

SEMI M76-0710

開発用直径 450 mm シリコン単結晶鏡面ウェーハの仕様

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)。

本スタンドは、global Silicon Wafer Committee で技術的に承認されている。現版は 2010 年 4 月 30 日、global Audits and Reviews Subcommittee にて発行が承認された。2010 年 6 月に www.semi.org で入手可能となる。

1 目的

1.1 この仕様が適用される開発用ウェーハは、直径 450 mm 単結晶シリコンウェーハ上に高集積 IC を生産するのに必要な製造プロセス、製造装置および評価装置の研究開発に使うことを意図している。直径 450 mm デバイス用(プライム)ウェーハの形状仕様をサポートするのに必要な測定法や測定技術を築くためにも使える。

2 範囲

2.1 開発に必要とされる 450 mm 単結晶シリコン鏡面ウェーハの形状と結晶方位をこの仕様は対象とする。本文書は、デバイス用ウェーハの形状仕様およびテクノロジーレベルに固有なガイドラインに取って代わられるべきである。

2.2 完全な購入仕様には、それを測定する評価法と共に物理特性を追加する必要がある。もし測定装置がない場合には、合否条件は、サプライヤと顧客の間での合意が必要である。

2.3 いくつかのプロセス装置とユニットプロセスを開発するのに使うウェーハの仕様を装置メーカ他が決めるのを支援するガイダンスがこの仕様には含まれている。

2.4 450 mm ウェーハキャリア、ロードポート、自動材料搬送システム(AMHS)およびロボットなどの 450 mm 半導体装置開発に使われる直径 450 mm メカニカルハンドリングウェーハの仕様は SEMI M74 として既に出版されている。

2.5 この仕様は、生産用ウェーハ仕様としては意図していない。

2.6 参考のために、一般にメトリックと呼ばれる SI (System International) 単位を使われなければならない。

注意: このスタンドはその使用に関連したすべての安全問題を取り扱うことを意図していない。このスタンドの使用者は、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柄を確立し、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

3.1 SEMI スタンド

SEMI E45 — Test Method for the Determination of Inorganic Contamination from Mini Environments Using Vapor Phase Decomposition-Total Reflection X-Ray Spectroscopy (VPD/TXRF), VPD-Atomic Absorption Spectroscopy (VPD/AAS), or Inductively Coupled Plasma-Mass Spectroscopy (VPD/ICP-MS)

SEMI M1 — Specifications for Polished Single Crystal Silicon Wafers

SEMI M12 — Specification for Serial Alphanumeric Marking of the Front Surface of Wafers

SEMI M13 — Specification for Alphanumeric Marking of Silicon Wafers

SEMI M20 — Practice for Establishing a Wafer Coordinate System

SEMI M33 — Test Method for the Determination of Residual Surface Contamination on Silicon Wafers by Means of Total Reflection X-Ray Fluorescence Spectroscopy (TXRF)

SEMI M43 — Guide for Reporting Wafer Nanotopography

SEMI M59 — Terminology for Silicon Technology

SEMI M67 — Practice for Determining Wafer Near-Edge Geometry from a Measured Thickness Data Array Using the ESFQR, ESFQD and ESBIR Metrics

SEMI M68 — Practice for Determining Wafer Near-Edge Geometry from a Measured Height Data Array Using a Curvature Metric, ZDD

SEMI M70 — Practice for Determining Wafer-Near-Edge Geometry Using Partial Wafer Site Flatness

SEMI M73 — Test method for Extracting Relevant Characteristics from Measured Wafers Edge Profiles

SEMI M74 — Specification for 450 mm Diameter Mechanical Handling Polished Wafers

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

SEMI MF42 — Test Methods for Conductivity Type of Extrinsic Semiconducting Materials

SEMI MF81 — Test Method for Measuring Radial Resistivity Variation on Silicon Wafers

SEMI MF523 — Practice for Unaided Visual Inspection of Polished Silicon Wafer Surfaces

SEMI MF533 — Test Method for Thickness and Thickness Variation of Silicon Wafers

SEMI MF534 — Test Method for Bow of Silicon Wafers

SEMI MF673 — Test Methods for Measuring Resistivity of Semiconductor Wafers or Sheet Resistance of Semiconductor Films with a Noncontact Eddy-Current Gage

