

課題番号 : F-21-UT-0055
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : 電子線描画装置を使用した 1GHz OPAW 振動子の電極パターンニング
Program Title (English) : Electrode patterning of 1GHz OPAW resonator using EB writer
利用者名(日本語) : 元野智幸, 丸山春樹, 芦沢英紀
Username (English) : Tomoyuki Motono, Haruki Maruyama, Hideki Ashizawa
所属名(日本語) : リバーエレテック株式会社
Affiliation (English) : RIVER ELETEC Corporation
キーワード/Keyword : リソグラフィ・露光・描画装置、膜加工・エッチング、水晶振動子

1. 概要(Summary)

板波を利用した 1GHz OPAW(Orthogonal Plate Acoustic Wave)振動子を作製する際には、L/S 2 μm 程度の非常に微細な楕形電極と反射器のパターンを水晶ウェハ上に形成する必要がある。良好な周波数温度特性を実現するためには、電極の L/S 寸法、線幅を高精度で制御する必要がある。自社保有のプロセスでは前述の L/S 寸法においては必要な精度での露光、エッチングが困難であることから、東京大学 超微細リソグラフィ・ナノ計測拠点 武田クリーンルームの装置を利用し、電子ビーム描画とドライエッチングで 1GHz OPAW 振動子用の電極の形成を行った。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

高速大面積電子線描画装置 (ADVANTEST F5112+VD01)

汎用 ICP エッチング装置 (ULVAC CE-300i)

【実験方法】

1. 75×70×0.09 mm の水晶ウェハに、Cr 下地の Au 膜を自社にて成膜。EBレジスト FEP-171 を以下の条件でスピンコートする

・500 rpm 5 s→1000 rpm 30 s→2000 rpm 1 s

2. レジスト塗布ウェハに電極パターンを EB 描画する

3. NMD-W で 60 s 現像する

4. 4 インチの Si ダミーウェハに熱剥離シート(日東電工 リバアルファ No.31950M 剥離温度 120 °C 感圧面 強粘着品)で水晶ウェハを貼り付ける

5. CE-300i で Au をエッチングした後アッシングする

・エッチング: APC 0.60 Pa, Ar 20.0 sccm,

Antenna RF Power 100 W, Bias RF Power

50 W, Process Time 180 s

・アッシング: APC 1.0 Pa, O₂ 20 sccm,

Antenna RF Power 500 W, Bias RF Power 0 W, Process Time 900 s,

アッシング後の Cr 膜消失回避のため、予め 900s のアッシングレジピの空流しをする。

その後、自社の所定の工程にて 3.2 x 2.5mm サイズの振動子へ組み立てを行う。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

EB 描画した電極、反射器部分を顕微鏡で観察を行った結果を Fig. 1 に示す。20 μm の中に 10 対の電極が存在し、所定の寸法の電極が形成されていることを確認できた。

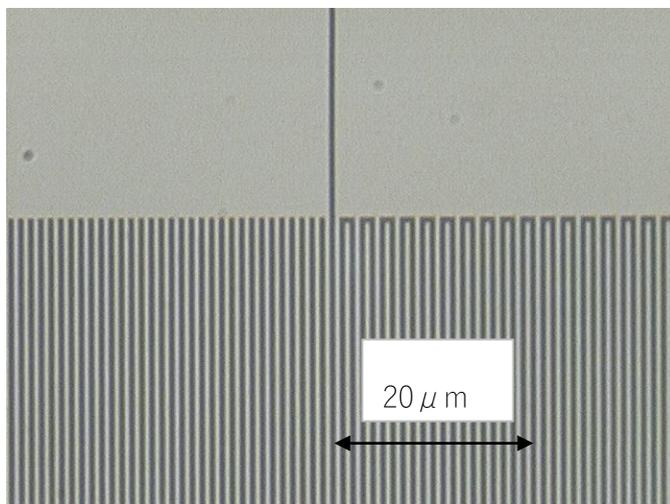


Fig. 1 Picture of L/S 2 μm electrode and reflector

4. その他・特記事項(Others)

他のナノテクノロジープラットフォーム支援機関の利用: 東北大学 F-21-TU-0004

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし

6. 関連特許(Patent)

なし