procesado. De esta manera, se pueden hacer ajustes para el comportamiento específico de cada material durante la fase de estampado en relieve con el



Especimen de Prueba: Makrolon LED 2045 lentes linterna.

La tensión y la orientación interna se hacen visibles con filtros de polarización.

Efectos de doble refracción y fotografías de microscopio (abajo) muestran las cualidades desviadas al comparar inyección por estampado estándar y HiQ Shaping.

fin de garantizar un proceso dinámico, flexible y de preservación de material. El departamento de moldeo por micro inyección de WITTMANN BATTENFELD ha participado en desarrollar dicho proceso de estampado por inyección desde hace algún tiempo, con el fin de proporcionar el perfeccionamiento de la calidad exigida por el mercado. Gracias a su flexibilidad, precisión en la reproducción y el dinamismo, el modelo de la máquina *MicroPower* sirve como una plataforma ideal para los estudios y ensayos en este rubro.

Desarrollo de HiQ Shaping

HiQ Shaping fue desarrollado en WITTMANN BATTENFELD bajo el programa de investigación FP7 EU COTECH en cooperación con Microsystems UK, el Instituto de Tecnología de Karlsruhe KIT, la Universidad de Bradford, la

Universidad Técnica de Dinamarca DTU y el Departamento de Microsistemas de Ingeniería IMTEK en la Universidad de Friburgo. Por este propósito, fue creado un nuevo software y adaptado a la máquina de moldeo por inyección *MicroPower*.

HiQ Shaping por WITTMANN BATTENFELD es un proceso en el que, similar a la de estampado por inyección convencional, el movimiento activo de la unidad de cierre durante el proceso de inyección juega un papel importante. En este proceso innovador, la entrada de referencia de valor de la variable o de referencia se extiende mediante la adición de la temperatura y los valores de presión, lo que permite la regulación específica de la presión de estampado (presión de mantenimiento) para todos los procesos a través de la carrera de cierre.

El objetivo es aplicar la presión de estampado a toda la superficie de la parte por encima de la temperatura de transición de vidrio con un alto grado de dinamismo y precisión. De esta manera, es posible una reducción drástica de la tensión material, ya que la deformación tiene lugar a velocidades de corte significativamente más bajas. Es necesario alto dinamismo combinado con la máxima precisión, porque las micro partes solidifican mucho más rápido que las partes más grandes debido a su pequeño tamaño/grosor, lo que reduce la ventana de tiempo para la carrera de compresión a una fracción. Por lo tanto la viscosidad de la masa fundida se toma automáticamente en cuenta en cada etapa. Gracias a su diseño de palanca muy rígida, que es libre de manipular, pero todavía permite que la alta precisión, la *MicroPower* es capaz de realizar movimientos muy precisos de las placas de sujeción y carreras de compresión en consecuencia precisas. Dónde micro estructuras están involucradas, la precisión de la carrera de sujeción tiene una enorme influencia en el comportamiento de la presión dentro de la parte. Debido al bajo volumen y pequeñas superficies, las condiciones de temperatura son mucho más críticas que para las piezas más grandes. HiQ Shaping es un proceso de estampado en relieve altamente dinámico que sólo puede ser implementado con software adecuado, la tecnología de control y rendimiento de la máquina.

En las pruebas, las lentes de la linterna fueron utilizadas como especímenes de prueba a modo de ejemplo, ya que estas requieren altos estándares de calidad para los atributos de óptica y propiedades de la superficie de las piezas moldeadas. Estas lentes fueron fabricadas a partir de la Makrolon polímero LED 2045, un policarbonato con transmisión de luz extremadamente alta.

Parámetros de los materiales significativos

Además del diagrama de fases PVT, la efectiva conductividad de temperatura α_{eff} y la temperatura de transición vítrea T_g tenían que ser considerados como parámetros de los materiales adicionales importantes, ya que hacen posible calcular la temperatura real de la masa fundida en cualquier punto en el tiempo y por lo tanto hacer que el proceso controlable en primer lugar.

También se requiere la especificación de las dimensiones de la pieza final y la densidad deseada. Se utilizaron efectos de doble refracción para obtener informa-

ción sobre las tensiones internas y orientaciones. La doble refracción designa la propensión de los medios ópticamente anisotrópicos para dividir un haz de luz en dos haces polarizados perpendicularmente entre sí. Un material de doble refracción se identifica, por ejemplo, mediante el uso de un microscopio de polarización.

Cuando la muestra se hace girar entre filtros de polarización cruzados, la intensidad de luz y/o el color de un objeto de doble refracción van a cambiar, mientras que los materiales ópticamente isotrópicos no muestran ningún cambio en su apariencia. Las conclusiones acerca de la calidad de la superficie de las piezas producidas se pueden extraer mediante el uso de microscopía óptica comparativa.

Resumen de resultados

Este nuevo, e innovador proceso, hace posible la producción de piezas con un peso constante, contracción mínima, excelente calidad de la superficie y un bajo nivel de orientación y la tensión interna. Se han establecido los siguientes factores principales que influyen en la calidad de las piezas moldeadas: temperatura del molde, fuerza y tiempo de compresión.

Las pruebas han revelado que en este proceso se obtiene un mayor grado de precisión que el estampado estándar. Además, era posible reducir la tensión interna y así lograr una mejora significativa en la translucidez.

Por otra parte, los tiempos de ciclo en HiQ Shaping están prácticamente a la par con los de moldeo por inyección convencional y, por consiguiente diez veces más rápido que los de los procesos variotérmicos similares. Este hecho hace el proceso extremadamente económico y eficiente de la energía, ya que ninguna inversión alta de capital en un complejo de calefacción y refrigeración para cualquier calidad de partes comparables sea necesario. ♦



La maquina de moldeo for inyeccion MicroPower WITTMANN BATTENFELD – ideal para procesos dinamicos de inyeccion por estampado. – Vista escenica del control UNILOG B6 para inyeccion for estampado extendido mostrando la evaluacion relevante de diferentes parametros de procesos.

