

SEMI E159-0314

MECHANICAL SPECIFICATION FOR MULTI APPLICATION CARRIER (MAC) USED TO TRANSPORT AND SHIP 450 mm WAFERS

ウェーハの搬送及び、輸送のための多目的キャリア(MAC:Multi Application Carrier)の機械仕様

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)。

本スタンダードは、Physical Interfaces & Carriers Global Technical Committee で技術的に承認されている。現版は 2013 年 12 月 23 日、global Audits and Reviews Subcommittee にて発行が承認された。2011 年 6 月に www.semiviews.org および www.semi.org で入手可能となる。初版は 2011 年 6 月発行、前版は 2012 年 9 月発行。

1 目的

- 1.1 本文書の目的は、半導体デバイス製造設備において、SEMI M74 に規定された 450 mm ウェーハを収納し搬送するために使用するキャリアの基本的な物理的寸法を規定することである。
- 1.2 本文書は、キャリア寸法の基準面およびキャリアと相互動作するロードポート形状を定義することを意図している。
- 1.3 本文書は、革新的なソリューションに対する制約を設けることなくロードポートとキャリアの相互運用性を確保するための一連の要求を定義することを意図している。

2 範囲

- 2.1 本スタンダードは、450 MAC が主にシリコンウェーハ製造中或はデバイス製造済みウェーハの保管と輸送中、ウェーハの品質を維持或したり、キャリアの自動化対応のために使用されるものである想定している。ウェーハは、MAC から FOUP、FOUP から MAC へ自動的な手段により移送されることを推奨する。
- 2.2 本文書は、450mm キャリアの外形と寸法を定めている。
- 2.3 本文書は、450mm キャリア内のウェーハの支持と保持のための排除領域を定めている。
注 1: キャリアの寸法とドア締め付け力は、想定される出荷梱包システムと ISTA-3E(一体構造の荷姿)で呼び出される落下高さに基づいて決められている。
- 2.4 本文書は 450 mm キャリアを支持し配置する KCP の重要な寸法と位置を規定する。
- 2.5 本文書は 3 つの直交する基準面をキャリア寸法の基準として定義する。

注意: このスタンダ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 キャリアシエルに対するキャリアのドアの開閉方法に関する 450 MAC ドア内部の詳細な方法や機構は、本書では規定していない。

4 参照スタンダードおよび文書

4.1 SEMI Standards and Safety Guidelines

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

SEMI E30.1 — Inspection and Review Specific Equipment Model (ISEM)

SEMI E144 — Provisional Specification for RF Air Interface Between RFID Tags in Carriers and RFID Reader in Semiconductor Production and Material Handling Equipment

SEMI E154 — Mechanical Interface Specification for 450 mm Load Port

SEMI M74 — Specification for 450 mm Diameter Mechanical Handling Polished Wafers

注 2: SEMI Physical Interfaces & Carriers Global Technical Committee は、この文書に併せて 450mm ウェーハの出荷システム規格を開発中である。

4.2 ISO Standards¹

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

ISO/IEC 16022 — International Symbology Specification – Data Matrix

4.3 ISTA Standards²

ISTA-3E — Unitized Loads of the Same Product

4.4 その他の文書

SEMI AUX016 — List of carrier maker Identification Codes

注意: 別途指示のない場合、引用された文書は全て最新版である。

5 用語

5.1 略語および頭文字

5.1.1 2D(two dimensional) — 二次元

5.1.2 BP(bilateral plane) — バイラテラル面

5.1.3 CL(centerline) — 中心線

5.1.4 EE(end effector) — エンドエフェクタ

5.1.5 FP(facial plane) — フェイシャル面

5.1.6 HP(horizontal plane) — 水平面

5.1.7 KC(kinematic coupling) — キネマティックカップリング

5.1.8 KCP(kinematic coupling pin) — キネマティックカップリングピン

5.1.9 MAC(Multi Application Carrier) — 多目的キャリア

5.1.10 OHT(overhead hoist transport) — オーバーヘッドホイスト搬送

5.1.11 RFID(radio frequency identification) — RFID

5.1.12 TIR(total indicator runout) — 面振れ

5.2 定義

5.2.1 二次元コード (2D code) — 二次元コードには MAC のメーカー名、モデル、バージョン、シリアル番号等が分かるようし、ISO/IEC 16022 に適合する ECC200 マトリックスを使用すること。

5.2.2 二次元コードの位置 (2D code placement area) — ドア上と二次元コードが置ける容器の上部。

5.2.3 450 MAC (450 MAC) — このドキュメントでウェーハ製造、ウェーハ保管そしてウェーハ出荷輸送に使用される多目的キャリアを指す用語として使用される。

注 3: 特に断りの無い限り、ここで使用される用語の「キャリア」は、450 MAC を意味する。

5.2.4 バイラテラル面 (BP) (bilateral plane (BP)) — 3 つの直交する面 (HP, BP, FP) で作られる系で $x=0$ で定義される垂直面であり、後ろのプライマリーKC ピンの基準位置と、前のプライマリーKC ピンの基準位置間の中間に合致する。[SEMI E154]

¹ International Organization for Standardization, ISO Central Secretariat, 1 rue de Varembe, Case postale 56, CH-1211 Geneva 20, Switzerland; Telephone: 41.22.749.01.11, Fax: 41.22.733.34.30, <http://www.iso.ch>

² International Safe Transit Association, 1400 Abbott Road, Suite 160, East Lansing, Michigan 48823, USA; Telephone: 517.333.3437, Fax: 517.333.3813, <http://www.ista.org>

5.2.5 キャリア関係の定義

5.2.5.1 ボックス(box) — カセットまたは基板用の保護搬送容器。[SEMI E1.9]

5.2.5.2 キャリア(carrier) — 基板の搬送、保管に使用されるカセットやボックス。

5.2.5.3 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。[SEMI E1.9]

5.2.5.4 ポッド(pod) — 標準化されたメカニカルインタフェースを有するボックス [SEMI E1.9]

5.2.5.5 二次梱包(secondary packaging) — 出荷用ウェーハが入った複数のキャリアのために使用される保護搬送容器。

5.2.5.6 サブストレイト(substrate) — 物の基本的なユニットで、半導体装置により処理された物で例えばウェーハ、CD、フラットパネル或はマスクがある [SEMI E30.1]

5.2.6 中心線(CL) (centerline (CL)) — ドア形状の z 寸法の基準として使用する、キャリアドアの垂直方向の中心を通る水平線

5.2.7 端部で接触するエンドエフェクタ (edge contact end effector) — エンドエフェクタは、ウェーハの端部で接触するように設計する。

5.2.8 エンドエフェクタ(end effector) — キャリアから、またはキャリアへウェーハを搬送するためのウェーハ搬送装置

5.2.9 フェイシャル面(FP) (facial plane (FP)) — 3つの直交する面(HP, BP, FP)で作られる系で $y=0$ で定義される垂直面であり、後ろのプライマリーKCピンの基準位置前 $y_{33}=194 \pm 0 \text{ mm}$ に位置する。[SEMI E154]

5.2.10 (キャリアの)前面(front of carrier) — ドアに最も近いキャリアの部分。

5.2.11 水平面(HP) (horizontal plane (HP)) — 3つの直交する面で作られる系で $z=0$ で定義される水平面であり、3つのKCPの最高点(先端)の基準位置に合致している。[SEMI E154]

5.2.12 人が読めるラベルの位置(human readable label area) — ドア面上か容器の後ろ側でヒューマンインターフェイスのためにラベルが設置できるところ。

5.2.13 基準位置(nominal location) — 許容範囲がゼロになった場合に寸法が取る値。

5.2.14 基準ウェーハ設置面(nominal wafer seating plane) — ウェーハのピックアップ領域を二等分する水平面。[SEMI E1.9]

5.2.15 基点(origin) — バイラテラル面(BP)およびフェイシャル面(FP)、水平面(HP)の交点

5.2.16 面(plane) — 無限大の幅と長さを持ち、厚さと曲率がゼロの理論的な面。

5.2.17 (キャリアの)裏面(rear of carrier) — ドアから最も離れたキャリアの部分

5.2.18 ウェーハのたわみ(wafer deflection) — キャリアドアが開いている状態でウェーハをキャリアウェーハサポート上に置いたときの重力によるウェーハ形状の変化(TIR)

5.2.19 ウェーハ取り出し領域(wafer extraction volume) — カセットからウェーハを取り出す開放空間。[SEMI E1.9]

5.2.20 ウェーハマッピングのための排除領域(wafer mapping exclusion volume) — 透過型ウェーハマッピングのためのキャリア内側の確保すべきスペース

5.2.21 ウェーハピックアップ領域(wafer pick-up volume) — ウェーハがカセットの背面に押されている場合に、ウェーハ底部全体を含む空間 [SEMI E1.9]

5.2.22 ウェーハ設置面(wafer seating plane) — 450 mm ウェーハの直径仕様を満たし、ウェーハサポートに載置したときの重力によるたわみが無視できる理想的な剛性を備えた平坦なディスクの底面

5.2.23 ウェーハセットダウン領域(wafer set-down volume) — カセットにウェーハを挿入したりセットダウンしたりする開放空間 [SEMI E1.9]

6 基準面(HP, FP, BP)の仕様

6.1 定義のセクションに記載した HP, FP, および BP は理想的な面であり、これらの面を基準として特定の形状の位置を示すために使用する。これらの理想面は物理的な形状を表さないため、これらの面は公差指定のない位置

ゼロ(基点として定義されている x , y , z)にある。標準的な機械製図上の実務にできるだけ近づけるために負の値は使用しない。形状の位置の必要な明確化は通常、複数の図を使用して実現する。

6.2 FPとBPは、キネマティックピン上に置かれたとき(ウェーハは水平状態)、重力方向と平行な面として定義する。これらの面は垂直面である。

注 4: キネマティックカップリングピン(KCPs)のトップの表面はキャリが載る表面ではない。アッペンデックス1は、どの様にテスト器具がキャリアの複数の位置で KCP に載るかを示している。

