

|              |   |
|--------------|---|
| Title        | Cat-CVD法によるゲート絶縁層の低温形成  |
| Author(s)    | 一瀬, 晃之  |
| Citation     |   |
| Issue Date   | 1998-03   |
| Type         | Thesis or Dissertation  |
| Text version | none  |
| URL          | <a href="http://hdl.handle.net/10119/2435">http://hdl.handle.net/10119/2435</a> |
| Rights       |   |
| Description  | Supervisor:松村 英樹, 材料科学研究科, 修士   |

# Cat-CVD 法によるゲート絶縁層の低温形成

一瀬 晃之 (松村研究室)

はじめに 現在、液晶ディスプレイには、各画素のスイッチング用に薄膜トランジスタ (TFT) が使用されている。この TFT のゲート絶縁膜形成には、安価なガラス基板を用いるため低温プロセスが必要で、かつ半導体-絶縁体間の界面準位の低減も望まれる。従来は、この絶縁膜形成にプラズマ CVD (P-CVD) 法が用いられてきたが、今日、Cat (Catalytic: 触媒)-CVD 法と名付けられた新しい低温プロセスが提案されている。Cat-CVD 法は、加熱触媒体による原料ガスの接触分解反応を利用し、P-CVD 法のように基板表面に損傷を与えるプラズマを使用せずに膜形成できるため、界面準位密度の低いゲート絶縁膜の堆積が期待できる。本研究では、Cat-CVD 法で堆積したシリコン窒化膜のゲート絶縁膜としての適合性を検討し、また界面準位の低減を期待した表面改質による極薄酸化膜の形成を目的としている。

実験 原料ガスにシランとアンモニアを用いた堆積法により n-Si(100) (比抵抗: 0.1  $\Omega\text{cm}$ ) 基板上に成膜したシリコン窒化 ( $\text{SiN}_x$ ) 膜について、その電氣的測定を行った。また、原料ガスに酸素のみを用い、極薄シリコン酸化 ( $\text{SiO}_2$ ) 膜の形成を試みた。

結果 図 1 に堆積された  $\text{SiN}_x$  膜の (a) I-V 特性および (b) C-V 特性を示す。I-V 特性から 1 MV/cm の印加電界時の電流密度が  $10^{-8}$  A/cm<sup>2</sup> 以下と、現在使用されている P-CVD  $\text{SiN}_x$  膜と同等の絶縁特性が得られている。また C-V 曲線から求めた比誘電率は 7.89, Terman 法を用いて概算した界面準位密度は  $4 \times 10^{11}$  cm<sup>-2</sup>eV<sup>-1</sup> であり、as-depo 膜でありながら良好な界面特性が得られた。図 2 に酸化処理前後の XPS スペクトルを示す。酸素ガスを吹き付けただけの Si 基板のピーク (a) に比べ、酸化を試みたピーク (b) には、 $\text{Si}2p$  スペクトルにおいて Si-O 結合に起因した化学シフト成分 ( ) が観測され、基板上に 0.5 nm の極薄  $\text{SiO}_2$  膜が形成されていることが示された。このときの基板表面温度は 170 °C であった。

まとめ Cat-CVD 法により堆積された  $\text{SiN}_x$  膜は、ゲート絶縁膜としても有効であることを明らかにした。また、同方法で極薄  $\text{SiO}_2$  膜低温形成の可能性を示唆した。

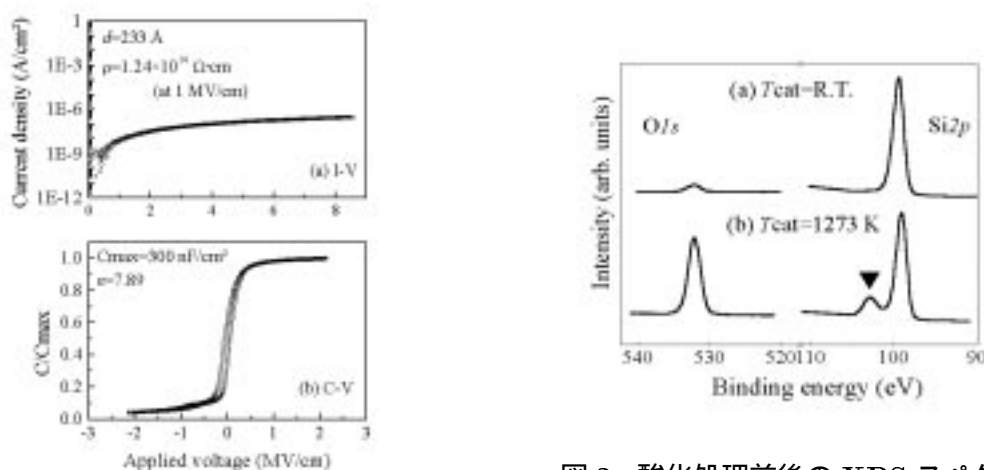


図 1: シリコン窒化膜の電氣的特性

図 2: 酸化処理前後の XPS スペクトル

keywords

Cat-CVD 法, ゲート絶縁層, TFT,  $\text{SiN}_x$ ,  $\text{SiO}_2$