

ミニマルファブにおける真空対応ウェハ搬送システムの開発 Development of Wafer Transfer System for Vacuum Process in the Minimalfab

産総研¹, タツモ², ミニマルファブ技術研究組合³○前川 仁^{1,3}, 今井 慎一^{2,3}, クンプアン ソマワン^{1,3}, 原 史朗^{1,3}AIIST¹, TAZMO², MINIMAL³○Hitoshi Maekawa^{1,3}, Shinichi Imai^{2,3}, Sommawan Khumpuang^{1,3} and Shiro Hara^{1,3}

E-mail: maekawa.hitoshi@aist.go.jp

1. はじめに

多品種少量の半導体製造を指向するミニマルファブ[1]では一般環境に製造装置を設置し、装置内でウェハを処理する空間のみを局所クリーン化する。そのためにはウェハをシャトル(搬送容器)に格納し、製造装置に装着した PLAD: Particle Lock Air-tight Docking 機構によりガス・微粒子汚染を遮断しつつ、各装置内の局所クリーン空間の間でウェハを搬送可能なシステムを構築しなければならない。大気圧チャンバにウェハを搬送する大気仕様 PLAD を開発済みである[2]。一方、真空装置については、真空引きが可能な前室を備えた vacPLAD が必要となる。vacPLAD の課題は、前室空間が非常に小さいために、十分なサイズの Oリングシールを施すことが困難で、内部にエアリークしやすいこと、またシャトルと vacPLAD のドッキング時に発生する双方の間の狭い空間～これを cavity と呼ぶ～を排気しなければシャトルを open して内部の wafer を PLAD 内部に導くことができないことである。今回我々は、以上の2つの課題を解決する vacPLAD を開発したので、その機構と性能について報告する。

2. 真空対応 vacPLAD の機構動作

真空対応 vacPLAD の外観および機構動作を Figs. 1と2にそれぞれ示す。チャンバ内はダイヤモンドポンプとターボポンプにより減圧した局所クリーン空間であり、ゲートバルブを経由して製造装置のウェハ処理空間に接続する。ウェハを装置内部へ搬送する際は、まず Fig.2 (a)のように上下2分割構造のシャトルをエレベータ上に装着(ドッキング)する。この時シャトル下側に cavity (微小な空間)が生じるが、この微小空間を大気圧から減圧し、さらにエレベータ内部の磁気機構によりシャトルの密閉を解除した後、Fig.2 (b)のようにエレベータを下降してシャトルを開く。さらに伸縮・昇降方向に運動可能な搬送アームにより、シャトルから製造装置内部までウェハを搬送する。図には描かれていないが、シャトルとエレベータの間にはφ1のOリングがあり、内外を封止している。

3. チャンバ真空度の計測

日常的に使用している vacPLAD のベースプレッシャーは 0.1Pa である。これは通常の準備室としては良い圧力とは言えないが、基本的にこの性能で、エッチング装置とスパッタ装置では、プロセスが行えており、最低限の性能は確保されている。Fig.3 は、シャトルを装着している 0.1Pa から始めて、Fig. 2(a)と(b)に描かれているシャトルを PLAD に装着してからウェハの装置内部への搬送という一連の動作時の真空度の推移である。シャトルを開く際に、内部に残留した空気が流入するため一瞬だけ1桁半程度真空が上昇するが、すぐにベースプレッシャーに回復することがわかる。今後は、より良いベースプレッシャーを目指した改良を進めて行く。

参考文献

- [1] 原, 前川, 池田, クンプアン, ミニマルファブ構想, 第73回応用物理学会学術講演会 講演予稿集, 12p-F5-1, 2012.
[2] 前川, クンプアン, 原, ミニマルファブにおけるウェハ搬送システム, 第60回応用物理学会春季学術講演会 講演予稿集, 28a-G6-5, 2013.

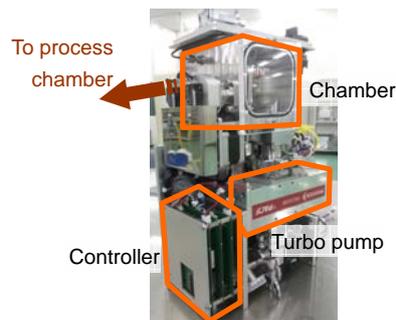


Fig. 1 Overall view of vacPLAD (W250×D110×H345 mm)

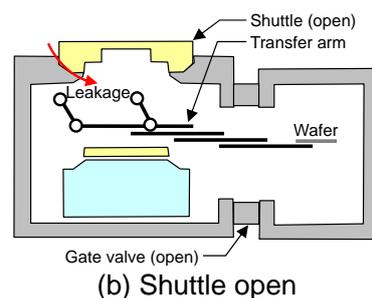
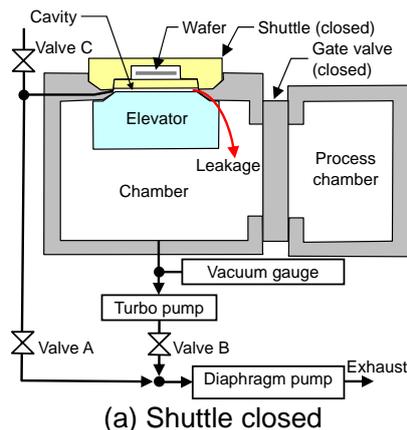


Fig. 2 Structure and operation

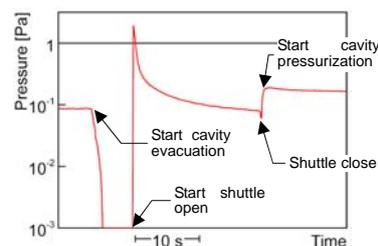


Fig. 3 Transient pressure in transfer