6.3 参照ベースライン(Reference Baselines) — 一つの中心線が定義される。

- キャリアドアための中心線。それはドアピンの開口部の中心を通る。ドア機能の全ての z 寸法は中心線に対して対称である。

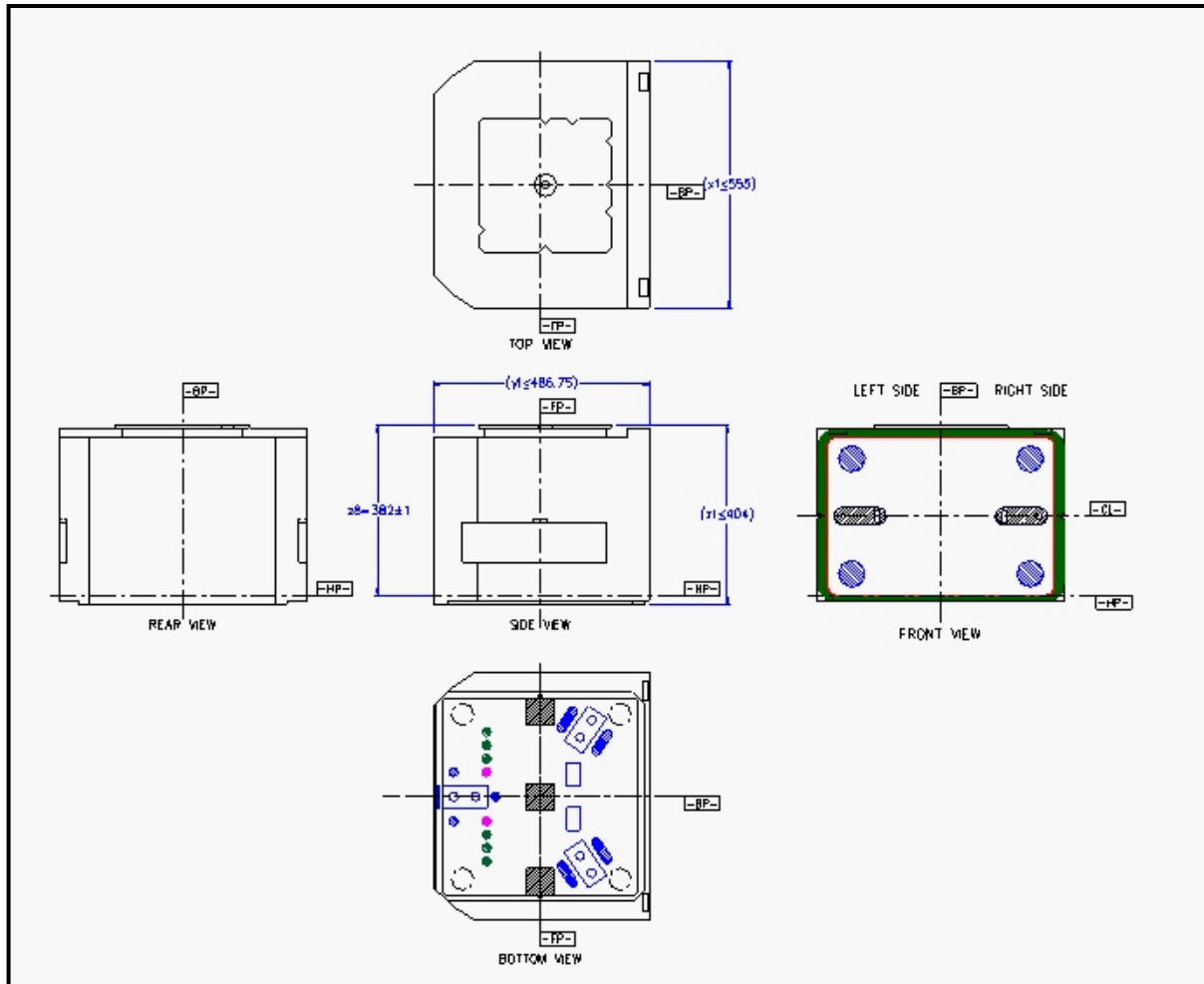


図 1

450 MAC の全体図(Overall Views of 450 MAC)

7 キャリア外形の要求事項

7.1 450 MAC の外形寸法である $(x1)$, $(y1)$, および $(z1)$ は、その他の寸法から派生するため、次のように参考寸法として指定する。表 2 を参照のこと。450 MAC の全体図は、図 1 を参照のこと。

- $(x1) \leq x2 + x2$
- $(y1) \leq y2 + y4_{max}$
- $(z1) \leq z8_{max} + z11$

8 自動搬送用ハンドリングの形状の要求事項

8.1 自動搬送用フランジ(Automation Flange) — 450 MAC の上面には、キャリアを操作するための自動搬送用フランジがある。図 2(上面図)および図 3, 4 および 5(断面図)を参照のこと。

8.1.1 自動搬送用フランジは FP の前面に中心が位置しなければならない。その向きと位置は $x4$ と $y12$ によって制約される。図 6 を参照のこと。

8.1.2 フランジの中心はその側面と前面を基準としてそれぞれ $x63$ および $y54$ に位置する。フランジは中心にセンタリング機能を提供する形状を備え、その寸法は深さ $z2$ 、上面の直径 $d3$ 、底面の直径 ($d2$)、側面角度 $\theta4$ でなければならない。

8.1.3 フランジは前面から後方に $y3$ 、キャリアの前面から見て FP の右側から反対方向に $x3$ の寸法を持たなければならない。フランジの下のネック部分は、BP の左右両側側に $x34$ 、FP の前方に $y37$ 、FP の後方に $y56$ の寸法を持たなければならない。

8.1.4 フランジには、すべての側面にノッチのパターンがなければならない。前部と後部のノッチは深さ $y31$ で、側面のノッチは深さ $x56$ でなければならない。これらのノッチの角度は $\theta5$ でなければならない。4 隅にはサイズ $x32$ および $y28$ の面取りを設けなければならない。前部の $x30, x31, x63$ 、後部の $x33$ 、右側面の $y29$ 、両側面の $y54$ にノッチを設ける。フランジは厚さ $z13$ で、キャリアには、図 4 に $y30$ で示すドアフレームを除き、高さ $z9$ の範囲でフランジの周囲に障害物がないこと。

8.1.5 オートメーションフランジの上面にある存在確認用の領域は $d3$ と $d8$ に囲まれたエリアから成る。その領域は HP から $z8$ の上方に位置し、存在確認のための平面を提供する。

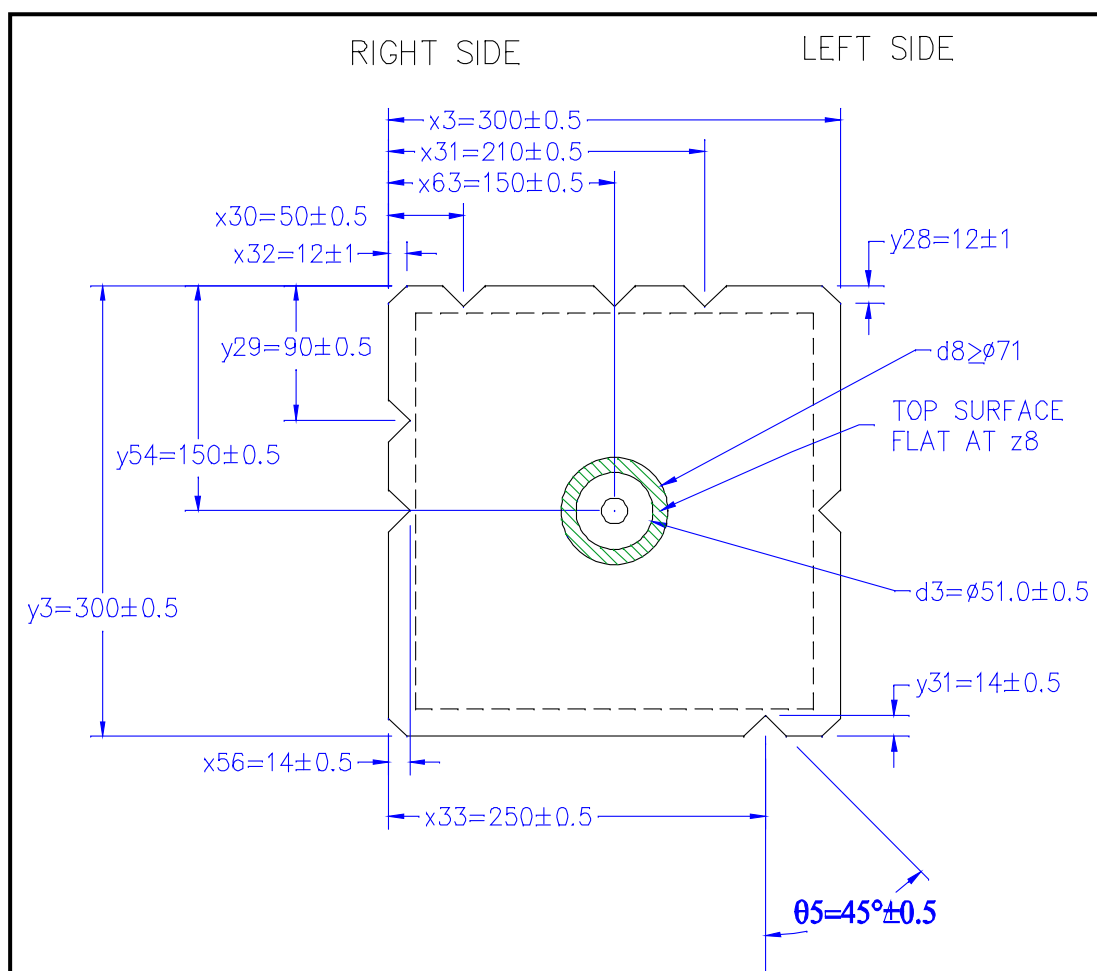


図 2
自動搬送用フランジの上面図(Automation Flange – Top View)

