

SEMI M38-0307

鏡面リクレイムシリコンウェーハの仕様

本スタンダードは、global Silicon Wafer Committee で技術的に承認されている。現版は 2006 年 11 月 21 日、global Audits and Reviews Subcommittee にて発行が承認された。2007 年 2 月に www.semi.org で、そして 2007 年 3 月に CD-ROM で入手可能となる。初版は 1999 年 9 月発行、前版は 2006 年 3 月に発行された。

1 目的

- 1.1 本仕様書は半導体製造において試験およびプロセス監視に用いられるリクレイムシリコンウェーハの要求条件を規定する。リクレイムウェーハとは再利用するために再生されたシリコンウェーハである。
- 1.2 本仕様書は半導体製造において試験およびプロセス監視に用いられるリクレイムシリコンウェーハの要求条件を規定する。
- 1.3 サプライヤマーク付き裏面を持つ 300 mm ウェーハの場合は時として、1 回ないし数回のリクレイムサイクル後にマークを再刻印する必要がある。従って、本仕様書にはそのようなウェーハの再刻印を規定する付属書が含まれる。

注 1: そのような 300 mm ウェーハの再刻印に関する課題は関連情報 1 で議論されている。

2 範囲

- 2.1 本仕様書はリクレイムウェーハを 4 つの用途に分類している:メカニカル、ファナス、パーティクル、およびリソグラフィ用で、それぞれの用途に対する仕様要求条件表を用意している。従って、リクレイムシリコンウェーハの潜在的購買者は、自分の要求に合致する用途分野を知る必要がある。
- 2.2 表 1 および 2 には、ある特性値についてのみ要求条件が規格化されている。他の要求条件は、「顧客指定による」、つまり、その特定の特性値についての要求条件は顧客が規格化できることを意味している、「供給のとおりに」、つまり、その特性値はリクレイムのために渡された(または使用された)ウェーハが持っている値のままである、および「指定しない」つまり、その特性値は規格化されず、そのための試験は必要としない、と記載されている。
- 2.3 ¶2.1 に記載されている一般分類に加えて、本仕様書は表 3 で 180 および 130 nm 技術世代のデバイスを含めた先端デバイス製造に用いられることを意図したリクレイムウェーハに対する要求条件を用意している。
- 2.4 本仕様書は、特に片面または両面鏡面仕上げのシリコンウェーハ向けのものである。ウェーハがエピタキシャル層を持っている場合、エピタキシャル層の特性値は本仕様要求条件には含まれていない。
- 2.5 本仕様書は、顧客が支給した、または第三者から供給されたリクレイムウェーハを対象としている。ユーザは不明な熱履歴、不明なバルク汚染、あるいは金(Au)膜のような不明な堆積物を持った材料を使用する時は注意を払う必要がある。
- 2.6 パーティクル計測、光学的リソグラフィプロセスのパターン分解能の測定、あるいは表面イオン汚染のモニタリング等、シリコンウェーハにより高度の要求を求める利用については、顧客は SEMI M1, SEMI M8, または SEMI M24 への準拠を求めることができる。
- 2.7 審判目的には、公称直径 2 および 3 インチウェーハには米国の常用単位系を、100 mm以上の直径のウェーハには一般にメートル法と呼ばれるSI(国際単位系)を使用すること。
- 2.8 鏡面ウェーハを含むシリコンウェーハに関する適切な注文書(SEMI M18)には、完全なEDIコード表が記載されている。

注意: このスタンダー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。このスタンダードの使用者は、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 参照スタンダードおよび文書

3.1 SEMIスタンダード*

SEMI M1 — Specifications for Polished Monocrystalline Silicon Wafers

SEMI M8 — Specification for Polished Monocrystalline Silicon Test Wafers

SEMI M18 — Guide for Developing Specification Form for Order Entry of Silicon Wafers

SEMI M24 — Specification for Polished Monocrystalline Silicon Premium Wafers

SEMI M31 — Provisional Mechanical Specification for Front Opening Shipping Box Used to Transport and Ship 300 mm Wafers

SEMI M45 — Provisional Specification for 300 mm Wafer Shipping System

SEMI M59 — Terminology for Silicon Technology

SEMI T3 — Specification for Wafer Box Labels

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

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 シリコン技術に関するほとんどの一般用語、頭字語、およびシンボルはSEMI M59 に定義されている。

5 発注情報

5.1 本仕様はリクレイムシリコンウェーハの購入に際して、表 1 (SEMI M1 にあるシリコンウェーハの発注仕様書)のうちで、適切な発注情報を含んでいる。

5.1.1 Part 1 にあるすべての情報、一般的な情報および鏡面ウェーハと基板ウェーハに関するPart 2 の下記項目が含まれている。

- 2-1.1 成長方法 (Growth Method)
- 2-1.3 結晶方位 (Crystal Orientation)
- 2-1.4 導電型 (Conductivity Type)
- 2-1.5 ドーパント (Dopant)
- 2-1.8 ウェーハ表面方位 (Wafer Surface Orientation)
- 2-2.1 抵抗率 (Resistivity)
- 2-6.1 直径 (Diameter)
- 2-6.2 結晶方位基準 (Fiducial Dimensions)
- 2-6.3 プライマリフラット/ノッチ方位 (Primary Flat/Notch Orientation)
- 2-6.7 厚さ (Thickness)

