

發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號： 96127529

※ 申請日期： 96.7.27

※IPC 分類： C01B11/06 (2006.01)

C23C14/54 (2006.01)

C23C16/52 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

具折射率及厚度修正效益之精密光學鍍膜監控法

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

國立中央大學

代表人：(中文/英文) 李羅權

住居所或營業所地址：(中文/英文)

桃園縣中壢市中大路 300 號

國 籍：(中文/英文) 中華民國

三、發明人：(共 2 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 李正中

2. 吳 鎔

國 籍：(中文/英文)

1. 中華民國

2. 中華民國

四、聲明事項：

主張專利法第二十二條第二項第一款或第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

主張專利法第三十條生物材料：

須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係有關於一種具折射率及厚度修正效益之精密光學鍍膜監控法，尤指一種在無須改變傳統光學監控架構下，即可同時具有折射率及厚度個別即時修正之效益。

【先前技術】

按，多層干涉光學鍍膜之成效絕大部分取決於對材料之光學特性與膜厚掌控之精確性，目前一般所使用之監控方式為計算時間，石英振盪片監控及光學訊號之以光強度判斷之光學監控。而一般光學監控最困擾之問題為，在鍍到四分之一波長整數膜堆（Quarter-wave stack）往往光學訊號之變化極不靈敏，導致切點難以分辨，在非整數膜堆時切點同樣無法判斷；且當多層干涉鍍膜時，堆疊層數越多靈敏度越低，誤差越大。當薄膜折射率因製程參數或製程方法改變時，由一般之光學監控方法無法即時分辨光學特性之差異性。

習知之預期穿透率在相同之製程環境及參數下，由一般穿透率監控法做即時監控，根據所預設之停鍍點（Cut-point）決定停鍍時機，或在穿透率達到極值時為停鍍時機。一般光學監控在四分之一波長整數膜堆，即光學厚度到達極值點時，反應不靈敏，導致切

點難以分辨；亦即，即使實際與預期不同時，從其圖形上不僅無法做出判斷，且在錯誤之厚度仍會出現跟預期相同之停鍍點；而且上述問題同樣會出現於非整數膜堆中。故，一般習用者係無法符合使用者於實際使用時之所需。

【發明內容】

本發明之主要目的係在於，可在無須改變傳統光學監控架構下，即可同時具有折射率及厚度個別即時修正之效益。

本發明之次要目的係在於，不需使用電腦數值擬合，便可求出最佳停鍍點。

本發明之另一目的係在於，鍍膜者可任意選擇每膜層對應在預估之切點附近有較高靈敏度之監控波長，而無須限定於單一波長即可製鍍出更符合原設計之光學元件。

為達以上之目的，本發明係一種具折射率及厚度修正效益之精密光學鍍膜監控法，藉由在一光學監控圖形曲線中選擇一較靈敏之監控波長，於開始鍍膜時，利用該光學監控圖形曲線隨膜之厚度成長而變化之穿透率或反射率之極值點，推算出當下膜層之折射率，並以當下膜層終點或下一層起始點之穿透率或反射率值，推算出該當下膜層之厚度，在製作多層膜堆

時，依據各膜層折射率和厚度計算前層膜堆對應於一參考波長之等效導納值，並利用該前層膜堆對應於該參考波長之等效導納值在切點為實數之特性，算出該當下膜層對應之錯誤補償厚度，藉此推算對應於該監控波長具錯誤補償厚度之切點，並以此切點為停鍍點停鍍，使製鍍最終輸出之成品之光譜位置不偏移。

