



# コータ&デベロッパ

## 東京応化工業

### 1. はじめに

PCや携帯電話、携帯型音楽プレーヤなどの個人情報端末の普及は、市場からのさらなる高性能化・高機能化の要望という形を取り、デバイスの高集積化・高機能化へのドライビングフォースとなっている。また、それらの端末は、今やライフラインの1つとも言える高密度な各種情報ネットワークと結びつき、新たな情報価値を生み出すことで社会生活にも大きな影響を与えつつある。

デバイスの微細化の手法としては、今日までデザインルールのシュリンクが代表的な手段であった。しかしここにきて限界が見え始めており、これらのブレイクスルーには例えば3次元実装やWafer Level Package (WLP) などの異なる技術側面からのアプローチが必要とされている。また、高速ネットワーク向けデバイスを実現するにあたりMicro Electro Mechanical Systems (MEMS) の製造技術、特にバルクマイクロマシニング技術は様々な高性能デバイスの量産を実現するキーポイントとなるため、急ピッチでの開発が行われている。

これらの要求に対して当社は、各種薬品や装置、および薄化ウェーハハンドリングシステム「Zero Newton」などの製品をラインナップしており、Materials & Equipment (M&E) コンセプトに基づいたトータルソリューションの提供を行っている。

本稿では、前述の技術革新において重要なウェイトを占めるフォトリソグラフィ工程において、多岐にわたるプロセスに対応することのできる汎用スピンコータ「CS」シリーズ(写真1)の紹介を行う。以下では、このCSシリーズの特徴と主な仕様、特徴的なプロセスユニットについて紹介する。

### 2. 対応基板

CSシリーズは標準で100~300mmウェーハの他、対角305mm以下の各基板に対応が可能である(「CS8000」シリーズ: 100/200mmまたは対角200mm以下、「CS

12000」シリーズ: 200/300mmまたは対角305mm以下)。また、最大3サイズの基板に対して段取り換えなしでの処理が可能であり、多品種が流通する工程において基板サイズ変更によるダウンタイムを最小限に抑えることができる。また、特殊仕様として両面パターンングウェーハなどにも対応可能な外周保持搬送・処理ユニットの搭載も可能である。

これら多サイズ・小径・両面デバイスに対応した機構は特に化合物半導体基板や、MEMS基板向けに開発されたものである。従来こういった用途においては基板サイズが小径であることや、そのハンドリングに困難があるなどの理由から、旧式装置の代用やプロセスの変更を強いられるケースが発生していた。しかしCSシリーズにおいてはこれらに対応し、かつ枚葉異レシピ処理や異レシピ同時/連続着工、オンライン対応など、現在300mmラインでは標準となっている機能を提供することができる。

### 3. 搭載可能ユニット

CSシリーズは中心部に配置したロボットの周りに処



写真1 「CS」シリーズの外観

理ユニットを配置する構造で、プロセスに応じて表1に示される多様なユニットを選択して搭載することが可能である。

### 3.1 スピン塗布ユニット

スピン塗布ユニットとしては標準塗布ユニットのオープンカップ、および回転カップ塗布ユニットを用意している。オープンカップは薄膜から高粘度の厚膜レジスト/ポリイミド、SODなど、各種薬液に対応したタイプを用意している。また、回転カップは微小段差の埋め込み性に優れており、低粘度薬液による平坦化プロセスにて実績がある。

それぞれの塗布ユニットには、カップ下の薬液収納部に最大4本の薬液ボトルを搭載可能である。また、薬液温調ユニットおよびカップ内温湿調ユニットを搭載可能で、収納部-塗布処理部間距離の最短化により塗布の安定性を得ることができる。また、厚膜用高粘度レジストやポリイミドなどの超高粘度薬液（1万mPa・s以上）に対応した送液ユニットも搭載可能である。

### 3.2 ベークユニット

ベークは膜質に大きな影響を与えるため、コータ装置においてはプロセスのキーポイントの1つであるとされている。CSシリーズでは薄膜から厚膜、SODなど各プロセスに対応したベークユニットを用意している。

