

課題番号 : F-15-TU-0003
利用形態 : 機器利用
利用課題名 (日本語) : ナノインプリントプロセスにおけるダスト管理
Program Title (English): Management of dust generation during nanoimprinting process
利用者名 (日本語) : 廣芝伸哉, 中川勝
Username (English) : Nobuya Hiroshiba, Masaru Nakagawa
所属名 (日本語) : 東北大学多元物質科学研究所
Affiliation (English) : IMRAM, Tohoku University

1. 概要 (Summary)

ナノインプリントは、次世代加工量産技術として注目されているナノ・マイクロ構造の作製技術である。本研究では、パーティクル欠陥による基板やモールド汚染を防ぐために、一連のナノインプリント工程における定量的なダスト数の変化を計測した。

2. 実験 (Experimental)

【利用した主な装置】”ウェハゴミ検査装置 (トプコン WM-3)

【実験方法】4 インチのシリコンウェハ上に存在するダスト測定を行った。ウェハ上に 0.5 μm 以上のダスト数が 10 個以下を指定して購入したウェハの購入直後に、ナノインプリント成形に至る各工程でのダスト数の増加を評価した。また、局所クリーン化装置 (興研 (株) テーブルコーチ「KOACH T 500-F」) を導入してその効果を検証した。

3. 結果と考察 (Results and Discussion)

はじめに、中川研究室 (片平キャンパス) と西澤潤一記念研究センター (青葉山キャンパス) 間輸送において、ウェハを輸送専用ケースに入れて密閉することにより、ダスト数が増加しないことを確認した。

次に、片平キャンパスの中川研究室のクリーンルーム (クラス 1000) 内に静置・保管 (2 週間) したものは、0.5 μm 以上のダスト数が平均 180 個以上で計測された。通常の実験室系のクリーンルーム内においては、静置しただけで基板を汚染していることがわかった。ナノインプリント成形に至るまでのレジスト材料のスピン塗布、プリバーク等の各工程で、段階的にダスト数が増加した。そこで、局所クリーン化装置である興研 (株) テーブルコーチを用いてその効果を検証した。クラス1の局所クリーンエリアに、ウェハを1時間静置した後でもダストの増加は確認されなかった。実験室系全体の清浄度をクラス1で維持すること

は非常に難しい。特に、人間が実験作業を行う環境では、クリーンルームをクラス 1000 以下で保ち続けることが困難である。しかし、今回の実験で、クラス 1 以下の局所クリーンエリアでナノインプリント成形に至る作業を行うことでダスト数の増加が抑制され、成形時のパーティクル欠陥発生の抑制につながることが示唆された。

4. その他・特記事項 (Others)

本研究は、企業との共同研究の一環として推進された。また、本研究成果が興研株式会社のセーフティニュースの記事 (2015 年 7 月 No.678 P.4-7) として紹介された。

以下、記事の抜粋

“……KOACH を使用することで、本格的なコンタミネーション対策が可能になると考えました。そして、導入する前に、本当に KOACH が ISO クラス 1 の環境を形成でき、コンタミネーションが原因となる不良が減らせるかを検証しました。

(中略)

その結果、KOACH を使用した ISO クラス 1 の環境では、基板へのコンタミネーションが抑えられて、レジストの塗膜にコンタミナントが入ってしまう不良が減少しました。

(以下略)”

以上

5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許 (Patent)

なし。