

課題番号 : F-14-UT-0074
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名(日本語) : 金属配線のダマシ加工
 Program Title (English) : Damascene of metal trace
 利用者名(日本語) : 長藤圭介^{1,2)}, 中尾政之¹⁾
 Username (English) : K. Nagato^{1,2)}, M. Nakao¹⁾
 所属名(日本語) : 1) 東京大学大学院工学系研究科, 2) さきがけ, JST
 Affiliation (English) : 1) Graduate School of Engineering, The University of Tokyo, 2) PRESTO, JST.

1. 概要(Summary)

フレキシブルディスプレイやフレキシブルセンサは、次世代のウェアラブルデバイスに期待されている。フレキシブル基板に配線を施すには、従来のリソグラフィに基づくプロセスは、基板の耐熱性の面で流用が難しく、低コストで作る必要もある。スクリーン印刷は低コストである反面、微細化の限界がある。そこで本研究では、樹脂表面に熱ナノインプリントを施し、その溝に金属粒子スラリーを埋め込むダマシ加工を行った。

2. 実験(Experimental)

Fig. 1 に、プロセスフローを示す。大面積高速 EB リソグラフィを用いて作製したフォトマスクを用い、シリコンウェハ上のフォトリソグラフィによりパターンニングし、Ni 電鍍型を作製した。Ni 電鍍型で熱可塑性樹脂 PMMA 表面に熱ナノインプリントにより溝を形成し、銀ナノ粒子スラリーをスキージで埋め込んだ。

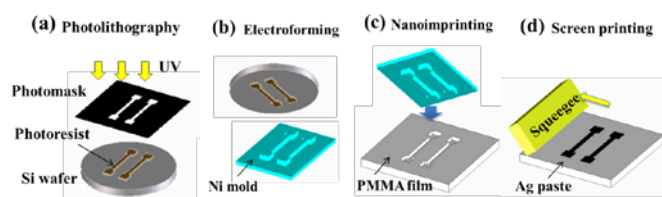


Fig. 1 Process flow of damascene of metal paste

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 2 にインプリント後の樹脂表面と銀ナノ粒子スラリーを埋めた溝の光学顕微鏡像とレーザ顕微鏡の表面プロファイル、および銀粒子の電子顕微鏡像を示す。幅 70 μm 、深さ 35 μm の溝に銀粒子はおよそ 15 μm 埋め込まれていることがわかる。Fig. 3 に、充填度の、スキージ線圧およびスキージ硬度依存性を示す。スキージ線圧が低いほど、またスキージ硬度が高いほど、さらに、狭い溝ほど、充填率が高いことがわかった。これは、スキージ先端

または溝周辺の弾性変形が、充填度に影響していることを示している。

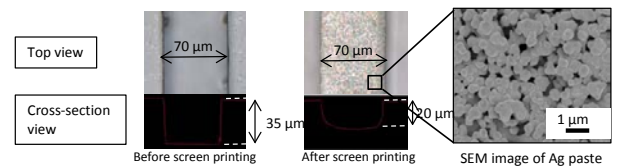


Fig. 2 Optical microphotographs of trenches imprinted and damascened by silver particles

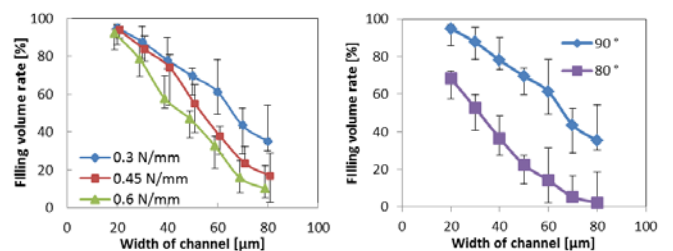


Fig. 3 Relationships between filling volume rate and width of channel for different printing pressures (a), and for different hardness of squeegee (b)

4. その他・特記事項(Others)

科学研究費補助金・基盤研究 A の補助金を受けて行った。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

- (1) J. Wang, K. Nagato, K. Takahashi, T. Hamaguchi, M. Nakao, "Novel Patterning of Metal Trace on Flexible Substrate by Nanoimprinting and Screen Printing", 40th Micro and Nano Engineering (MNE) Sep 22-26 2014.

6. 関連特許(Patent)

なし