

電子回路用ウエットエッチング液の研究

加工技術課

小幡勤

評価技術課

山崎茂一

材料技術課

石黒智明

若い研究者を育てる会 燐化学工業株式会社

曾根宏信

富山県立大学 工学部

松田敏広

1 緒言

近年、地上デジタル放送対応テレビやパソコンなどディスプレイのほとんどが液晶ディスプレイに置き換えられつつある。その液晶の製造工程では半導体分野と比較して最小加工線幅が広いこと、ウエットエッチングが多用されている。代表的な例として、TFT (Thin Film Transistor) の電極形成がある。TFT の電極には、ヒロック (加熱工程で配線膜表面に形成される微細な突起) の発生抑制に優れている Al-Nd 系合金が使用される場合が多い。しかし、安価で低抵抗な配線膜として、積層膜 (Mo-Al-Mo) の採用も考えられており、一部で使用されている。この場合、Al 配線の上下を高融点金属の Mo でガードしヒロックの発生とガラスへの Al の拡散を抑制する。

通常、積層膜 (Mo-Al-Mo) のエッチングは、Mo と Al の各エッチング液を用意し、上層から順番にエッチングするのが一般的である。しかし、この方法を採用した場合、エッチングと水洗を 3 回実施する必要がある。このため、積層膜のエッチングが 1 液で行うことができれば、大幅な工程短縮につながる。

本研究では、液晶分野の積層膜 (Mo-Al-Mo) を 1 液でウエットエッチングすることに関連して、リン酸-硝酸-酢酸系エッチング液の液組成および浴温の変化が、エッチングレートや断面形状に及ぼす影響などに関する基礎的な検討を行った。また、TFT 電極に必要なテーパー形状が得られる液組成を検討する。

本研究では、液晶分野の積層膜 (Mo-Al-Mo) を 1 液でウエットエッチングすることに関連して、リン酸-硝酸-酢酸系エッチング液の液組成および浴温の変化が、エッチングレートや断面形状に及ぼす影響などに関する基礎的な検討を行った。また、TFT 電極に必要なテーパー形状が得られる液組成を検討する。

2 実験

実験は積層膜 (Mo-Al-Mo) が形成されたシリコン基板を用いて行った。積層膜はフォトリソグラフィ工程による、テストパターン形成を行い、リン酸、硝酸、酢酸、水で構成されるエッチャントでエッチングを行った。なお、エッチングは約 40℃ の液温で、ディッ

ピングにて行った。エッチング工程では目視によるエッチストップを行い、適宜必要な大きさに切り出し、走査型電子顕微鏡 (SEM) によって観察、評価を行った。

3 結果

エッチング液を構成する 4 種類の液それぞれの役割を把握することができた。例えば、エッチングレートは硝酸が支配し、酢酸はテーパー角に影響を与える。また、Mo と Al のエッチングレート、電池反応などを考慮することで、添加剤などを付加すること無しにテーパー形状をえることも可能であることがわかった。

4 結言

本研究では、液晶用の積層膜 (Mo-Al-Mo) を 1 液でウエットエッチングするために、リン酸-硝酸-酢酸系エッチング液の液組成および浴温の変化が、エッチングレートや断面形状に及ぼす影響を検討した。結果を以下にまとめる。

①積層膜のテーパー角度は、エッチング液が 40℃ の時、硝酸と酢酸の濃度で変えることで制御することができる。

②エッチレートは、エッチング液に硝酸を添加するか、または、

液温を上げることで速くすることができる。

③エッチレートは、エッチング液に水を添加することで、遅くなる。

④金属膜とエッチング液の反応で発生する泡の数は、酢酸の添加量と共に多くなる。

⑤エッチング液へ水を添加すると、フォトレジストは、ダメージを受ける。

詳細は、平成 19 年度若い研究者を育てる会研究論文集を参照。