

SEMI D18-0299^E

FPD 基板水平搬送用および保管用カセット仕様

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。

本仕様は、Flat Panel Display Equipment Committee で技術的に承認されたもので、North American Flat Panel Display Committee が直接責任を負うものである。現版は、1998 年 8 月 15 日に North American Regional Standards Committee に承認されている。1998 年 9 月にまず www.semi.org で入手可能となり、1999 年 2 月発行に至る。

^E本文書は 2000 年 10 月にフォーマットエラーのため編集上の修正が行なわれ、図 5 が変更となる。

1 目的

1.1 本仕様は、FPD 製造装置で 0.7 mm～1.1 mm 厚のガラス基板の水平搬送や保管に使用するカセットについて規定する。

2 範囲

2.1 本スタンアードは、適切な仕様レベルを設定することを目的とし、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化と互換性を確保しつつ、技術革新への制限を最小限にしようとするものである。本仕様では、目的とする基板の表面の条件をあまり制限せず、その基板の長さや幅を基準にして各寸法の最大値や最小値を定義することにより、ほとんどの要求条件を代数的に表現している。カセットのメカニカルインタフェースだけが規定されている。すなわち、材料に対する要求条件やマイクロでの汚染の制限などは規定されていない。ただし、本スタンアードは色々な設計や材料のカセットがこれに準拠して製造されるようにまとめている。

3 参照スタンアード

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。

3.1 SEMI スタンドアード

SEMI D3 — Quality Area Specification for Flat Panel Display Substrates

SEMI D5 — Standard Size for Flat Panel Display Substrates

SEMI D6 — Standard Edge Length and Thickness for Flat Panel Display Mask Substrates

SEMI D9 — Definitions for Flat Panel Display Substrates

SEMI D11 — Specification for Flat Panel Display Glass Substrate Cassettes

SEMI D21 — Terminology for Flat Panel Display Masks

SEMI E15 — Specification for Tool Load Port

SEMI E44 — Guide for Procurement and Acceptance of Minienvironments

4 用語

4.1 バイラテラル基準面 (bilateral datum plane) — 基板を二等分し、水平、水平面かつフェイシャル基準面に鉛直である垂直面。

4.2 キャリア能力 (carrier capacity) — キャリア一台が運べる基板の数。

4.3 カセット (cassette) — SEMI E44 にて規定。

- 4.4 カセット底部ドメイン(*cassette bottom domain*) — カセット底部(水平基準面の上, z4 の下部)を含む容積。
- 4.5 カセット底部開口(*cassette bottom opening*) — カセット下部ドメインに開いた開口部で, そこを通してカセットにガラス基板を出し入れする外部ローラ機構が基板に近づく。
- 4.6 カセット前部(*cassette front*) — カセット上部, 下部ドメインの間の領域で, ローディング, アンローディング時に基板がここを通過する。
- 4.7 カセット後部(*cassette rear*) — カセット前面の反対側でカセット上部, 下部ドメイン間の領域。
- 4.8 カセット後面ドメイン(*cassette rear domains*) — カセットが背面から出るのを防ぐ背面支柱を含むボリューム(水平基準面上の z4 から一番上の基板上の z9 まで)。
- 4.9 カセット位置検出パッド(*cassette placement sensing pads*) — カセットの底部で光学的, 機械的検出器を作動させる表面。
- 4.10 カセット側面ドメイン(*cassette side domains*) — 基板を支持する溝歯と溝板を含む容積(水平基準面の上の z4 から最上部基板の上の z9 まで)。
- 4.11 カセット上部ドメイン(*cassette top domain*) — カセット上部を含む容積(最上部基板の上の z9 より上部)。
- 4.12 コンベヤレール(*conveyor rails*) — カセット底部にある機構で, ローラコンベヤ上でカセットを支持する。
- 4.13 搬送表面(*conveying surface*) — カセット底面全体(水平基準面の上 z15)で, ローラコンベヤ上でカセットを支持するための V-レール, V-溝, フロートローラゾーンを除く。
- 4.14 フェイシャル基準面(*facial datum plane*) — 基板中心が正しい位置にあるとき, 基板を二等分する垂直面で, キャリア前面(基板を出し入れするところ)に平行であり, バイラテラル基準面に直角である。ツールロードポートにおいても, キャリアにロード, アンロードするツール側のロードフェース面(SEMI E15 に規定あり)に平行である。
- 4.15 第一基板エンドエフェクタクリアランス(*first substrate end-effector clearance*) — カセット底部ドメイン最上部と第一基板規定設置面との間の距離(距離 z9)。
- 4.16 第一基板規定高さ(*first nominal substrate height*) — 水平基準面から第一基板設置面までの距離(距離 z5)。
- 4.17 水平基準面(*horizontal datum plane*) — SEMI E15 に規定したロード高さ。
- 4.18 溝板(*mizo plate*) — 溝歯の付いた板で, カセット内で基板を支持する。
- 4.19 溝歯(*mizo teeth*) — カセット内で基板を支持する要素。
- 4.20 基準センタライン(*nominal center line*) — フェイシャルとバイラテラル基準面の交叉線。
- 4.21 基準基板設置面(*nominal substrate seating plane*) — 溝歯に乗った基板の基準底面を含む水平面。
- 4.22 基板光学検出パス(*optical substrate sensing paths*) — 基板位置を光学的に検出する視線。
- 4.23 ロボットハンドリングフランジ(*robotic handling flanges*) — カセットをハンドルするためカセットに付けた突出部。
- 4.24 基板引出容積(*substrate extraction volume*) — カセットから基板を引き出すための開口スペース。
- 4.25 基板ピッチ(*substrate pitch*) — 隣接する基板基準設置面間距離。
- 4.26 基板セットダウン容積(*substrate set-down volume*) — カセット内に基板を挿入, 設置するための開口スペース。
- 4.27 基板ピックアップ容積(*substrate pick-up volume*) — ウェーハがカセット後部に押し込まれているとき, 基板の底部全体を含むスペース。

