焼結法による炭化タンタル被覆黒鉛材
～バルク成長・エピ成膜用の高耐久・高信頼性保護コーティング～

Sintered Tantalum Carbide Coatings on Graphite Substrates: Highly-Reliable Protective Coatings for Bulk and Epitaxial Film Growth

°中村大輔、鈴村彰敏、重藤啓輔（豊田中研）

°Daisuke Nakamura, Akitoshi Suzumura, Keisuke Shigetoh (Toyota central R&D labs., inc.)

E-mail: daisuke@mosk.tytlabs.co.jp

III 族窒化物や SiC のバルク結晶成長・エピタキシャル成膜には過酷な条件（超高温・腐食性雰囲気）が用いられることが多い。このような条件下で連続長時間・繰り返し使用可能な高信頼性の炭化タンタル（TaC）被覆黒鉛材を新規開発した。これは湿式粉体成形と焼結（すなわち湿式セラミックスプロセス）を用いた、超厚膜（50-200um）の焼結 TaC 被覆黒鉛材（Sintered Tantalum carbide Coatings on graphite: SinTaC）であり、そのシンプルな製法から（CVD に比して）低コスト化が期待できる。

図 1 に SinTaC 部材（ルツボ）の製造手順を示す。基材となる黒鉛ルツボに TaC 粉末・混合溶媒・有機バインダー等からなる TaC スラリーをスプレー塗りや刷毛塗りにより塗布・乾燥した後に、2000℃を超える減圧 Ar 雰囲気で焼結することで緻密な TaC 被膜が形成される。焼結後の TaC 膜厚さは、TaC スラリーの塗布厚さを調整することで 50-200um の範囲で任意に設定可能である。成膜後の TaC 被膜は金色の金属光沢を呈し、目視検査および顕微鏡観察によりクラックやピンホールがないことを確認した。この SinTaC ルツボは（考え得る限り最も過酷な使用条件と考えられる）昇華法 AlN 成長条件でテストされ、最適化された SinTaC ルツボは当該条件において十分な耐久性をもつことが確認された。さらには、SinTaC ルツボを用いた AlN 単結晶成長のデモも行い、約 7mm 厚の AlN 単結晶が得られた。今後、本技術のバルク AlN 単結晶成長への本格適用、さらには、バルク SiC 単結晶成長、CVD-SiC エピタキシャル成膜、および MOCVD-GaN エピタキシャル成膜プロセス等への適用により、結晶品質の向上・プロセスコストの大幅低減等が期待される。

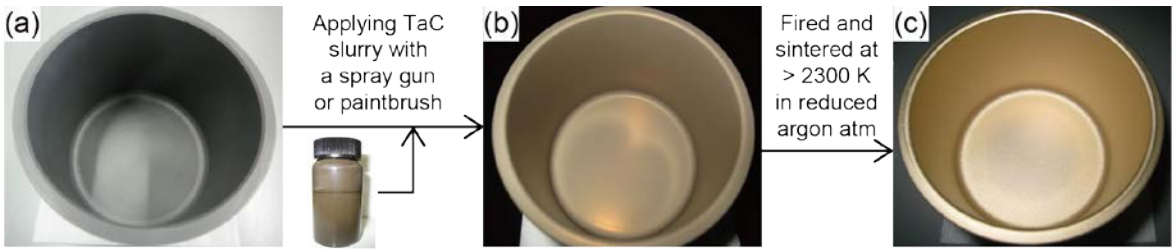

Fig. 1 Processing sequence of SinTaC crucible with a size of ϕ100 x h70 mm; (a) as-machined graphite crucible, (b) graphite crucible covered with TaC powder compact, and (c) resultant SinTaC crucible formed by sintering at over 2000 °C under reduced-pressure argon atmosphere.

© 2015年 応用物理学会