

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：97139573

※ 申請日期：97. 10 15

※IPC 分類：G02B

G02B 6/122 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

較高傳輸之光控制薄膜

HIGHER TRANSMISSION LIGHT CONTROL FILM

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

美商3M新設資產公司

3M INNOVATIVE PROPERTIES COMPANY

代表人：(中文/英文)

羅伯特 W 史普拉格

SPRAGUE, ROBERT W.

住居所或營業所地址：(中文/英文)

美國明尼蘇答州聖保羅市3M中心

3M CENTER, SAINT PAUL, MINNESOTA 55133-3427, U.S.A.

國 籍：(中文/英文)

美國 U.S.A.

三、發明人：(共 2 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 蓋瑞 艾德華 蓋迪斯
GAIDES, GARY EDWARD
2. 肯尼斯 艾倫 愛普斯坦
EPSTEIN, KENNETH ALAN

國 籍：(中文/英文)

1. 美國 U.S.A.
2. 美國 U.S.A.

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：

1. 美國；2007年10月16日；60/980,205

2.

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1.

2.

☐ 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。

五、中文發明摘要：

本發明揭示一光控制薄膜及併入此類光控制薄膜之光準直總成及液晶顯示器。該光控制薄膜包括交替透射及吸收區域，其中各透射區域之折射率係大於各吸收區域之折射率。該等吸收區域以接近垂直於該光控制薄膜之角度形成介面。截斷該吸收區域之入射光的一部分經歷全內反射，並且透射穿過該薄膜。通過該薄膜之光的軸向亮度係增加，該亮度在該檢視角度內更均勻，且該檢視切斷角度被銳化。

六、英文發明摘要：

A light control film, and light collimating assemblies and liquid crystal displays incorporating such light control films are described. The light control film includes alternating transmissive and absorptive regions, where the refractive index of each transmissive region is greater than the refractive index of each absorptive region. The absorptive regions form interfaces at angles that are close to the perpendicular to the light control film. A portion of the incident light intercepting the absorptive region undergoes Total Internal Reflection, and is transmitted through the film. The axial brightness of light passing through the film is increased, the brightness is more uniform within the viewing angle, and the viewing cutoff angle is sharpened.

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(5)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

110	光輸入表面
120	光輸出表面
130	透射區域
140	吸收區域
150	介面
500	LCF

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明一般係關於光控制薄膜及併入其之顯示器。特定言之，本發明係關於具有改良光的傳輸之光控制薄膜。

【先前技術】

光控制薄膜(LCF)(亦稱為光準直薄膜)係經組態用以調節光之傳輸之光學薄膜。各種LCF係熟知的，且通常包括具有複數個平行溝槽之透光薄膜，其中溝槽係由光吸收材料形成。

可將LCF靠近顯示器表面、影像表面或欲檢視之其他表面放置。在垂直入射下(即0度檢視角度)，其中檢視者透過LCF於垂直於薄膜表面之方向上觀察影像，影像係可見。隨著檢視角度增加，透射穿過LCD之光數量減小，直至到達檢視切斷角度，其中由光吸收材料阻隔實質上所有光，並且影像不再可見。此可藉由阻隔檢視角度之典型範圍外部的其他人之觀察而為檢視者提供隱私。

可藉由在聚碳酸酯基板上模製及紫外線輻射固化可聚合樹脂製備LCF。此類LCF可從明尼蘇達州聖保羅市的3M公司購得，商標名稱為"用於筆記型電腦及LCD監視器之3M™濾光器(3M™ Filters for Notebook Computers and LCD Monitors)"。

顯示器技術之進步已產生消費者想要的更亮、更高解析度及更有能量效率之顯示器。當出於安全或其他目的LCF位於顯示器前方時，顯示器之亮度及解析度可被減小。需

要具有不減小顯示器之亮度及解析度的LCF。

【發明內容】

一般而言，本發明係關於光控制薄膜。本發明亦係關於準直發光總成及併入準直發光總成之顯示器。

在本發明之一態樣中，光控制薄膜包括位於光輸入表面與光輸出表面間的交替透射及吸收區域。各吸收區域包括選自顏料、染料或一組合之光學吸收材料；在一態樣中，材料係碳黑顏料。各透射區域之折射率係大於各吸收區域之折射率，使得折射率差異不小於0.005。在一態樣中，折射率差異係小於0.1；在另一態樣中，差異係在0.007與0.06之間。形成於透射區域與相鄰吸收區域之間的第一介面在第一介面與垂直於光輸出表面之一方向間定義一介面角度，使得介面角度不大於3度。在一態樣中，形成於吸收區域與第二相鄰透射區域之間的第二介面形成在第二介面與垂直於光輸出表面之一方向間定義的第二介面角度，使得第二介面角度不大於3度。

在一態樣中，入射至光輸入表面之光於垂直於光輸出表面之一方向上以一最大亮度離開光輸出表面，並且以在與垂直於光輸出表面之方向小於10度的任何角度下測量之大於80%的最大亮度離開光輸出表面；在另一態樣中，其係在小於20度之任何角度測量。在一態樣中，光以在與垂直方向小於10度之任何角度下測量之大於90%的最大亮度離開光輸出表面；在另一態樣中，其係在小於20度之任何角度下測量。

在一態樣中，光控制薄膜包括一極性檢視切斷角度，以及入射至光輸入表面之光於垂直於光輸出表面之一方向上以一最大亮度離開光輸出表面，並且以在大於極性檢視切斷角度之任何角度下測量之小於10%的最大亮度離開光輸出表面；在另一態樣中，其係以小於5%的最大亮度。

在本發明之一態樣中，準直發光總成包括光控制薄膜及光源，其朝光控制薄膜之光輸入表面發射光。光控制薄膜包括光輸入表面以及透射及吸收區域。透射區域具有一折射率 $N1$ ，而吸收區域具有一折射率 $N2$ ，其中 $N1-N2$ 不小於0.005。透射區域與吸收區域間之一第一介面使垂直於輸入表面之一方向成不大於3度之一角度。在一態樣中，形成於透射區域與第二吸收區域間之第二介面形成第二介面，並且第二介面使垂直於輸入表面之方向成不大於3度之一角度。在一態樣中，準直發光總成亦可包括稜鏡薄膜、反射偏光器或稜鏡薄膜與反射偏光器之一組合。可將稜鏡薄膜與反射偏光器放置於光源與光控制薄膜之間。可將反射偏光器層壓至光控制薄膜。稜鏡薄膜可位於光源與反射偏光器之間。

在本發明之一態樣中，液晶顯示器包括光控制薄膜、朝光控制薄膜之光輸入表面發射光之光源及從光控制薄膜之光輸出表面接收光的液晶顯示器模組。光控制薄膜包括橫向佈置於藉由光輸入表面及光輸出表面定義之平面內的交替透射及吸收區域。光輸入表面之位置與光輸出表面相對。各吸收區域之折射率比各透射區域之折射率小至少

0.005。透射區域與第一相鄰吸收區域之間的第一介面定義從垂直於該平面的一方向測量之一介面角度 θ_1 ，其中 θ_1 不大於3度。在一態樣中，形成於透射區域與第二吸收區域之間的第二介面形成在第二介面與垂直於光輸出表面之一方向間定義的第二介面角度，使得第二介面角度不大於3度。

在一態樣中，液晶顯示器亦可包括稜鏡薄膜、反射偏光器或稜鏡薄膜與反射偏光器之一組合。可將稜鏡薄膜與反射偏光器放置於光源與光控制薄膜之間。可將反射偏光器層壓至光控制薄膜。稜鏡薄膜可位於光源與反射偏光器之間。

從以下詳細說明將會明白本申請案之該等及其他態樣。然而，以上發明內容決不應視為限制所主張之標的，該標的僅由隨附申請專利範圍定義，如可在申請案期間進行修改。

【實施方式】

本申請案係針對具有透射光之增加亮度及均勻性同時保持定義完善之檢視切斷角度的LCF。進入LCF之光的一部分在LCF內經歷全內反射(TIR)，從而增加透射穿過薄膜之光數量。在一態樣中，LCF係放置於光源與背光顯示器之影像平面之間，以改善顯示亮度及均勻性，而不減小解析度。包括之壁角度及交替吸收及透射區域間之折射率差異保持較小，以完成該等性質。

LCF通常係製成以確保吸收區域儘可能多地吸收入射

光。高度吸收區域最小化可透過該等區域"洩漏"之光的數量，從而控制LCF之方向性及隱私功能。從該等吸收區域反射之入射光一般亦被最小化以減小可由此類反射引起之偽或"重影"影像。可將LCF放置於檢視者與顯示器之影像平面之間，以限制影像之檢視角度。例如，影像平面可係包括於液晶顯示器(LCD)、圖形顯示器及指標顯示器內。在某些情形中，LCF可用於投影顯示器內，其中將影像平面內之資訊投影至接收表面。

在一態樣中，調整吸收及透射區域之相對折射率。此調整可導致藉由LCF內之反射產生的重影影像之減少。當透射區域之折射率係小於吸收區域之折射率時，入射至其間之介面的光係折射至吸收區域內並被吸收。兩個區域之折射率實質上可"匹配"，使得吸收區域折射率稍高於(若不等於)透射區域，並且實質上消除反射。不幸的是，吸收之光的部分減少透射穿過LCF之總光，並且需要利用此吸收光之一部分，而不改變期望檢視角度。