【實施方式】

請參閱『第 1 圖』所示，係本發明之製作流程示意圖。如圖所示：本發明係一種具折射率及厚度修正效益之精密光學鍍膜監控法，其至少包括下列步驟：

(A) 選擇一較靈敏之監控波長 λ_1 ：在一光學監控圖形曲線中選擇一較高靈敏度之波長為監控波長；

(B) 推算當下膜層之折射率 n_2 ：於開始鍍膜時，利用該光學監控圖形曲線隨膜厚成長而變化之穿透率或反射率之極值點，記錄其值，並以此推算當下膜層之折射率；

(C) 推算當下膜層之厚度 d_3 ：紀錄該當下膜層終點或下一層起始點之穿透率或反射率值，以推算該當下膜層之厚度；

(D) 算出等效導納值 1_4 ：在製作多層膜堆時，依據步驟 (B) 及步驟 (C) 所算出之各膜層折射率

和厚度，以計算前層膜堆對應於一參考波長之等效導納值；

(E) 算出補償厚度 15：以該前層膜堆對應於該參考波長之等效導納值，結合一四分之一波堆之補償厚度，可使該參考波長在切點之等效導納值到達實數軸而具有實數之特性，以計算出該當下膜層對應具錯誤補償效益之補償厚度；

(F) 推算停鍍點 16：推算該監控波長對應於具錯誤補償效益之補償厚度之切點，並以此切點為停鍍點 (Cut-point) 停鍍；以及

(G) 判斷是否為最末層 17：判斷是否為最末層，若不為最末層則回至步驟 (A) 製作下一層。

當本發明於運用時，係無須改變傳統光學監控架構，即可同時具有折射率及厚度個別即時修正之效益。藉由從該光學監控圖形上所提供之資訊，結合在極值點和終點上膜堆之光學特性，推導出各膜層之折射率、厚度及其對應之補償厚度，可幫助鍍膜者對原始輸入之折射率做即時之修正，進而達到較好之效果。而在監控中，係不需使用電腦數值擬合，便可求出最佳停鍍點，藉此不僅可使其光譜位置不偏移及中心極值不改變，且該鍍膜者一方面可任意選擇每膜層對應在預估之切點附近有較高靈敏度之監控波長，而無須限定於單一波長，便能使每膜層誤差較小，另一

方面亦能以短於該參考波長之監控波長監控，仍可使鍍出之成品光譜依然保持在正確之位置，進而使該鍍膜者更能掌握製程狀況，以製鍍出更符合原設計之光學元件。

請參閱『第 2 圖』所示，係本發明之實施示意圖。如圖所示：本發明明具折射率及厚度修正效益之精密光學鍍膜監控法於實際實施時而製鍍出之光譜圖 2 2，將其分別與依極值點方法 (Turning Point) 製鍍之極值點光譜圖 2 1、及依越極值轉折點方法 (Over Shot) 製鍍之越極值轉折點光譜圖 2 3 比較後，可知本發明確實比依極值點方法製鍍出之極值點光譜圖 2 1 及依越極值轉折點方法 (Over Shot) 製鍍之越極值轉折點光譜圖 2 3 更佳，因係具有實數之特性。所以本發明可以此計算出當下膜層對應具錯誤補償效益之補償厚度，進而以此推算出停鍍點。

綜上所述，本發明係一種具折射率及厚度修正效益之精密光學鍍膜監控法，可有效改善習用之種種缺點，在無須改變傳統光學監控架構下，即可同時具有折射率及厚度個別即時修正之效益，進而使本發明之產生能更進步、更實用、更符合使用者之所須，確已符合發明專利申請之要件，爰依法提出專利申請。

惟以上所述者，僅為本發明之較佳實施例而已，當不能以此限定本發明實施之範圍；故，凡依本發明

申請專利範圍及發明說明書內容所作之簡單的等效變化與修飾，皆應仍屬本發明專利涵蓋之範圍內。

【圖式簡單說明】

第 1 圖，係本發明之製作流程示意圖。

第 2 圖，係本發明之實施示意圖。

【主要元件符號說明】

步驟 (A) 選擇一較靈敏之監控波長 1 1

步驟 (B) 推算當下膜層之折射率 1 2

步驟 (C) 推算當下膜層之厚度 1 3

步驟 (D) 算出等效導納值 1 4

步驟 (E) 算出補償厚度 1 5

步驟 (F) 推算停鍍點 1 6

步驟 (G) 判斷是否為最末層 1 7

極值點光譜圖 2 1

本發明之光譜圖 2 2

越極值轉折點光譜圖 2 3

五、中文發明摘要：

一種具折射率及厚度修正效益之精密光學鍍膜監控法，係從一光學監控圖形上所提供之資訊，結合在極值點和終點上膜堆之光學特性，以推導出各膜層之折射率、厚度及其對應之補償厚度，藉此幫助鍍膜者對原始輸入之折射率做即時之修正，並依每膜層之終點穿透率或反射率計算出前膜層之厚度，找出對監控波長具錯誤補償厚度之切點，不僅可使其光譜位置不偏移及中心極值不改變，且該鍍膜者可任意選擇每膜層對應在預估之切點附近有較高靈敏度之監控波長，而使該鍍膜者更能掌握製程狀況，以製鍍出更符合原設計之光學元件。

