

SEMI E62-1106 (Reapproved 0512) SPECIFICATION FOR 300 mm FRONT-OPENING INTERFACE MECHANICAL STANDARD (FIMS)

300 mm フロントオープニング・メカニカルインタフェース(FIMS)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。

SEMI スタンドアー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)。

本スタンドアードは、Physical Interfaces & Carriers Global Technical Committee で技術的に承認されている。現版は 2011 年 12 月 24 日、global Audits and Reviews Subcommittee にて発行が承認された。2012 年 5 月に www.semiviews.org および www.semi.org で入手可能となる。初版は 1997 年発行。前版は 2006 年 11 月発行。

注意： 本文書は、編集上の修正を伴い、再承認された。

NOTICE: This Standard or Safety Guideline has an Inactive Status because the conditions to maintain Current Status have not been met. Inactive Standards or Safety Guidelines are available from SEMI and continue to be valid for use.

1 目的

1.1 本スタンドアードは、プロセス装置または測定装置とフロントオープニング・ボックスとのインタフェースについて装置側の要求事項について規定する。

2 範囲

2.1 本スタンドアードが意図しているのは、すべてのメカニカルインタフェースにおいて、モジュール性と互換性を確保しながら、技術革新を妨げないよう最小レベルの仕様を定めることである。物理的インタフェースだけが規定されており、材料に対する要求事項やパーティクルなどの汚染限度は示されていない。本スタンドアードに規定されたインタフェースは、密閉されたミニエンバイロメント用途を意図しているが、単にうまく設計された自動化インタフェースであるとの解釈でも構わない。

注意： このスタンドア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上の問題を取り扱うことを意図していない。この文書の利用者は、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項を決定し、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 参照スタンドアードおよび文書

3.1 SEMI Standards and Safety Guidelines

SEMI E1.9 — Mechanical Specification for Cassettes Used to Transport and Store 300 mm Wafers

SEMI E15 — Specification for Tool Load Port

SEMI E19 — Standard Mechanical Interface (SMIF)

SEMI E47.1 — Mechanical Specification for Boxes and Pods Used to Transport and Store 300 mm Wafers

SEMI E57 — Mechanical Specification for Kinematic Couplings Used to Align and Support 300 mm Wafer Carriers

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

3.2 ISO Standards¹

ISO 4287 — Geometrical Product Specifications (GPS) — Surface Texture: Profile Method – Terms, Definitions and Surface Texture Parameters

注意： 別途指示のない場合、引用された全ての文書は最新版を指す。

4 用語

4.1 定義

4.1.1 バイラテラル基準面 (*bilateral datum plane*) — ウェーハを二等分し、水平基準面とフェイシャル基準面の両方に対して直角に交わる垂直面。[SEMI E57]

4.1.2 ボックス (*box*) — カセットまたは基板用の保護搬送用容器。

4.1.3 キャリア容量 (*carrier capacity*) — キャリアに入れられる基板の数。[SEMI E1.9]

4.1.4 カセット (*cassette*) — 1枚以上の基板を保持する、開放された構造を有する容器。

4.1.5 ドアシール領域 (*door seal zone*) — ボックスドアシール用ポートドア外側の表面。

4.1.6 フェイシャル基準面 (*facial datum plane*) — ウェーハを二等分し、キャリア前面（ウェーハの出し入れが行われるところ）に平行する垂直面。装置ロードポートでは、これは、キャリアがロードおよびアンロードされる装置側面において SEMI E15 で規定されているロード表面に対して平行である。[SEMI E57]

4.1.7 フレームシール領域 (*frame seal zone*) — ボックスドアとフレームのシール用ポートドア外側の表面。

4.1.8 水平基準面 (*horizontal datum plane*) — キャリアを載せられるキネマティックカップリングピンの突き出た位置からなる水平面。装置ロードポート上では、SEMI E15 で規定されたロード高さにあるが、面として物理的に認識されない。[SEMI E57]

4.1.9 ロード表面 (*load face plane*) — カセットの中心やキャリアの中心から最も離れた垂直の物理的境界面で、ツールの搭載が行なわれる装置の側面。[SEMI E15]

