

課題番号 : F-20-UT-0116
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薄水晶ウェハへの Au 電極パターンニング
Program Title (English) : Au electrode patterning of thin quartz wafer using EB writer
利用者名(日本語) : 元野智幸, 丸山春樹, 山形佑亮, 今大健, 芦沢英紀
Username (English) : Tomoyuki Motonou, Haruki Maruyama, Yusuke Yamagata, Tasuku Kon, 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 OPAW(Orthogonal Plate Acoustic Wave)共振子を作製する際には、640 MHz においては L/S 3 μm 程度と、非常に微細、高精度な楕形電極(IDT: Interdigital Transducer)パターンを水晶ウェハ上に形成する必要がある。

自社保有の露光装置とウェットエッチング工程では前述の線幅での安定した露光、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、EB 描画とドライエッチングで電極の形成を行った。

また、実験を行う中で、Au エッチング時のレジスト過熱、Au エッチング後のレジスト壁への Au 付着、アッシング後の Cr 消失という問題が発生し、問題解決のため、最適なエッチング、アッシング条件を検討した。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

高速大面積電子線描画装置

ADVANTESTF5112+VD01

汎用 ICP エッチング装置 ULVAC CE-300I

【実験方法】

- 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コートする
 - ・500 rpm 5 s→1000 rpm 30 s→2000 rpm 1 s
- レジスト塗布ウェハに電極パターンを EB 描画する
- NMD-W で 60 s 現像する
- 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
- CE-300I で Au のエッチング、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 25 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 のアッシングレシピを空流しする。

注: APC(Automatic Pressure Control)

3. 結果と考察(Results and Discussion)

電極形成プロセス後の楕形電極部を Fig. 1 に示す。

ライン、スペースともに 1.5 μm 幅で描画したパターンが、想定通りの幅で描画され、Cr を残して Au のみ加工した電極パターンを作製することが可能となった。現在はこのレシピを使い、計算で求めた振動モードで動作する共振子を試作し、設計を進めている。



Fig. 1 Photo of IDT electrode (Design: Line=1.5 μm , Space=1.5 μm)

4. その他・特記事項(Others)

プレス発表「KoT カット発見」2020年11月13日

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation) なし

6. 関連特許(Patent)

(1)特許出願済み