

inspect

3/2021 · Juin 2021

TRADUCTION FRANÇAISE NON OFFICIELLE

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



Une production de biscuits sans défaut

Les matériels, filiales et contacts historiques sont conservés. Les affirmations sur le diaphragme et la netteté sont traduites telles que publiées ; elles ne constituent pas une validation technique indépendante. Les visuels de l'éditeur, logos et publicités sont conservés dans leur langue originale.

Une production de biscuits sans défaut

Assurance qualité alimentaire avec l'apprentissage profond

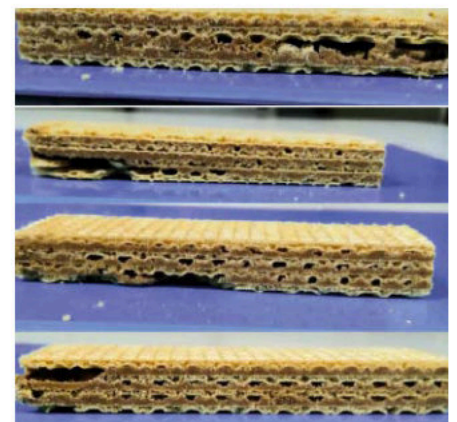
Des aliments sans défaut offrent un avantage concurrentiel qui exige une assurance qualité cohérente sur toute la chaîne de valeur. Un éclairage intelligent et la vision assistée par apprentissage profond l'assurent, tout en permettant des processus flexibles. Chez un fabricant renommé de biscuits, le système démontre ses performances.

Une qualité constante et sans défaut dans la production alimentaire garantit la fidélité durable des clients et évite des rappels coûteux qui nuisent à la réputation. Sur les larges convoyeurs de la confiserie et de la boulangerie, de grands champs contenant de nombreux petits objets doivent être contrôlés rapidement, simultanément et précisément selon de multiples critères. Ces processus exigent des solutions complètes de

vision, une vaste expertise matérielle et logicielle, et les avantages des algorithmes d'apprentissage profond. La conception hygiénique doit aussi respecter les règlements et normes du secteur. Pour cet environnement exigeant, Cretec Cybernetics offre une solide expérience et des solutions complètes particulièrement efficaces et évolutives.

Une plateforme cohérente, à matériel

et logiciel modulaires, assure une flexibilité durable et accélère le développement et l'installation. La structure évolutive et facile à gérer de l'application complète est essentielle. Cela vaut aussi pour l'intégration de l'apprentissage profond aux contrôles de qualité et de conformité, et pour les analyses de données associées, dans une chaîne de valeur allant jusqu'aux communications de l'entreprise. L'utilisateur peut ainsi



▲ Critères des gaufrettes : surface, hauteur, zones de fourrage absentes ou incorrectes, intégralité des couches, variations de couleur, inclusions de matière et bien davantage.

◀ Le système d'assurance qualité comprend tous les composants nécessaires : huit caméras, éclairage et système 3D, dans une conception hygiénique adaptée à l'application.



▲ 1 500 biscuits par minute doivent être contrôlés selon de nombreux critères et triés en conformes et non conformes.

installer économiquement d'autres applications performantes et transférer le savoir-faire dans toute l'entreprise.

Un éclairage homogène et intelligent

Pour les grands champs d'inspection, l'entreprise propose une vaste gamme d'éclairages LED modulaires à

commande intelligente. De dimensions variables et personnalisées, du rétroéclairage sans bordure à l'éclairage incident homogène, les modules assurent des solutions efficaces techniquement et économiquement, même pour les exigences les plus complexes d'assurance qualité automatisée.

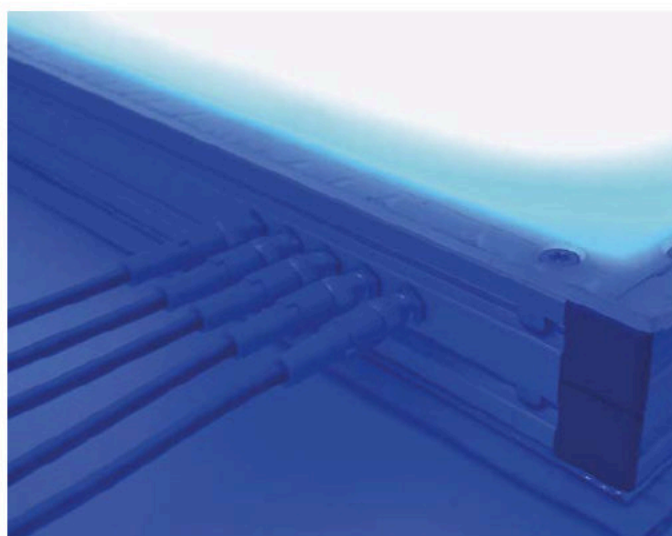
Les modules LED conviennent aux environnements difficiles et aux

