

WIRE-HR

Automatische optische Inline-Inspektion von Bandware

WIRE-HR erkennt winzige Fehler während der Kaltumformung von Draht und nutzt dabei bis zu sechs Kameras.

Bei der Herstellung von Endlosmaterial wie z. B. Drähten, Kabeln, Bändern oder auch Rohren, Stangen und Profilen kommt es nicht selten zu Oberflächendefekten. Das Inspektionssystem WIRE-HR von Fraunhofer IPM setzt für die Qualitätsprüfung von Drahtoberflächen im Drahtziehprozess auf sehr schnelle, hardwarenahe Bildverarbeitung in Kombination mit gepulster LED-Beleuchtung. Damit gelingt es, Defekte ab einer Größe von 50 µm bildgebend zu detektieren und zu klassifizieren.

Detektion von Mikrodefekten

Bei der Kaltumformung von Draht wird ein Rohling mehrstufig mit 10 m/s und mehr durch sich verjüngende Ziehsteine gezogen. Diese sind starkem Verschleiß unterworfen und können in der Folge die Drahtoberfläche beschädigen. Typische Fehler sind Ziehriefen, aber auch Querriefen und Rattermarken mit Strukturgrößen von einigen Millimetern bis unter 50 µm. Bisherige Bildverarbeitungssysteme versagen bei der vollständigen Detektion von Mikrodefekten auf der sich sehr schnell bewegenden Drahtoberfläche.

Das bildgebende Inspektionssystem WIRE-HR inspiziert die Drahtoberfläche vollständig bei Geschwindigkeiten von bis zu 30 m/s und detektiert dabei Fehler in Echtzeit. Erstmals können periodische Fehler, z. B. aufgrund von defekten Walzen oder Rollen, automatisiert erkannt und klassifiziert werden. Selbst Punktdefekte von 50 µm detektiert das System sicher. Dies gelingt mit einer eigens entwickelten, hoch parallelisierten, hardwarenahen Bildverarbeitung und einer

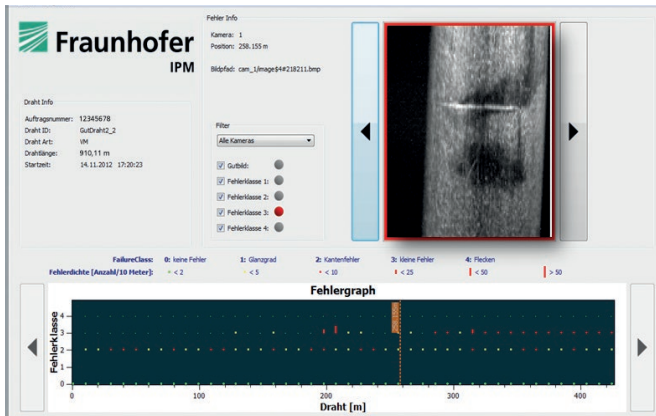
extrem leistungsstarken, gepulsten LED-Beleuchtung. WIRE-HR ist bei zahlreichen Drahtherstellern zur Qualitätssicherung im Einsatz.

Fehler erkennen, klassifizieren und dokumentieren

WIRE-HR erkennt Oberflächenfehler wie Ziehriefen, Querriefen oder Rattermarken schnell und sicher, errechnet periodische Fehler und gibt die Periodenlänge an. Die Fehler werden klassifiziert und zusammen mit der Drahtposition, die mittels eines Encoders mitgeschrieben wird, in eine Datenbank übertragen. Das System verfügt über ein robustes, voll produktionsstaugliches Gehäusedesign, das durch seine anpassbare Trompetenführung das schnelle und einfache Einführen des Drahts erlaubt. Das Interface der Messsoftware liefert auf einen Blick alle relevanten Informationen zum Maschinenstatus und zur Qualität des aktuell geprüften Drahts. Bestimmte Defektklassen können vom Nutzenden selbst mit verschiedenen Signalausgängen gekoppelt

Vorteile auf einen Blick

- 100%-Inline-Kontrolle der Drahtoberfläche
- Bis zu 30 m/s Vorschubgeschwindigkeit (min. Defektgröße 50 µm)
- Prüfung von Rund-, Flach- und Vierkantdrähten
- Prüfung von Drähten mit verschiedenem Glanzgrad
- System an Durchmesser bzw. Kantenlänge anpassbar (Durchmesser bis 12 mm, Flachdraht bis 20×5 mm²)
- Kundenspezifische Entwicklungen für weitere Geometrien möglich



Die Software dokumentiert die Oberflächeninspektion beim Drahtziehen. Alle Defekte können später mit dem zugehörigen »Viewer« betrachtet werden.

