

SEMI M79-0211

SPECIFICATION FOR ROUND 100 mm POLISHED MONOCRYSTALLINE GERMANIUM WAFERS FOR SOLAR CELL APPLICATIONS

太陽電池用円盤状 100 mm 鏡面研磨単結晶ゲルマニウムウェーハの仕様

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。

本スタンダードは、global Compound Semiconductor Materials Committee で技術的に承認されている。現版は 2010 年 12 月 21 日、global Audits and Reviews Subcommittee にて発行が承認された。2011 年 2 月に www.semiviews.org および www.semi.org で入手可能となる。

1 目的

1.1 本仕様では、半導体および電子デバイスの製造に使用される円盤状 100 mm 高純度単結晶ゲルマニウムウェーハの基板に関する要求事項をカバーする。

2 範囲

2.1 ウェーハ購入仕様では、追加の物理特性、電気特性、およびバルク特性の定義が必要なことがある。本スタンダードでは、これらの諸特性をその数値の測定に適した検査方法と共に示し、その手順を文書化する。

2.2 これらの仕様は、片面または両面が鏡面研磨されたゲルマニウムウェーハのみを対象としている。鏡面研磨されないエピタキシャル膜を持つウェーハは本スタンダードの対象外である。しかし、これらの非鏡面研磨ウェーハの購入者が要求事項を定義する際のガイドになるかもしれない。

2.3 材料は単結晶ゲルマニウム(Ge)であり、以下の特性を有する。

表 1 単結晶ゲルマニウムの基本特性

Property 特性	Value 値
Lattice Parameter 格子定数	5.658 Å
Crystal Structure 結晶構造	Diamond ダイヤモンド
Density 密度	5.3234 g/cm ³
Melting Point 融点	937°C
Dielectric Constant 誘電率	16.2
Energy Gap エネルギーギャップ	0.661 eV
Thermal Conductivity 熱伝導率	0.58 W/cm/°C

2.4 参考までに、SI(メートル)単位を使用しなければならない。

注意: このスタンダ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 参照スタンダードおよび文書

3.1 SEMI スタンドアード

SEMI M1 — Specification for Polished Single Crystal Silicon Wafers

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

SEMI MF43 — Test Methods for Resistivity of Semiconductor Materials

SEMI MF154 — Guide for Identification of Structures and Contaminants Seen on Specular Silicon Surfaces

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 MF657 — Test Method for Measuring Warp and Total Thickness Variation on Silicon Wafers by Noncontact Scanning

SEMI MF671 — Test Method for Measuring Flat Length on Wafers of Silicon and Other Electronic Materials

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

SEMI MF847 — Test Methods for Measuring Crystallographic Orientation of Flats on Single Crystal Silicon and Wafers by X-Ray Techniques

SEMI MF928 — Test Methods for Edge Contour of Circular Semiconductor Wafers and Rigid Disk Substrates

SEMI MF1390 — Test Method for Measuring Warp on Silicon Wafers by Automated Non-Contact Scanning

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

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

SEMI T5 — Specification for Alphanumeric Marking of Round Compound Semiconductor Wafers

3.2 ANSI Standards¹

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

3.3 ASTM Standards²

ASTM E122 — Standard Practice for Calculating Sample Size to Estimate, With a Specified Precision, the Average for Characteristic of a Lot or Process

ASTM F1404 — Test Method for Crystallographic Perfection of Gallium Arsenide by Molten Potassium Hydroxide (KOH) Etch Technique

3.4 DIN Standards³

DIN 50441-1 — Measurement of the Geometric Dimensions of Semiconductor Wafers: Thickness and Thickness Variation

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 Deutsches Institut für Normung e.V., Available from Beuth Verlag GmbH, Burggrafenstrasse 4-10, D-10787 Berlin, Germany; <http://www.din.de>

DIN 50448 — Testing of Materials for Semiconductor Technology – Contactless Determination of the Electrical Resistivity of Semi-insulating Semiconductor Slices Using a Capacitive Probe

3.5 JIS Standard⁴

JIS H 0611 — Methods of Measurement of Thickness Taper and Bow for Silicon Wafers

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

4 用語

注 1: この項に示されていない定義および用語の多くは、SEMI M1, SEMI Compilation of Terms, および ASTM F154 に記載されている。

4.1 定義

4.1.1 バウ(bow) — 半導体ウェーハのメディアンサーフィスに厚さバラツキと無関係に生じる凹状または凸状の変形の尺度。バウは露出面の特性ではなく、試験片のバルク特性である。一般に、バウの測定は試験片を固定せずに自由な状態で行う。単位は通常 μm である。

4.1.2 結晶(crystallite) — ウェーハの単結晶部分において結晶軸の任意配向を有する部分。

4.1.3 ドーパント(dopant) — 通常、元素周期律表の第 3 族または第 5 族に属する化学元素であり、IV-IV 化合物の場合に、その導電性のタイプおよび抵抗率を決定するために半導体結晶に微量注入される。

4.1.4 エッジ形状測定(edge contouring) — 機械的手段および／または化学的手段によってエッジが形成されたウェーハの表面と裏面が交わる境界の形状の記述。

4.1.5 エッジ除外領域(edge exclusion) — ウェーハエッジのすぐ内側に位置し、規定パラメータ値の適用が除外されるウェーハ表面の狭い帯状領域の幅 X 。図 1 の品質保証領域(FQA)の定義を参照。

4.1.6 品質保証領域(fixed quality area (FQA)) — 公称エッジ除外領域 X によって定義され、規定パラメータ値が適用されるウェーハ表面中央の領域。

4.1.6.1.1 議論 — FQA の境界は、公称寸法のウェーハ周囲から距離 X だけ離れたすべての点である (図 1 参照)。FQA のサイズは、ウェーハ直径およびオリフラ長公差とは無関係である。

4.1.7 ロット(lot) — 本書において、(a) 1 つの出荷に含まれる同一公称サイズおよび特性をもつすべてのウェーハ、または (b) 上記のようなウェーハで構成されている大量出荷のうちの一部でロットを構成しているとサプライヤにより確認されているもの。

4.1.8 表面方位(surface orientation) — 例えば (100), (111) など、傾角および方向が規定されたもの。例えば (111) の場合、特定の平面族に対して 2° である。傾きの公差(例えば $\pm 0.5^\circ$) も規定すべきである。

4.1.9 TIR (total indicator reading (TIR)) — 基準面に対して平行な 2 つの面の間の最小垂直距離。その 2 つの面の間には FQA またはサイトまたはサブサイトのいずれかの範囲内においてウェーハ表面のすべての点が含まれる。

4.1.10 全厚さバラツキ(total thickness variation (TTV)) — スキャン測定または一連の点測定で検出されるウェーハの厚みの最大値と最小値の差。通常は μm 単位で表される。

4.1.11 ワープ(warp) — 半導体スライスまたはウェーハのスキャン測定で検出される、基準面からメディアンサーフィスまでの距離の最大値と最小値の差。ワープは、露出面の特性ではなく試験片のバルク特性であり、通常は μm 単位で表される。

⁴ Japanese Industrial Standards, Available through the Japanese Standards Association, 1-24, Akasaka 4-Chome, Minato-ku, Tokyo 107-8440, Japan. Telephone: 81.3.3583.8005; Fax: 81.3.3586.2014; <http://www.jsa.or.jp>