Martin Philipp-Pichler es el Gerente de Producto *MicroPower* en WITTMANN BATTENFELD GmbH en Kottlingbrunn, Austria.

Una muestra de la experiencia de WITTMANN BATTENFELD

El Grupo Francés Procopi es un fabricante especialista bien establecido de productos para piscina y spa. La compañía distribuye en exclusiva para el comercio de la piscina, dentro y fuera de Francia. Hasta hace poco la planta de producción de Procopi en Guingamp (Francia) estaba equipada con sólo ocho máquinas de moldeo por inyección de WITTMANN BATTENFELD, incluyendo todo el equipo periférico.

Fabien Chambon – Dominique Colbrant

Procopi contactó a WITTMANN BATTENFELD en Agosto del 2012, después de haber sufrido un incendio en su planta de producción de Guingamp. WITTMANN BATTENFELD France SAS fue elegido para instalar ocho máquinas de moldeo por inyección, todas ellas equipadas con robots y equipos periféricos adicionales.



Vista del nuevo equipo WITTMANN BATTENFELD en la planta de Procopi en Guingamp.

Desde entonces, WITTMANN BATTENFELD y Procopi han estado trabajando juntos para establecer una nueva planta para la fabricación de piscinas profesionales y equipos de hidromasaje. La producción finalmente comenzó en Julio del 2013, y ahora está siendo transferido a un edificio recién construido.

El Grupo Procopi

Procopi cuenta con 220 empleados, y produce 60 millones de euros, un 23 % de las cuales son ventas de exportación. El Grupo Procopi produce más de 100 marcas y 17.000 productos para la industria de la piscina y el spa profesional.

Procopi tiene tres unidades de producción ubicadas en Bretaña, en el noroeste de Francia.

Aquí, los productos se diseñan y fabrican, y de aquí son llevados al mercado: “Una de nuestras principales fortalezas es tener la capacidad de desarrollar nuestras propias herramientas de producción”, dice Christophe Durand, Procopi Director del Grupo de Mercadotecnia y Comunicación.

Cada pieza de plástico que se utiliza para los productos de PROCOPi está diseñado y hecho en una de las instalaciones del Grupo. La planta de Guingamp especializa en la construcción del molde, la fabricación de piezas moldeadas por inyección, y en la extrusión de materiales termoplásticos. Esta unidad de producción de 11.500 m² está equipada con las más avanzadas técnicas de moldeo por inyección y extrusión disponibles.

Procopi es la única empresa en este mercado que hace sus propios moldes. La compañía es también la única empresa en el mercado de la piscina y spa con maquinaria que permite la producción de cualquier parte hecha de PVC y ABS.

Estos dos tipos de plásticos son los más importantes para muchas piezas necesarias en las piscinas. Las aplicaciones incluyen la tecnología de circulación de agua; skimmers, filtros y paneles – sólo por nombrar unos pocos. Procopi es también la única empresa en el mercado equipado para la

fabricación de productos extruidos especiales. El departamento de diseño y gerencia de calidad de la empresa se encuentra en Rennes, Francia

Procopi y WITTMANN BATTENFELD

El incendio que devastó la planta Guingamp en Agosto del 2012 también destruyó todas las máquinas de moldeo por inyección, así como todos los robots y moldes de inyec-



ción. El edificio fue muy dañado: “Por supuesto, teníamos la intención de reparar nuestra fábrica y reiniciar todo el taller de inyección tan pronto como fuera posible”, dice Eric Guimbert, Director del Departamento de Diseño Procopi.

Procopi aprovechó la oportunidad para consultar con los cinco mayores proveedores de máquinas de moldeo por inyección. La propuesta de WITTMANN BATTENFELD fue aceptada y muy apreciada – en lo que respecta a su capacidad de respuesta, así como su política de precios, y la calidad de servicio.

“Desde el punto de vista económico, pensamos que era muy interesante tratar con un solo proveedor para máquinas de moldeo por inyección y también para robots – en primer lugar, por el precio acordado. Además, la capacidad de respuesta de WITTMANN BATTENFELD con respecto a la entrega del equipo era claramente al más alto nivel. Por último, tuvimos una eficiencia añadida de que nuestro personal recibió capacitación de expertos en el equipo en relación a una sola marca. WITTMANN BATTENFELD

acompañando este proyecto fue una adquisición innegable”, dice Eric Guimbert. Una vez que la propuesta de WITTMANN BATTENFELD fue validada en términos de costos, tiempo y trabajo preparatorio por Procopi, el proyecto se inició a mediados de Octubre del 2012. La producción de WITTMANN BATTENFELD del equipo ordenado tomó el tiempo a partir de Diciembre del 2012 hasta Marzo del 2013. La entrega de las máquinas en el lugar se hizo hasta Abril.

El nuevo equipo Guingamp

Esta fue la primera vez que WITTMANN BATTENFELD Francia vendió un sistema completo de llave en mano de inyección de plástico donde todo fue manufacturado por WITTMANN y WITTMANN BATTENFELD.

También representó la primera entrega de una máquina de moldeo por inyección *MacroPower* con una fuerza de cierre de 650 tons. En total, ocho máquinas de moldeo por inyección fueron instaladas (cinco máquinas *EcoPower* y tres máquinas de moldeo por inyección *MacroPower*) con fuerzas de cierre de 55 a 650 toneladas.

Estas máquinas se utilizan ahora por Procopi para la fabricación de piezas de plástico que van desde el tamaño de una moneda a la de una aspiradora. Cada máquina está equipada con un robot WITTMANN (tres robots W818, tres W821, un W832, y un W843), una cinta transportadora, un controlador de temperatura (WITTMANN TEMPRO basic C90), una unidad de dosificación de material (DOSIMAX MC 12), y un cargador de material FEEDMAX.

El sistema secado de material central y de transporte consta de un secador de batería DRYMAX E 600, y de tolvas de secado de diferentes tamaños SILMAX (E 600, E 400, E 100, y SILMAX E Compact).

