Qualitätssicherung von Kunststoffteilen mit hybridem Roboter-Visionsystem

Der auch als INLINE-Lösung angebotene KITOV Core verfügt über eine ProfiNet-Schnittstelle. Zudem lassen sich auch weitere Robotik-Systeme integrieren. Damit entspricht die Technologie auch den Anforderungen der Systemintegratoren

Eine hohe Produktqualität und -genauigkeit ist auch bei der Herstellung von Kunststoffteilen ein Muss. Doch gerade in der Serienfertigung ist es äußerst herausfordernd, Produktionsfehler und qualitative Unzulänglichkeiten konsistent und reproduzierbar aufzuspüren, wenn die Taktrate hoch ist. Ein hybrides 2D-/3D-Roboter-Visionsystem ermöglicht eine 100%-Kontrolle aller Teile und nimmt den Mitarbeitern ermüdende und eintönige Tätigkeiten ab.

Viele Unternehmen aus der Kunststoffindustrie fertigen hochwertige und komplexe Produkte für Automotive, Medizintechnik, Luftfahrt oder Maschinenbau mit sehr hohen Taktraten. Um dabei eine gleichbleibende hohe Qualität zu gewährleisten, müssen die Fertigungsprozesse hohen Ansprüchen in Bezug auf Genauigkeit und Geschwindigkeit gerecht werden. Überspritzungen, Weißbruch oder andere Ungenauigkeiten und unerwünschte Oberflächenveränderungen müssen daher immer zuverlässig erkannt werden.

Manuelle Kontrolle noch üblich

Trotzdem werden in der Qualitätssicherung moderner Fertigungsbetriebe auch heute noch oft Mitarbeiter eingesetzt, die jedes Teil manuell in alle Richtungen drehen und dabei mit dem menschlichen Auge verschiedene optisch sichtbare Kriterien überprüfen. Gerade bei Kunststoffteilen, die zu einem fertigen Produkt zusammengesetzt werden, muss diese Prüfung jedoch genau, verlässlich und konsistent sein. Dies ist bei einer manuellen Inspektion nicht immer gewährleistet, da Mitarbeiter je nach Tagesform und Stimmungslage, durch Müdigkeit und nachlassende Konzentration aufgrund der monotonen Tätigkeit bei vergleichbarer Qualität unterschiedliche und auch subjektiv beeinflusste Bewertungen abgeben können. Dies führt zu inkonsistenten Prüfergebnissen. Typische Fehler bei Kunststoffteilen sind zum Beispiel nicht eingerastete Kunststoffzungen, plastische Verformungen und Überspritzungen, fehlende oder beschädigte Metall-Inlays, -Clips oder andere Befestigungselemente, fehlerhaft bedruckte oder angebrachte Etiketten, fehlende Gummibauteile oder Kratzer auf der Oberfläche.

Der KITOV Core ist mit einem Gehäuse ausgestattet, das sich mit einer frei wählbaren Sechs-Achsen-Robotik ausrüsten lässt. Zudem ist es möglich, den KITOV Core optional mit einer separaten siebten Achsen-Robotik in Form eines Drehtellers auszustatten

Autor:
Olaf Römer,
GeschäftsführerATEcare Service GmbH & Co. KG
info@ATEcare.com
www.ATEcare.de

Überspritzung, die mittels KITOV Core erkannt wurde

100%-Kontrolle

Die manuelle Qualitätskontrolle ist aufwendig und fehleranfällig und es kann leicht etwas übersehen werden. Weil ein fehlerhaftes Bauteil oftmals zur Ablehnung des gesamten Produktes durch den Auftraggeber führt, muss eine 100%-Kontrolle gewährleistet werden. Diese lässt sich mit einer manuellen Inspektion jedoch nur bedingt erreichen. Eine vollautomatische, reproduzierbare und intelligente Inspektionsmethode kann hingegen Abhilfe schaffen. Das roboterbasierte hybride Visionsystem kombiniert 2D-, 3D- und Deep-Learning-Technologien und erledigt damit bisher als zu komplex geltende automatisierte Prüfaufgaben schnell, präzise und zuverlässig. Um eine effektive Inspektion zu gewährleisten, kombiniert die Technologie eine ausgeklügelte Kamera- und Beleuchtungstechnik mit der Flexibilität eines Roboters. Mit einem Drehtisch kann das Gerät außerdem bestimmte Prüfmerkmale zur Kamera drehen und somit die Taktzeit zusätzlich verringern.

Schnelle Erstellung des Inspektionsplans

Normalerweise würde die Erstellung eines Inspektionsplanes für ein roboterbasiertes Bildverarbeitungssystem umfangreiche Spezialkenntnisse in Robotik, Bildverarbeitung und Programmierung erfordern. Bis zur Fertigstellung eines solchen Planes würden nicht nur Tage, sondern sogar Wochen vergehen, abhängig von der Anzahl der zu inspizierenden Prüfmerkmale.

