

## 中空構造 SOI 層を用いた低温転写技術における PET 基板上高転写率の実現

### Improvement of Yield in SOI Layer Transfer to PET substrate Using Midair Structure

広大院 先端研<sup>○</sup>水上 隆達, 中川 明俊, 平松 和樹, 竹島 真治, 山下 知徳, 東 清一郎

Grad. School of AdSM, Hiroshima Univ.

○R.Mizukami, A.Nakagawa, K.Hiramatsu, S.Takeshima, T.Yamashita and S. Higashi

E-mail: [semicon@hiroshima-u.ac.jp](mailto:semicon@hiroshima-u.ac.jp)

序>これまでに、対向密着した中空構造 SOI 層と転写先フレキシブル基板との間に水を介在させ、水を蒸発させる過程で発生する強いメニスカス力を利用することで、転写先フレキシブル基板上の必要な位置に局所的に単結晶シリコン(c-Si)膜を転写形成できることを報告してきた[1]。現在、フレキシブル基板上への転写率を向上させることが重要な課題となっている。本研究では、中空構造作製時のプロセスの最適条件を確立させ、再現性のある良質な中空構造を実現することで、転写率の向上を試みた。

実験>SOI基板[SOI層: p-type Si(100), 8-20 Ω·cm]を、3μm×6μmのライン両端に20μm×20μmの正方形のSi膜を配置したドックボーン形状にパターンニングした。ここで、ライン両端のSOI層は2μm×2μmのスペースを3μm間隔で配置した網目形状としている。このドックボーン形状のパターンを4μm間隔で42個×30個(計1260個)のブロック形状にパターンニングした。次に、BOX層(SiO<sub>2</sub>層)を25%、31°CのHFにて5分40秒エッチングすることによりSiO<sub>2</sub>柱に支えられた中空構造SOI層[単結晶Si(c-Si)層]を形成した。この試料と、転写先ポリエチレンテレフタレート(PET)基板とを8μLの純水を介して対向密着させ、80°Cのホットプレート上で15分間加熱後、基板を分離することによりc-Si膜をPET基板上へ転写した。

結果及び考察>SOI基板のBOX層(SiO<sub>2</sub>層)をHFエッチングするプロセスにおいて、エッチング時間・HF温度・HF濃度を管理した上記の条件を採用することにより径550nmのSiO<sub>2</sub>柱の作製に成功した(Fig. 1)。以前、本研究室はSiO<sub>2</sub>柱を2μm以下にエッチングすることによりPET基板上に転写可能になることを報告しているが、本実験においてはその4分の1の柱サイズを実現した[2]。その結果、従来はPET基板への転写率が30%程度と低かったのに対して、高い割合で転写することに成功し、かつ個々のパターンが転写前の形状を保ったままPET基板に転写されていることが分かる(Fig. 2 (a), (b))この結果、転写率:99%を達成した。(さらに、HFエッチングプロセスを確立したことにより高転写率が再現することも確認している。)以上の結果により、SiO<sub>2</sub>柱サイズを精密制御することで転写率の大幅な向上に成功した。

結論>SOI基板におけるBOX層のHFエッチングプロセスを確立し、本低温転写技術を用いることで高転写率を再現良く実現するとともに、転写前後のパターン形状の保持を実証した。

謝辞>本研究の一部は広島大学ナノデバイス・バイオ融合科学研究所(RNBS)の施設を用いて行われた。[1] 酒池 他, 第73回秋季応用物理学会学術講演会, (19p-B4-11) [2] 中村他, 薄膜デバイス研究会 第10回研究集会 (2013) 197.

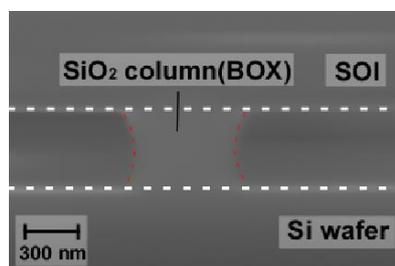


Fig. 1 Cross sectional SEM image of mid-air structure.

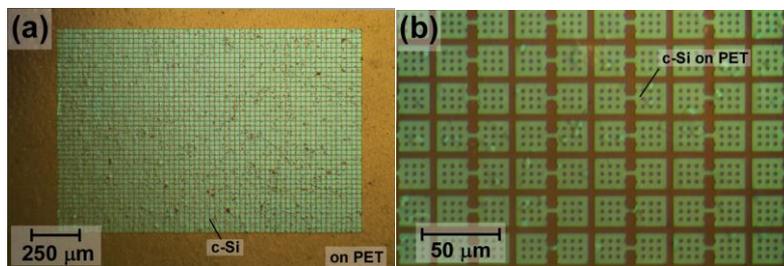


Fig. 2 Photograph of transferred SOI layer on the PET substrate (a) and magnified image of channel patterns.