

研究論文

水蒸気バリア性および防曇性向上を目的とした

Polydimethylsiloxane (PDMS) の表面改質

†細谷和輝*, 須藤 巧**, 北條健太**, 若山 椋**, 岩森 暁***

Surface Modification of Polydimethylsiloxane (PDMS) to Enhance Water Vapor Barrier and Anti-foggy Properties

by

†Kazuki HOSOYA*, Takumi SUTO**, Kenta HOJO**, Ryo WAKAYAMA**
and Satoru IWAMORI* **

(Received Jul. 19, 2018; Accepted Aug. 31, 2018)

Abstract

Polydimethylsiloxane (PDMS) is a silicone rubber used as a sealing material for LEDs (light emitting diodes). However, it is necessary to form a gas barrier layer for enhancement of lifetime of the LED elements as the PDMS is one of gas permeable materials. In this study, we investigated the effects of surface modification of the PDMS due to active oxygen species generated under ultraviolet lamp (AOS / UV irradiation) on the visible light transmittance and water vapor permeability. Moreover, fluorocarbon thin film was deposited onto the modified PDMS by radio-frequency sputtering to enhance anti-foggy property. Change in visible light transmittance due to coating the fluorocarbon thin film was also investigated. As a result, the water vapor barrier property was improved by the silicon oxide layer formed on the PDMS due to the AOS / UV irradiation. In addition, change in the transmittance within visible light was hardly observed by the formation of the fluorocarbon thin film.

Keywords: Polydimethylsiloxane (PDMS), Active oxygen species, Ultra violet light, Polytetrafluoroethylene (PTFE)

1. 緒言

電子デバイスは素子の劣化を防ぐために、ガスバリア性を有する材料で封止することが重要である。また、封止材料にはガスバリア性に加えて、電気絶縁性、基板材料との密着性、化学的安定性などの特性が求められる。さらに、使用環境によって衝撃吸収性や耐熱性、可視光透過性など

の特性が求められる。特に LED などの照明機器の封止材には光透過性を損なわず、表面にガスバリア層を形成する必要がある¹⁾。

Polydimethylsiloxane (PDMS) は高い電気絶縁性と密着性を有し、化学的に不活性であるシリコンゴム的一种であり、電子デバイスの封止材料として用いられている¹⁾。また、高い光透過性を有することから、LED の封止材料としてもよく使用されている。しかしながら PDMS は酸素や水蒸気などのガス透過性が高い材料として知られていることから^{2),3)}、光透過性を維持しながら PDMS のガスバリア性向上させることによって、LED 素子の劣化の低減、長寿命化につながると考えた。

活性酸素は特定波長 (185 nm および 254 nm) の紫外線を酸素分子に照射することによって生成され、酸素の励起種

平成 30 年 7 月 19 日受付

* 東海大学大学院総合理工学研究科総合理工学専攻: 神奈川県平塚市北金目 4-1-1
TEL 0463-58-1211
7btad008@mail.u-tokai.ac.jp

Graduate School of Science and Technology, Tokai University:
4-1-1 Kitakaname, Hiratsuka-shi, Kanagawa 259-1292, Japan

** 東海大学大学院工学系研究科機械工学専攻: 神奈川県平塚市北金目 4-1-1

Graduate School of Engineering, Tokai University: 4-1-1
Kitakaname, Hiratsuka-shi, Kanagawa 259-1292, Japan

†: 連絡先/Corresponding author