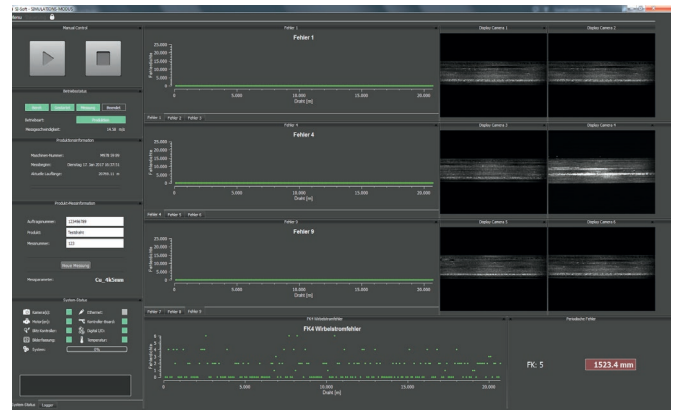
werden, um beispielsweise eine Warnlampe einzuschalten oder gar einen Produktionsstopp auszulösen. WIRE-HR bietet darüber hinaus komfortable Möglichkeiten zur Dokumentation des Prüfergebnisses (Bilder, Fehlerklassen, Positionszuordnung) und wird mit einer vollständigen CE-Dokumentation ausgeliefert.

Individuelle Anpassung

Bei sich bewegenden Objekten ist die Beleuchtung entscheidend für die Leistungsfähigkeit einer Bildverarbeitung. Eine angepasste LED-Dunkelfeldbeleuchtung pro Kamera verkürzt die Belichtungszeit auf wenige Mikrosekunden. Dies erzeugt ein »Standbild« des schnell bewegten Drahtes, sodass die benötigte optische Auflösung von unter 30 µm über eine Messfeldbreite von 12 mm auch in Bewegungsrichtung erreicht wird. Das System kann individuell an unterschiedliche Messaufgaben, zum Beispiel größere Drahtdurchmesser oder andere Geometrien (Vierkantdraht, Flachdraht, Bänder usw.) angepasst werden.

Echtzeitverarbeitung

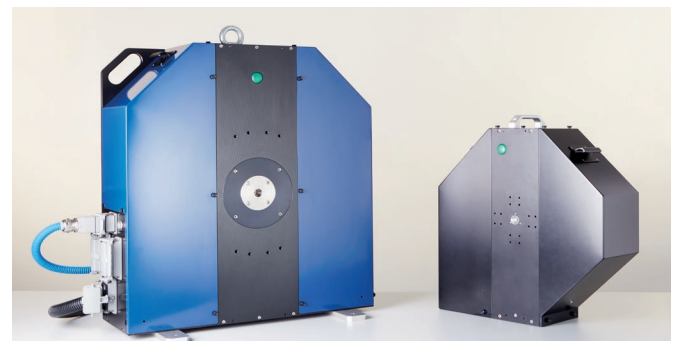
Im Gegensatz zu etablierten Prüfverfahren wie Wirbelstrom- oder Streulichtprüfung nimmt WIRE-HR nahtlos hochauflösende



»Livebild« der aktuellen Produktion: Unten rechts angegeben ist die Periodenlänge wiederkehrender Fehler.

Bilder der kompletten Drahtoberfläche auf, was nicht nur bei der Fehlerdokumentation enorme Vorteile hat (Infobox: Bildbasierte Fehlerdetektion). Das am Fraunhofer IPM entwickelte Bildverarbeitungssystem setzt dabei auf starke Parallelisierung der Auswertelgorithmen und ermöglicht so die Echtzeitauswertung der Bilder von bis zu sechs Kameras.

Inspektionsaufgaben, die bisher mit marktüblichen Bildverarbeitungssystemen unlösbar waren, sind mit WIRE-HR erstmals möglich.



Der kompakte, robuste Messkopf mit spezieller Blitzbeleuchtung wird maßgeschneidert an den jeweiligen Produktionsprozess angepasst.

Bildbasierte Fehlerdetektion

In der Drahtprüfung bereits etablierte Verfahren wie die Wirbelstrom- oder Streulichtprüfung erzeugen relativ abstrakte Messgrößen. Diese lassen nicht immer eindeutige Rückschlüsse auf die tatsächliche Art des Fehlers zu. Im Gegensatz hierzu bietet die bildbasierte Fehlerdetektion – wie sie beim WIRE-HR-System zum Einsatz kommt – die zusätzliche Möglichkeit der intuitiven Einschätzung des aufgetretenen Fehlers anhand eines Bildes: Das System meldet einen kritischen Fehler und zeigt das entsprechende Fehlerbild auf dem Monitor; so können direkt Gegenmaßnahmen eingeleitet werden. Insbesondere seltene oder neu auftretende Fehler können so besser evaluiert, klassifiziert, dokumentiert und letztendlich behoben werden.

Kontakt

Andreas Hofmann
Geschäftsfeldentwickler Produktionskontrolle
Telefon +49 761 8857-136
andreas.hofmann@ipm.fraunhofer.de

Fraunhofer-Institut für Physikalische Messtechnik IPM
Georges-Köhler-Allee 301
79110 Freiburg
www.ipm.fraunhofer.de

