

利用課題番号 : F-13-KT-0045  
 利用形態 : 技術補助  
 利用課題名 (日本語) : Van Der Pauw 法による半導体膜 (炭素系) の抵抗測定  
 Program Title (English) : Measurement of resistance for carbon based semiconductor by Van Der Pauw method  
 利用者名 (日本語) : 松村直巳  
 Username (English) : N. Matsumura  
 所属名 (日本語) : 高槻電器工業株式会社  
 Affiliation (English) : Takatsuki Electric Industry, Co. Ltd.

**1. 概要 (Summary) :**

SiC 基板上に炭素膜を形成し、Van Der Pauw 法によりその抵抗値及び無磁場での不整合電圧を測定した。まずEB蒸着により Au/Ti 電極を形成し、引き続き、4 端子による測定を行った。その際、温度変化による挙動を確認した。

その結果、炭素膜を種々のパターンに成形する必要があると判明し、その検討を継続している。

**2. 実験 (Experimental) :**

電子線蒸着装置 (EB1200) を使用して、炭素膜上に Ti (10nm), Au (100nm) の順で積層し、4 端子電極 (端子間距離 9mm) を形成した (Fig. 1)。その試料を 723K まで加熱し、抵抗値変化および無磁場での不整合電圧を測定した。抵抗値は A-D 間に 1mA 定電流入力、B-C 間で出力検知、不整合電圧測定は A-C 間に 1mA 定電流入力、B-D 間で出力を検知した。引き続き、ドライエッチング装置 (RIE-10NR-KF) を使用して、酸素プラズマ (50sccm, 2.6Pa, 100W, 120s) で、炭素膜を種々のパターンに成形した。

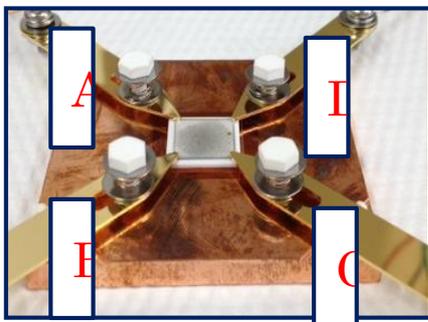


Fig.1 Four-terminal system for resistance and offset voltage measurement.

**3. 結果と考察 (Results and Discussion) :**

抵抗値及び無磁場の不整合電圧測定結果を、それぞ

れ Fig. 2, 3 に示す。

抵抗値測定については、2 回繰り返した。初期の立ち上がりに高い抵抗値 (約 300Ω) がみられるが、これは水分や有機物の付着のためであり、加熱に従ってそれらが離脱し、定常値に落ち着く。2 回の繰り返し測定で再現性は良好であった。

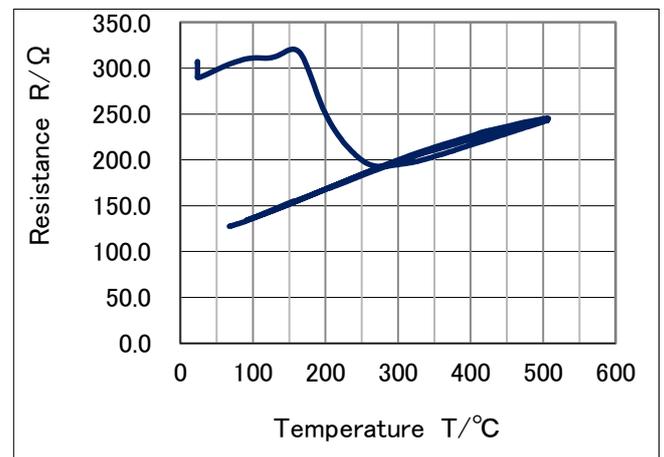


Fig.2 Resistance vs. Temperature.

不整合電圧については、昇温に伴い極性が変わる (Fig. 3)。電子デバイス等に応用するためには、この値を極力ゼロにすることが望ましく、最適形状を今後検討したい。

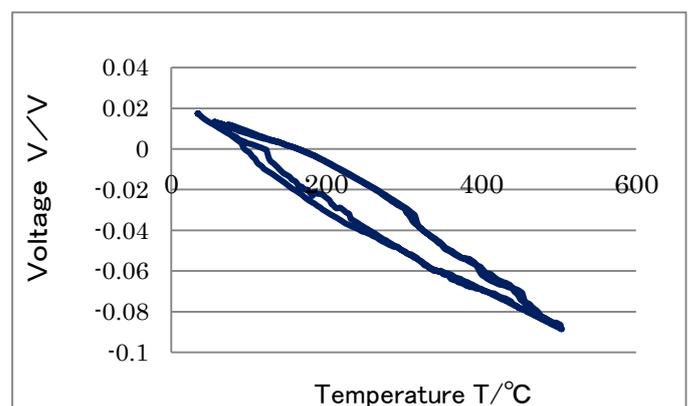
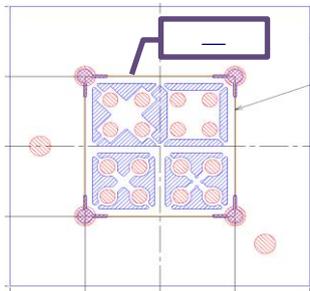


Fig.3 Offset voltage vs. Temperature

#### 6. 関連特許 (Patent) :

なし。

その模索として、炭素膜を酸素プラズマによるドライエッチングでFig.4のような形を成形した。現在、測定進行中である。



使用ステンシル

マスク

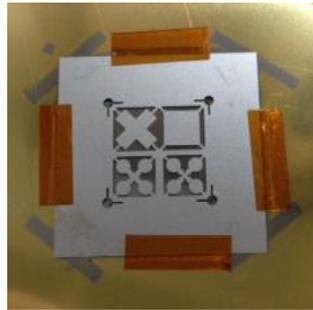


Fig.4 Stencil mask for producing several shapes of Carbon film with Oxygen plasma exposure.

また、炭素膜への Au/Ti 蒸着の知見として、以下が判明した。

炭素膜に①Ti (10nm), ②Au (100nm) を E B 蒸着した場合、測定プローブで接触すると容易に剥離した (Fig. 5)。より密着力を強固とするためには、事後加熱処理を施すか、EB 蒸着より粒子の射突エネルギーの高いスパッタ蒸着で膜形成するか、が必要と思われる。

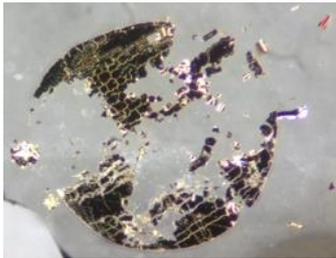


Fig.5 Appearance of peeled-off Au/Ti film deposited by EB evaporation.

#### 4. その他・特記事項 (Others) :

特になし。

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

なし。