他の項目は、サプライヤとユーザ間で合意したうえで含まれなければならない。(「顧客指定による」と表 1, 2, および 3 に記載)

5.2 さらに、発注書にはこれらの各項目の評価に使用する試験方法が記載されていなくてはならない。その試験には代換の試験手順があること。

5.3 以下の項目はリクレイムウェーハの要件に含まれなければならない。

- 5.3.1 表 1, 2, および 3 に記載されている用途のタイプ(メカニカル, ファーナス, パーティクル, リソグラフィ, 180nmあるいは130nm)
- 5.3.2 ウェーハが顧客指定のものであり, 第三者から供給されているという供述書。
- 5.3.3 表の中身とは異なるすべての必要条件。
- 5.3.4 ウェーハIDマーキング,
 - 5.3.4.1 300 mm ウェーハに対しては, 付属書 1 で規定されている再刻印を行うか否か,
- 5.3.5 最低必要取り代(もしあれば)
- 5.3.6 表の中身とは異なるすべての要件, そして
- 5.3.7 規格化された特性値についての試験法で, 特性に対する試験法は無い, あるいは複数が存在する(¶7.2 および¶7.3 参照)。
- 5.4 下記の項目も発注書に含まれている。
 - 5.4.1 ロット受入判定手順
 - 5.4.2 証明(必要な場合)
 - 5.4.3 梱包および出荷コンテナのラベル要求条件
 - 5.4.3.1 300 mm ウェーハの包装とマーキングについては, SEMI M31 およびSEMI M45 の要求条件を守るべきである事に注意のこと。

6 要求条件

- 6.1 表 1, 2, および 3 は, 直径 2 インチ, 3 インチ, 100mm, 125mm, 150mm, 200mm, および 300mm, そして設計基準 180nm, 130nmの鏡面リクレイムウェーハの仕様を規定している。表 1 に記載されていないパラメータは特徴化しなくてもいい。
- 6.2 それぞれの項目における適切な試験方法を定めることは重要である。試験方法のデフォルトは § 7 に記載している。
- 6.3 ウェーハは, 使用に対し再生可能であること。

注 2: 「2-」からのライン項目は表 1 の「the Silicon Wafer Specification Format for Order Entry, SEMI M1」の Part 2 として, 「5-」からのライン項目は表 1 の Part 5 に記載されている。

7 試験方法

- 7.1 SEMI M1 の表1と本標準の表 1 に記載されている, シリコンウェーハ発注仕様書Part2 およびPart5 から選ばれた項目は, SEMI, ASTM, JEITA, JIS, あるいはDIN標準試験方法により測定される。
- 7.2 もし, ある項目にいくつかの試験方法標準があるときに, 発注に際して適用できる試験方法を明確にすることが重要である。
- 7.3 もし, 発注に際しての試験方法がなくて, 他の分野からの標準が適用できる場合, ウェーハ購入に有効な方法として採用してもよい。
- 7.4 もし, ある項目にいくつかの試験方法標準があるときに, 発注に際して適用できる試験方法を明確にすることが重要である。
- 7.5 もし, 発注に際しての試験方法がなくて, 他の分野からの標準が適用できる場合, ウェーハ購入に有効な方法として採用してもよい。

8 証明

8.1 契約書または注文時に購入者の要求があれば、材料はこの仕様に従って製造され試験されたものであるという製造者またはサプライヤの証明を、試験結果の報告とともに、出荷時に提供しなければならない。

8.2 検査コスト抑制のために、サプライヤおよび購入者は、然るべき要求条件に「適合可能」なものとして製品を証明する旨合意することができる。これに関連して、「適合可能」ということは、サプライヤが § 7 の適切な試験を達成する必要があるということを意味するものである。しかし、もし購入者が試験を実施し、その結果製品が要求条件に適合できない場合には、製品は受領拒否を被ることになる。

9 梱包およびマーキング

9.1 本仕様に従って提供されるウェーハは、ラベルを適切に貼付することで識別できなければならない。ラベルを添付する箇所は、各梱包箱またはその他の容器の外側や小分け箱の外側であるが、その箱や容器は、以後の工程に先立ちウェーハが収納されることが当然予想されるものである。識別項目として含むべきものは、最低限のこととして、公称直径、導電型、ドーパント、オリエンテーション、抵抗率の範囲、そしてロット番号である。ロット番号は次の 2 つの方法のいずれかによって、ロット中の特定ウェーハの製造履歴情報にいつでもアクセスできなければならない。(1)そのウェーハの元のメーカーによって割り振られたもの、(2)その後のウェーハメーカーによって割り振られているが元のロット番号が参照できるようになっているもの。当該ロットが顧客検収された後少なくとも 1 ヶ月間は、製造工場にその情報を保管しなければならない。

