

Une lueur d'espoir pour la qualité

Un capteur de couleur détecte les soudures dans les tuyaux recuits

Quel fournisseur n'est pas confronté à une pression croissante sur les coûts et à des exigences de qualité de plus en plus élevées de la part de ses clients ? Mais celui qui sait utiliser la technique de détection intelligente là où elle promet de réels avantages peut maîtriser le grand écart et a probablement une longueur d'avance. C'est le cas par exemple d'une entreprise spécialisée dans la technique de formage à froid et de transformation qui produit entre autres des vis et des conduites sous pression ainsi que des tubes transportant des fluides pour l'industrie automobile, l'industrie des appareils ménagers et l'énergie éolienne.

Alignement clair de la soudure exigé

Dans un cas concret, l'entreprise doit fabriquer des pièces de tuyauterie cintrées pour l'industrie automobile à partir de tubes soudés et recuits d'une longueur d'environ 600 mm et d'un diamètre d'environ 20 mm. Pendant le processus de fabrication, au cours duquel les pièces sont d'abord cintrées puis pressées, la soudure intérieure des tubes doit avoir une orientation claire.

"La position du cordon de soudure du tube dans le produit final est définie par le client avec des tolérances très strictes. Elle ne doit en aucun cas se trouver dans le rayon de cintrage pendant le processus de cintrage, car des fissures pourraient apparaître dans la pièce, notamment lors du pressage ultérieur", souligne le directeur technique de l'entreprise. Face à ces directives concrètes, l'entreprise a cherché une technologie de détection capable d'identifier, avant le cintrage, la position du cordon de soudure, plus ou moins reconnaissable à l'intérieur du tube, de manière à garantir la sécurité du processus.

Un positionnement manuel plus rapide que l'automatisation

Comme solution, on a d'abord envisagé un contrôle par courant de Foucault à résonance magnétique, car un fournisseur de l'entreprise pour la technique de formage à froid et de transformation avait déjà obtenu de très bons résultats avec ce procédé pour l'identification des soudures de tubes. "L'identification sûre de la soudure est le facteur critique en termes de temps dans l'ensemble du processus de fabrication", fait remarquer le directeur technique. Le contrôle par résonance magnétique à courants de Foucault nécessite un positionnement mécanique de la pièce, car le cordon de soudure doit passer quatre fois au total dans la zone de détection d'un capteur pour pouvoir être identifié sans équivoque.

"Malgré le positionnement automatisé, cette procédure prendrait plus de temps que de placer le tube dans la position correcte à la main et à l'aide d'une autre méthode de détection des soudures pour l'usinage ultérieur. Comme le contrôle par courants de Foucault aurait en outre nécessité des ajouts supplémentaires à notre installation de fabrication, pour lesquels nous manquions tout simplement de place, nous avons rejeté cette proposition". La solution souhaitée devait donc être compacte, s'intégrer dans le processus de fabrication sans grand effort de montage et permettre en outre une identification rapide et extrêmement fiable de la soudure.

De véritables défis pour la technologie des capteurs

Une alternative prometteuse au contrôle par courants de Foucault par résonance magnétique est finalement venue d'ipf electronic, qui a développé un capteur de couleur de la série **OF50**, plus précisément le **OF500180a** été recommandé. "La solution composée d'un capteur de couleur, d'une fibre optique avec sortie de lumière linéaire et d'une optique de grossissement nous a immédiatement convaincus par sa forme compacte et son montage simple. Elle devait cependant encore prouver ses performances lors de la détection fiable du cordon de soudure, ce qui n'est pas une mince affaire pour les tubes recuits", explique le directeur technique. Sur les pièces non recuites, on peut voir des deux côtés de la soudure une zone d'influence thermique très nette, dont la couleur se détache du fond. Sur les tubes recuits, de telles couleurs de revenu ont soit complètement disparu lors de la "normalisation", soit ne sont plus que très faiblement visibles".

