



可控光型及防眩燈具之 膜材研究及其應用

Study of Optical Films Having Anti-Glare and
Beam-Shaping Capability for Lamp and its Applications

彭耀祈

工研院機械所
先進製造技術組
照明模組技術部
副研究員

饒智昇

工研院機械所
先進製造技術組
照明模組技術部
研究員

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)

- 眩光 Glare
- 捲對捲 Roll-to-Roll
- 微結構 Microstructure
- 光學設計 Optical design

摘要(Abstract)

我們結合光學膜微結構、超精密模具製作與超精密加工技術，發展出連續捲對捲製程，使光學膜微結構應用於燈具產業時，能同時具備抗眩光、光型可控與高出光效率等特性，如此將使燈具達到有效節能與符合人因照明之目標。

We have integrated microstructured

optical-films, ultra-precision molding, and ultra-precision machining technologies, to develop a continuous Roll-to-Roll manufacturing process. Once such an optical-film is applied to lamp module, it can exhibit the characteristics of anti-glare, beam-shaping, and high efficiency of light extraction. Therefore, the energy-saving and the requirement of human factor illumination can be achieved.

1. 前言

LED 光源儼然已成為照明產業次世代的主流，不論是室內照明、商用藝術、室外照明、道路照明，LED 照明的時代已經來臨。然而一般 LED 的燈具為提供足夠的光通量，大多使用多顆 LED 晶片，在光學特性表現上，早期沿襲傳統燈具結



構設計，大多屬於直接照明並沒相對應之反射罩，燈具的配光曲線未經縝密設計，而且 LED 光源具有高度指向性，因而形成直接或間接的眩光，造成燈具亮度過於刺眼而不舒適，以致照明效果不但劣於傳統燈具，且價格更遠高於傳統白熾燈、螢光燈等；目前的解決方法大多使用摻雜微粒子的擴散板技術形成間接照明燈具，然而卻造成燈具出光效率過低的問題，且目前尚無相對應之擴散率與透光率分析系統，對 LED 燈具使用者容易造成混淆，進而對 LED 燈具失去信心，降低使用 LED 燈具的意願，也間接阻礙國內 LED 產業及照明產業的發展。解決之道，在於利用高出光效率之非傳統擴散板以有效解決 LED 產生的眩光。

目前市場上現有的擴散板是將微粒子散佈在聚合物基材中，當光線行經聚合物材料時會碰撞微粒子而產生米式散射(Mie Scattering)現象[1]，在此同時光線將在異質折射率的介質中發生多重折射、反射與散射的現象，造成了光學擴散的效果[2]。如圖 1 所示之擴散膜片，應用在液晶顯示器背光模組上，使入射光線能均勻擴散，其中擴散特性分為擴散層和基材，此外擴散層為合成樹

脂，其中擴散層含有許多微米級的擴散粒子，使光線透過而產生均勻之擴散。惟材料及化學顆粒的性質，將造成光吸收效應，使部分的光被浪費，而造成光源無法有效的利用。

另一種改良型之擴散板結構如圖 2 所示，為 3M 公司三層式之擴散膜片專利[3]。微結構的目的主要在提升顯示裝置的光集中度及均勻度，讓原已擴散開來的光線再度集中，故可增加正視角的亮度。此外，增亮膜的構造為一種菱形結構，利用頂角的设计，遵循司乃耳定律(Snell's Law)，可將大角度的光線折射至較正向的角度，如圖 2 所示將菱形結構製作在擴散膜上層，讓原已擴散開來的光線再度集中，故可增加正向亮度，達到正向集中的效果，提升顯示裝置的光集中度及均勻度。目前在顯示器相關的專利與產品，較常看到的是將擴散膜和稜鏡片等的功能整合成複合式增亮膜片。圖 3 所示為含擴散粒子擴散板之各類型燈型控制產品，然而這樣混合使用擴散粒子及稜鏡結構的方式，雖然有部分控光能力，但由於擴散粒子的強烈散射，依然會降低出光效率。

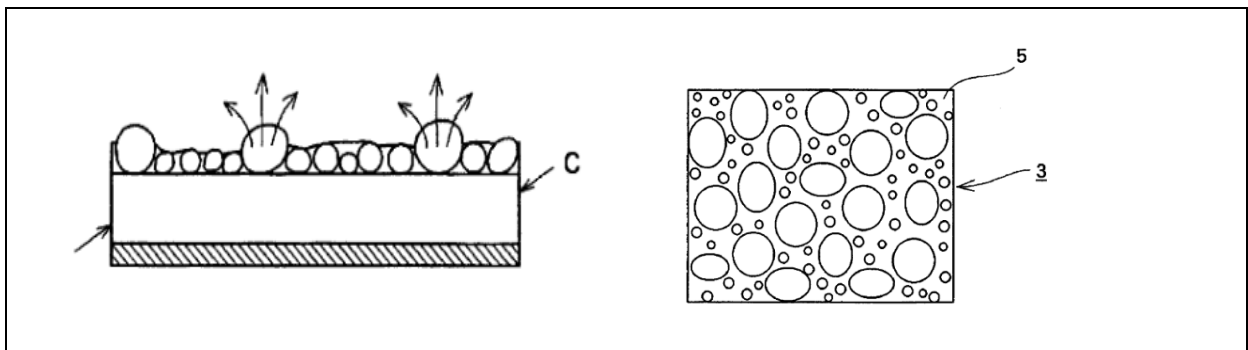


圖 1 傳統光學擴散膜片構造圖[2]

更完整的內容

請參考【機械工業雜誌】358期・102年1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