5 発注情報

5.1 使用目的 — 本スタンダードは、妥当な使用寿命期間にわたってカセットを規定するもので、新しい条件のもとのカセットを規定するものではない。購入者は、使用期間、サイクル数、その他カセットが出会う特別条件を規定する必要がある。カセットが、6 項に挙げた要求条件を満たしていなければならないのは、これら条件のもとである。

5.2 温度範囲 — カセット購入に際して、カセットが晒される温度の組合せを 3 種類規定する必要がある。作動温度範囲は、カセットが 6 項に挙げた要求条件を満たす周囲温度(例えば、 $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$)である。暫定温度範囲は、カセットを作動温度に戻した時、6 項に挙げる要求条件を満たす周囲温度(例えば、カセットのクリーニング中の最大 90°C)である。また、購入者は、カセットに挿入する基板の温度範囲を規定する必要がある。

5.3 ピッチと能力のオプション — 購入者は、カセットのピッチと能力を決めなければならない。表 2 には、ピッチと能力の組合せ 2 種を示した。これ以外のオプションを決めていないが、同様に規定されることになる。

5.4 材料 — 製作者と購入者で合意する。構造は、1 個またはそれ以上のモールド部品か機械加工部品からできていること。

6 要求条件

6.1 寸法 — カセット寸法の大部分は、本スタンダードに定めた 3 個の直交する規準面に関連して決定される。すなわち、水平規準面、フェイシャル基準面、それにバイラテラル基準面である(図 1 参照)。

6.2 カセットフィジカルアライメントインタフェース — カセットは次の 3 種の登録タイプ A 型、B 型、C 型、のいずれかでツールインタフェースに登録しておく。登録する機構のロケーションは、3 種すべての型が同一カセットに共存できるように選択しておく。

6.2.1 カセットフィジカルアライメントインタフェース A 型 — このインタフェースは、3 個の機構(規定はないが、逆 V 字型溝が推奨される)から成っていて、ツールインタフェースに位置するカップリングピン 3 本と合致するものでカセット底部に備わっている。バイラテラル、フェイシャル基準面に関連する寸法 x14 と y13 は、各カップリングピン位置を規定する。

6.2.1.1 カップリングピンの形 — ウェーハキャリア底部のフィジカルアライメント機構は、その下部のピン 3 本と合致する機能(この標準には規定していない)から成っている。図 5 に図示して、表 3 で定義しているように、各ピンは垂直中心軸線について半径方向に対称で、直径 d1 の円筒と半径 r3 の球(平面に接する)が重なったように見える。もう一つの半径 r5 の円弧が角度を持って平面に繋がって、半径 r4 と r6 が交点の角を円滑にしている。表面全体の仕上げ粗さは r7 以下であること。寸法 r2 と z13 は、他の公差付き寸法までの距離を表すだけのものであるゆえ、その公差は 0 である(括弧付きの寸法はこのスタンダードにおける要求条件ではないが、製造指示書を準備するに際して明確にするためのものである)。

6.2.1.2 このカップリングピンに合致するカセット底部の 3 個の機構には、10 mm(0.4 インチ)まで、カセットのミスアライメントを正す導入能力が必要である。この寸法は、どの水平方向に対しても、15 mm(0.6 インチ)が推奨されている。カセット上のカップリング機構 3 個の排除ゾーンは図 3、表 1 に示されており、寸法 x14, z9, r1 で規定される。

6.2.2 カセットフィジカルアライメントインタフェース B 型 — このインタフェースは、V-ルール、フロート面、フェイシャル基準面の機構 3 個から成っている。V-ルールとフロート面はカセット底部にあり、ツールインタフェースに設けられた V-ルールローラ 2 個とフロート面ローラ 1 個とそれぞれ合致する。フェイシャル基準面 V-溝は、カセット底部を通るフェイシャル基準面の周りにあって、図 3 で示したツールインタフェースに位置するフェイシャル基準面ロックピンと合致する。V-ルールローラとフロート表面ローラは、図 6 に示したように、バイラテラル基準面に対して各々寸法 x15 と x16 の所に位置する。V-ローラのフェイシャル基準面に関する寸法は規定されていないが、図 3 および図 6 に示すように最も遠く離れて、基準面に対して対称であることが推奨されている。フロート表面ローラの回転軸は、フェイシャル基準面上にあること。

6.2.2.1 V-ルールとフロート表面ローラは、図 7 と表 4 に規定されている。ローラ各々は、回転軸に対して半径方向に対称である。ローラは、r8 の寸法の円周で丸みが付いている。ローラの直径は、決められていないが、寸法 r8 の作る正接面が水平基準面上に来るようになっていること。フェイシャル基準面ロックピンの半径は r8 に等しく、ピ