標準ベークプレートは、薬液全般に適用することができる。メンテナンス性も重視しており、工具なしでホットプレート内部の清掃を行うことができる。

また、WLPやMEMSプロセスにおける厚膜塗布向けに枚葉オープンユニットを搭載可能である。これは厚膜レジストにおいて、ベークの時間増大やベーク中の膜表面の荒れの問題に対応したユニットである。この枚葉オープンユニットは、小型省スペースで多数のベークポジションを持つことによるタクトタイム短縮と、膜荒れ低減のため最適な昇温プロファイルが得られる。

高温ベークプレートは、従来バッチファーンネスで行わなければならないSODなどの高温キュア（最大650℃）をホットプレートにて枚葉処理で行えるようにしたものである。不活性ガス雰囲気中での処理も可能であるため、ファーンネスの完全な置き換えとして使用することができる。

### 3.3 特殊ユニット

表1 「CS」シリーズ搭載可能ユニット一覧

工程	搭載可能ユニット		
塗布前処理	クールプレート <sup>注1</sup>	HMDS <sup>注1</sup>	UV親水化 <sup>注1</sup>
スピン塗布ユニット	標準オープンカップ <sup>注1</sup>	回転カップ	洗浄カップ <sup>注1</sup>
ベーク	標準ベークプレート <sup>注1</sup>	高温ベークプレート <sup>注1</sup>	枚葉オープン <sup>注1</sup>
特殊ユニット	ギャップフィル <sup>注1</sup>		

注1：外周保持仕様が可能

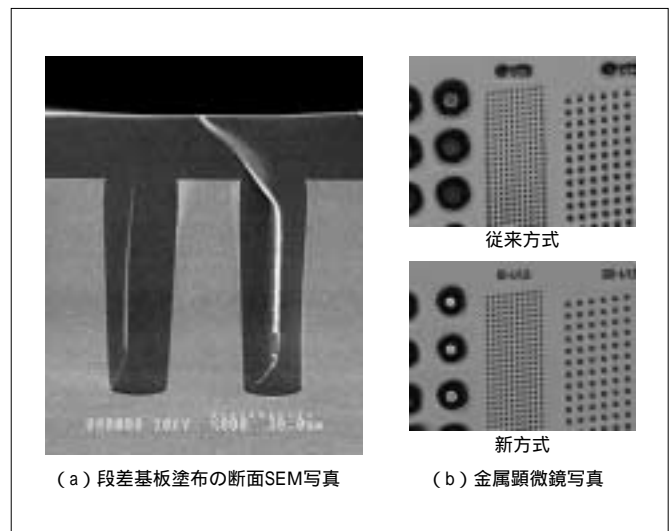


写真2 ウェーハ断面形状と表面状態

MEMS向けや、貫通電極形成工程向けに新たに開発された特殊ユニットがギャップフィルユニットである。これは薬液の流動性を利用したメカニズムにより、段差50μm以上の高アスペクト比パターンへの安定した埋め込み塗布を可能にしたものである。高段差への塗布を行った際のウェーハ断面形状と表面状態を写真2に示す。写真2(a)は直径23μm、深さ80μmのホールを持つ段差基板に対して当社レジスト「TZNR E-1050PM」を埋め込み塗布した断面SEM写真である。写真2(b)は上段が従来の塗布方式による埋め込み状態、下段が当ユニットを使用した場合の埋め込み状態を示す。

## 4. おわりに

当社はユーザーの全てが、薬品のみならずその実装手法やプロセスを享受できるよう務める義務があると考えている。そして当社の装置部門としては、既存装置で十分なユーザーはもとより、既存装置で困難を感じているユーザーに対するソリューションの提供を行うことが、特に重要な使命であると考えている。

今回紹介したCSシリーズの他にも、ノンスピン薄膜塗布が可能な「SLIDER」、超厚膜塗布を可能にした



## 第6編 半導体製造装置

「CSA」、高速な現像を可能にした「CSH」、およびドライエッチングディスクカムが可能なプラズマ装置「TCA/TCE」、フォトレジストの改質が可能なUVハードニン

グ装置「TVC」などの、同じくM&Eコンセプトに基づいて開発されたラインナップを確立している。

注：「SLIDER」、「Zero Newton」は東京応化工業㈱の登録商標である。