Todo el sistema central es controlado a mediante el control WITTMANN M7.3 IPC. En conjunto, la colaboración entre Procopi y WITTMANN BATTENFELD resultó ser una lección objetiva en

fundamentos de la tecnología de plásticos y suministro en una sola ventanilla.

Los beneficios de Procopi

“Estamos plenamente satisfechos con la forma en cómo se llevó a cabo el proyecto. WITTMANN BATTENFELD acompañándonos en cada paso del camino a lo largo de la instalación. Anteriormente éramos propietarios de máquinas de moldeo por inyección de diferentes marcas; ahora tenemos una solución única con un único proveedor”, dice Eric Guimbert.

“Como consecuencia de la simplificación de toda nuestra producción gracias a los ahorros significativos en espacio en el piso, y gracias a mucha más comodidad del operador. Por otra parte, las ganancias de productividad – que aún no se cuantifican – son esperadas. Por último, la elección de máquinas de un solo proveedor facilitará en gran medida el mantenimiento de la planta y el mantenimiento en general.” ♦

Samuel Lebigot, Ingeniero de Ventas WITTMANN BATTENFELD Francia; Laurent Demougin, Gerente de Producción Procopi; Eric Guimbert, Director Técnico del Grupo Procopi; Fabien Chambon, Director de Ventas y Mercadotecnia WITTMANN BATTENFELD Francia; Jean-Christophe Durant, Director de Mercadotecnia Procopi (de izquierda a derecha). – Al fondo: equipo de secado de materiales y equipo de transporte WITTMANN.

Partes de espumadera, moldeadas por inyección en una máquina MacroPower WITTMANN BATTENFELD.

Fabien Chambon es Director de Ventas y Mercadotecnia de WITTMANN BATTENFELD Francia en Moirans. **Dominique Colbrant** es Asistente de Ventas y Mercadotecnia de WITTMANN BATTENFELD Francia en Moirans.

Prevención de chatarra y manejo de material

Cuando SLM-Kunststofftechnik GmbH, Alemania, fue establecida en 1998, comenzaron con siete máquinas de moldeo por inyección y tres empleados. Ahora, 16 años después, SLM opera 50 máquinas de procesamiento en cinco pasillos de producción, elaborando unos 30 millones de Euros en ventas anuales, se ha convertido en un proveedor automotriz gratamente apreciado por la industria automovilística.

Walter Klaus

Gerente General Thomas Brüschy Gerente de Producción Gunnar Kasprzyk (de izquierda a derecha) en el área de reciclaje de SLM-Kunststofftechnik GmbH en Oebisfelde. El lado izquierdo de la imagen muestra uno de los dos granuladores centrales MC 46-60 de WITTMANN. Gunnar Kasprzyk: "Estamos 100 % satisfechos con el alto rendimiento y la confiabilidad de los molinos centrales WITTMANN. Hemos creado aquí un área de reciclaje, el cual nuestro personal entrega todo el desecho producido, como parte de su rutina diaria – algunos rechazos en cajas enrejadas dependiendo de su tamaño."

Walter Klaus trabajo como consultor científico, hasta 2008 fue el Director de Tecnología (CTO) de WITTMANN Robot Systeme GmbH en Schwaig, Alemania.

El consumo económico de las materias primas, que se pueden conseguir evitando errores y por el reciclaje sistemático, es uno de los principales factores que ha contribuido al crecimiento de SLM-Kunststofftechnik. Como uno de sus principios rectores para el éxito empresarial a largo plazo, esta empresa se centró en la gestión eficiente del material desde el principio. Un objetivo importante de esta gestión es la recuperación de materiales valiosos. La logística también juega un papel vital, ya que las soluciones logísticas inteligentes ahorran tiempo y evitan daños en el transporte.

Más capacidades de producción agregadas paso a paso a través de los años han hecho posible conectar las naves de producción individuales directamente con las estaciones de carretera pertinentes. De esta manera, las rutas de transporte se han mantenido cortas, y el transporte al aire libre con todos sus posibles riesgos también puede ser generalmente evitado.

Los materiales son alimentados a la maquinaria a partir de ocho silos materiales. Un secador de material se colocó en cada planta de producción; después de que el granulado de plástico ha experimentado el proceso de secado, se transporta directamente a las máquinas de moldeo por inyección individuales.

Utilización selectiva de los aparatos ayuda a ahorrar recursos

Los templates de moldes de alta precisión también contribuyen a evitar errores y, en consecuencia, reducir al mínimo la producción de desechos. Principalmente se utilizan para este propósito controladores de temperatura WITTMANN en el rango de temperatura desde 90 hasta 160 °C. Aquí también, el máximo ahorro de recursos se considera como la medida de todas las cosas.

Este principio de guía también se aplica generalmente a la automatización, donde se utilizan robots en su mayoría lineales de WITTMANN Robot Systeme en Nuremberg. Prácticamente la totalidad de las 50 máquinas con fuerzas

de cierre que van desde 35 a 1.700 t están equipadas con robots WITTMANN, que vienen con capacidades de carga de 5 a 35 kg. SLM-Kunststofftechnik ha añadido partes moldeadas por inyección de manejo extremadamente cuidadoso por robots para sus estándares requeridos. De

esta manera, el equipo de automatización también contribuye a prácticamente el 100 % de los materiales utilizados en partes de alta calidad que son aptos para su uso.

Varios modelos de granuladores de plástico WITTMANN tienen el canal de trituración directamente al lado de las máquinas de moldeo por inyección, o sirven, al igual que los dos granuladores centrales MC 46-60 instalados en

el piso de producción de la empresa, para reciclar desechos voluminosos de arranque y rechazo.

Estos granuladores centrales tienen una capacidad de 30 kW y cuentan con tolvas insonorizadas y cámaras cortadoras resistentes al desgaste. Pueden manejar un caudal de material de 500 kg/h. Un sistema de eliminación de polvo y separador de metales bajo corriente garantiza la calidad óptima del material triturado.

De un total de 3.500 toneladas de material de consumo anual, con una tasa de desecho de 1,0 %, 35 t de material plástico se procesa en triturado todos los años. Este material se devuelve, ya sea para la producción de piezas o vendida a los mezcladores.