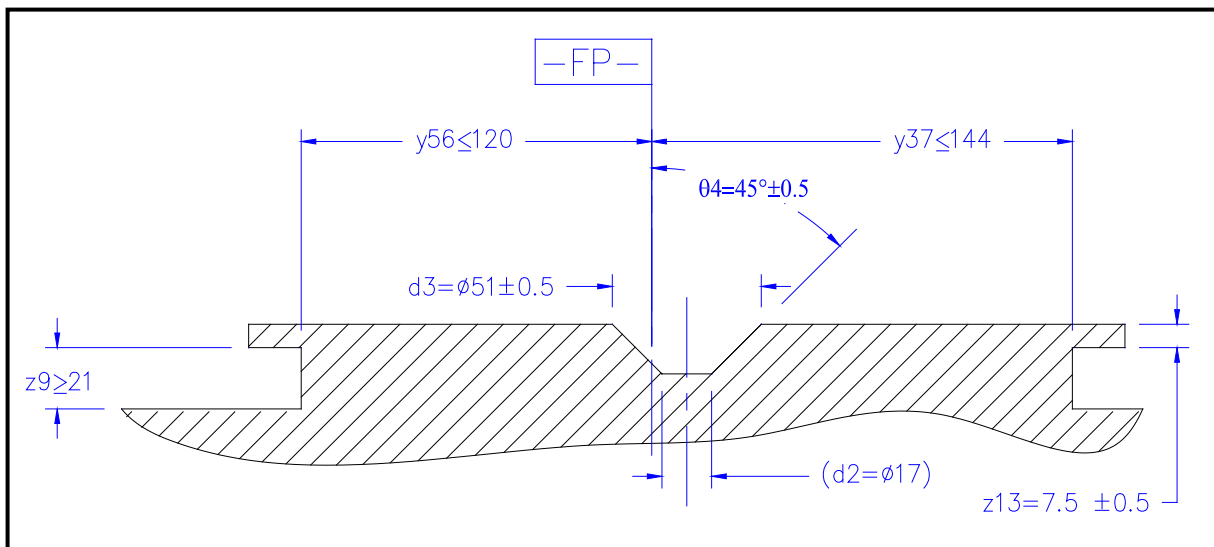


図 3
BP における自動搬送用フランジ部分(Automation Flange Section at BP)

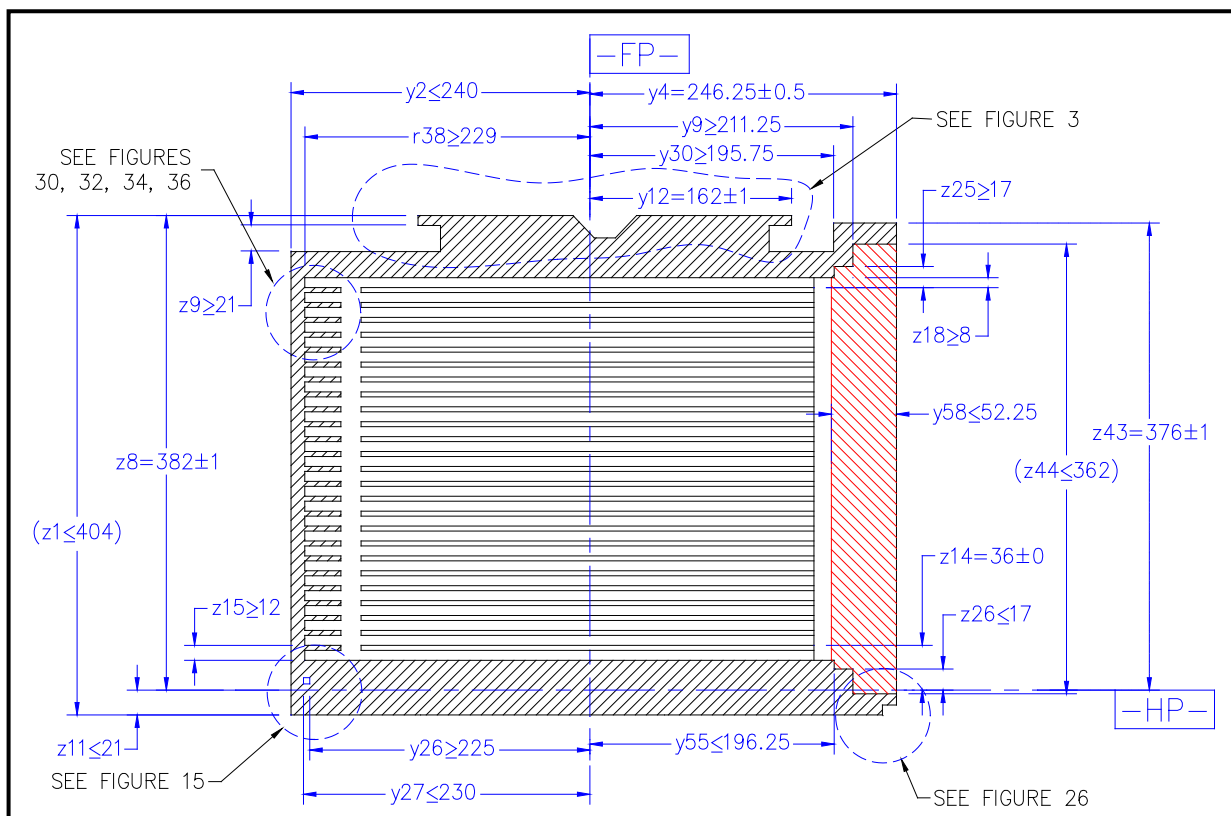


図 4
BP におけるキャリア部分(Carrier Section at BP)

注 5: 図 4 のドア詳細は、ウェーハの保持機構を含むドアの総体積を示している。

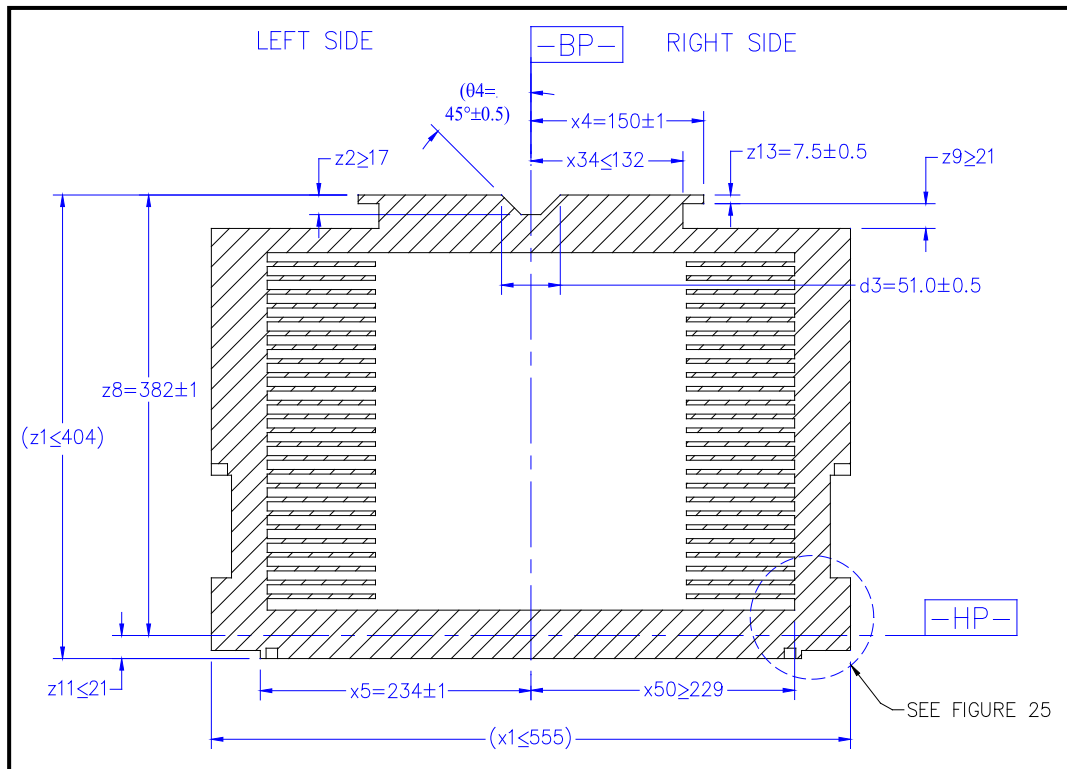


図 5
FP におけるキャリア部分(Carrier Section at FP)

8.2 重心領域 (Center of Gravity Volume) — ドアを閉じた状態のキャリア重心は、以下に記載された二つの領域のいずれかによって定義されている x-y 平面上の領域内に存在しなければならない。

- a) BP に平行であり FP から (y72-r40) の長さを持つ辺と、FP に平行であり BP を中心に r40 の 2 倍の長さを持つ辺からなる FP の前側にある長方形の領域
- b) BP 上で FP から (y72-r40) の位置に中心がある半径が r40 である半円内の領域
- c) キャリアが空の状態、ウェーハを部分的にロードした状態、ウェーハをすべてロードした状態のいずれでも、重心はこの領域内になければならない。図 6 を参照のこと。

