



# 觸控面板抗反射光學膜技術

Anti-reflection Optical Film Technologies for Touch Panel

## 張高德

工研院機械所  
先進製造技術組  
光學系統技術部

## 陳于堂

工研院機械所  
先進製造技術組  
光學系統技術部

## 陳鑾英

工研院機械所  
先進製造技術組  
光學系統技術部

## 關鍵詞(Keywords)

- 抗反射 Antireflection
- 觸控面板 Touch panel
- 低可見度 Low visibility

## 摘要(Abstract)

隨著觸控感測元件快速的發展，已改變人類目前的生活習慣，如社交、工作方式和娛樂。近年來，為了因應觸控面板高品質的需求，ITO (Indium Tin Oxide)透明導電光學設計在觸控面板上扮演了重要的角色。本文將針對目前透明導電膜之光學需求進行設計，並提供相關的設計概念，除此之外，最後再針對大尺寸觸控面板所需

的透明導電膜及光學需求進行介紹。

As the use of touch sensing devices grows rapidly, the habits of human beings, such as social communication, working methods, and entertainment, have been changed. In recent years, ITO (Indium Tin Oxide) transparent conductive film utilized for the touch panel plays an important role. In this article, we will focus on the optical mechanism of the transparent conductive film to achieve high imaging quality and provide associated optical design concepts. In addition, the optical requirement for the large-size optical film of the touch panel will also be addressed.



## 1. 前言

隨著觸控技術應用日趨廣泛，生活中到處可見觸控面板(Touch Panel)之相關應用，如智慧型手機、平板電腦、便利商店內的多媒體事務機(ibon、FamiPort 及 Life-ET 等)、自動櫃員機(ATM)、自動售票機、數位相機、車用全球衛星定位系統(GPS)、液晶電視(LCD TV)、醫療器材以及電動遊樂器等消費性電子資訊產品領域。其中在 2007 年蘋果(Apple)發表的 iPhone、iPod 及 iPad 等皆採用觸控面板以達到「直覺式的人機介面」，其技術內涵強調多點觸控(Multi-Touch)的輸入方式[1-3]，也因此觸控面板的市場，在近幾年內快速成長。

目前市場上觸控技術所使用的觸控面板光學膜，與一般光學膜片產品有所不同。當外界光通過光滑表面時，因反射作用而產生反射光；其結果會使光對物體之穿透率降低，且造成人眼視覺上產生不舒適的感覺；隨著近來大尺寸顯示器產品之成長，更顯示出反射光對於人眼視覺干擾等問題的重要性。一般而言，為了改善觸控面板所需的透明導電膜-氧化錫(Indium Tin Oxide, ITO)之光學特性，常用的方式則是藉由抗反射(Anti-reflection)膜層理論來進行設計及改善[2]。此外，由於目前多點觸控技術所採用的架構為投射電容式，在此觸控感測元件架構下為菱形格狀的 ITO 薄膜(圖 1 所示)，來作為感測元件以達到多點觸控目的，因此，在製作透明電極時，會因蝕刻後而出現 ITO 蝕刻痕，即各感測電極(菱形格)之間沒有 ITO 薄膜的間隔變得格外明顯；此時，整個 ITO 膜層除了考慮光學抗反射設計之外，同時還需考慮降低整個模組菱形格紋的可見度

(Visibility)。在本文中主要闡述工研院機械所目前在 ITO 膜層設計上的研發能量，並在其後針對大尺寸觸控應用上，介紹目前透明導電膜的發展趨勢。

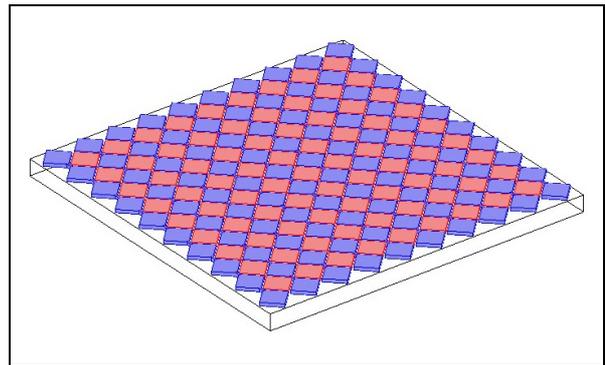


圖 1 投射電容式觸控面板觸控感測元件之菱形格狀 ITO 薄膜示意圖

## 2. 透明導電膜光學設計

工研院機械所為進一步改善透明電極 ITO 膜的抗反射及低可見度等問題，針對 ITO 透明電極進行所需的光學匹配膜層設計。當外界光通過光滑物體表面時，因反射作用而產生反射光，可應用光之干涉原理，透過多層膜之製作來達到抗反射效果。傳統光學儀器所使用的透鏡，因玻璃材料(折射率約為 1.5)本身約 4 %的反射光，以一片玻璃透鏡含兩個介面而言，大約有 8 %左右的光被反射；針對 ITO 透明導電膜層，其折射率約在 1.8~2.2 之間，因此約有 14 %的介面反射光。欲降低反射光，常使用的方式則是製作光學匹配層，利用光之破壞性干涉原理，來降低反射光。降低反射光最簡單的方式則是在 ITO 材料上製作一層抗反射薄膜，然而此效果只對單一波長有效，在

更完整的內容

請參考【機械工業雜誌】366期・102年9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](http://www.automan.tw)