

Substratreinigung und Haftvermittlung



Version: 2013-11-07 Quelle:

www.microchemicals.com/de/downloads/anwendungshinweise.html

Substratreinigung

Bei sauberen Substraten (*virgin wafer*/Wafer mit frischem thermischen Oxid) genügt ein Ausheizen bei 120°C bis 140°C für einige Minuten zur Desorption von H₂O. Die Belackung sollte zur Vermeidung von H₂O-Resorption unmittelbar (nach Abkühlung der Substrate!) erfolgen.

Bei mit Partikeln/organischen Verunreinigungen kontaminierten Substraten empfiehlt sich zur Verbesserung der Lackbenetzung und -haftung eine zweistufige Substratreinigung mit 1. Aceton (entfernt organische Verunreinigungen) und 2. Isopropanol (entfernt verunreinigtes Aceton, bevor sich daraus Schlieren bilden können). Aceton wie auch Isopropanol erhalten Sie von uns in VLSI und ULSI Qualität.

Piranha-Ätzung und RCA-Reinigung

Bei stärkeren Verunreinigungen (organisch/Metalle) bzw. vor Ofenprozessen empfiehlt sich für Si-Wafer eine Piranha-Ätzung mit anschließender RCA-Reinigung:

- In Piranha-Lösung (H₂O₂ (25 %):H₂SO₄ (97 %) = 1 : 2) wächst SiO₂ in das Si, wodurch die Grenzfläche SiO₂/Si sauber bleibt.
- Nach Entfernen des SiO₂ in 1-5 % HF folgt RCA-1 (H₂O₂ (25 %) : NH₄OH(25 %) : H₂O = 1 : 1 : 5) bei 70-75°C für 10 Minuten.
- Das dabei entstandene SiO₂ (ca. 10 ... 15 Å) wird in 1-5 % HF entfernt.
- Es folgt RCA-2 (HCl (30 %) : H₂O₂ (25 %) : H₂O = 1 : 1 : 8) bei ca. 80°C für 10 Minuten, optional gefolgt von einem Dip in 1-5 % HF zum Entfernen des dabei gewachsenen SiO₂.

Die oben genannten Stoffe erhalten Sie von uns in verschiedenen Reinheitsgraden.

Benetzung und Lackhaftung auf Si/SiO₂ nach HF-Ätzung

Nach erfolgtem SiO₂-Ätzen mit HF (z. B. „HF-Dip“) hängt die Lackhaftung stark davon ab, ob das Oxid vollständig entfernt wurde: Ist dies der Fall, zeigt die H-passivierte Si-Oberfläche (Schema links) für einige Zeit eine sehr gute Lackhaftung, während Restoxid (rechts) eine allgemein schlechte und schwer reproduzierbare Haftung aufweist und nur über z. B. hohe Temperaturen (700°C Ofenprozess) wiederhergestellt wird.

Lackhaftung auf unterschiedlichen Metallen

Während die Metalle Aluminium und Titan eine sehr gute Lackhaftung ausweisen, ist die Haftung auf Edelmetallen (Silber, Gold) z. T. sehr schlecht. Hier zeigen die Fotolacke AZ® 111 XFS und AZ® 1514H eine in vielen Fällen verbesserte Haftung.

Beidseitig metallisierte Substrate (z. B. Ag und Al) bilden in wässrigen Lösungen ein galvanisches Element. Auf der einen Seite kann sich H₂ bilden, wodurch sich eine darüber liegende Lackschicht abhebt. In diesem Fall ist eine geschlossene Schutzlackschicht auf der anderen Substratsseite notwendig.

Haftvermittler: Grundsätzliche Wirkungsweise

Oxidiertes Silicium wie auch viele an Luft gelagerte Metalle bilden nach ausreichend langer Einwirkung von Luftfeuchtigkeit polare OH-Bindungen an ihrer Oberfläche. Das betreffende Substrat ist hydrophil („Wasser liebend“) und zeigt daher eine schlechte Affinität zum un- (bzw. wenig) polaren Harz des Fotolacks.

