

三星開發領先業界的藍色 QLED 量子點顯示技術

三星旗下的未來尖端技術研發中樞 — 三星先進技術研究院 (SAIT) 掌握著領先業界的無錫藍色量子點發光二極體 (QLEDs) 技術。

在 QLED 三原色 (紅、藍、綠) 中，藍色是最難以完美顯示的顏色。繼去年 11 月三星研發出紅色 QLED 技術後，三星再次以藍色量子點發光二極體技術證明其在此領域的卓越表現。

藍色為 QLED 三原色中最難顯示的顏色

量子點 (QDs) 是直徑僅數奈米 (比一根頭髮小數萬倍) 的半導體粒子。當光刺激時，會根據組成大小發射出有色光線。

在 QLED 三原色中，藍色量子點具有最大的能隙 (Band Gap) ^(註一)，暴露於外部光線時會迅速氧化，故使用壽命較短，且發光效率 ^(註二) 較低。因此，對該產業而言，藍色量子點發光二極體技術，至今仍備受挑戰。

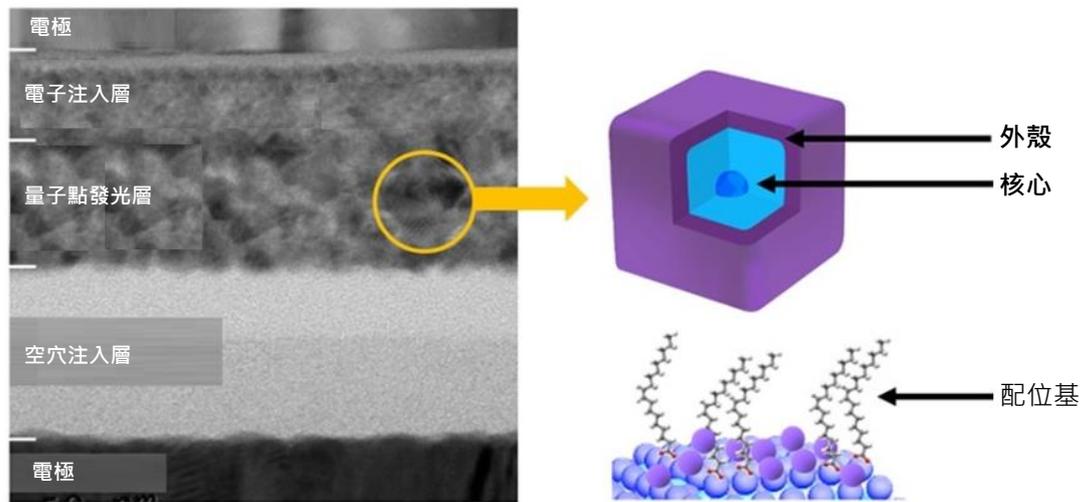
透過藍色 QLED 技術的開發 克服另一項挑戰

而今，SAIT 已成功開發出藍色 QLED 技術，締造業界多項第一的輝煌記錄，包括：發光效率提升 20.2%，最大亮度可達 88,900 尼特，且 QLED 壽命長達 16,000 小時 (以 100 尼特亮度計算，於一半亮度下測量)，此結果發表於「高效穩定的藍色量子點發光二極體」(Efficient and stable blue quantum dot light-emitting diode) 研究論文中，並於 2020 年 10 月 14 日榮登《Nature》期刊。



三星研究員 Eunjoo Jang

三星研究員暨該篇研究論文的通訊作者 Eunjoon Jang 博士指出：「三星獨特的量子點技術，再次突破業界技術瓶頸。希望能藉由此研究，加速三星量子點發光二極體 (QLEDs) 商業化。」



無鎘藍色量子點發光二極體 (QLEDs) 構造

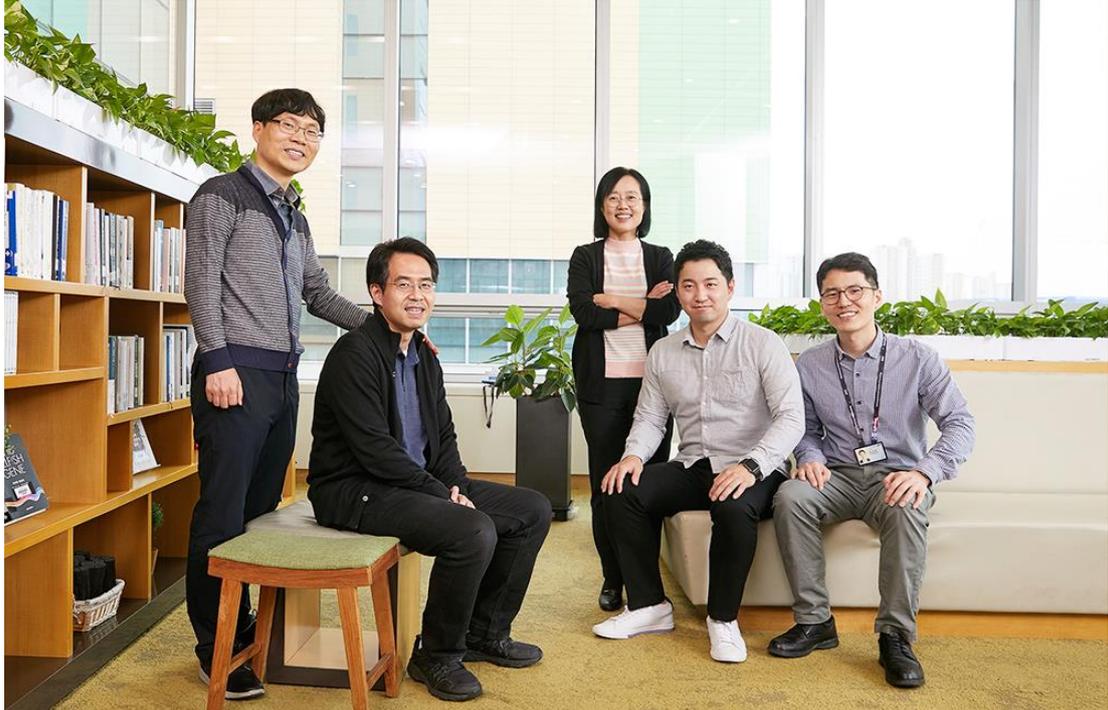
藍色量子點雙發光層

量子點是由核心、外殼和多個配位體 (Ligands) (註三) 組成，為使量子點材料更加穩定，並維持長久的光譜響應 (Photoresponse)，研究員在發出藍光的量子點表面，採用量子點雙發光層，並以較短的配位體結構，改善電流注入速率。



首席研究員 Taehyung Kim

首席研究員暨該篇研究論文的第一作者 Taehyung Kim 談到：「這項研究十分具有意義，不僅確立量子點發光二極體的性能，亦證實此項技術能在元件層級，展現卓越性能。」



(左起) 來自 SAIT 的 Kwang-Hee Kim、Taehyung Kim、Eunjoo Jang、Sungwoo Kim、Seon-Myeong Choi

註一：價電帶 (Valence Band) 和導電帶 (Conduction Band) 間的能量差。

註二：光源光通量 (Luminous flux) 與光源輸入電功率的比值。

註三：量子點 (QD) 的核心吸收並重新發射光線，而核心周圍的外殼層，能藉由防止溫度及濕度等損耗，提升壽命和光致發光 (Photoluminescence) 效率。位於量子點外殼表面的樹枝狀配位體，有助於維持內部粒子的間距。