

SiH₄/O₃による低温常圧 CVD SiO₂ 膜の生成と酸化物半導体 TFT への適用

Low Temperature SiO₂ Atmospheric Pressure Chemical Vapor Deposition using SiH₄/O₃ and its application to oxide-semiconductor TFTs

天谷製作所¹, 東京農工大², 日立製作所³, D&S Inc.⁴

○鈴木宏之¹, 上野智雄², 内山博幸³, 倉知郁生⁴, 吉岡献太郎¹

AMAYA Co.,Ltd¹, Tokyo University of Agriculture and Technology², Hitachi,Ltd³, D&S Inc.⁴

○Hiroyuki Suzuki¹, Tomo Ueno², Hiroyuki Uchiyama³, Ikuo Kurachi⁴, Kentaro Yoshioka¹

E-mail: h.suzuki@amaya-cvd.co.jp

スマートフォンや大型テレビ等に用いられるフラットパネルディスプレイの製造においては、大面積のガラス基板に 350℃以下の低温でシリコン酸化膜を形成する。特にパネル上の TFT に酸化物半導体を適用した場合、温度による特性変動が懸念されるために低温でのシリコン酸化膜形成は必須な技術となっている。

現在、一般的に低温シリコン酸化膜形成はプラズマ CVD で行われている。しかしながら、プラズマ CVD は真空中の処理であり、大面積のガラス基板の場合、大容量の真空チャンバーや真空ポンプが必要で、スループットやフットプリント・価格という観点から CoO (cost of ownership) に課題がある。また、プラズマを用いているため、プラズマダメージによる特性変動やチャンバー内金属コンタミネーション発生の懸念もあった。これに対し、真空やプラズマを用いない常圧 CVD は CoO が低く、ダメージやコンタミネーションに対しても有利となる。今回、我々はこの常圧 CVD で低温でもシリコン酸化膜形成が可能となる SiH₄/O₃ ガス系の装置を開発し、膜特性から成膜条件の最適化を行い、300℃以下の低温で成膜したシリコン酸化膜を酸化物半導体 TFT のパッシベーションに適用し評価した。

図-1 は今回開発した低温常圧 CVD 装置のリアクターの概略図である。リアクターは N₂ で希釈した SiH₄ と O₃/O₂ をポストミックス方式で反応させるもので、この下を一定温度に保った基板を一定速度で通過させることで均一なシリコン酸化膜を形成する。この装置を用いて基板移動速度と O₃ 濃度を一定とし、加熱温度を変化させたときの SiH₄ 流量と堆積膜厚の関係を図-2 に示す。150℃の低温でもシリコン酸化膜の成膜が可能であり、250℃で 100 nm の低温シリコン酸化膜を十分なスループットで成膜できる条件を確認した。また、この膜を酸化物半導体 TFT のパッシベーションに適用し、良好な特性が得られることを確認した。

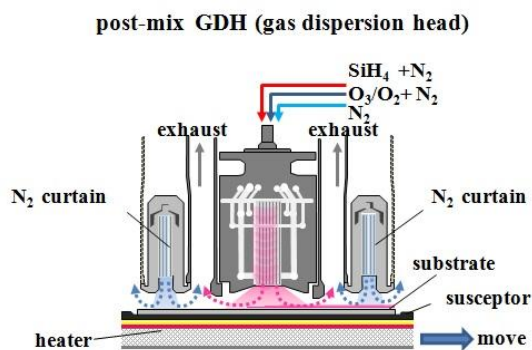


図-1 低温常圧 CVD 装置のリアクター概略図

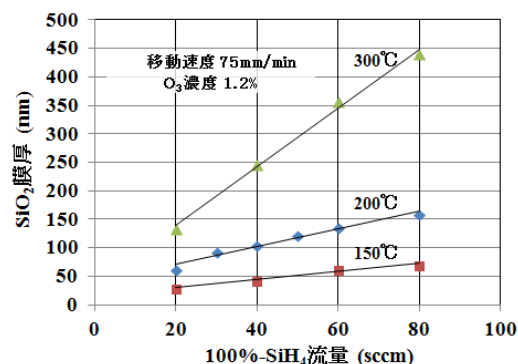


図-2 低温シリコン酸化膜の成膜特性