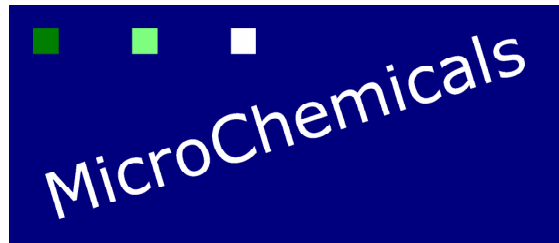


Lithografie Trouble-Shooter



Version: 2007-10-29

Quelle: www.microchemicals.eu/technische-infos

Die folgenden Problemstellungen und Abhilfen stellen nur ein „Konzentrat“ unseres Know-How aus dem Bereich Lithografie dar. Wir würden uns freuen, Ihre Fragen zusammen mit Ihnen zu diskutieren, bitte kontaktieren Sie uns bei Interesse! Unsere Kontaktdaten sowie der Link zu den mit () gekennzeichneten Dokumenten finden Sie am Ende dieses Dokuments.*

Ungewohntes Erscheinungsbild des Fotolacks

Verfärbung? Alle Positiv- und (in stärkerem Ausmaß) Umkehrlacke dunkeln im Laufe der Zeit nach. Der Grund hierfür sind chemische Reaktionen des Fotoinitiators unter Bildung hochabsorbierender Azo-Farbstoffe. Diese Verfärbung tritt nur im sichtbaren Spektralbereich auf und hat keinen Einfluss auf die Prozessierung. Durch diese sehr langsam statt findende Reaktion fällt die Farbänderung meist bei einem neuen Lot eines Fotolacks auf.

Bläschen und „Kometen-Strukturen“ nach dem Aufschleudern? Mögliche Gründe und Abhilfen sind in dem Abschnitt „Bläschen oder Partikel in der Lackschicht nach dem Belacken“ aufgeführt.

Matte Lackoberfläche nach dem Beschichten? Über das Haltbarkeitsdatum hinaus oder falsch (zu warm) gelagerter Fotolack sowie eine zu starke Verdünnung von Fotolacken bzw. der Kontakt mit ungeeigneten Lösemitteln kann zur Partikelbildung führen. Diese zeigen sich schon sehr frühzeitig in einer matten (rauen) Lackoberfläche, später auch in makroskopischen Inhomogenitäten der Lackschicht bis hin zu Klümpchen.

Randwall und seine Verringerung und Beseitigung

Kreisförmige Substrate? Zur Randwallentfernung empfiehlt es sich, nach der Belackung einen dünnen Strahl PGMEA = AZ® EBR Solvent auf den Randwall des bei ca. 500 U/min rotierenden Substrats zu lenken. Der Vorgang dauert je nach Stärke des Randwalls einige Sekunden bis 1 Minute, danach sollte zum Abschleudern bzw. zur Trocknung des PGMEA das Substrat noch einige Sekunden ohne weitere PGMEA-Dispensierung rotieren.

Rechteckige Substrate? Abhilfe zur Minderung des Randwalls schaffen angepasste Schleuderprofile (s. u.), die Verwendung eines Gyrsets, das Absenken des via Aufschleudern zu belackenden Substrates in eine passende Vertiefung (Substratoberseite auf gleicher Höhe wie der Substrathalter) oder alternative Belackungstechniken (Sprühbelackung, Tauchbelackung oder Walzenbeschichtung). Zur nachträglichen Beseitigung des Randwalls kommen manuelles Abwischen mit Reinraumtüchern und geeigneten Lösemitteln, oder ein Brechen des Randwalls zusammen mit dem (evtl. bereits vor dem Belacken geeignet angeritzten) Substrat.

Geeigneter Randwallentferner? Nieder siedende Lösemittel wie Aceton sind wegen des hohen Dampfdrucks (Ausdünnung der Lackschicht in der gesättigten Lösemittelatmosphäre) ungeeignet. Zudem besteht bei niedrig-viskosen Lösemitteln die Gefahr von Spritzern in den inneren Bereich der Lackschicht, was diese schädigt. Wir empfehlen PGMEA = AZ® EBR Solvent als optimales Medium zur Randwallentfernung, welches auch das Lösemittel der meisten AZ® und TI Fotolacke darstellt.

