



Optische Messsysteme

CAMERA-CLUSTER-SYSTEME (CCS)

Feinstlochsucher / Pinhole Detector

1/5

PRODUKTQUALITÄT AUF HÖCHSTEM NIVEAU

Bei Ihrer Herstellung und Weiterverarbeitung von Blech oder Folie aus Weißblech oder Aluminium für die Verpackungsindustrie spielt die Dichtheit des Materials eine entscheidende Rolle. Schon kleinste Löcher – Pinholes – tragen dazu bei, dass Lebensmittel schnell verderben, Behälter oder Spraydosen undicht werden, Arzneimittel nicht verkauft werden dürfen. Die Qualität Ihrer Produkte muss auf höchstem Niveau sein, Unstimmigkeiten während der Produktion müssen sofort erkannt und beseitigt werden.

Je dünner Bleche und Folien beim Walzen werden, desto höher ist die Wahrscheinlichkeit, dass Feinstlöcher in einer Größenordnung von wenigen Mikrometern bis einigen Millimetern Durchmesser entstehen. Die Ursache sind oft Verunreinigungen des Metalls beim Schmelzen oder Gießen, sowie Beschädigungen und Verschmutzungen von Arbeitswalzen. Bei der Weiterverarbeitung z. B. dem Tiefziehen können Feinstlöcher zur Zerstörung von Werkzeugen führen.

Um hohe Qualitätsstandards zu erreichen, ist es von besonderer Bedeutung in früheren Prozessschritten sämtliche Feinstlöcher oder Risse im Material zu erkennen, seien sie auch noch so winzig. Feinstlöcher sind nicht nur ein Qualitätsmerkmal, sie sind auch der Grund für Bandrisse, insbesondere im Folienbereich.

Sehr hohes Detektionsvermögen bei höchsten Geschwindigkeiten

Der für die Metallindustrie neu entwickelte IMS-Feinstlochsucher besitzt in einem Kameragehäuse sehr viele nebeneinander angeordnete Bildsensoren, die über



eine Datenautobahn miteinander kommunizieren und Nachbarschaftsinformationen austauschen.

Je Meter Messbereich befinden sich 50 Bildsensoren in einem balkenförmigen Kameragehäuse. Die „Mini-Kameras“ sind mit einem Abstand von jeweils 20mm zueinander angeordnet. Der Sichtbereich der Kameras, der für die Auswertung der Daten verwendet wird, befindet sich nahe ihrer optischen Achse, daher können die Fehlstellen optimal detektiert werden.

Die Messung basiert auf einer Detektion geringster Lichtmengen mittels CMOS-Photosensoren. Hardwarenahe Datenverarbeitung ermöglicht die Detektion der Feinstlöcher bei höchsten Anlagengeschwindigkeiten. Der CCS-Feinstlochsucher erfasst, lokalisiert und klassifiziert während der Produktion von Band und Folie selbst kleinste Perforationen zuverlässig. Basis des Systems ist die weltweit einzigartige, patentierte Camera-Cluster-Technologie.



Optische Messsysteme

CAMERA-CLUSTER-SYSTEME (CCS)

Feinstlochsucher / Pinhole Detector

2/5

Modular, leicht, kompakt – Installation auf kleinstem Raum

Der in Ihren Produktionslinien zur Verfügung stehende Platz für Messgeräte ist oft begrenzt, daher sollte das System *einfach montierbar* sein, egal, ob bei horizontalem oder vertikalem Bandlauf. Spätere Messmittelüberwachungen müssen für Sie leicht durchführbar sein.

Eine Messstelle besteht im Wesentlichen aus zwei Komponenten – einem Kamerabalken und einem Hinterleuchtungsbalken. Durch einen *modularen Aufbau* können diese problemlos jeder Bandbreite angepasst werden.

Weiterer entscheidender Vorteil:

Die Messbalken können an bestehende Anlagenteile oder an einem festmontierten O-Rahmen bzw. an einem verfahrbaren C-Rahmen (mit und ohne Antrieb) befestigt werden. Der Abstand zum Band ist unabhängig von der Bandbreite und kann Ihren Anforderungen entsprechend realisiert werden.

