

課題番号 : F-14-BA-33
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : マイクロ波シングルターンコイルの作製
Program Title (English) : Fabrication of microwave single-turn coil
利用者名(日本語) : 三浦幸浩
Username (English) : Yukihiro Miura
所属名(日本語) : 筑波大学理工学群物理学類
Affiliation (English) : Physics, University of Tsukuba

1. 概要(Summary)

最近、ナノ構造中の電子状態の探求のために高感度、超高空間分解能の磁気イメージングが注目されている。本課題では、光検出磁気共鳴(ODMR)を用いた高感度磁気センサーの開発を目的とし、3 GHz 帯での電子スピン共鳴分光を行うために必要となるマイクロ波印加用シングルターンコイルの作製を試みた。インピーダンスマッチングを図りマイクロ波印加の効率を向上させるためには正確なコイル形状が要求される。そこで、描画パターンをコンピュータ制御可能で操作が容易なインクジェットパターン生成装置を用いて、マイクロ波印加用シングルターンコイルの作製を行った。

2. 実験(Experimental)

イソプロパノール、アセトンの順で超音波洗浄し乾燥させた5mm角の石英板、スライドガラス上にインクジェットパターン生成装置を用いてナノメタル銀インクを塗布した。コイルのパターンを1回塗布した場合と3回重ねて塗布した場合等をいくつかのパラメータで試した。塗布後は220°C, 60minの条件でホットプレートを用いて熱処理した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

熱処理後、光学顕微鏡を用いて観察した。インク塗布の際の条件は、石英板上に $V_{max}=800$ V、 $Freq.=100$ Hz、 $V_{bias}=30$ Vの条件で一回ナノメタル銀インクを塗布後、熱処理前の全体像を Fig.1(a)に示す。コイルの直径は1 mmであった。これをみると設計どおりにきれいにパターンが形成されているように見える。光学顕微鏡で拡大した写真を Fig.1 (b)に示す。ナノメタル銀インクの途切れが見られ、この試料はコイルとしては導通していなかったため不適であった。そこで、3回重ねて塗布したものを作製した。さまざまな条件でパターンを作製したが、一例として

Fig.2に示すようにナノメタル銀インクの途切れに加え、パターンが二股状になっていた。また、使用中複数回ナノメタル銀インクが出なくなることがあり、これらの途切れはナノメタル銀インクの劣化等によってつまりが生じ適切に吐出されなかったためであると考えられる。以上の途切れは、基板の表面処理を行うことでナノメタル銀インクの広がり等が改善するものと考えられ、さらなる研究が必要である。

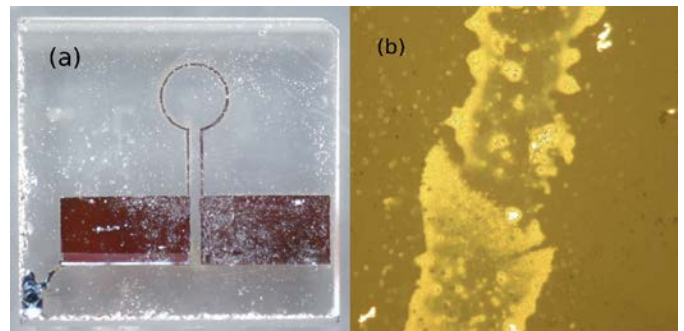


Fig.1 (a) Whole pattern on quartz substrate before thermal process. (b) The optical microscope image.



Fig.2 The microscope image after three coat and baking works. Broken and forked structures are observed.

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。