Optimales Schleuderprofil? Hinsichtlich einer homogenen Lackschichtdicken mit minimalem Randwall empfiehlt es sich, die Schleuderdrehzahl möglichst groß zu wählen, und daran die Schleuderzeit anzupassen.

Dicke bis sehr dicke Fotolackschichten? Eine Mehrfachbelackung jeweils dünner Schichten erzielt eine bessere Homogenität der Lackschicht (= kleinerer Randwall) als ein einmaliges Aufschleudern einer dicken Schicht. Empfehlungen für entsprechende Schleuderprogramme gerne auf Anfrage!

Fotolacke, Entwickler, Remover, Haftvermittler, Ätzchemikalien und Lösemittel ...

Fon: +49 (0)731 36080-409 Fax: +49 (0)731 36080-908 e-Mail: sales@microchemicals.eu

Optimale Belackungstechnik? Neben dem Aufschleudern empfehlen sich - v. a. für rechteckig oder unregelmäßig geformte Substrate - die Sprühbelackung, die Tauchbelackung oder die Walzenbeschichtung. Details hierzu gerne auf Anfrage!

Entwicklung: Zu geringe Entwicklungsrate

Ausreichende Rehydrierung? Positivlacke und Umkehrlacke benötigen während der Belichtung eine Mindestmenge an Wasser im Lackvolumen, welches nach dem Softbake wieder aus der Umgebungsluft zugeführt werden muss. Hierfür sollte die relative Luftfeuchte wenigstens 40 % betragen, die notwendige Wartezeit zwischen Softbake und Belichtung hängt stark von der Lackschichtdicke ab (Details s. *Rehydrierung von Fotolacken**).

Ausreichende Belichtungsdosis? Die notwendige Belichtungsdauer hängt neben dem Fotolack und dessen Schichtdicke auch von der spektralen Emission der Lichtquelle und der spektralen Empfindlichkeit des Fotolacks ab (Details s. *Optische Parameter von Fotolacken**). Eine Belichtungsreihe empfiehlt sich stets bei neuen Prozessen, Lacken oder Änderungen am Belichter.

Kompatibler Entwickler? Nicht jeder Fotolack lässt sich mit jedem Entwickler entwickeln. Entsprechende Kompatibilitäten finden sich in *Fotolacke und Entwickler**.

Entwickler noch aktiv? CO₂-Eintrag aus der Luft begrenzt die Standzeit offener Entwicklerbäder auf maximal wenige Tage. Eine Beaufschlagung des Entwicklerbades mit N₂ kann die Standzeit verlängern. Auch in verschlossenen Behältern lässt die Aktivität von Entwicklern im Laufe der Zeit nach (s. Expiry Date). Zudem ist die Kapazität von Entwicklern spätestens dann erschöpft, wenn das Entwicklerbad ca. 1 Promille seines Eigenvolumens an Fotolack entwickelt hat.

Entwickler korrekt verdünnt? AZ® 400K und AZ® 351B werden üblicherweise 1 : 4 mit Wasser verdünnt angewandt. AZ® Developer kann konzentriert oder 1 : 1 verdünnt eingesetzt werden. Die Entwickler AZ® 326 MIF, 726 MIF und 826 MIF kommen in der Regel unverdünnt zum Einsatz.

HMDS korrekt angewandt? Wird HMDS aufgesponnen bzw. bei Raumtemperatur aus der Gasphase aufgebracht, zersetzt sich das unter der Fotolackschicht eingeschlossene HMDS erst während des Softbakes. Das hierbei abgespaltene Ammoniak kann v. a. Substrat-nahe Fotolackbereiche chemisch verändern und damit eine (Durch-)entwicklung verhindern.

Thermische Zersetzung des Fotoinitiators? Die fotoempfindliche Komponente ist temperaturempfindlich. Übersteigen Dauer und Temperatur von Softbake, Umkehrbackschrift (oder der Post Exposure Bake bei Negativlacken) die empfohlenen Werte kann dies die Entwicklungsrate deutlich verringern (Details s. *Backschritte in der Fotolackprozessierung**).

Angestrebte Lackschichtdicke überstiegen? Die beim Aufschleudern erzielte Lackschichtdicke hängt auch vom (durch häufiges Flaschenöffnen evtl. verringerten) Lösemittelgehalt und der Temperatur ab. Ist die erzielte Lackschichtdicke größer als erwartet, muss zur Aufrechterhaltung einer ausreichend hohen Entwicklungsrate auch die Belichtungsdosis angepasst werden.

