

ガラスチップ内マイクロチェンバーの傾斜側壁の形成

Formation of Inclined Sidewalls in Microchamber on Glass Chips

産総研¹, ナノクラフトテクノロジーズ²

○銘苅 春隆¹, 奥山 千枝子¹, 上野 昭久²

AIST¹, Nano Craft Technologies Co.²

○Harutaka Mekaru¹, Chieko Okuyama¹, Akihisa Ueno²

E-mail: h-mekaru@aist.go.jp

はじめに：プラスチックに比べて、ガラスは光の透過性や耐熱性が良く、化学的に腐食されにくいことから化学・バイオチップの基板として需要が大きい。また、我々は、マイクロチェンバーの側壁が垂直よりも傾斜していた方が少量のサンプルをチェンバーの中心部に集めやすく、より強い強度で光学計測が可能になると考えた。この試みは非焦点 UV 露光法、高エッチング耐性の Si 含有フォトレジスト、高温熱インプリントによるガラス成形の技術を組み合わせて達成した。

実験：GC 基板上にスピン塗布した膜厚 840nm の Si 含有フォトレジスト FH-SP3CL（富士フイルムエレクトロニックマテリアルズ）に、レチクルを透過した UV 光を照射した。その際、意図的にフォーカスオフセット値を入力して焦点位置からずらして露光することにより、図 1 に示したように UV 光の強度を変え、結果的にフォトレジストの側壁を傾斜させた。次に、RIE システム Model RIE-10NRS（サムコ）を用いて O_2 と CHF_3 の混合ガスによる GC 基板のエッチングを行い、局所的なマスキング時間の差異によって傾斜したトレンチ構造を形成した。最後に、高温熱ナノインプリントシステム ASHE0201（エンジニアリング・システム）を用いてパイレックスガラスや石英基板 GC モールドでプレスすることによって、傾斜側壁を有すマイクロチェンバーを加工した。

結果：図 2 は垂直側壁の傾斜角度を 0° として、直径 $5\mu m$ 丸ドットパターンの側壁の傾斜角度を計測した結果である。UV 露光時のフォーカスオフセット値を 0 から $-12\mu m$ まで変化させた場合、FH-SP3CL フォトレジストの傾斜角度は $17\sim 40^\circ$ の範囲で変化した。GC モールドの傾斜角度の範囲は $6\sim 17^\circ$ に抑制され、最終のガラス成形品での側壁傾斜角度は $10\sim 32^\circ$ となった。

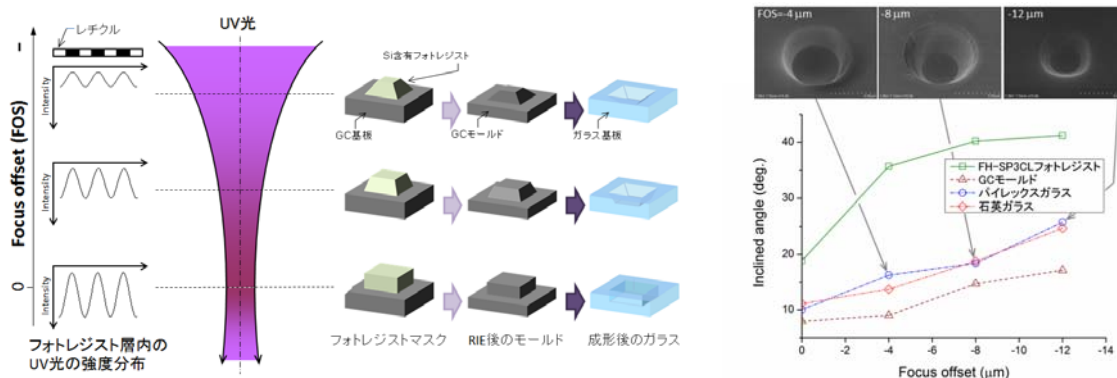


図 1 非焦点 UV 露光と Si 含有フォトレジストの RIE を組み合わせて GC モールドの側壁傾斜角度を制御する方法

図 2 直径 $5\mu m$ の丸ドットパターンの側壁傾斜角度の変遷