

SEMI M61-0612

SPECIFICATION FOR SILICON EPITAXIAL WAFERS WITH BURIED LAYERS

埋め込み層付きシリコンエピタキシャルウェーハの仕様

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 スタンドアードは、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 スタンドア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）。

本スタンドアードは、Silicon Wafer Global Technical Committee で技術的に承認されている。現版は 2012 年 2 月 21 日、global Audits and Reviews Subcommittee にて発行が承認された。2012 年 6 月に www.semiviews.org および www.semi.org で入手可能となる。初版は 2005 年 7 月発行。

1 目的

1.1 シリコンエピタキシャルウェーハの中には、エピタキシャル層の下に埋め込み層が形成されているものがある。本仕様はそのような埋め込み層付きのエピタキシャルウェーハの特性について規定するものである。

2 範囲

2.1 本仕様書はフォトリソグラフィ、埋め込み層、およびエピタキシャル層形成後の埋め込み層パターンに関連する埋め込み層付きシリコンエピタキシャルウェーハの特性を規定している。

2.2 本仕様書はそれぞれ基板とエピタキシャル層の特性を規定している鏡面単結晶ウェーハの仕様（SEMI M1）、およびディスクリットデバイスアプリケーション向けのシリコンエピタキシャルウェーハ仕様（SEMI M2）と共に使用する。

注意： このスタンドアードおよび安全ガイドラインはその使用に関連した全ての安全上の問題を取り扱うことを意図していない。この文書の使用者は、その責任において、適切な安全および健康上実施すべき事項を決定し、また使用前に法規制やその他の制限への適用性を判断するものである。

3 参照スタンドアードおよび文書

3.1 SEMI スタンドアードおよび安全ガイドライン

SEMI M1 — Specifications for Polished Single Crystal Silicon Wafers

SEMI M2 — Specifications for Silicon Epitaxial Wafers for Discrete Device Applications

SEMI M20 — Practice for Establishing a Wafer Coordinate System

SEMI M59 — Terminology for Silicon Technology

SEMI MF26 — Test Methods for Determining the Orientation of a Semiconductive Single Crystal

3.2 ANSI Standard¹

ANSI/ASQ Z1.4 — Sampling Procedures and Tables for Inspection by Attributes

3.3 JEITA Standard²

JEITA EM-3501 — Standard Methods for Determining the Orientation of a Semiconductor Silicon Single Crystal

注意： 別途指示のない場合、引用された全ての文書は最新版を指す。

4 用語

4.1 シリコンウェーハとシリコン技術に関する一般用語は SEMI M59 に記載されている。

4.2 埋め込み層付エピタキシャルウェーハに関連する用語は以下のとおりである。

4.2.1 アライメント精度 (*alignment precision*) — フォトリソグラフィプロセスでの第一マスクのパターンズレエラー。

4.2.2 埋め込み層 (*buried layer*) — エピタキシャル層で覆われた基板の拡散領域もしくは拡散しようとする領域。

4.2.3 パターン歪み比 (*pattern distortion ratio*) — (1) 基板上のパターン幅とエピタキシャル層の表面上でのパターン幅の差と (2) エピタキシャル層の厚みの比率)。

4.2.4 パターンシフト比 (*pattern shift ratio*) — 基板上のパターンの中心点とエピタキシャル層上のパターンの中心の横方向距離の差をエピタキシャル層の厚みで除した比率。

4.2.5 パターンステップ比 (*pattern step height*) — 拡散層 (埋め込み) 表面と酸化膜除去後の基盤表面の垂直方向の差。

5 発注情報

5.1 この仕様に提示されているシリコンエピタキシャルウェーハの発注は、表 1 注文書フォーマットの仕様 (埋め込み層付きエピタキシャルウェーハ用) の Part 4 の § 4-1 から § 4-3 に記されている項目を含めなければならない。他の規定されている特性は、必要に応じてフォーマットの § 4-4 に追加する。

5.2 さらに、発注情報は以下の情報を含めなければならない。

- SEMI M1 の発注仕様書 Part 1 (一般情報) に記載されている材料
- SEMI M1 の発注仕様書 Part 2 (鏡面ウェーハまたは基板) に規定された適切な特性を持つ基板ウェーハの仕様、そして
- SEMI M2 に規定されたエピタキシャル層用の仕様

注 1: 単一結晶のオリエンテーションについては別途 SEMI MF26 および JEITA EM-3501 に規定されている。

5.3 注文書には以下の項目が含まれなければならない。

5.3.1 ロット受入判定手順。

5.3.2 証明 (必要な場合)。

5.3.3 梱包とマーキング要求事項。

¹ American National Standards Institute, 25 West 43rd Street, New York, NY 10036, USA; Telephone: +1.212.642.4980, Fax: +1.212.302.1286, <http://www.ansi.org>

² Japan Electronics and Information Technology Industries Association, Ote Center Building, 1-1-3, Otemachi, Chiyoda-ku, Tokyo 100-0004, Japan; <http://www.jeita.or.jp>

表 1 注文書フォーマットの仕様：
Part 4 埋め込み層付きのエピタキシャルウェーハ

項目	仕様
1 フォトリソグラフィ特性	
4-1.1 マスク ID	[] Number: []; [] None
4-1.2 合わせ精度	X 最大 [] μm , Y 最大 [] μm ; 参照位置 (ウェーハ座標システム) : x [] mm, y [] mm; θ 最大 []°
4-1.3 パターン線幅公差	公差 $\pm$ [] μm
2 埋め込み層特性	
4-2.1 ドーパント	[] B; [] P; [] Sb; [] As
4-2.2 拡散深さ (x_j)	基準 [] $\pm$ 公差 [] μm
4-2.3 シート抵抗	基準 [] $\pm$ 公差 [] Ω/sq
4-2.4 パターン段差 高さ	基準 [] $\pm$ 公差 [] nm
4-2.5 欠陥密度 (エピ成長前)	$>$ [] $/\text{cm}^2$
3 EPI 後の埋め込み層パターン特性	
4-3.1 パターンシフト比	基準 [] $\pm$ 公差 []
4-3.2 パターン歪み比	最大 []
4 他の特性	

6 要求事項

6.1 一般特性

6.1.1 埋め込み層付きのエピタキシャルウェーハは、基板ウェーハとエピタキシャル層の特性双方に関係するものも含め、発注書に規定されたすべての要求事項に適合しなければならない。

6.2 フォトリソグラフィ特性

6.2.1 拡散層のパターン作成には特定のマスクを使用しなければならない。

6.2.2 合わせ精度は以下の規定された要求条件を満たさなければならない。

6.2.2.1 ウェーハ仕様で規定されている SEMI M20 のウェーハ座標システムにおける参照位置からのパターン中心のずれである X と Y の値は、最大規定値を超えてはならない。

6.2.2.2 パターンの x 軸とプライマリフラット間の角度 (図 1 参照) である θ の値は、最大規定値を超えてはならない。

6.2.3 パターン線幅 (図 2 参照) は目的とする値の規定された公差内でなければならない。

6.3 埋め込み層特性

6.3.1 ドーパントは、特定の元素でなければならない：ボロン(B)、リン(P)、アンチモン(Sb)、あるいはヒ素(As)。

6.3.2 拡散の深さはミクロン (μm) で規定された基準値の公差内でなければならない。

6.3.3 拡散層のシート抵抗は、 Ω/sq で規定された公差内でなければならない。