本發明之一態樣係放置於與檢視者相對的顯示影像平面之側上的LCF(即在用於照明顯示器之光源與顯示器之影像平面之間)。如此定位之LCF最小化重影影像之形成，因為在到達顯示器內的影像平面前LCF將光準直至檢視角度內。在本發明之一態樣中，撞擊於LCF內的吸收與透射區域間之界面上的光之一部分從介面反射並行進至顯示器，從而在期望檢視角度內增加顯示器之亮度(或"增益")。一般不需要期望檢視角度外部之光的傳輸。反射介面(例如

反射金屬)可致使光在期望檢視角度外部透射，通常不可接受。

當入射光從吸收與透射區域間之介面經歷TIR時，顯示器之亮度可增加。光線是否將經歷TIR可從關於介面之入射角以及用於透射及吸收區域內之材料的折射率差異來決定。在本發明之一態樣中，吸收區域之折射率不大於透射區域之折射率。在某些情形中，透射區域之折射率比光吸收區域之折射率大至少大約0.005。在某些情形中，折射率間的差異係小於0.1。在某些情形中，折射率間的差異係在0.007與0.06之間。本文所使用之在一範圍內的兩個數字"之間"意味著包括該範圍之端點。例如，"在0.007與0.06之間"意味著包括端點0.007與0.06，以及該兩個端點間之所有數字。

在一態樣中，可將LCF放置於光源與影像顯示平面(例如LCD面板)間，以改善顯示器之性能，例如汽車顯示器及航空電子顯示器。對於可讀性需要日光條件期間之高亮度；然而，來自顯示器之光可在表面(例如前擋風玻璃)產生不需要之反射。不需要之反射在低環境光條件下變得更明顯。在一態樣中，因為光保持在受控檢視角度內，顯示器之亮度係被增加，並且不需要之反射被減少。

圖1顯示LCF 100之剖面圖，其包括光輸出表面120及與光輸出表面120相對之光輸入表面110。LCF 100包括交替透射區域130、吸收區域140及透射區域130與吸收區域140間之介面150。透射區域130具有藉由間距"P"彼此分開佈

置之基底寬度 "W"，並且在吸收區域 140 與光輸出表面 120 間包括平台區域 "L"。吸收區域 140 具有基底 145、高度 "H" 並且係藉由間距 "P" 彼此分開地佈置。介面 150 與光輸出表面 120 之法線 160 形成介面角度 θ_1 。本文所述的表面之 "法線" 意味著垂直於表面。LCF 100 包括藉由交替透射區域 130 及吸收區域 140 之幾何形狀定義的內部檢視切斷角度 Φ_1 。

圖 2 顯示微結構化薄膜物品 200，其包含可用於製作 LCF 之至少一微結構化表面 210。在一情形中，微結構化表面 210 可包括複數個溝槽 201a 至 201d。如圖 2 內所示，可將連續平台層 230 提供於溝槽 220 之基底與微結構化薄膜物品 200 之相對表面 211 間。在一情形中，溝槽 220 可一直延伸穿過微結構化薄膜物品 200。在一情形中，微結構化薄膜物品 200 可包括基底基板層 260，其係與微結構化薄膜物品 200 成整體地形成或分離地添加至微結構化薄膜物品 200。

圖 3 顯示 LCF 300，其中圖 2 之溝槽 201a 至 201d 藉由以光吸收材料 350 填充而呈現光吸收性。微結構化之凹陷(例如溝槽)形狀的光吸收材料 350 在本文中稱為吸收區域 140。

圖 4 顯示 LCF 400，其進一步包括與基底基板層 260 相同或不同之可選覆蓋薄膜 470。可採用黏合劑 410 將可選覆蓋薄膜 470 接合至微結構化表面。黏合劑 410 可係任何光學透明黏合劑，例如 UV 可固化丙烯酸酯黏合劑、轉移黏合劑等等。LCF 400 亦包括光輸入表面 110 及與光輸入表面 110 相對之光輸出表面 120，從而定義一平面。應瞭解本文中

出於說明本發明之目的，LCF 400係定位成將光輸入表面110靠近吸收區域140之基底145而佈置，然而，亦可與基底145相對地佈置光輸入表面110。換言之，可將LCF 400定位成基底145更接近光源(未顯示)，其將光注入至光輸入表面110內，或者亦可將其定位成基底145更接近顯示平面(未顯示)，其從光輸出表面120接收光。

如圖3及4內所示，吸收區域140間之透射區域130具有一包括之壁角度 θ_T 、透射區域基底寬度"W"、有效高度"H"、間距"P"及極性檢視切斷角度 Φ_P 。對於對稱吸收區域，包括之壁角度 θ_T 係兩倍於圖1內所示之介面角度 θ_I 。在一情形中，對於不對稱吸收區域，介面角度 θ_I 對於各介面150可不同，並且包括之壁角度 θ_T 係等於吸收區域140之各側上的介面角度 θ_I 之和。可藉由對定義內部檢視切斷角度 Φ_I 之射線應用Snell定律，使用可選覆蓋薄膜470、黏合劑410、透射區域130、基底基板層260及浸泡LCF 400之材料(通常係空氣)的折射率決定極性檢視切斷角度 Φ_P 。極性檢視切斷角度 Φ_P 係等於極性檢視切斷半角 Φ_1 及極性檢視切斷半角 Φ_2 之和，其各係從光輸入表面110之法線測量。在某些情形中，極性檢視切斷角度 Φ_P 可係對稱的，並且極性檢視切斷半角 Φ_1 係等於極性檢視切斷半角 Φ_2 。在某些情形中，極性檢視切斷角度 Φ_P 可係不對稱的，並且極性檢視切斷半角 Φ_1 不等於極性檢視切斷半角 Φ_2 。出於此揭示內容之目的，圖4內所顯示並且沿所示方向從光輸入表面110之法線測量的角度" Φ "在本文中稱為"極性檢視角

度"。極性檢視角度 Φ 之範圍可從 0° (即垂直於光輸入表面110)至 90° (即平行於光輸入表面110)。

透射區域130、包括之壁角度 θ_T 、間距"P"及透射區域基底寬度"W"的材料性質可影響透過LCF 400之光傳輸。LCF可具有較大包括之壁角度，例如大於10度或更大。較大壁角度增加光吸收區域之寬度，藉此減小垂直入射下之傳輸。較小壁角度係較佳，例如小於10度，以便垂直入射下之光的傳輸可儘可能變大。

在一態樣中，本發明可針對LCF，其中包括之壁角度可不大於 6° 。在一態樣中，包括之壁角度可不大於 5° ，例如小於 5° 、 4° 、 3° 、 2° 、 1° 或 0.1° 。本文所說明的包括之壁角度可係關於用於對稱及不對稱吸收區域之介面角度。同樣，在一態樣中，介面角度可係 3° ，或不大於 3° ，例如不大於 2.5° 、 2° 、 1° 或 0.1° 。較小壁角度可形成溝槽，其在較小間距"P"下可具有較高縱橫比(H/W)，並且可在較低檢視角度下提供更尖銳影像切斷。在某些情形中，透射區域具有平均高度"H"及其最寬部分處之平均寬度"W"，並且H/W係至少1.75。在某些情形中，H/W係至少2.0、2.5、3.0或更大。

可使LCF具有任何所需極性檢視切斷角度。在一態樣中，極性檢視切斷角度之範圍從 40° 至 90° ，或甚至更高。可如其他段落所論述，藉由參數" θ_I "、"H"、"W"、"P"及LCF材料之折射率，決定極性檢視切斷角度 Φ_P 。在某些情形中，定義"功能極性檢視角度"亦可很有用，其包括在

大於極性檢視切斷角度之角度下透射穿過LCF之光。例如，在稍大於內部檢視切斷角度 Φ_I 之角度下截斷吸收區域之光可"流經"吸收區域之最薄部分(即部分透射穿過如圖1內所示之梯形表示的光吸收區域之頂部及底部)。可將功能極性檢視角度定義為亮度降低至軸向亮度之較小百分比(例如10%、5%或甚至更小)之角度。

圖5顯示依據本發明之一態樣的LCF 500。LCF 500之光傳輸係大於透過先前技術LCF之光傳輸，因為撞擊於吸收區域140上之某些光係由TIR反射。LCF 500包括透射區域130，其包含具有折射率 N_1 之材料，以及吸收區域140，其包含具有不大於 N_1 之折射率 N_2 的材料。用於介面之臨界角度 θ_c (未顯示)係 $\theta_c = \arcsin(N_2/N_1)$ 。以大於 θ_c 之角度撞擊於介面上的光線在介面150經歷TIR。以小於 θ_c 之角度撞擊於介面150上的光線係由吸收區域140吸收。

