

SEMI M20-1104

ウェーハ座標システムの確立の作業方法

本作業方法は、Global Silicon Wafer Committee で技術的に承認されたもので、North American Silicon Wafer Committee が直接責任を負うものである。現版は 2004 年 8 月 16 日 North American Regional Standards Committee にて承認されている。2004 年 9 月にまず www.semi.org で入手可能になり、2004 年 11 月発行に至る。初版は 1991 年発行、前版は 2004 年発行。

1 目的

1.1 先端デバイス製造に現在用いられているプロセスシステムはプロセスの前にウェーハを回転させ、 x - y 位置付けをするためのアライメント機構を使用している。これらの多くは、ウェーハ周辺部を走査し、ウェーハ表面の幾何学的中心を決めている。これは多種のアライナーを混用するファブにおいてウェーハ間直径バラツキの影響を最小化するために、ステッピングアライナーに最も多く見られることである。同様の中心基準のサブシステムが多くの特性評価システムに見られる。ウェーハの座標システムは、サイト、パターン、またはマッピング配置の様な他の座標システムがウェーハ表面の物理的位置を参照する方法を提供する。

1.2 もしアレイの点がウェーハのフロント表面上にある場合には、唯一 x および y (または r および θ)座標が適切である。半導体材料およびデバイス製造において、自動プロセッシング、テスト、または評価設備がウェーハ上の位置の認識ないし位置決めをするためのウェーハ上の位置を、曖昧さを排除して記述することがますます重要になってきている。例えば、評価装置は、プロセッシングの前あるいは後で発見される欠陥や異常部の有無とデバイス歩留まりバラツキとの関連付けのため、ウェーハ上に認められる欠陥や異常部の正確な位置を報告する必要がある。ウェーハ座標システムは、注目する各点の座標位置を確立するために、そして歩留まり解析座標システムへの変換により、ダイ歩留まりマップに対応させるのに用いることが出来る。

1.3 これらの要望に応えるため、本方法はウェーハ表面上の点を正確に位置決めし、報告することを促進させるためのウェーハ座標システムを定義している。各点がウェーハ表面上または下面に存在する場合には、 z 座標もまた使用されなければならない。 z 軸上のゼロ点はアプリケーションに特有なので、本方法は x - y - z (または r - θ - z)系は表面座標システムから切り離して取り扱う。

2 範囲

2.1 本方法は、ウェーハ上の何れの点をも、ウェーハ中心を原点とし、デカルト座標(x - y)または極(r - θ)

座標を用い、唯一の点に位置付けるウェーハ座標システムを定義する手順を提供している。

2.2 パターンが描かれていないウェーハに対しては、このウェーハ座標システムは直接に、または直角座標や極座標形式のオーバーレイアウトとともに使用することができる。

2.3 このウェーハ座標システムは、さらに、原点を位置付けたり、他の座標システムの基準点を位置付けたりするのに使用することができる。他の座標システムは、パターンが描かれたウェーハまたは描かれていないウェーハの前面または裏面上にサイト、ダイ、またはマップアレイの位置データを定義したり報告したりするのに用いられる。このような方法で、アレイ座標システムは、ウェーハの物理的外形の基準となることができる。ウェーハ座標システムのアプリケーションの選ばれたモードが関連情報 1 に情報としてのみ記載されている。

