



岐阜大学機関リポジトリ

Gifu University Institutional Repository

水素化アモルファスシリコンの光劣化により生ずる光誘起膨張に関する研究

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2008-03-12 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 野々村, 修一 メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/20.500.12099/415

(8) 「研究成果の要旨」

本研究により薄膜の体積変化を高感度（体積変化率 2×10^{-7} ）に検出できるレーザー光てこペンディング法を確立し、a-Si:H薄膜の光誘起体積膨張を見いだした。H10年度の成果の再現性を確認するとともに、3日間に渡る光照射時間依存性、劣化光強度依存性を調べ、光誘起欠陥生成と光誘起膨張の変化とに類似性があること、製膜条件は同じで基板との間に生ずる外部印加初期応力を変えた試料においてもほぼ同程度の光誘起膨張が観測されることが分かり、a-Si:H薄膜の構造自体が光誘起体積変化の原因であることを明らかにした。また薄膜における線膨張係数の計測手法を開発し、光劣化中のa-Si:H薄膜の温度上昇が 50°C 程度であることを見積もり、a-Si:H薄膜にて検出される光誘起膨張が光による試料固有の構造変化を観測している事を明らかにした。

試料の基板温度、シランガスに対する水素の希釈率 r 等の作成条件を変えて光誘起膨張の大きさを調べた。太陽電池に利用される r が10で最大値 10^{-6} 程度を取り、 r が40程度の微結晶シリコン薄膜では初期応力が非常に大きいにも関わらず光誘起膨張劣化が生ぜず、光誘起膨張は 2×10^{-7} 程度と非常に小さいことが分かった。光劣化抑止のために微結晶化が有効であることを光誘起膨張の観点から明らかにした。さらに13.56MHzのRF電源を用いて $\sim 6\text{nm}/\text{min}$ の成長速度を達成した。またホットワイヤーを用いて水素のみラジカル化し、良質な微結晶シリコン薄膜を作製するホットワイヤーアシストプラズマCVD法を開発した。

また、光吸収による非輻射再結合過程による薄膜の熱膨張を検出することにより、薄膜の光吸収係数の高感度な測定が可能な光熱ペンディング分光法を開発した。薄膜の吸収端近傍から水素の振動吸収が観測される 2000cm^{-1} 程度までの広範囲な測定領域を可能にし、光学ギャップエネルギー、欠陥吸収、不純物の同定、水素量の決定を可能にした。