L'entreprise en détail

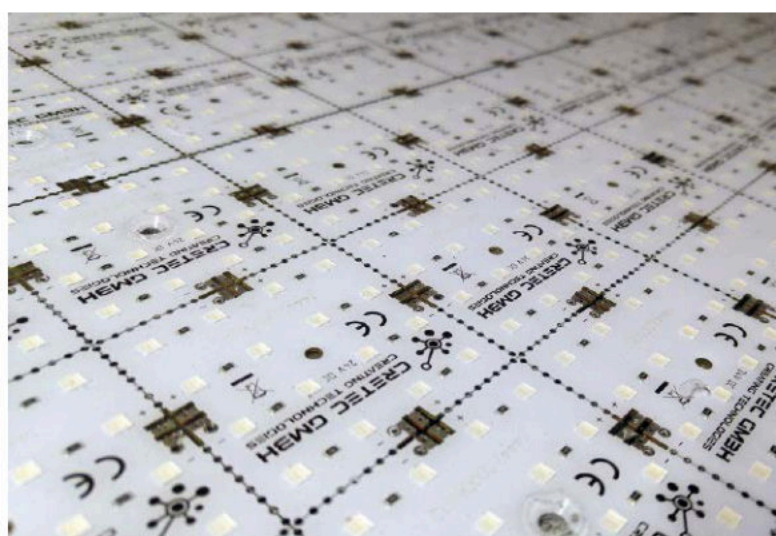
Cretec Cybernetics GmbH

Basée à Büdingen, en Hesse, l'entreprise possède des filiales à Barcelone, en Espagne, et Istanbul, en Turquie. Elle développe, fabrique et vend des modules et solutions complètes de vision industrielle, des lecteurs de codes, des éclairages LED intelligents et de la vision pour cobots/robots. Cela inclut la communication numérique en réseau, d'OPC UA au protocole IOTA intégré. Compacité, matériel et logiciel performants, robustesse en environnement industriel difficile et surtout simplicité d'utilisation caractérisent ses solutions. L'offre est complétée par une expertise efficace des applications sectorielles avec des développements rapides.

