

1 Lithografie

1.1 Der Fotolack

1.1.1 Lacktechnik

Es gibt Positiv- und Negativlacke, die bei unterschiedlichen Anwendungen eingesetzt werden. Während beim Positivlack die belichteten Stellen löslich werden, werden bestrahlte Bereiche beim Negativlack für die Entwicklerlösung unlöslich.

Charakteristik der Positivlacke:

- + sehr gute Auflösung
- + stabil in der Entwicklerlösung
- + in Laugenlösungen entwickelbar
- nur bedingt resistent gegen Ätzung und Implantationsprozesse
- schlechte Haftung auf dem Wafer

Charakteristik der Negativlacke:

- + sehr empfindlich (exaktere Strukturierung bei der Belichtung möglich als Positivlack)
- + gute Haftung
- + resistent gegen Ätzverfahren und Implantation
- + billiger als Positivlack
- geringe Auflösung
- Xylol-Entwickler (giftig)

Zur Strukturierung der Wafer in der Fertigung werden fast ausschließlich Positivlacke verwendet. Negativlacke finden meist als Passivierungsschicht (Fotoimidschicht) Anwendung, die mittels UV-Licht ausgehärtet werden können. Sofern im Text keine Angaben zum Lack gemacht werden, handelt es sich um Positivlack; bei Negativlack wird dies ausdrücklich erwähnt.

1.1.2 Chemische Zusammensetzung

Fotolacke (auch als Fotoresist bezeichnet; resist = widerstehen) setzen sich aus einem Bindemittel, einem Sensibilisator und einem Lösemittel (Verdünner) zusammen.

- **Bindemittel (Anteil 20 %):** Als Bindemittel wird häufig Novolac eingesetzt. Dabei handelt es sich um ein Phenolharz (Kunstharz, Kunststoff) und bestimmt in erster Linie die thermischen Eigenschaften des Lackes.
- **Sensibilisator (Anteil 10 %):** Der Sensibilisator bestimmt die Lichtempfindlichkeit des Lackes. Sensibilisatoren setzen sich aus Molekülen zusammen, die bei einer Belichtung mit energiereicher Strahlung die Löslichkeit des Lackes verändern (im Positivlack entsteht aus dem Sensibilisator durch die Belichtung Carbonsäure. Mehr dazu im Kapitel Entwickeln). Damit der Lack nicht durch das Licht in den Fertigungshallen belichtet wird, finden die Fototechnikprozesse unter Gelblicht statt, gegen das der Lack unempfindlich ist.
- **Lösemittel (Anteil 70 %):** Die Lösemittel bestimmen die Viskosität des Lackes. Durch das Verdampfen der Lösemittel auf einer Heizplatte wird der Lack stabilisiert und resistent für nachfolgende Prozesse.

Ein vom Hersteller gelieferter Lack hat eine definierte Oberflächenspannung und Dichte, einen bestimmten Feststoffgehalt und eine bestimmte Viskosität. Somit ist bei der Belackung in der Chipfertigung die erzielte Fotolackdicke ausschließlich von der Drehzahl der Belackungsanlage abhängig.