Pour que le **OF500180** pouvait, malgré ces défis, détecter clairement une soudure à l'intérieur du tube, ipf electronic a complété le matériel par une intelligence supplémentaire sous la forme d'un logiciel de paramétrage. Ce logiciel, spécialement développé pour les capteurs de couleurs, permet de procéder à une évaluation fiable des couleurs des objets, même dans des conditions extrêmement difficiles.

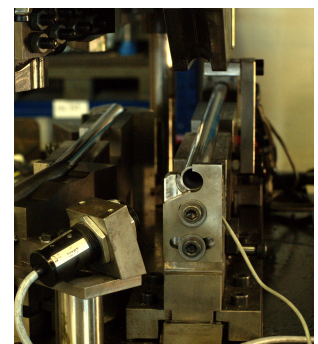
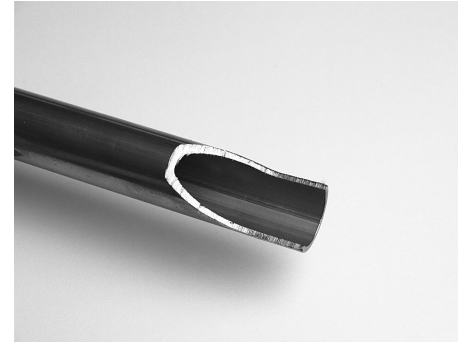
Former des groupes au lieu de jouer aux devinettes

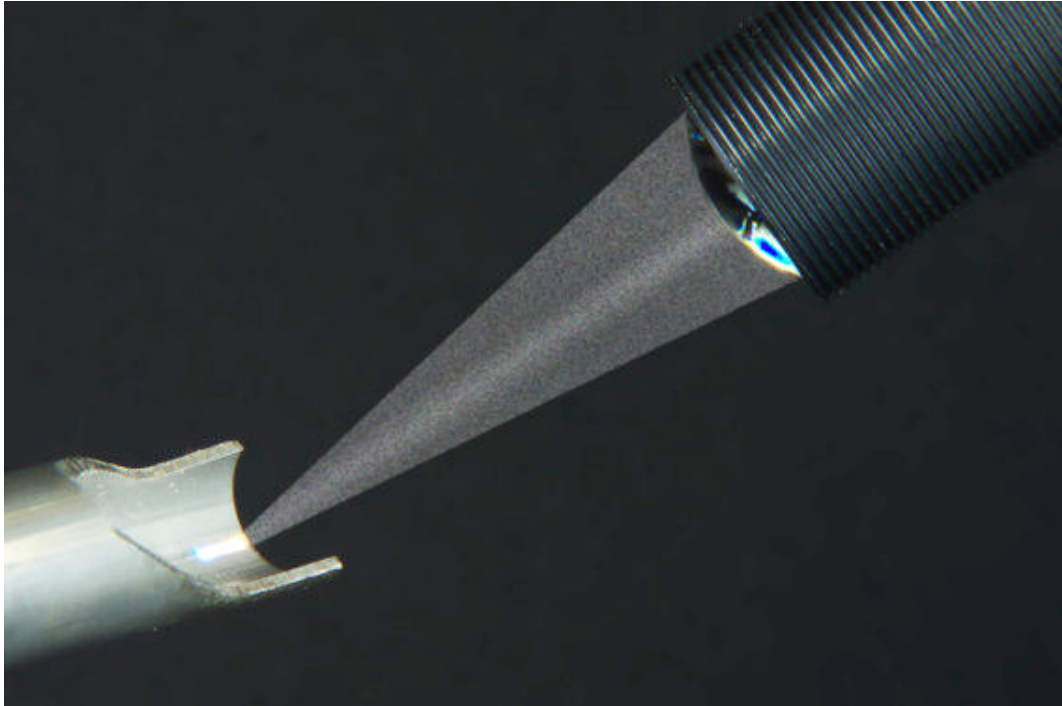
Les utilisateurs des solutions système d'ipf electronic profitent dans ce contexte d'une "spécialité" du logiciel qui permet de regrouper plusieurs valeurs enregistrées d'un objet ou d'une zone d'objet en groupes de couleurs ou de référence en tant que références pour les états IO ou NIO. Dans le cas de l'application décrite jusqu'à présent, cela signifie que plusieurs soudures ont été mises en mémoire avec des caractéristiques différentes et qu'elles ont été enregistrées dans le tableau de référence/d'apprentissage du logiciel dans un groupe pour l'état "soudure présente". En outre, plusieurs autres valeurs ont été apprises pour les surfaces à l'intérieur des tuyaux : des zones sans soudures ou des zones avec des bandes, des stries ainsi que des décolorations qui ressemblent certes beaucoup à des soudures, mais qui peuvent apparaître entre autres lors du recuit des tuyaux. Ces valeurs ont été enregistrées dans un deuxième groupe dans le tableau de référence / d'apprentissage pour l'état "soudure non présente".

