

► Contrôle fiable des éléments de raccord

Le dispositif de contrôle de la société GEFRA GmbH (Friedewald, Allemagne) inspecte et classe actuellement jusqu'à 600 composants métalliques et pièces moulées par injection tels que des vis, rondelles ou autres produits de fixation en vrac, utilisés principalement dans l'industrie automobile et l'aéronautique. Le traitement d'images de STEMMER IMAGING joue ici un rôle primordial.

La société GEFRA GmbH se trouve au sud-est de Cologne, dans le cadre idyllique de la ville de Friedewald. L'entreprise innovante, créée en 1995 par Thomas Rothweiler sous la dénomination sociale Gesellschaft für Automation GmbH, a acquis une renommée mondiale en tant que fabricant leader de systèmes de contrôle. «Les modèles de notre gamme Optisort sont utilisés dans de nombreux pays dans le monde et permettent aux éléments de raccordement contrôlés de correspondre en toute fiabilité aux exigences souhaitées», rapporte avec fierté le fondateur et l'associé gérant de la société. Parmi les clients GEFRA, on retrouve principalement des fournisseurs d'importants sous-traitants des secteurs de l'automobile et de l'industrie aéronautique. «Nos installations doivent donc répondre à des exigences extrêmement élevées en matière de fiabilité», souligne Thomas Rothweiler.

En ce qui concerne les objets que GEFRA analyse avec ses dispositifs Optisort, il s'agit généralement de composants métalliques utilisés dans des systèmes de fixation comme des vis, des écrous ou des rondelles. Mais les dispositifs de l'entreprise contrôlent également des pièces en plastique, des allumeurs pour airbags ou encore des capuchons de toute nature, tant sur le plan géométrique que sur le plan des propriétés de leur surface. Mais cette diversité a également son revers comme l'explique Thomas Rothweiler : «Chaque nouvelle pièce à contrôler suggère de nouveaux défis». Les difficultés commencent avec la technique d'alimentation, puis se poursuivent avec la manipulation dans l'automate et se terminent par des exigences variables en termes de traitement d'images, ce dernier élément étant clé dans toutes nos tâches d'inspection». Comme l'explique Thomas Rothweiler, l'entreprise doit souvent faire face, par exemple, au problème des points d'injection sur les composants



Aperçu de l'installation dans son intégralité dont l'habillage n'a pas encore été entièrement monté



Les douze caméras des six stations permettent de détecter les pièces défectueuses en toute sécurité.

moulés, ces points pouvant avoir une géométrie très différente les uns des autres. «De telles situations peuvent représenter un véritable défi lors du flux des produits et de l'inspection optique», déclare le fondateur de GEFRA. Il est également difficile, en respectant les vitesses exigées, d'obtenir une détection fiable des rayures ou des erreurs de revêtement comme par ex. sur les rondelles métalliques.



Cœur de l'installation de la technique de commande : l'armoire de commande comporte entre autre les quatre unités de contrôle d'éclairages de chez Gardasoft.

► CARACTÉRISTIQUES

Domaine : Industrie de sous-traitance automobile et aéronautique
Tâche : Inspection et classification des produits de fixation en vrac

Composants vision fournis par STEMMER IMAGING :

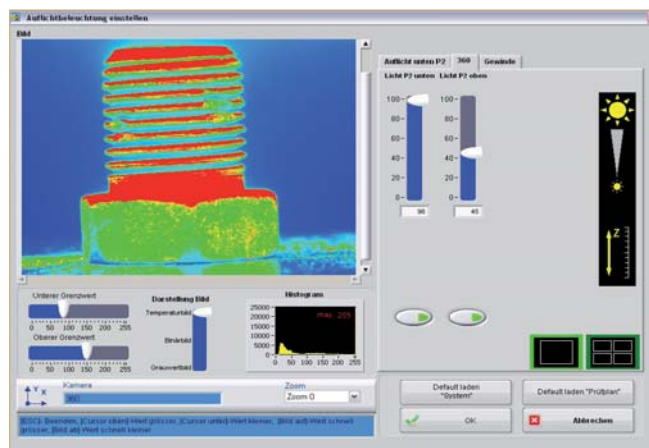
- | | |
|--|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> Éclairages | <input checked="" type="checkbox"/> Acquisition |
| <input checked="" type="checkbox"/> Optiques | <input type="checkbox"/> Logiciels |
| <input checked="" type="checkbox"/> Caméras | <input type="checkbox"/> Systèmes |
| <input checked="" type="checkbox"/> Câbles | <input type="checkbox"/> Accessoires |

