

Pressemitteilung

17. Sonderschau Berührungslose Messtechnik auf der Control 2023 (9. - 12. Mai)
Halle 7, Stand-Nr. 7401

Hyperspektrale Bildverarbeitung zur zuverlässigen Oberflächen- und Dünnschichtinspektion

Kurztext

Das Fraunhofer-Institut für Werkstoff- und Strahltechnik IWS, Dresden, und die DIVE imaging systems GmbH, ebenfalls aus Dresden, stellen mit »imanto® obsidian« ein Messsystem für hyperspektrale Oberflächen- und Dünnschichtuntersuchungen vor.

Die hyperspektrale Bildgebung zeichnet bei der Prüfung einer Untersuchungsprobe das reflektierte Licht nicht nur lateral sondern auch spektral aufgelöst auf. Da sich unterschiedliche Oberflächenzustände, seien sie material- oder topologiebedingt, in einer spektralen Änderung des optischen Verhaltens des Probenabschnitts durch eine abweichende Absorption, Brechung oder Streuung äußern, stellt Hyperspectral Vision ein universelles Werkzeug dar. Denn die Technologie kann die Verteilung vielfältiger Oberflächen- und Schichtparameter oder daraus abgeleitete Probeneigenschaften bestimmen sowie visualisieren und somit industrielle Prozesse aufklären, effektiver machen und automatisieren.

Langfassung

Für viele industrielle Produktionsprozesse, z. B. im Bereich der oberflächenveredelnden Fertigung, stehen oftmals keine adäquaten Werkzeuge zur Qualitätssicherung zur Verfügung. Selbst in Hightech-Branchen, wie in der Halbleiterfertigung, beschränkt man sich mitunter auf stichprobenhafte Untersuchungen oder greift sogar auf eine klassische Sichtinspektion zurück.

Eine schnelle 100-Prozent-Inspektion relevanter Eigenschaften ist mit herkömmlichen Technologien oft nicht möglich. Die hyperspektrale Bildgebung (Hyperspectral Imaging, kurz: HSI) repräsentiert eine leistungsstarke Methode zur berührungslosen flächigen Überwachung unterschiedlicher Qualitätsparameter. Mithilfe dieser Technologie wird bei einer Prüfung das zu detektierende Licht, das von einer Untersuchungsprobe reflektiert wird, nicht nur orts aufgelöst, sondern auch spektral aufgelöst aufgezeichnet. Da sich unterschiedliche Oberflächenzustände, seien sie material- oder topologiebedingt, in einer spektralen Änderung des optischen Verhaltens des Probenabschnitts durch eine abweichende Absorption, Brechung oder Streuung äußern, stellt die hyperspektrale Bildgebung ein universelles Werkzeug dar, um die Verteilung vielfältiger Oberflächen- und Schichtparameter oder daraus abgeleitete Probeneigenschaften zu bestimmen, zu visualisieren und somit industrielle Prozesse aufzuklären, effektiver zu machen und zu automatisieren.

Hyperspectral Vision-Systeme können die Fertigungsqualität darum signifikant erhöhen und Fehlproduktionen verringern sowie Prozessregelungen etablieren. Das hohe Potenzial dieses Verfahrens gründet sich auf die Fähigkeit, bislang »verborgene« Eigenschaften von Oberflächen und Schichten aufzudecken und objektiv zu bewerten, d. h. diese orts aufgelöst schnell zu qualifizieren bzw. zu quantifizieren.

Kombination klassischer Bildgebung mit den chemisch-physikalischen Analysemöglichkeiten der optischen Spektroskopie

Die Technologie kombiniert die Vorteile klassischer Bildgebung mit den chemisch-physikalischen Analysemöglichkeiten der optischen Spektroskopie. Die gewonnenen Daten

sind oftmals nicht mehr klassisch zu interpretieren, weshalb zur Datenanalyse Methoden der Künstlichen Intelligenz eingesetzt werden. Hyperspectral Vision unterscheidet sich von herkömmlichen Machine Vision-Systemen dadurch, dass spektral aufgelöste Messdaten zur Bestimmung der Zieleigenschaften genutzt werden. Klassische Machine Vision-Methoden erkennen geometrische Merkmale und Texturparameter. Hyperspectral Vision geht deutlich über diese Fähigkeiten hinaus und erweitert das »Sehen« um chemische und topologische Eigenschaften. Die erhaltenen Informationen stammen dabei sowohl von der Oberfläche als auch aus dem oberflächennahen Bereich der Untersuchungsprobe. Die Einsatzbereiche der Hyperspektraltechnik sind vielfältig: von einer flächigen Schichtdickenkontrolle, dem Erkennen und der Bewertung der Oberflächenreinheit beispielsweise von Folien oder Wafern, der Bestimmung der lateralen Verteilung des elektrischen Widerstands einer Elektrode bis hin zur Bestimmung der Haftfestigkeit einer Oberfläche.

Für einen erfolgreichen industriellen Einsatz muss die hyperspektrale Bildgebung einigen Herausforderungen gerecht werden, wie z. B. einer passgenauen Abstimmung der Hardwarekomponenten, einer hohen Effizienz und Genauigkeit der Algorithmen, einer performanten Verarbeitung der hohen Datenmenge und der softwareseitigen Fähigkeit, das Potenzial der Methode sehr einfach abzurufen.

Die DIVE imaging systems GmbH entwickelt und vermarktet Hyperspectral Vision-Komplettlösungen für die Oberflächen- und Schichtinspektion. Ausgehend von Standardlösungen erlauben das modulare Softwarekonzept und die Hardwarelösungen eine schnelle und flexible Anpassung auf neue kundenspezifische Fragestellungen. DIVE ist eine Ausgründung des Fraunhofer IWS und wird gefördert durch das BMWK im Rahmen des EXIST-Forschungstransfers.

Das System wird im Rahmen der Sonderschau »Berührungslose Messtechnik« anlässlich der Control 2023 in Stuttgart, 9. bis 12. Mai, in Halle 7, Stand 7401, vorgestellt. Die Sonderschau will einen Beitrag zur Verbreiterung der Akzeptanz berührungsloser Messtechnik leisten, indem an einigen ausgewählten Exponaten die Konstruktionsprinzipien, Eigenheiten und Grenzen der neuen Messmöglichkeiten demonstriert werden. Die Sonderschau findet mit Unterstützung der P. E. Schall GmbH & Co. KG und dem Fraunhofer-Geschäftsbereich Vision statt.

Bilder in Druckqualität:

Bild 1 (fraunhofer-vision-sonderschau-2023-hyperspektrale-bildgebung-bild-1.jpg):

Hyperspektrales Tischsystem mit Waferadapter (Quelle: Fraunhofer IWS).

Bild 2 (fraunhofer-vision-sonderschau-2023-hyperspektrale-bildgebung-bild-2.jpg):

Skalierbare hyperspektrale Beleuchtung für den VNIR-SWIR Bereich (Quelle: Fraunhofer IWS).

Fachkontakt:

Fraunhofer-Institut für Werkstoff- und Strahltechnik IWS
Wulf Grähler
Winterbergstraße 28
01277 Dresden
Telefon +49 351 83391-3406
Fax +49 351 83391-3300
E-Mail: wulf.graehlert@iws.fraunhofer.de
www.iws.fraunhofer.de

Pressekontakt:

Fraunhofer-Geschäftsbereich Vision
Regina Fischer M. A.
Flugplatzstraße 75
90768 Fürth
Telefon: +49 911 58061-5830
Fax: +49 911 58061-5899
E-Mail: vision@fraunhofer.de
www.vision.fraunhofer.de