Le capteur dispose ainsi de deux "groupes de couleurs ou de références" pour l'évaluation de l'intérieur du tube, l'un contenant toutes les valeurs représentant la présence d'une soudure, l'autre regroupant toutes les références indiquant un état NIO de la zone de détection, c'est-à-dire "pas de soudure présente".

Distinction claire grâce à une tache lumineuse en forme de ligne

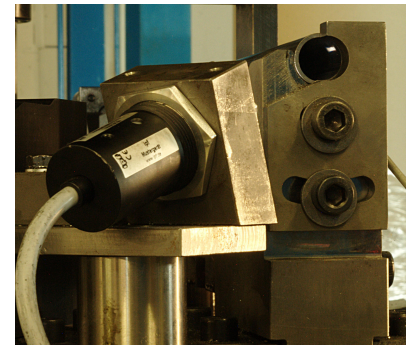
Le capteur a été monté à une distance de travail d'environ 80 mm de la zone de détection, sur le côté de l'outil de pliage et de pressage, de manière à ne pas gêner la manipulation des pièces pendant le processus de fabrication. Pour détecter la soudure, la lentille de focalisation de l'OF500180 produit, en combinaison avec la fibre optique, une tache lumineuse linéaire avec un angle d'incidence d'environ 50 degrés par rapport à la zone de contrôle. Cette tache lumineuse garantit que le capteur dispose d'une zone de détection suffisamment "longue" pour pouvoir faire une distinction claire entre un cordon de soudure et, par exemple, des restes de processus de recuit (par exemple des lignes sombres ou des stries).





Positionnement correct de la pièce

Pour le processus d'usinage, le tube est d'abord placé dans l'outil de cintrage et tourné à la main jusqu'à ce que le capteur détecte le cordon de soudure. Pour ce faire, l'appareil compare les valeurs actuellement détectées avec les entrées dans les deux groupes du tableau de référence / d'apprentissage. Si ces concordances se trouvent dans le groupe pour l'état IO, une soudure est détectée. Le capteur transmet alors un signal à l'API de la machine qui, à son tour, envoie un signal de commutation à un vérin pneumatique qui fixe fermement le tube dans l'outil. Comme le cordon de soudure a maintenant la bonne orientation pour l'usinage, la pièce peut être pliée et pressée lors d'une étape suivante.



Une affaire de quelques secondes

Le système d'ipf electronic est utilisé depuis mars 2014 par l'entreprise spécialisée dans la technique de formage à froid et de transformation et a jusqu'à présent convaincu le directeur technique de l'entreprise en ce qui concerne la sécurité du processus : "Le traitement complet d'une pièce, qui inclut la détection de la soudure pour le positionnement correct du tube pour le processus de cintrage, ne nécessite que quelques secondes, de sorte que nous pouvons produire, selon les estimations, plusieurs centaines de pièces de cintrage de tubes par heure".