

工具無しで容易に分解組立可能な高微粒化の「FS 式マイクロスプレーガン」開発

1. 今回開発の FS 式マイクロスプレーガンとは？

本スプレーガンは、ノズル先端を星形状にして旋回流の霧化パターンを形成して塗布する液体を霧化させるスプレーガンである。さらに霧化ノズルの手前まで、塗布液を常に循環する回路構造にして、フィラー材含有液体の液つまり、沈降防止の工夫をしている。塗布液の吐出を制御する弁構造は、10度以下の極細テーパードリルを利用してノズルとの開度調整を微量域から調整する構造を用いた低吐出量用スプレーガンである。

さらにスプレーガン本体は、ウィングロック機構と呼ぶハンドルノブとスプレーガン内部のスプリング力との反動作用を利用して固定する方式とした。そのためドライバー、レンチなどの工具を使わずに、ワンタッチにて分解組立てを可能にし、スプレーガンの清掃や洗浄などのメンテナンスにかかる時間やコストを、従来のものに比べて60%以下に短縮可能となった。

2. FS 式マイクロスプレーガンの特徴

従来の精密スプレーガンは、毎分1g程度が安定吐出量として最低レベルであったが、極細ノズルとその開度微調整により毎分0.2gという低吐出量域が可能になり、凹凸ある製品に対して数ナノレベルから1μm前後の領域にて薄膜形成が出来る。成膜の均一化率は従来スプレーガンに比べ、鋭角部での膜厚確保は55%以上改善し、凹部のたまりは40%以上改善した。(半導体ウェハへの感光材塗布結果より。)

構成する部品点数は、20点前後で、工具レスによる分解組立が可能のためランニング費用は従来品より60%低減。またメンテナンス時間も50%以上低減した。

白金触媒のような高価な塗布材料を5cc程度の少量容器を具備すれば、1滴の無駄なく液を使い切りコーティングす

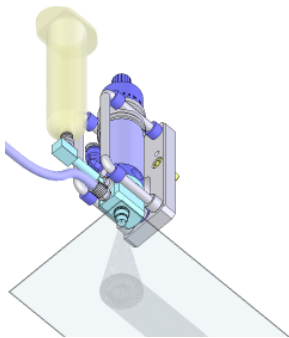


図1 図 FS 式マイクロスプレーガン連続塗布パターン

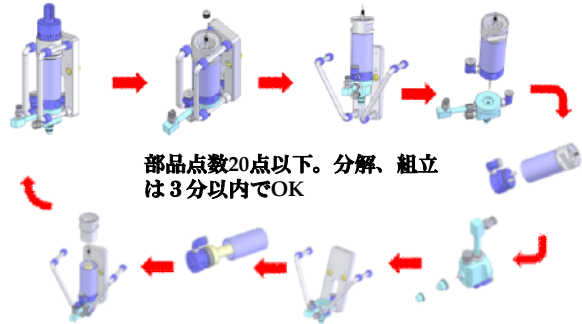


図2 FS 式スプレーガンの分解組立

ることが可能となる。直径3mm程度のエリアや8cm²の領域から、大型基板やロール搬送の幅広面積まで塗布ガンを自動移動装置等にて搭載することにより塗布が可能となる。吐出ノズル手前まで、等価口径にして1mmφの循環通路に塗布液を循環させる回路であるため、粒子状物質を多く含むフィラー入り液体材料を、沈降やつまみなく均一にスプレー塗布が可能となった。

3. FS 式マイクロスプレーガンの用途

本スプレーガンは、現状では半導体のシリコンウェハ、ガラス基板、各種樹脂成型基板、及び金属部材等の被塗布物に対し、液状感光剤、表面保護膜材、各種機能性材料等の液体材料を、スプレーにて薄膜形成するのに利用される。特に液体に溶解しない粒状物質が入った塗布材料を、微細に霧化させるのに威力を発揮する。液体材料を循環させて使用するため、フィラー含有塗布液に効果があり、LED製造の半導体チップに蛍光体塗布の利用など期待される。また銀ペーストや導電ペーストなどの金属粒子を含有する液体の塗布スプレーにも応用が広がる。FS式マイクロスプレーガンは、ノズル先端に静電気を印加させて、静電塗布も可能となるため、塗着効率を要求する高付加価値材料の塗布や、裏回りを期待する塗布には、効果が期待できる。

4. FS 式スプレーガンの優位性

以上により廉価な精密スプレーガンに比べては、つまりにくく、メンテナンスが容易で高性能の霧化スプレーが実現でき、塗布効率が高いことにある。

高価な低吐出用精密スプレーガンに比べては、メンテナンス性が良好であり、フィラー含有液体材料がつまみなく安定塗布が実現でき、塗布効率が優れている。などで大きな優位性となる。

島田 隆治 (Shimada Appli 合同会社)
(平成23年11月 日受付)