

「枚葉式ウェット処理装置 TWPm」の開発

1. はじめに

半導体製造プロセスにおいて、熱処理前の洗浄、パターン形成、不要膜の除去など薬液を使用した多くのウェット処理が行われる。

当社の枚葉式ウェット処理装置は 1999 年に開発を始め、2003 年に枚葉式ウェット処理装置 TWP (TAKADA Wet Processor) シリーズ (図 1) 初号機をリリースし、本年度 12 年目を迎えた。

当社が提供する装置は、

- ・ 1 チャンバー完結で、汚染にさらされず、製品にやさしい
- ・ 清掃、メンテナンスが容易で、人にやさしい
- ・ 薬液の回収効率が高く、環境にやさしい
- ・ 防火対策を充実し、万一のトラブルにも迅速に対応するため、安心してお使い頂ける

といった特徴を備えている。これまで国内外に約 50 台 (100 チャンバー) を納入し、パワーデバイス、LED、MEMS をはじめ、幅広いフィールドで採用されている。使用用途は、有機溶剤を使用するレジスト(有機膜)剥離／リフトオフ工程が 80%以上を占める。

今回、TWP で培った技術をもとに、少量生産、研究開発用として開発した「TWPm (TAKADA Wet Processor mini)」を紹介する (図 2)。

2. 枚葉式ウェット処理装置 TWPm の開発経緯

リーマンショック以降、日本国内の半導体製造メーカー

は、国内ラインを縮小する傾向にあり、生産は海外のファクトリーに変わりつつある。今後、国内の工場は、マザー工場として研究開発、試作工場の役割を担う立場になると予想される。そこで、多品種少量生産用、研究開発用として、よりコンパクトで低コストの枚葉式ウェット処理装置 TWPm の開発をスタートした。

3. コンパクト化の検討

チャンバー仕様は変えず、装置本体の省スペース化を実現するため、一面をメンテナンスフリーとし、メンテナンスエリアの削減を検討した。また、増設を見据えて、装置の拡張性、複数台並べた場合の外観、メンテナンス性などを考慮した結果、最終的に表 1 に示す二つの案が残った。様々な角度から意見交換を行い、1 台設置時の外観と背面メンテナンスフリーによる壁の密着設置が可能な第一案を採用した。

フットプリントは、従来機の同一仕様と比べて約 40% の削減、メンテナンスエリアを含むと約 45% の削減が実現できた。また、装置本体は 1 薬液での循環を標準とし、追加薬液の循環システムや薬液供給システム、消火システムについてはオプション設定とした。それと共にそれぞれの機器およびシステムをユニット化して背面ドッキング方式を採用することでコスト低減ができ、お客様の用途や予算にあわせたリーズナブルな仕様選択を可能とした (図 3)。

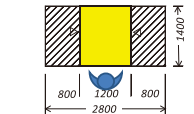
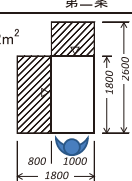
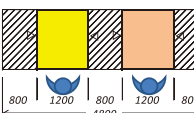
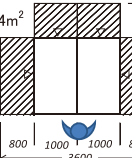


図 1 量産装置 TWP シリーズ



図 2 研究開発用 TWPm シリーズ

表 1 コンパクト化案

	第一案	第二案
1台設置 レイアウト	6.16m ² 	6.12m ² 
2台設置 レイアウト	10.56m ² 	12.24m ² 
拡張性 (2カセット方式)	△	△
メンテナンス (2台設置時)	○	○
外観 (見た目)	○	△
総合	◎	○