Um die Substratoberfläche hydrophob (Wasser abstoßend, aber Fotolack anziehend) zu gestalten kann diese mit geeigneten (unpolaren) Molekülen beschichtet werden.

Hierzu eignen sich je nach Anwendung die Haftvermittler HMDS und TI PRIME.

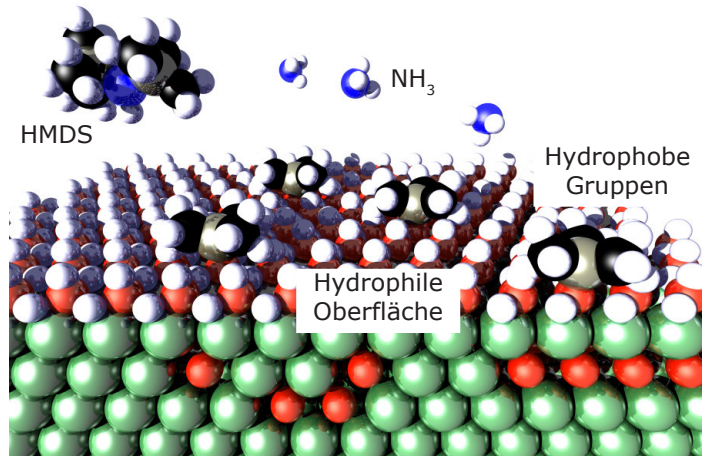
Haftvermittler HMDS

HMDS bindet auf wasserfreien Oberflächen unter Ammoniak-Abspaltung mit seinem Si-Atom an Sauerstoffatome oxidierter Substrate. Hierbei werden auch OH-Bindungen aufgebrochen, welche eine hydrophile (Lack abweisende) Oberfläche bewirken.

Die „nach oben“ gerichteten unpolaren Methylgruppen bilden eine hydrophobe Oberfläche mit entsprechend guter Lackbenetzung und -haftung.

Die **korrekte Anwendung von HMDS** ist außerordentlich wichtig für das Ergebnis: HMDS Dampf wird in einem sog. „Bubbler“ bei Raumtemperatur von trockenem Stickstoff aufgenommen und auf das beheizte

(75 ... 120°C) Substrat geleitet auf dessen Oberfläche HMDS als Monolage chemisch bindet. Wird HMDS hingegen aufgeschleudert, ist die hierbei entstehende HMDS-Schicht wesentlich



dicker. Nach der Belackung spaltet sich beim Softbake aus dem HMDS Ammoniak ab, welches die substratnahen Lackbereiche quervernetzt und so eine Durchentwicklung verhindern kann. Wir bieten HMDS in 1 L - Gebinden in VLSI-Qualität an.

Haftvermittler TI PRIME

Die Anwendung von TI PRIME (Titanhaltig, daher nicht für Prozesse geeignet bei welchen Titan ein Problem darstellt) gestaltet sich einfacher als die von HMDS: TI PRIME wird aufgeschleudert, wobei durch die hohe Verdünnung der aktiven Substanz weniger als eine Monolage auf dem Substrat adsorbiert. In einem anschließenden Backschritt wird der Haftvermittler aktiviert, worauf die Belackung folgt.

TI PRIME wird von uns in 1 L und 2.5 L Gebinden angeboten.

Gewährleistungsausschluss

Alle in diesem Dokument enthaltenen Informationen, Prozessbeschreibungen, Rezepturen etc. sind nach bestem Wissen und Gewissen zusammengestellt. Dennoch können wir keine Garantie für die Korrektheit der Angaben übernehmen.

Wir garantieren nicht für die vollständige Angabe von Hinweisen auf (u. a. gesundheitliche, arbeitssicherheitstechnische) Gefahren, die sich bei Herstellung und Anwendung der Rezepturen ergeben (können).

Grundsätzlich ist jeder Mitarbeiter dazu angehalten, sich im Zweifelsfall in geeigneter Fachliteratur über die angedachten Prozesse vorab ausreichend zu informieren, um Schäden an Personen und Equipment auszuschließen.