

課題番号 : F-14-AT-0120  
 利用形態 : 機器利用  
 利用課題名 (日本語) : 高圧電性 ScAlN 薄膜を有するダイヤモンド SAW デバイスの研究  
 Program Title (English) : Study on diamond SAW devices with ScAlN thin film  
 利用者名 (日本語) : 藤井 知<sup>1,2)</sup>  
 Username (English) : S. Fujii<sup>1,2)</sup>  
 所属名 (日本語) : 1) 千葉大学・本部, 2) 東京工業大学大学院理工学研究科応用化学専攻  
 Affiliation (English) : 1) Headquarter, Chiba University, 2) Tokyo Institute of Technology,

## 1. 概要 (Summary)

利用者を含む我々の研究グループでは、合金スパッタ装置の成長方法の最適化を実施し、高圧電性を持った  $\text{Sc}_x\text{Al}_{1-x}\text{N}$  薄膜形成の研究を行っている。これまでの研究結果、 $\text{Sc}_x\text{Al}_{1-x}$  ( $x=32\%$ ) と  $\text{Sc}_x\text{Al}_{1-x}$  ( $x=43\%$ ) の合金ターゲットを使い、RF マグネトロン反応性スパッタリング法により、Si(100)面のウエハ上に良好な六方晶系 c 軸配向性を持つ  $\text{Sc}_x\text{Al}_{1-x}\text{N}$  薄膜形成を行った。その Sc と Al の組成分析は NPF が所有する XRF と c 軸配向性は XRD により分析を行った。Sc 濃度が 32at% のターゲットを用いた場合、積算成膜時間が 10 時間以降は良好な c 軸配向と Sc 濃度 22at% の  $\text{Sc}_x\text{Al}_{1-x}\text{N}$  薄膜が得られた。Sc 濃度が 43at% のターゲットを用いた場合 50 時間以上ターゲットを使用すると六方晶系 c 軸配向性の薄膜が得られなくなった。現在、 $\text{Sc}_x\text{Al}_{1-x}\text{N}$  薄膜形成の成長初期をコントロールすることにより、 $\text{Sc}_x\text{Al}_{1-x}\text{N}$  薄膜の良好な六方晶系 c 軸配向性を安定的に得られることが分かった。今後、さらなる Sc 濃度の増加と、ダイヤモンド基板上に  $\text{Sc}_x\text{Al}_{1-x}\text{N}$  薄膜形成と、それを用いた SAW デバイスを試作し、その評価を行う予定である。

## 2. 実験 (Experimental)

### 【利用した主な装置】

・ 微小部蛍光 X 線分析装置と X 線回折装置

### 【実験方法】

4 インチの  $\text{Sc}_{0.43}\text{-Al}_{0.57}$  と  $\text{Sc}_{0.32}\text{-Al}_{0.68}$  の合金ターゲットを 2 つ準備し、RF マグネトロンスパッタリング装置 (Annelva SPC350-UHV) に装着し、Fz-Si(100) の基板上に、反応性スパッタリング法により、 $\text{Sc}_x\text{Al}_{1-x}\text{N}$  薄膜を形成した。微小部蛍光 X 線分析装置と X 線回折装置による薄膜評価と 1 ポート SAW フィルタを作製し、その薄膜の評価を行った。

## 3. 結果と考察 (Results and Discussion)

Fig.1 に Sc 濃度が 32at% のターゲットを用いた場合の

積算スパッタ時間と Sc 濃度及び c 軸配向性の指標であるロッキングカーブの FWHM について示す。10 時間以上の積算時間では良好な c 軸配向性が得られていることが分かった。

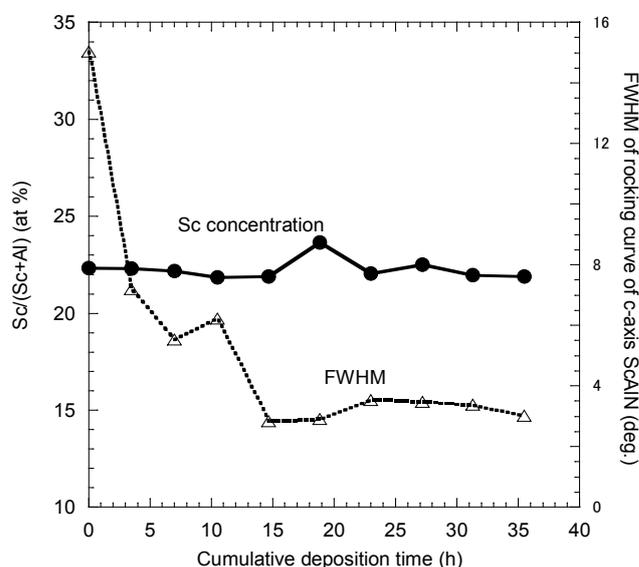


Fig. 1. Sc concentration of the films deposited films using a  $\text{Sc}_{0.32}\text{-Al}_{0.68}$  alloy target as a function of cumulative deposition time. Also shown are the FWHM values of the rocking curves of the c-axis ScAlN thin films.

## 4. その他・特記事項 (Others)

高圧電性 ScAlN 薄膜を有するダイヤモンド SAW の研究” 基盤研究 C(代表), H.26~H.28

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

- (1) M. Sumisaka *et al*, 第 35 回超音波エレクトロニクスの基礎と応用に関するシンポジウム講演論文集(国際学会, 東京), 2014
- (2) M. Sumisaka *et al*, Jpn. J. Appl. Phys. to be submitted
- (3) S. Fujii *et al*, IEEE International Microwave Symposium 2015, to be accepted

## 6. 関連特許 (Patent)

なし。