



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201108259 A1

(43)公開日：中華民國 100 (2011) 年 03 月 01 日

(21)申請案號：098127709

(22)申請日：中華民國 98 (2009) 年 08 月 18 日

(51)Int. Cl. : **H01B5/14 (2006.01)**

(71)申請人：迎輝科技股份有限公司 (中華民國) EFUN TECHNOLOGY CO., LTD. (TW)

臺南市安南區本田路 2 段 391 號

(72)發明人：胡文瑋 (TW)；詹俊彬 (TW)；李光榮 (TW)

(74)代理人：高玉駿；楊祺雄

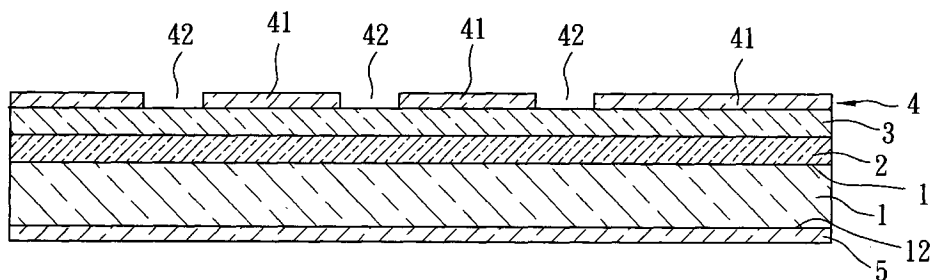
申請實體審查：有 申請專利範圍項數：10 項 圖式數：6 共 22 頁

(54)名稱

具有均勻色度之薄膜

(57)摘要

一種具有均勻色度之薄膜，包含：一基材、一表面處理層，以及由鄰近而遠離該基材而披覆的一第一折射層、一第二折射層，以及一透明導電層，該第一折射層之光學厚度為 d_1 ，且 $11\text{nm} \leq d_1 \leq 16\text{nm}$ ，該第二折射層之折射率小於該第一折射層之折射率，其光學厚度為 d_2 ，且 $60\text{nm} \leq d_2 \leq 90\text{nm}$ 。此外，本發明也可省略設置該表面處理層，此時該第一折射層之光學厚度限制為 $20\text{nm} \leq d_1 \leq 29\text{nm}$ 。藉由第一、二折射層之光學厚度的配合，可以縮小該透明導電層之蝕刻區塊及非蝕刻區塊之色度差，使薄膜整體色彩均勻，蝕刻圖案不易被觀察到、減輕薄膜偏黃現象。



1：基材

2：第一折射層

3：第二折射層

4：透明導電層

5：表面處理層

11：第一面

12：第二面

41：非蝕刻區塊

42：蝕刻區塊

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明是有關於一種薄膜，特別是指一種可應用於觸控面板上，並且具有均勻色度之透明導電薄膜。

【先前技術】

現行使用於觸控面板的氧化銦錫(ITO)透明導電膜，因為其鍍膜製程溫度低，而且材料本身在低波長波段的透過率較低而使膜層偏黃，造成面板之視感不佳。此外，ITO膜披覆形成之後，為了作電路或電容配置，必須透過蝕刻製程將部分區塊蝕刻移除，因此面板上對應於該ITO膜被蝕刻的部位，以及對應於沒有被蝕刻的部位，將因為ITO材料之有無，造成明顯的顏色差異，使面板表面顏色不均勻，並且造成表面蝕刻圖案容易被觀察到，進而影響面板之視感。

而人眼可見的顏色可以利用國際照明委員會(International Commission on Illumination, 簡稱CIE)制定的CIE $L^*a^*b^*$ 色度空間來描述，所述 b^* 值可以為負值也可以為正值，當 b^* 為正值時，代表黃色，而且 b^* 值越大代表顏色越黃，一般而言，ITO膜之 b^* 值約為2~4而偏黃。

雖然改變ITO之膜厚可以改善膜層偏黃現象，但是為了在觸控面板上作較佳的觸控應用，ITO膜之阻抗值必須控制在一定範圍，其膜厚就不能太厚而亦必須控制在一定厚度，所以無法藉由調整ITO膜本身之膜厚來改良薄膜偏黃現象。目前作法通常是改變位於ITO膜下方的抗反射膜

層之特性，以改變整體薄膜之顏色均勻性，例如日本專利 JP2003-171147、JP2007-299534 及台灣專利 TW200730933 號專利案，皆是利用多層不同折射率之抗反射膜層搭配，以調變薄膜整體色度與透光度，其它改良技術例如：JP2004-184579 號專利案是利用五層光學膜之搭配來調變色度；JP2007-276332 號專利案是利用高分子材料作為中間層；JP2008-49518 是利用 ZnO 與低折射率層之配合。

然而，上述專利案僅是設法將薄膜之整體色度 b^* 值降低，但是並未考量 ITO 膜蝕刻後造成的蝕刻區塊及非蝕刻區塊的色彩不均勻性，因此當 ITO 膜蝕刻之後，仍然會產生多數個色彩不均勻之區塊，並使蝕刻圖案被清楚觀察到。