圖5顯示三個光線ABC，DEF及GH，其透過光輸入表面110進入透射區域130。光線ABC在內部檢視切斷角度 Φ_I 內進入透射區域130，在大於 θ_c 之入射角 θ_i 下截斷吸收區域140，並且經歷TIR以透過光輸出表面120離開。以相似方式，光線DEF在內部檢視切斷角度 Φ_I 外部進入透射區域130，在大於 θ_c 之入射角 θ_i 下截斷吸收區域140，並且經歷TIR以透過光輸出表面120離開。光線GH在內部檢視切斷角度 Φ_I 外部進入透射區域130，在小於 θ_c 之入射角 θ_i 下截斷吸收區域140，並且由吸收區域140吸收。包括之壁角度 θ_T 、透射率 N_1 及吸收率 N_2 係用於透過光輸出表面120之光

的傳輸之控制的可調整參數。該等參數之選擇可致使在其他情形中將由吸收區域140吸收之一些光相反地從介面150反射並且在期望內部檢視切斷角度 Φ_1 內引導穿過輸出表面。

隨著吸收區域與透射區域間之折射率差異增加，臨界角度 θ_c 減小，並且撞擊於介面上之更多光從介面反射。LCF具有更高亮度(或增益)，但可導致在大於期望檢視切斷角度的角度下透過LCF之輸出表面的不需要之光的傳輸。在某些情形中，可需要限制相對折射率之差異，以便控制該等不需要之反射。在一態樣中，本發明係針對包含具有較小折射率差異(例如在0.005與0.1之間)及較小介面壁角度(例如不大於 3° ，或在 0.1° 與 3° 之間)之材料的LCF。

在某些情形中，用於LCF內之光吸收區域的光吸收材料可係用於吸收或阻隔至少在可見頻譜之一部分內之光的任何適當材料。在某些情形中，可將光吸收材料塗布或以其他方式提供於透光薄膜內的溝槽或壓痕內，以形成光吸收區域。在某些情形中，光吸收材料可包括黑色著色劑，例如碳黑。在一具體實施例中，碳黑可係具有小於10微米之顆粒大小的微粒碳黑，例如1微米或更小。在一具體實施例中，碳黑可具有小於1微米之平均顆粒大小。在某些情形中，可將碳黑、另一顏料或染料或其組合分散於適當黏結劑內。在某些情形中，光吸收材料可包括顆粒或其他散射元件，其可用於阻隔光透射穿過光吸收區域。

在一態樣中，光吸收區域可包含實質上相同之可聚合樹

脂組成物作為透光材料。在此具體實施例中，光吸收區域材料之折射率可不大於透光區域材料之折射率。在某些情形中，著色劑之數量(例如碳黑)至少係總光吸收區域材料組成物之大約1 wt-%且不大於大約10 wt-%。在某些情形中，從大約2%至大約5%重量之碳黑可與吸收區域樹脂材料混合以充分吸收入射光。碳黑之折射率係高於1.5，因此在某些情形中，低折射率樹脂可與碳黑混合，以保持吸收與透射區域間的所需折射率差異。

位於透光區域/光吸收區域介面處之反射可藉由在頻譜之至少一部分上(例如人可見頻譜)使透光材料之相對折射率及光吸收材料之折射率失配來控制。在某些情形中，固化透射區域之折射率(N_1)比固化光吸收區域之折射率(N_2)大至少大約0.005。在某些情形中，折射率差異($N_1 - N_2$)不小於0.005，或($N_1 - N_2$)係大於或等於0.005。在某些情形中，折射率差異($N_1 - N_2$)可小於0.1，並且可在0.007與0.06之間。

在一態樣中，LCF包括複數個光吸收區域。在某些具體實施例中，光吸收區域可係複數個通道，如本說明中其他段落所示。在某些情形中，LCF可包括複數個行，例如美國專利第6,398,370號(Chiu等人)之圖2B內所示。在某些情形中，本文所說明之LCF可與第二LCF組合，亦如美國專利第6,398,370號中所說明。在其他具體實施例中，光吸收區域係行、柱、錐體、錐形及其他結構，其可為薄膜添加角度相依光透射或光阻隔能力。

可聚合樹脂可包含選自(甲基)丙烯酸酯單體、(甲基)丙烯酸酯低聚物及其混合物之第一及第二可聚合成分之組合。本文所使用之"單體"或"低聚物"係可轉換成聚合物之任何物質。術語"(甲基)丙烯酸酯"指丙烯酸酯及甲基丙烯酸酯化合物兩者。在某些情形中，可聚合組成物可包含(甲基)丙烯酸聚胺酯低聚物、(甲基)丙烯酸環氧樹脂低聚物、(甲基)丙烯酸聚酯低聚物、(甲基)丙烯酸酚低聚物、(甲基)丙烯酸丙烯酸低聚物及其混合物。可聚合樹脂可係輻射可固化聚合樹脂，例如UV可固化樹脂。在某些情形中，可用於本發明之LCF之可聚合樹脂組成物可包括如美國公開案第2007/0160811號(Gaides等人)中所說明的可聚合樹脂組成物，只要該等組成物滿足本文所說明之折射率及吸收特性。

微結構化承載物品(例如圖2內所示之微結構化薄膜物品200)可藉由包括以下步驟之方法製備：(a)製備可聚合組成物；(b)以僅足以填充母版腔之數量將可聚合組合物沈積到一母版底片微結構模製表面上；(c)藉由在一預形成基底與母版之間移動可聚合組合物之珠粒填充該等腔，至少一腔係撓性；以及(d)固化該組合物。沈積溫度之範圍可從環境溫度至大約180°F(82°C)。母版可係金屬，例如鎳、鉻或鍍鎳銅或黃銅，或者可係在聚合條件下穩定的熱塑性材料，並且具有允許從母版清洗移除聚合材料之表面能量。可視需要地打底漆或以其他方式處理基底薄膜之表面的一或多個，以促進光學層對基底之黏合。

本文所說明之可聚合樹脂組成物適用於包括(例如)亮度增強薄膜及類似物之其他透光及/或微結構化物品之製造。本文所使用之術語"微結構"係如美國專利第4,576,850號(Martens)中所定義及解釋。微結構一般係物品之表面內之間斷，例如突起及壓痕，其輪廓從透過微結構繪製之平均中心線偏離，使得藉由高於中心線之表面輪廓環繞的面積之和係等於低於該線之面積之和，該線係實質上平行於物品之標稱表面(承載微結構)。透過表面之代表性特性長度(例如，1至30 cm)藉由光學或電子顯微鏡測量，偏離之高度通常係大約 ± 0.005 至 ± 750 微米。平均中心線可係平面、凹面、凸面、非球面或其組合。偏離具有較低等級(例如，從 ± 0.005 、 ± 0.1 或 ± 0.05 微米)以及偏離係罕見或最少出現之物品(即，表面無任何顯著間斷)可視為具有實質上"平坦"或"平滑"表面。其他物品具有高等級之偏離(例如，從 ± 0.1 至 ± 750 微米)，並且可歸因於包括複數個功利性間斷之微結構，其係相同或不同並且以隨機或有序方式間隔或連續。

基底材料之化學組成物及厚度可取決於構造之產品的要求。即，平衡強度、清晰度、光學延遲、溫度阻抗、表面能量、與光學層之黏合及其他方面之需要。在某些情形中，基底層之厚度可係至少大約0.025毫米(mm)並且可從大約0.1 mm至大約0.5 mm。

例如，有用的基底材料包括苯乙烯-丙烯腈、醋酸丁酸纖維素、醋酸丙酸纖維素、三醋酸纖維素、聚醚砜、聚甲

基丙烯酸甲酯、聚胺酯、聚酯、聚碳酸酯、聚氯乙烯、聚苯乙烯、聚萘二甲酸乙二酯、基於萘二羧酸的共聚物或摻和物、基於聚烯烴之材料，例如聚乙烯、聚丙烯及聚環烯烴、聚醯亞胺及玻璃之鑄件或定向薄膜。視需要地，基底材料可包含該等材料之混合物或組合。在一情形中，基底可係多層或可包含懸浮或分散於連續相內之分散成分。

在一態樣中，基底材料之範例包括聚對苯二甲酸乙二酯(PET)及聚碳酸酯(PC)。有用PET薄膜之範例包括相片級聚對苯二甲酸乙二酯，其可從德拉瓦州威明頓市的DuPont Films公司購得，商標名稱為"Melinex 618"。光學級聚碳酸酯薄膜之範例包括LEXAN®聚碳酸酯薄膜8010，其可從華盛頓州西雅圖市GE Polymershapes公司購得，以及Panlite 1151，其可從喬治亞州Alpharetta市的Teijin Kasei公司購得。

某些基底材料可係光學活性，並可用作偏光材料。許多基底，本文中亦稱為薄膜或基板，在光學產品技術中已知可用作偏光材料。透過薄膜之光之偏光可藉由(例如)在薄膜材料內包括選擇性地吸收經過光之二色性偏光器來完成。亦可藉由包括無機材料(例如，對齊的雲母晶片)或藉由分散於一連續薄膜內之一不連續相(例如，分散於一連續薄膜內的光調變液晶之小滴)來實現光之偏光。作為一替代方案，可由不同材料之微細層來製備一薄膜。例如，可藉由採用諸如拉伸薄膜、施加電場或磁場的多種方法及塗布技術而將薄膜內的偏光材料對齊為一偏光方位。