Geänderte Substratreflektivität? Gerade bei dünnen Fotolackschichten hängt die vom Lack absorbierte Lichtdosis und damit die für eine zügige Entwicklung notwendige Belichtungsdauer von dem Reflexionsverhalten (Reflexionskoeffizient und Streuung) Substrat ab.

Entwicklung: Zu hoher Dunkelabtrag

Entwickler korrekt verdünnt? AZ® 400K und AZ® 351B werden üblicherweise 1 : 4 mit Wasser verdünnt angewandt. AZ® Developer kann konzentriert oder 1 : 1 verdünnt eingesetzt werden. Die Entwickler AZ® 326 MIF, 726 MIF und 826 MIF kommen in der Regel unverdünnt zum Einsatz.

Optimaler Softbake? Ein zu kurzer/kühler Softbake erhöht über einen hohen Restlösemittelanteil der Fotolackschicht den Dunkelabtrag (Details s. *Softbake von Fotolackschichten**).

Thermische Zersetzung des Fotoinitiators? Der temperaturempfindliche Fotoinitiator von Positiv- und Umkehrlacken ist im unbelichteten Zustand ein Inhibitor, verringert also die Abtragsrate im Entwickler. Übersteigen Dauer und Temperatur von Softbake, Umkehrbackschrift (oder der Post Exposure Bake bei Negativlacken) die empfohlenen Werte kann dies die

Dunkelabtragsrate erhöhen (Details s. *Backschritte in der Fotolackprozessierung**).

Kompatibler Entwickler? Einige Entwickler wie AZ® Developer oder AZ® 826 MIF weisen vergleichsweise hohe Dunkelabtragsraten auf. Kompatibilitäten zwischen Fotolacken und Entwicklern finden sich in *Fotolacke und Entwickler**.

Bei Umkehr- oder Negativlacken? Für eine Stabilität gegen Abtrag im Entwickler benötigen die belichteten Bereiche von Umkehr- oder Negativlacken neben einer ausreichenden Lichtdosis einen ausreichenden Backschritt, dessen Parameter vom jeweiligen Fotolack abhängen.

Zu hohe Belichtungsdosis? Bei zu hohen Lichtdosen kann Lichtstreuung innerhalb der Fotolackschicht auch nominell dunkle Bereiche belichten, welche dann im Entwickler mit abgetragen werden.

Belichtungs-Artefakte? Ein Abstand zwischen Maske und Lackoberfläche, texturierte oder transparente Substrate, oder großflächig eingetragenes Tageslicht belichten den Fotolack über Beugung, Reflexion oder Lichtführung auch dort wo er kein Licht sehen sollte. Hierdurch steigt die Abtragsrate im Entwickler an den nominell dunklen Stellen.

Schlechte Lackhaftung

Optimale Substratvorbehandlung? Detaillierte Informationen zum Thema Substratreinigung und Haftvermittlung finden sich im Dokument *Substratreinigung und Haftvermittlung**.

Beim Ätzen mit HF-haltigen Ätzlösungen? Flusssäure diffundiert relativ rasch durch Fotolackschichten. Hierbei quillt zum einen die Lackschicht auf, zum anderen beginnt auch das unter der Lackschicht eingeschlossene Substrat zu Ätzen. Als Folge schwimmt die Lackschicht während des Ätzvorgangs oder beim anschließenden Spülen großflächig auf. Neben einer dickeren Lackschicht hilft auch die Verwendung gepufferter Flusssäure (BOE) anstelle ungepufferter HF (Details s. *Nasschemisches Ätzen**).

Auf Edelmetallen? Edelmetalle wie Gold oder Platin weisen generell eine sehr schlechte Lackhaftung auf, die auch über organische Haftvermittler wie HMDS kaum verbessert werden kann. Falls anwendbar, dient eine dünne Schicht aus Titan oder Chrom als Haftvermittler, welche nach der Entwicklung des Fotolacks an den freientwickelten Stellen, bzw. nach der gesamten Prozessierung großflächig wieder abgeätzt werden kann.

Auf SiO₂, Quarz oder Gläsern? Auf diesen Substraten können Haftvermittler wie HMDS oder TI PRIMÉ die Lackhaftung deutlich verbessern (Details s. *(Schlechte) Lackhaftung**).

