

SEMI P36-0308

測長走査型電子顕微鏡(CD-SEM)用倍率標準試料のガイド

本スタンダードは、global Micropatterning Committee で技術的に承認されている。現版は 2008 年 1 月 18 日、global Audits and Reviews Subcommittee にて発行が承認された。2008 年 2 月に www.semi.org で、そして 2008 年 3 月に CD-ROM で入手可能となる。初版は 2006 年 6 月に発行された。

1 目的

1.1 本ガイドの目的は、(1) 測長走査型電子顕微鏡(CD-SEM)の倍率校正に用いられる倍率標準試料の共通かつ重要な仕様を規定し、その結果として、(2) 誰にとっても使いやすい倍率標準試料を提供することである。

2 範囲

2.1 CD-SEM倍率標準試料を設計、製作、あるいは購入する際の仕様は、本ガイドラインに準拠することが望ましい。

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 なし。

4 用語

4.1 定義

4.1.1 **CD-SEM倍率標準試料(CD-SEM magnification reference)** – CD-SEM倍率標準試料は、CD-SEMの試料ステージ上に装填し、その試料上に形成された標準パターンの寸法を測定し、その測定値と標準パターンの実寸法あるいは参照値との差を求め、得られた差を無くすようにCD-SEMのパラメータを補正することにより、CD-SEMの倍率校正を行うための標準として定義される。

4.1.1.1 CD-SEM倍率標準試料には 2 種類ある。ウェーハ上に標準パターンが形成されたものと、チップ上に標準パターンが形成されたものである。以下、前者をウェーハ形倍率標準試料、後者をチップ形倍率標準試料と記述する。

4.1.2 **エッジラフネス(edge roughness)** – エッジラフネスとはSEM画面に見られるエッジの変動を指し、視野範囲の山頂線と谷底線の間隔として定義される。ここで、山頂線とは最も高い山頂を通るパターンエッジ平均線に平行な線であり、谷底線とは最も低い谷底を通るパターンエッジ平均線に平行な線であり、パターンエッジ平均線はパターン設計に即したものである。山頂とはパターンエッジの凸部最先端を言い、谷底とはパターンエッジの凹部最奥点を言う。

5 発注情報

5.1 なし。

6 要求条件

6.1 CD-SEM倍率標準試料とその構造

6.1.1 CD-SEM倍率標準試料はウェーハ形でもチップ形でもよい。チップ形はひとつ(または複数)のチップと、それを保持するためのチップ保持台とから構成される。ウェーハ形には、標準校正パターンがあるダイを落とし込むために薄くなった部分のある「ドロップイン」ウェーハ等がある。

6.2 CD-SEM倍率標準試料の形状、大きさ、および固定方法

6.2.1 ウェーハ形倍率標準試料の形状、大きさと、CD-SEMの試料ステージへの固定方法は、製品ウェーハの形状、大きさ、固定方法に従うこと。

6.2.2 チップ形倍率標準試料の形状、大きさと、CD-SEMの試料ステージへの固定方法は、以下に規定される：

6.2.2.1 チップ形倍率標準試料の大きさと形状(図 1 参照)。

6.2.2.2 チップ形倍率標準試料の固定方法：

6.2.2.2.1 倍率標準試料は、試料ステージに付けられたマーカにチップ保持台のマーカが合うように試料ステージに固定し、ネジどめする。試料固定台に付けられたマーカは、標準パターンの方向を $\pm 1^\circ$ 以内の精度で示すこと。

6.2.2.2.2 試料ステージに付けられたマーカは、試料ステージの動作のX軸・Y軸 2 方向を示し、両マーカの角度は $90^\circ \pm 0.1^\circ$ とする(図 1 および図 2 参照)。

6.2.2.3 チップ形倍率標準試料のチップ面の高さ：

6.2.2.3.1 チップ面(または標準パターン面)の試料ステージ表面からの高さは、倍率標準試料を試料ステージに固定したときに、 1.7 ± 0.05 mmとする。

6.3 倍率標準試料の材質 — 倍率標準試料の材質は、非磁性であること。

6.3.1 ウェーハ形倍率標準試料のウェーハおよびチップ形倍率標準試料のチップの材質は、シリコンであることが望ましい。

6.3.2 チップ形倍率標準試料のチップ保持台の材質は、アルミニウム、銅、あるいはカーボンであることが望ましい。

6.4 倍率標準パターンの性質

6.4.1 標準パターンは使用に際して変化・変質を生じないこと。

6.4.2 標準パターンのブロック領域は(複数の標準パターンブロックがある時は、それぞれが)、少なくとも $100 \times 100 \mu\text{m}$ 以上の大きさを有することとし、容易に所在を見つけられるように配置すること。

6.4.3 パターンのエッジラフネスは、¶6.5.5 に記載された校正の不確かさの範囲内にあること。

6.5 報告

6.5.1 CD-SEM倍率標準試料のサプライヤは、以下のことを購入者に報告しなければならない。

6.5.2 ウェーハ形倍率標準試料のウェーハ、あるいはチップ形倍率標準試料のチップおよびチップ保持台の材質(例、シリコン製チップ、アルミニウム製チップ保持台など)。

6.5.3 標準パターンの種類(例、ライン列など)。

6.5.4 標準パターンの上面および／あるいは断面の図および／または写真で、パターン寸法が入ったもの。

6.5.5 標準パターンの校正の不確かさ(例、95%の信頼性レベルにおいてラインピッチ 180 ± 1 nmなど)。

6.5.6 トレーサビリティとその検定機関、および標準パターンの校正の不確かさを決定した測定方法(例、不確かさはスポット径 2 mmのHe-Cdレーザー光を使用した正確な回折角測定によって求めた平均値と変動から決定され、NMI(国立計量標準研究所)によって検定された、など)。