

還元性能をさらに向上、 Aqua Plasma Boost® AQ-2000BTの紹介

【サムコ㈱ 新規事業統括部】

■ はじめに

当社はEHS（環境、健康と安全）に優れた減圧水蒸気プラズマ処理法 Aqua Plasma®^[1]を開発し、その利用を提案している。プラズマ中ではH、OとOHラジカルが生成され、これらの化学的な反応により酸化した銅や銀電極の還元、有機物の分解や表面の超親水化効果が得られる。すでにワイヤボンディングやモールディングなどの半導体後工程でリードフレームなどの基板処理に広く利用されている。具体的には電極の還元または酸化防止、有機汚れの洗浄や密着性を高めるための親水化処理に用いられることが多い。近年では前工程にも応用が広がり、銅電極上にパターニングされたフォトレジストの残渣をめっき前に除去するデスカム工程への検討も進んでいる。

さらに、φ12"ウエハなどへの利用にまで期待が高まっているが、Aqua Plasma®の還元は対応可能な面積に限界があった。本稿ではAqua Plasma®の還元性能を強化し、大面積酸化銅の還元最適な処理法 Aqua Plasma Boost®とこれを利用できる装置 AQ-2000BTについて紹介する。

■ Aqua Plasma Boost®とAQ-2000BT

Aqua Plasma®は主に水蒸気を用いて還元を行うが、Aqua Plasma Boost®は水蒸気に加えて還元性ガスを用いることによりその還元性能が強化される（特許出願中）。また図1(a)に示すように有機物の分解や親水化効果にも優れる。この還元性ガスを生成するブースターを接続したAQ-2000BTの外観を図1(b)に示す。還元性ガスは必要な量だけブースターで生成される。ブースターと還元性ガスは取り扱いが容易で安全に利用できる。

AQ-2000BTは銅電極の付いた大口径ウエハや大面積基板に対応する。さらに、バッチ処理や用途によってはマガジン処理も利用可能であり生産性にも優れる（図2）。

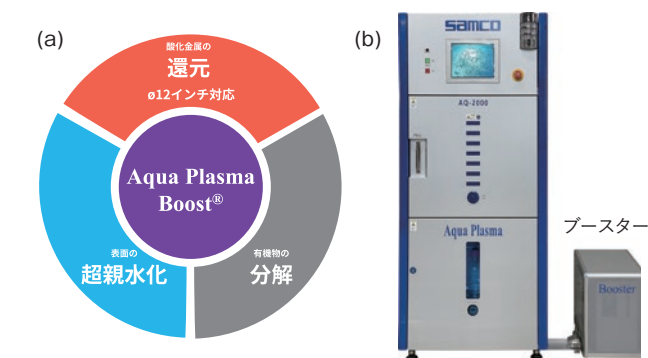


図1. Aqua Plasma Boost®の効果とAQ-2000BT外観

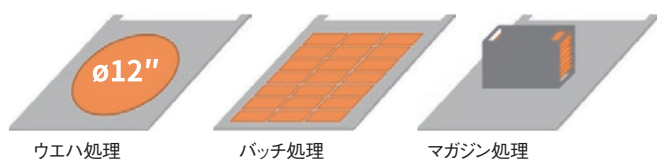


図2. Aqua Plasma Boost®の応用

■ 還元性能

Aqua Plasma Boost®の還元性能を深さ40nm酸化したφ12"銅板を用いて評価した。これまでの研究で銅は酸化膜厚により外観色に変化し、酸化銅は深さ200nm程度まで Aqua Plasma®で還元可能なことがXPS分析やSEM断面観察結果^[2]から分かっている。今回の酸化銅層は200nmより薄いことから外観変化からでも還元効果が判定可能と考えられる。

酸化したφ12"銅板は、Aqua Plasma®では還元されなかった。一方、Aqua Plasma Boost®では還元された（図3）。還元に要した時間は3分であった。

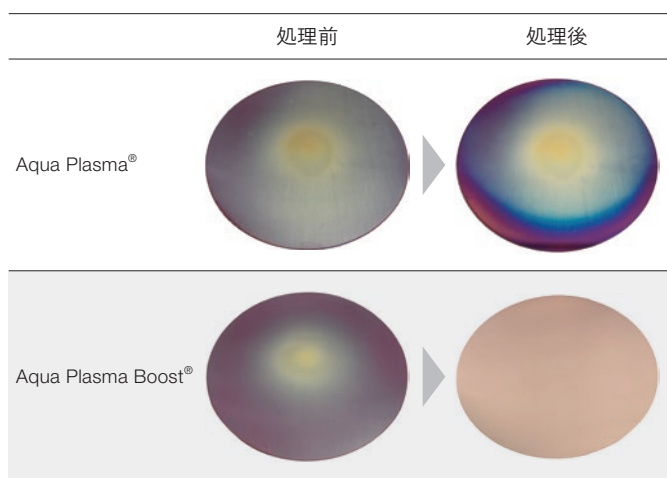


図3. 酸化したφ12"銅板の外観変化

■ 有機物の分解と超親水化性能

Aqua Plasma Boost®は、銅表面にフォトレジスト残渣または有機汚れがあると、還元処理と同時に分解除去することが可能である。3分処理時に約30nmの除去が見積もられ、この量は後工程やデスカム工程での一般的な要求値を満たす。また、フォトレジストの表面は水接触角で10°以下に超親水化されることが多く、めっき液の濡れ性や封止樹脂の接着性向上も期待される。

■ おわりに

AQ-2000BTは更に詳しい資料とデモンストレーション用の装置を用意している。また、ウエハ専用の自動搬送機能付き装置も作製可能である。ご関心があればお問い合わせいただきたい。

■ 参考文献

- [1] SAMCO NOW Vol.94, 96, 100, 102, 107, and 111
- [2] H.Terai, et al. Reduction of Copper Oxide by Water Vapor Plasma at Low Pressure. IEEJ Trans. Sensors Micromachines 139, 157-162 (2019). 11-14, 2019.