Optimaler Softbake? Ein zu kurzer/kühler Softbake verschlechtert über einen hohen Restlösemittelanteil der Fotolackschicht die Lackhaftung. Wird der Softbake zu lange/heiß angewandt, versprödet die Lackschicht und verschlechtert v. a. bei zu rascher Abkühlung nach dem Softbake über mechanische Spannungen die Lackhaftung (Details s. *Softbake von Fotolackschichten**).

Positivlacke auf transparenten Substraten? Bei der Belichtung mit zu hohen Dosen kann Licht in transparenten Substraten lateral über größere Strecken geführt werden und hierbei die Fotolackschicht in Substratnähe belichten. Dadurch heben sich v. a. kleine/schmale Strukturen im Entwickler ab.

Umkehr- oder Negativlacke? Ist über eine geringe Belichtungsdosis oder/und einen zu kurzen/kühlen Umkehrbackschrift bzw. Post Exposure Bake nur die Lackoberseite quervernetzt, können substratnahe Lackbereiche vom Entwickler lateral so stark abgetragen werden, dass kleine/schmale Lackstrukturen im Entwickler vom Substrat abheben.

Beidseitig unterschiedlich metallisierte/dotierte Substratmaterialien? Sind Vorder- und Rückseite eines elektrisch isolierenden Substrates mit verschiedene Metallen bzw. unterschiedlichen Dotierungen versehen, kann sich in wässrigen Lösungen (Entwickler, Ätzmedium ...) aus beiden Seiten ein galvanisches Element bilden. Eine mögliche Folge davon ist H₂-Bildung auf einer Seite, welche die darüber liegende Lackschicht abzuheben versucht. Eine geschlossene Schutzlackschicht auf der jeweils anderen Substratseite kann diesen Effekt verhindern.

Zu geringe laterale Auflösung des Fotolacks

Geeigneter Fotolack? Positivlacke wie der AZ® 1505, AZ® 1512HS oder AZ® 6612 erlauben Strukturgrößen unter 1 µm, der AZ® 701MiR und die AZ® ECI 3000 Serie unter 0.5 µm. Im Negativlackbereich eignen sich entsprechend dünne Schichten der AZ® nLOF 2000 Serie für Auflösungen im sub-µm Bereich.

Gap zwischen Fotomaske und Lackoberseite? Ein durch Partikel, Luftbläschen oder Randwall verursachter Abstand zwischen Maskenunterseite und Lackoberfläche verringert über Beugung die Erzielung der mit dem verwendeten Lack prinzipiell möglichen lateralen Auflösung.

Thermische Zersetzung des Fotoinitiators? Der temperaturempfindliche Fotoinitiator von Positiv- und Umkehrlacken ist im unbelichteten Zustand ein Inhibitor, verringert also die Abtragsrate im Entwickler. Übersteigen Dauer und Temperatur des Softbake die empfohlenen Werte kann dies bei gleichzeitiger Verringerung der Entwicklungsrate die Dunkelabtragsrate erhöhen, was die Erzielung sehr kleiner Lackstrukturen erschwert.

Kompatibler Entwickler? Einige Entwickler wie AZ® Developer oder AZ® 826 MIF aber vergleichsweise hohe Dunkelabtragsraten und sind daher für sehr kleine Lackstrukturen nicht empfehlenswert.

Zu hohe Belichtungsdosis? Bei zu hohen Lichtdosen kann Lichtstreuung oder Reflexion am Substrat auch nominell dunkle Bereiche innerhalb der Fotolackschicht belichten, welche dann im Entwickler mit abgetragen werden.

Bläschen oder Partikel in der Lackschicht nach dem Belacken

Bewegte Lackflaschen? Beim Bewegen (Tragen, Schwenken) von Lackflaschen können Luftbläschen im Lack eingeschlossen werden. Um die Bläschen vor dem Dispensieren des Lacks an dessen Oberfläche steigen zu lassen sollte die Lackflasche einige Zeit davor ruhen. Die notwendige Wartezeit hängt stark von der Viskosität des Lacks ab, eine Stunde sollte auf jeden Fall Besserung bringen.

