

課題番号 : F-17-KT-0110
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名(日本語) : 圧電薄膜/高音速基板構造を利用した弾性表面波の励振
 Program Title(English) : Surface acoustic wave excitation using piezoelectric film/high-velocity substrate
 利用者名(日本語) : 高柳真司
 Username(English) : S. Takayanagi
 所属名(日本語) : 名古屋工業大学工学研究科
 Affiliation(English) : Graduate School of Eng., Nagoya Inst. of Tech.
 キーワード/Keyword : リソグラフィ・露光・描画装置、弾性表面波、ScAlN

1. 概要(Summary)

弾性表面波(SAW)デバイスは、低損失、広帯域などの特長から、移動体通信機器の周波数フィルタなどに用いられている[1]。一般的に、SAWは圧電体上に作製した楕円電極に高周波電圧を印加することで励振される。この際、デバイスの電気機械結合係数 K^2 が大きくなると、低損失、広帯域の特性が得られる。本研究では、高圧電性の ScAlN 薄膜を高音速基板上に成膜した構造を用いて、高い K^2 を得ることを目的とする。そこで、この構造の SAW 励振特性を測定するために、京都大学ナノテクノロジーハブ拠点(以下、ナノハブ)の設備を利用して、楕円電極を作製した。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

電子線蒸着装置、厚膜フォトレジスト、スピニング装置、高速マスクレス露光装置

【実験方法】

まず、自機関にてサファイア基板上に ScAlN 薄膜をスパッタ成膜した。続いて、ナノハブにおいて、電子線蒸着装置を用い、ScAlN 薄膜上に Au (100 μm)/Cr (20 μm) 電極を作製した。厚膜フォトレジスト用スピニング装置を用いて HMDS 処理をした後、Au 上にレジストを塗布した。そして、高速マスクレス露光装置を用いて楕円に露光し、現像およびウェットエッチングにより楕円電極を作製した。最後に、自機関にて、ネットワークアナライザを用いて、作製したデバイスの SAW 励振特性を測定した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 1 に試験的に石英ガラス上へ 10 μm 間隔で作製した楕円電極を示す。露光やエッチングの条件を調節

することで、楕円が問題なく作製できることが確認された。最終的に、楕円間隔 2.0 μm 、長さ 740 μm で 40 対の楕円を入力用、出力用と向かい合うよう ScAlN 薄膜上に作製した。Fig. 2 に楕円電極による電気測定の結果の一例を示す。この試料では、530 MHz 付近で SAW の励振が確認された。ScAlN 薄膜の Sc 濃度や結晶配向により、 K^2 が変化することが理論的にわかっており、今後、さらなる実験的検討が必要である。



Fig. 1 Microscopic image of comb electrodes.

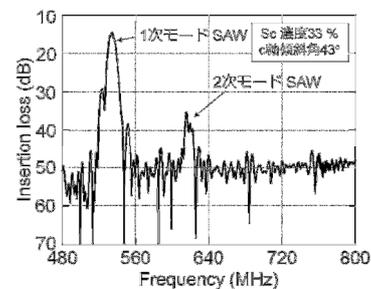


Fig. 2 Insertion loss of a SAW device.

4. その他・特記事項(Others)

・参考文献

[1] K. Hashimoto, et al., Proc. Eur. Micro. Assoc., 1, (2005) 38.

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

(1) S. Tokuda, S. Takayanagi, T. Yanagitani, and M. Matsukawa, Proc. 2017 IEEE Int. Ultrasonics Symp., (2017) 1.

6. 関連特許(Patent)

なし。