

Glänzend gelöst

Fehlerdetektion an spiegelnden Oberflächen mit USB 2.0-Industriekameras

● In der modernen Qualitätssicherung sind industrielle Bildverarbeitungssysteme ein unentbehrlicher Helfer. Sie sorgen für eine schnelle Qualitätsprüfung und Fehlerdetektion im laufenden Fertigungsprozess. Bei der Kontrolle von glänzenden Oberflächen stieß die automatisierte Bildverarbeitung bisher an ihre Grenzen. Hier ist das Erkennen von Einschlüssen, Textur- oder Farbabweichungen immer noch stichprobenartig dem menschlichen Auge vorbehalten. Ein neues Prüfverfahren ermöglicht jetzt die 100% in-process Prüfung von glänzenden und spiegelnden Teilen.

DER AUTOR

THOMAS SCHMIDGALL

Thomas Schmidgall wechselte Anfang 2003 zu IDS und ist verantwortlich für den Bereich Marketing.



Thomas Schmidgall
IDS Imaging Development Systems GmbH
Dimbacher Str. 6
74182 Obersulm
Tel.: +49 (0) 7134/96196-0
Fax: +49 (0) 7134/96196-99
E-Mail: t.schmidgall@ids-imaging.de
Website: www.ids-imaging.de

Ob am Fließband oder in der Robotersteuerung – Machine Vision sorgt heute für eine schnelle, zuverlässige und objektive Qualitätsprüfung und Fehlerdetektion im laufenden Fertigungsprozess. Nicht so jedoch bei glänzenden Oberflächen. Weil das gängige Prüfverfahren mit Auflicht oder Durchlicht versagt, war die Erkennung von Einschlüssen, Textur- oder Farbabweichungen bis dato dem menschlichen Auge vorbehalten. Das Bildverarbeitungssystem VisionFlex nutzt ein neues Verfahren und ermöglicht nun auch



ABB. 1: Das Bilderfassungssystem VisionFlex ermöglicht eine automatisierte Qualitätsprüfung auch an spiegelnden Oberflächen und setzt dabei auf eine hochauflösende USB 2.0-Industriekamera von IDS.

die Qualitätsprüfung von spiegelnden und reflektierenden Oberflächen mit modernen Machine Vision-Komponenten. Dabei spielt eine hochauflösende Industriekamera mit USB 2.0-Schnittstelle eine wichtige Rolle.

Bei der Prüfung von Oberflächen auf Fehler oder Unregelmäßigkeiten besitzt das menschliche Auge Fähigkeiten, die gegenwärtig von keiner Maschine erreicht werden. Trotzdem wird heute, wann immer möglich, automatisch geprüft. Die Vorteile liegen auf der Hand: Neben Wirtschaftlichkeit will man ein Höchstmaß an Reproduzierbarkeit und Objektivität erreichen. Eine hohe Auswertegeschwindigkeit und die Möglichkeit, die Inspektion direkt in den Fertigungsprozess zu integrieren, sind weitere Argumente, die für eine automatisierte Bildverarbeitung sprechen.

Maschinelle Oberflächenprüfverfahren aber nutzen bisher Auflicht oder Durchlicht in Verbindung mit einem Kamerasystem für die optische Qualitätskontrolle. Wegen der entstehenden Reflektionen, die dann entwe-

der unterbunden oder in das Messverfahren mit einbezogen werden müssen, ist diese Methode für die automatische Inspektion von spiegelnden und glatten Oberflächen problematisch. Entweder benötigt man sehr aufwendige Beleuchtungsverhältnisse mit polarisiertem Licht oder Streifenlicht im Dunkelraum oder aber die Teile müssen exakt und absolut erschütterungsfrei positioniert werden. Wie auch immer – beide Lösungen stehen einer automatisierten 100%-Prüfung im laufenden Produktionsprozess im Weg.

Zwar lässt sich software-technisch durchaus nachhelfen, doch daraus folgt ein enormer Rechenaufwand, der wiederum die Kontrolle und somit den Fertigungstakt erheblich verlangsamt. Die Begutachtung glänzender Oberflächen wird daher in den meisten Fällen nur stichprobenartig und per Auge durchgeführt – egal ob in der Automobilindustrie, bei der Herstellung von Sanitär- und Küchenzubehör, in der CD- und DVD-Produktion oder in der glasverarbeitenden Industrie.

In Zusammenarbeit mit der Universität Karlsruhe hat sich das Dortmunder Unternehmen ELCO-PRO GmbH & Co. KG dieser besonderen Aufgabenstellung angenommen und eine Lösung entwickelt, die die berührungslose Qualitätsprüfung von spiegelnden oder glänzenden Teilen zu 100% in-process ermöglicht, das heißt mit einer Prüfgeschwindigkeit im Produktionstakt und weitestgehend unempfindlich gegenüber Lageveränderung, Erschütterungen oder Fremdlicht.