Über längere Zeit verschlossene Fotolackflaschen? Positiv- und Umkehrlacke bilden im Laufe der Zeit N_2 , welcher sich zunächst im Fotolack löst und durch den plötzlichen Druckabfall beim Öffnen des Gebindes Blasen bilden kann. Um diese vor dem Dispensieren des Lacks an dessen Oberfläche steigen zu lassen, sollte die Lackflasche einige Zeit davor mit aufgelegtem Deckel (um Druckausgleich zu ermöglichen ohne Partikel einzutragen) ruhen. Die notwendige Wartezeit hängt stark von der Viskosität des Lacks ab, eine Stunde sollte auf jeden Fall Besserung bringen.

Manuelles Dispensieren? Mittels Pipetten oder Spritzen den Lack manuell aufzubringen führt oft zu einzelnen Luftbläschen. Es kann helfen, den Dispensier-Behälter von dem Dispensieren einige Zeit senkrecht zu lagern, um eingeschlossene Luftbläschen an die Oberfläche steigen zu lassen.

Sprühbelackung? Bei einem zu hohen Anteil eines nieder siedenen Lösemittels trocknen die Lacktröpfchen bereits im Sprühnebel zu Kügelchen, welche sich auch auf dem Substrat absetzen. Bitte kontaktieren Sie uns für angepasste Rezepturen.

Überlagerter Fotolack? Über das Haltbarkeitsdatum hinaus oder falsch (zu warm) gelagerter Fotolack neigt zu Partikelbildung. Hiervon sind v. a. niedrig-viskose Dünnlacke mit hohem Fotoinitiator-Gehalt betroffen.

Verdünnter Fotolack? Eine Verdünnung von Fotolacken sollte nur mit geeigneten Lösemitteln (z. B. PGMEA oder MEK) und in begrenztem Verdünnungsverhältnis erfolgen, sonst neigen Fotolacke zu rascher Partikelbildung. Bitte kontaktieren Sie uns für Angaben geeigneter Verdünnungen.

Bläschen in der Lackschicht nach dem Belichten

Ausreichender Softbake? Ein zu kurzer/kühler Softbake bedeutet einen hohen Restlösemittelanteil der Fotolackschicht. Der beim Belichten von Positiv- oder Umkehrlacken gebildete N_2 kann dann zu Bläschen führen. Empfehlungen zum Softbake s. (*Schlechte*) *Lackhaftung**.

Ausreichende Lackhaftung? Der beim Belichten von Positiv- oder Umkehrlacken gebildete N_2 kann an Stellen schlechter Lackhaftung lokal Bläschen bilden. Empfehlungen zur optimalen

Substratvorbehandlung s. *Softbake von Fotolackschichten**.

Zu hohe Belichtungsintensität? Der beim Belichten von Positiv- oder Umkehrlacken gebildete N_2 sollte möglichst zeitgleich aus der Lackschicht diffundieren können. Ist die Belichtungsintensität zu groß, bilden sich bei zunehmender N_2 -Konzentration in der Lackschicht Bläschen oder Spannungsrisse. Eine Verringerung der Belichtungsintensität bzw. die Aufteilung der Belichtung in mehrere Schritte mit Pausen dazwischen kann Abhilfe schaffen.

Bläschen in der Lackschicht nach Back- oder Prozessschritten

Nach Backschritten belichteten Fotolacks? Der beim Belichten von Positiv- oder Umkehrlacken gebildete N_2 kann durch höhere Temperaturen (während z. B. Post Exposure Bake oder Umkehrbackschritt) mobilisiert in dem zusätzlich erweichenden Fotolack Bläschen bilden. Abhilfe schafft eine längere Wartezeit zwischen Belichten und dem Backschritt, welche über angepasste Temperaturrampen verringert werden kann.

Nach einer Beschichtung (Sputtern, Aufdampfen) oder Trockenätzen? Die hierbei auftretende Temperaturerhöhung lässt in den Lackstrukturen Restlösemittel oder beim Entwickeln aufgenommenes Wasser verdunsten. Unterstützt durch den geringen Hintergrunddruck wie auch den unter Wärme erweichenden Fotolack können hierdurch Bläschen im Lack entstehen. Ein längerer/heisserer Softbake verringert den Restlösemittelanteil, ein Backschritt nach dem Entwickeln zudem den Wassergehalt. Eine weitere Quelle für die Gasbildung könnte N_2 sein, welcher als Produkt der Fotoreaktion in bislang unbelichteten Fotolackstrukturen durch die beim Sputtern, Trockenätzen oder Aufdampfen präsente UV-Strahlung entsteht. Um ein Belichten der Lackstrukturen *während* des Prozesses zu verhindern, schafft eine Flutbelichtung *vor* dem jeweiligen Prozess Abhilfe. Deren Dosis sollte - ohne Fotomaske - ein Mehrfaches der Struktur-definierenden Belichtung betragen, gefolgt von einer ausreichenden Wartezeit zum Ausgasen des hierbei gebildeten N_2 .