8.2.1 付属書 3 で重心の位置を測定する方法を説明している。

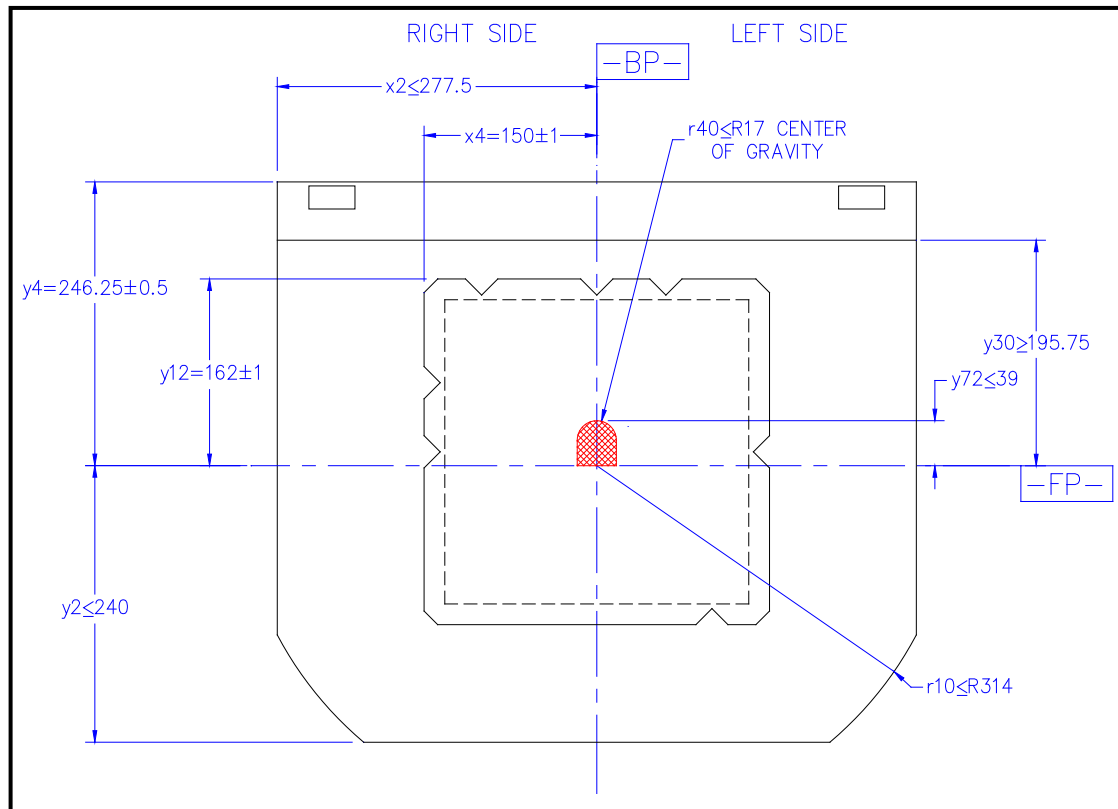


図 6
自動搬送用フランジの位置(Automation Flange Location)

注 6: 自動搬送のためのフランジの中心の凹みの直径は、図 6 を分かり易くするため省略した。

8.3 フォークリフトの形状(Fork-lift Feature) — 450 MAC は、図 7 に示すようにフォークリフトで取り扱うための形状を側面に持たなければならない。このフォークリフト形状には、フォークリフトにキャリアを保持するピンが入るノッチがなければならない。

8.3.1 キャリアの両側面には、垂直方向に $z35$ から $z19$ の範囲で、前方に $y45$ の位置から後方に向かう開口部を設けなければならない。 $z19$ の水平面は $y45$ から $y46$ にまでわたって設ける必要がある。開口部の上方には後方 $y46$ の位置まで障害物がないこと。 $z19$ の水平面は $x17$ から $x66$ の面にまでわたって設ける必要がある。FP には高さ $z20$ の位置に深さ $x35$ 、角度 $\theta 6$ のノッチがなければならない。

8.3.2 BP から $x66$ の位置に $z19$ の直上 $z20$ の範囲で前面の $y45$ から垂直面を設け、キャリアの後方に向かって障害物が存在しないことが必要である。

8.4 フロントクランプの形状(Front Clamp Features) — 450 MAC には、ドアフレームの背後にある垂直面でキャリアの前面に固定できる手段を設けなければならない。

8.4.1 キャリアの上部に 2 つのフロントクランプ形状がなければならない。それぞれは、矩形の凹みで深さが $z3$ 、 $x15$ と $x16$ 及び $y43$ と $y44$ で定められている。図 7 を参照のこと。

8.4.2 キャリアの下部に 2 つのフロントクランプ形状がなければならない。それぞれは、矩形の凹みで深さが $z36$ 、 $x57$ と $x58$ 及び $y47$ と $y48$ で定められている。図 27 を参照のこと。

注 7: MAC をアンドック位置から FIMS 面まで移動する目的でフロントクランプ形状を使用しないことを推奨する。450 MAC のすべての寸法(ウェーハ位置など)は KCP を基準として定義されており、重力のみで KCP 上に 450 MAC を保持しているときにのみ正しい位置が得られる。

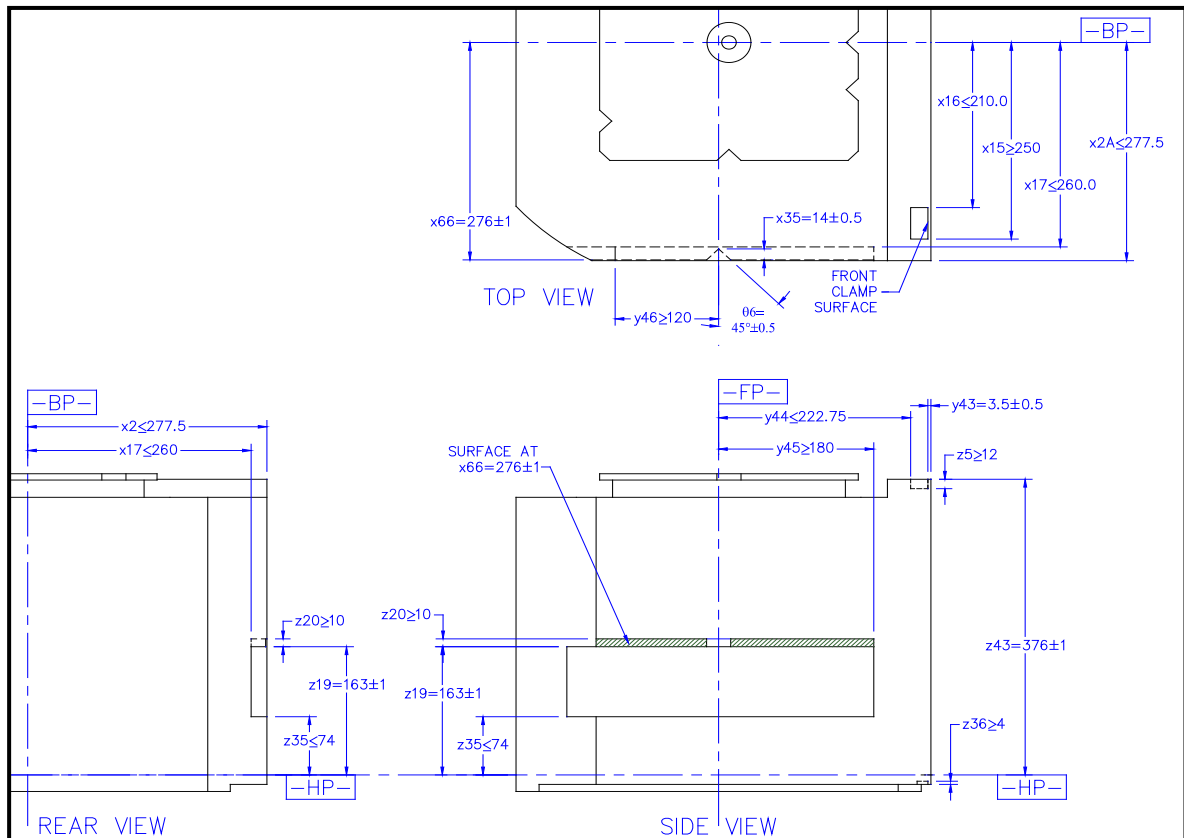


図 7

フロントクランプおよびフォークリフトの形状(Front Clamp and Fork-lift Features)

8.5 コンベヤレール (Conveyor Rails) — § 15 を参照。

9 KCPs の要求事項

9.1 KCP の形 (KCP Shape) — ウェーハキャリアの底部の物理的な位置合わせインタフェースは、受け側の 6 つのピンと適合する形状 (§10 に規定) で構成する。図 8 と表 1 に示すように、各ピンは垂直中心軸を中心とした放射対称形状であり、半径 $r1$ の円筒と半径 $r4$ の球 (ピンの先端を形成し、平面と接触する) の交差形状と見なすことができる。半径 $r4$ の中心は、対称軸上で HP の下方高さ $z3$ の位置にある。別の半径 $r3$ は、キャリア側の位置合わせ溝の傾斜面との接触面を形成する。半径 $r3$ の中心は、ピンの対称軸を通る垂直面と HP の下方高さ $z4$ に置いた半径 $r2$ の水平円周との交点である。ブレンド半径 $r5$ は $r1$ と $r3$ の交点および $r3$ と $r4$ の交点に適用される。ピンの最小高さは $z4$ によって規定される。 R_{a1} は、 $r1$, $r3$, $r4$ および $r5$ によって規定されるすべての形状の表面処理粗さを ISO 4287 に従って表記したものである。寸法 $r2$, $z3$ および $z4$ はオフセットのみを定義し、物理的な形状ではないので、公差はゼロである。

9.2 KCP の位置 (KCP Locations) — KCP は図 11 に示すように 3 セットのピン (1 セットは 2 つのピンで構成) で配置する。各セットの外側ピンはロードポートまたはビークルネストで使用するためのプライマリーピンとして指定し、内側ピンはプライマリーピンからキャリアを持ち上げるために使用するロボットアーム用のセカンダリーピンとして指定する。後ろのピン (ドアから最も遠いピン) の場合、セカンダリーピンは BP 上で FP から距離 $y18$ の位置にあり、プライマリーピンは BP 上で FP から距離 $y15$ の位置にある。前側のプライマリーピンは FP から距離 $y16$ 離れた、BP を中心として距離 $x18$ の対称位置にある。前側のセカンダリーピンは FP から距離 $y17$ 離れた、BP を中心として距離 $x19$ の対称位置にある。あくまでも参考値として、前側 KCP は BP を中心として角度 ($\theta2$) の対称半径上で、プライマリー KCP は基点を中心とする半径 ($r22$) の円周上、セカンダリー KCP は基点を中心とする半径 ($r26$) の円周上に、それぞれ BP から等間隔の位置にある。同様に参考値として、後ろのプライマリー・キネマティックピンは BP 上で半径 ($r27$) の円周上に位置し、後ろのセカンダリーピンは BP 上で半径 ($r16$) の円周上に位置する。図 11 を参照のこと。