► Pas de construction de machines spéciales malgré une telle diversité

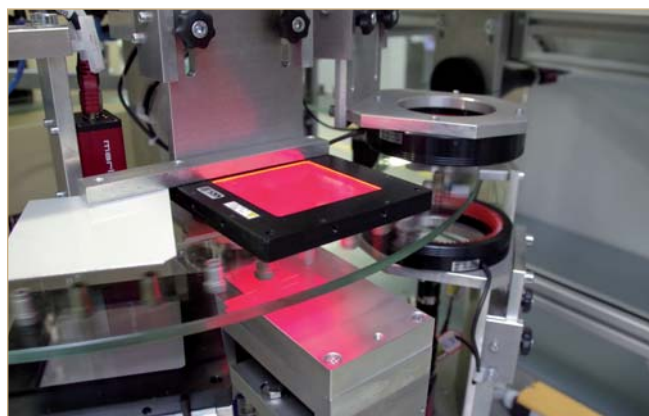
En raison de la diversité des pièces et des matériaux contrôlés, GEFRA n'a pas construit deux machines identiques durant les 15 dernières années. Mais les dispositifs Optisort ne dépendent pas pour autant du domaine des machines spéciales, ceci grâce à un système modulaire sophistiqué et éprouvé depuis de nombreuses années. «Notre concept de machines se base sur des modules standards pour toutes les fonctions partielles. Cela concerne aussi bien les composants mécaniques que tous les éléments relatifs à l'alimentation, à la manutention des objets à contrôler, aux composants informatiques, et aux logiciels d'inspection utilisés». L'entreprise a développé une grande partie de son savoir-faire dans ce domaine : «Durant ces dernières années, nous avons développé un système modulaire d'environ 150 outils que nous utilisons en fonction de la tâche requise et qui permettent par ex. de contrôler différentes hauteurs ou différents diamètres sur les objets contrôlés. Notre expérience nous permet d'évaluer en toute fiabilité quels sont les outils logiciels adaptés au contrôle des différents composants et à la détection des erreurs possibles.

En ce qui concerne le matériel de traitement d'images, Thomas Rothweiler et ses ingénieurs misent également sur des composants standards que l'entreprise se procure depuis des années en grande partie auprès de STEMMER IMAGING. «Il est important pour nous d'avoir, dans tous les domaines, des fournisseurs sur qui nous pouvons compter. En ce qui concerne le traitement d'images, cela fait déjà de nombreuses années que nous travaillons avec STEMMER IMAGING et nous avons fait de très bonnes expériences. La gamme des produits livrés regroupe tous les composants dont nous avons besoin pour nos installations». En outre, Thomas Rothweiler apprécie la présence très utile de leur interlocuteur commercial habituel, Jürgen Buhr : «Lorsque nous nous sommes retrouvés face à des problèmes urgents dans le passé, nous avons trouvé ensemble et à plusieurs reprises des solutions rapides qui nous ont permis d'avancer».

L'utilisation d'éléments standardisés concerne également l'installation actuelle qui est aussi la plus importante que GEFRA ait jamais réalisée et cela s'applique aussi bien à la conception mécanique qu'au simple nombre de composants de traitement d'images, comme l'indique le gérant : «Les plateaux de verre utilisés jusqu'à maintenant pour le transport des produits jusqu'aux stations de contrôle, avaient un diamètre de 500 mm. Nous avons alors un nombre de stations de contrôle limité. C'est pourquoi, nous avons décidé d'intégrer un plateau de plus grande taille, d'un diamètre de 800 mm, dans cette nouvelle installation. Les pièces à contrôler reposent en vrac sur ces plateaux de verre et passent désormais devant six stations où elles sont contrôlées à l'aide de douze caméras.