Alta calidad garantiza el éxito a largo plazo

SLM-Kunststofftechnik debe su estatus especial como proveedor de Volkswagen, Audi, Porsche, Daimler y BMW a sus estándares de calidad extremadamente altos. También es un proveedor de sistemas de Rehau, SMP, Faurecia, Magna y varios otros proveedores automotrices.

SLM-Kunststofftechnik ha logrado ganar mucho renombre en las industrias automotrices y eléctricas en los últimos años que su producción alcanzó un nivel de utilización de la planta al 100 %, incluso durante la crisis económica del 2008/2009. ♦



WITTMANN automatiza STAR PLASTIK

STAR PLASTIK se estableció en Estambul como una empresa familiar en el año 1990 para la fabricación de elementos de acoplamiento para estructuras de techo y otros productos auxiliares para la industria de la construcción. La compañía sostiene sus cimientos con éxito en un mercado competitivo – con la automatización de WITTMANN.

Muzaffer Engin

A través del esfuerzo conjunto de su equipo joven, dinámico, orientado al cliente que investiga de forma continua y a fondo el mercado para identificar las necesidades del sector, STAR PLASTIK ha surgido como uno de los proveedores preferidos en esta área. Su cartera de productos fue rápidamente diversificada, y la compañía creció en línea con el desarrollo de la industria de la construcción.

Para incrementar sus acciones en el mercado más allá y no poner en peligro la importante posición de mercado que ya había ganado, la continua inversión en innovaciones era indispensable. La competencia se había convertido más fuerte en el mercado local, que también fue invadido cada vez más por productos de menor precio y de calidad inferior.

Una inversión en el futuro

STAR PLASTIK decidió hacer inversiones adicionales para incrementar su eficiencia y aún más mejorar la calidad de sus productos. Al mismo tiempo, los gastos de funcionamiento debían reducirse, especialmente las causadas por la mano de obra poco calificada hasta ese momento. Así que se le dio prioridad en la planificación de la automatización de las próximas inversiones. La compañía investigó sobre soluciones de automatización y proveedores relevantes de la que podría esperarse el mayor beneficio.

“Preguntamos en varias partes, y el nombre WITTMANN fue mencionado por numerosas fuentes, por lo que nuestras siguientes consultas se centraron en esta empresa”, dice Haluk Hoşgörmez, director general y consejero delegado de STAR PLASTIK. En el verano del 2011, el tiempo finalmente había llegado: el Grupo WITTMANN se le otorgó el contrato para suministrar una solución de automatización de seguridad completa para la producción de STAR PLASTIK.

Un total de 20 sistemas de robots iban a ser suministrados y puestos en marcha a finales de año. En primer lugar, en Septiembre del 2011, sólo una solución aislada fue entregada y montada en sólo una de las máquinas de moldeo por inyección, con el fin de probar su funcionamiento durante un período corto. Esto fue seguido por la producción y la instalación de los otros aparatos. Hacia el final del año, todos los robots se habían entregado, y el trabajo de instalación se había completado entre un 75 a 80 %.

Superó las expectativas

Haluk Hoşgörmez explica esto en más detalle: “Después de que todo el trabajo de instalación se había terminado y se había iniciado la producción en masa de las piezas, se



Pasillo de producción de STAR PLASTIK en Estambul. Todas las máquinas de procesamiento están equipadas con sistemas de automatización de WITTMANN.

evaluó el movimiento y encontramos que el beneficio que derivamos del equipo era mucho mayor de lo esperado. Así que decidimos instalar la automatización también en las máquinas de moldeo por inyección de dos que habíamos planeado originalmente para seguir utilizando sin este tipo de solución. Ahora todas nuestras 22 máquinas de procesamiento habían sido equipadas con robots WITTMANN. Básicamente nunca tuvimos dudas sobre la calidad de estos sistemas, incluso antes de la instalación, ya que después de todo lo que ya habíamos estado en este negocio desde hace muchos años, y la reputación de WITTMANN que siempre había sido un hecho donde el tema fuera mencionado entre empresas turcas y extranjeras. Lo que estábamos probablemente más preocupados era la cuestión de si el apoyo técnico después de la instalación del equipo podría presentar algunos problemas. Pero nada de eso ha sucedido en esta zona, ya sea, por lo que nuestra experiencia con esta inversión, fue de nuevo, del todo positiva.”

STAR PLASTIK finalmente adquirió tres sistemas más de robots y doce máquinas *EcoPower* como un siguiente paso. La adquisición de las máquinas se había convertido aconsejable, ya que la empresa fue capaz de manejar más capacidad de moldeo por inyección después de que se han instalado los nuevos sistemas de automatización. Y una vez más, STAR PLASTIK expresó plena satisfacción con el nuevo equipo. ♦

Muzaffer Engin es el Director General de WITTMANN BATTENFELD Plastik Makineleri Ltd. Sti. en Estambul, Turquía.

Controlador de temperatura limpia canales de refrigeración

Para DELPHI – uno de los proveedores automotrices líderes en el mundo – la calidad y la confiabilidad son las principales prioridades. En DELPHI en Austria, se encontró una solución eficaz para el mantenimiento de los canales de refrigeración en cooperación con WITTMANN, dando lugar a un mejoramiento en la confiabilidad de la producción: TEMPRO asegura insertos de molde seco.
Christoph Schweinberger

DELPHI Automotive Systems Austria se especializa en la manufactura de sistemas de conectores automotrices. La compañía se encuentra entre los fabricantes líderes a nivel mundial en este sector. Para cumplir con los requisitos especialmente exigentes de los fabricantes de automóviles, sólo las tecnologías más maduras combinadas con procesos diseñados para la eficiencia se aplican en la producción de sistemas de conectores.

