

Integrar la microscopía en la fabricación microelectrónica automatizada

Los componentes microelectrónicos en la electrónica se han vuelto parte de nuestra vida diaria, ya sea por medio de teléfonos, hogares u automóviles inteligentes. Dotados de sensores y emisores ópticos inteligentes, así como de los módulos lógicos y de memoria correspondientes, estos componentes avanzados precisan de instalaciones de producción sumamente sofisticadas en donde se consagra un cuidado especial a la gestión y control/aseguramiento de calidad. Tal es el caso de la producción de obleas/plaquetas semiconductoras que es un proceso ampliamente automatizado. Sin embargo, algunas etapas de la producción son complementadas con procesos de ensayo manual, como la microscopía, en un entorno controlado de sala blanca.

Cumplir los requisitos de calidad en la producción de los LED mediante la microscopía



Figura 1. Oblea/plaqueta de zafiro bajo un microscopio de la serie MX. Imagen por cortesía de PVA SPA.

La microscopía permite a los fabricantes cumplir con los requisitos de calidad en la producción de los diodos emisores de luz (LED). La alta demanda de esta producción y de los fiables productos acabados fomenta además un proceso de constante mejora. Estas mejoras son requeridas para los avances logrados en el campo de la miniaturización y para la intensificación a nivel de la densidad de potencia.

ams OSRAM es un fabricante líder de soluciones ópticas entregado al cumplimiento de rigurosos requisitos de producción. Su subsidiaria de optosemiconductores en Regensburg (Alemania) cumple con altos estándares de calidad en materia de pureza del aire y protección contra la contaminación por partículas en las salas de postcontrol visual. Los sistemas microscópicos destinados al postcontrol de obleas/plaquetas de zafiro, arseniuro de galio (GaAs) o silicio en la producción de LED suelen ser espacios de trabajo abiertos, ubicados en salas limpias/blancas y certificadas conforme a la normativa DIN EN ISO 14644-1.

Para reducir la formación de partículas por parte de los operadores de estos sistemas, las obleas/plaquetas deben contar con una protección durante la inspección microscópica. También, debe determinarse un nivel de pureza de aire dentro del sistema de inspección. Y, puesto que existe una creciente demanda, las obleas/plaquetas son transportadas entre las diferentes etapas del proceso usando casetes cerrados dotados de 25 secciones cada uno. Por consiguiente, una máquina se ve asignada a desbloquear estos casetes y volverlos a bloquear en el final del proceso. En el caso de obleas/plaquetas con un diámetro de 200 mm (7,9 pulg.), se usan casetes de interfaz mecánica estándar (Standard Mechanical Interface, SMIF). La mayor parte del tiempo, la inspección visual de las propiedades superficiales en obleas/plaquetas se llevará a cabo mediante procesos litográficos y químicos. Por ende, los operadores del sistema deben validar si el tamaño de los componentes es preciso y señalar la ausencia de defectos.

Integrar sistemas microscópicos en la producción automatizada

Para poder cumplir con estos requisitos, ams OSRAM necesitaba contar con un proveedor de sistemas microscópicos parcialmente automatizados que facilitasen un proceso de integración adecuado para la producción automatizada. El fabricante recurrió a PVA TePla, una empresa de ingeniería de sistemas representada por la subsidiaria PVA SPA Software Entwicklungs GmbH con sede en Coburgo, Alemania.

PVA SPA aportó gran flexibilidad al implementar los requisitos especiales en el proceso. Se consideró el emparejamiento estandarizado de planta por medio del protocolo SECS-GEM y la trazabilidad completa de los controles ópticos manuales mediante la generación de informes digitales destinados a un sistema de control de producción de nivel superior. PVA SPA proporcionó soluciones individuales para dichas necesidades. Los nuevos microscopios semiautomáticos proporcionados por este proveedor satisfacían una prueba de rentabilidad pertinente por parte del fabricante.

La inspección guiada de obleas/plaquetas y el control simple del operador formaban conjuntamente una solución manual bien integrada en el entorno de producción automatizado. Los sistemas de producción y control de datos mantenían los registros automáticamente tras el control manual parcial. Sólo el flujo de línea y los modos de reserva se veían ligeramente afectados.