Les défauts, comme ici sur le filetage d'une vis, peuvent être affichés en fausses couleurs.



Les différents modèles d'éclairages à LED de provenances différentes garantissent des conditions d'éclairage optimales sur chaque station.



Les pièces à contrôler sont transportées sur un plateau de verre et passent par toutes les stations dans le sens des aiguilles d'une montre.

► Douze caméras sur six stations

L'installation actuelle contrôle des assemblages à vis pour la fixation des conduites de freins dans les véhicules. Il est primordial d'observer avec précision les tolérances de toutes les dimensions géométriques ainsi que la qualité des filetages pour assurer un fonctionnement irréprochable. Pour ce faire, GEFRA utilise un système de contrôle continu à 360° spécialement conçu à cet effet par l'entreprise et équipé de quatre caméras, ce système permettant de détecter les erreurs de filetage sur les pièces en mouvement. Il est tout aussi important de détecter la présence de copeaux et d'ébarbures pouvant provenir des étapes de travail précédentes et de mettre à part les composants qui présentent un tel défaut.

La procédure de contrôle dans l'installation décrite ici commence avec l'arrivée des assemblages à vis. «Cela nous arrive parfois de recevoir de la part de nos clients des systèmes de trémie prêts à l'emploi et nous dimensionnons alors l'alimentation des produits en conséquence», raconte Thomas Rothweiler. Mais dans le cas mentionné ici, GEFRA a développé l'ensemble du système mécanique : «Les vis sont fournies en vrac, elles sont séparées à partir d'un bol vibrant que nous avons choisi et adapté d'un point de vue mécanique, puis alimentent le système de tri dans deux positions possibles. Elles sont ensuite transmises au plateau rotatif en verre et déplacées devant les six stations de contrôle.

La première des six stations mesure les dimensions géométriques comme le diamètre du filetage, les perçages ainsi que les dimensions de l'hexagone des vis en déterminant le contour des bords, tout ceci pour garantir une largeur sur pans en toute exactitude. En outre, c'est ici que sont détectées les éventuelles ébarbures sur les pièces contrôlées. «Comme sur toutes les stations qui mesurent des pièces, nous utilisons des éclairages et des optiques télécentriques afin d'obtenir des valeurs exactes», explique Thomas Rothweiler quant au choix des composants de traitement d'images de très haute qualité. «Cela nous permet d'obtenir des précisions de l'ordre du centième de mm».

Un autre sous-système est installé sur la même station, celui-ci mesurant le diamètre à fond du filet ainsi que le diamètre nominal du filet, la phase, la hauteur ainsi que le pas en vue de côté.

La station suivante est équipée d'éclairages à LED sur fond obscur, permettant de contrôler les contours des pièces et la présence ou non de copeaux. S'ensuit alors un contrôle de la surface des vis pendant lequel la station détecte toute sorte d'endommagements comme des enfoncements, des rayures, des déformations ou des défauts de revêtement comme par ex. des revêtements incomplets.

La station suivante, éclairée par le bas et par le haut, permet de détecter les différences de revêtement ainsi que les différences au

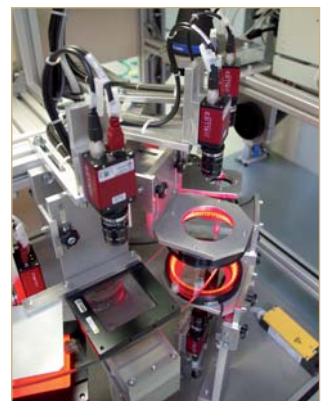


Les quatre caméras disposées sur la dernière station de contrôle analysent les vis sur toutes leurs faces. On peut voir à droite l'éclairage flash de l'avant-dernière station.



Les pièces sont examinées par le haut et par le bas sur quatre des cinq stations.

niveau de la clarté et des couleurs. A la fin de la procédure, un dernier contrôle permet de savoir si l'allure du filetage présente la bonne direction, si le filetage est ininterrompu et si le sommet et le fond du filet répondent aux exigences requises. Pour ce faire, quatre caméras sont installées sur cette station, celles-ci étant décalées de 90° chacune. Chacune des caméras couvre un angle de 110 à 120° de façon à pouvoir contrôler les objets sur tout leur pourtour, les images obtenues se chevauchant.



