

シリコンウェハ研磨パッドの表面性状と動的特性

ニッタ・ハース 株式会社

○川端 克昌¹, 羽場真一², 戸田智之², 吉田光一²

1. はじめに

半導体デバイスの基礎となるシリコンウェハ研磨プロセスには、その研磨パッドとして、不織布繊維とポリウレタン樹脂からなる複合材料が主に使用されている。近年のシリコンウェハエッジ部の形状を対象とした、シリコンウェハの平坦性への要求は、年々高まっており、ウェハへの研磨中の応力集中との関係より 高弾性率、高硬度の研磨パッドが、要求されている。材料面及び構成比率の最適化のみでは研磨の要求品質を両立してゆく事が難しく、本報においては 2 種の複合材料の内 低弾性特性を有する不織布に重点を置き、ウェハとの接触界面にあたる研磨パッド表面に突出する不織布部分とその状態にあると考え、研磨パッドの表面状態を制御することで 研磨中のシリコンウェハとの界面現象を解析し、研磨特性との関係を解析する。

2. 不織布研磨パッドの試作

不織布研磨パッドに対して、表面処理を施し、表面粗さが異なる 3 水準のサンプルを試作した。

Table. 1 不織布研磨パッド・サンプルの物性

不織布 研磨パッド	表面粗さ Ra(μm)	圧縮率 (%)	回復率 (%)	硬度 (Asker-C)
サンプル-1	13.9	2.8	68.6	86
サンプル-2	12.7	2.3	70.1	88
サンプル-3	11.9	1.7	78.8	91

3. 不織布研磨パッドの粘弾性評価と圧縮変形量

不織布研磨パッドの表面に突出する繊維除去する事により、研磨布自体の圧縮方向の弾性率はより高い状態となり、圧縮変形量が小さくなると推測される。そこで、サンプル 1~3 に対して粘弾性測定の計測を行った。

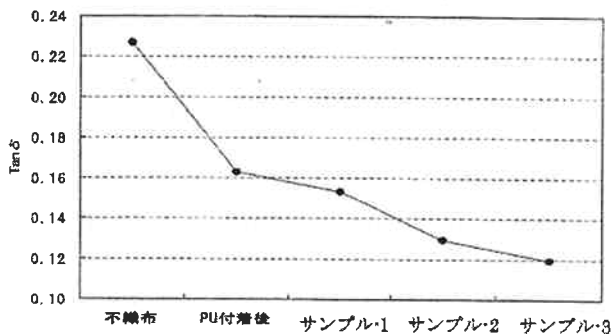


Fig. 2 各研磨布及び原材料に対する Tan δ 比較

表面処理を施した研磨パッドに関しては、低弾性率の突出する繊維が除去されたことで、高弾性率になっていることが分かる。

5. 不織布研磨パッドの表面処理とウェハ平坦度の関係

次にサンプル-1 及びサンプル-2 に対して、バッチ式片面研磨機を使用し、平坦度評価を行った。研磨圧力は 200gf/cm²、評価には、8"ウエハを用いた。評価結果は、エッジカット 2mm 時の SFQR 最大値を採用した。表面処理を施したサンプル-2 の方が、サンプル-1 に比べ SFQR 最大値で 13%改善されることが確認された。

高弾性率になり、研磨中ウエハの沈み込み量が低下することで、エッジ部分の応力集中が緩和され平坦度を改善できたと推測する。

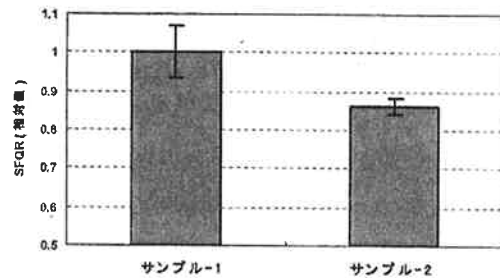


Fig. 3 不織布研磨パッドのウェハ平坦度(SFQR)比較

6. 結言

6.1 表面処理により表面粗さを低減した不織布研磨パッドは、高弾性率を示す一方で、圧縮変形量が低減されることを確認した。

6.2 表面処理により表面粗さを低減した不織布研磨パッドにより、高平坦度シリコンウェハの研磨を実現できることが確認できた。

7. 参考文献

(1) 羽場 真一 他:研磨布に対する超平滑化加工とウェハ平坦度への影響, 2005年度精密工学会秋季大会学術講演会講演論文集

(2) SII ナノテクノロジー株式会社 :Dynamic Mechanical Analysis 粘弾性スクール, 5 (2004)