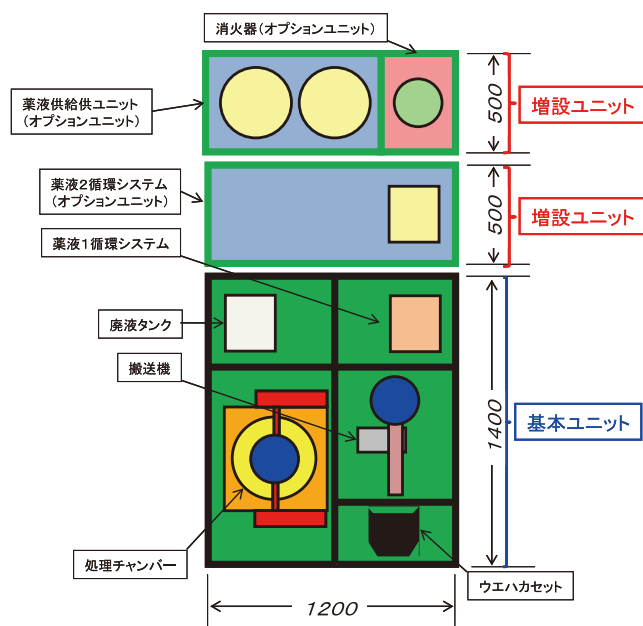


図 3 装置簡略図

4. TWPm の特徴

① コンパクト化による省フットプリント

(当社比 40%減)

② 背面メンテナンスフリー

- ・ 内部レイアウトの見直しにより、背面メンテナンススペースが不要

③ 従来製品からの機能は踏襲

- ・ 高い剥離性能をもつ独自の高压ジェット機構
- ・ 1 チャンバー完結の完全枚葉処理で、クロスコンタミフリーの精密洗浄
- ・ ウエハ静止時 (パドル) でも、薬液のウエハ裏面廻り込みを防止する機構 (特許取得済み)
- ・ 高压ジェット処理時の液・ミストの飛散防止機構 (特許取得済み)
- ・ 気流シミュレーションに基づいたチャンバー排気構造による、液・ミストの再付着防止機構 (特許取得済み)
- ・ 効率的なメタル回収、メンテナンスしやすいチャンパー構造

これらの特徴により、研究開発や多品種少量生産に対して、高い剥離性能を持つコンパクトな枚葉式ウェット処理装置をリーズナブルな価格で販売することが可能となった。表 2 に装置の仕様を示す。

表 2 装置仕様

		TWPmシリーズ	
		研究開発・少量試作用	
用 途		リフトオフ/レジスト剥離/洗浄等の有機薬液による枚葉処理	
対象ウエハ	種類	Si、化合物 (GaAs、InP、Sapphire、SiC、GaN等)	
	サイズ	2、3、4、5、6、8 inch (同時稼働は隣接した2サイズまで)	
洗浄チャンパー数		1	
処理機構		高压ジェット / 2流体ジェット (オプション) / 超音波シャワー等 (オプション)	
スピン回転数		Max 3,000rpm (薬液処理: 任意 / 乾燥: 3,000rpm)	
処理液		剥離液、有機溶剤、純水	
薬液回収		薬液の循環回収・濾過・温調システム	
搬送ロボット		搬送ユニット / ダブルアームスカラロボット (オプション)	
チャック方式		バキュームチャック / メカニカルチャック方式 (オプション)	
材質		筐体 (SUSミガキ)・処理部 (SUS-EP)	
標準装置サイズ (本体)	幅	1,200mm	
	奥行	1,400mm ※1 1,900mm ※2 2,400mm	
	高さ	2,000mm	

※1 内部薬液システム (オプション) 導入時

※2 内部薬液システム (オプション) + リンズ液循環システム (オプション) 導入時

5. おわりに

2012 年のセミコンジャパンでの発表以来、多くの問い合わせを頂き、デモ評価を重ね、着実に受注を増やしてきた。お客様の研究開発部門の試作ラインに導入頂き、ご好評頂いている。また、別のお客様からは TWPm の高い剥離性能の実績を評価して頂き、量産ラインへの導入をご検討頂いている。

今後は、無機 (酸) 仕様、φ300mm ウエハへの対応を図り、更にコストダウンした枚葉処理装置を開発し、用途の拡大および、半導体メーカー以外の分野のお客様にもお使い頂ける装置の開発を行っていきたい。

古木 勝義 (装置事業部)