

# 合成以多面體矽氧烷寡聚物為中心核之星狀發光材料 及其在電激發光元件之光電性質研究

## 摘要

本研究合成出三種以 POSS 為中心核，發光基團為分支之星狀發光材料 POSS 1 ~ POSS 3。三種發光單體中，其中兩種為 OPV 衍生物的螢光分子 (C-1 ~ C-2)；另一種為銦錯合物的磷光分子(C-3)。這些星狀發光材料是利用 POSS 中心核之 Si-H 官能基與含有末端雙鍵的發光基單體，於鉑的催化下進行矽氫化(hydrosilylation)反應而生成。

星狀發光材料 POSS 1 ~ POSS 3 的吸收及放射光譜皆與發光基單體相似，並不會因 POSS 的引入而造成發光能隙改變。相較於發光基單體，以 POSS 為中心核的星狀發光材料具有較高的熱裂解溫度。此外，迴火 (annealing)實驗結果發現，星狀發光材料 POSS 1 ~ POSS 3 之放射光譜皆明顯較發光單體 C-1 ~ C-3 穩定。這些研究結果顯示藉由導入 POSS 做為中心核的結構可以提升發光材料的熱性質及光色穩定性。

POSS 1 為最大放光波長在 476 nm 之藍綠光材料，POSS 2 為最大放光波長在 496 nm 之綠光材料，而 POSS 3 為最大放光波長在 524 nm 之黃綠光材料。由於此星狀發光材料具有一定的成膜性，故可直接以旋轉塗佈的方式製成元件。將 POSS 1、POSS 2 製成結構為 ITO/PEDOT/POSS n:PVK:PBD/Ca/Al 的單層有機電激發光元件，其最大亮度分別為 1102 cd/m<sup>2</sup> 及 1468 cd/m<sup>2</sup>，最大量子效率接近 1 cd/A；POSS 3 以 CBP 為主體，製成結構為 ITO/PEDOT/POSS 3:CBP/LiF/Ca/Al 之元件，最大亮度可達 1458 cd/m<sup>2</sup>。將電洞阻擋材料 TPBI 摻混入 POSS 3 後，最大量子效率可增加至 3.99 cd/A。此外，星狀發光材料之元件於不同電壓下皆仍維持穩定的 EL 光譜。

最後，利用廣角 X 光繞射儀(WAXD)及掃描式電子顯微鏡(SEM)來分析星狀發光材料之晶格結構及型態。由 WAXD 的結果顯示，相較於單純的 POSS，奈米晶體 POSS 1 ~ POSS 3 具有較大的  $d$ -spacing；由 SEM 圖得知，POSS 1 ~ POSS 3 形成直徑大小約 20 nm 的奈米晶形，且其具有均一性的分佈。

