

inspect

Número 4/2026

TRADUCCIÓN ESPAÑOLA NO OFICIAL

Preparada para CRETEC. El artículo se publicó en alemán en inspect, una revista profesional publicada en Alemania. El original alemán sigue siendo la referencia.



Visión multicámara para llantas sin defectos

Las características, patentes, afirmaciones de exclusividad y datos de contacto se traducen tal como se publicaron, sin actualización ni validación independiente.

Portada del editor. Las portadas, logotipos y anuncios se conservan en su idioma original.

Visión multicámara para llantas sin defectos

Control de calidad con cámaras, IA y multi-shading

Una célula de inspección automatizada combina 17 cámaras, redes neuronales y visión industrial basada en reglas. La iluminación secuencial de cúpula y el multi-shading detectan los defectos más finos de superficie y geometría en llantas de aluminio, con un tiempo de ciclo inferior a 6,2 segundos.



Las llantas de aluminio para automóviles están sujetas a exigencias de calidad especialmente elevadas. Deben cumplir estrictos requisitos de seguridad y ofrecer al ojo humano un diseño perfecto, sin defectos. Antes, lo habitual era comprobar características concretas con cámaras inteligentes individuales, locales y aisladas en la línea de fabricación. Antes de llegar a la línea del fabricante de automóviles, una llanta solía pasar además por seis controles manuales al 100 %. Sin embargo, como las personas solo detectan hasta el 70 % de los defectos, seguían superando el control de calidad llantas no conformes.

La solución de inspección QBIC Wheels de Cretec ha transformado el proceso: al final de una cadena de valor con numerosas operaciones de mecanizado y acabado, las llantas de 14 a 26 pulgadas se comprueban según múltiples criterios de calidad y se documentan los resultados. Solo llegan al cliente productos totalmente correctos y documentados por el sistema de aseguramiento de la calidad.

Proceso de inspección de las llantas

Una pinza eleva la llanta de la cinta transportadora y la desplaza con precisión a las posiciones de medición, incluida su rotación. La célula QBIC incorpora varias patentes que permiten comprobar numerosos criterios con gran fiabilidad mediante nuevos métodos de adquisición de imágenes con alta capacidad de detección. Las llantas entran en la célula por la cinta; las 17 cámaras del sistema de visión detectan también defectos que pasan fácilmente inadvertidos al ojo humano. Se verifican las características geométricas de ambas caras y se inspecciona, por ejemplo, la capa de pintura según muchos criterios de calidad, como

Lo esencial de un vistazo

Una célula automatizada inspecciona llantas de aluminio de 14 a 26 pulgadas con 17 cámaras, IA y visión basada en reglas. La iluminación segmentada de cúpula y el multi-shading revelan los defectos más finos de superficie y geometría. Ambas caras se inspeccionan en una media de 5,88 segundos. Se documentan resultados e imágenes; los componentes modulares facilitan una integración flexible en las líneas de producción.

QBIC Wheels inspecciona llantas en menos de 6,2 segundos gracias, entre otros factores, a una cúpula de iluminación de 1 000 mm de diámetro y 17 cámaras.

el espesor, el color, el brillo, etc.

Un PC de altas prestaciones integrado en la célula ejecuta varias redes neuronales y el software de visión basado en la última versión de HALCON. Las imágenes comprimidas y todas las características de inspección relevantes se guardan en el PC y, adicionalmente, en el sistema informático del usuario. El gran monitor táctil presenta los procesos de aseguramiento de la calidad de forma detallada y clara. El PC controla también toda la célula.

Tras la inspección exhaustiva de ambas caras, la llanta vuelve a la cinta dentro del tiempo de ciclo exigido, inferior a 6,2 segundos; el valor obtenido en la práctica es de 5,88 segundos.

