

Rückdünnen von Kupfer

Gute Prozessergebnisse bei hohen Packungsdichten hängen in besonderem Maße vom Kupfer-rückdünnprozess ab, der am Beginn einer Prozesskette steht. Vor allem auf der kritischen Plattenoberseite spielen beim Differenzätzen Zuverlässigkeit und Uniformität der Ätzverteilung eine entscheidende Rolle.

Beim Ätzen fließt das Ätzmedium am Rand der Leiterplatte bekanntlich schneller ab als in der Mitte. Es bildet sich auf der Plattenoberseite eine Pfütze, die eine effiziente Ausätzung behindert. Um diesem Effekt entgegenzuwirken hat der Hersteller von Nassprozessanlagen, Gebr. Schmid, bereits 1995 eine Sprühtechnik entwickelt, mit der sich der Ätzprozess präzise steuern lässt.

Diese Technik wurde im Laufe der Jahre noch verfeinert und mit einer Einzeldüsenansteuerung ergänzt (**Bild 1**). Bei diesem System werden Sprühhohre mit in Durchlaufrichtung abnehmender Düsenanzahl installiert, die jeweils mit einem separaten Membranventil an- und abgeschaltet werden können. Die Ventile werden durch die SPS während des Durchlaufs der Platte so



Bild 1: Das intermittierende Ätzmodul mit Einzeldüsenansteuerung sorgt für eine größere Flexibilität, da alle Plattenformate gefahren werden können und auch eine zweibahnige Produktion möglich ist



Bild 2: Der Plattenmesstisch für eine schnelle und präzise Auswertung von Leiterplatten sowie zum Einstellen und Überprüfen von Ätzanlagen

angesteuert, dass durch die Sprühhohre die verbleibende Schichtdicke auf der Platte nivelliert wird. Das intermittierende Ätzen hat sich in der Praxis bereits hundertfach bewährt und auch beim Kupfer-rückdünnen hervorragende Ergebnisse erzielt.

Rückdünnen von Kupfer auf CuCl_2 -Basis

Kupferchlorid (CuCl_2) ist ein schnell ätzendes Medium. In 2,5 s wird ungefähr 1 μm Kupfer abgeätzt. Aus diesem Grunde werden zum Differenzätzen häufig weniger aggressive Ätzmedien eingesetzt, die einfacher zu kontrollieren, aber auch erheblich teurer sind. Durch Verringerung der Temperatur, Reduzierung des HCl-Gehaltes und mit Hilfe des intermittierenden Sprühens erzielt Schmid jedoch ähnliche Ätzraten wie mit langsameren Ätzmedien.

Wie präzise eine solche Kupferreduzierungsanlage arbeitet, bewiesen die Freudenstädter in einem konkreten Anwendungsfall. Die Aufgabenstellung lautete: Rückdünnen der Kupferschicht bei 25 Platten von 12 μm auf 3 μm bei einer Genauigkeit von $\pm 0,6 \mu\text{m}$ und einem CpK-Wert von 1,0. Eine Aussage über die Ätzverteilung nach dem Differenzätzen sollte mit Hilfe des Schmid-Plattenmesstisches (**Bild 2**) getroffen werden, dessen Messgenauigkeit und Reproduzierbarkeit in einer separaten Testreihe zuvor verifiziert und bestätigt wurde.

Nach der Kupferreduzierung wurden die Testplatten mit jeweils 1 250 Messpunkten auf der Plattenoberseite und -unterseite bewertet. Das erzielte Toleranzband lag bei 3 $\mu\text{m} \pm 0,4 \mu\text{m}$. Die Vorgaben wurden in allen Punkten erfüllt.

Replenishment vom Feinsten

Die im Test erzielten hervorragenden Ergebnisse sind zu einem gewissen Teil auch auf ein präzises Replenishment zurückzuführen. Alle Anlagen von Schmid zum Ätzen und Kupfer-rückdünnen verfügen über eine vollautomatische Zudosierung über Leitwert-, Redox- und Dichtesteuerung. Durch eine digitale Messung der Dichte des Ätzbades kann die Dosiergenauigkeit um 30 % gesteigert und damit der Chemieverbrauch gesenkt werden. Die Konstanz der Ätzrate wird durch eine Proportionalsteuerung gewährleistet, die die Dosierzeit in Relation zur Pumpenlaufzeit und Pumpenstillstandszeit setzt und so genau ermittelt.

Zusammenfassend lässt sich sagen, sowohl beim Ätzen von Feinstleitern als auch beim Differenzätzen müssen alle Prozesskomponenten aufeinander abgestimmt sein und harmonieren.

Die Anordnung der Düsen, der optimale Sprühwinkel, die Führung der Ätzlösung in engsten Grenzen und letztlich auch das gewählte Transportsystem entscheiden über das Resultat eines Ätzprozesses. Die Anforderungen an eine Leiterplatte sind höher denn je und auch die Anforderungen an die Anlagentechnik. (hb)

Fax +49/74 41/5 38 21
www.schmid-online.de
 productronic 408