

SEMI P9-0298

マイクロエレクトロニクス用レジストの機能的なテスト(ガイドライン)

NOTICE: This translation is a REFERENCE COPY ONLY. If differences should exist between the English version and a translation in any other language, the English version is the official and authoritative version.

免責事項: この SEMI スタンダードは、投票により作成された英語版が正式なものであり、日本語版は日本の利用者各位の便宜のために作成したものです。万が一英語と日本語とに差異がある場合には英語版記載内容が優先されます。

SEMI スタンダード日本語翻訳版をご利用にあたっての注釈を本文の末尾に記載しております(「すべきである」「しなければならない」について等)。

1 目的

このガイドラインの目的は、液体で現像されるレジスト、レジスト現像液、及びマイクロエレクトロニクス用デバイスのためのリンスを機能的にテストするのに必要なテスト手順の基礎的プログラムを規定することである。それは更にそのようなシステムに対するプロセス修正を評価するためのガイドとしても使用できる。このガイドラインは、フォト、DUV、X 線、及び電子ビームプロセスに使用しようとするものである。

2 背景

本書に示されている情報の公表は、SEMI レジスト委員会によって 1987 年 5 月に承認された。この委員会は、ガイドラインを完成させ、適切に改定する予定であり、コメントを歓迎している。

3 範囲

実質的には、全てのリソグラフィプロセスは、同じタイプのレジストに対してさえも、場所によって何かしら変わってくる。その結果殆どのユーザに受け入れられるような厳しい評価プログラムを規定することは不可能である。それ故、変えられるが、プロセスの相違を制御できるテストプログラムと方法を規定するのが本ガイドラインの狙いである。それぞれのプロセスに対して適切な基本的制御方法を維持するために、全てのテストは、その機能的特性が既知でありかつ特性化されている或る内部の標準製品を基準として実施されるべきである。それぞれの生産は各自が所望するか又は推奨する条件に基づいて実施されるべきであり、異なる製品は異なる条件のもとで評価することができるということが分かっている。そして、或る性質、変数、又は規定度のような条件は、ポジティブフォトレジストのようなレジストタイプに特定され、適用できる場合のみ使用されるべきであるということも理解されるべきである。更に、このガイドは機能的テストを指向しているので、評価されるべき製品は、そのような機能的テストの前に全ての関連のある化学的及び物理的テストをパスするものとされている。

4 優先権

このガイドラインは二つの別個のグループに分けられている。“支持テスト”と呼ばれる最初のグループは、一定のパターン寸法を維持するために、コーティングや露光条件に対するタイムリーな調整のために必要なテストである(図 1~3)。“拡張テスト”と呼ばれる二番目のグループは、レジストシステムの全評価のために必要なテストである(図 4~6)。これらのテストは、ユーザの個々の要求によって、製品の各ロットの評価に必要となる場合もあるし必要でない場合もあるであろう。

5 参考文献

5.1 ASTM Standards 文書

ASTM F518 — Practice for Determining Effective Adhesion for Photoresist of Hard-Surface Photomask Blanks and Semiconductor Wafers during Etching

ASTM F527 — Practice for Adjusting Photoresist Exposure Time.

ASTM F528 — Method for Measurement of Common-Emitter D-C Current Gain of Junction Transistors.

ASTM F804 — Practice for Producing Spin Coating Resist Thickness Curves.

ASTM F863 — Practice for Detection of Defects in spin-coated Resist.

ASTM F890 — Practice for Determining Pinhole Densi in Photoresist Films Used in Microelectronics Device Processing.

ASTM F1059 — Standard Practice for Calculating the Contrast and Threshold Sensitivity of a Positive Photoresist.

6 定義

テスト方法 (test method) — テスト結果を生み出す識別, 測定, 及び物質の品質, 特性, 又は性質の評価, 生産, システム又はサービスのための限定的な手順。

表 1 支持テスト・レジストコーティング

特性	測定される性質	変数	固定条件	テスト方法
厚みカーブ	フィルムの厚み	スピン速度	粘度/固形分含量 基板 測定方法 ソフトベーク コーティングプログラム 加速度 分配量 排気速度 環境	ASTM F804
フィルム均一性	フィルムの厚み	ウェーハごとに十文字に	上記に同じ	
ストリーション (条痕)	外辺 フィルムの厚みの変化		上記に同じ 現像の前後	
清潔さ	粒子	除去後の基板上のコーティング内又は上	濾過 管理 欠陥サイズ 外部発塵源 テスト方法	ASTM F863
フィルムの完全無欠性	ピンホール	フィルムの厚み	上記に同じ	ASTM F890

表 2 支持テスト・特性情報

特性	測定される性質	変数	固定条件	テスト方法
しきい値エネルギー	フィルムの厚み	露光エネルギー	測定方法 計算方法 露光条件 現像液のタイプ 現像液の規定度 現像時間 現像方法 リンスのタイプ 攪拌/スプレー ソフトベーク 環境	
現像速度	フィルムの厚み	露光エネルギー 現像時間	上記に同じ	
コントラスト	フィルムの厚み	露光エネルギー	上記に同じ フィルムの厚み	ASTM F1059
レジスト膜減り	フィルムの厚み	現像条件	上記に同じ	
スカム	レジストの残留物	環境	上記に同じ	