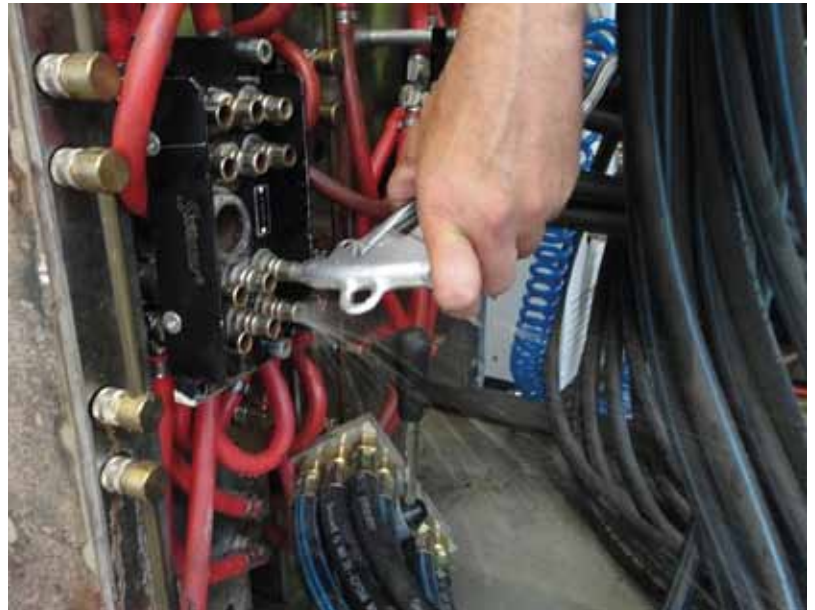
Como parte de la incesante búsqueda de la compañía de soluciones innovadoras para mejorar sus procesos, los planes para la optimización en la zona de preparación de moldeo y mantenimiento de moldes también se había previsto en DELPHI.

El laborioso secado manual de los moldes se ha convertido en la historia de DELPHI en Mattighofen, Austria.

Agua residual representa un problema

En lo que se conoce como conversión de código, insertos de molde se modifican sin que el molde tenga que ser desenganchado de la máquina de procesamiento. Sin embargo, los altos estándares de limpieza en el proceso de producción requieren que el medio de control de la temperatura debe ser vaciada desde las cavidades del molde tan completamente como sea posible en el curso de este trabajo. Cualquier agua residual que queda en los canales de refrigeración haría necesario limpiar los insertos de molde después, al igual que las partes de la máquina de procesamiento. Por otra parte, la experiencia con los moldes guardados en almacén ha demostrado que cualquier agua residual que queda dentro de ellos ha dado lugar a un aumento de la suciedad de los circuitos sensibles de refrigeración. Para la prevención sistemática de tales efectos, los moldes tenían que ser sometidos a una rutina de mantenimiento adecuado antes de que pudieran ser almacenados: el aire comprimido tenía que ser soplado

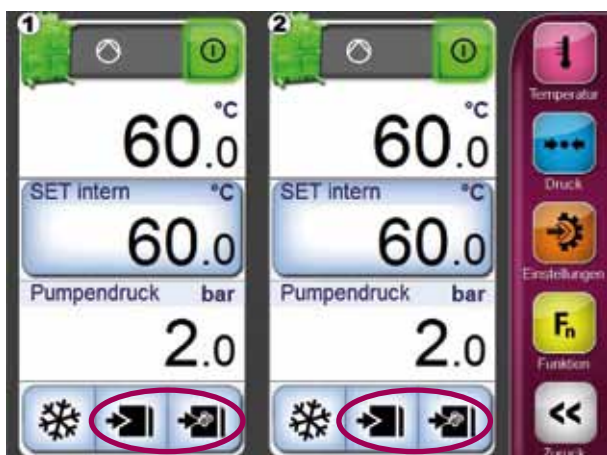
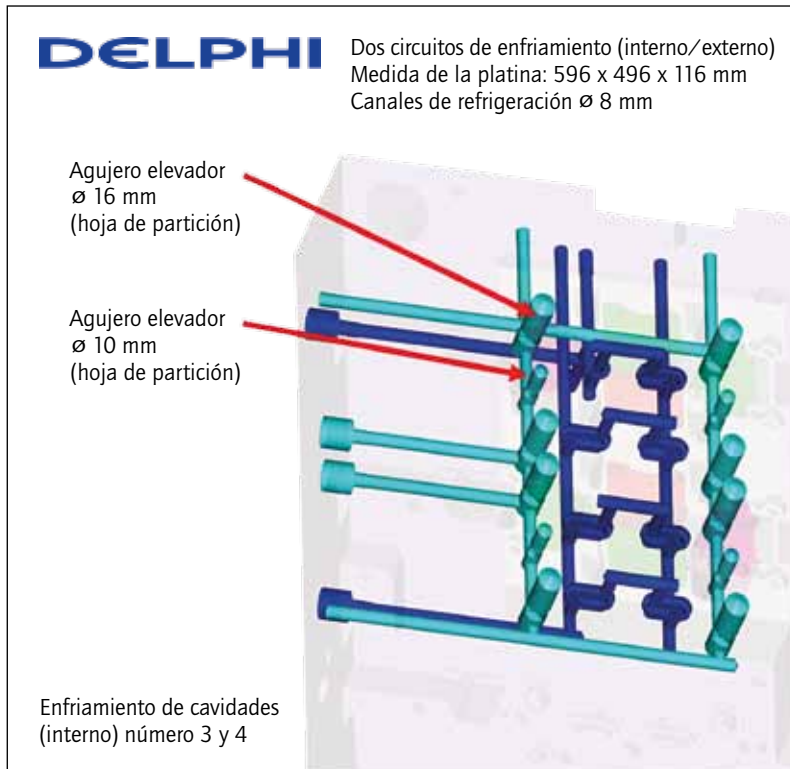
Cavidades secas completamente.



manualmente a través de cada circuito de refrigeración individual. Por supuesto, la tarea consistía en prescindir de este procedimiento adicional, si es posible, de manera que las formas de apoyo a los operadores de máquinas en este asunto y para optimizar el proceso correspondiente se discutieron con WITTMANN.

