

inspect

Numéro 4/2026

TRADUCTION FRANÇAISE NON OFFICIELLE

Réalisée pour CRETEC. L'article a été publié en allemand dans inspect, une revue professionnelle publiée en Allemagne. L'original allemand fait référence.



Vision multicaméra pour des jantes sans défaut

Illustration de couverture de l'éditeur. Les couvertures, logos et annonces restent dans leur langue d'origine.

Vision multicaméra pour des jantes sans défaut

Contrôle qualité par caméra avec IA et multi-shading

Une cellule de contrôle automatisée associe 17 caméras, des réseaux neuronaux et la vision industrielle à base de règles. Un éclairage en dôme séquentiel et le multi-shading révèlent les plus petits défauts de surface et de géométrie des jantes en aluminium, avec un temps de cycle inférieur à 6,2 secondes.



Les jantes automobiles en aluminium répondent à des exigences de qualité particulièrement élevées. Elles doivent respecter des normes de sécurité strictes et séduire par un design parfait, sans défaut. Auparavant, des caméras intelligentes individuelles, locales et isolées sur la ligne de production, contrôlaient généralement des caractéristiques spécifiques. Avant d'arriver sur la ligne de l'OEM, une jante subissait aussi, le plus souvent, six contrôles manuels à 100 %. L'être humain ne détectant toutefois que jusqu'à 70 % des défauts, des jantes non conformes franchissaient encore le contrôle qualité.

La solution d'inspection QBIC Wheels de Cretec a transformé ce processus : au terme d'une chaîne de valeur comprenant de nombreuses opérations d'usinage et de finition, les jantes de 14 à 26 pouces sont contrôlées selon de nombreux critères de qualité, avec enregistrement des résultats. Seuls des produits sans défaut, dont la qualité est documentée, parviennent au client.

Déroulement du contrôle des jantes

Un préhenseur soulève la jante du convoyeur et la déplace précisément vers les positions de mesure, en assurant aussi sa rotation. Plusieurs brevets intégrés à la cellule QBIC permettent de vérifier de nombreux critères avec une grande fiabilité, grâce à de nouveaux procédés de prise de vue offrant de fortes capacités de détection. Les jantes entrent dans la cellule par le convoyeur ; les 17 caméras du système de vision détectent aussi des défauts qui échappent facilement à l'œil humain. Les caractéristiques géométriques sont contrôlées sur les deux faces, tandis que le revêtement est inspecté selon de nombreux critères, notamment

L'essentiel en bref

Une cellule automatisée contrôle des jantes en aluminium de 14 à 26 pouces avec 17 caméras, l'IA et la vision à base de règles. L'éclairage en dôme segmenté et le multi-shading révèlent les plus petits défauts de surface et de géométrie. Les deux faces sont inspectées en moyenne en 5,88 secondes. Résultats et images sont enregistrés ; les composants modulaires facilitent l'intégration aux lignes de production.

QBIC Wheels inspecte les jantes en moins de 6,2 secondes, notamment grâce à l'association d'un éclairage en dôme de 1 000 mm de diamètre et de 17 caméras.

l'épaisseur, la couleur, la brillance, etc.

Un PC haute performance intégré à la cellule exécute plusieurs réseaux neuronaux et le logiciel de vision fondé sur la dernière version de HALCON. Les images compressées et toutes les caractéristiques de contrôle pertinentes sont sauvegardées sur le PC et dans le système informatique de l'utilisateur. Le grand écran tactile présente clairement et en détail les processus d'assurance qualité. Le PC commande également toute la cellule.

Après les contrôles approfondis des deux faces, la jante est replacée sur le convoyeur dans le temps de cycle requis, inférieur à 6,2 secondes ; la valeur obtenue en pratique est de 5,88 secondes.

Un éclairage en dôme de 1 m conçu en interne

De nombreuses caractéristiques ne peuvent être détectées de manière fiable que si l'éclairage offre les capacités nécessaires sur une très large gamme. Une lumière diffuse et très uniforme venant de toutes les directions convient au contrôle des surfaces métalliques irrégulières, bombées et brillantes. Elle évite les ombres nettes et les reflets gênants.