SEMI MF951 — Test Method for Determination of Radial Interstitial Oxygen Variation in Silicon Wafers

SEMI MF1152 — Test Method for Dimensions of Notches on Silicon Wafers

SEMI MF1188 — Test Method for Interstitial Atomic Oxygen Content of Silicon by Infrared Absorption with Short Baseline

SEMI MF1366 — Test Method for Measuring Oxygen Concentration in Heavily Doped Silicon Substrates by Secondary Ion Mass Spectrometry

SEMI MF1389 — Test Method for Photoluminescence Analysis of Single Crystal Silicon for III-V Impurities

SEMI MF1390 — Test Method for Measuring Warp on Silicon Wafers by Automated Noncontact Scanning

SEMI MF1451 — Test Method for Measuring Sori on Silicon Wafers by Automated Noncontact Scanning

SEMI MF1530 — Test Method for Measuring Flatness, Thickness, and Thickness Variation on Silicon Wafers by Automated Noncontact Scanning

SEMI MF1617 — Test Method for Measuring Surface Sodium, Aluminum, and Potassium on Silicon and Epi Substrates by Secondary Ion Mass Spectrometry

SEMI MF1619 — Test Method for Measurement of Interstitial Oxygen Content of Silicon Wafers by Infrared Absorption Spectroscopy with p-Polarized Radiation Incident at the Brewster Angle

SEMI MF1809 — Guide for Selection and Use for Etching Solutions to Delineate Structural Defects in Silicon

SEMI MF2074 — Guide for Measuring Diameter of Silicon and Other Semiconductor Wafers

SEMI T3 — Specifications for Wafer Box Labels

SEMI T7 — Specification for Back Surface Marking of Double-Side Polished Wafers with a Two-Dimensional Matrix Code Symbol

3.2 ANSI Standard¹

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

3.3 ASTM スタンドダード²

ASTM E122 — Standard Practice for Choice of Sample Size to Estimate the Average Quality of a Lot or Process

3.4 ISO スタンドダード³

ISO 17331 — Surface Chemical Analysis – Chemical Methods for Collection of Elements from the Surface of Silicon-wafer Working Reference Materials and Their Determination by Total-reflection X-ray Fluorescence (TXRF) Spectroscopy

注意：別途指示のない場合、引用されたすべての文書は最新の出版バージョンである。

4 用語

4.1 シリコンウェーハおよびシリコン技術に関する用語および略語は、SEMI M59 に記載され、定義されている。

5 ウェーハ発注情報

5.1 この標準にもとづくシリコンウェーハの発注にあたっては以下の項目を含めなければならない。これらの項目の値は表 1 および表 2 で示されている。

5.1.1 開発用ウェーハのカテゴリ

5.1.2 結晶成長方法 (¶ 6.3 参照)。

5.1.3 導電型およびドーパント

5.1.4 抵抗率および抵抗率範囲

5.1.5 要求されるウェーハエッジ形状タイプ (¶ 6.4.7 参照)。

5.1.6 ロット受入れ判定手順 (§ 7 参照)。

5.1.7 規格特性に対応した測定法 (§ 8 参照)。

5.1.8 (必要な場合)証明 (§ 99 参照)。

5.1.9 梱包および梱包ラベリング (§ 10 参照)。

5.2 オプションの基準 (Optional Criteria) — ウェーハが使われるアプリケーションに必要と思われるなら、上記項目に加えて、下記項目の仕様を決めてもよい(表 1 参照)。

5.2.1 ウェーハ ID マーク記号

5.2.2 SEMI M1 の付属書 1 に決められているウェーハ寸法特性要求。

5.2.3 パーティクル汚染(局所的散乱)要求 (¶ 6.5.2 参照)。

5.2.4 表面金属汚染を含む表面欠陥要求 (¶ 6.5.3 参照)。

5.3 追加の基準 (Additional Criteria) — ウェーハが使われるアプリケーションに必要と思われる追加基準の仕様を、サプライヤと顧客の間の合意として、決めてもよい(表 1 参照)。