Stations de contrôle 2 à 5

► Les pièces conformes poursuivent leur chemin

Après cette dernière station, tous les objets ayant passé les différents contrôles avec succès sont expulsés du système par une vanne pneumatique ultrarapide. «Dans les autres installations, ce sont souvent les pièces défectueuses qui sont mises de côté mais l'industrie automobile souhaite la démarche inverse : Ce sont les pièces conformes qui sont explicitement expulsées du système», explique Thomas Rothweiler. «Ainsi, l'on peut être sûr que seules les pièces contrôlés avec succès restent dans le système, par ex. en cas d'un défaut de la vanne pneumatique ou de problèmes sur l'installation».

Les pièces expulsées sont transmises à un plateau rotatif via un tuyau où elles sont ensuite mises en carton ou dans des bacs pour petites pièces. Un compteur permet d'avoir un nombre exact de pièces dans chaque contenant avant que le plateau rotatif n'active la position suivante. En ce qui concerne l'installation actuelle, les



Christoph Hüscher (GEFRA) explique à Jürgen Buhr (STEMMER IMAGING) le fonctionnement du terminal de commande. En arrière plan, Thomas Rothweiler, fondateur de GEFRA.

ingénieurs GEFRA réalisaient une performance allant jusqu'à 500 pièces par minute. «En théorie, il serait également possible de contrôler 600 pièces par minute», rajoute le gérant de GEFRA.

► Un PC en tant que centrale de contrôle

Lors de la conception de l'installation décrite ici, le principal défi consistait, selon le responsable informatique de GEFRA, Christoph Hüscher, à obtenir une commande et une évaluation simultanées de tous les composants à partir d'un seul ordinateur. «Pour ce faire, nous utilisons un ordinateur ultra-performant que nous avons construit en tant que «fond de panier» extensible (Backplane) à partir de composants standards, comme tous nos autres ordinateurs, et dans lequel nous avons intégré autant de cartes que nécessaire pour cette installation». Selon les propos du chef d'entreprise, cette installation est à cet égard unique au monde :

«Un ordinateur analyse toutes les images des douze caméras avec une performance de 500 pièces par minute !».

Un écran et un clavier sont intégrés à l'installation pour une mise en oeuvre et une utilisation facilitées, permettant également une communication entre les différentes personnes. L'écran affiche par ex. des messages d'erreur, ou des messages du capteur mesurant le niveau de remplissage des réservoirs. Ce dispositif permet également de consulter les différentes images en provenance de l'installation ainsi que des représentations en fausses couleurs afin d'illustrer plus facilement les erreurs.

► De nouvelles idées en réserve

L'installation décrite ici fut livrée à des clients en France et elle leur donne entière satisfaction. Avant la mise en service réalisée sur place par un employé GEFRA, les clients du système Optisort s'étaient déplacés à Friedewald et y avaient suivi une formation. «Cette procédure a fait ses preuves car elle permet à nos clients de faire fonctionner leur installation de façon autonome et de passer par ex. à d'autres produits», raconte Thomas Rothweiler au sujet des dernières étapes précédant la mise en service.

Les ingénieurs GEFRA se penchent d'ores et déjà sur les prochaines installations et ont quelques idées intéressantes en vue d'augmenter la performance. Mais Thomas Rothweiler ne souhaite pas

encore révéler ce qui se cache derrière, mais une chose est sûre : «l'effectivité de nos systèmes devrait encore s'intensifier».

► GEFRA

L'entreprise GEFRA (Gesellschaft für Fertigungs-rationalisierung) GmbH (www.gefragmbh.de) travaille depuis 1995 dans la conception et la fabrication de systèmes de contrôle automatiques pour le contrôle des pièces usinées. En 1998, la société a reçu le prix de l'innovation du Land de Rhénanie-Palatinat pour son système Optisort. Les systèmes de contrôle entièrement automatiques de GEFRA permettent d'obtenir un taux d'erreur de 0 ppm et ils sont utilisés à l'échelle internationale. GEFRA est un fabricant et un fournisseur leader, reconnu dans l'industrie des systèmes de fixation.