

Die Vielfalt des Lichts

Optische Industriesensoren für die berührungsfreie Qualitäts- und Prozesskontrolle

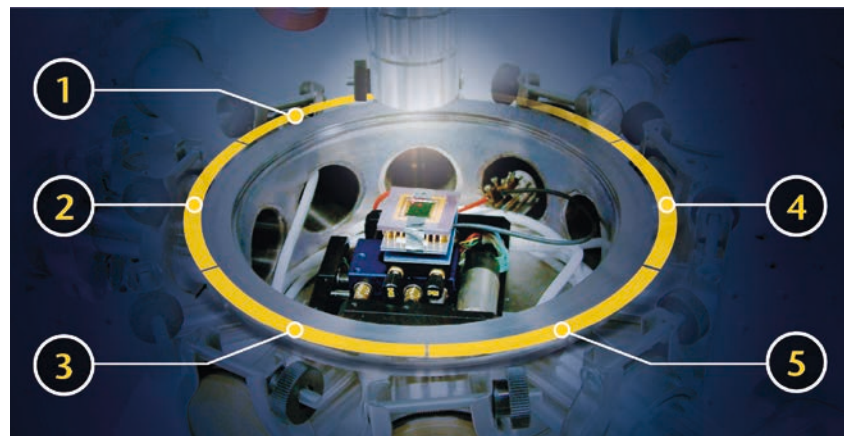
Cornelius Geiger

Berührungsfreie optische Sensoren liefern hochpräzise Messdaten, ein darauf basierendes schnelles Feedback an die Bearbeitungsprozesse und lassen sich flexibel in Fertigungslinien integrieren. Zudem sind die Anwendungsfelder interferometrischer Sensoren zur Messung von Schwingungen, Akustik, Geschwindigkeit, Länge und Oberflächenbeschaffenheit sehr vielfältig. Dies zeigen die hier beschriebenen Beispiele.

Vom Bedarf und der entwickelten Konzeptidee bis zum ausgereiften Produkt ist es ein langer Weg. Die Optimierung der Produkte sowie die zur Herstellung notwendigen Fertigungsprozesse spielen für den wirtschaftlichen Erfolg eine entscheidende Rolle – ob Werkstücke mit funktionaler Oberfläche wie Dichtungen oder mit gewissen Reibeigenschaften, ein neuer Hybridmotor oder die Mikrosensorik für Steuerelemente und Touchdisplays von morgen. Die Strukturen werden immer kleiner, Leichtbau wird immer wichtiger, und die Halbzeuge in der Produktion werden immer effizienter genutzt. Dies stellt hohe Anforderun-

gen an die zur Qualitätssicherung notwendige Prüftechnik – vor allem in automatisierten Prozessen und industriellen Maßstäben. Gleichzeitig gilt es aufgrund der heute geforderten Nullfehlerraten, Stichproben zu prüfen und alle gefertigten Produkte zu 100 Prozent in End-of-line-Tests zu kontrollieren. Das ist eine ideale Anwendung für optische Messverfahren und die interferometrischen Sensoren von Polytec.

Das Entscheidende ist, dass die Messdatenerhebung mit diesen Sensoren die Messergebnisse nicht beeinträchtigt, da sie berührungslos mit Licht erfolgt. Eine hohe Messwertauflösung bei einem gleichzeitig großen Messbereich gewährleistet hochpräzise Messungen mit hoher Reproduzierbarkeit und erlaubt damit eine konkurrenzlose Prüftiefe. Durch flexible Arbeitsabstände lassen sich die Sensoren nahezu uneingeschränkt und



Die Einsatzgebiete des MSA Micro System Analyzers in der Mikrosystemtechnik sind vielfältig: Modellvalidierungen vereinfachen (1), MEMS-Funktionalität optimieren (2), Feedback während des Fertigungsprozesses liefern (3), Troubleshootings, Zuverlässigkeitstests, Lebenszyklusanalysen erstellen (4), MEMS für kritische Anwendungen selektieren (5).

ohne zusätzliche Zustellmechanismen in die Prüfumgebung integrieren. Dies ermöglicht hohe Taktraten bei geringem Wartungsaufwand, da kein Verschleiß mechanischer Komponenten zu erwarten ist.