Lift-off funktioniert nicht (gut)

Aufdampfen oder Sputtern? Während beim mehr oder weniger isotropen Sputtern auch senkrechte oder unterschnittene Lackflanken beschichtet werden, führt das gerichtete Aufdampfen generell zu einem deutlich besseren Ergebnis beim Lift-off. V. a. bei dicken (> einige 100 nm) aufgetragenen Schichten sollte - wo anwendbar - das Aufdampfen dem Sputtern vorgezogen werden.

Geeigneter Fotolack? Unterschnittene Lackkanten sind für ein gutes Ergebnis beim Lift-off besser als senkrechte oder gar positive Flanken. Deshalb sind Negativlacke wie die AZ® nLOF 2000 Serie oder Umkehrlacke wie z. B. AZ® 5214E oder TI 35ES Positivlacken vorzuziehen. Sollen dennoch Positivlacke eingesetzt werden, empfehlen sich solche mit der Option nahezu senkrechter Flanken wie die AZ® 6600 Serie oder der AZ® 9260 Dicklack.

Erweichen beim Beschichten? Steigt die Temperatur beim Beschichten über den Erweichungspunkt des verwendeten Fotolacks, verrunden die Lackflanken und werden dadurch ebenfalls beschichtet. Abhilfe bieten i) eine optimierte Wärmekopplung des Substrats an dessen Halterung (z. B. etwas Turbopumpenöl für gute Wärmeabfuhr verspannter, gekrümmter Substrate), ii) ein ausreichender Wärmepuffer (massive Konstruktion des Substrathalters) oder iii) eine Wärmeabfuhr (z. B. schwarz eloxiertes Aluminium als rückseitiger Wärmeabstrahler) des Substrathalters, iv) eine verringerte Abscheiderate bzw. mehrstufige Beschichtung (mit Abkühlpausen dazwischen), v) „UV-hardening“ oder vi) ein thermisch ausreichend stabiler Fotolack (z. B. die AZ® 6600 Positivlackserie, die Umkehrlacke AZ® 5214E oder TI 35ES, oder die sehr temperaturstabile AZ® nLOF 2000 Negativlackserie).

Geeignetes Lift-off Medium? Beim Lift-off mit dem rasch verdunstenden Aceton setzen sich oft Flitter bereits gelifteten Materials auf dem Substrat ab und lassen sich nur sehr schwer wieder entfernen. Besser geeignet ist das Lösemittel NMP, welches aufgrund seines sehr geringen Dampfdrucks zudem auf 80°C erhitzt werden kann. Eine zusätzliche Ultraschallbehandlung kann den Lift-off beschleunigen.

Fotolack lässt sich nicht mehr entfernen

Lösemittel als Remover? Das gelegentlich benutzte Aceton ist kein optimaler Remover, da es zum einen wegen des geringen Flammpunkts nicht erhitzt werden darf, zum anderen aufgrund seines hohen Dampfdrucks rasch verdunstet und dadurch Lackrückstände verursachen kann. Innerhalb der organischen Lösemittel empfiehlt sich NMP, welches bis 80°C erhitzt auch mässig quervernetzten Fotolack entfernen kann.

Alkalische Medien als Remover? Als Alternative zu organischen Lösemitteln empfiehlt sich AZ® 100 Remover, der absolut wasserfrei eingesetzt auch weitgehend kompatibel zu Aluminium ist. Alternativ kann auch NaOH oder KOH (je > 2%ig) als Remover eingesetzt werden, wobei eine zunehmende Quervernetzung des Fotolacks höhere Konzentrationen oder/und Temperaturen erfordert.

