



高功率LED固晶技術

The Die Attachment Technology for High Power LED

周敏傑

工研院機械所
先進製造技術組
照明模組技術部

蘇胤淳

工研院機械所
先進製造技術組
照明模組技術部

陳致帆

工研院機械所
先進製造技術組
照明模組技術部

彭耀祈

工研院機械所
先進製造技術組
照明模組技術部

黃萌祺

工研院機械所
先進製造技術組
照明模組技術部
經理

關鍵詞(Keywords)

- 高功率 LED High-Power LED
- 固晶 Die Attach
- 銀膠 Silver Paste
- 金錫合金 Au-Sn Alloy
- 低溫接合 Low Temperature Bonding

摘要(Abstract)

以高功率 LED 取代白熾燈、水銀燈、鹵素燈等高耗能光源，提高能源利用效率已經是必然的趨勢。對高功率 LED 而言，如果沒有採用適當的散熱措施，很容易因熱量累積，產生亮度衰退、波長偏移、色度偏移、壽命減短等問題。目前低

功率 LED 晶片固晶方式主要以銀膠做為接合固晶材料，但銀膠材料熱阻過高，無法滿足高功率 LED 照明應用之散熱需求。現有高功率 LED 之固晶接合主要是以 Au-20Sn 共晶固晶製程來解決，其接合層之散熱性與接合強度皆因使用金屬接合而有所提升。但因接合溫度過高(高達 330 °C)而晶片主動層接面(PN Junction)易產生破壞引致發光效率降低。

工研院機械所已創新開發一 LED 低溫固晶材料(ITRI-Bond)，固晶溫度低於 100 °C，但能承受高操作溫度(250 °C)。其固晶層熱阻 1.4 °C/W 為銀膠固晶之 2/5 (Au-Sn 為 1.6 °C/W、銀膠為 3.5 °C/W)，且其材料成本為金錫固晶之 1/10，可取代國內封裝廠常用之銀膠及金錫固晶製程，能成功應用於高功率 LED 之封裝。

Using the high-power LEDs to replace the



traditional energy-wasting incandescent lamps, mercury lamps, halogen lamps to improve energy efficiency is an inevitable trend. High power LEDs without appropriate thermal management are easy to accumulate heat, and result in the brightness recession, wavelength/color shift, lifetime loss. At present, most of the low-power LED chip use silver epoxy as the die bond material. Since the heat resistance of epoxy is very high, the die attachment using silver paste cannot obtain desirable heat dissipation and bonding strength under high power LED application requirement. Using Au-20Sn solder can achieve requirement of high power LEDs, but the high bonding temperature(up to 330 °C) is deleterious to the active layer of the LED chip itself.

ITRI-MSL has developed an innovative low temperature bonding material (ITRI-Bond). Its bonding temperature is only 100 °C, but can sustain

high operation temperature up to 250 °C. The thermal resistance of the ITRI-Bond is 1.4 °C/W, only two-fifths of silver paste (3.5 °C/W). Therefore, ITRI-bond can effectively lower the damage caused by thermal stress. Furthermore, its cost is only one-tenth of Au-20Sn. So, this material can replace traditional silver-paste and Au-Sn eutectic material to be applied to high-power LED package.

1. 前言

因應全球節約能源以及減少二氧化碳排放的需要，以及隨著 LED 出光效率的急遽提昇(如圖 1)，以高功率 LED 取代白熾燈、水銀燈、鹵素燈等高耗能光源，進入汽車頭燈、路燈等照明市場，提高能源利用效率已經是必然的趨勢。根據預測，在未來 5 年內高功率 LED 的 CAGR(年均複

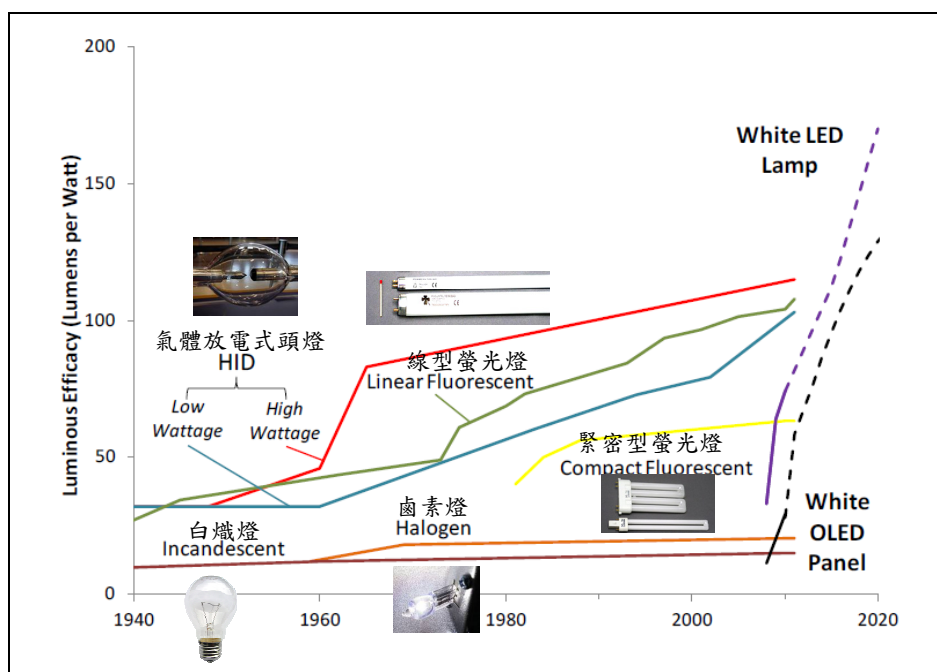


圖 1
各種燈源發光效率[1]

更完整的內容

請參考【機械工業雜誌】354期 101年9月號

每期 220 元 一年 12 期 2200 元

劃撥帳號：07188562 工業技術研究院機械所

訂書專線：03-591-9342

傳真訂購：03-582-2011

機械工業雜誌官方網站：www.automan.tw