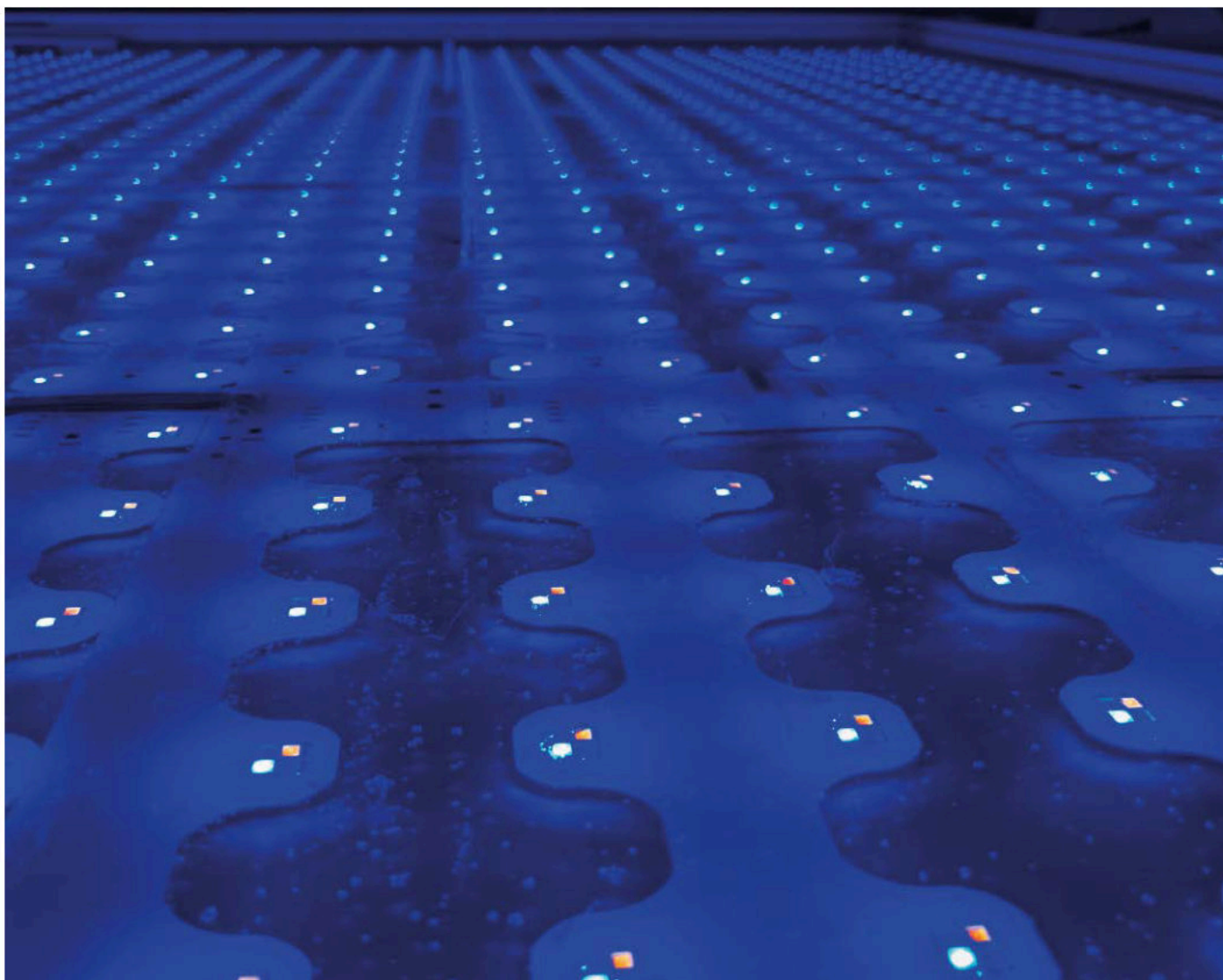
exigences hygiéniques de l'agroalimentaire et de la pharmacie. Chaque application reçoit exactement la lumière nécessaire. Les modules s'assemblent selon toute géométrie, par exemple en barres pour convoyeurs ou en autres grands formats. Les surfaces éclairées vont de moins de 50 mm x 50 mm à plusieurs mètres carrés. Les modules de base sont disponibles dans toutes les couleurs, en continu ou flash. Les cartes LED internes portent des LED blanches, rouges, vertes, bleues, IR, UV, RGB ou RGBW. Les éclairages sont calibrés en usine et ne nécessitent pas de recalibrage manuel lors d'un remplacement. Éclairages et



▲ Selon les dimensions du module, l'alimentation et la commande externe de l'éclairage utilisent plusieurs connecteurs M8 à quatre broches, protégés IP65 à IP67.



▲ Les cartes LED s'assemblent selon toute géométrie pour former de grands modules d'éclairage homogène à commande intelligente.



De grands modules d'éclairage à LED de quatre couleurs, en flash, changement de couleur ou mode lumière du jour, permettent de nombreuses applications de vision industrielle.

connecteurs sont protégés au minimum IP65 contre les jets d'eau, et en option jusqu'à IP67 contre l'immersion. Des ouvertures centrales accueillent caméra et objectif. Des conceptions hygiéniques propres à l'application sont aussi disponibles.

La commande intelligente de LED colorées (RGB/RGBW) et le traitement des images par tone mapping améliorent fortement la reconnaissance fiable de structures dans de nombreux cas. Avec des LED à quatre couleurs, plusieurs prises de vue d'un produit sous différentes couleurs sont réalisées rapidement en flash : une seule caméra détecte précisément des critères complexes. Une lumière homogène sur une grande surface minimise les effets négatifs des surfaces réfléchissantes. Tous les paramètres d'éclairage peuvent être enregistrés comme recettes complètes dans le logiciel de

vision.

Par rapport à l'éclairage continu, associé à des valeurs de diaphragme plus grandes, le flash fournit bien plus de lumière et permet des valeurs plus petites avec une netteté sensiblement supérieure. La brièveté du flash permet facilement un courant nominal supérieur de 300 %, ce qui augmente énormément l'éclairement disponible.

Le plaisir d'une qualité sans défaut

Savourer de délicieuses pâtisseries sollicite tous les sens : toucher, ouïe, goût, odorat et vue. Le lien sensoriel direct avec le bruissement des biscuits montre combien nous mangeons avec les yeux. Quelle que soit la variété, l'aspect du produit évoque immédiatement de nombreuses impressions : croustillant, savoureux, parfumé, et bien d'autres.

Au contrôle qualité, un éclairage parfait permet à la vision de distinguer de très faibles différences entre les nombreux critères examinés.