六、英文發明摘要：

十、申請專利範圍：

1. 一種具折射率及厚度修正效益之精密光學鍍膜監控法，其至少包括下列步驟：

(A) 在一光學監控圖形曲線中選擇一較高靈敏度之波長為監控波長；

(B) 於開始鍍膜時，利用該光學監控圖形曲線隨膜之厚度成長而變化之穿透率或反射率之極值點，記錄其值，並以此推算當下膜層之折射率；

(C) 紀錄該當下膜層終點或下一層起始點之穿透率或反射率值，以推算該當下膜層之厚度；

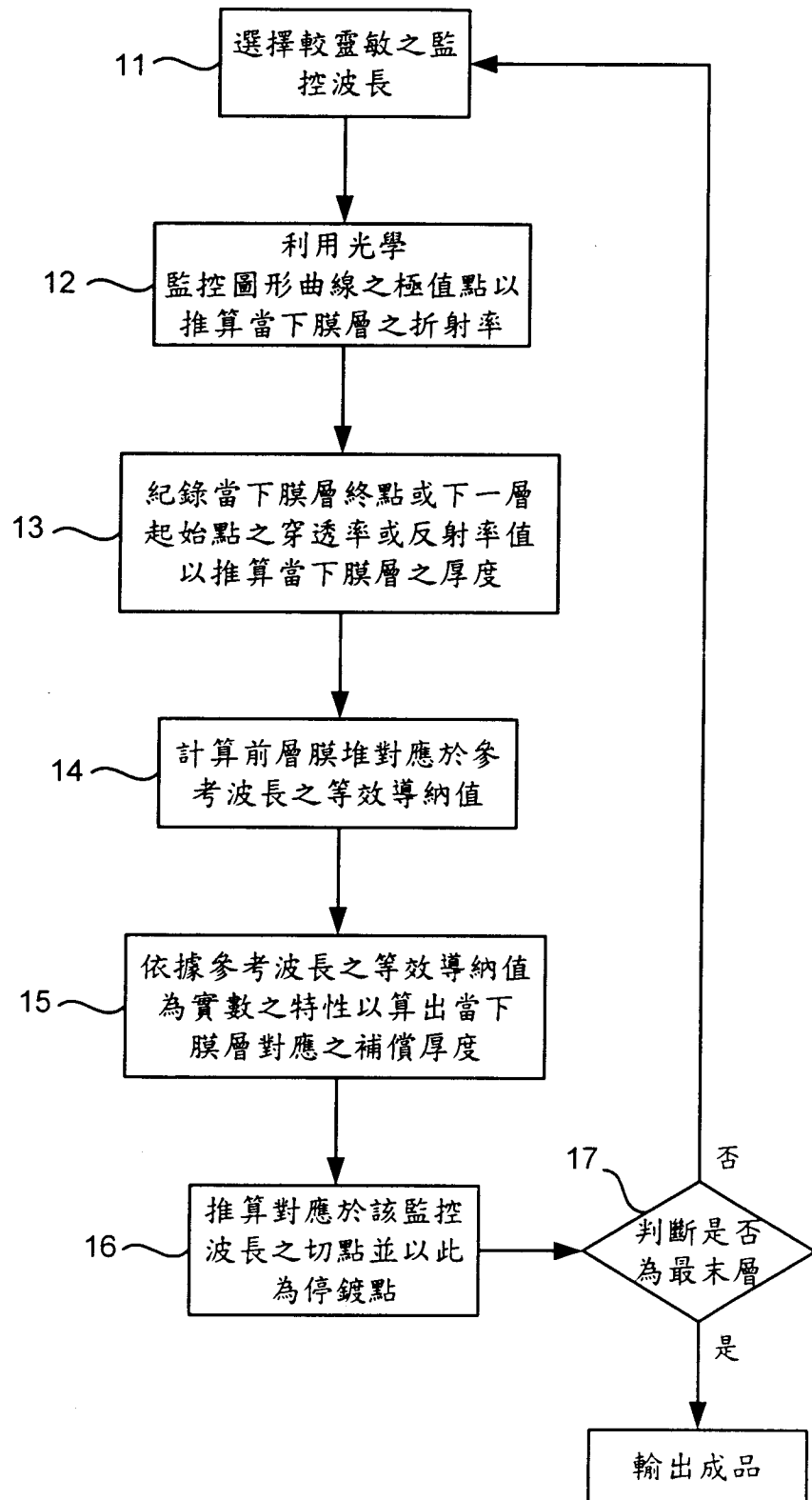
(D) 在製作多層膜堆時，依據步驟(B)及步驟(C)所算出之各膜層折射率和厚度，以計算前層膜堆對應於一參考波長之等效導納值；

