

LED リフレクタを目的とした多層表面処理構造の最適化

青木 智美*, 片山 順一*, 大塚 邦顕*, 縄舟 秀美**

Optimization of Multilayer Surface Treatment System for LEDs Reflector

Tomomi AOKI*, Jun-ichi KATAYAMA*, Kuniaki OTSUKA*, and Hidemi NAWAFUNE**

* 奥野製薬工業株式会社表面技術研究部 (〒 538-0044 大阪府大阪市鶴見区放出東 1-10-25)

** 甲南大学フロンティアサイエンス学部 (〒 650-0047 兵庫県神戸市中央区港島南町 7-1-20)

*OKUNO CHEMICAL INDUSTRIES CO., LTD., R&D Laboratory of Metal Finishing (1-10-25, Hanaten-higashi Tsurumi-ku, Osaka 538-0044)

**Konan University, Frontiers of Innovation Research in Science and Technology (7-1-20, Minatojima-minamimachi, Chuo-ku, Kobe 650-0047)

概要 銀めっき皮膜は可視光の反射性に優れていることから、LED 照明用リフレクタとして使用されている。しかし、リフレクタとしての使用における最大の問題は、大気中に含まれるごく微量の硫黄化合物、および銅基板からの銅の拡散に起因する銀表面の変色である。

本論文では、銅基板上に銅拡散のバリア層としてのパラジウムめっき皮膜とニッケルめっき皮膜、リフレクタとしての光沢銀めっき皮膜、および銀の硫化防止を目的とした ZnO 電析薄膜からなる新規多層めっきシステムについて検討した。光沢銀めっき皮膜上に緻密な ZnO 膜 (90 nm) を形成することにより、銀めっき皮膜の硫化が抑制された。銀めっき皮膜中への銅の拡散に伴う反射率の低下は、銅基板と銀めっき皮膜の間にパラジウムめっき皮膜 (0.1 μm) およびニッケルめっき皮膜 (1 μm) を形成することにより抑制された。

Abstract

Silver plated films have been used as reflective films in LED reflectors because of their outstanding reflection properties for visible light. In this application, the formation of tarnish films on the silver surface is a serious problem. This tarnish is caused by the reaction of the silver films with trace amount of sulfur compounds in the atmosphere and by diffusion of copper from the underlying substrate.

In this paper, we report on the design of a novel multilayer plating system for the copper substrate, consisting of electrodeposition of palladium and nickel films as diffusion barrier layers, silver film as a reflective layer, followed by electrodeposition of ZnO film to prevent sulfuration. Formation of a dense ZnO film (90 nm) on the bright silver film is found to inhibit sulfuration of the silver film. The decrease in the reflectance of the silver film due to the diffusion of copper can be inhibited by the formation of protective palladium (0.1 μm) and nickel (1 μm) layers between the silver film and the copper substrate.

Key Words: Light Emitting Diode, Reflector, Silver Plating, Prevention of Sulfuration, Prevention of Copper Diffusion