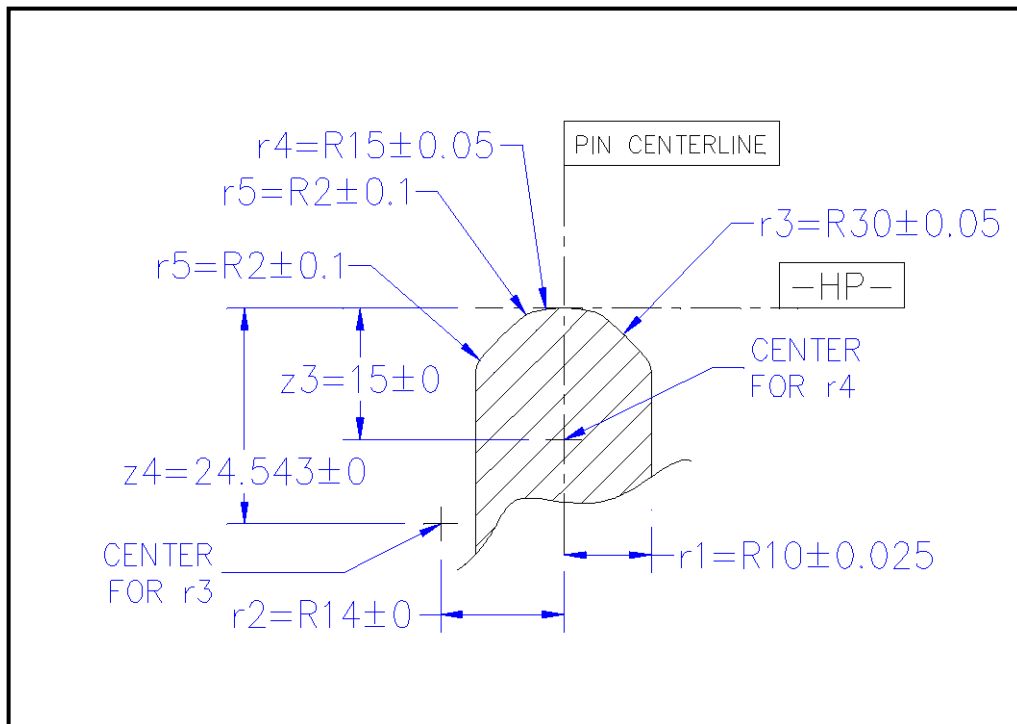


図 8
KCP

10 KC 溝の要求事項

10.1 $r15$ の正しいリードイン値を実現し、接触圧力を制御するために、450 MAC 底部のキネマティック溝面の特定の特性をこのセクションで説明し、図 9 に示す。

10.2 **KC 溝の位置 (KC Groove Locations)** — プライマリーピンとセカンダリーピンの両方の位置を確定するために溝を設ける必要がある。溝の中心線は基点からキネマティックピン位置を通る半径上に位置する。後ろの溝は BP に沿った中心線を持ち、2 つのフロント溝は FP に対して角度(02)を成す中心線を持つ。

10.3 **KC 溝の形状および仕上げ (KC Groove Shape and Finish)** — 溝の対称軸 (HP に平行) 上から見て、各壁の角度は垂直に対して $\theta 1$ である。開口部の溝の高さは HP から $z11$ でなければならない。溝の形状と表面仕上げは、オフセット (リードインエラー) $r15$ がある場合にキャリアが KCP に完全に収まるようなものでなければならない。この場合、基準位置から $r15$ 以内にロードポートを設定すれば、空のキャリア、部分的にウェーハを収納したキャリア、ウェーハをすべて収納したキャリアのいずれでも KCP に完全に収まる必要がある。図 10 を参照のこと。

10.4 **KC 溝の長さ (KC Groove Length)** — 溝の長さ方向に $r15$ のオフセット値 (リードインエラー) を伴う物理的なハンドオフ時にプライマリーまたはセカンダリー KCP を確実に捕捉するために、最小溝長さが規定される。前の KC 溝の内側の端は基点から $r8$ 以下で、溝の外側の端は基点から $r24$ 以上でなければならない。後ろの KC 溝の内側の端は基点から $r33$ 以下で、溝の外側の端は基点から $r9$ 以上でなければならない。KC 溝はコンベヤレールまたはその他の排除形状のエッジと干渉してはならない。図 10 と 11 を参照のこと。

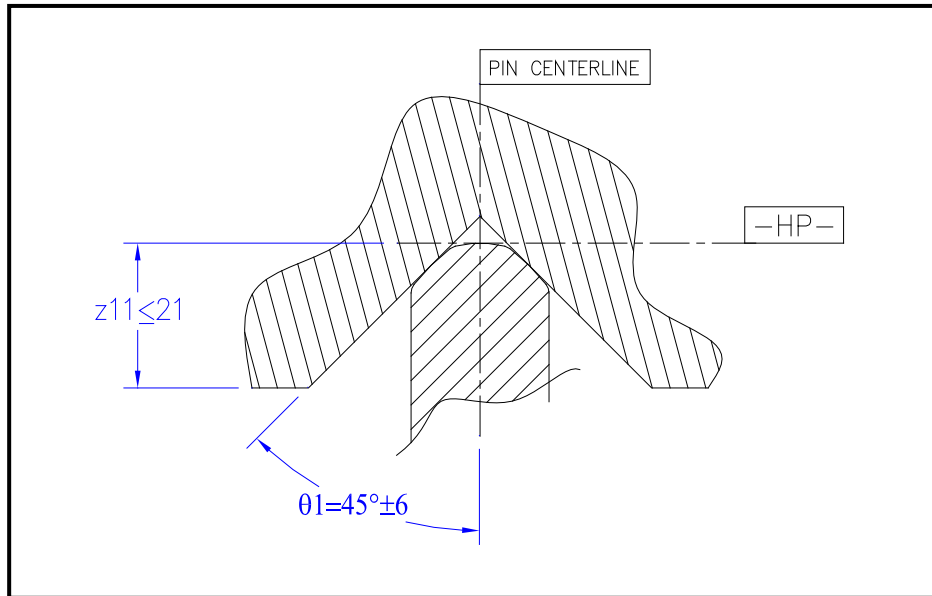


図 9
KC 溝 (KC Groove)

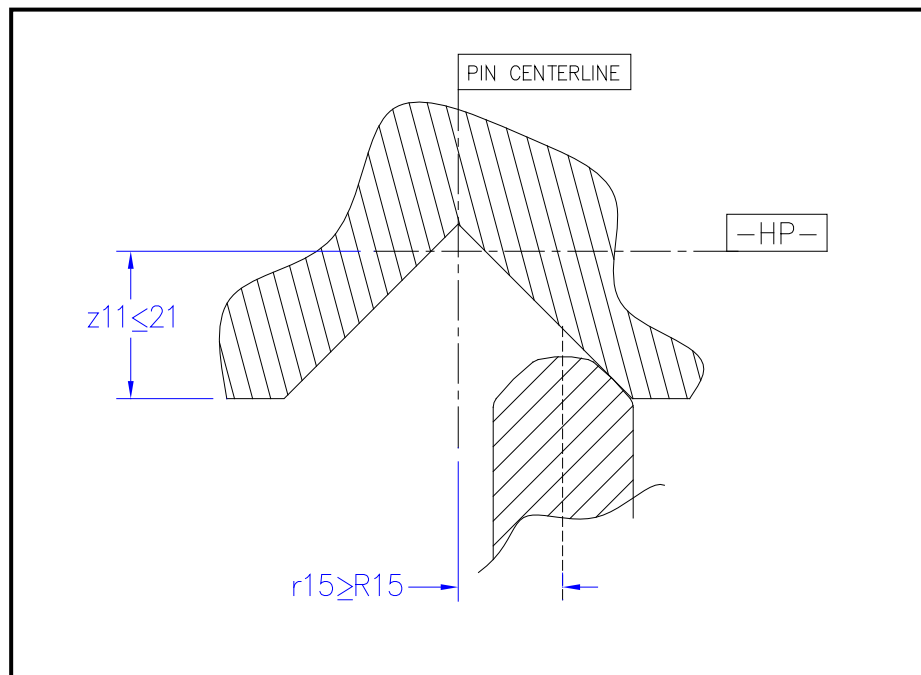


図 10
KC の補正值 (KC Offset)

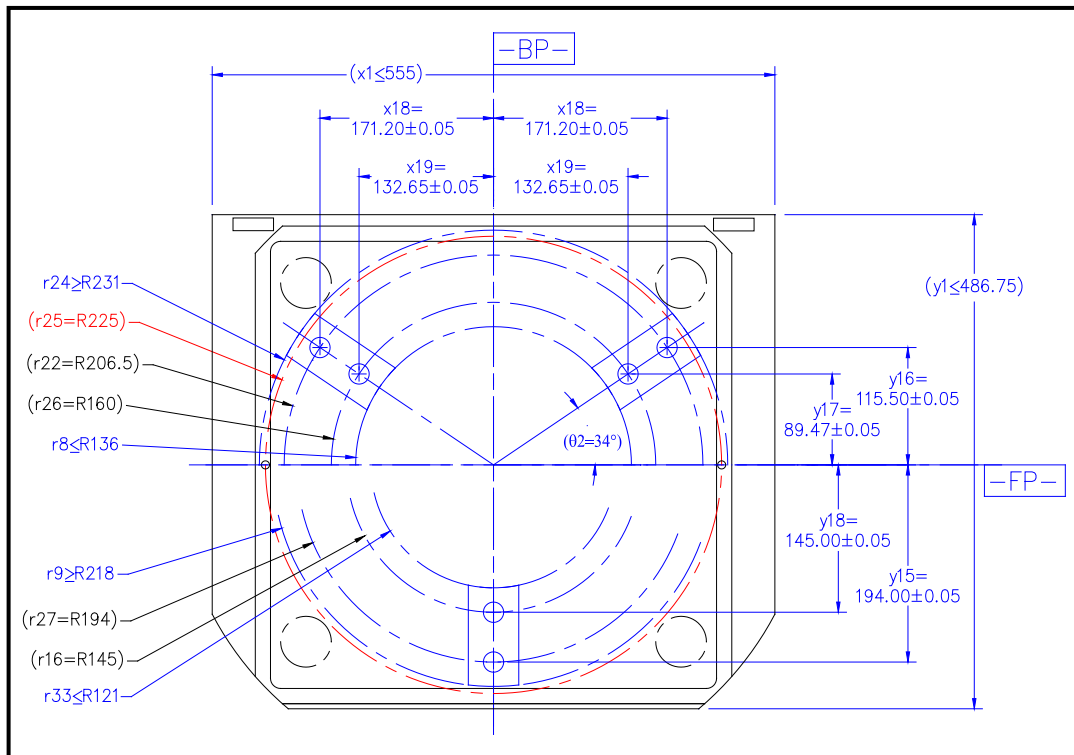


図 11
KCP 位置の底面図(Bottom View – KCP Locations)

