フッ素系樹脂の深紫外発光ダイオード用封止樹脂としての耐久性とその劣化機構

A Study on the Photo-resistance and the Decomposition Mechanism of Perfluoro Resins Applied to Encapsulating Deep Ultra Violet LEDs

創光科学株式会社 [1]，旭硝子株式会社 [2]，名古屋大学未来材料システム研 [3]，名城大学 [4]
○ 長澤 陽祐 [1]，山田貴穂 [1]，永井祥子 [1]，平野 光 [1]，一本松 正道 [1]，青崎 耕 [2]，本田善央 [3]，天野 浩 [3]，赤﨑 勇 [4]
UV Craftory Co., Ltd. [1], Asahi Glass Co. Ltd. [2], IMaSS-Nagoya Univ. [3] , Meijo Univ. [4]
°Yosuke Nagasawa[1], Kiho Yamada[1], Shouko Nagai[1], Akira Hirano[1] Masamichi Ipponmatsu[1]
Ko Aosaki[2], Yoshio Honda[3], Hiroshi Amano[3] Isamu Akasaki[4]
E-mail: ynagasawa@uvcr.jp

【目的】シリコーン樹脂は、深紫外光に対して耐性を持たないので、１）深紫外(λ<300nm)の LED の樹脂封止にはフッ素系樹脂が必要とされる。2）既に、末端基に関して、-CF_3 のみが利用可能であることは報告した [1,2)]。今回は、波長 250 nm で 90 ％以上の透過率を有する主鎖構造の異なる 2 種類のフッ素系樹脂を比較し、主鎖構造に係る劣化機構について報告する。

【実験】フッ素系樹脂として、①パーフルオロ-2, 2-ジメチル-1, 3 ジオキソル(PDD)とテトラフルオロエチレンの共重合高分子(PDD-co-TFE) 樹脂と、②末端基は-CF_3 のパーフルオロ-4-ビニロキ-1-ブテン(BVE)の重合高分子を比較した。①については、末端基は-CF_3 と共通であると推定されることから 主鎖の比較を行った。Fig. 1 に各々の分子構造を示す。

【結果と考察】PDD-co-TFE 樹脂で封止したサンプルは、350 mA、832 h で電極部の変色が観察されたが、BVE 樹脂の場合は、電極の変化は観察されなかった。PDD-co-TFE 樹脂に UV 照射し、赤外吸収と昇温脱離質量分析を行ったところ、UV 照射後のサンプルについて、赤外吸収スペクトルに >C=O 系の吸収が現れ、昇温脱離質量分析では CO_2、CFO の発生が観測された。PDD の UV 照射による分解が明らかとなった。さらに、PDD-co-TFE 樹脂の分解機構について考察する。

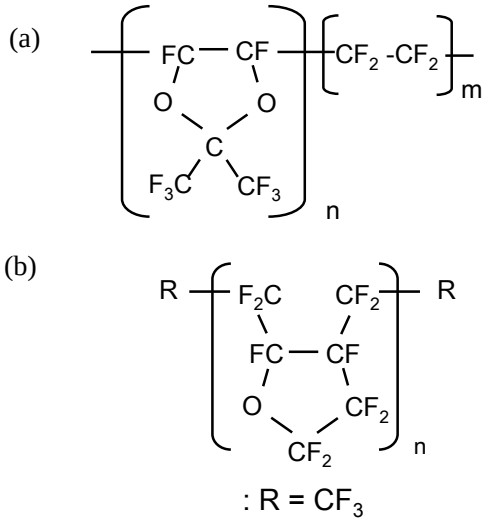

Fig.1, Molecular structures of (a) co-polymerized PDD-co-TFE resin and (b) homo-polymerized BVD resin with CF_3 terminal.

Fig. 2, Microscopic picture of the DUV-LED sample with the wavelength of 262 nm, encapsulated with PDD-co-TFE operated at 350 mA for 832 h. Color change (pointed with an yellow arrow) was observed at the electrode.

【参考文献】1) K. Yamada, *et. al.*, Appl. Phys. Express **8**, 012101 (2015).
2) S. Nagai, *et al.*, Jpn. J. Appl. Phys. **55**, 082101 (2016)

© 2017年 応用物理学会