Hardbake bei sehr hohen Temperaturen? Negativlacke werden bei der Prozessierung quervernetzt, auf Kresolharz basierte (AZ®) Positivlacke quervernetzen ab ca. 150°C. Für alle Lacke gilt, dass der Quervernetzungsgrad und damit die Löslichkeit in Lösemitteln oder alkalischen Removern mit zunehmender Temperatur steigt.

Nach dem Beschichten (Sputtern, Aufdampfen, CVD)? Die hierbei auftretende Temperaturerhöhung kann zusammen mit der (thermischen oder Rekombinations-)UV-Strahlung Fotolack quervernetzen und damit seine Entfernbareit verschlechtern. Abhilfe in Form einer Temperaturverringern bieten i) eine optimierte Wärmekopplung des Substrats an dessen Halterung (z. B. etwas Turbopumpenöl für gute Wärmeabfuhr verspannter, gekrümmter Substrate), ii) ein ausreichender Wärmepuffer (massive Konstruktion des Substrathalters) oder iii) eine Wärmeabfuhr (z. B. schwarz eloxiertes Aluminium als rückseitiger Wärmeabstrahler) des Substrathalters, iv) eine verringerte Abscheiderate bzw. mehrstufige Beschichtung (mit Abkühlpausen dazwischen).

Nach dem Trockenätzen? Im Prinzip gilt hier das gleiche wie unter „Nach dem Beschichten (Sputtern, Aufdampfen, CVD)?“ beschrieben. Zusätzlich besteht bei Trockenätzen die Gefahr einer Redeposition geätzten Materials auf der Lackoberfläche, welches in Removern u. U. unlöslich ist und in entsprechenden Medien geätzt werden müsste.

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.

Kontakt und Links

* Die im Text genannten Dokumente finden Sie zum freien Download als pdf auf unserer Homepage: <http://www.microchemicals.eu/technische-infos>

Uns erreichen Sie über: MicroChemicals GmbH
 Schillerstraße 18
 89077 Ulm
 Fon. 0731/36080 409
 Fax. 0731/36080 908
 e-Mail: tech@microchemicals.eu

Unsere Fotolacke

Dünne Positivlacke (Schichtdicke 0.5 ... 2.5 µm)
 AZ® 1500 Serie à Optimiert für Nass-Ätzen
 AZ® 111 XFS à Optimiert für Nass-Ätzen
 AZ® 6612, 6624 à Optimiert für Trockenätzen

Positivlacke (Schichtdicke 2.5 ... 5.0 µm)
 AZ® 4533 à Optimiert für Nass-Ätzen
 AZ® 6632 à Optimiert für Trockenätzen

Dicke Positivlacke (Schichtdicke 5.0 ... 50 µm)
 AZ® 4562 à Optimiert für Nass-Ätzen
 AZ® 9260 à Hohes Aspektverhältnis

Hochauflösend
 AZ® 701MIR à Hohe thermische Stabilität
 AZ® ECI 3000 Serie à Nass- und Trockenätzen

Umkehrlacke
 AZ® 5214E à Lackschichtdicke 1 ... 2 µm
 TI 35ES à Lackschichtdicke 3 ... 5 µm

Negativ (temperaturstabil, alkalisch entwickelbar)
 AZ® nLOF 2000 Serie à Lackschichtdicke 1 ... 15 µm

Spezialanwendungen
 AZ® 4999, TI Spray à Spühbelackung
 AZ® 520D à Schutzlack

Gebindegrößen : 250 ml, 500 ml, 1 l, 2.5 l, 5 l *

Gebindegrößen : 2,5 l Flaschen in 2, B, VLSI Qualität *

Unsere Ätzmedien

Ammoniaklösung (25 %)
 Bestandteil von RCA-1
 Essigsäure (99.8 %)
 Verdünnter, Benetzer und chemischer Puffer in vielen Ätz-
 gemischen wie z. B. Al-Ätze

Flusssäure (1 %, 10 %, 50 %) und BOE 7:1
 Zum Ätzen von SiO₂, Gläsern und (zusammen mit HNO₃) zum
 Ätzen von Silizium.