Iluminación de cúpula propia de 1 m de diámetro

Muchas características solo se detectan de forma fiable si la iluminación ofrece las capacidades necesarias en un espectro muy amplio. Una luz difusa y muy uniforme desde todas las direcciones permite inspeccionar sin errores superficies metálicas irregulares, curvas y brillantes. Así se evitan sombras duras y reflejos molestos.

La iluminación de cúpula garantiza estas condiciones. Como no había en el mercado una iluminación adecuada con el diámetro necesario para inspeccionar llantas, Alexander Trebing, director general de Cretec, diseñó la cúpula y encargó su fabricación. Sus 1 000 mm de diámetro permiten iluminar eficazmente piezas grandes. Esta iluminación, hasta entonces única, ya se utiliza con éxito entre los montadores de neumáticos para leer códigos DOT.

La cúpula tiene 16 segmentos frente a los cuatro habituales, con capacidades de detección muy superiores. Las filas de LED se seleccionan para la cámara correspondiente y destellan sucesivamente durante su exposición. La iluminación admite pulsos de hasta 100 A. Los métodos «shape from shading» y de estéreo fotométrico calculan un modelo de alturas 3D a partir de imágenes en escala de grises obtenidas con diferentes direcciones de iluminación. Cretec amplía estas posibilidades combinando 17 cámaras y el control preciso de las exposiciones mediante controladores de flash para generar una imagen multi-shading. La adquisición tarda 60 ms. Los datos de las cámaras llegan al ordenador por fibra óptica con velocidades de transmisión de hasta 100GigE.

Los sistemas de visión pueden así detectar una amplia variedad de detalles muy finos en piezas metálicas, fundidas, de caucho o plástico: arañazos y grietas diminutos, abolladuras y poros en superficies lisas y reflectantes, o distinguir estructuras y texturas.

Resultados de alta precisión con IA

La cámara central «Top View» tiene una resolución de 65 MP, equivalente a un tamaño de píxel de 90 µm en el plano de medición. Las mediciones aprovechan también información subpíxel, logrando una precisión inferior a 0,09 mm y una repetibilidad mejor que 0,09 mm.

Las 16 cámaras «Angled View», de 12 MP cada una, se distribuyen uniformemente alrededor de la cúpula. Una cámara lineal adicional «Side View» escanea desde el exterior el canal de la llanta con una resolución de 4k.

La iluminación LED de la cúpula conmuta secuencialmente para que cada cámara tome varias imágenes desde su ángulo. Después se combinan mediante multi-shading, que permite detectar defectos de superficie muy finos y representarlos con un relieve claramente visible. Los proyectores de patrones LED pueden mejorar aún más la detección, por ejemplo resaltando defectos en barnices transparentes muy reflectantes.

El entrenamiento de la IA sigue un proceso intuitivo mediante una interfaz gráfica clara, con todas las imágenes de las cámaras, en vista superior o lateral. Al construir las redes neuronales, el operador recibe orientación paso a paso durante el entrenamiento de las zonas defectuosas. Estas zonas se clasifican solo al final del proceso. La clasificación por IA se centra así únicamente en las zonas relevantes. Según Cretec, este método hace que la evaluación sea mucho más clara, estable y robusta que procesar todo conjuntamente en una sola red.

La filosofía multifuncional QBIC

La arquitectura sistemáticamente modular de las células QBIC permitió una solución compacta, autónoma e integrada según las necesidades. Ya en el estudio de viabilidad, el sistema demostró sus ventajas: numerosos requisitos complejos de visión y sus enfoques de solución se simplifican. Así, la solución pudo trasladarse prácticamente sin cambios. Los módulos con amplias capacidades en robótica, control, análisis de datos y comunicación se integran directamente en el sistema autónomo.

AUTOR

Kamillo Weiß
Periodista técnico independiente

CONTACTO

Cretec GmbH, Büdingen
Tel.: 06042 533 9540
Correo: mail@cretec.gmbh
www.cretec.gmbh



Montagesysteme für Machine Vision



VISION

06. - 08.10.2026

Halle 10 | Stand C08



Hier VISION-Ticket sichern!