Sistemas microscópicos inteligentes para la inspección de obleas/plaquetas

El sistema microscópico recién diseñado se componía de un cargador de obleas/plaquetas UL200 cuya función es de abrir y volver a bloquear automáticamente los casetes SMIF. Tras el desbloqueo, las obleas/plaquetas pasan a un espacio cerrado dentro del sistema a partir del casete. Ahí, una caja de flujo situada en el recinto se encarga del flujo laminar descendente de aire puro, puesto que una pureza de aire adecuada en el interior del sistema es de suma importancia. El recinto del cargador de obleas/plaquetas y el microscopio también protegían los componentes de daños mecánicos.

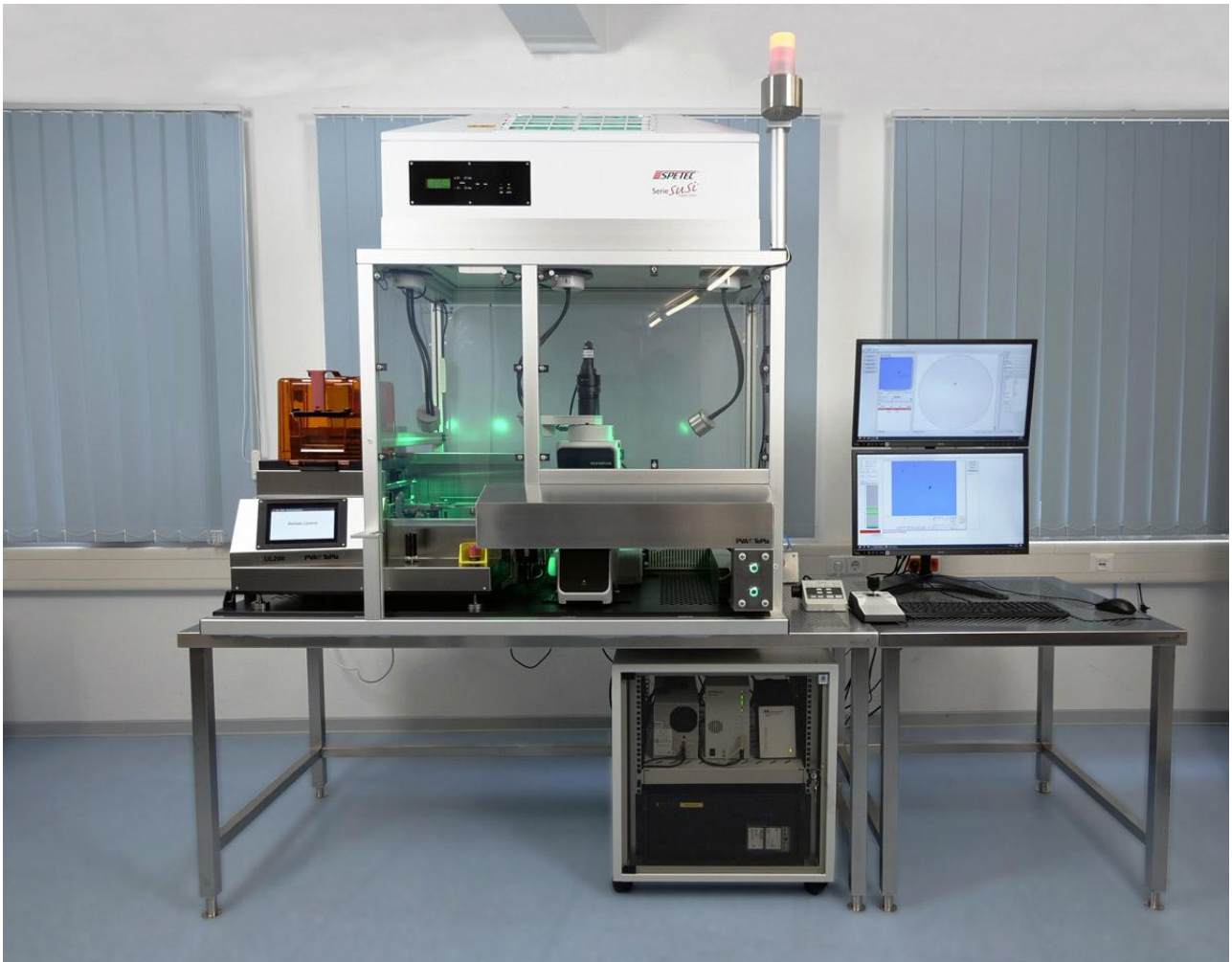


Figura 2: Sistema microscópico que integra un cargador de obleas/plaquetas UL200 para casetes SMIF y una caja de flujo dedicada a la purificación del aire. Imagen por cortesía de la subsidiaria PVA SPA.