偏光薄膜之範例包括美國專利案第 5,825,543 號 (Ouderkirk 等人)；第 5,783,120 號 (Ouderkirk 等人)；第 5,882,774 號 (Jonza 等人)；第 5,612,820 號 (Shrenk 等人) 及第 5,486,949 號 (Shrenk 等人) 中所說明者。例如，該等偏光器薄膜組合稜鏡亮度增強薄膜之使用已在美國專利案第 6,111,696 號 (Allen 等人) 及第 5,828,488 號 (Ouderkirk 等人) 中予以說明。市售薄膜係多層反射偏光器薄膜，例如 Vikuiti™ 雙層亮度增強薄膜 "DBEF"，其可從 3M 公司購得。

本文列出之基底材料不具排他性，而熟習此項技術者將會明白，其他偏光及非偏光薄膜亦可用作本發明之光學產品之基底。可將該等基底材料與任何數目的其他薄膜 (例如，偏光薄膜) 組合以形成多層結構。特定基底之厚度亦可取決於光學產品之所需性質。

圖 6 顯示依據本發明之一示範性態樣的背光顯示器 600 之透視示意圖。背光顯示器 600 包括 LCF 630，以定義離開 LCF 630 之輸出表面 690 之光的極性檢視切斷角度 Φ_P 。極性檢視切斷角度 Φ_P 包括從光輸出表面 690 之法線 680 測量的極性檢視切斷半角 Φ_1 及極性檢視切斷半角 Φ_2 ，如其他段落所說明。LCF 630 包括如其他段落所說明之透射區域 640 及吸收區域 650。背光顯示器 600 包括光源 610，其經組態以將光透射穿過 LCF 630、穿過影像平面 620，例如 LCD 面板，並到達檢視者 695。亮度最大之檢視角度可取決於極性檢視切斷角度是否關於法線 680 係對稱或不對稱，如其他段

落所說明。在一態樣中，背光顯示器 600 之亮度可係沿法線 680 最大(稱為"軸向亮度")，並且隨檢視角度增加而減小。對於不對稱極性檢視切斷角度，最大亮度可與法線 680 不一致。背光顯示器 600 亦可包括可選亮度增強薄膜 660 及反射偏光器薄膜 670，以進一步改善顯示器之亮度及均勻性。亮度增強薄膜可係稜鏡薄膜，例如 Vikuiti™ 亮度增強薄膜"BEF"或薄亮度增強薄膜"TBEP"，其可從 3M 公司購得。反射偏光器薄膜 670 可係多層光學薄膜，例如 Vikuiti™ 雙層亮度增強薄膜"DBEF"，其可從 3M 公司購得。亮度增強薄膜 660 及反射偏光器薄膜 670(若包括)可如圖 6 內所示來定位。

不應將本發明視為限於本文所說明的特定模型及範例，而應將其理解為涵蓋如所附申請專利範圍中清楚提出的本發明之所有態樣。在檢視本說明書之後，熟習本發明與之有關的技術之人士將輕易地明白本發明可應用的各種修改、等效程序及許多結構。考慮藉由模擬結果及以下範例所示之具體實施例，可更佳地瞭解前述說明。

LCF 之射線跡線模型

使用光學射線跡線程式模擬 LCF 之性能。光學射線跡線程式提供可比公共商業射線跡線軟體之結果，例如 TracePro®(可從麻薩諸塞州 Littleton 市 Lambda Research Corp. 購得)以及 LightTools®(可從加州 Pasadena 市 Optical Research Associates 公司購得)。

將 BEF 及 LCF 之光學性質輸入至程式內，並輸入如下所

示之實體尺寸及結構。採用在碳填充黑色光可聚合混合丙烯酸樹脂(實質上與表3內之混合物3中提供的"高折射率黑色樹脂"相同)之 37° 下入射之光的實際衰減校準黑色樹脂之吸收係數。模型對應於類似於圖6之配置，其中光源610係朗伯(lambertian)光源，亮度增強薄膜660係Vikuiti™亮度增強薄膜BEF-II設計，未使用反射偏光器薄膜670，並且LCF 630係如圖4內所示組態成LCF 400(即具有0.1 mm厚之聚碳酸酯覆蓋薄膜470、0.1 mm厚之聚碳酸酯基底基板層260及0.025 mm厚之黏合劑410)。

檢視角度 Φ 下之平行射線從影像平面620朝朗伯光源610前進，並且記錄照度(亮度)。對於從 0° 至 90° 之檢視角度重複該程序，以產生標繪圖之每一者。該程式藉由橫越穿過材料及介面之初始射線的反射及吸收解決衰減，直至其截斷來源表面。衰減提供用於將表面亮度倍增之因數，並且在初始射線之檢視方向產生亮度。產生標繪圖，其顯示垂直於薄膜表面並沿溝槽方向之平面(水平平面)內以及垂直於薄膜表面及垂直於溝槽方向之平面(垂直平面)內的強度對檢視角度。圖7至9內所示之標繪圖包括來自兩個檢視方向之資料。水平平面內之亮度輪廓係標記為"沿溝槽"。

表 1：範例 1 至 3 共同之模型輸入參數

材料，性質	值(單位)
PC，折射率	1.583
PC，吸收係數	0.005 (1/mm)
黏合劑，折射率	1.52
黏合劑，吸收係數	0
透射區域，折射率	1.54
透射區域，吸收係數	0.005 (1/mm)
吸收區域，吸收係數	129 (1/mm)
"H"，吸收區域之高度	0.146 mm
"L"，平台厚度	0.015 mm
"P"，間距	0.070 mm
Φ_p ，極性檢視切斷角度	60度

範例 1：介面壁角度=0.1°之模型

輸入至模型之介面壁角度係設定於 0.1° 之值。所得寬度 "W" 係 0.0523 mm，以產生 60° 極性檢視切斷角度。吸收區域之折射率係設定為等於透射區域之折射率，並且藉由其他段落所說明之方法在數個極性檢視角度下計算亮度。折射率減小 0.01，並且重複計算直至折射率差異係 0.1。亮度值對於 0.1° 介面壁角度產生圖 7 內所示的系列標繪圖。如圖 7 至 9 內所示，對應於匹配折射率值之標繪圖係標記為 "A"，折射率差異增加 0.01 增量，向右移動並結束於折射率差異 0.1，由標記為 "K" 之標繪圖表示。

範例 2：介面壁角度=1.0°之模型

使用與範例 1 內相同之程序，例外係輸入至模型之介面

壁角度係設定於 1.0° 之值，並且所得寬度"W"係0.0571 mm，以產生 60° 極性檢視切斷角度。亮度值對於 1.0° 介面壁角度產生圖8內所示的系列標繪圖。

範例3：介面壁角度= 3.0° 之模型

使用與範例1內相同之程序，例外係輸入至模型之介面壁角度係設定於 3.0° 之值，並且所得寬度"W"係0.0673 mm，以產生 60° 極性檢視切斷角度。亮度值對於 3.0° 介面壁角度產生圖9內所示的系列標繪圖。

用於軸向亮度及檢視角度 Φ 下之亮度的代表值

從用於選定介面角度 θ_1 及折射率差異(N1-N2)之模型化資料計算亮度係軸向亮度(AB)之70%、80%及90%的極性檢視半角(PVHA)。該等值在表2中表示。

表2：用於軸向亮度之選定百分比值的極性檢視半角

θ_1 ，度	(N1-N2)	AB， (cd/m ²)	90% AB下之 PVHA，度	80% AB下之 PVHA，度	70% AB下之 PVHA，度
0.1	0	124.48	3.6	6.7	10.3
0.1	0.05	126.49	22.2	22.6	23
0.1	0.1	126.25	26	30.6	32.3
1.0	0	119.85	4.7	7.8	11.1
1.0	0.05	133.01	21	21.3	21.6
1.0	0.1	132.7	22	27.9	30
3.0	0	109.28	7.2	10.1	13
3.0	0.05	143.99	17.4	18.2	18.5
3.0	0.1	143.72	19.1	22.5	24

使用UV可固化材料之製備及評估LCFs

依據以下所說明之程序製作及評估LCF。除另外注明

外，使用以下材料清單。表3內顯示用於該等具體實施例內的輻射可固化樹脂之四種混合物。

PET(Melinex 618，德拉瓦州威明頓市 DuPont Films 公司)-相片級聚對苯二甲酸乙二酯；以化學方式打底漆於一側上。

PC(LEXAN® 8010，華盛頓州西雅圖市 GE Polymersshapes 公司)-相片級聚碳酸酯薄膜

SR 285(賓夕法尼亞州 Exton 市 Sartomer 公司)-丙烯酸四氫糠酯

SR 351(賓夕法尼亞州 Exton 市 Sartomer 公司)-三羥甲基丙烷三丙烯酸酯(TMPTA)