Estrategias para solucionar el problema

Durante los primeros debates de este proyecto surgió este problema ya que fue extremadamente diversa en extensión y complejidad, por lo que tuvo que esperar que cualquier tipo de métodos estandarizados provocaría un éxito limitado. Las pruebas preliminares revelaron que, especialmente en el caso de canales de refrigeración paralelos altamente complejos, a pesar de la extracción estos canales secos, una cantidad bastante grande de agua residual todavía podría permanecer en algunos de ellos. Soplar aire comprimido a través de cada canal de refrigeración individual a través de diversos aparejos (con válvulas de compuerta) parecía ser un posible enfoque. Pero aquí, surgió el problema de la supervisión de



procesos adecuado; el riesgo de errores de operación parecía excesivo, por lo que se abandonó este enfoque. Al final, no había otra alternativa para pensar en la integración de una función adicional en los controladores de temperatura para implementar una solución viable para el equipo DELPHI, que consta de más de 100 máquinas de moldeo por inyección. La

adición de tal función prometió un alto nivel de limpieza, y este enfoque también parece cumplir todos los requisitos en cuanto a la confiabilidad del proceso y la facilidad de uso. Los pasos de proceso adicionales necesarios para este se aplicaron directamente a través de los controladores de temperatura – sin tener que realizar ningún ajuste en el molde en sí o de su manguera, lo que en conjunto ascienden a una enorme reducción de la carga de trabajo del operador.

En varias series de pruebas llevadas a cabo conjuntamente por DELPHI y WITTMANN para extraer los canales secos, el procedimiento fue probado en moldes y canales de refrigeración de tamaño variable. Los resultados mostraron que más allá de la duda que no existe una solución general para cubrir todos los moldes – a pesar de todas las optimizaciones posibles en detalle. La diversidad en las condiciones originales era simplemente demasiado grande, por ejemplo, las diferencias en el número de circuitos de refrigeración, los diámetros de los canales de refrigeración e incluso el volumen disponible de aire comprimido. Para lograr los mejores resultados posibles, se hizo indispensable para crear un medio flexible de la utilización de las dos funciones de extracción y soplado para el secado de los canales.

Nueva función

Sobre la base de todos los resultados derivados de la serie de ensayos, en consecuencia WITTMANN amplió las funciones de sus controladores de temperatura.

El equipo WITTMANN hizo un punto especial de ofrecer a los operadores un método muy simple, pero clara de la manipulación del dispositivo. Fue creada una tecla de función adicional que se puede cargar directamente en la pantalla principal del controlador de temperatura, de ser necesario. Esta función adicional ahora permite ya sea extraer el molde seco, o secarlo con aire comprimido, según sea necesario, con sólo pulsar un botón.

Para los canales de refrigeración de alta complejidad, ambas funciones, incluso se pueden combinar, ofreciendo así la máxima flexibilidad y eficiencia. Al activar sólo la función de extracción, la función de aire comprimido se desactiva automáticamente.

De esta manera se ha hecho posible eliminar por completo el riesgo de errores de operación o pérdida de aire comprimido simplemente por olvidarse de apagarlo. Sólo unas semanas después de que la nueva función se ha integrado en el proceso de producción de DELPHI, se notó una mejora sustancial en la superación de los problemas descritos anteriormente. Más o menos como un efecto secundario de este movimiento, también se ha mejorado la seguridad del operador, ya que ya no había nada de agua que se escapara de los moldes durante su transporte hasta el almacén de herramientas. La estrecha colaboración entre DELPHI Automotive y WITTMANN ha llevado finalmente a una solución que ha traído mejoras sustanciales para el proceso de fabricación. ♦

Diagrama esquemático: canales de enfriamiento dentro del molde.

Los botones de función para extracción y secado del molde en la pantalla táctil TEMPRO plus D.

Christoph Schweinberger es el Gerente de Ventas de equipos periféricos de Austria en WITTMANN Kunststoffgeräte GmbH en Viena.

Torrington organizó un Open House

En Junio 5 y 6, WITTMANN BATTENFELD USA organizó un evento Open House en sus instalaciones recientemente ampliadas en Connecticut. En este evento, el 25 aniversario de la compañía fue también debidamente celebrado. El evento resultó todo un éxito. Como resultado inmediato, se recibieron pedidos con un valor de más de 1 millón de dólares, y se espera que continúe.

En Junio de este año, WITTMANN BATTENFELD USA pudo dar la bienvenida a más de 250 visitantes en Torrington, quienes vinieron al Open House & Innovations Workshop. Los seminarios y talleres ofrecidos cumplieron con vivo interés.

En la nueva sala de reciente construcción 2.300 m², los numerosos visitantes pudieron presenciar una instalación de máquinas de moldeo por inyección 14 que se muestran en la operación. WITTMANN BATTENFELD demostró su gran competencia con diversas tecnologías y procesos tales como moldeo por micro inyección, el procesamiento de silicona líquida (LIM), la presión interior del gas e insertar la tecnología. Además, los seminarios y talleres se llevaron a cabo en forma conjunta con las empresas asociadas, como RJG, Gammaflux, el Grupo de Manufactura MGS, Fluid Automation, MR Mold y Haidlmair, los

cuales se reunieron con vivo interés. Los invitados incluyendo representantes de compañías líderes de una gran variedad de industrias, tales como

larga lista. “Desde nuestro punto de vista, este evento fue un gran suceso”, dice David Preusse, Director Ejecutivo de WITTMANN BATTENFELD USA.



ADAC Automotive, Aptar Group, Hella, Intralox LLC, Nike Inc., Nova Biomedical, Nypro, Parker Hannifin, SABIC, SMC LTD, Smith and Nephew, Sonoco Plastics, Valeo, Vision Technical Molding LLC, Whelen Engineering Co. – por nombrar solo algunos de la

“Tuvimos muchos visitantes interesados y pudimos demostrar nuestra amplia capacidad para suministrar todo desde una sola fuente. Y por supuesto, estamos satisfechos por los numerosos pedidos que recibimos en esta ocasión.” ♦

El robot W8 WITTMANN número diez mil

El feliz acontecimiento que ya se llevó a cabo durante el primer semestre del 2014: un robot W832 lineal de la clase media de WITTMANN vio la luz del día para convertirse en la unidad número 10.000 de la serie W8. Numerosas generaciones anteriores de dispositivos, continuamente mejorando con el tiempo, han sentado las bases para la producción de esta unidad de aniversario.

