17a-B5-3

スピンオングラスおよび CO_2 レーザーアニールを用いた多結晶シリコン薄膜上への SiO_2 薄膜形成

Forming SiO_2 thin Film by CO_2 laser Annealing of Spin-On Glass on Polycrystalline Silicon Thin Film

奈良先端大 [1]，CREST[2]，九州大学 [3]

◦菱谷 大輔 [1]，堀田 昌宏 [1,2]，石河 泰明 [1,2]，渡辺 陽介 [3]，池上 浩 [3]，浦岡 行治 [1,2]

NAIST [1], CREST [2], Kyushu univ. [3], ◦Daisuke Hishitani[1], Masahiro Horita [1,2], Yasuaki Ishikawa[1,2], Yosuke Watanabe[3], Hiroshi Ikenoue[3], Yukiharu Uraoka[1,2]

E-mail: h-daisuke@ms.naist.jp

【諸言】

近年、溶液プロセスは半導体デバイスの作製技術として低コスト化やスループット向上、フレキシブル化等への応用が期待されており、盛んに研究されている。スピンオングラス(SOG)は SiO_2 を形成するための溶液状の前駆体であり、スピンコートした後に加熱処理を行うことで SiO_2 を形成することが出来る。そのため、溶液プロセスの利点である凹凸面の低減、表面平坦性を目的に、半導体デバイスの層間絶縁膜として使用されている。しかし、従来の焼成方法(管状炉等)では膜表面から界面方向へと組成のムラが生じてしまうことが報告されている。本研究では、SOG の新規加熱方法として CO_2 レーザー照射による発熱を用いた焼成を検討し、SiO_2 の形成を試みた。

【実験方法】

多結晶シリコン(poly-Si)薄膜が表面に形成されている試料(poly-Si/buffer-SiO_2/buffer-SiN_x/non-alkali glass sub.)に対して RCA 洗浄を行い、SOG 材料であるペルヒドロポリシラザン(PHPS)溶液をスピンコートにより基板上に塗布した。塗布後、仮焼成により溶媒を蒸発させ、大気中にて CO_2 レーザー(wavelength: 10.6μm, repetition rate: 80kHz, pulse duration: 10ns, shots/location: 1000) 照射による加熱を用い、SOG 膜から SiO_2 の形成を行った。また、比較のために同条件下で管状炉による焼成(600℃，1h, N_2(80%)+O_2(20%)雰囲気)を行った試料を作製した。作製試料に対し、透過型電子顕微鏡(TEM)、電子エネルギー損失分光法(EELS)、2 次イオン質量分析法(SIMS)を用いることで膜構造や深さ方向の組成評価を行った。

【結果・考察】

Fig. 1 に TEM および EELS マッピングによる作製試料の断面像および元素分布を示す。SOG 層の元素分布は炉焼成の試料では poly-Si 界面方向へと向かうにつれて窒素量が多くなっていたが、CO_2 レーザー焼成を行った試料では残留窒素は殆ど見られなかった。また、Fig. 2 に示す SIMS カウントより、CO_2 レーザー焼成を行った試料は TEOS-CVD により堆積された buffer-SiO_2 層と非常に近い組成且つ均一な組成であることが確認できた。詳細については当日発表を行う。

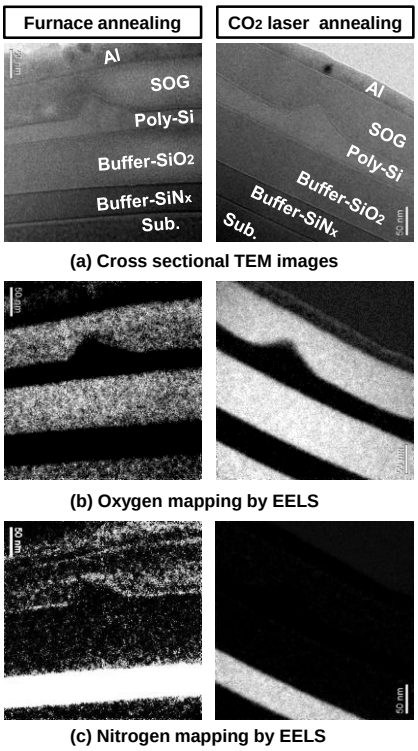

Fig. 1: Cross sectional images by TEM and EELS measurement.

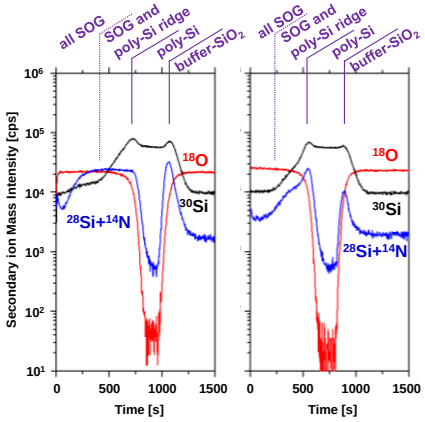

Fig. 2: Secondary ion mass intensity.

© 2013 年　応用物理学会