



Automatische Videoinspektion von Halbleiterwafern beschleunigt Qualitätskontrolle



Nikon Metrology NEXIV VMZ-R3020, automatisiert mit einem mWL150 Single-Arm Wafer Handling Tool. Dies ist das erste System, das im Nürnberger Werk der Semikron Elektronik GmbH installiert wurde.

FALLSTUDIE

Die Semikron Elektronik GmbH (www.semikron.com) mit Hauptsitz in Nürnberg ist einer der weltweit führenden Hersteller von leistungselektronischen Komponenten wie integrierten Schaltkreisen, diskreten Halbleitern, Transistoren, Dioden, Thyristoren und Netzteilen im mittleren Leistungsbereich von ca. 1 kW bis 10 MW. Diese kommen in den unterschiedlichsten Industriebereichen zum Einsatz, von Elektro- und Hybridfahrzeugen und Industrieantrieben über Wind- und Solarenergieerzeugung bis hin zur Bahnindustrie. Bis vor kurzem verwendete das Unternehmen mehrere optische Mikroskope von Nikon Metrology (www.nikonmetrology.com), zur Vermessung und Inspektion von 6-Zoll-Halbleiterwafern zur Qualitätssicherung und Produktionsoptimierung.

Im Juli 2017 entschied sich das Elektronikunternehmen, die eigenen berührungslosen Inspektionsfähigkeiten aufzurüsten und erwarb bei dem gleichen Lieferanten das erste vollautomatische Mess- und Inspektionssystem für 6-Zoll-Wafer. Dies bestehend aus der Kombination eines NEXIV VMZ-R3020 CNC-Videomesssystems inklusive AutoMeasure-Software und einen mWL-150 Wafer Handling Tool mit doppeltem Load Port zur Aufnahme von bis zu 50 Wafern. Die Roboterinheit holt den zu vermessenden Wafer aus der Wafer-Kassette ab, legt diesen dann auf dem PreAligner zur Ausrichtung und ID-Nummernerkennung ab und transportiert ihn im Anschluss auf den Vakuum-Tisch des NEXIV Systems zur eigentlichen Vermessung. Nach Abschluss der Messung wird der Wafer wieder in die Wafer-Kassette zurück transportiert und die gesammelten Messwerte und Zusatzinformationen an das zentrale IT-System zur Auswertung automatisch übertragen.

Dr. Klaus Mümmler, Prozessingenieur in der Fotolithografie-Abteilung bei Semikron, erklärt: „Bei der Mikrofabrikation von Miniaturmustern für die Herstellung von Schaltkreisen auf

“Die Gesamtleistung der Geräte hat uns überzeugt, hinzu kommt die lange und gute Zusammenarbeit mit Nikon Metrology, die uns die Entscheidung erleichtert hat.”

Automatische Videoinspektion von Halbleiterwafern beschleunigt Qualitätskontrolle

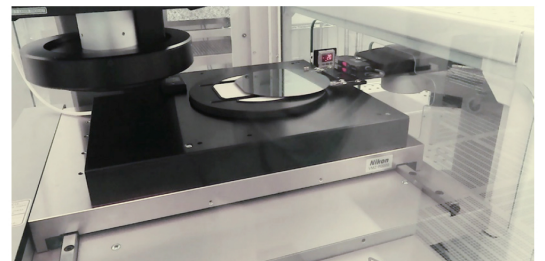
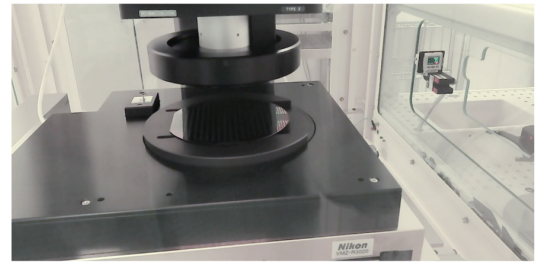
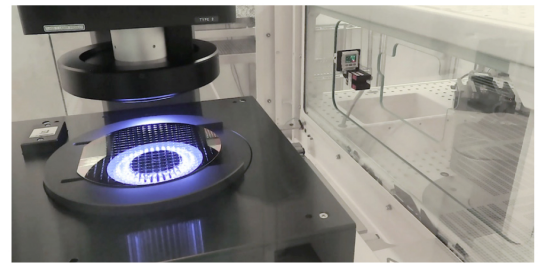
unseren 6-Zoll-Wafern entstehen Strukturen im Mikrometerbereich. Es war zeitaufwändig, solch kleine Merkmale mit manuellen Lichtmikroskopen zu prüfen und zu messen, außerdem war die Reproduzierbarkeit des Prozesses gering, die Rückverfolgbarkeit der Ergebnisse war nicht ideal und es gab keine Möglichkeit, sie zu archivieren, ohne es von Hand zu tun.“

Zur Behebung dieser Mängel und zur Vermehrung der Inspektionen, um eine bessere statistische Auswertung zu ermöglichen, entschieden er und sein Kollege, der Prozesstechniker Marco Kleber, sich für die Installation des Nikon Metrology NEXIV VMZ-R3020, nachdem sie eine Reihe alternativer Messgeräte auf dem Markt geprüft hatten. Ein wichtiger Entscheidungsfaktor für die Nikon-Lösung war die Vernetzbarkeit der Wafer-Handling-Automatisierungssoftware mit der Software für Messung und Reporting. Als besonders vorteilhaft erwies sich zudem die exakte Tischsteuerung in Kombination mit der effizienten Bild-Stitching-Funktion der AutoMeasure-Software.