Langlebigkeit, höchste Präzision bei widrigen Bedingungen

Die in den Hinterleuchtungsbalken eingesetzte LED-Technologie garantiert den Einsatz des Messsystems über mehrere Jahre ohne Austausch von Bauteilen. Durch optische Filter werden möglich *Fremdlichteinflüsse nahezu vollständig eliminiert*.

Das Messsystem beinhaltet eine *automatische Verschmutzungserkennung*, die Ihr Bedienpersonal frühzeitig warnt bevor es zu Messfehlern kommt. Die intelligente Hinterleuchtung verfügt über eine Ethernet-Schnittstelle, physikalisch bedingte Alterungsprozesse der LEDs werden kompensiert. Bei schwierigen Umgebungsbedingungen, die z. B. in Walzstraßen zu finden sind, sorgen Luftablassungssysteme für die reibungslose Funktion des Systems.

Mechanische Kantenausblendung war gestern

Wegen Lichtstöreinflüssen im Kantenbereich verwenden andere Hersteller eine mechanische Kantenausblendung, die sehr wartungsintensiv und störanfällig ist. Der Nachteil bei dieser Lösung liegt für Sie darin, dass große Kantenbereiche mechanisch abgedeckt werden und somit die Detektion der Feinstlöcher in diesem Bereich nicht möglich ist.

Bei unserem CCS-Feinstlochsucher besteht die Hinterleuchtung aus Power-LEDs. Mit Hilfe der von uns entwickelten, intelligenten Bandkantenverfolgung wird die Lichtquelle gezielt gesteuert. Eine mechanische Kantenausblendung ist nicht erforderlich. Das Band wird zu annähernd 100 % inspiziert. Wartungskosten fallen bei unserer Lösung nicht an.





Optische Messsysteme

CAMERA-CLUSTER-SYSTEME (CCS)

Feinstlochsucher / Pinhole Detector

3/5

WICHTIGE ENTSCHEIDUNGSKRITERIEN:

Wie andere an die Sache gehen:

Eine etablierte Methode der Lochdetektion ist, das Band von einer Seite mit linienförmigen Lichtquellen zu beleuchten und das durch die Löcher scheinende Licht mit Photodetektoren zu erfassen. Bisher war es Stand der Technik, nur wenige Detektoren zu verwenden. Die Nachteile dieser Anordnung sind jedoch, dass die Position der Löcher quer zur Bandlaufrichtung nicht exakt bestimmt und ihre Größe kaum ermittelt werden konnte. Desweiteren wurden dabei Löcher, die nah nebeneinander angeordnet waren, nicht erkannt.

Der aktuelle Stand der Technik: Das Camera-Konzept von IMS

Unser Cluster-Konzept erhöht die Auflösung der Bildaufnahme drastisch. Während traditionelle Photodetektoren die Position quer zur Bandlaufrichtung nur vergleichsweise grob bestimmen, verfügen die 50 Kameras, die über eine 1000 mm Bandbreite verwendet werden, über zehntausende von Bildpunkten quer zur Laufrichtung des Bandes.

Mit dieser *hohen Auflösung* ist es zum einen möglich, die Position eines Loches quer zur Bewegungsrichtung äußerst präzise zu bestimmen. Da die Ergebnisse mit der Bandgeschwindigkeit synchronisiert werden, lässt sich auch die *Position der Löcher* in Bandlaufrichtung exakt ermitteln.

Zum anderen können die Löcher erstmals ihrer *Größe* nach klassifiziert werden.



- ✓ **Qualitätssteigerung und Bandrissreduktion durch Erfassung von Feinstlöchern, Löchern und Rissen im Material**
- ✓ **Nachweis über Ihre Produktqualität für Ihre Kunden**
- ✓ **Zuverlässige Erfassung, Lokalisierung und Klassifizierung selbst kleinster Perforationen während der Produktion**
- ✓ **Einsatz von weltweit einzigartiger, patentierter Camera-Cluster-Technologie**
- ✓ **Exakte Lokalisierung und Kategorisierung der Fehlstellen in Bandlängs- und -querrichtung**
- ✓ **Installation auf kleinstem Raum (horizontale und vertikale Einbaulage möglich)**
- ✓ **Langlebigkeit und höchste Präzision**

Eine häufige Ursache für Bandrisse sind Löcher im Bandkantenbereich. Genaue Informationen über Fehlstellen vermeiden Bandrisse in Walzgerüsten oder Prozesslinien. Vor allem sind aber die Daten über Lage und Größe der erkannten Löcher in den nachgelagerten Prozessen nutzbar.