11 底部表面の形状の要求事項

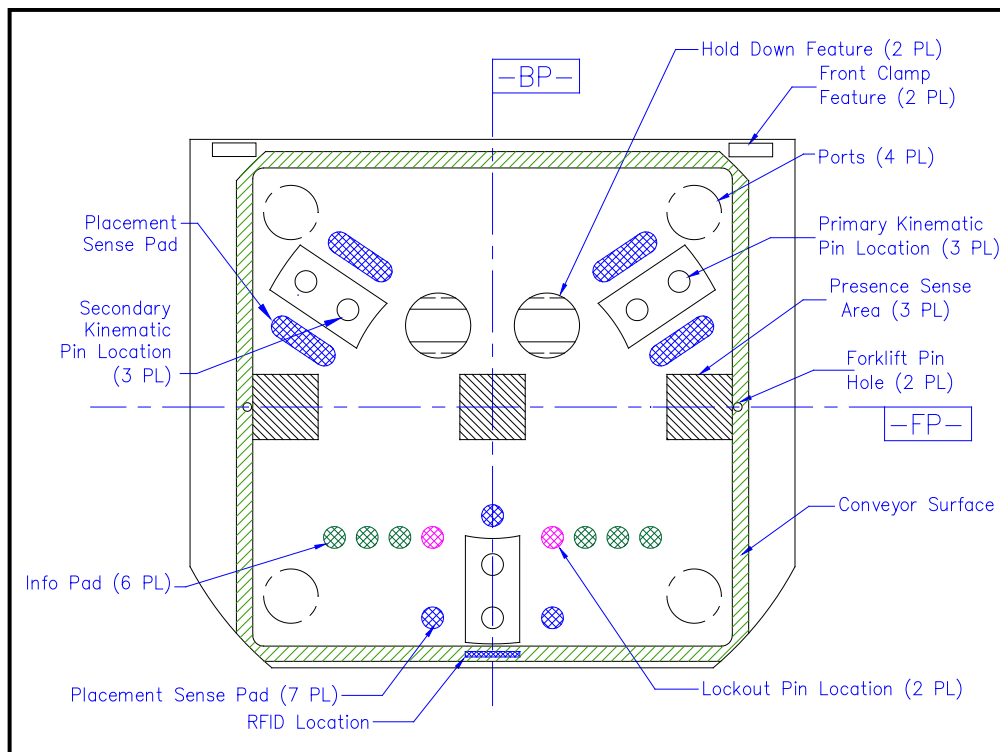


図 12
底部の形状(Bottom Features)

11.1 プレゼンスセンサ領域の形状 (Presence Sensor Feature)

11.1.1 450 MAC 底部のプレゼンス検出領域の形状は、3つの平らで不透明な検出領域が得られるように設計されている。ロードポートまたは KCP を使用するその他のシステムは、この形状を使用して、配置位置が不適切でもキャリアが存在することを判断できる(関連情報 1, §R1-4 の説明を参照)。この形状は、コンベヤレールの中でキャリアの FP を中心として FP の前方と後方に y21 の寸法を持つ 3つの平らで不透明な領域から構成される。中央の領域は BP の両側方向に x22 の寸法を持ち、両側の領域は x20 から x9 の間の寸法を持つ。プレゼンス検出領域の垂直方向の位置は HP の下方 z29 である。図 13 と 14 を参照のこと。

11.2 載置センサパッド (Placement Sensor Features)

11.2.1 載置検出パッドの目的は、KC 溝に KCP が正しく収まっていることを確認するために定義された位置を提供することである。これらは 4つの細長い平面と 3つの円形の平面のセットから構成される。細長い平面は前の KC ピンを中心として対称位置にあり、外側の中心は基点からほぼ同じ距離 (x21 と y22) で、外側の中心から内側の中心への距離はプライマリーおよびセカンダリー KC ピンの間の距離とほぼ同じである。円形の領域の 2つは後ろのセカンダリー KCP の両側に位置し、3番目の円形領域はフォークリフトで使用するために後ろの KCP の前側にある。これらの載置検出形状の高さ方向の位置は z23 でなければならない。KCP は対称配置になっていないので、この構成によってキャリア配置のフェールセーフ検出が可能になる。図 13 と図 14 を参照のこと。

11.3 インフォパッドおよびメカニカルロックアウトの形状 (Info Pads and Mechanical Lockout Features)

11.3.1 450 MAC のインフォパッドおよびメカニカルロックアウトの形状は、BP を中心とした対称配置で、3つのインフォパッドと 1つのメカニカルロックアウトの形状が 1列を成して両側にある。キャリア側では、インフォパッドとメカニカルロックアウトの形状の間に相違はない。ロードポート側では、オプションのメカニカルロックアウトピンと検出インフォパッドは分離されている。載置検出パッド同様に、インフォパッドの形状は半径 r21 mm である(顧客のオプションにより平面または穴とすることができる)。その平面は HP の下方 z50 に位置しなければならない(公差は z23 よりも緩和されている)。穴の「深さ」は z24 でなければならない。メカニカルロックアウトの形状では、ウェーハをすべてロードした MAC をその平面で支持できなければならない。

11.3.2 インフォパッドとメカニカルロックアウトの形状は、FP から y24 の位置で、BP を中心として x24, x25, x26 および x27 の対称位置にある。BP に最も近い 2つの形状はメカニカルロックアウト用に確保され、その他の 6つの形状はインフォセンサ専用に確保されている(メカニカルロックアウトピンなし)。インフォパッドとロックアウトピンを互いに入れ替えて使用できないことを示すために、ロックアウトパッドには番号(1 および 2)が付けられ、インフォパッドには記号(A ~ F)が付けられている。

11.3.3 インフォパッドとロックアウトの形状はエンドユーザが選択することができる。形状の指定方法を示す例については、関連情報 1, § R1-3 を参照のこと。

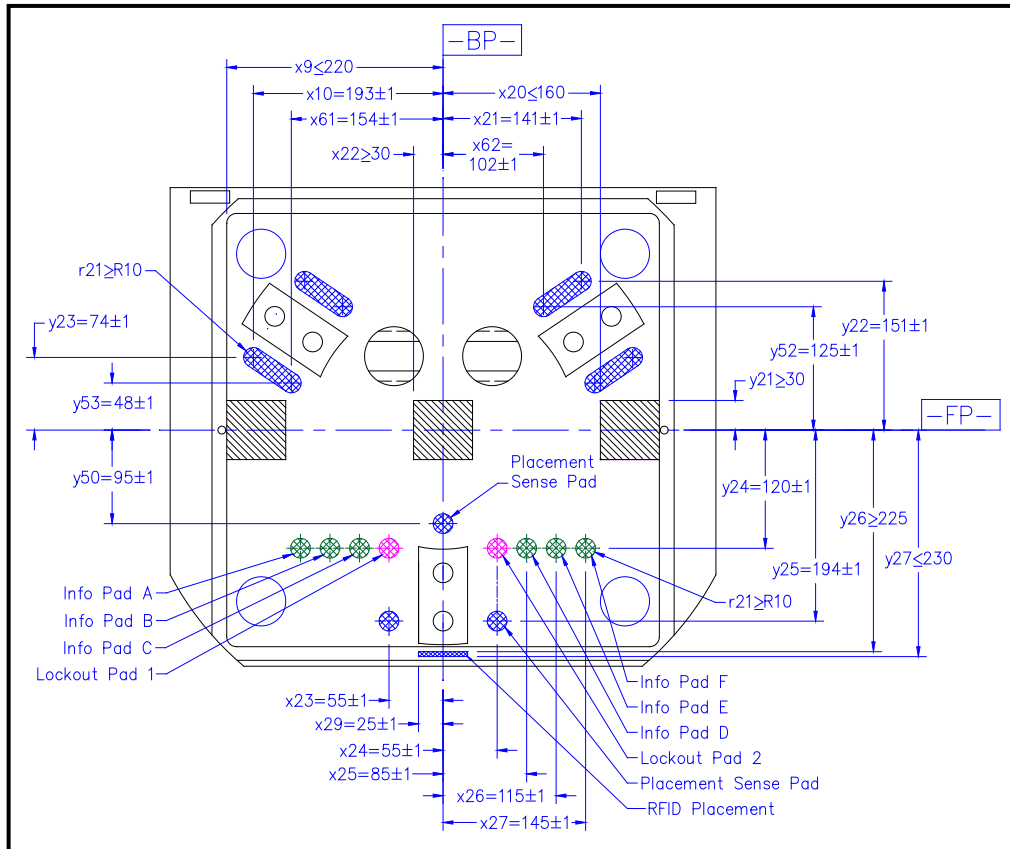


図 13
プレゼンス、設置、インフォパッド、RFID タグ設置の底面図
(Presence, Placement, Info-Pads and RFID Tag Placement)

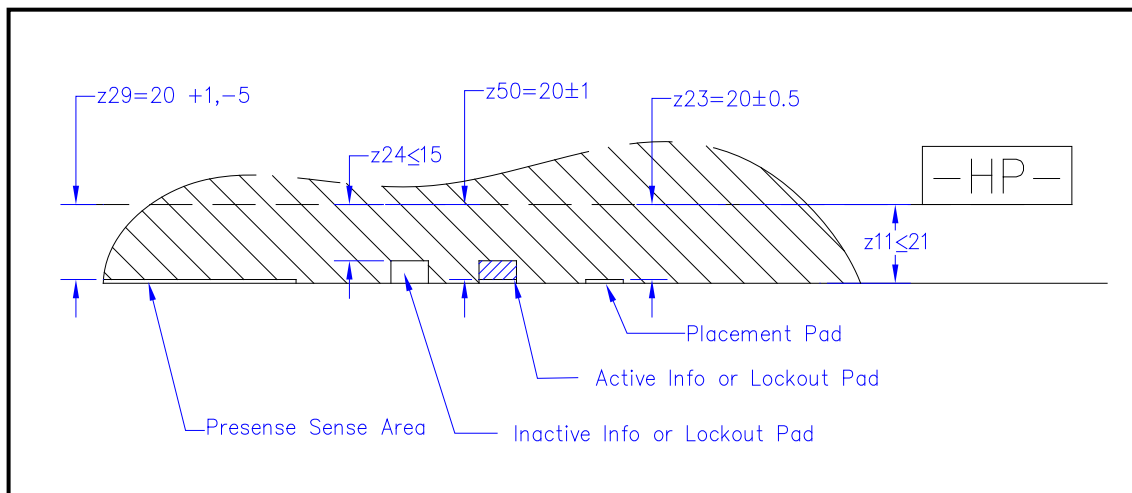


図 14
センサパッドと穴の断面図 (Sensor Pad and Hole Cross-Section)