Darüber würde die nachträgliche Änderung des Prüfplans den Einsatz von Roboterexperten und Bildverarbeitungsspezialisten beim Kunden erfordern, die nicht jedes Unternehmen extra dafür einstellen kann oder möchte. Die Inspektionstechnologie erlaubt es Produzenten von Kunststoffteilen, einen Inspektionsplan zur automatischen optischen Inspektion ihrer Produkte in wenigen Stunden zu erstellen. Eventuell notwendige Änderungen oder Anpassungen des Inspektionsplanes können innerhalb kürzester Zeit durchgeführt werden.

Bildverarbeitungssystem schafft Sicherheit

Die Ergebnisse des Bildverarbeitungssystems helfen den Unternehmen auch, Ungenauigkeiten in den Prüfergebnissen der manuellen Inspektion zu vermeiden. Schließlich haben manuelle Inspektoren nicht immer für jeden Fehler die gleiche Definition. Des Weiteren können Fehler und Qualitätsprobleme in vorgelagerten Fertigungsprozessen und Montageschritten identifiziert werden, so dass diese schon frühzeitig eliminiert und die Ausschussmengen reduziert werden können. Damit amortisiert sich das Gesamtsystem innerhalb weniger Monate.

Visuelles Inspektionssystem

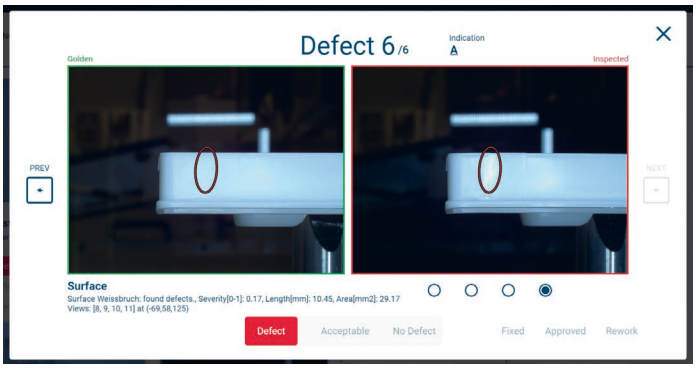
Bei der Technologie handelt es sich nicht um ein weiteres robotergeführtes 3D-Messsystem, sondern vielmehr um ein reines, visuelles Inspektionssystem, das es in der heutigen Industriefertigung in dieser flexiblen Form noch nicht gibt. Die automatisierte visuelle Inspektion kann alle Parameter erkennen und vermessen, die über die Software ausgewählt bzw. angelernt wird. D. h., die Inspektion lässt sich auf jedes Produkt individuell zuschneiden. Es ist mit einer frei wählbaren Sechs-Achsen-Robotik ausgerüstet. Zudem lässt es sich optional auch mit einer separaten siebten Achsen-Robotik in Form eines Drehtellers ausstatten. Ein zu kontrollierendes Produkt kann mittels mobiler als auch stationärer Robotik herangefahren werden. Die Technologie, die zudem als INLINE-Lösung angeboten wird, verfügt über eine ProfiNet-Schnittstelle. Weil sie zudem die Integration weiterer Robotik-Systeme erlaubt, entspricht die Technologie auch den Anforderungen der Systemintegratoren.

Ständiges Weiterlernen

Sowohl Baugruppen oder fertige Endprodukte können vor dem Einbau oder der Kundenübergabe kontrolliert werden. Das System unterstützt den Anlernvorgang mit vielen automatischen Funktionen und lernt auch mithilfe von „Deep Learning“ ständig hinzu, so dass die Prüfroutinen automatisch stetig optimiert werden. Auf diese Weise wird die Pseudofehlerrate sukzessive auf ein vernachlässigbares Minimum reduziert. Alle Prüfergebnisse werden durchgängig dokumentiert und abgespeichert, so dass das System eine nachvollziehbare, einheitliche und personenunabhängige Qualitätskontrolle (Traceability) ermöglicht.

Training mittels KI

Hervorzuheben ist, dass mittels KI ein System wie das hybride 2D-/3D-Roboter-Visionsystem trainiert werden kann, Fehler zu klassifizieren und daraus eine Entscheidung abzuleiten. Der Anwender kann dieses Softwaresystem trainieren, um den Unterschied zwischen einem guten und einem schlechten Prüfling zu lernen. Die Software analysiert dann die Bilder und unterscheidet in einem Soll-Ist-Vergleich die Beziehungen zwischen den Merkmalen, um daraus abzuleiten, ob der Prüfling gut oder schlecht ist. Aus diesen Merkmalen leitet es dann auch zukünftige Gut-Schlecht-Entscheidungen ab. Ein solches Deep-Learning-Verhalten kann zum Beispiel tausende von Bildern einer Schraube erfassen und weiß nicht nur, wo sie sich befindet, sondern ob sie auch den Ansprüchen der Qualitätsvorgaben genügt. Damit weiß das System nicht nur, wonach es suchen soll, sondern kann auch entscheiden, ob sich das Ergebnis in den vorgegebenen Toleranzen bewegt. ◀



Weißbruch, der mittels KITOV Core erkannt wurde

Deeplinks: https://atecare.de/inspektion/#p170