

Cuando sólo la calidad es decisiva

Las cámaras IPF comprueban a la perfección el etiquetado de los envases

Knauf, uno de los principales fabricantes de materiales y sistemas de construcción, ha empezado a utilizar recientemente el procesamiento de imágenes de IPF en varias plantas para comprobar la calidad del etiquetado de envases sin fisuras, con resultados positivos constantes.

Una de estas plantas se encuentra en Lauterhofen, a unos 50 kilómetros al este de Núremberg.

"Producimos varios miles de toneladas de enlucido de cal-cemento al mes. Y cada saco de producto acabado se etiqueta en las dos líneas de producción del enlucido de base y de acabado", explica Josef Geitner, Director de Operaciones de la planta de Lauterhofen. El etiquetado se realiza en las respectivas cintas transportadoras de las dos líneas de producción con una impresora que aplica el etiquetado al envase mediante cabezales de inyección de tinta. Esto supone unas 1.500 bolsas por hora y línea de producción.



Los sensores de las cámaras (un dispositivo en primer plano) controlan una media de 1.500 bolsas por hora en cada línea de producción. (Imagen: Knauf Gips KG, planta de Lauterhofen).

Los fallos impiden un proceso seguro

El siguiente paso es comprobar si el etiquetado es completo y, sobre todo, legible. "No se trata de si la información es correcta, pues esto ya se comprueba antes de imprimir, sino únicamente de la calidad de impresión", subraya Thomas Schötz, maestro electricista y jefe de mantenimiento en Lauterhofen.

Al principio, los empleados realizaban una inspección visual, para lo cual había que detener regularmente las dos cintas transportadoras.

Hace unos tres años, el control de la calidad de impresión de los envases se automatizó con dos cámaras sensoras. Uno de los motivos era el requisito de etiquetado con el llamado código UFI (Unique Form Identifier) de acuerdo con el reglamento de la UE sobre la trazabilidad completa de los productos químicos, CLP (Clasificación, Etiquetado y Envasado). Sin embargo, los dos dispositivos no pudieron cumplir las expectativas, como informa Thomas Schötz: "Las cámaras dejaron de funcionar varias veces al día. Como no se podía reproducir la causa, teníamos que reiniciar los dispositivos con más frecuencia, lo que resultaba bastante molesto y angustiioso. Por tanto, no era posible garantizar un flujo de proceso seguro con una inspección fiable y constante de la calidad de impresión a largo plazo."



El etiquetado de tres líneas del envase incluye el código UFI, la abreviatura de la planta de Lauterhofen (LA), la fecha de producción y la hora. (Imagen: Knauf Gips KG, planta de Lauterhofen)

Mucha flexibilidad con soluciones variables

Como IPF ya estaba en contacto en ese momento, se consultó al especialista en aplicaciones de la empresa, Christian Büttner. Finalmente, recomendó una cámara industrial de la serie **OC53**. Se trata de sensores de cámara variables en varios diseños, desde dispositivos compactos con objetivo, sensor de imagen e iluminación hasta soluciones muy flexibles con conexión de objetivo de montura C y controlador de flash integrado para el control de la iluminación. Las cámaras se complementan con un software de parametrización gratuito y de alto rendimiento, que ofrece una gama muy amplia de funciones de inspección graduadas para que los dispositivos puedan utilizarse en una gran variedad de aplicaciones con tareas muy diferentes.



La serie OC53 consta de sensores de cámara variable en varios diseños, desde dispositivos compactos (izquierda) hasta soluciones muy flexibles con conexión de objetivo de montura C y controlador de flash integrado. (Imagen: ipf electronic)

De alta precisión a fácil manejo

Naturalmente, el jefe de planta y el jefe de mantenimiento de Knauf tenían unas expectativas muy concretas respecto a la nueva solución, basadas en experiencias anteriores. Josef Geitner explica: "Los dispositivos tenían que permitir un registro fiable y sin errores de la impresión de los envases con una gran precisión de lectura. Además, las soluciones debían integrarse perfectamente en las dos líneas de producción de la escayola base y de acabado y comunicarse sin problemas con las unidades de control de los sistemas. También queríamos un manejo sencillo para poder realizar nosotros mismos los ajustes y optimizaciones. Y también había que tener en cuenta las exigentes condiciones de funcionamiento, es decir, un entorno relativamente polvoriento con temperaturas comparativamente altas en verano y bajas en los meses de invierno".

Cámara compacta y luz industrial

En un primer paso, en otoño de 2024 se instaló un sistema de prueba en la línea de producción del enlucido de acabado, más concretamente una cámara compacta del tipo **OC539E24** con objetivo integrado y una robusta luz industrial LED del **EM51** de IPF para descartar desde el principio condiciones de iluminación deficientes o luz extraña a la hora de evaluar la calidad de impresión. La cámara, que se instala directamente detrás de la impresora y está conectada al PLC, se activa mediante una barrera de luz que detecta los envases individuales en cuanto se encuentran dentro del rango de detección del objetivo de la cámara.