【發明內容】

因此，本發明之目的，即在提供一種減輕薄膜偏黃現象、色彩均勻、表面蝕刻圖案不易被觀察到的具有均勻色度之薄膜。

於是，本發明具有均勻色度之薄膜，包含：一基材，該基材包括反向間隔之一第一面與一第二面，所述具有均勻色度之薄膜更包含：一層位於該等第一面及第二面的其中一表面的表面處理層，以及由鄰近而遠離該基材而披覆的一第一折射層、一第二折射層，以及一透明導電層，該第一折射層之光學厚度為 d_1 ，且 $11\text{nm} \leq d_1 \leq 16\text{nm}$ ，該第二折射層之折射率小於該第一折射層之折射率，而且該第二折射層之光學厚度為 d_2 ，且 $60\text{ nm} \leq d_2 \leq 90\text{ nm}$ 。

本發明之功效：藉由該等第一、二折射層之光學厚度的配合，可以縮小該透明導電層之蝕刻區塊及非蝕刻區塊之色度差，使薄膜整體色彩均勻，蝕刻圖案被模糊化而不易觀察到，並減輕薄膜偏黃現象。

如以下實施例 1~6 及比較例 1~6 之結果可知，當第一折射層之光學厚度太厚時，膜層之 b^* 值過小甚至變為負值，此時薄膜將呈現青色，因此膜層越厚顏色越青；第一折射層之光學厚度太薄時，對產品黃化的改善效果不明顯，因此較佳地限定 $11\text{nm} \leq d1 \leq 16\text{nm}$ ；更佳地 $12\text{nm} \leq d1 \leq 15\text{nm}$ ，將使薄膜色彩更均勻。

當第二折射層之光學厚度太厚時，對黃化的改善並無明顯的差異，而且成本提高、製程延長；光學厚度太薄時，也無法改善黃化的現象，而且透光度將下降，因此較佳地限定 $60\text{nm} \leq d2 \leq 90\text{nm}$ ，更佳地 $60\text{nm} \leq d2 \leq 80\text{nm}$ 。

此外，如以下實施例 7~9 所示，本發明也可以省略設置該表面處理層，此時該第一折射層之光學厚度 $d1$ 之限定，較佳地 $20\text{nm} \leq d1 \leq 29\text{nm}$ ，更佳地 $22\text{nm} \leq d1 \leq 28\text{nm}$ 。

【實施方式】

有關本發明之前述及其他技術內容、特點與功效，在以下配合參考圖式之數個較佳實施例的詳細說明中，將可清楚的呈現。在本發明被詳細描述之前，要注意的是，在以下的說明內容中，類似的元件是以相同的編號來表示。

參閱圖 1，本發明具有均勻色度之薄膜之實施例 1 包含：一基材 1、一披覆在該基材 1 之表面的表面處理層 5、一

披覆在該基材 1 之另一表面的第一折射層 2、一披覆在該第一折射層 2 之表面的第二折射層 3，以及一披覆在該第二折射層 3 之表面的透明導電層 4。

該基材 1 具有反向間隔之一第一面 11 與一第二面 12，該基材 1 之材料例如：聚對苯二甲酸乙二酯 (polyethylene terephthalate, PET)、聚碳酸酯 (polycarbonate, PC)、聚乙烯 (polyethylene, PE) … 等材料，本實施例基材 1 為 PET 製成，厚度為 125 微米 (μm)，該基材 1 為產品型號 FE-RHPC56N 之產品，此產品表面同時形成有該表面處理層 5。

該表面處理層 5 設置在該基材 1 之第二面 12，其材料為添加功能粒子的反應性硬化樹脂，厚度約為 $5\mu\text{m}$ ，該表面處理層 5 用於提升該薄膜之硬度，使表面不易刮傷。本發明表面處理層 5 之材質及功能不須加以限定，可隨著不同產品的應用需求而設置不同功能的表面處理層 5，例如該表面處理層 5 可以用於提升薄膜之耐磨性、耐刮性，或者可以為抗反射鍍膜以提升透光度，或者是具有擴散光線功能而使光線均勻之功能性薄膜。

該第一折射層 2 披覆在該基材 1 之第一面 11，其材料例如：二氧化鈦 (TiO_2)、五氧化二鉬 (Nb_2O_5)、氧化鉬 (NbO)、氧化鈾 (CeO)、氧化銦錫 (ITO) 等材料，本實施例第一折射層 2 材料為五氧化二鉬 (Nb_2O_5)，其光學厚度為 $d_1=14$ 奈米 (nm)，所述光學厚度為膜層之實際厚度及其折射率之乘積。

該第二折射層 3 之折射率小於該第一折射層 2 之折射

率，其材料例如：二氧化矽(SiO_2)、氮化矽(Si_3N_4)、二氟化鎂(MgF_2)等材料，本實施例之第二折射層 3 材料為二氧化矽(SiO_2)，其光學厚度為 $d_2=80\text{nm}$ 。藉由該等第一、二折射層 2、3 之高低折射率的搭配，具有抗反射效果而可提升透光度。

本實施例之透明導電層 4 之材料為氧化銦錫(ITO)，並且具有數個非蝕刻區塊 41，以及數個彼此間隔並與非蝕刻區塊 41 相鄰的蝕刻區塊 42，所述蝕刻區塊 42 之位置及大小是配合後續表面線路圖案之佈局而設置。

