

直接フリップチップ接合を用いた蛍光体変換型LEDの発光効率の実装密度依存性

加門 邦人*, 竹下 淳一**, 福井 剛*, 宮地 努*, 内田 裕士**, 倉井 聡*, 田口 常正*

Effect of Package Density on Luminous Efficiency of Direct Flip-Chip Bonded LED for the Phosphor Conversion Lighting

Kunihito KAMON*, Junichi TAKESHITA**, Takeshi FUKUI*, Tsutomu MIYACHI*, Yuji UCHIDA**, Satoshi KURAI* and Tsunemasa TAGUCHI*

*山口大学大学院理工学研究科 (〒755-8611 山口県宇部市常盤台2-16-1)

**山口大学工学部 (〒755-8611 山口県宇部市常盤台2-16-1)

*Graduate School of Science and Engineering, Yamaguchi University (2-16-1 Tokiwadai, Ube-shi, Yamaguchi 755-8611)

**Faculty of Engineering, Yamaguchi University (2-16-1 Tokiwadai, Ube-shi, Yamaguchi 755-8611)

概要 われわれは、近紫外LEDスモールチップを直接フリップチップ接合法で基板に集積し、ハイパワーLEDを作製している。スモールチップはパッケージに対してのレイアウトの自由度が高いため、最も効率の得られる配置についての検討を行った。集積するにあたり、近接するLEDチップによる光の相互吸収の実験を行ったが確認されなかった。このことから集積する際には熱による発光特性への影響を考慮すればよいことがわかった。チップ数の異なるLEDパッケージの光学特性の比較から、熱による光束の飽和現象、効率の低下が顕著であり、高効率化には必要光束を達成できる範囲内で、最も少ないチップ数を実装することが重要であることを示した。

Abstract

A high-power light-emitting diode (LED) using multi-chip integration of small near-ultraviolet (n-UV) LED chips has been fabricated based on the direct flip-chip bonding technique. The luminous flux and the efficacy were evaluated using an integrating sphere under the control of package temperature. The results showed that the external quantum efficiency (EQE), the wall plug efficiency (WPE), and the luminous efficacy decreased with increasing package temperature, but the absorption of light into the adjoined LED chip was not observed. It is observed that the LED chip density was important for increasing luminous efficacy, even if the number of LED chips is the same.

Key Words: LED, n-UV LED, LED Chip Density, Direct Flip Chip Structure, High Power LED