

課題番号 : F-17-UT-0042
利用形態 : 技術代行
利用課題名(日本語) : ランダムテレグラフノイズを測定するための集積回路の配線修正
Program Title (English) : Wire Fabrication of a Semiconductor Chip for Random Telegraph Noise Measurement
利用者名(日本語) : 岸田亮, 小林和淑
Username (English) : R. Kishida, K. Kobayashi
所属名(日本語) : 京都工芸繊維大学大学院電子システム工学
Affiliation (English) : Department of Electronics, Kyoto Institute of Technology
キーワード/Keyword : ランダムテレグラフノイズ(RTN), 集積回路, 金属配線, 膜加工・エッチング

1. 概要(Summary)

しきい値電圧が動的に変動するランダムテレグラフノイズ(RTN)を実測評価するために試作した集積回路の配線を修正する。FIBにより、金属配線を接合する。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

- ・集積回路パターン微細加工(FIB)装置

【実験方法】

つながっていない金属配線を FIB により接続する。1 チップあたり 2 か所の金属配線接続の技術代行業を依頼した。修正した試作回路が正常動作することを確認し、試作回路を用いて RTN を実測することで、RTN の影響を評価する。65 nm プロセスの試作回路であり、8 層目の金属配線(M8)を接続する。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

修正する前は正常動作しなかったが、FIB を用いた修正により、試作回路に搭載したリングオシレータの発振周波数の値がシミュレーションと同様に正しく出ることを確認した。これにより、FIBによる金属配線接続が正しく行われたことを確認した。Fig. 1 に FIB 加工前と加工後の SIM 像を示す。上下の金属配線 M8 が接続されていることが確認できる。

RTN を測定することで、回路に搭載したリングオシレータにおける RTN の影響を評価できる。NMOS と PMOS の影響を分離したリングオシレータを搭載しているため、今まで困難だった RTN の集積回路における NMOS と PMOS の影響をそれぞれ評価可能である。

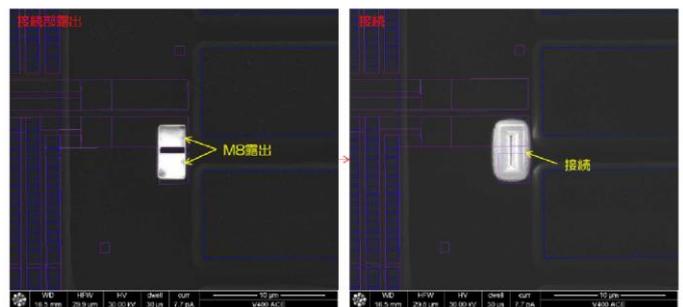


Fig. 1 SIM images before/after FIB processing

4. その他・特記事項(Others)

謝辞: FIBの技術代行業をしてくださったネクスティエレクトロニクス VAN グループの木下純様ならびに担当技術者に深く感謝いたします。本実験は科研費基盤研究 (B) 15H02677 の支援により行われた。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

- (1) 岸田 亮, 「リングオシレータのランダムテレグラフノイズによる周波数変動自動測定回路」, IEEE SSCS Japan Chapter VDEC Design Award, 2017/09, 筑紫野市.

6. 関連特許(Patent)

なし。