9.2 もし、サプライヤと顧客とで合意があれば、SEMI T3 にある梱包箱のラベルが使われる。ラベルに記載されていない上記 10.1 の情報は、顧客がロットを受け入れから少なくとも 1 ヶ月以内に顧客のデータベースに保存されるべきである。

9.3 直径 300mm のウェーハは SEMI M45 に従ってラベルを貼ったパッケージで出荷されなければならない。

10 梱包および出荷コンテナ・ラベリング

10.1 特殊梱包を要求するには、ユーザとサプライヤ間で合意すること。それ以外の場合には、全てのウェーハは、チップ、スクラッチ、汚染を避けるような方法、出荷中における損傷に対して十分な防護が得られるように最善の業界慣例に従った方法で取扱い、検査し、梱包しなければならない。

10.2 直径 300mm のウェーハは、SEMI M31 と SEMI M45 にしたがってラベルを貼ったパッケージで出荷されなければならない。

表 1 150 mm, 200 mm, 300 mm シリコンリクレイムウェーハの仕様

	項目	メカニカル	ファナス	パーティクル	リソグラフィ
2-1. 一般特性 GENERAL CHARACTERISTICS					
2-1.1	成長方法 (Growth Method)	供給のとおり			
2-1.3	結晶方位 (Crystal Orientation)	供給のとおり			
2-1.4	導電型 (Conductivity Type)	供給のとおり			
2-1.5	ドーパント (Dopant)	供給のとおり			
2-1.6	公称エッジ除外領域 (Nominal Edge Exclusion)	指定しない	顧客指定による		
2-1.8	ウェーハ表面方位 (Wafer Surface Orientation)	供給のとおり			
2-2. 電気特性 ELECTRICAL CHARACTERISTICS					
2-2.1	抵抗率 (Resistivity)	顧客指定による			
2-2.2	抵抗率バラツキ (Radial Resistivity Variation (RRG))	指定しない			
2-2.3	抵抗率ストリエーション (Resistivity Striations)	指定しない			

	項目	メカニカル	ファーマス	パーティクル	リソグラフィ
2-2.4	少数キャリアライフタイム (Minority Carrier Lifetime)	指定しない			
2-3. 化学特性 CHEMICAL CHARACTERISTICS					
2-3.1	酸素濃度 (Oxygen Concentration)	指定しない	供給のとおり	指定しない	
2-3.2	酸素濃度バラツキ (Radial Oxygen Variation)	指定しない	供給のとおり	指定しない	
2-3.3	炭素濃度 (Carbon Concentration)	指定しない	供給のとおり	指定しない	
2-4. 構造特性 STRUCTURAL CHARACTERISTICS					
2-4.1	転位エッチピット濃度 (Dislocation Etch Pit Density)	指定しない			なし
2-4.2	スリップ (Slip)	指定しない	なし		
2-4.3	リネージ (Lineage)	指定しない	なし		
2-4.4	双晶 (Twin Boundary)	指定しない	なし		
2-4.5	スワール (Swirl)	指定しない			
2-4.6	シャローピット (Shallow Pits)	指定しない			
2-4.7	酸化誘導積層欠陥 (Oxidation Induced Stacking Faults (OSF))	指定しない			
2-4.8	酸素析出物 (Oxide Precipitates, BMD)	指定しない			
2-5. ウェーハ準備特性 WAFER PREPARATION CHARACTERISTICS					
2-5.1	ウェーハ ID マーキング (Wafer ID Marking)	顧客指定による			
2-5.2	表面薄膜 (Front Surface Thin Film (s))	指定しない	なし	指定しない	なし
2-5.3	デニューデッドゾーン (Denuded Zone)	指定しない			
2-5.4	外因性ゲッタリング (Extrinsic Gettering)	指定しない	なし	指定しない	なし
2-5.5	バックシール (Backseal)	指定しない	なし	指定しない	なし
2-5.6	アニール (Annealing)	指定しない			
2-5.7	エッジ表面状態 (Edge surface condition)	150 mm: 指定しない			
		200 mm および 300 mm: 指定しない	200 mm および 300 mm: 顧客指定による		
2-6. 寸法特性 DIMENSIONAL CHARACTERISTICS					
2-6.1	直径 (Diameter)	150 mm ± 0.50 mm, 200 mm ± 0.50 mm, 300 mm ± 0.50 mm			
2-6.2	結晶方位基準 (Fiducial Dimensions)	供給のとおり			
2-6.3	プライマリフラット／ノッチ方位 (Primary Flat/Notch Orientation)	供給のとおり			
2-6.4	セカンダリフラット長 (Secondary Flat Length)	供給のとおり			
2-6.5	セカンダリフラット位置 (Secondary Flat Location)	供給のとおり			
2-6.6	エッジプロファイル (Edge Profile)	指定しない			
2-6.7	厚さ (Thickness)	150 mm (SEMI M1.8): 533 - 675 μm , 150 mm (SEMI M1.13): 585 - 725 μm, 200 mm: 600 - 775 μm, 300 mm: 650 - 800 μm			
2-6.8	全厚さバラツキ (Total Thickness Variation (TTV))	指定しない			
2-6.9	バウ (Bow)	指定しない			