Herr Dr. Mümmler fügte hinzu: „Die Gesamtleistung der Geräte hat uns überzeugt, hinzu kommt die lange und gute Zusammenarbeit mit Nikon Metrology, die uns die Entscheidung erleichtert hat.

Die Installation des Systems erfolgte reibungslos und die Schulung verlief ohne Probleme. Seitdem haben wir noch ein zweites System mit einem weiterentwickelten Doppelarm-Handling Tool installiert.“

Durch die Automatisierung wurden die Messgenauigkeit und Wiederholbarkeit stark verbessert und die Ergebnisse werden schneller und einfacher interpretiert. Dadurch kann jegliche Verschiebung in den Parametern des Herstellungsprozesses mit größerer Präzision erkannt und korrigiert werden, um eine höhere Qualität der Bauteile zu erreichen. Außerdem hat die direkte Verbindung zwischen der Datenerfassung und ihrer Auswertung die



Rückverfolgbarkeit im Vergleich zur manuellen Messung deutlich verbessert.

Heute beschäftigt Semikron 3.000 Mitarbeiter in 24 Niederlassungen weltweit, mit Produktionsstätten in Deutschland, Brasilien, China, Frankreich, Indien, Italien, der Slowakei und den USA. Ihre innovativen leistungselektronischen Produkte ermöglichen es den Kunden, kleinere, energieeffizientere Systeme zu entwickeln, was wiederum zur Reduzierung des weltweiten Verbrauchs fossiler Brennstoffe beiträgt. Nikon Metrology freut sich, Semikron und seine Kunden bei der Erreichung dieses Ziels unterstützen zu können.



ÜBER DAS NEXIV VMZ-R3020 SYSTEM BEI SEMIKRON

Das CNC-VideoMesssystem verfügt über eine 15-fach Zoom-Optik, die eine hohe Auflösung bei starker Vergrößerung liefert. Episkopische- und Diaskopische-LED-Beleuchtung sowie eine doppelte 8-Segment-LED-Ringbeleuchtung mit drei unterschiedlichen Winkeln bieten eine große Flexibilität zur Optimierung der Beleuchtung der Proben. Mit XY-Verfahrwegen von 300 x 200 mm kann das NEXIV System beliebige kleine Bauteile, wie z. B. mechanische Komponenten und Formteile, messen. Die Inspektion von hochintegrierter Elektronik, seien es Leiterplatten oder Wafer, ist jedoch eines der Kernanwendungsgebiete des Geräts.

Das NEXIV VMZ-R3020 System ist in der Lage, Merkmale mit der Bildverarbeitung hochgenau zu messen und auszuwerten. Zudem können auch Oberflächen mittels TTL-Laserscan erfasst werden um Topografiedaten zur Profilauswertung oder für Rauigkeitsmessungen zu erhalten. Hervorzuheben sind der große Arbeitsabstand, das weite Sichtfeld und die hohe numerische Apertur für ein hervorragendes Auflösungsvermögen. Die Messgenauigkeit wird durch hochauflösende (0,01 Mikrometer) Lineargeber zur Rückmeldung der Achspositionen an die Steuerung erhöht.

Die programmierbare AutoMeasure-Software-Plattform ist das ideale Tool, um die per Bildverarbeitung erfassten Daten aufzunehmen und auszuwerten. Zu den Funktionen gehören interaktive Mess- und Lernassistenten, eine CAD-Schnittstelle, die Möglichkeit zur Formanalyse und Tools zur Datenverwaltung. Eine Integration mit Programmen für die Profilform-Auswertung, 3D-Oberflächenanalyse und Berichterstellung ist vorgesehen.

Die grafische Benutzeroberfläche bietet dem Anwender die Möglichkeit, Standard-Layouts zu verwenden oder diese individuell anzupassen. Dazu gehören erweiterte Funktionen des Programmier-Editors, das Live-Bild-Fenster und die Kontrolle über die Lichtverhältnisse. Anwender können einfache Routineoperationen mit einem eingeschränkten Layout durchführen oder ein komplett ausgestattetes Layout nutzen, um einfache oder komplexe Messprogramme zu erstellen.

Das mWL150-2d Wafer Handling Tool mit Zweiarmeroboter ist eine Automatisierungseinheit der Reinraumklasse 5 nach ISO EN 14 644-1 (eine bessere Klasse ist optional erhältlich), die für das autonome Be- und Entladen von 6-Zoll-Wafern aus Kassetten zur Inspektion ausgelegt ist.

Das Wafer Handling Tool ist mit ein oder zwei Nadel-Endeffektoren, zwei Kassettenstationen mit Scannern, einem Pre-Aligner, einer Nadelprüfstation und einem Touchscreen ausgestattet. Auf Wunsch können auch zwei verschiedene Wafergrößen in einem System verarbeitet werden. Für das Handling von größeren Wafern sind auch größere Wafer Handling Tools (mWL200/300) für die Inspektion von 8- oder 12-Zoll-Wafern verfügbar.