Les critères comprennent surface et hauteur correctes, relief de surface, état des bords, zones de fourrage absentes ou incorrectes, intégralité des couches, forme des coins, absence de taches, variations de couleur du biscuit, inclusions de matière étrangère, dommages, corps étrangers dans la pâte, contamination de surface et bien d'autres. Longueur, largeur et hauteur sont contrôlées à 0,1 mm près ; le volume est également vérifié.

Sur le large convoyeur d'un fabricant européen de confiseries, par exemple, 1 500 biscuits par minute sur 33 rangées doivent être contrôlés avec une précision absolue avant les étapes suivantes. La production

entièrement automatique sur un large convoyeur continu est très complexe. Le contrôle qualité doit donc détecter avec fiabilité de nombreux critères liés au processus. Les gaufrettes fourrées doivent être sans contact, chevauchement, jonction, mauvaise orientation ni autre situation pouvant perturber les étapes suivantes. Huit caméras de chaque côté contrôlent chaque pièce selon de nombreux critères.

Un PC industriel performant gère l'énorme flux de données et la puissance de calcul nécessaire aux analyses et à l'affichage en temps réel. Dans le cadre de l'accord de coopération alors en vigueur, Siemens fournit à Cretec Cybernetics son dernier PC industriel, équipé d'un processeur Intel Core i9 et d'une carte graphique puissante. Ce processeur de dernière génération, à nouvelle architecture et dix cœurs, offre de hautes performances multicœurs. Il permet le traitement parallèle, l'analyse et l'affichage graphique en temps réel pour les tâches de vision complexes, tout en prenant en charge de manière fiable l'apprentissage profond exigeant.

Les gaufrettes ne reçoivent l'enrobage final de chocolat que lorsqu'elles sont toutes parfaites ; un autre contrôle des défauts suit. Cette inspection de haute qualité réduit les rebuts, évite les ralentissements dus aux défauts et les arrêts coûteux de production.

L'apprentissage profond élargit les applications

Pour améliorer continuellement et automatiquement la détection par autoapprentissage, des algorithmes supplémentaires d'intelligence artificielle, ou apprentissage profond, sont utilisés pour certains critères. La vision classique atteint rapidement ses limites pour les critères très complexes. Programmer un contrôle sans défaut exige alors un travail important de spécialistes. L'apprentissage profond offre ici de nombreux avantages. Environ 50 images peuvent suffire pour commencer l'apprentissage d'un défaut. Une interface simple permet ensuite aux utilisateurs d'entraîner eux-mêmes la détection : il leur suffit de trier les images enregistrées en continu dans la documentation de vision, en conformes et non conformes.

Malgré ses coûts initiaux plus élevés, le contrôle par IA peut rapidement être amorti en exploitation. Lorsque même l'œil humain distingue



« L'intelligence artificielle industrielle nous permet de créer une boîte à outils supplémentaire et puissante, qui complète efficacement notre vision classique. Nous pouvons désormais entraîner la détection d'autres défauts comme nous formerions un opérateur, mais avec des performances absolument constantes, indépendantes de son état du jour. »

Alexander Trebing
Directeur général, Cretec Cybernetics GmbH

difficilement un défaut, l'IA rend l'évaluation beaucoup plus fiable. Sa détection affinée repère aussi précocement les évolutions de critères individuels hors de la plage habituelle conforme/non conforme. Ces capacités permettent d'intervenir tôt pour optimiser la commande du processus complet.

Le système industriel performant pour la production alimentaire rassemble tous les composants : huit caméras à

gauche et huit à droite, éclairage intelligent de grande surface, quatre systèmes 3D, PC industriel performant pour l'analyse et la communication, et davantage, dans une conception hygiénique adaptée. Installé directement au-dessus du convoyeur, il garantit une production fluide de qualité maximale. De nombreux critères sont contrôlés et documentés en continu ; les produits sont triés en conformes et non conformes. De nombreux résultats peuvent aussi être utilisés directement comme flux de données : un retour rapide pendant la production permet d'autres optimisations.

Le module d'éclairage encapsulé hygiéniquement dans un boîtier inox fournit une lumière homogène optimisée sur toute la largeur du convoyeur, par exemple 1 500 mm x 800 mm. Il constitue la base d'une vision extrêmement précise et absolument fiable.

AUTEUR

Kamillo Weiß · Journaliste spécialisé, Leinfelden-Echterdingen

CONTACT

Cretec Cybernetics GmbH, Bidingen
+49 6042 565 259 510 ·
mail@cretec.gmbh
www.cretec-cybernetics.com