參閱圖 1、2 及表 1，為本發明實施例 1~4 與比較例 1~4 之相關參數及色度 b^* 值的測試結果，所述 b^* 即為國際照明委員會 (International Commission on Illumination, 簡稱 CIE) 制定的 CIE $L^*a^*b^*$ 色度空間中的色度 b^* 。所述測試是以 Konica 公司生產，型號為 Minolta CM-3600d 的分光儀器進行光學穿透度與色度量測。實施例與比較例主要不同之處在於第一折射層 2 或第二折射層 3 之光學厚度，已詳列於表 1。表 1 的 b_1^* 是在「無 ITO 層」下測得的 b^* 值，亦即在披覆該透明導電層 4 之前進行 b^* 值量測； b_2^* 代表在「有 ITO 層」下測得的 b^* 值，並且是在披覆該透明導電層 4 之後而且尚未蝕刻之前，測得的 b^* 值； Δb^* 代表披覆透明導電層 4 之前與之後的色度差值，亦即 $\Delta b^* = |b_2^* - b_1^*|$ 。

在探討測試結果之前，首先說明： b_1^* 代表無 ITO 層所測得的 b^* 值，因此可以代表本發明薄膜對應該等蝕刻區塊

42 之部位的 b^* 值，而 b_2^* 則可用於代表對應該非蝕刻區塊 41 之部位的 b^* 值，因此 b_1^* 及 b_2^* 越接近，代表有蝕刻以及沒有蝕刻之區塊的色差越小，也就是薄膜整體色彩之均勻度越高，又因為薄膜整體色彩越均勻，可以使透明導電層 4 之表面蝕刻圖案模糊化，避免蝕刻圖案被觀察到。另一方面， b_1^* 及 b_2^* 值愈小，則可以減輕薄膜偏黃之現象。

由表 1 結果可知：比較例 1、2 之第一折射層 2 之光學厚度皆大於 16nm，雖然其 b_2^* 值分別降低為 0.18 及 0.25，但是相對地也導致 Δb^* 過高，分別為 0.71、0.63，使該透明導電層 4 之非蝕刻區塊 41 及蝕刻區塊 42 之間的色度差異過大，因而呈現色彩不均勻的視感，並使蝕刻圖案被明顯觀察到。而比較例 3、4 的第一折射層 2 之光學厚度皆小於 11nm，其 Δb^* 分別為 0.5、0.63，亦過高。

反觀本發明，實施例 1~3 之第二折射層 3 之光學厚度皆為 80nm，而第一折射層 2 之光學厚度不同，實施例 1~3 在有 ITO 層之情況下，其 b_1^* 值皆維持在 0.8 左右， b_2^* 值皆維持在 0.65~1.14 之間，而 Δb^* 值皆為 0.35 以下，由於 b_1^* 與 b_2^* 值相當接近，使該蝕刻區塊 42 與非蝕刻區塊 41 之色度接近，該薄膜整體色彩亦較為均勻，因此可避免表面蝕刻圖案被清楚觀察到，也就是當 Δb^* 值小於 0.35 時，肉眼觀察該薄膜幾乎為均勻色彩；另一方面， b_1^* 及 b_2^* 值皆維持在 1.15 以下，減輕薄膜色彩偏黃現象。實施例 4 與該實施例 2 不同之處在於：實施例 4 之第二折射層 3 之光學厚度為 90nm，可以明顯觀察到，實施例 4 之 Δb^* 大幅降低為 0.05，

使薄膜色彩均勻度更高。

表 1

基材材料與表面處理層之產品型號：FE-RHPC56N 第一折射層材料：Nb ₂ O ₅ 第二折射層材料：SiO ₂ 透明導電層之阻抗值：320 Ω/mm ²							
			無 ITO 層		有 ITO 層		
樣品	第一折射層之光學厚度(nm)	第二折射層之光學厚度(nm)	透光度(%)	b ₁ *	透光度(%)	b ₂ *	Δb*
比較例 1	20	80	86.7	0.89	88.16	0.18	0.71
比較例 2	17	80	87.4	0.88	88.01	0.25	0.63
比較例 3	9	80	88.9	0.78	88.21	1.28	0.5
比較例 4	7	80	89.1	0.78	88.30	1.41	0.63
實施例 1	14	80	88.2	0.82	88.02	0.65	0.17
實施例 2	13	80	88.5	0.80	87.90	0.72	0.08
實施例 3	11	80	88.5	0.80	88.07	1.14	0.34
實施例 4	13	90	88.7	0.80	88.05	0.75	0.05

參閱圖 1、3 及表 2，本發明實施例 5~6 之結構與該實施例 1 相同，不同之處在於：實施例 5~6 使用不同表面處理層 5，但是該表面處理層 5 同樣使薄膜具有表面硬化、不易刮傷的功能，實施例 5~6 之基材 1 與表面處理層 5 之產品型號：KIMOTO-GSAB。

由比較例 5、6 與該實施例 5~6 比較可知，比較例 5、6 之第一折射層 2 之光學厚度太厚，無法有效降低 Δb* 值；反觀本發明實施例 5、6 之光學厚度分別為 13nm、15.5nm，可降低 Δb* 值於 0.35 以下。