4.1.10 ミニエンバイロメント (*minienvironment*) — 汚染や人から製品を隔離するために囲いを設けてつくられた、局所に限定された環境。

4.1.11 ポッド (*pod*) — SEMI E19 に準拠した標準メカニカルインタフェース (SMIF: Standard Mechanical Interface) を有するボックス。[SEMI E19]

4.1.12 ウェーハキャリア (*wafer carrier*) — ウェーハを収納するカセット、FOUP、ポッド、ポート。[SEMI E15]

5 発注情報

5.1 ロードポートの購入者はその用途が、SEMI E47.1 に適合したフロントオープニング（前面開閉）ボックスか SEMI M31 に準拠した自動開閉用ドアを備えた FOSB かを指定しなければならない。詳細は 6.8 参照。

6 要求事項

6.1 基準面 (*Datum Planes*) — ボックスから装置ロードポートへの物理的位置合わせ機構は、SEMI E57 で規定されているように、ボックス下部の3つまたは6つのピンと合うボックス上部の構造（本スタンダー

¹ International Organization for Standardization, ISO Central Secretariat, 1, ch. de la Voie-Creuse, CP 56, CH-1211 Geneva 20, Switzerland; Telephone: +41.22.749.01.11, Fax: +41.22.733.34.30, <http://www.iso.org>

ドで規定されていない) から構成される。ボックスから装置ロードポートへのインタフェース寸法のほとんどは、直交する3つの基準面(それぞれ E57 で規定されている)、すなわち水平基準面、フェイシャル基準面、バイラテラル基準面に従って規定されている。しかし、本スタンダードの寸法が適用されるのは、ボックスがロードポートにセットされているときではなく、ボックスがフロントオープニング・インタフェースに対して水平移動を完了したときである。そうでなければ、フロントオープニング・インタフェースは、載置中にキネマティックカプリングに干渉し、SEMI E15 の最小リヤ(後方の)・クリアランス (C2) 基準が満たされなくなる。

6.2 対称性 (Symmetry) – インタフェースのすべての寸法は、以下の例外を除き、バイラテラル基準面および水平基準面上方の z30 面の双方に左右対称である。

(装置の前に立ちインタフェースに向かって見た状態で)

- レジストレーションピンは、ポートドアの右側下部と左側上部にある。
- 両ラッチキーは、ボックスドアをボックスから外すために、垂直から 90°反時計回りに回転する。

6.3 ドア・アライメント・メンテナンス・メカニズム (Door Alignment Maintenance Mechanism) – 2 個のレジストレーションピンはポートドア上にある間にボックスドアの最大位置ずれを制限するために使われる。その状況は、図 1 と 2 に示され、表 1 で規定されている。レジストレーションピンの表面仕上げ精度は、r47 で規定された粗さ以下にしなければならない。レジストレーションピンの周囲には、真空吸着 (オプション) 用の予約領域を確保しなければならない。

6.4 ロッキング・メカニズム (Locking Mechanism) – ボックスドアは、5 mm 径のシャフト先端にある 13.5 mm × 5 mm の 2 つのヘッドでロックおよびロック解除される。(装置の前に立ちインタフェースに向かって見た状態で) ボックスからボックスドアをはずすにはこれらのラッチキーを水平になるまで反時計まわりに回し、ボックスにボックスドアをかけるにはラッチキーを垂直になるまで時計回りに回転させなければならない。ラッチキーは、回転角 ψ の限度を超えて回転してはならない。ラッチによりシール圧縮ができるように、ラッチキーを回転させるためのポートからのトルクは、最低 $\beta 30$ でなければならない。従って、ボックスドアの設計にあたっては開閉にこれ以上の力を要しないようにすることが望まれる。図 3 は、ラッチキーの正面図、側面図、上面図を示す。さらに、(y36 で規定された面に接する) ラッチキーの外縁部の凸型形状部分は、局所接触による摩耗やパーティクルを生じ得る大きな応力発生を防ぐために r41 の丸みがなければならない。他のラッチキーの凸型形状部分は粗さ取り加工と丸みをつけることが求められる。ラッチキーの全体仕上げレベルは、r47 で規定された表面仕上げ精度にしなければならない。

