

課題番号 : F-17-AT-0041  
 利用形態 : 機器利用  
 利用課題名(日本語) : 薄膜導電材料の開発  
 Program Title(English) : Development of electroconductive thin film materials  
 利用者名(日本語) : 杉山敏樹, 一ノ渡理, 中村敏  
 Username(English) : T. Sugiyama, T. Ichinowatari, B. Nakamura  
 所属名(日本語) : エクボ株式会社  
 Affiliation(English) : EQBO INC.  
 キーワード/Keyword : 成膜・膜堆積、スパッタ、超低抵抗

## 1. 概要(Summary)

金属・絶縁体・金属を積層した薄膜の抵抗値が超低抵抗になるという報告がある[1]。今回、超低抵抗値を示す薄膜導電材料の開発を目指し、NPF 施設のスパッタ装置を利用して、Al・SiO<sub>2</sub>・Al、Au・SiO<sub>2</sub>・Au、のサンドイッチ構造をした薄膜を作製し電気抵抗率を計測した。

## 2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】 スパッタ装置

### 【実験方法】

スライドガラス上に Al・SiO<sub>2</sub>・Al、Au・SiO<sub>2</sub>・Au を積層成膜した。スパッタは Ar 雰囲気、圧力 0.5 Pa、RF パワー Al:200 W、Au:30 W、SiO<sub>2</sub>:200 W、室温(約 25 °C)の条件で行った。作製したサンプルは以下の通り:

- (i) Al(100 Å)、SiO<sub>2</sub>(100 Å)、Al(100 Å)
- (ii) Al(200 Å)、SiO<sub>2</sub>(100 Å)、Al(200 Å)
- (iii) Au(200 Å)、SiO<sub>2</sub>(30 Å)、Au(200 Å)
- (iv) Au(200 Å)、SiO<sub>2</sub>(50 Å)、Au(200 Å)
- (v) Au(300 Å)、SiO<sub>2</sub>(50 Å)、Au(300 Å)

各サンプルは Fig. 1 に示す(a)(b)(c)の 3 通りの層を持つ構成とした。

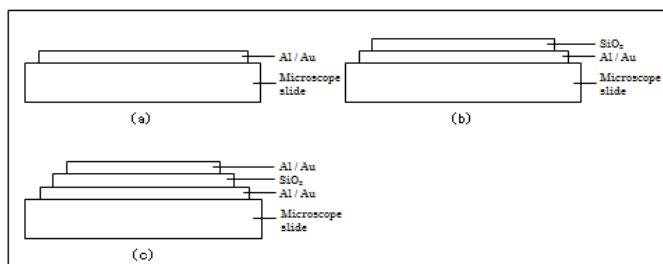


Fig. 1 Pattern of film.

## 3. 結果と考察(Results and Discussion)

積層後、自社にて Al 層、Au 層の電気抵抗率を計測した。Table. 1 に計測結果を示す。

Table. 1 Measurement result of film electrical resistivity.

No	Measured electrical resistivity[nΩ m]			Theoretical electric resistivity [nΩ m]
	(a)	(b)	(c)	
(i)	∞	∞	∞	28.2
(ii)	209.8	210.8	213.3	28.2
(iii)	37.7	56.6	25.7	22.1
(iv)	40.7	41.9	24.6	22.1
(v)	40.8	38.8	21.4	22.1

(i) (ii) は計測電気抵抗率が大きく Al 表面が酸化し絶縁物化したと考えられる。(iii)(iv)(v) はサンドイッチ構造(c)が単層(a)の約 1/2 の電気抵抗率となっているが、金属層間でトンネル電流が流れたためと考えられる。今回の実験では金属薄膜のサンドイッチ構造による超低抵抗は計測できなかった。

## 4. その他・特記事項(Others)

参考文献:[1] T. Hino T.IEE Japan, Vol. 110-A, No.9, 90.

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

なし。

## 6. 関連特許(Patent)

なし。