(E) 依據該前層膜堆對應於該參考波長之等效導納值在切點為實數之特性，算出該當下膜層對應具錯誤補償效益之補償厚度；

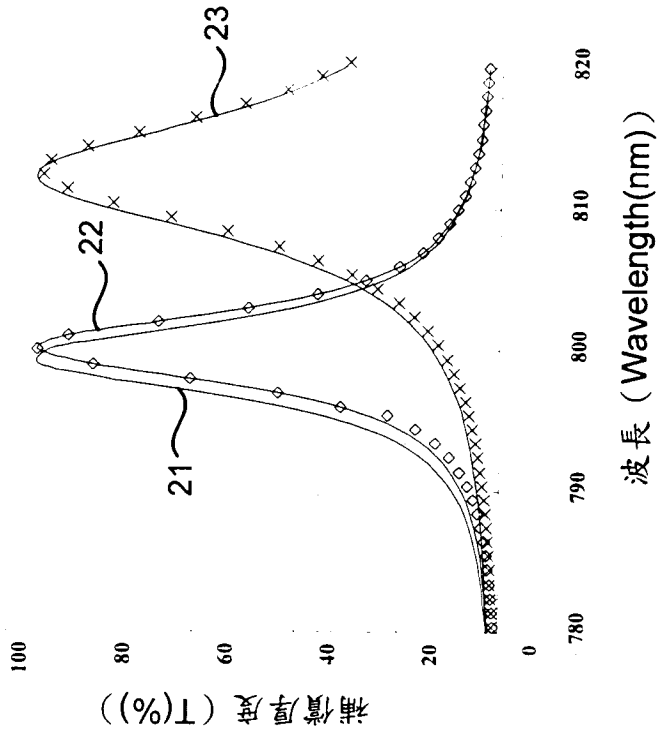
(F) 推算該監控波長對應於補償厚度之切點，並以此切點為停鍍點(Cut-point)停鍍；以及

(G) 判斷是否為最末層，若不為最末層則
回至步驟 (A) 製作下一層。

2. 依申請專利範圍第 1 項所述之具折射率及厚度修正效益之精密光學鍍膜監控法，其中，該監控波長係在預估之切點附近有較高之靈敏度。
3. 依申請專利範圍第 1 項所述之具折射率及厚度修正效益之精密光學鍍膜監控法，其中，該前層膜堆對應該參考波長之等效導納值，係結合一四分之一波堆之補償厚度，使該參考波長在切點之等效導納值到達實數軸。



第 1 圖



第2圖

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(1)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

步驟 (A) 選擇一較靈敏之監控波長 1 1

步驟 (B) 推算當下膜層之折射率 1 2

步驟 (C) 推算當下膜層之厚度 1 3

步驟 (D) 算出等效導納值 1 4

步驟 (E) 算出補償厚度 1 5

步驟 (F) 推算停鍍點 1 6

步驟 (G) 判斷是否為最末層 1 7

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：