

熱ナノインプリントにおけるインプリント温度の低温化

Imprint temperature suppression for thermal nanoimprint lithography

大府大工 °田邊 英毅、清水 進吾、川田 博昭、安田 雅昭、平井 義彦

Osaka Pref. Univ. °H. Tanabe, S. Shimizu, H. Kawata, M. Yasuda, and Y. Hirai

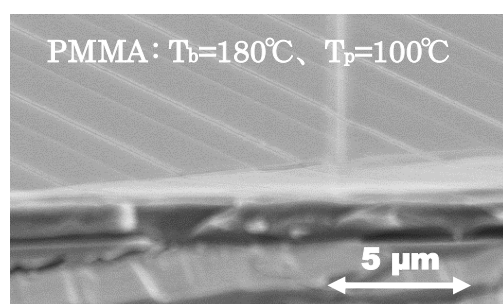
E-mail: tanabe_hideki-5@pe.osakafu-u.ac.jp

はじめに： 通常の熱ナノインプリント (TNIL) では 150℃程度の比較的高い温度でのプレスが必要な場合が多い。しかし、用途に応じてより低温でのパターンニングが要求される場合がある。本発表では汎用樹脂であるアクリル (PMMA) とポリスチレン (PS) に対してプリベークの温度を下げて樹脂の硬化を抑制することにより比較的低温での熱ナノインプリントで良好なパターンニングができたので報告する。

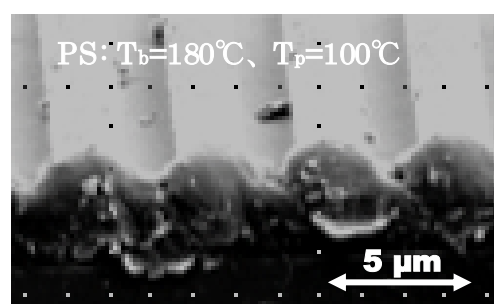
実験方法： PMMA (分子量 350k) や PS (分子量 350k) 溶液の溶媒としてシクロヘキサノン (沸点 156℃) を用いた。Si ウェハにスピコートした後のプリベークは従来オーブンをういて $T_b=180^\circ\text{C}$ 、30 分で行っていたが、このプリベーク温度、 T_b 、を下げて樹脂薄膜内の溶媒の飛散を抑えることにより樹脂の硬化を抑制した。モールドとしてパターン高さ 2 μm 、ハーフピッチ 2 μm の L S パターン付き Si を用いた。熱インプリントはプレス温度を T_p 、圧力 10 MPa、プレス時間を 10 分間で行った。

実験結果： プレス温度 $T_p=100^\circ\text{C}$ の低温度熱ナノインプリントによる PMMA、PS に対するインプリント結果をそれぞれ Fig.1、Fig.2 に示す。いずれも(a)は $T_b=180^\circ\text{C}$ の通常ベーク、(b)は $T_b=100^\circ\text{C}$ での低温ベークした場合の結果である。いずれの樹脂に対しても $T_b=180^\circ\text{C}$ の通常ベークを行った場合インプリントパターンの形状は良くないが、 $T_b=100^\circ\text{C}$ の低温ベークを行った場合良好なパターン転写ができていることがわかる。

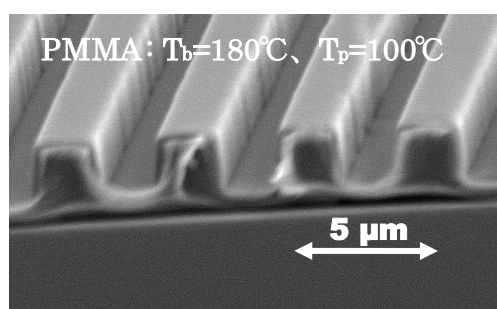
謝辞： 本研究の一部は日本学術振興会科学研究費補助金(No.19K05274)の助成を受けた。



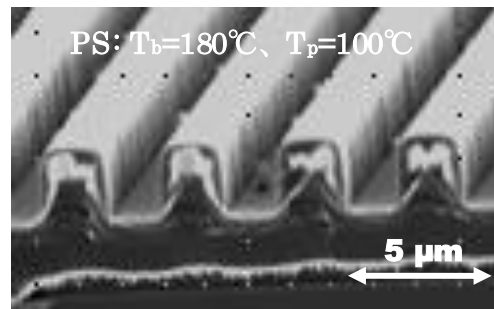
(a)



(a)



(b)



(b)

Fig.1 PMMA patterns for low temperature TNIL Fig.2 PS patterns for low temperature TNIL