為台灣加油打氣專欄(64)將綠光變藍光的技術

李家同

一個有機發光二極體(OLED)需要發射三種光，分別是綠光、藍光和紅光，其他的光線是這三種光線調配出來的。可見光其實也是一種電磁波，電磁波就如海浪的波一樣，圖一是一個典型的波。



圖一

波當然有週期，一個週期的長度是所謂的波長。波的頻率越大，波長也就越小。請看圖二。



圖二

綠光的波長約530nm(一個nm等於十億分之一米)，藍光的波長比較短，紅光又稍微長一點。

一個OLED當然是一個很複雜的東西，可是大體說來，我們可以將它簡化成如圖三這樣的東西。



圖三

OLED其實是一個二極體，當然會有陽極和陰極，中間加了一個發光層，就會使得光線跑出來。如果發光層是藍光發光層，發出來的就是藍光。綠光也是這樣產生的。麻煩的是，藍光發光材料壽命很短，所以我們希望能夠解決這個問題。我們的工程師知道綠光發光材料壽命比較長，所以他們想出一個方法，將綠光變成藍光，重要的是，仍然用綠光的發光材料。請看圖四。



圖四

我們工程師所用的詭計是在陽極上加了一層金屬，中間仍然用綠光發光層，這樣我們就有了一個所謂共振腔，如圖五。如果我們共振腔體設計得宜，我們所發出來的光就是藍光了。



圖五

我們的綠光本來就含有一些藍光的，只是藍光的強度不高，所以我們看上去還是綠光，請看圖六。



圖六

所謂綠光變藍光，其實是設計了一個過濾器，這個過濾器只讓藍光通過。當然還有一些少數的綠光還是存在的，問題是，如此產生的藍光強度當然不是很夠，要解決這個問題，我們的工程師利用了一個表面電漿的耦合原理來增加藍光的強度，可是這個原理實在很不容易懂，連我都搞不懂，我想就不解釋了，因為我不會解釋，而且我也不相信一般人搞得懂。

OLED的厚度通常只有數百nm，所以這種技術是相當精密的。我們的國家一定要走向精密工業，而要做到精密工業不是一件容易的事，學識當然是第一要件，經驗更加重要，而且必須要有最基本的工業技術，否則光有理論是做不出來的。大家應該給這些工程師一些掌聲，也應該慶幸我們國家正在往高級的工業前進。