

La calidad brilla por su ausencia

Un sensor de color detecta el cordón de soldadura en tubos recocidos

¿Qué proveedor no tiene que hacer frente a la creciente presión de los costes y a los requisitos de calidad cada vez más estrictos de sus clientes? Sin embargo, aquellos que saben cómo utilizar la tecnología de sensores inteligentes allí donde promete ventajas reales pueden dominar el acto de equilibrio y probablemente estén un paso por delante. Un ejemplo de ello es una empresa especializada en tecnología de frío y conformado, que produce tornillos y tubos a presión, así como tubos portamateriales para la industria del automóvil, la industria de electrodomésticos y la energía eólica.

Se requiere una alineación clara del cordón de soldadura

En un caso concreto, la empresa tiene que fabricar piezas de tubo curvado para la industria del automóvil a partir de tubos soldados y recocidos con una longitud de unos 600 mm y un diámetro de unos 20 mm. Durante el proceso de producción, en el que las piezas se doblan primero y se presan después, la costura de soldadura interna de los tubos debe tener una alineación clara.

"La posición de la costura de soldadura del tubo en el producto final la especifica el cliente con tolerancias muy estrictas. Nunca debe estar dentro del radio de curvatura durante el proceso de curvado, ya que podrían producirse grietas en la pieza, especialmente durante el proceso de prensado posterior", subraya el director técnico de la empresa. En vista de estos requisitos específicos, la empresa buscaba una tecnología de sensores capaz de identificar de forma fiable la posición de la costura de soldadura, más o menos fácilmente reconocible en el interior del tubo, antes del curvado.

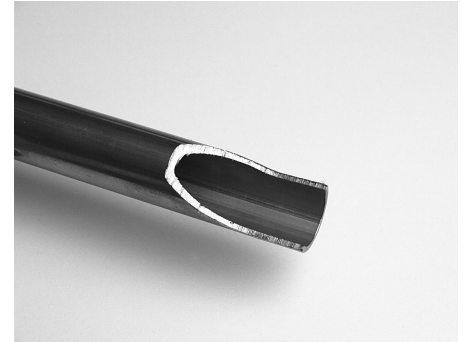
Posicionamiento manual más rápido que la automatización

En un principio, se pensó en una prueba de corrientes de Foucault por resonancia magnética como solución, porque uno de los proveedores de tecnología de conformado y frío de la empresa ya había obtenido muy buenos resultados en la identificación de cordones de soldadura de tubos con este método. "La detección fiable del cordón es el factor de tiempo crítico en todo el proceso de producción", señala el director técnico. La prueba de corrientes de Foucault por resonancia magnética requiere que la pieza se posicione automáticamente, ya que el cordón de soldadura tiene que pasar por la zona de detección de un sensor un total de cuatro veces para poder identificarse claramente.

"A pesar del posicionamiento automatizado, este procedimiento llevaría más tiempo que el posicionamiento manual de la tubería en la posición correcta para su posterior procesamiento mediante un método diferente de detección del cordón de soldadura. Como la prueba de corrientes de Foucault también habría requerido accesorios adicionales en nuestro sistema de producción, para los que simplemente no había espacio suficiente, rechazamos esta propuesta." Por tanto, la solución deseada tenía que ser compacta, poder integrarse en el proceso de producción sin grandes trabajos de montaje y, además, permitir una identificación rápida y extremadamente fiable del cordón de soldadura.

Retos reales para la tecnología de sensores

Una alternativa prometedora a las pruebas de corrientes de Foucault por resonancia magnética llegó finalmente de la mano de ipf electronic, que desarrolló un sensor de color del **OF50** más concretamente el **OF500180** recomendado. "La solución consistente en un sensor de color, una guía de luz con emisión de luz lineal y una óptica de aumento nos convenció de inmediato por su diseño compacto y su sencilla instalación. Sin embargo, aún tenía que demostrar su rendimiento en la detección fiable del cordón de soldadura, lo que no es tarea fácil con tubos recocidos", afirma el responsable técnico. En las piezas no recocidas, puede verse una zona afectada por el calor muy clara a ambos lados del cordón de soldadura, que destaca en color sobre el fondo. En los tubos recocidos, estos colores de revenido han desaparecido por completo o son muy poco visibles debido al proceso de "normalización".



De modo que el **OF500180** fuera capaz de detectar claramente un cordón de soldadura en el interior del tubo a pesar de estas dificultades, ipf electronic complementó el hardware con inteligencia adicional en forma de software de parametrización. Este software, especialmente desarrollado para sensores de color, permite una evaluación fiable del color de los objetos incluso en condiciones extremadamente difíciles.

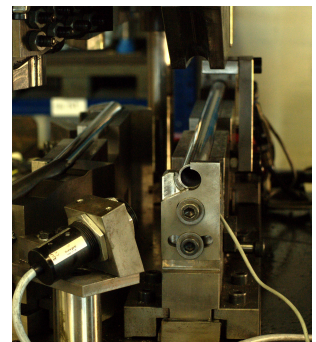
Formar grupos en lugar de estar desconcertados durante mucho tiempo

