

二層 PMMA フィルムの貼り合わせによる多段微細構造物の作製

Fabrication of multi-layer fine structures by transfer process using double layer PMMA film

大府大工 °川田 博昭、山本 健生、八木 駿典、安田 雅昭、平井 義彦

Osaka Pref. Univ. °H. Kawata, T. Yamamoto, S. Yagi, M. Yasuda, and Y. Hirai

E-mail:kawata@pe.osakafu-u.ac.jp

はじめに：中空部のある微細パターン付きの三次元構造を効率よく作製するには Transfer プロセスが適している。これは犠牲基板上に作製した微細パターン付きの樹脂フィルムを所望の本基板上にある微細樹脂パターン上に貼り付ける技術である。前回、水溶性ポリマーであるポリビニルアルコールとポリエチレンテレフタレート製の二層膜 (PVA/PET) を犠牲基板に用いて分子量 350k の PMMA パターンを熱圧着により貼り合わせて多段の中空部付き微細構造を Si 基板上に作製した[1]。しかし、多段構造の各層で貼り付け条件を変える難しいプロセスとなっていた。そこで、今回 PVA/PET 犠牲基板上に分子量 960k の大きな分子量の PMMA (960k-PMMA) を用いて作製した丈夫なパターン構造層と、分子量 120k の小さな分子量の PMMA (120k-PMMA) で柔軟な接着層を設けた二層の PMMA フィルムを用いて多段微細構造を作製するプロセスの開発を試みた。

実験方法：犠牲基板として市販の PVA (厚さ 30 μm) と PET (厚さ 75 μm) の二層シート (SO シート®, アイセロ社)を用いた。PVA 面に熱ナノインプリントでパターンニングを行った (ハーフピッチ 2 μm 、深さ 1.5 μm)。作製された PVA パターン上に 960k-PMMA (厚さ 2 μm)、20k-PMMA (厚さ 0.7 μm) を順次スピコートして二層 PMMA フィルムを形成した。この微細パターン付き二層 PMMA フィルムを本基板である Si 基板上に熱圧着で貼りつけた。熱圧着の条件は温度 100 $^{\circ}\text{C}$ 、圧力 5MPa とした。

実験結果：Fig. 1(a)に 1 段の PMMA 構造を示す。良好な PMMA パターンが Si 基板上に作製できた、Fig. 1(b)に 2 段の PMMA 構造を示す。白の点線は 1 段目と 2 段目の境界を示すために記入したものである。2 段の構造ができているが、1 段目の PMMA パターンが 2 段目の PMMA で埋まっており、中空構造が得られていないことがわかる。今後、熱圧着の条件を最適化して中空の多段構造を作製する予定である、

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。

[1] 澤田裕樹 他、第 63 回応用物理学会春季学術講演会, 19p-S224-9 (2016).

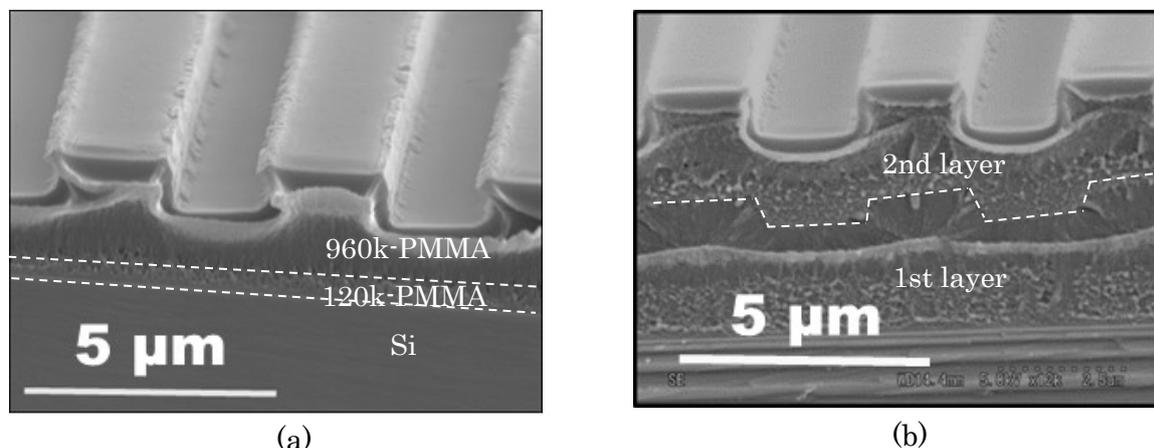


Fig. 1 Fabricated PMMA fine structures, (a) single layer, (b) double layer structures.