Ein Qualitätsdaten-Managementsystem wie MEVInet-Q von IMS kann anhand der Daten automatisch über die weiteren Bearbeitungsschritte der Coils entscheiden und zum Beispiel die Quer- und Längsteilkonfektionierung optimieren.



Optische Messsysteme

CAMERA-CLUSTER-SYSTEME (CCS)

Feinstlochsucher / Pinhole Detector

4/5

Ihre Herausforderungen:

- Hohe Investitionskosten bei Verwendung von konventionellen Kamerasystemen
- Messfehler durch Fremdlichteinflüsse
- Hohe Wartungskosten bei Austausch der Lichtquellen
- Störanfälligkeit und hohe Wartungskosten bei Verwendung von mechanischen Kantenausblendungen
- Sehr kleiner Abstand zum Band bei bestehenden Feinstlochsuchern
Hohe Beschädigungsgefahr
- Physikalisch bedingte Alterungsprozesse von Lichtquellen
- Geringe Platzverfügbarkeit insbesondere bei vorhandenen Produktionslinien
- Ausfälle der Messeinrichtung durch Verschmutzung
- Nicht zufriedenstellendes Detektionsvermögen bei Feinstlöchern
- Materialverluste durch große Kantenausblendung (nicht messbarer Bereich)
- Nicht zuverlässige Größenerkennung der Feinstlöcher

Unsere Lösung für Sie:

- Camera-Cluster-Systeme verwenden hunderte von Minikameras die in Messsystemen wirtschaftlich einsetzbar sind
- Durch optische Filter werden Fremdlichteinflüsse nahezu vollständig eliminiert
- Hohe Lebensdauer der LED-Module
- Intelligente Bandkantenverfolgung mit Steuerung der Lichtquelle erfordert keine mechanische Kantenausblendung
- CCS-Feinstlochsucher verfügt über deutlich größere Abstände zum Band
- Intelligente Lichtquelle mit Steuerung der Lichtintensität
- Sehr kompakte und leichte Bauweise ermöglicht eine einfache Integration in bestehende Produktionslinien
- Automatische Verschmutzungserkennung und -warnung
Bei Einbauorten mit erhöhter Verschmutzungsgefahr werden Luftabbläsungssysteme eingesetzt
- Hohe Abtastraten durch hardwarenahe FPGA-Bildverarbeitung
Durch Verwendung von kleinen Sichtbereichen pro Kamera befindet sich der Inspektionsbereich nahe der optischen Achse
- Intelligente Bandkantenverfolgung mit steuerbarer LED-Lichtquelle ermöglicht sehr kleine Kantenausblendung
- Mehrere Klassenbereiche bei Feinstlöchern
Große Löcher werden auch detektiert



Optische Messsysteme

CAMERA-CLUSTER-SYSTEME (CCS)

Feinstlochsucher / Pinhole Detector

5/5

Performancedaten des Feinstlochsuchers	
Feinstlochgröße	ab 5 μm (bei Folien) ^{**1)} ab 10 μm (beim Blech) ^{**1)}
Kantenausblendung	3 mm von Bandkante
Max. zulässige Bandhöenschwankungen	± 5 mm
Abstand zwischen Messgut und Kameraeinheit	90 mm
Abstand zwischen Messgut und Hinterleuchtung	110 mm
Bandbreite	nicht limitiert
Banddicke	nicht limitiert
Bandgeschwindigkeit	nicht limitiert

^{**1)} Die zu detektierende Lochgröße ist von der Banddicke und -geschwindigkeit abhängig. Genauere Angaben werden anlagenbezogen spezifiziert.