T2R2 東京科学大学 リサーチリポジトリ
Science Tokyo Research Repository

論文 / 著書情報
Article / Book Information

論題(和文)	VADスート母材ガラス化における GeO_2_の揮発過程
Title(English)	
著者(和文)	柴田修一, 中原基博, 稲垣 伸夫
Authors(English)	SHUICHI SHIBATA, Motohiro Nakahara, Nobuo Inagaki
出典(和文)	電子通信学会, Vol. , No. 1137, p. 4-191
Citation(English)	, Vol. , No. 1137, p. 4-191
発行日 / Pub. date	1984,
URL	http://search.ieice.org/
権利情報 / Copyright	本著作物の著作権は電子情報通信学会に帰属します。 Copyright (c) 1984 Institute of Electronics, Information and Communication Engineers.

Powered by T2R2 (Science Tokyo Research Repository)

1137

VADスート母材透明ガラス化におけるGeO_2の揮発過程

GeO_2 VAPORIZATION IN VAD CONSOLIDATION PROCESS

柴田 修一 , 中原 基博 , 稲垣 伸夫
Shuichi SHIBATA Motohiro NAKAHARA Nobuo INAGAKI
日本電信電話公社 茨城電気通信研究所
Nippon T. and T. Public Corp. Ibaraki Electrical Communication Laboratory

1. まえがき　VAD法において、透明ガラス化工程は、重要なプロセスの1つである。特に、GeO_2ドーパントの揮発は、光ファイバ特性の安定化及び経済化に大きな影響を与える。本報告は、1500°C以上の高温下での透明ガラス化工程における、GeO_2の揮発について検討したものである。

2. 実験　$SiCl_4$, $GeCl_4$を原料として、VAD法によって直径1.5cm, 長さ5cm程度のスート母材を作製した。赤外分光特性(KBr法)から、スートにGeO_2が固溶していることの確認を行なった。母材は、不活性ガス雰囲気としたカーボン抵抗炉内で、1450～2200°Cの温度で透明ガラス化した。得られた透明ガラス試料について、干渉顕微鏡により屈折率分布を測定し、次いで、化学分析によりGeO_2濃度の定量を行なった。ガラスを一定の厚さに切断後、酸素欠陥[1]及びGeOの吸収[2]が見られる0.24μm近傍の分光特性を測定した。

3. 結果　図1に透明ガラス化温度に対してn/n_s (n: 温度Tでガラス化した試料中央部の屈折率, n_s: 1450°Cでガラス化した試料中央部の屈折率)を示す。又、図2に透明ガラス化した試料の屈折率分布を示す。試料中央部の屈折率では2000°C近くまで変化はほとんどなく、2200°C近傍の温度ではじめてGeが完全に揮発した。この結果は、化学分析によっても裏づけられた。屈折率分布では、2000°C近くまで変化は見られず、2100°Cで肩の部分の屈折率低下が測定された。波長0.24μmの測定では、2000°C以上で吸収強度が強まり、GeO_2がGeOに変化することが明らかになった。又、炉壁に付着するGeO粉末(かつ色)量も、2000°C以上で急激に増大した。図3には約2200°Cで透明ガラス化して、完全にGeが揮発した試料(実線)と、VAD法で作製し、1550°Cで透明ガラス化した純SiO_2ガラス(破線)の紫外分光特性を示す。Geが揮発した試料には、0.24μmに吸収が生じていることがわかる。

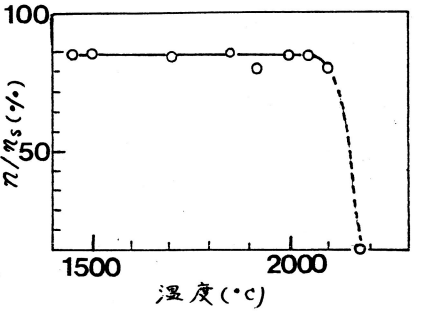


図1 ガラス化による屈折率変化

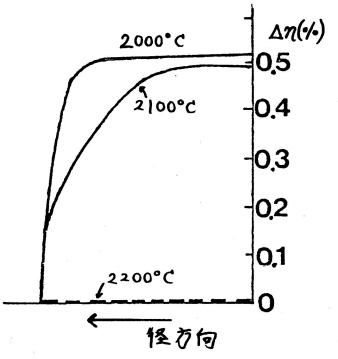


図2 透明ガラス母材の屈折率分布

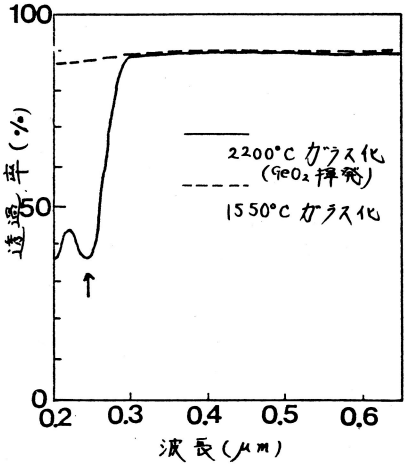


図3 SiO_2ガラスの紫外分光特性

4. 考察　スート母材中には、GeO_2が完全に固溶していることが赤外分光で確認されており、2000°C以上の温度ではじめて大量にGeO_2が揮発するのは、このためと考えられる。又、GeO_2はGeOに変化して揮発すると推定され、0.24μmの吸収強度の増加は、このことに対応する。さらに、Geが完全に揮発した後のSiO_2ガラスには、酸素欠陥が発生していることが明らかになった。

5. まとめ　(1) 2000°C以下では、GeO_2の揮発は非常に少ない。(2) GeO_2は、GeOとして揮発する。(3) 2000°C以上の不活性ガス雰囲気下では、GeO_2の揮発により酸素欠陥が発生する。

文献 (1) T. Bell et al, Phys. Chem. Glasses 3(5), 141(1962)
(2) M. J. Yuen, Appl. Opt. 21(1), 136(1982)