

## 水素化非晶質シリコン薄膜の膜中水素挙動 Behavior of hydrogen in amorphous silicon thin films

三菱電機, <sup>○</sup>今澤貴史, 仲村恵右

Mitsubishi Electric Corp., <sup>○</sup>Takashi Imazawa, Keisuke Nakamura

Mail: Imazawa.Takashi@ak.MitsubishiElectric.co.jp

【はじめに】様々な半導体デバイスに組み込まれる水素化非晶質シリコン (a-Si:H) 膜には、デバイス性能の向上・安定化のために内在欠陥準位の低減が必須である。欠陥準位量は、a-Si:H 膜中の不純物量や、Si ダングリングボンド (DB) 量に依存するため、DB を終端することで欠陥準位を不活性化する H の振る舞い、例えば H と Si の結合状態の調査は、間接的に欠陥準位の振る舞いを知る手段となる[1]。ここでは、H と Si の結合状態に着目し、a-Si:H 膜形成過程と膜形成後の膜改質に伴うこれらの変化について報告する。

【実験】測定試料には、Si(100)基板上的膜厚数 nm の a-Si:H 膜を用いた。a-Si:H 膜はプラズマ化学気相成長 (PECVD) 法によって形成した。H と Si の結合状態は、昇温脱離ガス分析により得られる水素脱離プロファイルで評価した。膜形成過程の変化は、形成膜厚をパラメータとして調査し、膜改質による変化は、水素プラズマ処理前後の試料を比較した。

【結果・考察】本実験から得られた典型的な水素脱離プロファイル結果を Fig. 1 に示す。Si-Hx 由来の低温側ピーク[2]と、Si-H 由来の高温側ピーク[2]が観測された。これらのエリア強度、強度比を元に a-Si:H 膜の膜構造を考察した。形成膜厚を変化させた試料群から、膜形成過程における膜構造変化が推定される。Fig. 2 に形成膜厚と全体水素脱離量に対する Si-H 比の相関を示す。形成膜厚が薄い段階は、Si-H 比が小さいことが判明した。次に Fig. 3 には、膜形成後に行った水素プラズマ処理前後のプロファイルを対比させた。処理後では、総 H 脱離量の増加と Si-H エリア強度の増加が見られた。発表では、これらの水素脱離プロファイル変化を元に膜構造変化について議論する。

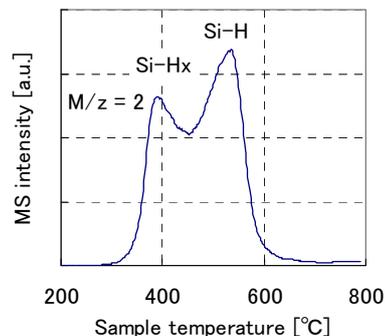


Fig. 1. TDS profile of mass number of 2 M/z, obtained from a PECVD a-Si:H film.

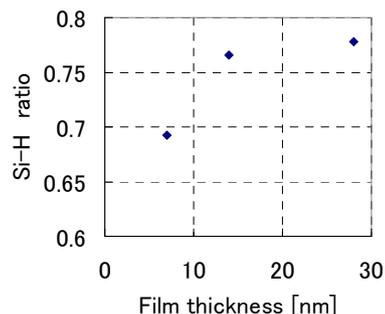


Fig. 2. Film thickness dependence of Si-H ratio to total hydrogen.

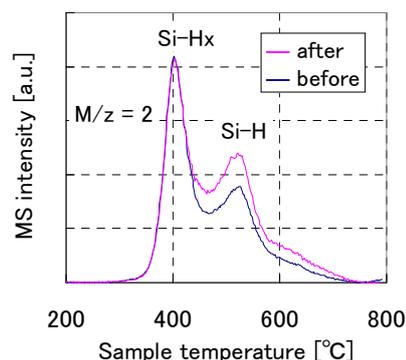


Fig. 3. Effect of hydrogen plasma treatment.

[1] K. Maeda and I. Umezu: J. Non-Cryst. Solids **227-230** (1998) 43.

[2] N. Hirashita, M. Kinoshita, I. Aikawa, and T. Ajioka: Appl. Phys. Lett. **56** (1990) 451.