VisionFlex setzt dabei auf die sogenannte Deflektometrie, ein neu entwickeltes Verfahren, das auf Standardkomponenten basiert und somit kostengünstig realisiert werden kann. Um alle bisherigen Schwierigkeiten bei spiegelnden Oberflächen zu umgehen, werden auf die zu prüfende Oberfläche unterschiedliche Intensitätsmuster projiziert. Diese werden gespiegelt – bei nahezu planen Oberflächen auf flache Projektionswände und bei gekrümmten Oberflächen auf hemisphärische Anlagen – und mit einer Industriekamera aufgenommen. Anschließend werden die Abweichungen der Muster auf den Bildern ausgewertet und so etwaige Defekte und Qualitätsmängel lokalisiert. Dabei können auch gespeicherte Referenzmuster in die Prüfung mit einbezogen werden.

Dieses System von ELCO-PRO basiert auf der Bildverarbeitungssoftware HALCON und auf einer Industriekamera aus der uEye®-Familie von IDS Imaging Development Systems.

Bei der uEye®-Baureihe handelt es sich um besonders kompakt gebaute Kameras mit USB 2.0-Anschluss, die in weit über 100 Modellvarianten sowohl für industrielle als auch für nicht-industrielle Anwendungen (z. B. in der Sicherheitstechnik oder Mikroskopie) angeboten werden.

Ob Lack, Chrom, Spiegel, Glas oder Kunststoff – je glänzender die Oberfläche, desto mehr kann VisionFlex seine Leistungsfähigkeit unter Beweis stellen. In Prüfteilen in der Größe von 5–5000 mm werden Dellen, Beulen, Einschlüsse, Kratzer, Pickel und Löcher zuverlässig aufgespürt. Auch Polierfehler und Schlieren können identifiziert und am Bildschirm angezeigt werden, wobei das System durchaus zwischen Schmutz und Defekt unterscheiden kann. Die Messgenauigkeit liegt im Mikrometerbereich und erfordert keine speziellen Lichtverhältnisse.

Die Bildauswertung von VisionFlex erfolgt mit der bewährten Bildverarbeitungssoftware HALCON. Sie zeichnet sich vor allem durch eine flexible Architektur und schnelle Entwicklungsmöglichkeit von unterschiedlichsten Bildverarbeitungs- und Bildanaly-

DIE FIRMA

IDS Imaging Development Systems GmbH

Die IDS Imaging Development Systems GmbH kann mittlerweile auf 10 Jahre erfolgreiche Firmengeschichte zurückblicken. Als „Zwei-Mann-Unternehmen“ begann man mit der Entwicklung und dem Vertrieb von Framegrabber-Karten, die zum Grundstein des Erfolgs wurden; bis heute wurden fast 100.000 Karten der FALCON Framegrabber-Reihe verkauft. 2004 bringt IDS seine erste Industriekamera mit USB-Anschluss unter dem Namen uEye® auf den Markt und schreibt damit ein weiteres Kapitel in seiner Erfolgsgeschichte. Mittlerweile sind ca. 32.000 Kameras der uEye®-Serie in der Industrieautomation, der Qualitätssicherung, Sicherheitstechnik sowie im nicht-industriellen Bereich im Einsatz. Die Modellpalette wird seither konsequent ausgebaut, heute sind weit über 100 Modelle für nahezu jede Anwendung im industriellen und nicht-industriellen Umfeld erhältlich. Und mit der Gigabit Ethernet uEye® stellte IDS vor kurzem seine erste Kamera mit Gigabit-Ethernet-Schnittstelle vor.

se-Anwendungen aus. Zu HALCON und vielen weiteren gängigen Machine Vision Programmen, wie z. B. Activ Vision Tools, Common Vision Blox oder NeuroCheck, besitzt die uEye®-Kamera eine entsprechende Schnittstelle. Für die Anwender von Standard-Softwarelösungen steht überdies ein TWIN-Treiber, eine ActiveX-Komponente und ein WDM zur Verfügung. Diese hervorragende Softwareunterstützung erleichtert die schnelle Applikationsintegration.

Durch die Verwendung von Standardkomponenten ist VisionFlex ein kostengünstiges und flexibles Verfahren. Es ersetzt bei spiegelnden und glänzenden Oberflächen die Prüfung durch das menschliche Auge, das mit der Geschwindigkeit des Produktionsprozesses nicht Schritt halten kann und überdies rasch ermüdet. VisionFlex als automatisierte 100%-Prüfung in der laufenden Produktion erfüllt gesteigerte Qualitätsansprüche und senkt durch das frühzeitige Erkennen von systematischen Fehlern die Ausschussquote bzw. die Nacharbeit drastisch.

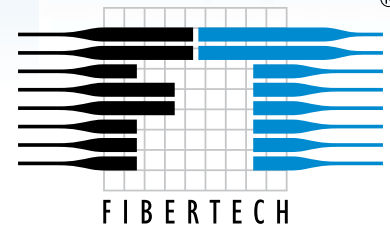
SPECIAL OPTICAL FIBER TECHNOLOGIES

MEDICAL DIVISION

fibers for photodynamic diagnostic
surgical fibers and ophthalmic fibers

side firing fibers for highpower
applications (up to 200 W)

ISO 9001 + 13485 certificated
FDA approved Reg. No. 3005128587



FiberTech GmbH
Nalepastraße 170 – 171
Germany - 12459 Berlin

phone. (+49) 030 53 00 58-0
fax. (+49) 030 53 00 58-58
mail. medical@fibertech.de
www. fibertech.de
www. fibertechgroup.com