El [microscopio de inspección para semiconductores MX™ de Olympus](#) también era parte del sistema. Este microscopio cuenta con un autoenfoco láser, modular e integrable, y una mesa XY motorizada que puede ser controlada completamente desde el exterior. Esto permite a los operadores procesar tareas de inspección definidas desde la pantalla.



Figura 3. Microscopio de la serie MX dedicado a semiconductores que puede usarse para inspeccionar obleas de hasta 300 mm (11,8 pulg.).



Figura 4. Lentes de objetivo de alta calidad usadas con el microscopio de la serie MX: idóneas para la fluorescencia UV y la inspección infrarroja.

Con respecto a la trazabilidad de los defectos que se encuentran en una oblea, los operadores son capaces de medir las anomalías a partir imágenes y agregar esta información digital a los archivos KLARF, un formato industrial estándar destinado a funcionalidades extendidas de mapas de obleas/plaquetas. A fin de mejorar el proceso, el microscopio de la serie MX también interviene en la detección de defectos de obleas/plaquetas. En el pasado, estos defectos eran hallados con sistemas de inspección óptica automatizada (AOI).

Habilitar el análisis en un proceso automatizado

A pesar de contar con el más reciente sistema AOI, los controles ópticos manuales que ofrecen los microscopios eran indispensables para ams OSRAM. A menudo, se han requerido esfuerzos manuales para el desarrollo y la mejora del producto. El Dr. Robert Friedemann, experto especializado en ensayos y análisis de ams OSRAM, explica las ventajas de estos controles manuales en el desarrollo y la calidad del producto que producen.

«Con los microscopios SMIF, se ha logrado brindar a nuestros colegas de ingeniería y desarrollo un sistema de control que permite el trabajo analítico en un entorno de proceso automatizado» —asevera Robert. «Una impresión macroscópica y microscópica del material de la oblea [o plaqueta] es indispensable para estimular innovaciones básicas y mejoras en el producto. Las marcas y las imágenes ahora se vinculan directamente [a los archivos] KLARF y pueden ser visualizadas inmediatamente en el sistema de gestión de rendimiento en la etapa apropiada del proceso».

PVA SPA sostuvo una flexibilidad durante todo el proceso para garantizar que se cubriesen todas las necesidades. Por ejemplo, el software debe orientar y controlar varios filtros de paso de banda. Además, los LED de iluminación del microscopio deben contar con un autocontrol en la microscopía espectral.

«Es posible que un sistema deba ser rectificado. Por tanto, como integrador de sistemas, es esencial aportar una flexibilidad permanente y abierta hacia las necesidades del cliente» —explica Kevin Fredriksen, director de ventad de PVA SPA.

Robert y Kevin concuerdan en que el sistema microscópico formado ha satisfecho y satisface todas las necesidades que han sido identificadas; además, es una solución fiable y rentable para el desarrollo y la calidad de los producto fabricados por ams OSRAM.

Related Product



MX63 / MX63L

Los sistemas de microscopio MX 63 y MX63L ofrecen observaciones de calidad para obleas de hasta 300 mm, pantallas planas, placas/tarjetas de circuito y otras muestras de gran dimensión e incorporan funciones versátiles y diseños ergonómicos y cómodos. El diseño flexible de los módulos proporciona sistemas de observación optimizados para diversos fines de inspección. Mediante la combinación con el software PRECiV de OLYMPUS, se puede simplificar y racionalizar su procedimiento de inspección desde la observación hasta la generación de informes.

Conozca más aquí ► <https://www.olympus-ims.com/microscope/mx63/>