12 RFID タグ設置領域の要求事項

12.1 RFID タグ設置領域は RFID タグを設置できる領域を指定する。RFID タグを使用する場合は、図 13 と 15 に示す x29, y26, y27, z37 および z38 で定義した領域内にその全体を設置する必要がある。

注 8: SEMI E144 は RFID タグに必要な要素の仕様を規定している。

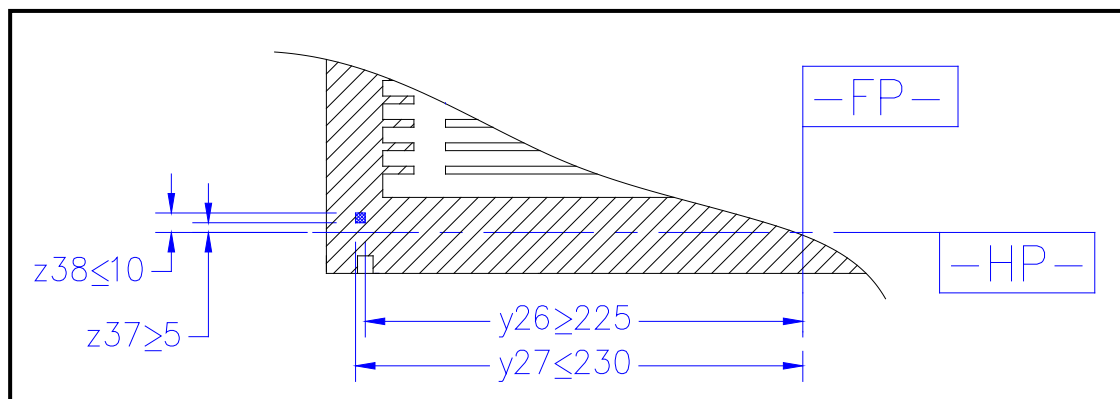


図 15

RFID タグ設置領域 (RFID Tag Placement Volume)

13 キャリア保持機構の要求事項

13.1 この保持機構は、前の KCP より FP にやや近い、BP を中心とした対称位置に設けた 1 組の構造で実現する。各領域は、高さ方向の位置をそれぞれ HP と z6 として半径 r7 の円とした上面と下面を持ち、x28 と y38 を中心とする円筒領域で構成する。各領域は、y34、y35、および r7 を境界とする、キャリアの底面に向けた開口を持つ。この開口の底面からは、高さ z7 の垂直面が(微小で寸法指定のないブレード半径を経由して)、上向き角度 $\theta 3$ の傾斜平面に(FP と HP の交線と平行に)接続する。図 16 と 17 を参照のこと。

13.2 この構成では、ロードポートでキャリアを所定の位置に保持する方法として、例えば次のようなものが考えられる。

- 傾斜面およびシェルフ形状に圧迫固定するフック形状
- 矩形開口部を貫通し、回転することでシェルフや傾斜面に圧迫固定する T 字形状(傾斜部分に接触する場合もしない場合もある)。図 18 を参照のこと。

13.2.1 どの保持機構であっても、永続的な損傷も変形もなく、あらゆる方向からの力 $f001$ に耐えることができないなければならない。

13.2.2 どの保持機能であっても、ドアの開閉は保持機構に力 $f002$ をかけることで正しく動作しなければならない。キャリアは設計された機能に影響を与えずに、この力に耐えなければならない。

注 9: 底部保持機構で発生する力、はウェーハ保持力およびドアの挿入と取り外しの動作で発生するドア密閉力と関連する。キャリアのサプライヤは、キャリアの保持機構を設計するときにキャリア設計で発生する最大力を考慮しなければならない。

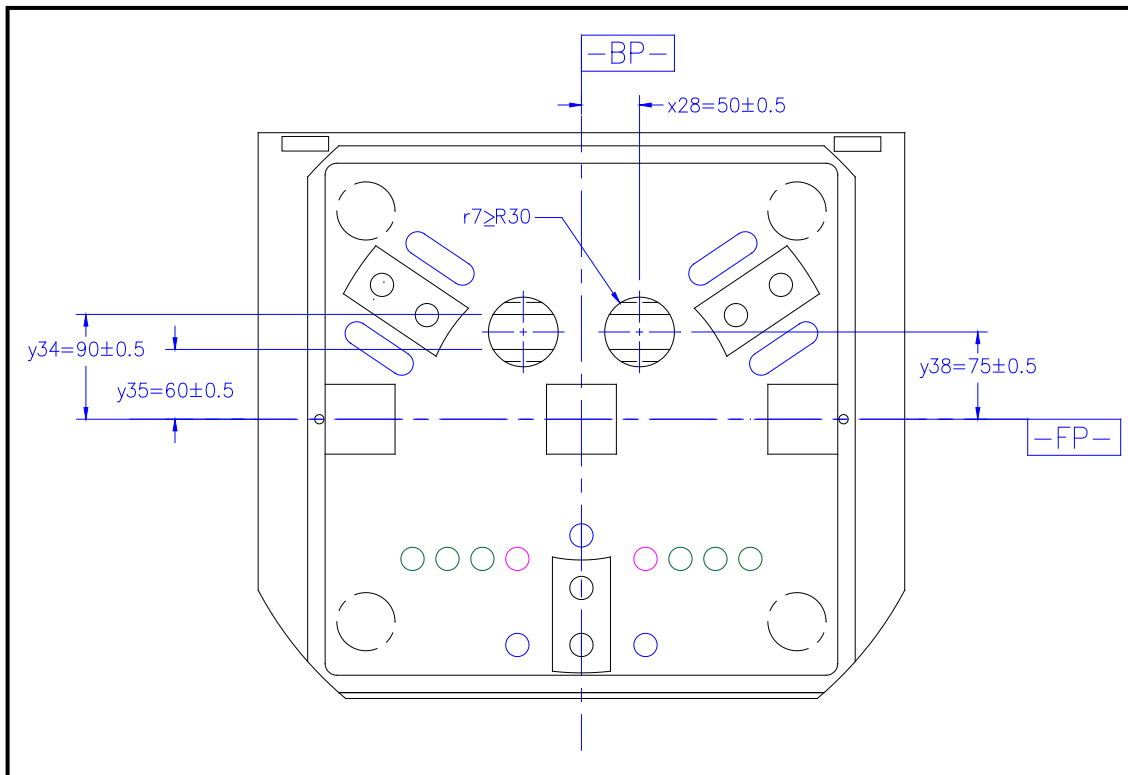


図 16
保持機構の位置 (Hold-Down Feature Locations)

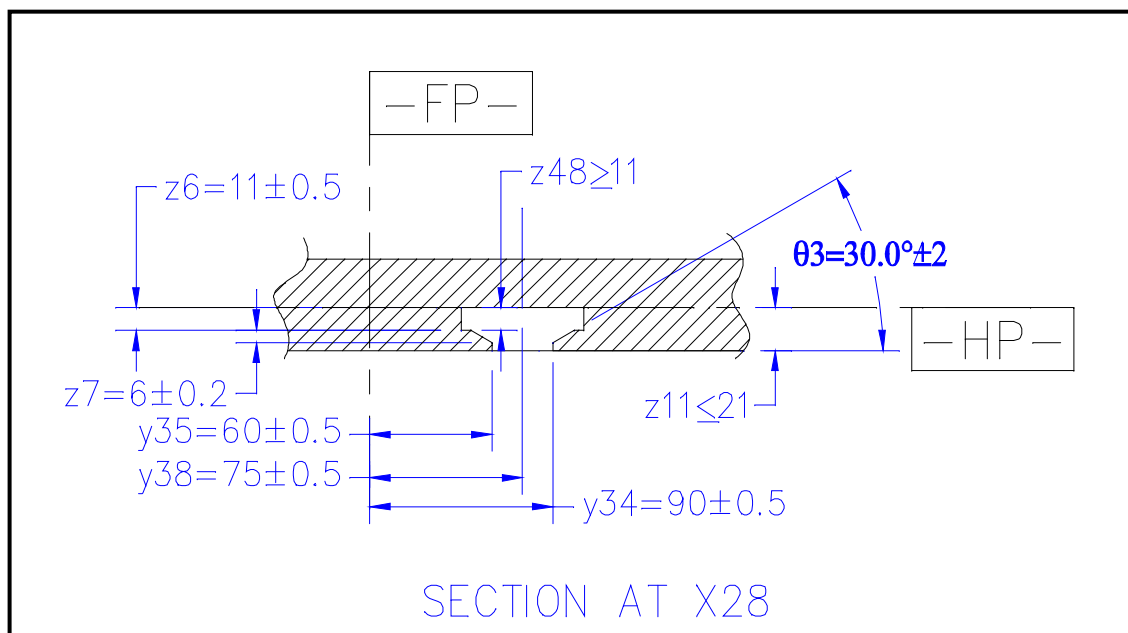


図 17
x28=50 mm の保持断面図 (Hold-Down Section at x28=50 mm)

