

耐三フッ化塩素保護膜形成法(2)

ClF₃ Resistant Film Production Method (2)

横国大院工¹, 産総研², FUPET³, [○]松田仁美¹, 羽深等¹, 石田夕起², 大野 俊之³
 Yokohama Nat. Univ.¹, AIST², FUPET³, [○]Hitomi Matsuda¹, Hitoshi Habuka¹, Yuuki Ishida², and
 Toshiyuki Ohno³
 Email: habuka1@ynu.ac.jp

【序論】SiC エピタキシャル膜成長装置において、三フッ化塩素(ClF₃)ガスを用いてクリーニングを行う際に反応容器内のサセプタなどの部材を腐食する恐れがあるため、その保護膜を形成することが期待されている。前報[1]では、保護膜に用い得る物質として金属のフッ化物を提案し、酸化物・塩化物から生成する方法を報告した。保護膜の条件には、SiC 膜除去に用いられる温度、例えば 500℃前後において ClF₃ に耐えること、SiC の CVD に用いられる高温の減圧水素雰囲気能耐えること、が挙げられる。そこで、今回は、種々の原料から生成したフッ化物の水素雰囲気下における耐性を検討した。

【実験】種々の酸化物・塩化物を原材料として用い、それらから ClF₃ ガスにより生成したフッ化物を試料として用いた。

実験装置概略図を Fig.1 に示す。SiC 基板をリアクタ内に設置し、その上に試料を入れた石英皿を載せ、N₂ 雰囲気下で試料温度を 700～1100℃に調整した後、リアクタ内に H₂ ガスを導入した。H₂ ガス濃度を 100%、流量を 1slm、圧力 1 気圧、曝露時間は 10 分とした。試料を取り出した後、重量変化、外観検査、X 線光電子分光法 (XPS) により反応率と化学結合状態を評価した。

【結果と考察】結果の一例として、LaCl₃・7H₂O から生成した LaF₃ を 700℃において水素に曝露した後の XPS の結果を Fig.2 に示す。Fig.2 より、水素曝露後も F のピークが大きく観察され、フッ化物の存在が確認できる。また、重量測定の結果、水素曝露後の重量変化は -2%であり、誤差の範囲内であった。また、Sr、Ba、Mg のフッ化物でも同様の傾向が認められた。これらのことから、La、Sr、Ba、Mg の酸化物・塩化物から生成したフッ化物は CVD に用いられる水素雰囲気に対する耐性があると考えられる。

【結論】ClF₃ ガスを用いた CVD 反応装置内のクリーニングにおいて、サセプタなどの表面を保護する膜の形成を目的として、候補材料を生成し、その材料について調べた結果、以下の結論を得た。

①La、Sr、Ba、Mg の酸化物・塩化物から生成したフッ化物は水素雰囲気に対する耐性がある。

【謝辞】本研究は、(独)新エネルギー・産業技術総合開発機構より委託された「低炭素社会を実現する新材料パワー半導体プロジェクト」の成果である。

【文献】[1] 松田ら、第 74 回応用物理学会学術講演会 2013 年秋 17p-B3-11

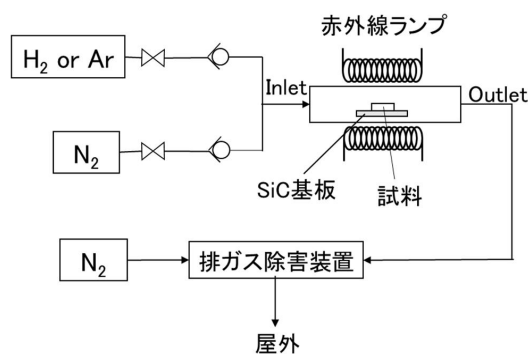
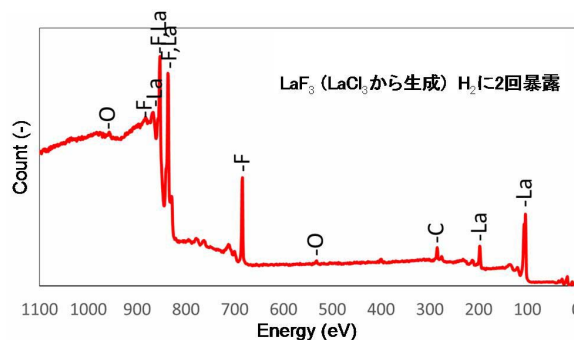


Fig. 1 実験装置

Fig. 2 水素曝露後の LaF₃ の結合状態