Las personas aquí presentes han llegado a representar los muchos colaboradores que han hecho que esta historia de éxito sea una realidad: Friedrich Kaiser, Gerente de Producción de Robots (cuarto desde la izquierda), Andreas Klackl, Gerente de la División de Robots (tercero desde la derecha), y Roman Weber, de la Orden Gerencial de Robots y Automatización (cuarto desde la derecha), con otros colegas de WITTMANN en Viena. ♦



Artículos que han aparecido en *WITTMANN innovations*

Etiquetado en molde (IML)

- IML para moldes apilados 3/2007
- Molde apilable 2 + 2 1/2008
- ATM d.o.o. crece con IML 3/2009
- PLASTIPAK Inc. Canadá: La versatilidad del diseño cuadrangular 4/2010
- Tea Plast ex Albania en el camino de ser el número uno 3/2012
- 4 etiquetados con la EcoPower 1/2013
- IML: un proceso multifacético 4/2013

Templado

- La refrigeración por impulsos 1/2007
- Más allá del punto de ebullición 2/2007
- La nueva serie TEMPRO plus C 3/2007
- Chillers: La serie COOLMAX 2/2008
- TEMPRO controladores "cuidando" las máquinas de inyección 3/2008
- Indirecto o directo: WITTMANN DUO refrigeración 4/2008
- "Variothermal Tempering" 1/2009
- TEMPRO plus C180 2/2009
- El nuevo TEMPRO direct C120 3/2009
- La nueva función WFC 4/2009
- Controlador de agua es mejor que de aceite 1/2010
- TEMPRO: El punto de referencia universal 2/2010
- BFMOLD™: Técnica de enfriado 3/2010
- TEMPRO plus D 4/2010
- Termografía en línea 1/2011
- Templado y moldeo por inyección: Fuchs & Sohn/Austria 2/2011
- TEMPRO plus D en la producción de partes automotrices 1/2012
- Función de osciloscopio 2/2012
- El TEMPRO plus D Micro 4/2012
- Calidad a través de optimización 1/2013
- Starlinger: termorregulador especial personalizado 2/2013
- Noticias del "mundo acuático" 4/2013
- TEMPRO usa calor de desecho 1/2014

Automatización

- Calidad en la tecnología médica 1/2007
- Piezas grandes 2/2007
- Control de robots R8 3/2007
- Producción de barras de ajuste de asientos 1/2008
- Accionamiento de robots 1/2008
- Pins con chips de RFID 2/2008
- Producción automatizada de llaves de control remoto 3/2008
- WITTMANN UK trabaja con Carclo Technical Plastics 4/2008
- ABA-PGT: La celda flexible 1/2009
- Moldeador cultiva el crecimiento con robots 2/2009
- Bruder: Producción de ruedas 4/2009
- Automatización de los productos agrícolas 1/2010
- EcoMode ayuda a tener robots eficientes en cuanto a energía 2/2010
- Producción altamente automatizada de sensores de nivel de aceite 2/2010
- Máquina de soldadura con rotación con robot W811 3/2010
- El nuevo estándar: R8.2 4/2010
- Robots en el cuarto limpio 1/2011
- Alta velocidad de extrusión 2/2011
- Ventos y tapas 3/2011
- Moldeo multi-component 4/2011
- Inyección con insertos 1/2012
- Producción automática de tapas 2/2012
- Silcotech, Suiza: Calidad a través de automatización 3/2012
- La producción sin defectos 4/2012
- JENOPTIK: empujando los límites de la viabilidad 2/2013
- MS-Schramberg: Automatización constante 3/2013
- La automatización consistente 1/2014
- Decoración en el molde 2/2014
- Automatización en Port Erie 3/2014

Manejo de materiales/Secado

- Sistema completo para BOSCH 1/2007
- El nuevo control de calidad para secadores WITTMANN 1/2007
- El sistema de transporte de Kromberg & Schubert 2/2007
- Secado rentable 2/2007
- Aplicaciones de sala limpia 3/2007
- DRYMAX ED80: El nuevo secador de WITTMANN 3/2007
- El sistema de transporte Hebra 1/2008
- Sistema central de Arge2000 2/2008
- Cambiando parámetros para diferentes materiales 2/2008
- Optimizar los sistemas de transporte de material 3/2008
- DRYMAX, ahorro de energía constante 3/2008
- El sistema de manejo de materiales Metchem 4/2008
- Equipo periférico en Delphi en Shanghai 1/2009
- El sistema LISI COSMETICS 2/2009
- Planeación perfecta evita tiempo muerto 3/2009
- Probando demandas de energía 4/2009
- La familia FEEDMAX esta completa 1/2010
- Greiner Packaging International y WITTMANN 2/2010
- El sistema A.C.S. 3/2010
- La ampliación de la serie Primus 4/2010
- DRYMAX Aton secador de rueda 2/2011
- El sistema centralizado BKF 2/2011
- WD Kunststofftechnik y WITTMANN BATTENFELD 4/2011
- Cargador central para el transporte y secado de PET 1/2012
- El sistema PLASTICOM 2/2012
- El sistema NICOMATIC 3/2012
- Ahorro de energía en el secado 4/2012
- Bepak, UK: manejo de materiales para la salud óptima 2/2013
- Vision Technical Molding LLC y WITTMANN 3/2013
- La inyección WPC 1/2014
- El sistema Pollmann 2/2014
- El nuevo sistema HELLA 3/2014

