

Bachelor-Abschlussarbeit

Thema:

Konzeption und Bau einer Makro-Inspektionsanlage für Halbleiter-Wafer

Zusammenfassung:

In der modernen Welt der Halbleiterfertigung nimmt die Fehleranalyse seit Jahren einen immer größeren Stellenwert ein. Für die Defektsuche auf Halbleiter-Scheiben, sogenannten Wafern, stehen Anlagen zur Verfügung, die Mikro- und/ oder Makro-Defekte sichtbar machen. Selbst simplere Maschinen kosten schnell mehr als 100.000 €. Um Makro-Defekte bis 14 µm untersuchen zu können, ist daher die Verwendung des Fotoscanners EpsonPerfection V850 Pro angedacht. Um diesen in einer Reinraumumgebung verwenden zu können, muss dieser reinraumtauglich umgebaut werden. Zudem sind zwei weitere wichtige Aspekte eine Waferablage und die verwendete Software. Berühren Bauteile auf einem Wafer eine Oberfläche, kommt es immer zu Beschädigungen und Verunreinigungen, welche das Bauteil unbrauchbar machen. Ferner sollte eine Kontrolle eines Wafers größtenteils automatisch ablaufen, um Mitarbeitende zu entlasten. Die Verwendung eines Fotoscanners soll eine kostengünstige Alternative auf dem Markt bilden.

In mehreren Schritten wurde der Fotoscanner umgebaut. Die Deckplatte des Fotoscanners wurde gegen eine V2A-Edelstahlplatte ausgetauscht. Diese besitzt einen Ausschnitt für die Bilderzeugung des Wafers und einen Ablagering, sodass nur der Randausschuss eines Wafers mit dem Gerät in Kontakt kommt. Der Korpus besteht aus einem GN2/1 DIN EN 631 V2A-Edelstahlbehälter. Durch die Ummantelung des Scanners wird sichergestellt, dass möglichst keine Partikel die Reinraumluft belasten. Um Peripherien anschließen zu können, wurden die Scanneranschlüsse zum Korpus erweitert.

Der fertig aufgebaute Scanner in einer reinraumtauglichen Ummantelung wurde daraufhin auf seine Fähigkeiten getestet. Verschiedene Aufnahmen von blanken und strukturierten Wafern wurden untersucht. Aufgenommene Bilder zeigen, dass in der Welt der Makro-Defekte der Scanner eine gute Alternative ist. Ein Vorteil ist auch die Ausgabe eines Komplettbildes des Wafers. Üblicherweise werden nur Ausschnitte eines Wafers mit Inspektionstools begutachtet, dies ist hier jedoch nicht der Fall. Die optischen Eigenschaften des Scanners werden durch den Umbau nicht beeinflusst und auch sämtliche Ansteuerung dieses aufgebauten Makro-Tools funktioniert ohne Probleme.

Zahlreiche Tests und Waferaufnahmen zeigen auch einige Probleme. So ist die Ausleuchtung bei einem Dauertest zwischen dem ersten und letzten Wafer leicht unterschiedlich. Auch wirkt durch etliche Ausschnitte ein gewisser Stress auf die Deckplatte, weshalb hier eine minimale Biegung sichtbar wird. Der aufgebaute Prototyp funktioniert und liefert zufriedenstellende Bilder. Die Grundlage, die der Prototyp bietet, muss daher noch angepasst werden, um mit diesem Produkt eine Verkaufsfähigkeit zu erzielen.