

課題番号 : F-14-OS-0050
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : 回路の不具合確定の為の微細加工
Program Title (English) : Estimating with electric circuit malfunction.
利用者名(日本語) : 井上 徹¹⁾
Username (English) : T. Inoue¹⁾
所属名(日本語) : 1) 株式会社フォトロン
Affiliation (English) : 1) Photron Limited

1. 概要(Summary)

別途試作した電子回路搭載の半導体チップについて、電源供給時にアバランシェ症状が見られる不具合が見つかった。回路応答による原因探索の結果、ESD 保護回路周辺にて発生しており、ダイオード素子の異常と推定した。この原因を確定させる為には電気結線を切断する必要がある。この切断の為に大阪大学ナノテクノロジー設備供用拠点の微細加工プラットフォームの微細加工装置を利用した。さらにこの加工には 20,000 μm 領域で 2 μm 以内の位置に正確にかつ多数の加工をする必要があった。加工実施の結果、同症状が解消した事より原因を特定し、誤った設計だった事が確定できた。

2. 実験(Experimental)

・利用した主な装置

集束イオンビーム装置: 日立ハイテクサイエンス製 SMI2050

・実験方法

試料の外形寸法は 50mm x 50mm x 50mm と大きく、その中央の半導体チップが対象となる。集束イオンビーム装置にこの試料を装填し真空度が 1.0 x10⁻⁵ Pa 以下になるまで約 1 時間待機し、ビーム調整後に加工をする。

加工位置の特定は、初めて SIM 画像取得時に微妙な表面の凹凸より一瞬得られる画像からおおよその場所を推定する。

次に推定した場所と CAD 情報から、加工対象付近のメタルを目標に表面エッチングし、メタルを露出させ加工位置を確定させる。この場所から加工位置を相対算出し切断加工を実施した。

目標とした切断サイズは、Fig. 1 に示した通り、X=12.4 μm , Y=0.6 μm , Z=6 μm となる。また、加工箇所数が 1 試料あたり 30 か所になる為、加工時間を優先として Rough(2978pA)ビームとした。

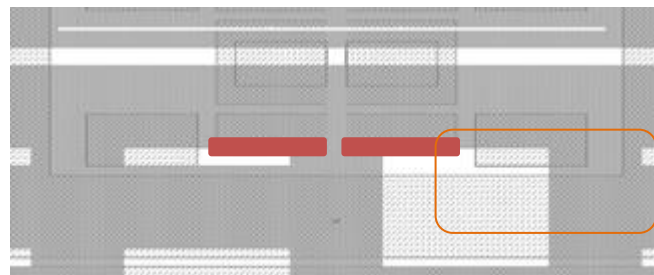


Fig. 1 Example of cutting position in CAD drawings.

3. 結果と考察(Results and Discussion)

加工した SEM 画像を Fig. 2 左に、光学顕微鏡画像を Fig. 2 右に示す。この画像は、Fig. 1 の赤く囲まれた領域に相当する。Fig.1 写真の正方領域が位置決め用の表面エッチングした領域、線領域が切断エッチングした領域になる。目的位置に対して問題無く加工できている事がわかる。

1 か所あたりの作業時間は、位置決めで約 10 分、切断加工で約 5 分の合計 15 分を費やした。

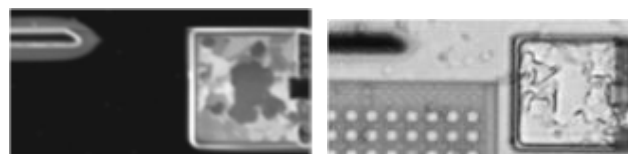


Fig. 2 Result image of SEM and micrograph

4. その他・特記事項(Others)

微細加工装置の機器講習や機器操作ノウハウ提供について法澤公寛特任助教に感謝する。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

なし。