

東桓電機企業有限公司

SEN Lights 特殊光源株式會社 UV 設備及 LAMP

UV 光設備小百科—31

◇ 近日有位朋友詢問一些紫外線硬化「UV Curing 燈管」方面的問題 !!

Q：是否任何 UV Curin 燈管都可以讓被照射到的 UV 膠達到硬化的目的？如果不是，如何選擇適合的接著劑以及硬化裝置與燈源？

A：首先要瞭解目前使用之 UV 接著劑配方特性；

各家 UV 膠製造廠的配方中含有不同比例的光引發劑或光敏劑及依特性目而加入各種不同的寡聚物（Epoxy 壓克力寡聚物或 PU 壓克力寡聚物），當吸收燈管（硬化、封止用 365nm 波長）發射的紫外光後，產生活性自由基或離子基，進而引發分子聚合、交聯和接枝反應，使其能在幾分之一秒內瞬間形成固化。

基本上燈源放射出來的光源應與接著劑中的光起始劑或光敏感劑（photosensitizer）吸收光譜能符合，否則若不在其吸收光譜範圍中，縱使有非常強的光能量也無法起始硬化反應。反之非常吻合的對應，僅需要適量的能量就能完全而快速的被吸收利用，在生產成本與作業時間上也較為經濟。

UV/Visible 光是一種輻射線，UV-C 的波長在 100-280nm 為最短的 UV 光，其能量比 UV-B（280~315nm）以及 UV-A（315~380nm）為高，當然比可視光（380~780nm）更高。光起始劑主要的吸收在 UV-C，許多起始劑都需要能放出大量 UV-C 波長的 UV 燈來起始反應。

* 雖然一樣是 Curing 硬化用的燈管，但不同發光原理類型的燈管，光譜的分佈亦會相差頗大！
* 即使是相同發光原理及構造的燈管，不同的製造廠因為在燈管內水銀比例、氣壓大小、特殊材料配方、石英燈管純度材料上的選擇仍然會造成光譜上峰值的差異

Q：不同發光原理的 UV Curin LAMP 燈管，產生的紫外線光源的光譜有什麼不同？

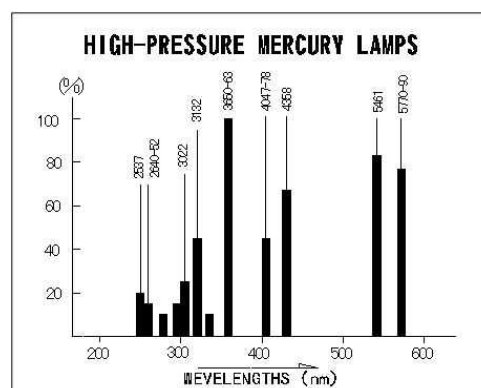
A：基本上，光硬化是利用 365nm 的 UV 主波長來達到使 UV 膠硬化的目的，而發射出該波長的 UV LAMP 有下列幾種類型：

1. 高壓水銀燈管 → 是由一根石英管，抽真空後，注入一定量的水銀與一些特殊材料，二端各放置一電極後封口。二端的電極再以陶瓷絕緣導線或與電源供應器相接，當填充於管內的水銀蒸氣受到來自兩端電極激發的自由電子撞擊而發光，高壓汞燈在短波長有較大的能量，是傳統上業界常使用的燈源。



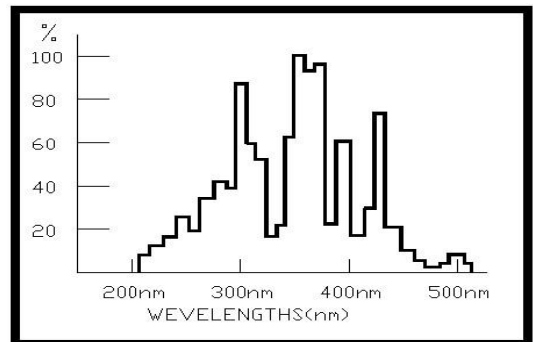
高壓水銀燈管光譜特性屬於線狀波長分佈

光源的光譜圖是紀錄光源在不同波長，發光能量分佈的圖形。



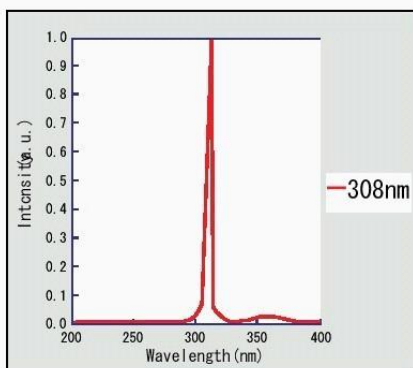
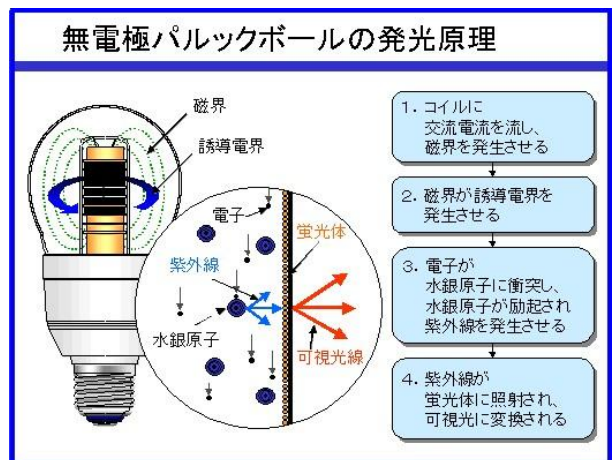
2. 複金屬水銀燈管 → 高壓水銀燈管內再加入了少許金屬鹵化物進去，能將放射之波長由短波移向較長波，比較適用於長波長或需可視光的硬化。

複金屬水銀燈管光譜特性屬於帶狀波長分佈



3. 無電極燈管 → 是由一根石英管，抽真空後，注入一定量的水銀與一些特殊材料，燈管內沒有電極存在，UV 光是由微波激發燈管內的水銀或特殊材料而產生。

4. Excimer 誘電激發 → 在金屬電極和金屬網電極間施以交流高電壓，在內側和外側的石英玻璃間有多數的放電離子產生，依此放電離子、勵起放電氣體的原子的，瞬間成為激發狀態，從此激發狀態回復到原始狀態時，UV 激光發生。



分光波長

おもな用途

- 222nm**
- ・PDPパネルなどの蛍光体検査
 - ・水などの殺菌処理
- 308nm**
- ・UV樹脂硬化
 - ・UVインキの乾燥

以上是 UV 燈管的粗略分類，直接影響到與 UV 接著劑的匹配性，而其它影響到硬化時的製程條件因素，有 **UV 光強度 mW**：燈管瓦數大小、照射距離遠近……

UV 光均勻度%：反射罩材質、反射方式（集光、擴散）、照射距離遠近……

作業溫度 °C：IR cut filter、冷卻方式、燈管瓦數大小、照射距離遠近……

下次有機會再討論！！