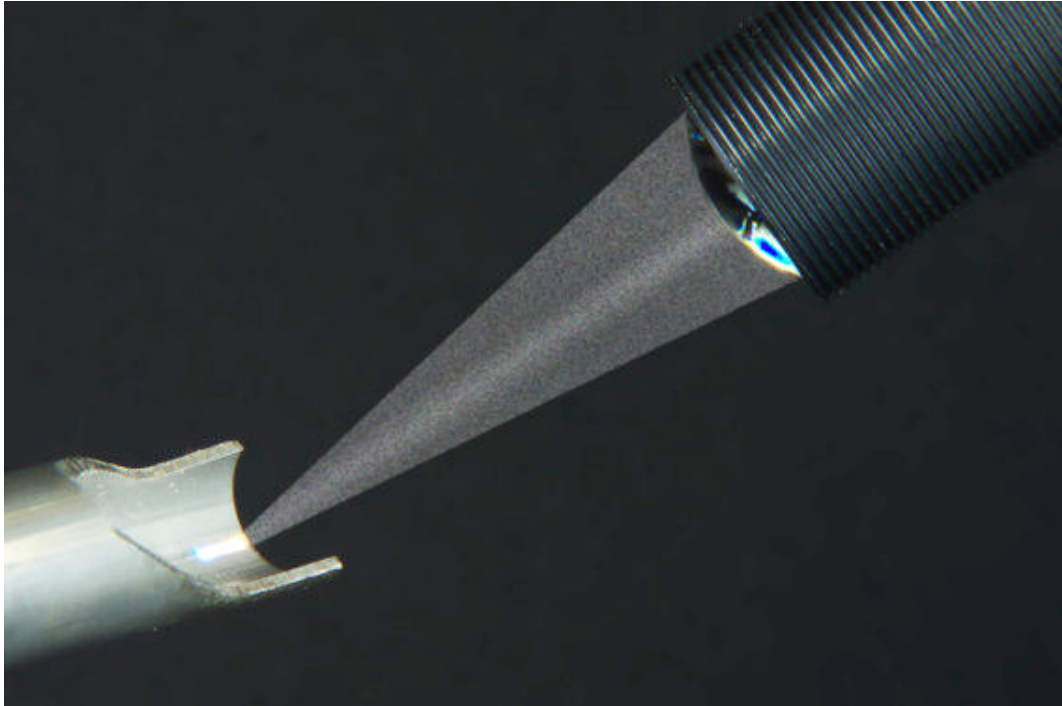
En este contexto, los usuarios de las soluciones de sistema de ipf electronic se benefician de una "característica especial" del software que permite combinar varios valores enseñados de un objeto o área de objeto en grupos de color o referencia como referencias para los estados IO o NOK. Para la aplicación descrita hasta ahora, esto significaba enseñar varios cordones de soldadura en una amplia gama de características diferentes y almacenarlos en un grupo para el estado "Cordón de soldadura presente" en la tabla de referencia/enseñanza del software. Además, se enseñaron otros valores para las superficies del interior del tubo: zonas sin cordones de soldadura o zonas con rayas, vetas y decoloración, que tienen un aspecto muy similar a los cordones de soldadura pero que pueden producirse, por ejemplo, cuando se recuecen los tubos. Estos valores se guardaron en un segundo grupo en la tabla de referencia/texto para el estado "Cordón de soldadura no presente".

De este modo, el sensor dispone de dos "grupos de colores o referencias" para evaluar el interior del tubo, en los que un grupo contiene todos los valores que representan la presencia de un cordón de soldadura, mientras que el otro grupo combina todas las referencias que indican un estado NOK de la zona de detección, es decir, "sin cordón de soldadura presente".

Clara diferenciación gracias al punto de luz lineal

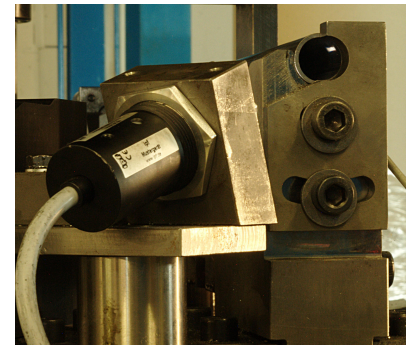
El sensor se montó a una distancia de trabajo de unos 80 mm de la zona de detección, al lado de la herramienta de plegado y prensado, de forma que no obstaculice la manipulación de las piezas durante el proceso de producción. Para detectar el cordón de soldadura, la lente de enfoque del OF500180 interactúa con la guía de luz para generar un punto de luz lineal en un ángulo de aproximadamente 50 grados con respecto al área de inspección. Este punto luminoso garantiza que el sensor tenga un alcance de detección suficientemente "largo" para poder distinguir claramente entre un cordón de soldadura y, por ejemplo, restos de procesos de recocido (como líneas o rayas oscuras).





Posicionamiento correcto de la pieza

Para el proceso de mecanizado, primero se introduce el tubo en la herramienta de doblado y se gira a mano hasta que el sensor reconoce el cordón de soldadura. Para ello, el aparato compara los valores registrados actualmente con las entradas de los dos grupos de la tabla de referencia/enseñanza. Si estas coincidencias se encuentran en el grupo correspondiente al estado IO, se reconoce un cordón de soldadura. El sensor transmite entonces una señal al PLC de la máquina, que a su vez envía una señal de conmutación a un cilindro neumático que fija firmemente el tubo en el molde. Ahora que el cordón de soldadura está correctamente alineado para su procesamiento, la pieza puede doblarse y prensarse en un paso de trabajo posterior.



Cuestión de unos segundos

El sistema de ipf electronic se utiliza en la empresa de tecnología de frío y conformado desde marzo de 2014 y hasta ahora ha impresionado al director técnico de la empresa en cuanto a la fiabilidad del proceso: "El procesamiento completo de una pieza de trabajo, que incluye la detección de la costura de soldadura para el posicionamiento correcto del tubo para el proceso de curvado, solo tarda unos segundos, por lo que podemos producir un estimado de varios cientos de piezas de tubo curvado por hora."