

課題番号 : F-17-KT-0161
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名(日本語) : MEMS ジャイロ高精度化のための微細加工調整プロセスの試行
 Program Title(English) : Trial of adjustment process using microfabrication for higher accuracy MEMS vibratory gyroscope
 利用者名(日本語) : 荒屋和貴, 谷内雅紀
 Username(English) : K. Araya, M. Yachi
 所属名(日本語) : 多摩川精機株式会社 モーションコントロール研究所
 Affiliation(English) : Tamagawa Seiki Co. LTD., Motion Control Laboratory
 キーワード/Keyword : LiNbO₃、ジャイロ、高精度、ドライエッチング、ポストプロセス

1. 概要(Summary)

近年の IoT 化やロボット化のニーズの高まりにより、高精度地図や高精度ポジショニングなどの要求が高まっている。ジャイロはこのキーデバイスとなっており、低価格で高精度なジャイロへの要望が高まっていることから、これらを両立できる工法を確立したいと考えた。そのため、素子性能を検査した後に精度補正のため、露光、現像、エッチング等の微細加工プロセスを用いてトリミングをおこなうことによる、精度向上の可能性調査の実験を行った。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

マイクロシステムアナライザ、高速マスクレス露光装置、磁気中性線放電ドライエッチング装置

【実験方法】

多摩川精機では車載用ジャイロ用として、LiNbO₃ (以下 LN) を用いた振動ジャイロを実用化している。このセンサ素子はプローブ試験により、各素子の電気的特性を選別し、後工程で電気的調整を行っている。

この調整量と実際の物理振動の相関確認のため、微細加工プラットフォームの装置マイクロシステムアナライザを使用して測定を行った (Fig. 1)。この測定結果と電気特性の間に相関関係が得られれば、微細加工を追加することで、精度向上の自由度が広がることを期待できる。続いて、部分的な追加パターンニングについて確認した。基材の LN をドライエッチングするため、フッ素ドライエッチング耐性の期待できるポジ型レジスト PMER P-LA900PM (東京応化工業) を LN 基材上に厚さ 20 μm になるようにスピンコート塗布し、高速マスクレス露光装置を用いてパターンニングした。20×100 μm パターンを稜線部に露光し、磁気中性線放電ドライエッチング装置を用

いて部分エッチングを施した (Fig. 2)。

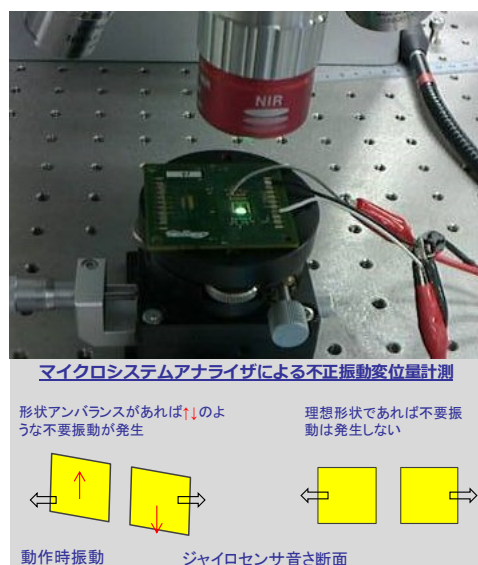


Fig. 1 Measurement method of micro system analyzer.

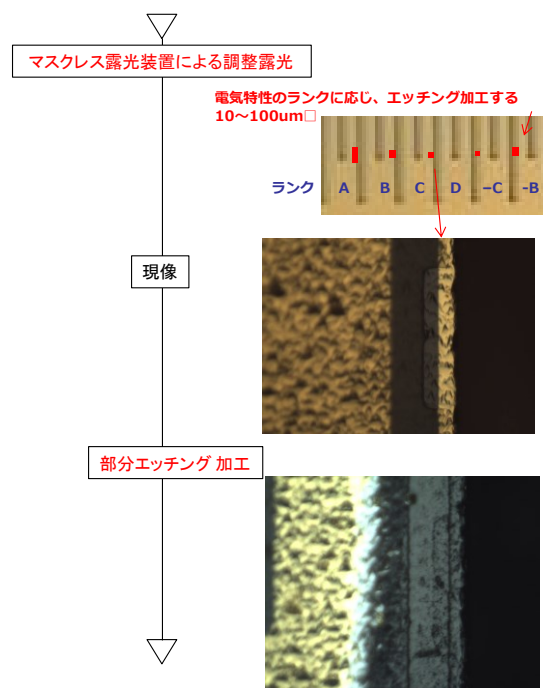


Fig. 2 Photo images of after partial etched LN gyroscope.

3. 結果と考察 (Results and Discussion)

LN 稜線部の露光については現像時に肩部が薄くなり、時には露光部より大きく開口してしまう事があった (Fig. 2)。このことから、スプレー塗布、もしくは重ね塗布など厚塗りの工法が必要であることがわかった。また、同じくドライエッチングについても、土台となるウェハとの貼り付け応力の低減(割れ防止)や、LN 基材をエッチングする前にレジストの薄い部分の電極が先に無くなっていることから、レジストの厚塗り、もしくはバリアメタルによる事前保護などが必要であることが明らかになった。

4. その他・特記事項 (Others)

・京都大学にて弊社利用料負担で追加実験を遂行中。

5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許 (Patent)

なし。