

Verbesserung Lithographie-Prozess

Fachgebiet: Mikro- und Medizintechnik, Sensorik
Betreuer: Prof. Dr. Bertrand Dutoit
Experte: Dr. Bernhard Schnyder, (Micro Crystal AG)
Industriepartner: Micro Crystal AG, Grenchen

Die ständige Verkleinerung der Produkte in der Mikroelektronik und die hohen Anforderungen an deren Präzision verlangen eine immer besser werdende Kontrolle der Prozessschritte während der Produktion. Weiter muss die Produktionseffizienz stetig gesteigert werden, damit die Konkurrenzfähigkeit gewahrt wird. Diese drei Faktoren, Verkleinerung, Anforderungen an die Präzision und Produktionseffizienz, sind die Hauptgründe für das Projekt: «Verbesserung Lithographie-Prozess».

Ziele

Ziele der Arbeit waren, das bestehende Monitoring des Lithographie-Prozesses zu automatisieren, die Effizienz des Monitorings zu steigern und den Einfluss des Operators auf die Messungen zu minimieren.

Materialien und Methoden

Die Fotolithographie ist eine weit verbreitete Strukturierungsmethode in der Mikroelektronik. Dabei wird das Bild einer Chrommaske auf den lichtempfindlichen Fotolack des Wafers übertragen. Während der Belichtung des Fotolacks verändert sich dessen chemische Struktur so, dass belichtete und unbelichtete Bereiche von einem Ätzmittel unterschiedlich angegriffen werden. So ist es möglich, den Quarzwafer zu strukturieren. Über die Messung unterschiedlicher Strukturen

auf dem strukturierten Wafer kann der Lithographie-Prozess überwacht werden. Um diese Messungen automatisch durchführen zu können, wurde ein neues Lichtmikroskop gekauft (Olympus BX61, Abbildung 1). Der Tisch des Mikroskops ist in allen drei Achsen motorisiert. Die Z-Achse ist zusätzlich mit einem Laser Autofokus-System ausgerüstet, sodass die zu untersuchenden Wafer jederzeit fokussiert sind. In X- und Y-Richtung wird der Tisch durch die Software gesteuert, sodass an definierten Positionen der Wafer ein Bild aufgenommen werden kann. Auf dem Tisch befindet sich ein Einlegerahmen, welcher Platz für vier Wafer bietet. Die Software «Olympus Stream Motion», welche zusätzlich zum Mikroskop eingekauft wurde, ist speziell für die Anwendung in der Micro Crystal AG programmiert. Mit Hilfe der Software lässt sich einerseits das gesamte Mikroskop steuern, wie z. B. das Auswählen des gewünschten Objektivs, die Bildaufnahme, die Parameter der Kamera etc., andererseits können die aufgenommenen Bilder ausgewertet werden. Es kann beispielsweise eine Messung der Gabelbreite des Schwingquarzes durchgeführt werden. Das Zusammenspiel dieser beiden Komponenten, Mikroskop und Software, ermöglicht es, ein Mess-Setup zu erstellen, welches automatisiert Bilder der Wafer aufnimmt und diese im Anschluss auswertet. Die erhaltenen Messergebnisse können im Anschluss zur Korrektur des Fotolithographie-Prozesses verwendet werden.

Resultate

Für die zwei wichtigsten Quarz-Typen der Micro Crystal AG wurden Mess-Setups erstellt, welche ein zuverlässiges Monitoring des Lithographie-Prozesses bieten. Die Bildaufnahme und die Messung der unterschiedlichen Strukturen laufen komplett automatisiert. Bei ausführlichen Tests der erstellten Mess-Setups, wurden Zuverlässigkeitswerte von über 96% erreicht, was ein beständiges und stabiles Monitoring garantiert.



Marco Sutter
marco.sutter1@bluewin.ch

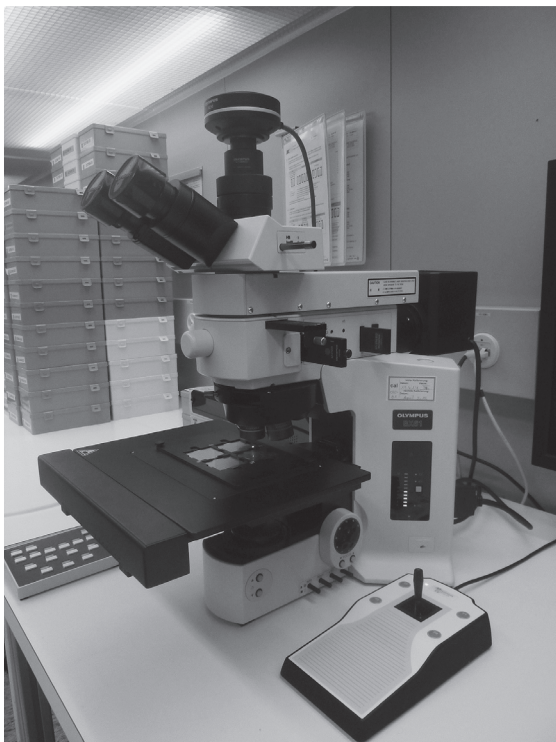


Abbildung 1: Lichtmikroskop Olympus BX61