Una cámara compacta del **OC53** directamente detrás de la impresora comprueba a la perfección la calidad del etiquetado de los envases con productos acabados. (Imágenes: ipf electronic)

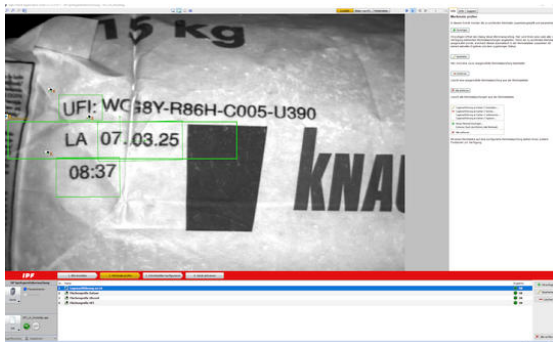


Una segunda cámara, también con una luz industrial del **EM51** de IPF, está situada en la línea de producción de la escayola básica.

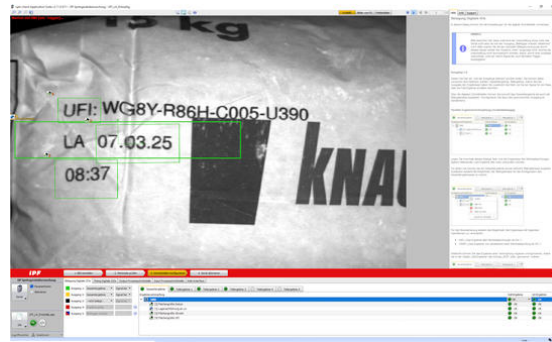
Evaluación basada en una característica de inspección

Para la inspección propiamente dicha, básicamente sólo hay una característica que comprobar, a saber, la calidad de la impresión. La posición de la impresión de tres líneas en la imagen de la cámara varía en función del proceso de producción. Para ser independientes en este aspecto, se utiliza la función de software "seguimiento de posición". Mediante esta función, el software de la cámara rastrea automáticamente las tres áreas de inspección relevantes para garantizar que la impresión correspondiente se captura completamente durante la inspección. Esto tiene la ventaja decisiva de que sólo se pueden seleccionar las áreas de inspección realmente importantes de un objeto, lo que significa que otras influencias potencialmente perturbadoras de la superficie del objeto se ignoran específicamente durante la inspección.

A continuación, se controla la calidad de impresión mediante la comprobación de la característica "tamaño de área", cuya "sensibilidad" se ajusta a los valores de gris de las impresiones. Por último, el valor de referencia para el número de píxeles que deben estar presentes en las áreas de prueba previamente definidas para que la impresión se evalúe como completa y legible se define en la función de área mediante teach-in.



La función de "seguimiento de capas" garantiza que la parte relevante de la impresión quede totalmente registrada durante la inspección. (Imágenes: Knauf Gips KG, planta de Lauterhofen).



La calidad de la impresión se controla mediante la comprobación de la característica "tamaño de área", cuya "sensibilidad" se ajusta a los valores de gris de las impresiones. De este modo se comprueba si el número de píxeles previamente definido está presente para que la impresión se evalúe como completa y legible.

Pruebas automatizadas sin fisuras

Como las pruebas con distintos envases en la línea de la capa de fondo tuvieron un gran éxito, a principios de 2025 se instalaron dos cámaras, una en el lugar del sistema de prueba y otra en la línea de producción de la capa de fondo. "Si las impresiones de al menos tres envases consecutivos en una de las dos líneas de producción se evalúan como NOK, la cinta transportadora se detiene a través de una señal PLC con una alarma acústica adicional. A continuación, el operario del sistema puede volver a comprobar las bolsas en cuestión y decidir, por ejemplo, si la impresión sigue siendo legible o si la impresora tiene muy poca tinta o es necesario limpiar los cabezales de impresión", explica Josef Geitner. A efectos de documentación, las imágenes de las bolsas clasificadas como defectuosas se almacenan en la memoria interna de la cámara y las más antiguas se borran después de más de 38 imágenes. "A continuación, las imágenes se utilizan para comprobar de nuevo la legibilidad de las impresiones, de modo que podamos ajustar los parámetros del software de la cámara si consideramos que la calidad de impresión sigue siendo aceptable. El software es tan fácil de usar que incluso nuestros supervisores de turno pueden hacer pequeños cambios sin ningún problema", dice Thomas Schötz.

Entretanto, se han encargado un total de 12 sistemas de cámaras para su instalación en otras plantas de Knauf. En una de estas plantas, no sólo se quería evaluar la calidad de la impresión en las bolsas, sino también comprobar el etiquetado en sí mediante la función OCR de los sensores de la cámara. "Se ha instalado una cámara en una planta donde las inspecciones se realizan a velocidades de proceso aún mayores. Y aquí también están muy satisfechos con la fiabilidad del sistema", concluye Josef Geitner.