SR 602(賓夕法尼亞州 Exton 市 Sartomer 公司)-具有大約四莫耳之乙氧化之雙酚 A 二丙烯酸酯

SR 339(賓夕法尼亞州 Exton 市 Sartomer 公司)-2-苯氧乙基丙烯酸酯。

SR 238(賓夕法尼亞州 Exton 市 Sartomer 公司)-1,6-六二醇二丙烯酸酯

Photomer 6010(俄亥俄州辛辛那提市 Cognis 公司)-脂肪族聚胺酯二丙烯酸酯

Photomer 6210(俄亥俄州辛辛那提市 Cognis 公司)-脂肪族聚胺酯二丙烯酸酯

Ebecryl 350(喬治亞州 Smyrna 市 UCB Chemicals 公司)-丙烯酸酯聚矽氧

9B385(賓士法尼亞州 Doylestown 市 Penn Color 公司)-碳黑

UV可固化漿體

SR 9003(賓夕法尼亞州Exton市Sartomer公司)-丙氧化(2)

新戊二醇二丙烯酸酯

TPO(新澤西州Florham Park市BASF公司)-Lucirin®TPO

光起始劑

Darocur 1173(紐約州Tarrytown市Ciba Specialty Chemicals公司)-光起始劑

Irgacure 369(紐約州Tarrytown市Ciba Specialty Chemicals公司)-光起始劑

Irgacure 819(紐約州Tarrytown市Ciba Specialty Chemicals公司)-光起始劑

表3：UV可聚合樹脂混合物組成物

樣本描述	混合物組成物 (所有百分比按重量)					折射率 ^d
混合物1 低折射率" 透明"樹脂	94% Photomer 6010	5% SR-285	1% Darocur 1173	---	---	1.498 (1.488)
混合物2 ^a 高折射率" 透明"樹脂	45% Photomer 6010	36.7% SR-602	7.1% SR-238	7.1% SR-351	4.1% SR-339	1.512 (1.496)
混合物3 ^b 高折射率" 黑色"樹脂	67% Photomer 6210	20% 9B385	10% SR- 285	---	---	(1.514)
混合物4 ^c 低折射率" 黑色"樹脂	73% Ebecryl 350	15% 9B385	5% SR- 9003	4.5% SR-285	---	(1.447)

^a 混合物 2 添加 0.1% TPO 及 0.35% Darocur 1173 光起始劑。

^b 混合物 3 各添加 1% 之 Irgacure 369、Irgacure 819 及 Darocur 1173。

^c 混合物 4 添加 1.5% Darocur 1173 及 1% Irgacure 819。

^d 計算之折射率出現於括弧中，否則係予以測量。

固化樹脂之折射率決定

混合物 1 及混合物 2 之樹脂係分離地混合並使用精度實驗室洩降塗布機(由 ChemInstruments 公司製造)在 0.008 英吋 (0.20 mm) PC 薄膜及未打底漆 0.005 英吋 PET 薄膜之間塗布至大約 50 μm 之厚度。使用 UV 輻射(1 通，每分鐘 25 英尺，一側採用兩個 Fusion D 燈泡曝光)固化所得層壓物，並移除 PET 覆蓋薄片。使用 Metricon 2010 型稜鏡耦合器系統(新澤西州 Pennington 市 Metricon Corp)在 633 nm 之波長下測量光聚合樹脂之折射率。由於混合物 3 及 4 內存在碳黑，此方法無法用於該等混合物。

混合物 1 至 4 之樹脂的計算之折射率各係從用於個別成分在 512 nm 之波長下的公開折射率決定。使用線性混合規則。對於按重量添加至各混合物的每 1% 之碳黑，由於添加碳黑引起的折射率之增加係 0.009。

微結構化薄膜之製備

藉由在 0.007 英吋 (0.178 mm) 打底漆 PET 薄膜或 0.007 英吋 (0.178 mm) PC 薄膜上模製及紫外 (UV) 光固化表 3 之混合物 1 及混合物 2 之組成物製作微結構化薄膜。對於該等結構化薄膜，具有切割至其外部表面內的精細細節通道之圓柱形

金屬輥用作鑄模。首先將樹脂混合物塗布至PET或PC基板薄膜上，然後牢固地壓在金屬輥上以便完全填充鑄模。聚合後，從鑄模移除結構化薄膜。固化樹脂內之所得結構係一系列均勻間隔之通道，其各具有標稱梯形剖面。固化樹脂通道係大約48微米寬(在其最窄處)、大約146微米深並且以大約70微米之間距間隔。包括之壁角度 θ_T 係大約 3.6° 。圖2代表此一微結構化薄膜。

光準直薄膜之製備

使用表3內列出的混合物3及混合物4之樹脂組成物的每一者填充微結構化薄膜之透明通道間的間隙製作光準直薄膜。從透明通道之表面擦去額外含黑色樹脂。接著使用UV輻射來固化碳黑填充通道，產生類似於圖3內所示者的光準直薄膜。使用UV可固化黏合劑(UVX4856，可從日本東京市Toagosei Co. Ltd購得)將各光準直薄膜層壓至0.008英吋(0.20 mm)PC覆蓋薄片薄膜。圖4代表此一光準直薄膜。用於此光準直薄膜之極性檢視切斷角度 Φ_P 係 60° 。

範例4

使用表3之"混合物1"低折射率透明樹脂組成物在上述PC薄膜上製作微結構化薄膜。接著以表3之"混合物4"低折射率黑色樹脂組成物填充微結構化薄膜，加以UV固化，以及使用UV可固化黏合劑及上述方法層壓至PC薄膜，以產生光準直薄膜。

範例5

使用表3之"混合物2"高折射率透明樹脂組成物在上述

PET薄膜上製作微結構化薄膜。接著以表3之"混合物4"低折射率黑色樹脂組成物填充微結構化薄膜，加以UV固化，以及使用UV可固化黏合劑及上述方法層壓至PC薄膜，以產生光準直薄膜。

比較範例#1

使用表3之"混合物1"低折射率透明樹脂組成物在上述PC薄膜上製作微結構化薄膜。接著以表3之"混合物3"高折射率黑色樹脂組成物填充微結構化薄膜，加以UV固化，以及使用UV可固化黏合劑及上述方法層壓至PC薄膜，以產生光準直薄膜。

照度測量

使用Eldim 80 Conoscope(法國Eldim Corp)以測量併入範例4、範例5及比較範例1之LCF的背光之照度(亮度)輪廓。修改Sharp 7" TFT LCD模組(型號# LQ070T5CRQ1，可從新澤西州Mahwah市Sharp Electronics公司購得)以包括Vikuiti™亮度增強薄膜(BEF III-5T，可從3M公司購得)薄片。將光準直薄膜放置於BEF與LCD面板之後偏光器之間(類似於圖6中給出之構造)來取得亮度資料。表4顯示該等測量之結果。軸向亮度係垂直於LCD面板之表面而測量之亮度。測量亮度係軸向亮度(AB)之70%、80%及90%的極性檢視半角(PVHA)，並且亦測量亮度係AB之5%的PVHA。AB之5%下的PVHA指定如其他段落所說明之功能極性檢視角度。表4顯示該等結果之總結。

表4光準直薄膜之軸向亮度及極性½檢視角度資料

樣本 描述	AB (cd / m ²)	90% AB下 之PVHA， 度	80% AB下 之PVHA， 度	70% AB下 之PVHA， 度	5% AB下 之PVHA， 度
範例4	243	8.0	11.0	13.0	30.0
範例5	256	8.5	13.5	16.5	32.4
比較 範例1	192	4.0	6.5	8.5	29.6

範例4及比較範例1之光準直薄膜的不同處僅在於黑色樹脂組成物及折射率。範例5之光準直薄膜使用透明樹脂，其折射率稍高於範例4內所使用之透明樹脂。

除另外指示外，應將說明書及申請專利範圍中使用的所有表示特徵大小、數量及實體性質之數字理解為藉由術語"大約"來修改。據此，除非有相反指示，在前述的說明書及所附的申請專利範圍中提出的數值參數均為近似值，其可依據採用經揭示於本文之教導的熟習此項技術者欲獲得之所需性質而變化。

儘管本文已解說及說明特定具體實施例，熟習技術人士應明白各種替代及/或等效實施方案可代替所示及所說明之特定具體實施例，而不背離本揭示內容之範疇。此申請案旨在覆蓋本文所論述之特定具體實施例的任何調適或變更。因此，此揭示內容係僅由申請專利範圍及其等效範圍限制。

【圖式簡單說明】

整個說明書中，參考附圖，其中相似參考數字指定相似

元件，以及其中：

圖 1 係 LCF 之剖面圖。

圖 2 係微結構化薄膜物品之透視圖。

圖 3 係 LCF 之透視圖。

圖 4 係 LCF 之透視圖。

圖 5 係 LCF 之示意剖面。

圖 6 係背光顯示器之透視示意圖。

圖 7 係 LCF 之亮度的標繪圖。

圖 8 係另一 LCF 之亮度的標繪圖。

圖 9 係另一 LCF 之亮度的標繪圖。

圖式不必按比例繪製。用於圖式中的相似數字指示相似組件。然而，應瞭解，使用數字指示給定圖式內之組件並非欲限制另一圖式中以相同數字標記之組件。

【主要元件符號說明】

100	LCF
110	光輸入表面
120	光輸出表面
130	透射區域
140	吸收區域
145	基底
150	介面
160	法線
200	微結構化薄膜物品
201a至201d	溝槽

210	微結構化表面
211	相對表面
220	溝槽
230	連續平台層
260	基底基板層
300	LCF
350	光吸收材料
400	LCF
410	黏合劑
470	可選覆蓋薄膜
500	LCF
600	背光顯示器
610	光源
620	影像平面
630	LCF
640	透射區域
650	吸收區域
660	亮度增強薄膜
670	反射偏光器薄膜
680	法線
690	輸出表面
695	檢視者