表 2

基材材料與表面處理層之產品型號：KIMOTO-GSAB 第一折射層材料： Nb_2O_5 第二折射層材料： SiO_2 透明導電層之阻抗值： $312\ \Omega/\text{mm}^2$							
			無 ITO 層		有 ITO 層		
樣品	第一折射層之光學厚度(nm)	第二折射層之光學厚度(nm)	透光度(%)	b_1^*	透光度(%)	b_2^*	Δb^*
比較例 5	17.5	80	87.72	0.97	88.53	0.02	0.95
比較例 6	20.5	90	87.13	0.98	88.78	-0.37	1.35
實施例 5	13.0	80	89.22	0.8	88.22	0.91	0.11
實施例 6	15.5	80	88.51	0.85	88.41	0.54	0.31

參閱圖 4，需要說明的是，該表面處理層 5 之主要功能在於修飾該基材 1 之表面，使基材 1 具備不同功能，因此該表面處理層 5 也可以設置在該基材 1 之第一面 11，此時該表面處理層 5 與該等膜層 2、3、4 位於基材 1 的同一側，並且是位於該第一折射層 2 及該基材 1 之間。

參閱圖 5，本發明具有均勻色度之薄膜之實施例 7~9，與該實施例 1 大致相同，同樣包含：一基材 1，以及由鄰近而遠離該基材 1 的一第一折射層 2、一第二折射層 3，以及一透明導電層 4，但是實施例 7~9 省略設置該實施例 1 的表面處理層。

參閱圖 5、6 及表 3，為實施例 7~9 及比較例 7、8 的相關參數及色度 b^* 值測試結果，該等實施例與比較例之基材 1 皆為產品型號 TOYOBO A4150 之 PET 材料製成，其透明

導電層 4 之阻抗值皆為 $290 \Omega/\text{mm}^2$ 。

由表 3 結果可知：比較例 7 之第一折射層 2 之光學厚度過厚，其 b_2^* 太小而為 0；比較例 8 之第一折射層 2 之光學厚度過薄，其 b_2^* 太大而為 0.73，因此比較例 7、8 之 Δb^* 值皆過大，薄膜色彩不均勻。反觀本發明實施例 7~9，第一折射層 2 之厚度分別為 28nm、26nm、22nm，並控制該第二折射層 3 之厚度為 80nm，使該 Δb^* 值皆維持在 0.35 以下，其功效與前述實施例相同，不再說明。

表 3

基材之產品型號：TOYOBO A4150 第一折射層材料： Nb_2O_5 第二折射層材料： SiO_2 透明導電層之阻抗值： $290 \Omega/\text{mm}^2$							
			無 ITO 層		有 ITO 層		
樣品	第一折射層之光學厚度(nm)	第二折射層之光學厚度(nm)	透光度(%)	b_1^*	透光度(%)	b_2^*	Δb^*
比較例 7	30	80	91.34	0.37	90.79	0	0.37
比較例 8	18	80	91.70	0.29	90.91	0.73	0.44
實施例 7	28	80	91.26	0.35	90.76	0.57	0.22
實施例 8	26	80	91.31	0.32	90.84	0.40	0.08
實施例 9	22	80	91.50	0.32	90.86	0.49	0.17

綜上所述，藉由該等第一折射層 2 及第二折射層 3 之光學厚度的配合，達到降低 b^* 值及降低 Δb^* 值之目的，而且須注意的是，並非只是降低 b_2^* 值即可，還必須使 b_2^* 值與 b_1^* 值接近，進而縮小蝕刻區塊 42 及非蝕刻區塊 41 之色度

差。本發明可應用於電容式觸控面板，使薄膜整體色彩均勻，蝕刻圖案被模糊化而不易觀察到，並減輕薄膜偏黃現象，實為創新發明。

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，即大凡依本發明申請專利範圍及發明說明內容所作之簡單的等效變化與修飾，皆仍屬本發明專利涵蓋之範圍內。

【圖式簡單說明】

圖 1 是本發明具有均勻色度之薄膜之實施例 1~6 的剖視示意圖；

圖 2 是本發明實施例 1~3 及比較例 1~4，在披覆一透明導電層之前與之後的色度差值(Δb^*)分佈圖；

圖 3 是本發明實施例 5、6 及比較例 5、6，在披覆一透明導電層之前與之後的色度差值(Δb^*)分佈圖；

圖 4 是一剖視示意圖，顯示本發明之一表面處理層披覆在一基材之一第一面；

圖 5 是本發明具有均勻色度之薄膜之實施例 7~9 的剖視示意圖；及

圖 6 是本發明實施例 7~9 及比較例 7、8，在披覆一透明導電層之前與之後的色度差值(Δb^*)分佈圖。

【主要元件符號說明】

1	基材	4	透明導電層
11	第一面	41	非蝕刻區塊
12	第二面	42	蝕刻區塊
2	第一折射層	5	表面處理層
3	第二折射層		

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：98121709

※申請日：98.8.18

※IPC 分類：

H01B 5/14 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

具有均勻色度之薄膜

二、中文發明摘要：

一種具有均勻色度之薄膜，包含：一基材、一表面處理層，以及由鄰近而遠離該基材而披覆的一第一折射層、一第二折射層，以及一透明導電層，該第一折射層之光學厚度為 d_1 ，且 $11\text{nm} \leq d_1 \leq 16\text{nm}$ ，該第二折射層之折射率小於該第一折射層之折射率，其光學厚度為 d_2 ，且 $60\text{nm} \leq d_2 \leq 90\text{nm}$ 。此外，本發明也可省略設置該表面處理層，此時該第一折射層之光學厚度限制為 $20\text{nm} \leq d_1 \leq 29\text{nm}$ 。藉由第一、二折射層之光學厚度的配合，可以縮小該透明導電層之蝕刻區塊及非蝕刻區塊之色度差，使薄膜整體色彩均勻，蝕刻圖案不易被觀察到、減輕薄膜偏黃現象。

