

課題番号 : F-15-UT-0077  
 利用形態 : 装置利用  
 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<sup>1,2)</sup>, 中尾政之<sup>1)</sup>  
 Username (English) : K. Nagato<sup>1,2)</sup>, M. Nakao<sup>1)</sup>  
 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)

#### 【利用した主な装置】

高速大面積電子線描画装置

#### 【実験方法】

Fig. 1 に、プロセスフローを示す。高速大面積電子線描画装置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。さらに、焼結をすることで、バインダを蒸発、粒子同士の結合を強くする。

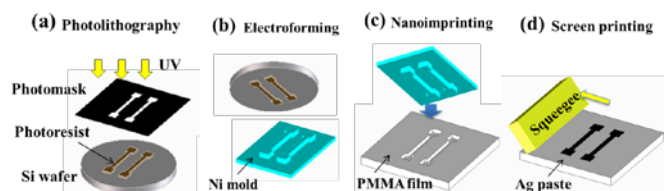


Fig. 1 Process flow of damascene of metal paste

### 3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 2 に、銀ナノ粒子塗布直後の表面電子顕微鏡(SEM)図と断面図、また Fig. 2 下に焼結後の表面 SEM 像と断面 SEM 像を示す。幅および深さがそれぞれ 35 μm で、溝に銀粒子は 15~18 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。

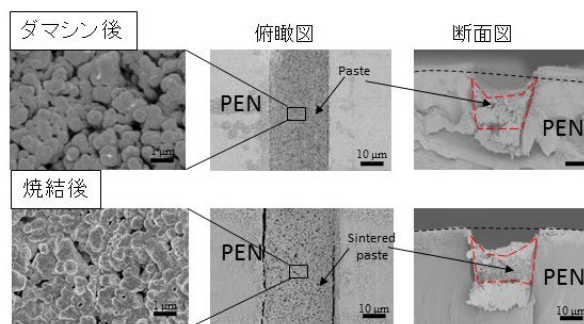


Fig. 2 Optical microphotographs of trenches imprinted and damascened by silver particles

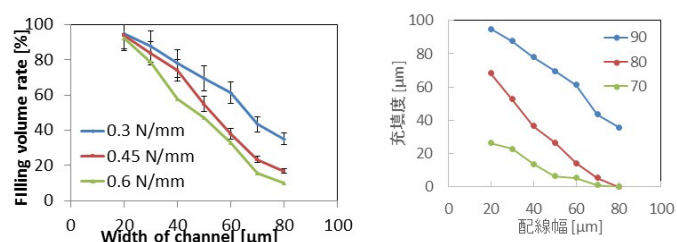


Fig. 3 Relationships between filling volume rate and width of channel for different printing pressures (a), and for different hardness of squeegee (b)

### 4. その他・特記事項(Others)

なし。

### 5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

### 6. 関連特許(Patent)

なし