

## 必要最小限の薬液を使用したスピンの現像の効果

Effect of spin development using a chemical solution of the minimum required

ミニマルファブ技術研究組合<sup>1</sup>, リソテックジャパン<sup>2</sup>, 産総研<sup>3</sup>

○奥田 修史<sup>1</sup>, 武内 翔<sup>1,2</sup>, 扇子 義久<sup>1,2</sup>, クンプアン ソマワン<sup>1,3</sup>, 原 史朗<sup>1,3</sup>

MINIMAL<sup>1</sup>, LTJ<sup>2</sup>, AIST<sup>3</sup>,

○Shuuji Okuda<sup>1</sup>, Sho Takeuchi<sup>1,2</sup>, Yoshihisa Sensu<sup>1,2</sup>, Sommawan Khumpuang<sup>1,3</sup>, Shiro Hara<sup>1,3</sup>

E-mail: s.okuda@minimalfab.com

【はじめに】我々は投資規模を従来の 1/1000 にして、多品種少量生産をターゲットにクリーンルームを使用せずに半導体を生産するミニマルファブ構想を提唱し開発を進めている。ミニマルファブでは、直径 12.5mm のウェハ（ハーフインチウェハ）を用い、規格化されたミニマル装置群によって生産する。ミニマル装置開発での問題の一つは、大量の薬液を使用する従来通りの処理を行った場合、装置内部に設置する薬液がすぐに無くなってしまいう事である。これはディベロッパーの現像液に関しても同じであり、処理方法の改善が必要であった。そこで我々は非常に強い表面張力が働くハーフインチウェハの特性を利用し、処理に必要な最低限の薬液のみをウェハ上に保持して現像する新しいスピン現像法を開発し、この問題を解決した。今回このスピン現像を使用した時のウェハへの薬液の滴下方法や現像能力について分析したので報告する。

【実験方法】実験には、シリンジに入った現像液を精密にコントロールし滴下することが出来る、ミニマルディベロッパーを使用する。現像液の滴下の瞬間をハイスピードカメラで撮影し挙動を観察する事で効果的な滴下方法について分析する。また、ウェハ上に現像液を保持後、静止して処理するパドル現像法とウェハを回転し処理するスピン現像法の現像状態の違いを、現像前にレジストを露光したウェハを、現像後に顕微鏡観察することで分析する。

【結果と考察】図 1 に示すように現像液は非常に強い表面張力によりウェハ上に保持されるので、ゆっくり回転させても零れること無く必要最低限の薬液で処理する事が出来る。この時の現像液使用量は 0.6cc で、かけ流す現像方式で処理したときの 5cc に対し約 1/8 の使用量となる。図 2 は、現像後の線幅測長結果で、ウェハを回転させないパドル現像法に比べウェハを回転させたスピン現像法の方がラインの線幅が細く現像能力が高くなっている。これはウェハ上の現像液を揺動し攪拌することで、レジストと反応して劣化した現像液がウェハ界面から移動し、新鮮な現像液がウェハ界面に供給されているからである。図 3 は同じ時間処理したパドル現像とスピン現像の写真でパドル現像ではまだ現像残りが見られ現像速度に差が有ることがわかる。詳細については当日報告する。

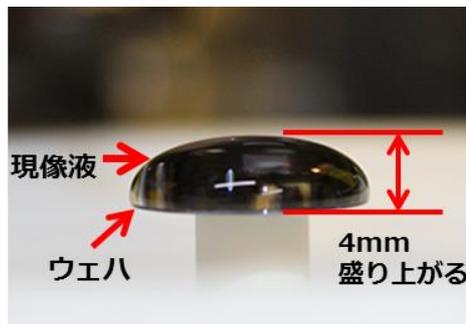


図 1. 表面張力で保持された現像液

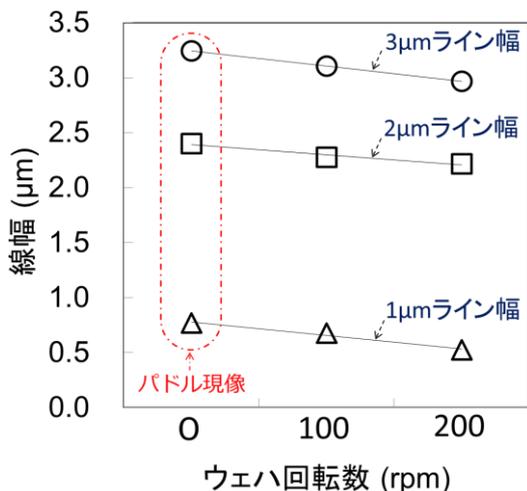


図 2. ウェハ回転数と線幅の関係

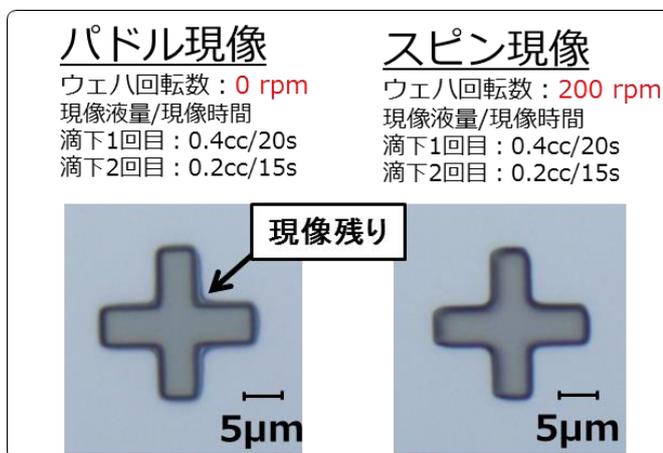


図 3. パドル現像, スピン現像後の顕微鏡写真

(凸パターン)