Nichts außer Stille...

Elektrisch betriebene Haushaltsgeräte, Medizininstrumente und Komponenten wie Elektromotoren, Lüftungen, Getriebe oder Pumpeneinheiten sind bekannte Stör- und Lärmquellen. Wenn solche Bauteile unerwünschte Geräusche aufgrund von Schwingungen erzeugen, werden diese in der Fertigung bereits durch Industriebromometer anhand der akustischen Signatur erkannt und aus dem Prozess geschleust. Beispiele sind Waschmaschinen, Staubsauger, elektrische Zahnbürsten, Dentalinstrumente oder Antriebe für Medizingeräte. Bei medizintechnischen Produkten geht es neben der Lautstärke vor allem um Präzision und Funktionalität, wie sie 100 %-Kontrollen etwa bei Membranen von Inhalationsgeräten gewährleisten.

Geräusch- und Fehleranalyse

Für Leichtbaustrukturen von Fahrzeugen sind Laservibrometer in der Fertigungsprüfung weit verbreitet. Sie kommen zur Geräusch- und Fehleranalyse an Komponenten mit beweglichen Teilen zum Einsatz, zur Analyse und Effizienzsteigerung von Verbrennungsmotoren sowie zur Entwicklung und Validierung alternativer Antriebskonzepte oder Batteriekontaktierungen. Aber auch in Getrieben, Lenksystemen, Klimaanlage, Verstärkern und Kleinantrieben oder zur Materialprüfung an Carbonfaser-/CFK-Komponenten und Glühlampen besteht der Bedarf, die Strukturmechanik sicherzustellen und die FE-Modelle zu validieren.

Innovative Mikrosystemtechnik

Bei neuen Bedienkonzepten und Sprachsteuerungen in Fahrzeugen, dem intelligenten Staubsaugermotor oder immer leistungsfähigeren Smartphones sind MEMS-basierte



Laservibrometer erlauben zuverlässige OK/nOK-Entscheidungen bei 100 %-Kontrollen in automatisierten Fertigungsverfahren. Im Bild: Die Prüfsoftware QuickCheck stellt Toleranzen als Hüllkurven dar.

Sensoren und Aktuatoren unverzichtbare Funktionselemente. Diese Technologien sind undenkbar ohne leistungsfähige Tools und Verfahren zu deren Entwicklung und Herstellung. Eine elementare Rolle spielen hierbei mikroskopbasierte optische Messinstrumente für Test und Verifikation der mechanischen Funktionen neuer MEMS-Prototypen, für die Zuverlässigkeitsprüfung im Produktionsumfeld sowie für deren Oberflächencharakterisierung. Die statischen und dynamischen Eigenschaften von Mikrosensoren, Mikroaktuatoren und anderen MEMS-Bausteinen lassen sich in der Produktion bereits auf Wafer-Ebene mit dem MSA-600 Micro System Analyzer prüfen.

Kein Ausschuss oder Verschnitt!

Bei der Überwachung von Bahnwaren in Produktionsprozessen, beispielsweise Stahl und Metalle, Kunststoffe und Textilien, Kabel und Draht sowie Holz- und Konstruktionsmaterialien, kommen die Polytec ProSpeed LSV – die laseroptischen Industriesensoren für die Prozesssteuerung – zum Einsatz. LSV Laser Surface Velocimeter messen berührungsfrei auf allen Oberflächen, wo taktile Methoden an Grenzen stoßen: auf edlen Oberflä-

chen wie Blechen, leicht verletzbar Folien, dünnem Papier oder glühend heißem Stahl. Laservibrometer können auch im Hochfrequenzbereich die Qualität ultraschallbasierter Verbindungsprozesse zuverlässig sicherstellen, beispielsweise bei der Verschweißung von Kunststoffen oder bei der Herstellung elektrischer Verbindungen mittels Dickdrahtbonden. Die Anwendungsvielfalt optischer Industriesensoren wächst stetig weiter.

Autor

Dipl.-Wirt.-Ing. Cornelius Geiger, Produktmarketing optische Messtechnik, Polytec GmbH, Waldbrunn, Tel.: +49 7243 604 0, www.polytec.com