¹ American National Standards Institute, Headquarters: 1819 L Street, NW, Washington, DC 20036, USA. Telephone: 202.293.8020; Fax: 202.293.9287. New York Office: 11 West 42nd Street, New York, NY 10036, USA. Telephone: 212.642.4900; Fax: 212.398.0023; <http://www.ansi.org>

² American Society for Testing and Materials, 100 Barr Harbor Drive, West Conshohocken, Pennsylvania 19428-2959, USA. Telephone: 610.832.9585; Fax: 610.832.9555; <http://www.astm.org>

³ International Organization for Standardization, ISO Central Secretariat, 1 rue de Varembe, Case postale 56, CH-1211 Geneva 20, Switzerland. Telephone: 41.22.749.01.11; Fax: 41.22.733.34.30; <http://www.iso.ch>

6 要求事項

6.1 開発用途の直径 450 mm ウェーハの詳細な仕様が表 1 と表 2 にある。要求は、ウェーハカテゴリとエッジプロファイル仕様の決め方に従って並んでいる。表 1 は、ある決まったアプリケーション用に最もコスト効率の良いウェーハをメーカが選択するのに役立つように、ウェーハのカテゴリ毎に要求特性の詳細を示している。表 2 は、エッジプロファイル要求の仕様を決めるための異なった方法の詳細を示す。

6.2 ウェーハのカテゴリ

6.2.1 パーティクルモニター (Particle Monitors) — プロセス装置によって付加されたパーティクル汚染を評価するのに使用されるウェーハは、制御された表面/裏面パーティクル特性を有していなければならない。従って、仕様は、表面局所光散乱 (LLSs: localized light scatterers), エッジチップ, スクラッチを表裏面について規定する。必要なら、裏面 LLSs の仕様は、サプライヤと顧客の間で協議できる。

6.2.2 リソグラフィーモニター (Lithography Monitors) — リソグラフィーとパターニングの装置およびプロセス開発のためには、表面平坦度と表面欠陥を共に注意深く制御しなければならない。

6.2.3 その他のモニター — この列では、開発用ウェーハの基本的な要求を繰り返す。このカテゴリのウェーハは、パーティクル測定あるいはリソグラフィーやパターニングに使うことを意図していない。これらのウェーハは、プロセスあるいは測定装置開発に適している。炉開発や熱プロセス開発に使うときには、高温プロセスで発生するスリップに関係して、ウェーハ裏面、エッジ表面仕上げ、酸素濃度が重要な課題である。結晶内部の鉄、酸化誘起積層欠陥、バルクマイクロディフェクトの全てが熱プロセスにおけるウェーハ挙動に影響しうるし、重要な試験には制御されるべきである。適切な仕様水準がサプライヤと顧客間で協議されるべきである。

表 1 開発用直径 450 mm 鏡面単結晶シリコンウェーハの一般的仕様

項目 ^{#1}	ウェーハカテゴリ			測定方法
	パーティクル モニター	リソグラフィー モニター	その他のモニター	
2-1 一般特性 GENERAL CHARACTERISTICS				
2-1.1	成長方法	Cz あるいは MCz		
2-1.3	結晶方位	(100)		SEMI MF26 (X 線)
2-1.4	導電型	p	p または n	SEMI M1, SEMI MF42
2-1.5	ドーパント	B	B または P	SEMI M1, SEMI MF1389
2-1.6	FQA 半径 ^{#2}	223 mm		
2-1.8	結晶方位からのウェーハ 表面の傾き	結晶方位に一致 0.00° ± 1.00°		SEMI MF26 (X 線)
2-2 電気特性 ELECTRICAL CHARACTERISTICS				
2-2.1	抵抗率 ^{#3}	0.005-100 Ω・cm	0.5-100 Ω・cm	SEMI M1, SEMI MF673
	p-型 ウェーハ			
	n-型 ウェーハ	指定せず	1-20 Ω・cm	SEMI M1, SEMI MF673
2-2.2	動径方向抵抗率バラツキ (RRG) ^{#4}	<10%		SEMI M1, SEMI MF81
2-3 化学特性 CHEMICAL CHARACTERISTICS				
2-3.1	酸素濃度	指定せず	顧客指定	SEMI M1, SEMI MF1188, SEMI MF1366