L'éclairage en dôme garantit ces conditions. Aucun éclairage adapté, du diamètre nécessaire au contrôle des jantes, n'étant disponible sur le marché, Alexander Trebing, directeur général de Cretec, a conçu ce dôme et l'a fait fabriquer. Son diamètre de 1 000 mm permet d'éclairer efficacement les grandes pièces. Cet éclairage jusqu'alors unique est déjà utilisé avec succès chez les monteurs de pneumatiques pour lire les codes DOT.

Il comporte 16 segments, contre les quatre auparavant courants, avec des capacités de détection nettement supérieures. Les rangées de LED sont choisies en fonction de la caméra concernée et flashées successivement pendant l'exposition. L'éclairage peut être pulsé jusqu'à 100 A. Les méthodes « shape from shading » et de stéréo photométrie calculent un modèle de hauteur 3D à partir d'images en niveaux de gris prises sous différentes directions d'éclairage. Cretec étend ces possibilités en associant 17 caméras et une commande précise des expositions par contrôleurs de flash pour créer une image multi-shading. L'acquisition prend 60 ms. Les données des caméras sont transmises au calculateur par fibre optique, à des débits allant jusqu'à 100GigE.

Les systèmes de vision peuvent ainsi détecter une très large variété de détails fins sur les pièces métalliques, moulées, en caoutchouc ou en plastique : minuscules rayures et fissures, bosses et pores sur des surfaces lisses et réfléchissantes, ou distinction entre structures et textures.

Des résultats de haute précision avec l'IA

La caméra centrale « Top View » offre une résolution de 65 MP, soit une taille de pixel de 90 µm dans le plan de mesure. Les mesures utilisent aussi les informations subpixel, pour une précision inférieure à 0,09 mm et une répétabilité meilleure que 0,09 mm.

Les 16 caméras « Angled View », de 12 MP chacune, sont réparties uniformément autour du dôme. Une caméra linéaire « Side View » supplémentaire balaie le creux de la jante depuis l'extérieur avec une résolution de 4k.

L'éclairage LED du dôme est commuté séquentiellement afin que chaque caméra prenne plusieurs images sous son angle. Celles-ci sont ensuite combinées par un procédé multi-shading, permettant de détecter des défauts de surface très fins et de les représenter avec un relief bien visible. Des projecteurs de motifs LED peuvent encore améliorer la détection, notamment en faisant ressortir les défauts des vernis transparents très réfléchissants.

L'entraînement de l'IA suit un processus intuitif, via une interface graphique claire, à partir de toutes les images des caméras, en vue de dessus ou de côté. Lors de la construction des réseaux neuronaux, l'opérateur est guidé pas à pas dans l'apprentissage des zones défectueuses. Ces zones ne sont classées qu'en fin de processus. La classification par IA se concentre donc sur les seules zones pertinentes. Selon Cretec, cette méthode rend l'évaluation nettement plus lisible, stable et robuste que le traitement de l'ensemble dans un seul réseau.

La philosophie multifonctionnelle QBIC

L'architecture résolument modulaire des cellules QBIC a permis une solution compacte, autonome et intégrée selon les besoins. Dès l'étude de faisabilité, le système s'est montré avantageux : de nombreuses exigences complexes de vision et leurs approches de résolution sont simplifiées. La solution a ainsi pu être reprise presque à l'identique. Des modules aux nombreuses capacités en robotique, commande, analyse des données et communication sont directement intégrés dans le système autonome.

AUTEUR

Kamillo Weiß
Journaliste technique indépendant

CONTACT

Cretec GmbH, Bidingen
Tél. : 06042 533 9540
Courriel : mail@cretec.gmbh
www.cretec.gmbh



Montagesysteme für Machine Vision



VISION

06. - 08.10.2026

Halle 10 | Stand C08



Hier VISION-Ticket sichern!