6.5 シール領域 (Seal Zones) – ポートの外側には、ボックスシール用の 2 つの領域がなければならない。ドアシール領域は、ポートドアの縁の内側で、フェイシャル基準面からの距離が x32 と x33 の間、およびポートの垂直中心線 (フェイシャル基準面より z30 上方) からの距離が z32 と z33 の間、の領域にしなければならない。同様に、フレームシール領域は、フェイシャル基準面からの距離が x34 と x35 の間、およびポートの垂直中心線からの距離が z34 と z35 の間、の領域でポートドアのフレーム上にななければならない。ドアとそのフレームは SEMI E47.1 に適合するフロントオープニング・ボックスに面するように、設計しなければならない。特に、ポートドアとそのフレームの表面はシール領域と面している必要があり、また、真空吸着のための予約領域 (これらの領域はレジストレーションピンを中心にして r38 で囲まれた円形の領域をすべて含む) とも面していなければならない。ボックスとロードポートの接合面に余裕を持たせることが推奨される (ミニエンバイロメントが不活性ガスでパージされないのであれば、その場合は密着したシールが推奨される)。

6.6 内部および外部丸み (Inner and Outer Radii) – 要求されるすべての凹型形状部分は、洗浄を考慮したり、汚染物質の堆積を防いだりするため、r45 に規定された丸みをつけてもよい。また、要求されるすべての凸型形状部分は、局所接触により摩耗やパーティクルを生じ得る大きな応力発生を防ぐために r46 の丸みをつけることができる。注意すべきことは、要求される形状すべてに対するこれらの限界寸法は、(最小値ではなく) 最大値として指定されているが、それは要求される形状が過度に丸くされないことを確実にするためである。一方、要求される形状すべての丸みに対する下限は、インタフェースのサブ

ライヤ次第である。さらに注意すべきことは、この丸みは、特に別の丸みが指示されない限り、要求される形状すべてに適用される。

6.7 ボックスとポート間の力 (*Force Between Box and Port*) — FIMS インタフェースに接する場所でロードポートがボックスを持つ力は、ロードポートがボックスドアをボックスに押し込む力よりも大きくなければならない。

6.8 ロードポートがボックスドアをボックスに押し込む力 (*Force with Which the Load Port Presses the Box Door into the Box*) — ロードポートがボックスドアをボックスに押し込む力は f_{34} でなければならない。ロードポートのオプション機能である M31 に規定されている自動開閉用ドアを備えたものを FOSB として使用する際には、この押し込み力は表 1 に示された通常の値に比し大きな値となる。

注 1: 本件についての追加情報は SEMI M31 付属書 A1-3 を参照のこと。

注 2: キャリアとロードポートサプライヤはその製品設計段階において、ボックスドアの開閉挙動、たとえば押し込み力とギャップの関係、についての説明 (付属書 2 「アプリケーションノート」参照) に配慮することが望まれる。

6.9 ドア戻り再現性 (*Door Return Repeatability*) — ロードポートは、ポートドアを開けた後閉位置に戻さなければならないが、その再現性は x_{37} および z_{37} の寸法で与えられる。

6.10 ラッチキーに用いられる力 (*Force Applied by Latch Keys*) — ロードポートがリトラクティング・ラッチキーを使う場合、ラッチキーがボックスドアをボックスからアンロックする位置 ($\psi = 0^\circ \pm 1^\circ$) に一旦回転したら、(フェイシャル基準面に垂直になる角度で) 各ラッチキーが FOUP ドアに作用する力は f_{35} を超えてはならない。

6.11 ドア・アコモデーション (*Door Accommodation*) — ロードポートは、FIMS インタフェースにあるボックスと完全に適合しなければならない。これを実行する方法としては、(何らかの緩衝力を伴って) ロードポートドアをボックスドアに触れるまで十分に突き出させることである。(少なくともシール領域面上では) ロードポートドアはまた、(フェイシャル基準面に関する) ボックスドアの様々な角度に適応しなければならない。

7 関連文書

7.1 SEMI Standards and Safety Guidelines

SEMI E15.1 — Specification for 300 mm Tool Load Port

SEMI E63 — Mechanical Specification for 300 mm Box Opener/Loader to Tool Standard (BOLTS-M) Interface

SEMI E103 — Mechanical Specification for a 300 mm Single-Wafer Box System that Emulates a FOUP

SEMI E119 — Mechanical Specification for Reduced-Pitch Front-Opening Box for Interfactory Transport of 300 mm Wafers