三、英文發明摘要：

七、申請專利範圍：

1. 一種具有均勻色度之薄膜，包含：

一基材，包括反向間隔之一第一面與一第二面；

一表面處理層，位於該等第一面及第二面的其中一表面；及

由鄰近而遠離該基材而披覆的一第一折射層、一第二折射層，以及一透明導電層，該第一折射層之光學厚度為 d_1 ，且 $11 \text{ 奈米} \leq d_1 \leq 16 \text{ 奈米}$ ，該第二折射層之折射率小於該第一折射層之折射率，而且該第二折射層之光學厚度為 d_2 ，且 $60 \text{ 奈米} \leq d_2 \leq 90 \text{ 奈米}$ 。

2. 依據申請專利範圍第 1 項所述之具有均勻色度之薄膜，其中，該透明導電層之材料為氧化銦錫。

3. 依據申請專利範圍第 1 項所述之具有均勻色度之薄膜，其中， $12 \text{ 奈米} \leq d_1 \leq 15 \text{ 奈米}$ 。

4. 依據申請專利範圍第 1 項所述之具有均勻色度之薄膜，其中， $60 \text{ 奈米} \leq d_2 \leq 80 \text{ 奈米}$ 。

5. 依據申請專利範圍第 1 項所述之具有均勻色度之薄膜，其中，該表面處理層鄰近該基材之第二面，該等第一、二折射層及透明導電層是鄰近該基材之第一面。

6. 依據申請專利範圍第 1 項所述之具有均勻色度之薄膜，其中，該表面處理層鄰近該基材之第一面，並且位於該基材及該第一折射層之間。

7. 一種具有均勻色度之薄膜，包含：

一基材，以及由鄰近而遠離該基材而披覆的一第一

折射層、一第二折射層，以及一透明導電層，該第一折射層之光學厚度為 d_1 ，且 $20 \text{ 奈米} \leq d_1 \leq 29 \text{ 奈米}$ ，該第二折射層之折射率小於該第一折射層之折射率，而且該第二折射層之光學厚度為 d_2 ，且 $60 \text{ 奈米} \leq d_2 \leq 90 \text{ 奈米}$ 。

8. 依據申請專利範圍第 7 項所述之具有均勻色度之薄膜，其中，該透明導電層之材料為氧化銦錫。
9. 依據申請專利範圍第 7 項所述之具有均勻色度之薄膜，其中， $22 \text{ 奈米} \leq d_1 \leq 28 \text{ 奈米}$ 。
10. 依據申請專利範圍第 7 項所述之具有均勻色度之薄膜，其中， $60 \text{ 奈米} \leq d_2 \leq 80 \text{ 奈米}$ 。