WITTMANN interno

- Alemania 1/2007, 3/2009, 3/2012, 4/2013, 3/2014
- Australia 2/2008, 2/2013
- Austria 2+3/2008, 1/2010, 3/2011, 4/2012, 3/2013
- Bajos Bajos/Bélgica/Luxemburgo 3/2008, 2/2009
- Brasil 3/2007, 1/2009
- Bulgaria 2/2009
- Canadá 1/2007, 1+2/2008
- China 2/2010
- Colombia 2/2012
- Corea del Sur 3/2010
- Dinamarca 1/2009, 1/2013
- EE.UU. 2/2008, 1/2011, 4/2013
- España 3/2007
- Eslovenia y Croacia 1/2010
- Finlandia 4/2008+1/2012
- Francia 2/2007, 3/2008
- Gran Bretaña 2/2009, 2/2010
- Grecia 2/2014
- Guatemala 1/2013
- Hungría 1/2008
- India 2/2008, 3/2010, 2/2012
- Israel 1/2012
- Italia 4/2008, 1/2010, 4/2011
- México 3/2007, 1+2/2011
- Polonia 2/2013, 3/2013
- República Checa/Eslovaquia 4/2009, 3/2014
- Rusia 4/2012
- Sudeste de Asia 2/2007
- Suecia 2/2009
- Suiza 1/2008, 2/2012
- Taiwan 4/2009
- Turquía 3/2008, 2+4/2011

Moldeo por inyección

- WITTMANN BATTENFELD: Una escala para comprar suministros de moldeo por inyección 4/2008
- Moldeo por inyección de metal 4/2008
- EcoPower: Optimización de costos 1/2009
- Servicio a distancia 1/2009
- Inyección de agua 2/2009
- Krona Industria cuenta con WITTMANN BATTENFELD 2/2009
- Kleiss Gears y su Microsystem 50 3/2009
- Proceso multi componentes 4/2009
- Sociedad con Wille System 4/2009
- Totalmente eléctrica Eco Power 4/2009
- UK: Thomas Dudley Ltd. 1/2010
- IML usando una TM Xpress 1/2010
- Unidad de control móvil 1/2010
- Design Molded Plastics y WITTMANN BATTENFELD 2/2010
- Stadelmann y el Sistema Wille 2/2010
- La máquina MicroPower 1/2010
- AQUAMOULD™ y la tecnología de proyectil 3/2010
- MacroPower: El nuevo modelo 4/2010
- La confianza de STELLA en WITTMANN BATTENFELD 4/2010
- La tecnología ServoDrive 1/2011
- La máquina 75 de Krona 1/2011
- Expertos en embalaje TM Xpress 2/2011
- WAVIN Ekoplastik y WITTMANN BATTENFELD 3/2011
- SANIT y WITTMANN BATTENFELD: todo un éxito 3/2011
- WEPPLER Filter y WITTMANN BATTENFELD 4/2011
- MacroPower para la producción de las ataduras de cables 1/2012
- El proceso CELLMOULD™ 2/2012
- Envases de la industria cosmética 3/2012
- Web-Service: Manténgase conectado con el proceso de inyección 3/2012
- LECHNER y la MacroPower 4/2012
- Piezas inyectadas con espuma 4/2012
- MacroPower 1000 en GT LINE 1/2013
- ¡Viva la máquina estándar! 1/2013
- Electricfil y la máquina vertical 2/2013
- Moldeo por inyección en BECK 2/2013
- ESCHA: moldeo por inyección 3/2013
- Hoffer elige a WITTMANN BATTENFELD 3/2013
- Guppy Plastics y WITTMANN 3/2013
- El éxito de Backhaus 4/2013
- Encapsulado limpio y seguro 4/2013
- Partes multifuncionales 1/2014
- MAYWEG: calidad y diversidad 1/2014
- Philips está perfeccionando lo que está comprobado 2/2014
- CELLMOULD™ tecnología de espuma produce peso-ligero partes 2/2014
- Visitando KRESZ & FIEDLER 3/2014
- Autenrieth para la mediana empresa 3/2014
- Micro partes para la beneficio del paciente 3/2014

Dosificación

- Nuevas unidades GRAVIMAX 2/2007
- La verdad sobre la dosificación 3/2007
- Nuovo GRAVIMAX 14V 3/2009
- Mezclar material reciclado 3/2011
- Mezclado de alto nivel 1/2013
- Seguridad para el ferrocarril 4/2013

Granulación

- Recicla en línea de mazarotas 1/2007
- El molino gigante MCP 100 2/2007
- La nueva serie MAS 3/2007
- Material difícil 1/2008
- El MC 70-80 de Centrex 2/2008
- Gibo Plast cumple con el reciclado 2/2009
- El alimentador de tornillo AF 4/2009
- Molienda de ferrita 1/2010
- Condiciones explosivas 3/2010
- Solución personalizada 1/2011
- Minor 2 y un proceso de reciclado en línea 3/2011
- Molino a pie de máquina 2/2012
- Sistema para grandes piezas 1/2013

**WITTMANN BATTENFELD
SPAIN S.L.**
Pol. Ind. Plans d'arau
C./Thomas Alva Edison Nr. 1
E-08787
La Pobla de Claramunt
Barcelona, ESPAÑA
Tel.: +34 93 808 78 60
Fax: +34 93 808 71 97-7199
info@wittmann-group.es
www.wittmann-group.com

**WITTMANN BATTENFELD
MÉXICO S.A. de C.V.**
Av. Rafael Sesma Huerta
no. 21
Parque Industrial FINSA
C.P. 76246
El Marqués Querétaro
MÉXICO
Tel.: +52 442 10 17-100
Fax: +52 442 10 17-101
info@wittmann-group.mx
www.wittmann-group.mx

**WITTMANN
KUNSTSTOFFGERÄTE GmbH**
Lichtblaustrasse 10
1220 Viena, AUSTRIA
Tel.: +43 1 250 39-0
Fax: +43 1 259 71 70
info.at@wittmann-group.com
www.wittmann-group.com

**WITTMANN
BATTENFELD GmbH**
Wiener Neustädter Strasse 81
2542 Kottlingbrunn, AUSTRIA
Tel.: +43 2252 404-0
Fax: +43 2252 404-1062
info@wittmann-group.com
www.wittmann-group.com

Wittmann

Wittmann Battenfeld