ノート

微細ワイヤ固定ジグの試作開発

宮口　孝司*　山田　昭博*

Development of the Fixture for Micro Wires

MIYAGUCHI Takashi* and YAMADA Akihiro*

1. 緒　　言

ウェットブラストはプリント基板や切削工具等の洗浄，材料表面の粗化，バリ取り等の加工に対して有用であり幅広い分野で利用されている[1)]。

ウェットブラストを材料の特性評価に用いる手法が，Micro Slurry-jet Erosion（MSE）試験であり，被膜等の特性評価等に活用されている[2)]。

本研究ではφ10μmの微細ワイヤ表面に形成されたコーティング薄膜の界面強度の測定を目的にMSE試験を行う際に，試料を固定するためのSi製ジグの作製条件について検討を行った。

2. 実験方法及び結果

2.1 ジグの形状

図1にジグの断面形状を示す。φ10μmの微細ワイヤを5本整列させるためのジグとして，Siウェハー上に，ピッチ30μm，溝幅15μm，高さ15μm，長さ1mmの溝を5本形成する。

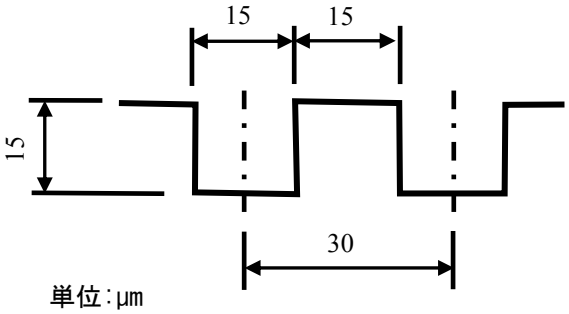

図1　ジグの断面形状

2.2 ジグの作製方法

ジグを作製するためにフォトリソグラフィーを用いた。作製の手順は以下の通りである。

① 基板の作製

φ100mm，厚さ0.525mmのSiウェハーをダイシング装置（(株)東京精密 A-WD-110A）とダイシングブレード（旭ダイヤモンド工業(株)製 幅40μm）によって□20mmにダイシングした。

ダイシング後，洗浄は純水及びクリーンエース溶液をバットに入れ超音波洗浄を2分行った。メラミンスポンジ併用によって表面を洗浄後，アセトンによる超音波洗浄を2分およびイソプロピルアルコール（IPA)による超音波洗浄を2分行い，2,000rpmのスピンコーターで乾燥を行った。

② Cr成膜

スパッタリング装置（芝浦メカトロニクス(株)CFS-4EP-LL（i-Miller））によって，Crを成膜した。成膜条件はAr25sccm，圧力0.6Paである。逆スパッタを100W10秒後，Cr膜厚100nmを狙って 250W 5分スパッタを行った。

③ 電子線レジスト塗布

低圧水銀ランプを1分照射後，HMDS(Hexa-MethylDiSilazane）常温蒸気中に1分暴露し，ホットプレート（HP)で130℃1分ベークした。

電子線レジスト Allresist AR-P 6200series（CSAR 62）で膜厚200nmを狙い，Anisolで6.5wt％に希釈したものをスピンコート（2000rpm 20秒）し，HP150℃で1分ベークした。

④ 電子線描画

電子線描画装置（SEM部：(株)日立ハイテ

* 研究開発センター
レーザー・ナノテク研究室

クノロジーズ S4300SE，描画制御部：(株)東京テクノロジー BeamDraw）によってパターニングを行った。

露光条件は，露光フィールド□500μm，加速電圧30kV，各露光フィールドは5μm重ねてパターン離れを防止した。

電流は1300～2000pA，ドーズ量は30～33 μC/cm²とした。

現像は日本ゼオン(株)ZEP-RD で1分，リンスは日本ゼオン(株)ZMD-D 89%+IPA11%で 30秒行い，ポストベークはHP150℃，1分行った。

⑤ Crウェットエッチング

富士フィルム和光純薬(株)HY液で約45秒エッチング後，純水30秒，純水10秒で洗浄し，HP150℃で1分ポストベークを行った。

⑥ ドライエッチング

ドライエッチング装置（住友精密工業(株) Multiplex ASE-HR）でドライエッチングを行った。Boschプロセスで行い，繰返回数は110回（エッチングレート0.136μm/回）である。基板はサファイヤ基板に油拡散ポンプ用オイルで密着させた。

