

## フッ素レーザーによる金属薄膜のマイクロパターニング

大越 昌幸\*<sup>1</sup> 井上 成美\*<sup>1</sup>

### アピールポイント

- ▶ Al薄膜表面に位置選択的にAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>酸化改質層を形成させるとともに、Al薄膜とSiO<sub>2</sub>基板とを高密着させることができる、従来とは異なる表面/界面改質手法である。
- ▶ シンプルなレーザー直接プロセスでありながら、従来とは異なる低エネルギー密度(フルエンス)領域での光化学反応を基にしたプロセスである。

### 研究のねらい

低フルエンスの真空紫外パルスレーザーによって誘起された光化学反応を基に、Al薄膜の表面改質と、基板との高密着を同時に実現できる新たな多機能パターニング手法を確立し、高い耐候性を併せ持つマイクロデバイス開発における金属薄膜のパターニング技術に寄与することを目的としている。

### 研究内容

F<sub>2</sub>レーザーによりAl薄膜にAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>酸化改質層を位置選択的に形成するための、最適なレーザー照射条件を見出した。Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>酸化改質層の化学組成、結合状態、耐摩耗性を調べ、またその耐薬品性から、化学エッチングとの組み合わせによるマイクロパターニングを実証した。さらに、Al薄膜とSiO<sub>2</sub>基板との高密着を見出し、高密着性発現のための最適なレーザー照射条件、Al薄膜の膜厚および基板材料を調べた。そして、スクラッチとの組み合わせによるマイクロパターニングも示した。Al薄膜とSiO<sub>2</sub>基板との高密着のメカニズムは、高濃度化学エッチングとXPS(X-ray photoelectron spectroscopy)分析との組み合わせから明らかにした。

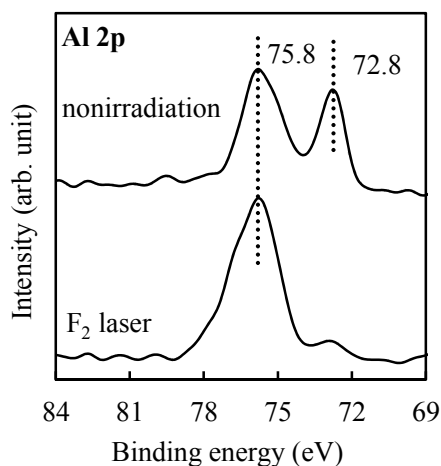


図1 XPS スペクトル(レーザー照射前後)

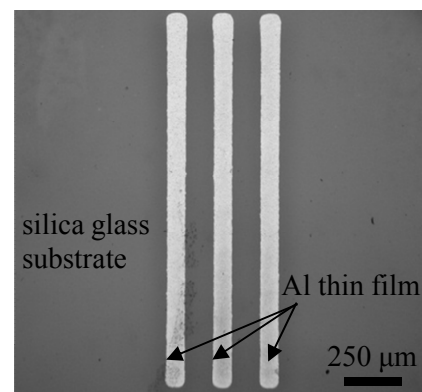


図2 パターニングされたAl薄膜の光学顕微鏡写真(KOH化学エッチング後)

### 参考文献

- 1) M. Okoshi, K. Iwai, H. Nojiri and N. Inoue: "F<sub>2</sub> laser induced modification of aluminum thin films into transparent aluminum oxide", Jpn. J. Appl. Phys. 51(12), 122701 (Nov. 2012).

\*<sup>1</sup> 防衛大学校電気情報学群電気電子工学科 教授