十、申請專利範圍：

1. 一種光控制薄膜，其包含：

一光輸入表面及與該光輸入表面相對之一光輸出表面；

交替透射及吸收區域，其係佈置於該光輸入表面與該光輸出表面之間，各透射區域具有一折射率 $N1$ ，並且各吸收區域具有一折射率 $N2$ ，其中 $N1-N2$ 係在 0.005 及 0.1 之間；

一第一介面，其在一透射區域與一相鄰吸收區域之間；以及

一介面角度 $\theta 1$ ，其係由該第一介面及垂直於該光輸出表面之一方向定義，其中 $\theta 1$ 係在 0.1 度及 3 度之間。

2. 如請求項 1 之光控制薄膜，其中入射至該光輸入表面之光於垂直於該光輸出表面之一方向上以一最大亮度離開該光輸出表面，並且以在與垂直於該光輸出表面之該方向小於 10 度的任何角度下測量之大於 80% 的該最大亮度離開該光輸出表面。

3. 如請求項 1 之光控制薄膜，其中入射至該光輸入表面之光於垂直於該光輸出表面之一方向上以一最大亮度離開該光輸出表面，並且以在與垂直於該光輸出表面之該方向小於 20 度的任何角度下測量之大於 80% 的該最大亮度離開該光輸出表面。

4. 如請求項 1 之光控制薄膜，其中入射至該光輸入表面之光於垂直於該光輸出表面之一方向上以一最大亮度離開

該光輸出表面，並且以在與垂直於該光輸出表面之該方向小於10度的任何角度下測量之大於90%的該最大亮度離開該光輸出表面。

5. 如請求項1之光控制薄膜，其中入射至該光輸入表面之光於垂直於該光輸出表面之一方向上以一最大亮度離開該光輸出表面，並且以在與垂直於該光輸出表面之該方向小於20度的任何角度下測量之大於90%的該最大亮度離開該光輸出表面。
6. 如請求項1之光控制薄膜，其進一步包含一極性檢視切斷角度，以及其中入射至該光輸入表面之光於垂直於該光輸出表面之一方向上以一最大亮度離開該光輸出表面，並且以在大於該極性檢視切斷角度之任何角度下測量之小於10%的該最大亮度離開該光輸出表面。
7. 如請求項6之光控制薄膜，其中入射至該光輸入表面之光於垂直於該光輸出表面之一方向上以一最大亮度離開該光輸出表面，並且以在大於該極性檢視切斷角度之任何角度下測量之小於5%的該最大亮度離開該光輸出表面。
8. 如請求項1之光控制薄膜，其中N1-N2係在0.007與0.06之間。
9. 如請求項1之光控制薄膜，其中各吸收區域包含選自一顏料、一染料或其一組合之一光學吸收材料。
10. 如請求項9之光控制薄膜，其中該光學吸收材料係一碳黑顏料。

11. 如請求項1之光控制薄膜，其中該等透射及吸收區域之每一者包含一輻射固化(甲基)丙烯酸酯聚合物。
12. 如請求項1之光控制薄膜，其中該透射區域與一第二相鄰吸收區域具有一第二介面，並且一介面角度 θ_2 係由該第二介面及垂直於該光輸出表面之一方向定義，其中 θ_2 不大於3度。
13. 一準直發光總成，其包含：
 - 一光控制薄膜，其包含：
 - 一光輸入表面；
 - 透射及吸收區域，該透射區域具有一折射率 N_1 ，並且該吸收區域具有一折射率 N_2 ，其中 N_1 - N_2 係在0.005及0.1之間；
 - 其中該透射區域與該吸收區域間之一第一介面與垂直於該光輸入表面之一方向成0.1度及3度之間之一角度；以及
 - 一光源，其朝該光輸入表面發射光。
14. 如請求項13之準直發光總成，其進一步包含佈置於該光源與該光控制薄膜間之一稜鏡薄膜。
15. 如請求項13之準直發光總成，其進一步包含佈置於該光源與該光控制薄膜間之一反射偏光器。
16. 如請求項15之準直發光總成，其中將該反射偏光器層壓至該光控制薄膜。
17. 如請求項15之準直發光總成，其進一步包含佈置於該光源與該反射偏光器間之一稜鏡薄膜。

18. 如請求項13之準直發光總成，其中該透射區域與一第二吸收區域具有一第二介面，並且該第二介面使垂直於該輸入表面之該方向成不大於3度之一角度。
19. 一種液晶顯示器，其包含：
- 一光控制薄膜，其包含：
 - 交替透射及吸收區域，其係橫向佈置於藉由一光輸入表面及與該光輸入表面相對之一光輸出表面定義之一平面內，各吸收區域之一折射率比各透射區域之一折射率小至少0.005；
 - 一第一介面，其在一透射區域及一第一相鄰吸收區域之間並且定義從垂直於該光控制薄膜之該平面的一方向測量之一介面角度 θ_1 ，其中 θ_1 係在0.1度及3度之間；
 - 一光源，其朝該光輸入表面發射光；以及
 - 一液晶顯示器模組，其從該光輸出表面接收光。
20. 如請求項19之液晶顯示器，其進一步包含佈置於該光源與該光控制薄膜間之一稜鏡薄膜。
21. 如請求項19之液晶顯示器，其進一步包含佈置於該光源與該光控制薄膜間之一反射偏光器。
22. 如請求項21之液晶顯示器，其中將該反射偏光器層壓至該光控制薄膜。
23. 如請求項21之液晶顯示器，其進一步包含佈置於該光源與該反射偏光器間之一稜鏡薄膜。
24. 如請求項19之液晶顯示器，其中該透射區域與一第二相鄰吸收區域具有一第二介面，並且一介面角度 θ_2 係由該

