

常温高速プラズマ結晶化技術

東京大学・先端科学技術研究センター
大崎壽、柴山優子、鈴木正志、金原榮、渡部俊也

常温 RF プラズマ結晶化技術の特徴

短時間処理

- 2分で結晶化
- さらなる短縮が可能

温度上昇が軽微

- 基板温度が150℃を越えない
- ダメージ無しでプラスチック基板の使用が可能

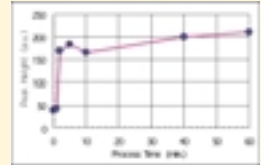
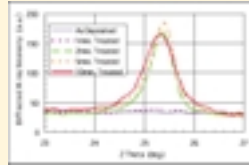
薄膜形成方法に依存性なし

- ドライ成膜・ウェット成膜に適用可能

基板依存性なし

- ガラス、PET、シリコンウェハー基板を使用可能

Sol-Gel TiO₂ / c-Si のプラズマ処理時間に対する結晶化の変化

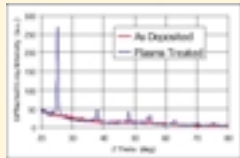


(101) anatase XRD peak of TiO₂ film processed by plasma for various time-periods.

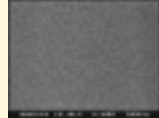
Height of (101) anatase XRD peak of TiO₂ film processed by plasma for various time-periods.

2分のプラズマ処理でTiO₂は結晶化

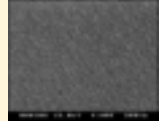
Sol-Gel TiO₂ / c-Si のプラズマ結晶化



As deposited 270nm TiO₂

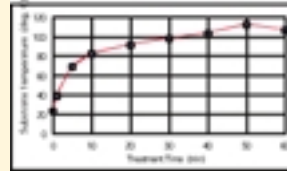


10min plasma treated 270nm TiO₂



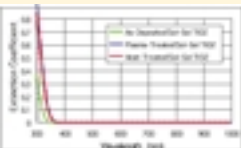
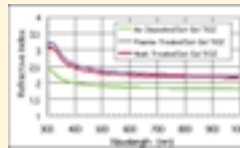
- ・アナターゼ型TiO₂に結晶化
- ・クラックの発生なし

プラズマ結晶化処理中の基板温度の変化



- ・結晶化処理時のシリコンウェハーの温度は100℃以下。
- ・PET基板においてもダメージは生じない。

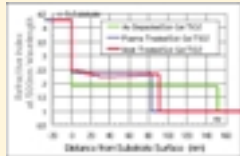
プラズマ結晶化による Sol-Gel TiO₂ / c-Si の光学定数の変化



結晶化に伴い

- ・屈折率が増加 } 高密度化
- ・消衰係数が増加 } 高密度化
- ・吸収端が長波長側にシフト } バンド構造の乱れの解消

プラズマ結晶化による Sol-Gel TiO₂ / c-Si の高密度化



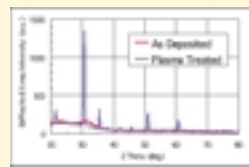
プラズマ結晶化

- ・高密度0.66から0.91に増加。
- ・膜内に均一な高密度化。

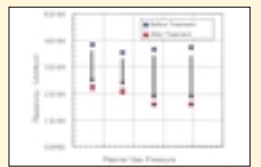
加熱結晶化 (at 500°C for 1 h)

- ・平均高密度0.85に増加。
- ・膜厚方向に高密度の分布 熱流方向 (高密度化・結晶化方向) に対応。
- ・クラックの発生

Sputtered ITO/Glass のプラズマ結晶化



100nm Sputtered ITO / 40nm SiO₂ / Glass



Decrease of ITO resistivity by the treatment.

- ・プラズマ結晶化処理により、面積抵抗は20%以上の低下
- ・ITO / PET においても同様の結果が得られた

プラズマ結晶化技術コンソーシアム

—常温プラズマ結晶化処理技術の開発と生産技術としての普及—

プラズマ結晶化技術は広い分野の製造プロセスで用いられる基盤的技術

コンソーシアムのミッション

- ・権利コンフリクトのない技術の使用 ← パテントプール
- ・基盤技術から生産技術への昇華 ← 大学における技術開発

参加にご興味のある方はご連絡ください。

連絡先 東京大学 先端科学技術研究センター 日欧ナノテクプログラム 〒153-8904 東京都目黒区駒場4-6-1
TEL: 03-5452-5483 FAX: 03-5452-5484 E-mail: h-ohsaki@wlab.rcast.u-tokyo.ac.jp