八、圖式：

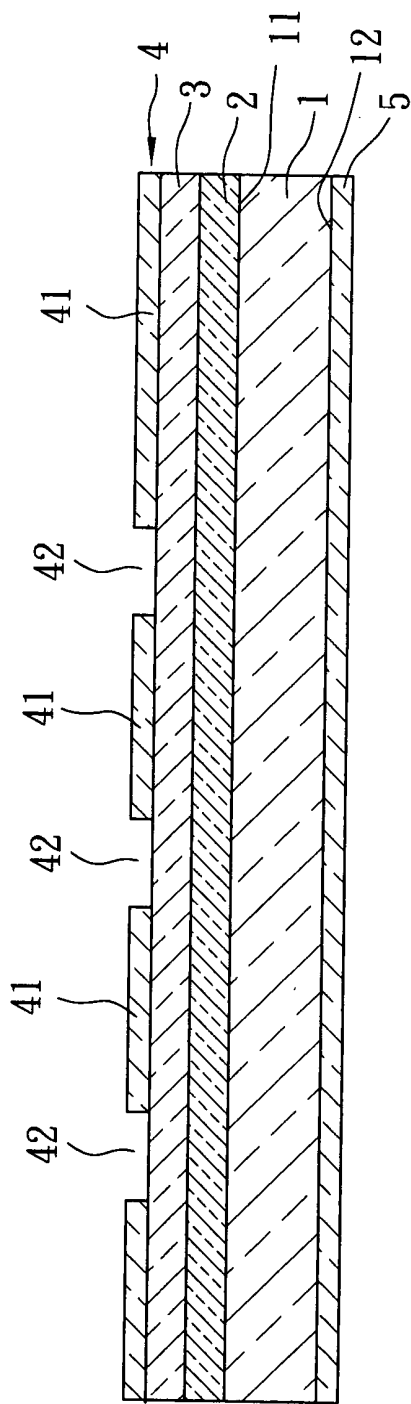