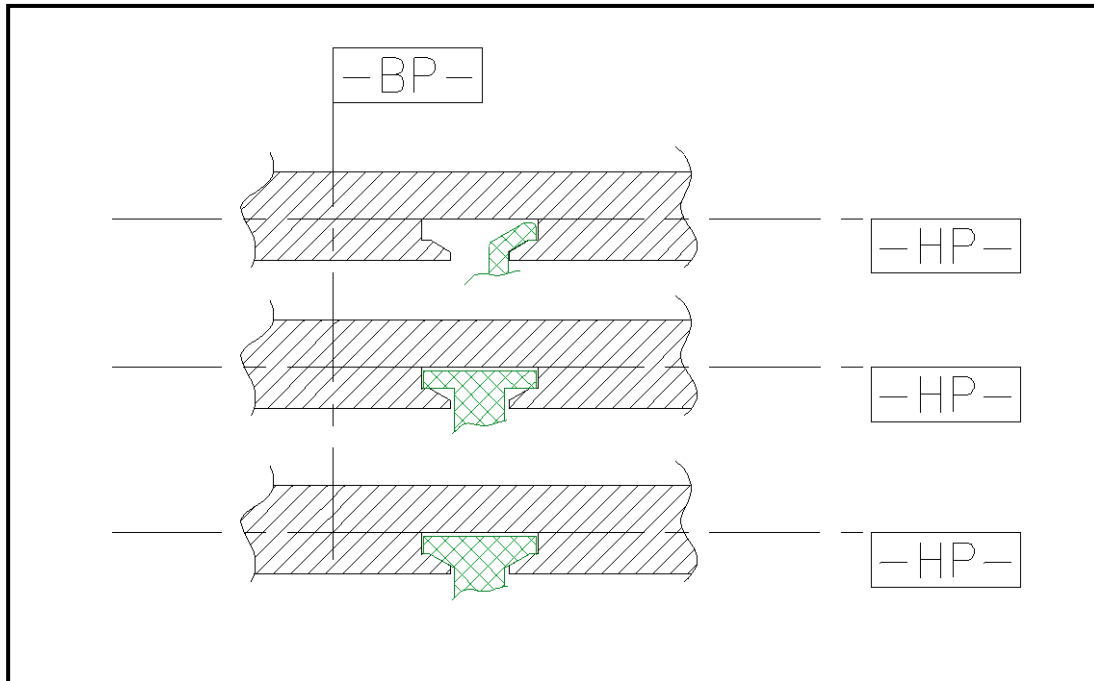


図 18
保持装置 (Hold-Down Devices)

14 キャリアドアの要求事項

14.1 450 MAC は、ウェーハが垂直状態にある時に開放されることを想定していない。

14.2 ドアは、450 MAC の前面にある。ドアとフレームは SEMI E154 に基づき設計されたロードポートに合わない。 (SEMI E154) MAC ドアおよびフレームは、シール領域、MAC ドア検出領域、および真空を適用するための予備領域に適合する面を持たなければならない。図 19, 21 および 23 を参照のこと。

14.3 真空適用領域は $r28$ の円であり、 $x49$ および $z31$ で決まる 4 箇所にある。ドアを閉じてラッチ固定したときに真空パッド領域、ドアシール領域、フレームシール領域、およびドア検出領域は FP から距離 $y4$ になければならない。MAC の形状は、FP からこれらの領域に突出する部分がないものであることが必要である。真空パッドのための予約された領域は連続した滑らかな表面を提供し、存在検出のために不透明でなければならない。

14.4 寸法 $y39$ により、MAC を FIMS ポートに押しつけ、ポートの両方のラッチキー全体を完全に挿入した状態で、ドアとラッチキーの間に空間が確保される。図 22 を参照のこと。

14.4.1 ドアのラッチキー穴の構造は、MAC から MAC ドアの固定を解除する位置の方向に 45° を超えてラッチキーを回したときに、ドアをラッチキーから取り外すことができなくなるものでなければならない。

14.5 ラッチキーが自由に回転できるように、 $r23$ によって定義される領域のキャリアドアの外側パネルの厚さは $y10$ でなければならない。ラッチキーの空間は ($x44$) の位置で $y39$ によって指定しなければならない。ドアピンの空間は ($x43$ および $x45$) の位置で $y40$ によって指定しなければならない。ラッチキーとドアピンは中心線上に位置しなければならない。図 22 を参照のこと。

14.6 MAC ドアの形状は中心線を中心として対称である。フレームピンとドアピンの開口部以外の形状は BP を中心として対称である。

14.7 左側のドアピンの開口部は直径 ($d4$) の円形で、右側のドアピンの開口部はスロットである。図 23 を参照のこと。これらの開口部の目的は、システムで各種ユーティリティが利用できなくなった場合に MAC ドアの機能を回復できるようにすることである。

14.8 フレームピンの開口部は左右両側にある開口されたスロットである。スロット機構はドアの中心線から $z39$, BP から $x39, x40, x41$ に設ける。スロットのコナ部は $r19$ の半径を持ち、その深さは $y41$ である。図 22 および図 23 を参照のこと。

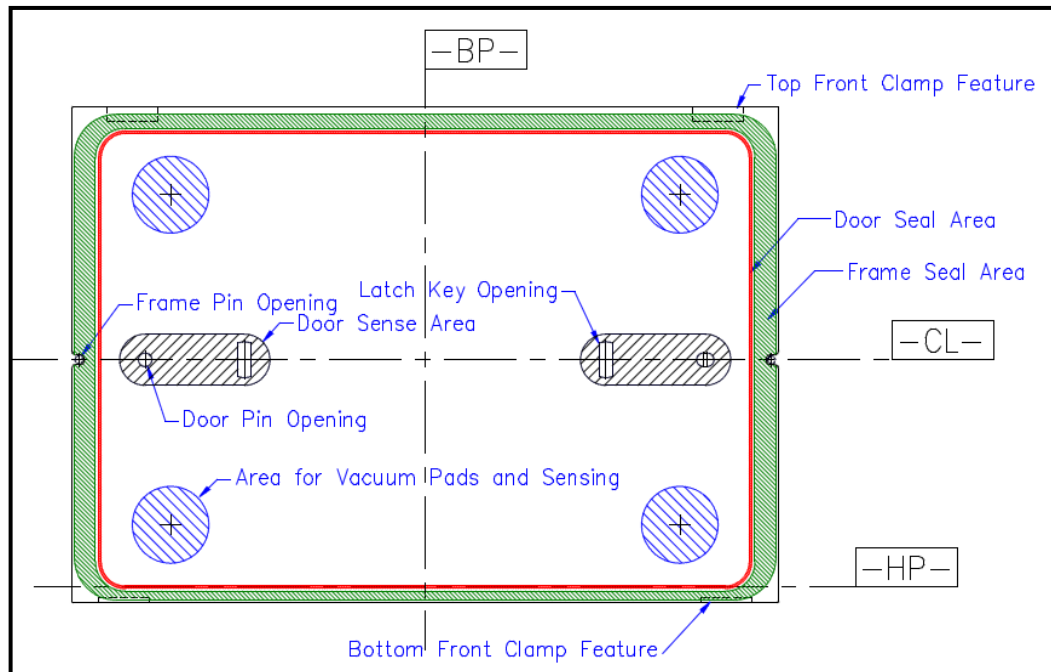


図 19
450 MAC ドアの形状(450 MAC Door Features)

14.9 フレームシール領域は、左右で $x11$ と $x64$ 、上側で $z27$ と $z34$ 、下側で $z28$ と $z43$ の各寸法を境界として決まる範囲である。それぞれの内側隅は $r30$ 、外側隅は $r36$ のブレード半径で接続されている。

14.10 ドアシール領域は、左右で $x47$ 、上側と下側で $z33$ の各寸法を境界として決まる範囲である。外側のエッジには $r31$ 、内側のエッジには $r32$ のブレード半径を設ける。図 21 および関連情報 1, § R1-2.10 を参照のこと。

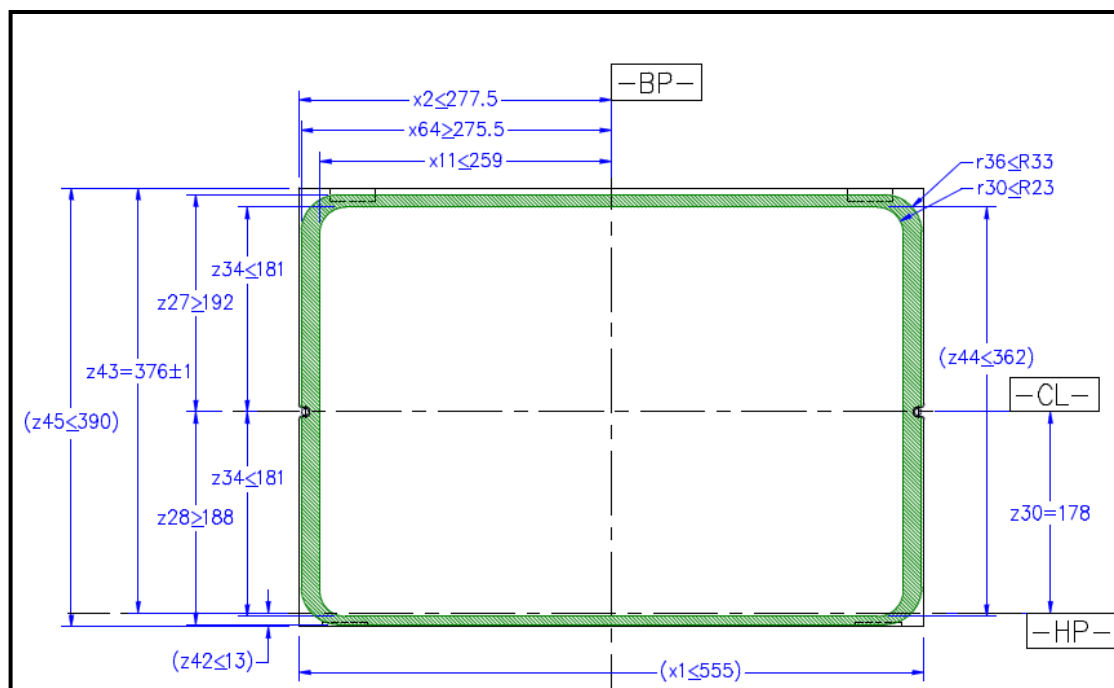


図 20
キャリアドアのフレーム (Carrier Door Frame)