第二介面及垂直於該光輸出表面之一方向定義，其中 θ_2 不大於3度。

十一、圖式：

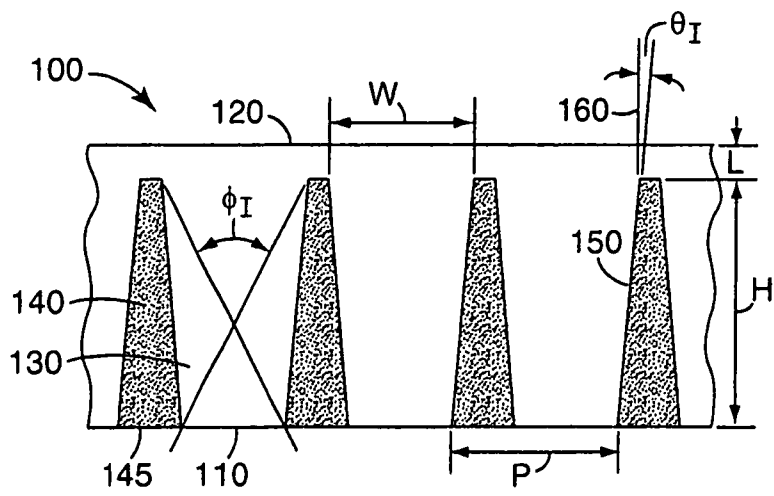


圖 1

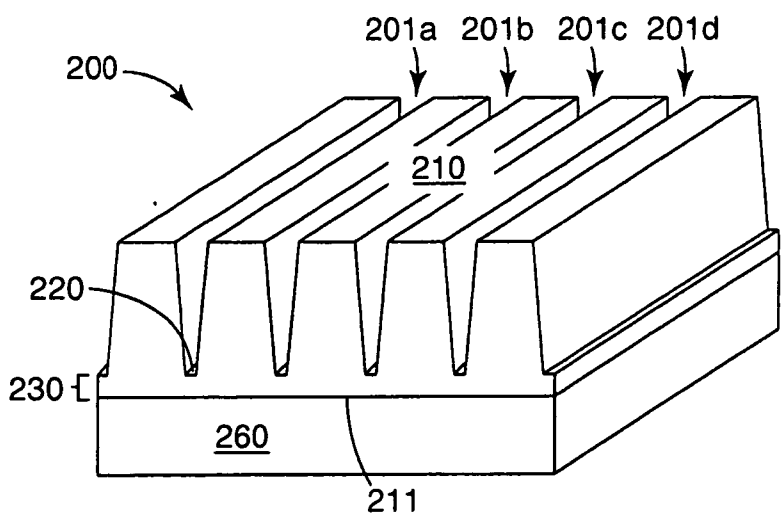


圖 2

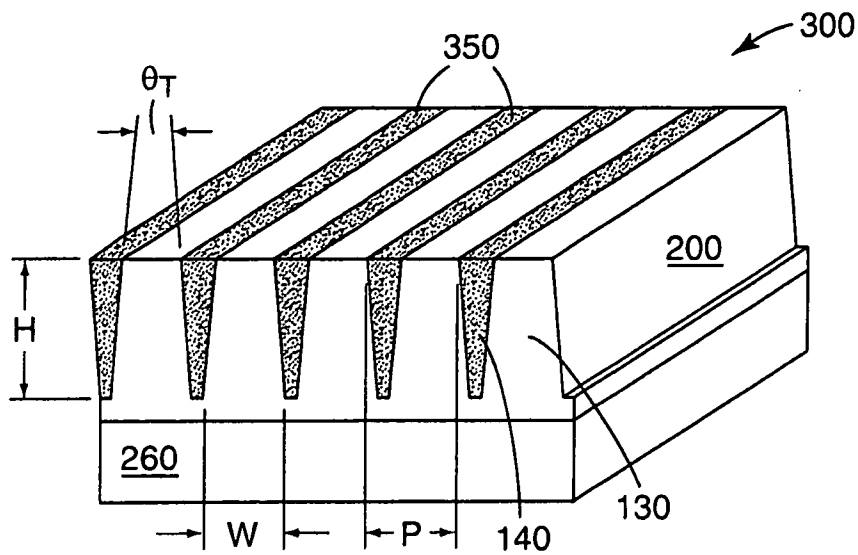


圖 3

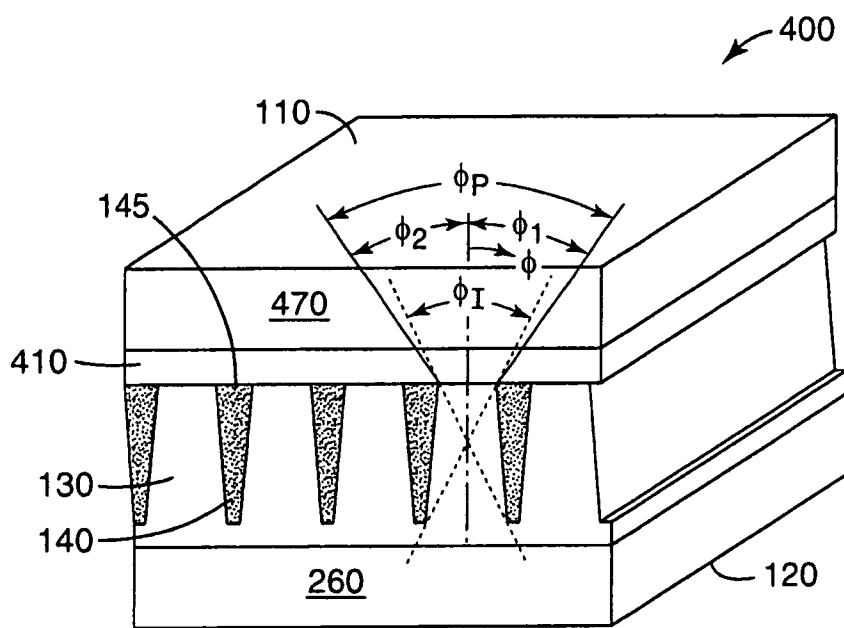


圖 4