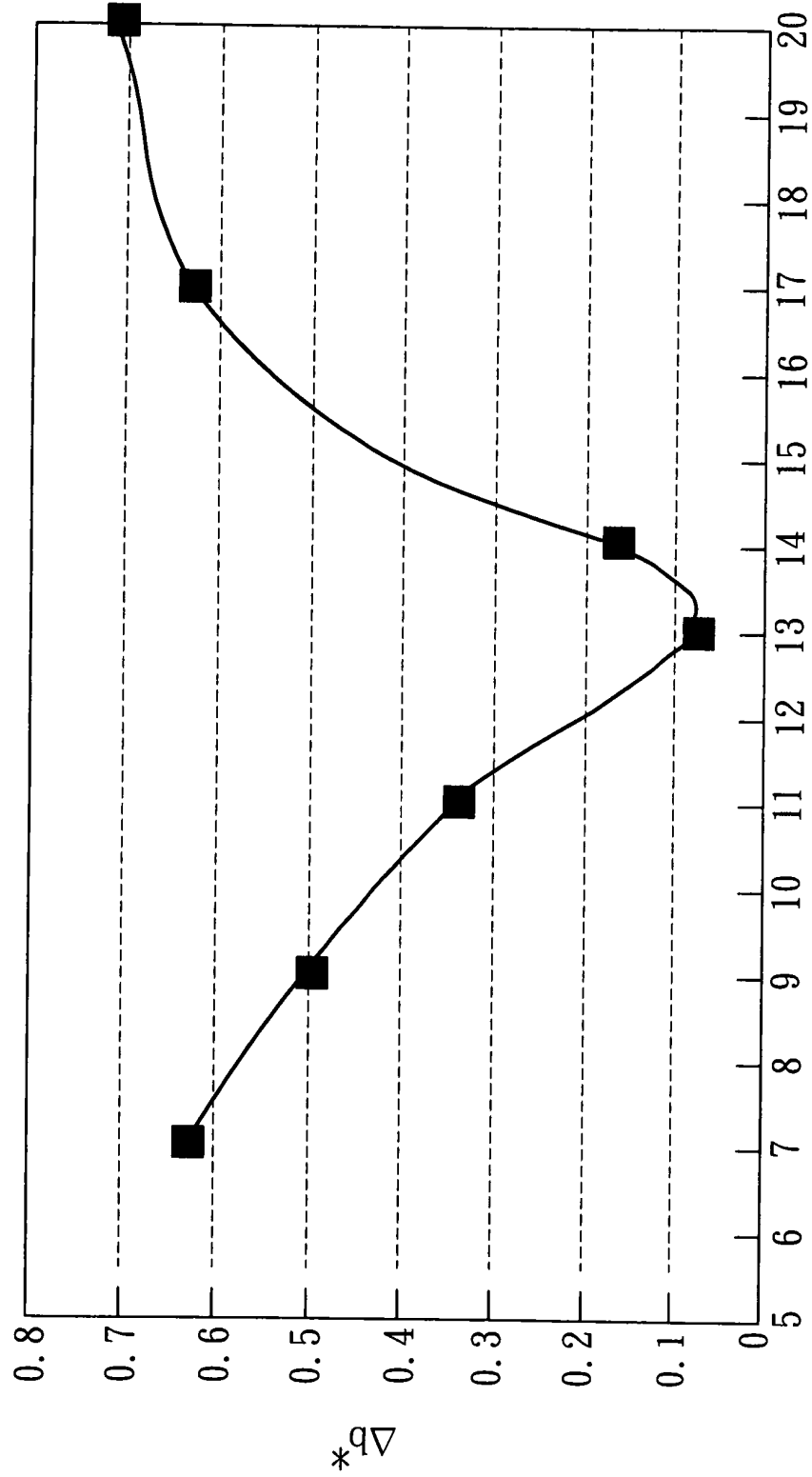
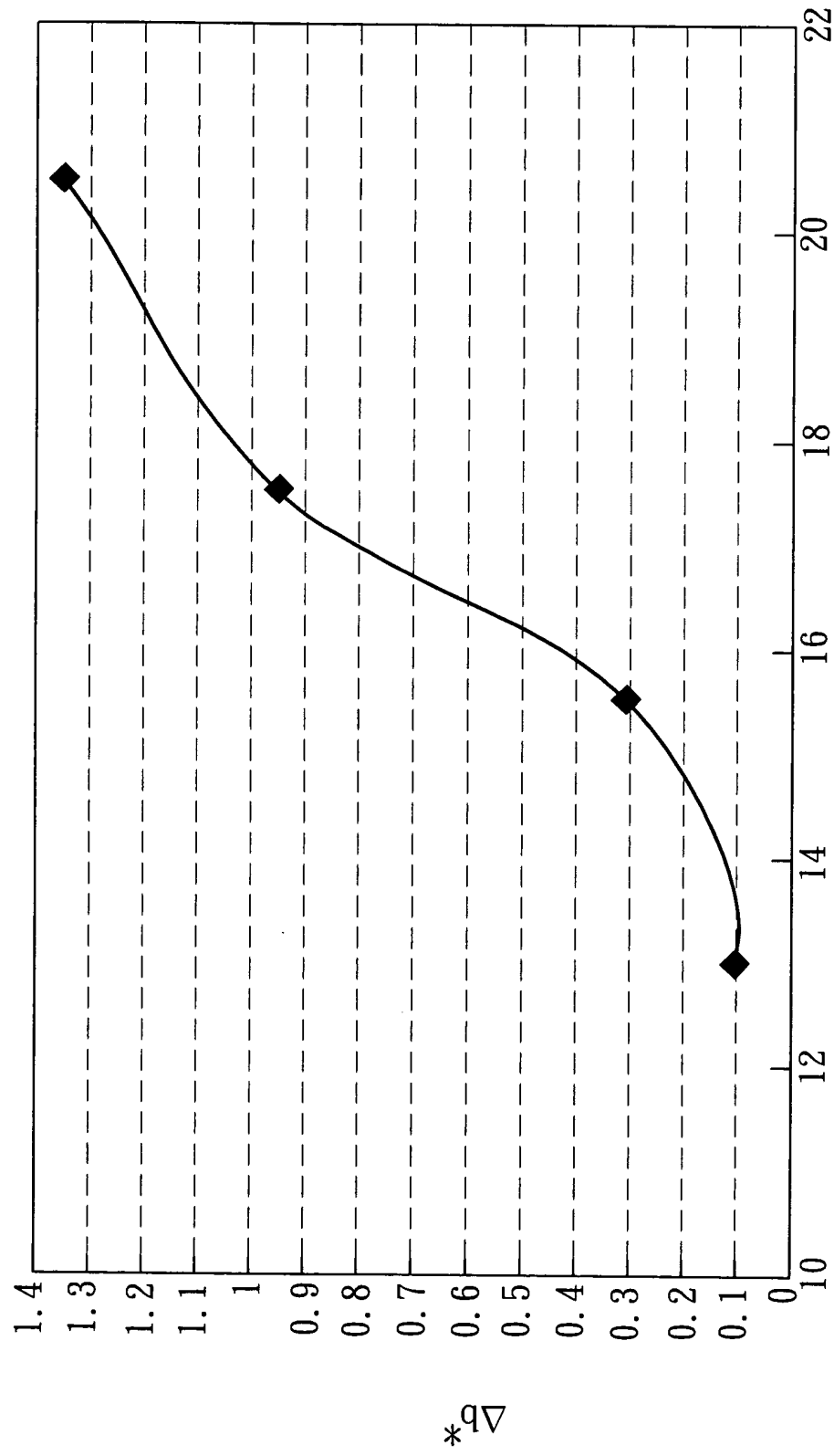