KOH Lösung (44 %)
 Auch zum anisotropen Ätzen von Silizium verwendet

Phosphorsäure (85 %)
 Bestandteil von Aluminiumätzen und Ätzgemischen für Ga-
 haltige III/V-Verbindungen

Salpetersäure (70 %)
 Bestandteil der Siliziumätze und Ätzgemischen für Ga-haltige
 III/V-Verbindungen

Salzsäure (37 %)
 Bestandteil vieler Ätzgemische für Metalle und III/V-Halbleiter

Schwefelsäure (96 %)
 Bestandteil der Piranha-Ätze und Ätzgemischen für Ga-haltige
 III/V-Verbindungen

Gebindegrößen : 2,5 l Flaschen in 2, B, VLSI Qualität *

Unsere Lösemittel

Aceton
 Lösemittel zur Substratreinigung, empfohlen wird ein Abspülen
 des verunreinigten Acetons mit Isopropanol

Cyclopentanon
 Entwickler für bestimmte e-beam Lacke

Ethylalkohol
 Ein möglicher Verdünnungsmittel für AZ® und TI Photolacke

Isopropanol

Empfohlen zur Substratreinigung, um verunreinigten Aceton
 abzuspolen. Additiv für anisotrope Si-Ätzen

MEK (Methyl Ethyl Keton)

Geeignetes Lösemittel zur Verdünnung von Sprühlacken

Methanol

Alternative zu Isopropanol für die Substratreinigung

NMP (1-Methyl-2-Pyrrolidon)

Gut geeignetes Lift-off Medium, Stripper für auch quervernetzte
 Fotolackschichten

Gebindegrößen : 2,5 oder 5 l Flaschen in 2, B, VLSI Qualität *

Unsere Entwickler

AZ® 326 MIF (metallionenfremd, ready-to-use)
 2.38% TMAH (TetraMethylAmmoniumHydroxid)
 AZ® 726 MIF (metallionenfremd, ready-to-use)
 2.38% TMAH + Benetzer
 AZ® 826 MIF (metallionenfremd, ready-to-use)
 2.38% TMAH + Benetzer + Scum-Remover gegen mögliche
 Lackrückstände

AZ® 400K (KOH-basiertes Konzentrat)
 Gepuffert, auch geeignet für die AZ® 4500 Lackserie

AZ® 351B (NaOH-basiertes Konzentrat)
 Gepuffert, empfohlen für z. B. die AZ® 4500 Lackserie

AZ® Developer (Natriummetasilikat-Lösung)
 Geeignet für Al (-haltige) Substrate

Gebindegrößen : 5 l Flaschen *

Gebindegrößen : 2,5 l Flaschen *

Unsere Ätzmischungen

Aluminium-Ätze (H₃PO₄/HNO₃/CH₃COOH)
 Mischung aus Salpetersäure (à Oxidation des Al zu Al₂O₃), Phos-
 phorsäure (à Ätzen des gebildeten Al₂O₃), und Essigsäure (à
 Benetzer und Puffer für HNO₃)

Chrom-Ätze ((NH₄)₂[Ce(NO₃)₆]/HClO₄)
 Gemisch aus Ammoniumpernitrat und Perchlorsäure

Silizium-Ätze (HF/HNO₃)
 Mischung aus Salpetersäure (à Oxidation des Si zu SiO₂), Fluss-
 säure (à Ätzen des SiO₂), und Essigsäure (à Benetzer und
 Puffer für HNO₃)

AZ und das AZ Logo sind eingetragene Markenzeichen der AZ
 Electronic Materials (Germany) GmbH

Gebindegrößen : 5 l Flaschen *

Gebindegrößen : 2,5 l Flaschen *

Unsere Hilfsstoffe

HMDS Haftvermittler

HMDS sollte nur aus der Gasphase auf beheizte Substrate auf-
 gebracht werden.

TI PRIME Haftvermittler

TI PRIME wird aufgeschleudert, ist aber im Gegensatz zu HMDS
 nicht metallionenfremd (enthält Titan).

Remover und Lift-off Medien

AZ® 100 Remover ist ein stark alkalischer, aminhaltiger Re-
 mover für alle AZ® und TI Lacke.

AZ® Kwik Strip ist ein aminfreier, pH-neutraler Remover für
 alle AZ® und TI Lacke.

NMP (1-Methyl-2-Pyrrolidon) ist ein organisches Lösemittel,
 welches bis 80°C erhitzt werden kann und sich sehr gut als Lift-
 off Medium und Remover auch für quervernetzte Fotolacke eig-
 net.

Gebindegrößen : 5 l Flaschen *

Gebindegrößen : 2,5 l Flaschen *