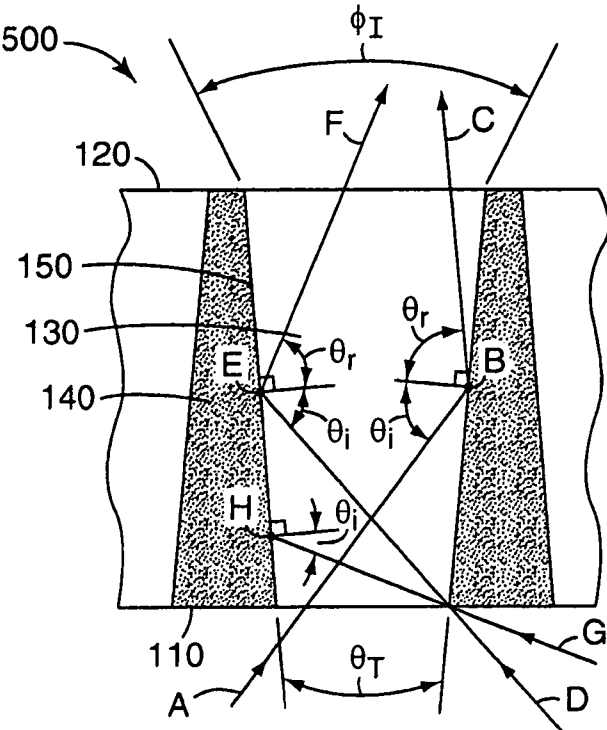


圖 5

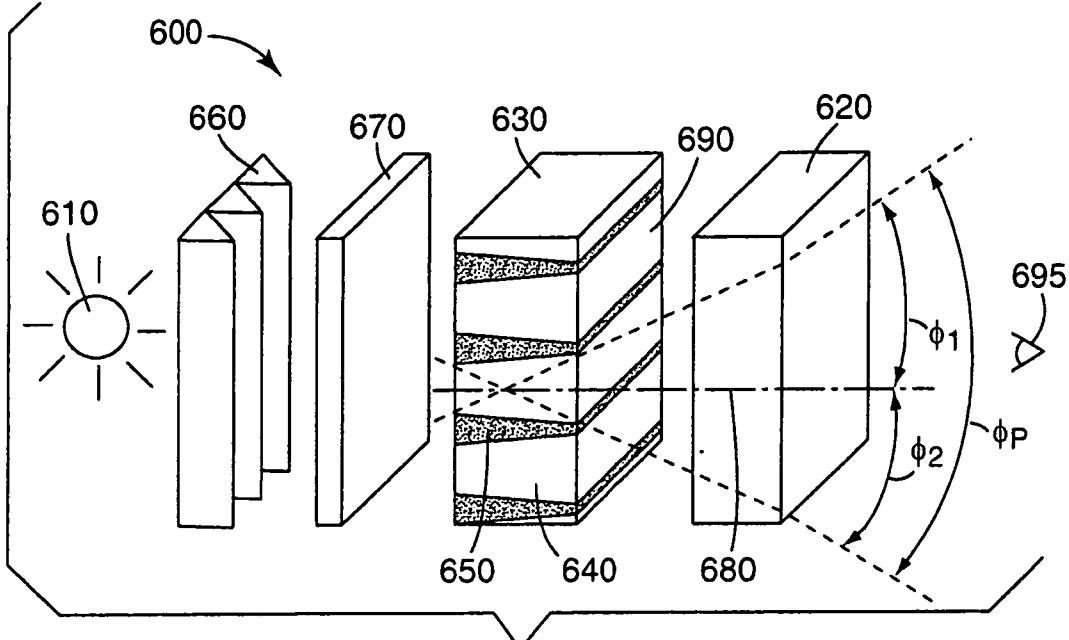


圖 6

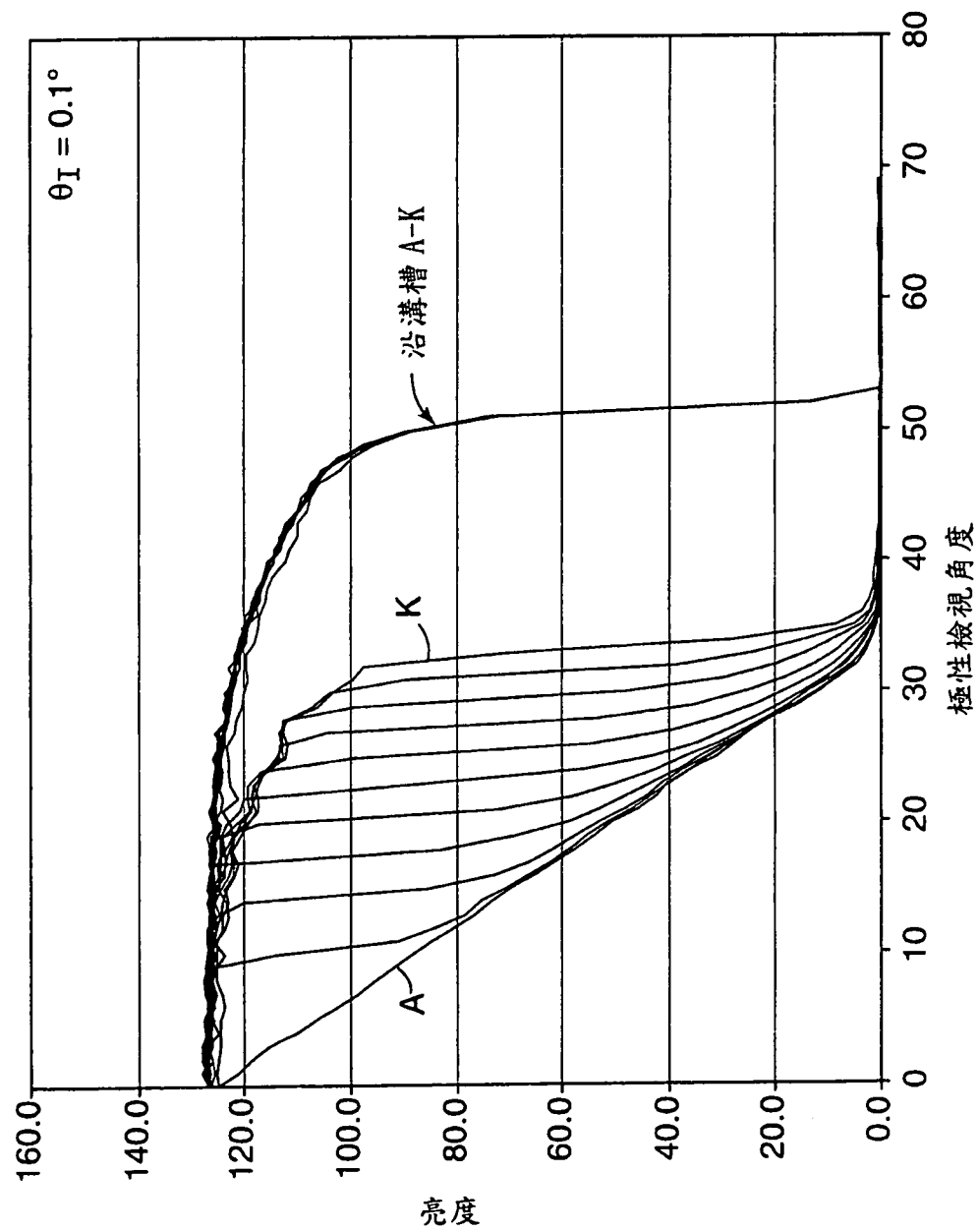


圖 7

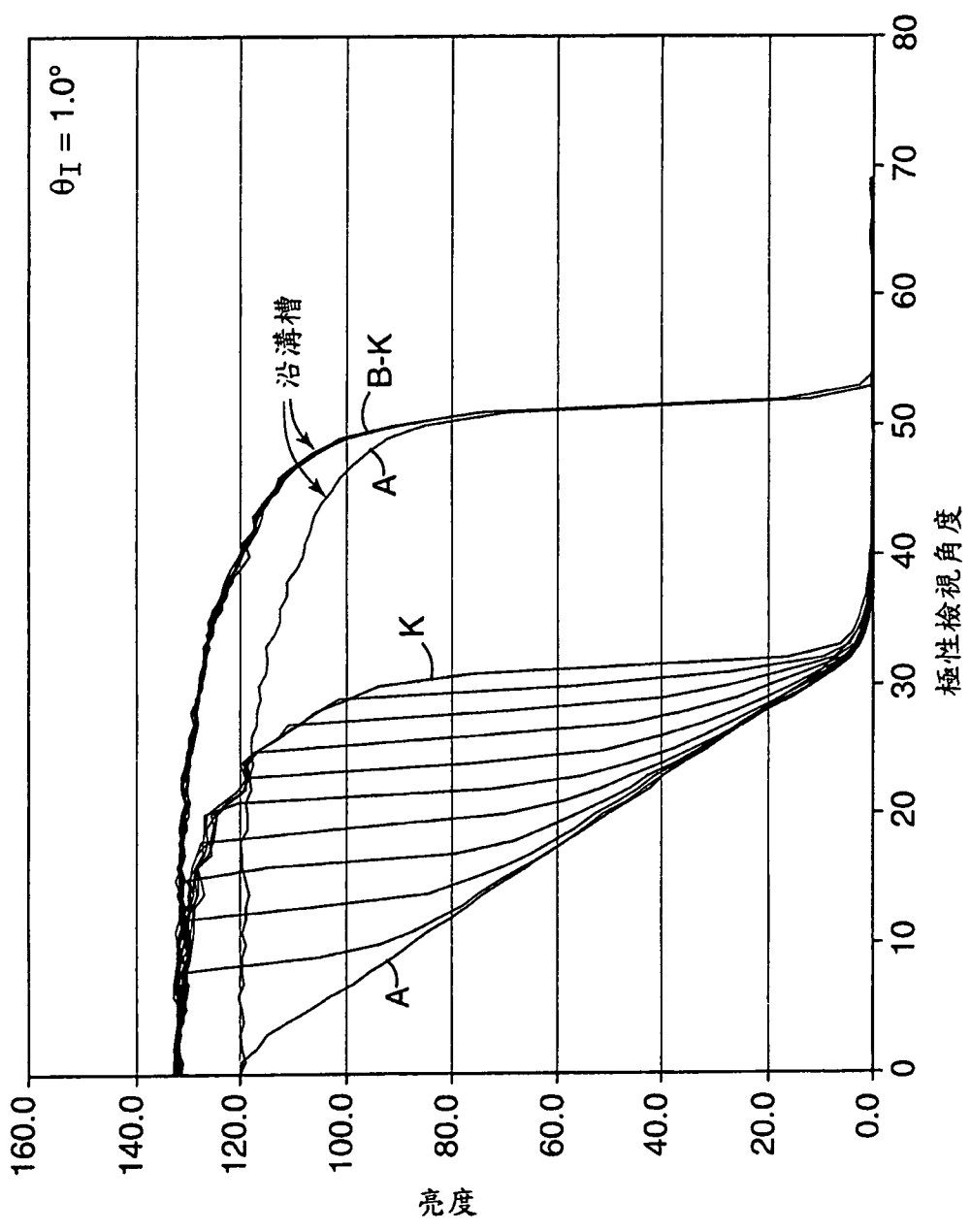


圖 8

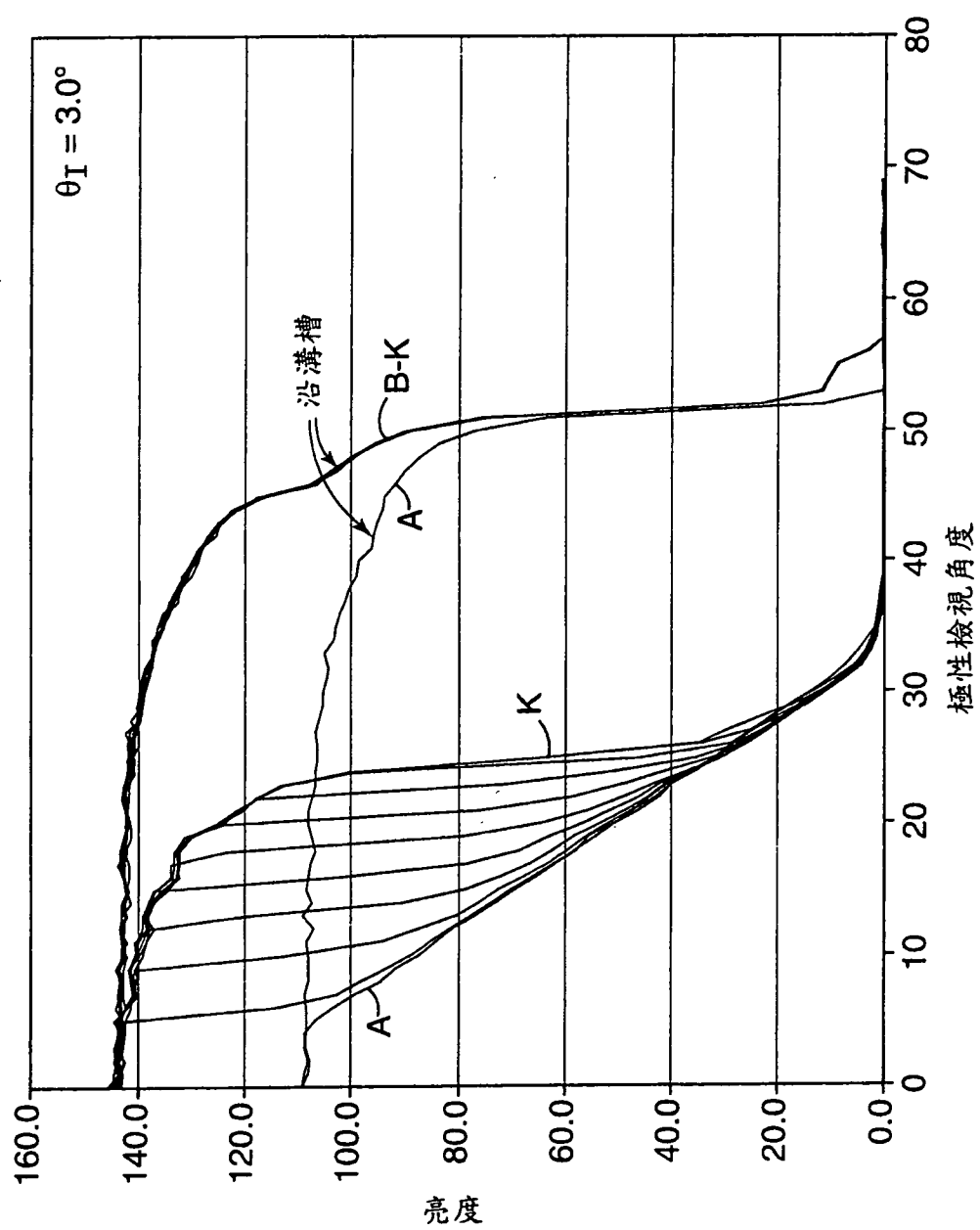


圖 9