2.4 本方法は、またウェーハに対し三次元 x - y - z (または r - θ - z)座標システムを定義する手順を提供している。

注意: このスタンダード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 制限

3.1 マスク・アライメント・コンベンションは必ずしもウェーハ座標システムと一致する必要はない。

3.2 SEMI M1 においては、シリコンウェーハ上のセカンダリフラットの位置がプライマリフラットから右回りに定義されている。これは、ウェーハ座標システムにおける極座標の角度に用いられている慣例とは逆である。

3.3 SEMI M1 のエッジプロファイルテンプレート用座標システムは、ウェーハ座標システムとは違い、エッジリファレンスである。そして、エッジプロファイルテンプレートは、半径方向(ウェーハエッジから内側にプラス)

がx座標、垂直方向(ウェーハ表面からウェーハ中心に向かってプラス)がy座標の座標システムを使う。

3.4 SEMI E5 においては、ウェーハの「正常」位置はウェーハ座標システムにおけるそれと同様に定義されている。すなわち、第 1 基準線は下方にあり、その二等分線は負のy軸となっている。しかし、ウェーハの回転方向は「正常」位置から右回りと規定されている。ここでもまた、ウェーハ座標システムにおける極座標の角度として用いられている慣例とは逆である。さらに、SEMI E5 においては座標システム軸は回転しない。ウェーハがこの軸に関して回転する。ウェーハ座標システムにおいては、座標軸はウェーハそれ自身が基準となり、ウェーハの物理的位置とは無関係である。

3.5 SEMI M12 とM13 は、直径 100, 125, 150 mmのフラット付ウェーハについて、ウェーハ中心よりむしろフラットに関してマーク領域を指定している。このようにマーク領域はウェーハ中心に関しては変化し、マーク領域(ウェーハ座標システムにおける)のコーナーの座標はウェーハごとに変化する。しかし、直径 150, 200, 300 mmのノッチ付ウェーハに対するマーク領域はウェーハ中心が基準となる。

3.6 パターンが描かれていないウェーハのフロント表面はバック表面とは容易に区別し難いという状況が存在する。

4 参照スタンダード

4.1 SEMIスタンダード

SEMI E5 — Equipment Communications Standard 2, Message Content (SECS II)

SEMI M1 — Specifications for Polished Monocrystalline Silicon Wafers

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

SEMI M13 — Specification for Alphanumeric Marking of Silicon Wafers

SEMI M17 — Guide for a Universal Wafer Grid

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。

5 用語

5.1 なし。

6 作業方法の概要

6.1 表面座標システム

6.1.1 ウェーハはフロント表面が上になるよう置かれる。

6.1.2 ウェーハの中心が位置決めされる。

6.1.3 右手系の直交座標システムが選ばれる。

6.1.4 主方位基準は、負のy軸方向にあるように置かれる。

6.1.5 直角または極座標(正のx軸を参照した)が意図したアプリケーションに応じて選択される。

6.2 裏面への適用

6.2.1 ウェーハを主方位基準の二等分線(y軸)のまわりに裏面が上になるよう回転させる。

6.2.2 この操作でx軸は逆になるが、しかし他方裏面の座標システムは、フロント表面座標システムと同じとなる。

6.3 三次元座標システム

6.3.1 z軸のゼロ点はアプリケーションに特有であるので、z軸の方向のみが定義され、そしてゼロ点の位置決めについては種々の可能性が考慮されている。

7 ウェーハ座標システム確立の手順

7.1 フロント表面座標システム

7.1.1 ウェーハのフロント表面を上側にする。

7.1.2 ウェーハ表面のセンターを求める。

7.1.2.1 本ドキュメントの目的としては、ウェーハの周縁部は基準や他の全てのエッジ異形にかかわらず円と仮定する。円の中心をウェーハ表面の中心として使用すること。

7.1.3 直角座標システムを描く。

7.1.3.1 ウェーハ表面の中心に原点を置く。

7.1.3.2 第 1 基準線(フラットまたはノッチ)を二等分するフロント表面の直径上にy軸を設定する。

7.1.3.3 第 1 基準線の二等分線に垂直なフロント表面の直径上にx軸を設定する。

7.1.4 第 1 基準線が負のy軸方向にあるようにウェーハの向きを決める(図 1 参照)。

7.1.5 通常の慣用のように、負のy方向が(頁上で)下方を示すように、または(テーブル、またはチャック上で、あるいはウェーハキャリア内で)オペレータの方向を向くように、そして正のx軸が右を向くように取る。

7.1.6 x軸を基準とした極座標 r および θ を参照する。ここで、 $r = \sqrt{x^2 + y^2}$ (図 1 参照)。

7.1.7 適用する場面に応じて直角座標または極座標を選ぶ。