

新型CMP装置 F-REX300S II

磯 部 壮 一* 三ッ倉 崇 夫** 曾 根 忠 一**

Newly Developed Integrated CMP F-REX300SII System

by Soichi ISOBE, Takao MITSUKURA, & Tadakazu SONE

The newly developed F-REX300SII is an add-on to the F-REX series CMP (Chemical Mechanical Polishing) systems. It features enhanced performance, functions, operability and maintenance capability, thus satisfying the current demand in the semiconductor manufacturing market. This high throughput system comprises a EFEM (Equipment Front-End Module) unit with 4-FOUPs capability, a polishing unit with four polishing tables and a cleaner unit with three cleaning modules and one drying module. Also featured are highly functional transporters in the polishing and the cleaner units, minimized wafer defect during in transportations.

Keywords: Chemical Mechanical Polishing, Increase in wafer dia., Throughput, Semiconductor production process, Front-Opening Unified Pod, Swing transporter, Cleaner linear transporter, Robot, Cleaner unit, Top ring

1. はじめに

CMP装置は半導体デバイスの高速化と高集積化を実現するための不可欠なプロセス装置となっている。それに伴い種々のプロセス要求に適応可能なポリッシングユニットと、各種洗浄プロセスに対応可能な洗浄ユニットとが求められている。

また、顧客における装置選定の重要な要素としてプロセス性能向上はもとより、高スループット化といった生産性に大きくかかわる要求も増大してきている。

これらの要求を満足するため、当社は従来機種種のF-REX300S（以下300S）をベースに高スループット化、高性能・高機能化に主眼を置いて新機種装置の開発に取り組んだ。以下に、F-REX300S II（以下300S II）の装置概要について紹介する。

2. 装置概要

2-1 外観

正面にFOUP（Front-Opening Unified Pod）を四つ配置できるようにしているが、フットプリント（据付面積）



06-103 01/213

写真 F-REX300S II 外観図
Photo Outside view of F-REX300S II

は300S（FOUPは三つ）と同一サイズとしている。写真に外観図を示す。

2-2 システム構成と仕様

表にシステム構成表を示す。基本的な構成は300Sを踏襲しており主としてEFEM（Equipment Front-End Module）部、ポリッシャー部及び洗浄部から構成されている。ポリッシャー部は1テーブル1トップリングの4テーブル（A、B、C、Dテーブル）の構成となっている。研磨終了後にテーブル毎にウェーハ洗浄とトップリング洗浄を行い、テーブル間のクロスコンタミネーショ

* 精密・電子事業カンパニー 装置事業部 CMP開発設計室

** 同 同 同
第二グループ

表 システム構成
Table System configuration

a. EFEM部	FOUP	3式 (標準) : 4式 (オプション) Set Set
	ドライロボット Dry robot	1式 Set
b. ポリッシャー部	テーブル Table	4式 Set
	ドレッサ Dresser	4式 Set
	アトマイザ Atomizer	4式 Set
	トップリング Top ring	4式 Set
c. 洗浄部	1次洗浄ユニット 1st Cleaner unit	
	2次洗浄ユニット 2st Cleaner unit	
	3次洗浄ユニット 3st Cleaner unit	
	乾燥ユニット Dry unit	

ン(相互汚染)を排除した。この構成は2ステッププロセスの平行運転を可能とし、また4 FOUP化することでカセットまち工程ロスの削減を可能とした。更に4テーブル平行運転やシリアル運転なども可能である。

2-3 装置内レイアウト

図に装置内レイアウト図を示す。レイアウトに関しても300Sを基本としており、四つのテーブルを直列に配し、それを二つのポリッシングユニットとして分割している。ウェーハをテーブル間で搬送する搬送機構を各ポリッシングユニットにそれぞれ1式配している。また洗浄ユニットは、洗浄槽3式と乾燥槽1式を直列に配置している。正面のロード・アンロードユニットはFOUPを4個まで搭載可能である。

3. 装置特徴

3-1 ウェーハ搬送機構

近年、デバイスの微細化の進展と、Low-k材の適用に伴い、より高いディフェクト性能が求められている。この対応としてプロセス間のウェーハの搬送を速くかつ一定にすればデバイスの品質、ディフェクト性能の向上につながる。これらの課題を克服するため、以下の諸機構を採用した。

- (1) ポリッシングユニットと洗浄ユニット間搬送機構
- (2) 洗浄部バッファ機構
- (3) 洗浄槽間搬送機構

またポリッシング部搬送機構及び各洗浄槽のメンテナンス性向上を図った。

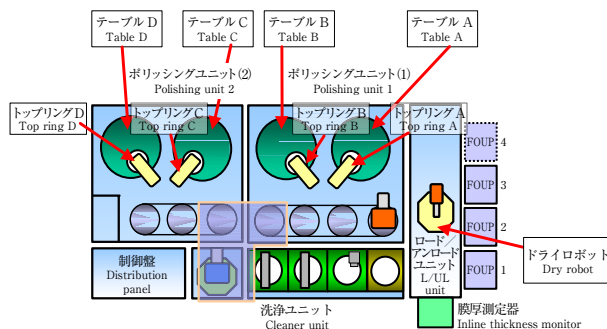


図 装置内レイアウト
Fig. F-REX300SII layout

3-2 ユーザフレンドリー

ユーザの装置運用や使い勝手が良くなるようコントロール画面などソフトウェアのアップグレードを図った。

3-3 スループット

新搬送機構を採用することで、スループットの改善を実現している。標準プロセス時間でスループット 90 枚/時間以上としている。スループットの改善はウェーハ搬送時間(無付加価値)の短縮であり、更にはウェーハ毎の搬送時間を一定にすることもプロセス性能の安定化にとって重要な要素と考えている。

3-4 新トップリング搭載

本装置は最新のプロファイルコントロールトップリングを標準装備している。ウェーハエッジ歩留まり向上、安定した面内均一性、プロセス消耗品の寿命延長などトップリングに課せられた開発課題は重要かつ急務である。将来のトップリングの改善を見据えて、更なる新トップリングにアップグレードされることも念頭に入れて装置の設計を行っている。

3-5 洗浄

ディフェクト性能向上のためには洗浄性能向上も必須である。CMP後洗浄への要求として(1)除去すべきパーティクルサイズの微細化、(2)残留パーティクル密度の低減が求められている。この要求に対しては従来のPVA (Poly-vinyl alcohol) スポンジによるスクラブ方式の洗浄ツールに加え、流体のエネルギーを利用した非接触式の洗浄ツールなどを装備した。更にはLow-k材表面のウォータマークなどの表面欠陥の発生を抑制する乾燥ツールの搭載も考慮しなければならない。

そのため、300S IIにおいては洗浄、乾燥部のオプションの充実や、アップグレードに伴うモジュールの交換性、メンテナンス性を改善した。更に、スピン乾燥に加えて、Low-k膜などの疎水膜上のウォータマーク抑制に有効で

あるIPA (Iso-propyl alcohol) 乾燥を選択できるようにした。これにより洗浄方式と乾燥方式の幅広い組合せが可能となった。また、薬液供給ラインを各洗浄機に2ライン対応できるようにし、300Sに比べて対応範囲を広げた。

4. おわりに

以上新型CMP装置F-REX300S IIの概要について述べた。本装置はF-REX300Sの後継機であり、今後本格的

市場投入を推進していく。今後も高い性能・機能といった顧客要求に柔軟かつ迅速に対応しながら装置の開発、改善に努める所存である。

参考文献

- 1) 電子情報技術産業協会 JEITA, 国際半導体技術ロードマップ ITRS2005.