圖1



第一折射層之光學厚度(奈米)

圖2



第一折射層之光學厚度(奈米)

圖3

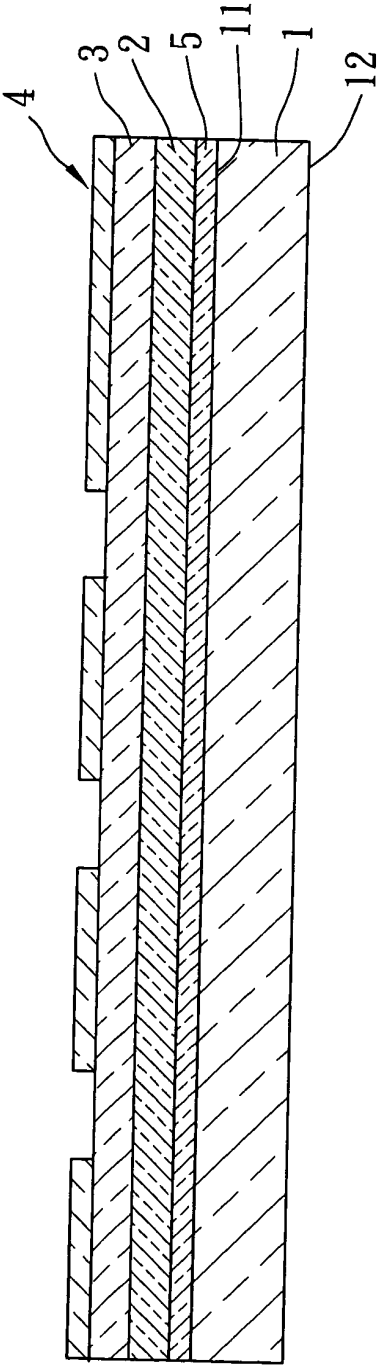


圖4

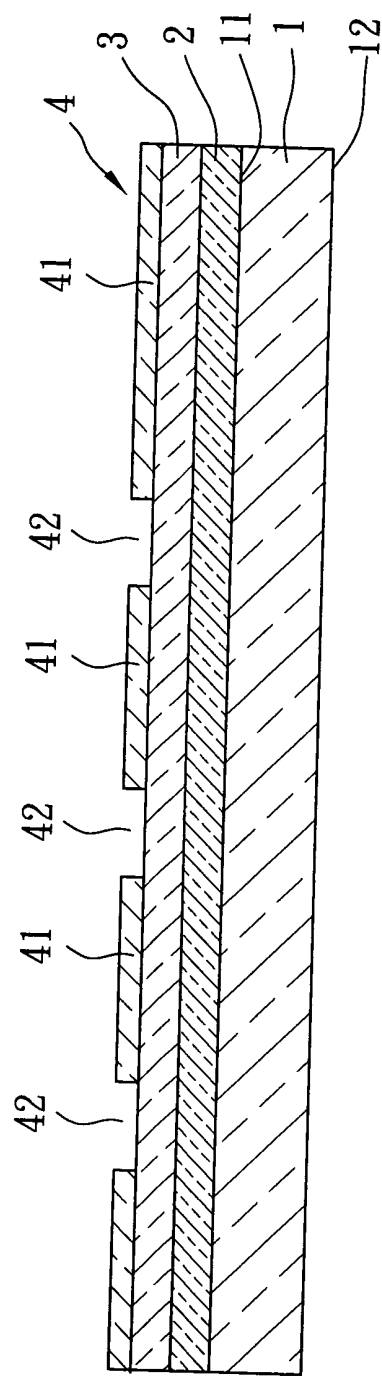
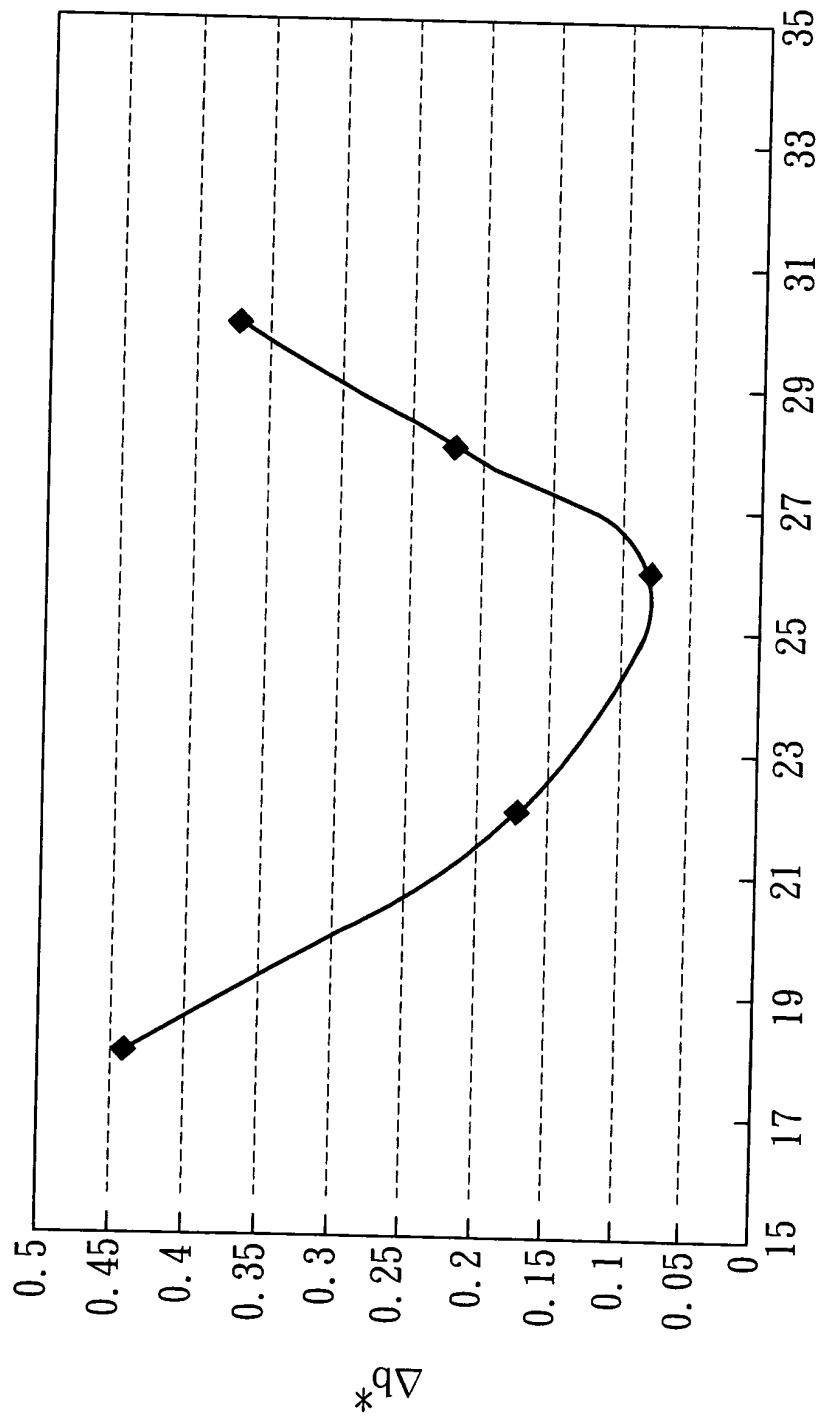


圖5



第一折射層之光學厚度(奈米)

圖6

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：圖 (1)。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

1.....	基材	4.....	透明導電層
11.....	第一面	41.....	非蝕刻區塊
12.....	第二面	42.....	蝕刻區塊
2.....	第一折射層	5.....	表面處理層
3.....	第二折射層		

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：