⑦ ダイシング

ダイシング装置によって1mm幅に切断し，純水で洗浄した。

2.3 試作結果

試作した微細ワイヤ固定ジグの断面を電子顕微鏡によって観察した（図2～4）。また非接触三次元測定装置（三鷹光器(株)NH3SP）によって溝の深さ及び幅を測定した。溝高さの平均は15.003μm，溝幅の平均は15.672μmであった。

3. 結　言

(1) フォトリソグラフィーを使ってMSEで使用する微細ワイヤ固定ジグの試作を行った。

(2) 試作した溝高さの平均は15.003μm（設計値15μm），溝幅の平均は15.672μm（設計値15μm）であった。

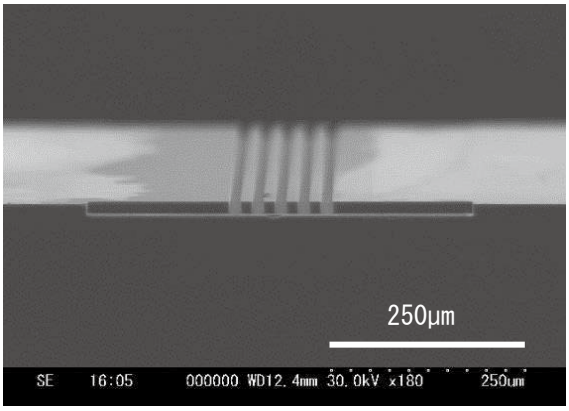

図 2　微細ワイヤ固定溝断面（1）

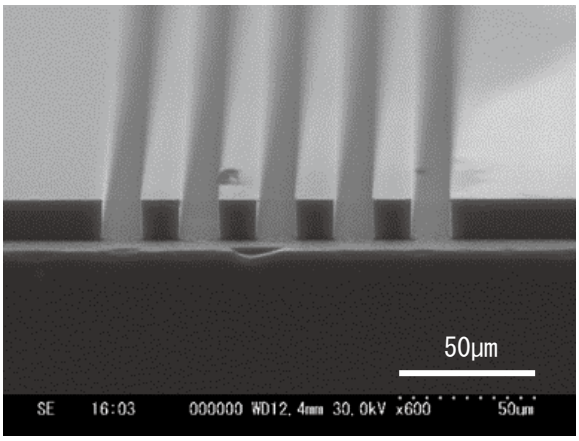

図 3　微細ワイヤ固定溝断面（2）

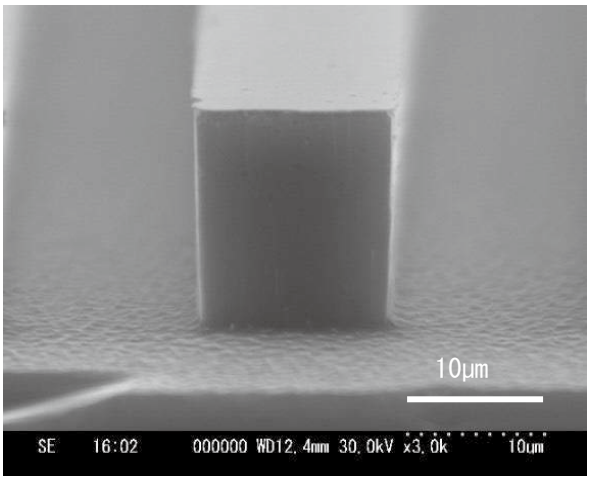

図 4　微細ワイヤ固定溝断面（3）

参考文献

1) https://www.macoho.co.jp/wetblast/use.html, 2024年3月29日.

2) https://palmeso.co.jp/mse/td/, 2024年3月29日.