

加熱触媒体で生成した原子状 H によるモールドのクリーニング

リソテックジャパン(株)
アナリシス・サイエンス・グループ

1. はじめに

ナノインプリント技術はモールドと呼ばれる金型を樹脂に押しつけてナノパターンを形成する技術である。簡便に超微細パターンングが可能であるが、一方、金型を樹脂に押しつけるため、金型に樹脂の一部が付着し、ディフェクトの原因となる。そこで、数回～数十回、インプリントを行った後、金型のクリーニングを行う必要がある。金型のクリーニング方法は、ウェット方式とドライ方式がある。

●ウェット方式

硫酸-過酸化水素水洗浄

アンモニア-過酸化水素水洗浄

エタノールアミンなどのアミン系有機溶剤洗浄

●ドライ方式

プラズマアッシング(酸素・オゾン)洗浄

ウェット式は、有害な薬液を使用し、一方、プラズマアッシング法では装置が複雑で、また高エネルギーイオンの衝撃によるモールドのダメージが問題となっている。そこで、より基板へのダメージの少ない加熱触媒体により生成する原子状水素を用いたモールドのクリーニング方法を検討した。本方式は、下記の利点を有する。

●薬液フリー→低環境負荷

●プラズマレス→低ダメージ

●簡便な装置構造→低コスト

本技術は金沢工業大学 堀邊研究室で開発された[1]。現在、LTJ で装置化の検討を行っている。

2. 加熱触媒体による原子状水素の生成

図1に本検討に使われた装置構成を示す。石英ガラスチャンバー内にタングステンワイヤーを張り、ワイヤーの温度を 1200～1800℃として、水素ガスを流すと原子状水素が発生する。発生した原子状水素の強力な還元力を用いてモールドに付着した樹脂を除去する事が出来る。

加熱触媒体による原子状水素の生成

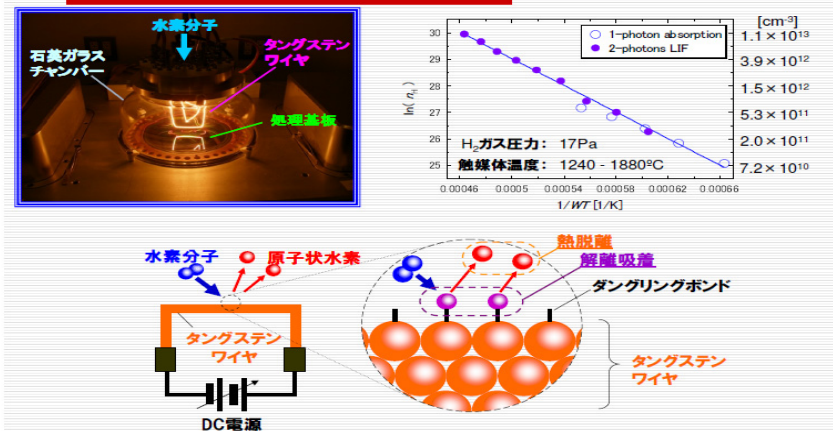


図 1 加熱触媒体による原子状水素の生成

3. モールドのクリーニング効果

図 2 に除去効果を示す。

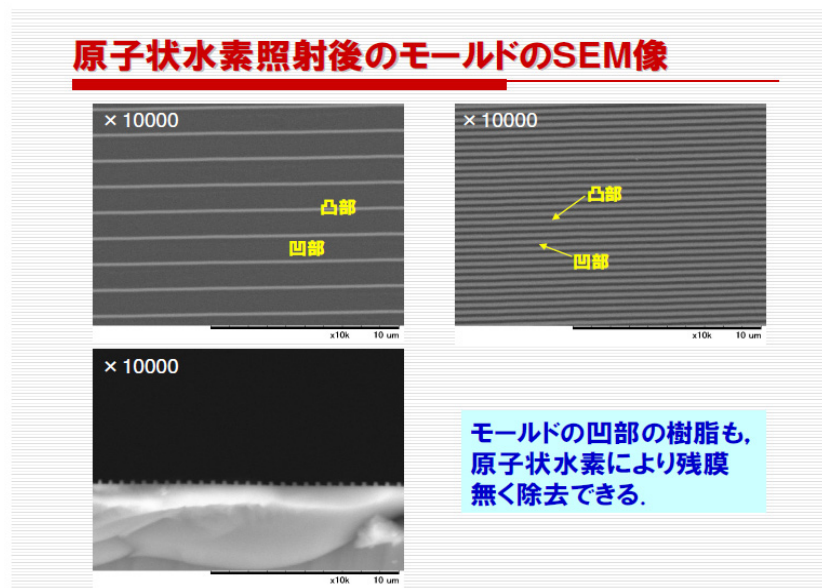


図 2 除去効果を示す SEM 写真

モールドの凹部の樹脂も原子状水素により残膜無く除去出来る事が分かった。

参考文献

[1] A. Kono, T. Maruoka, Y. Arai, Y. Hirai and H. Horibe, "Removal of polymer for Nano-imprint Lithography using Atomic Hydrogen Generated by the Hot-wire Calalyer", Journal of Photopolymer Science and Technology, Vol.24, 4, (2011) pp. 383-388.