



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本

(11)證書號數：TW I570446 B

(45)公告日：中華民國 106 (2017) 年 02 月 11 日

(21)申請案號：099119814

(22)申請日：中華民國 99 (2010) 年 06 月 17 日

(51)Int. Cl. : G02B5/04 (2006.01)

G02B5/20 (2006.01)

B29D5/00 (2006.01)

(30)優先權：2009/06/18 美國

61/218,228

(71)申請人：3 M新設資產公司 (美國) 3M INNOVATIVE PROPERTIES COMPANY (US)
美國(72)發明人：瓊絲 薇薇安 維恩 JONES, VIVIAN WYNNE (GB)；洛特斯 麥克 艾德華
LAUTERS, MICHAEL EDWARD (US)；西斯 席爾維 克莉絲汀 THEISS, SILVA
KRISTINE (US)；蓋茲 蓋瑞 艾德華 GAIDES, GARY EDWARD (US)；賈迪爾
馬克 艾德華 GARDINER, MARK EDWARD (US)

(74)代理人：陳長文

(56)參考文獻：

TW 200925686A

JP 2004-514167A

JP 2008-158530A

審查人員：洪紹軒

申請專利範圍項數：18 項 圖式數：3 共 28 頁

(54)名稱

光控制薄膜及製造用於微複製其之工具之方法

LIGHT CONTROL FILM AND METHOD FOR MANUFACTURING A TOOL USED FOR
MICROREPLICATING THE SAME

(57)摘要

本發明係關於光控制薄膜，及一種製造用於微複製光控制薄膜之工具之方法。

Light control films, and a method for manufacturing tools used to microreplicate light control films.

指定代表圖：

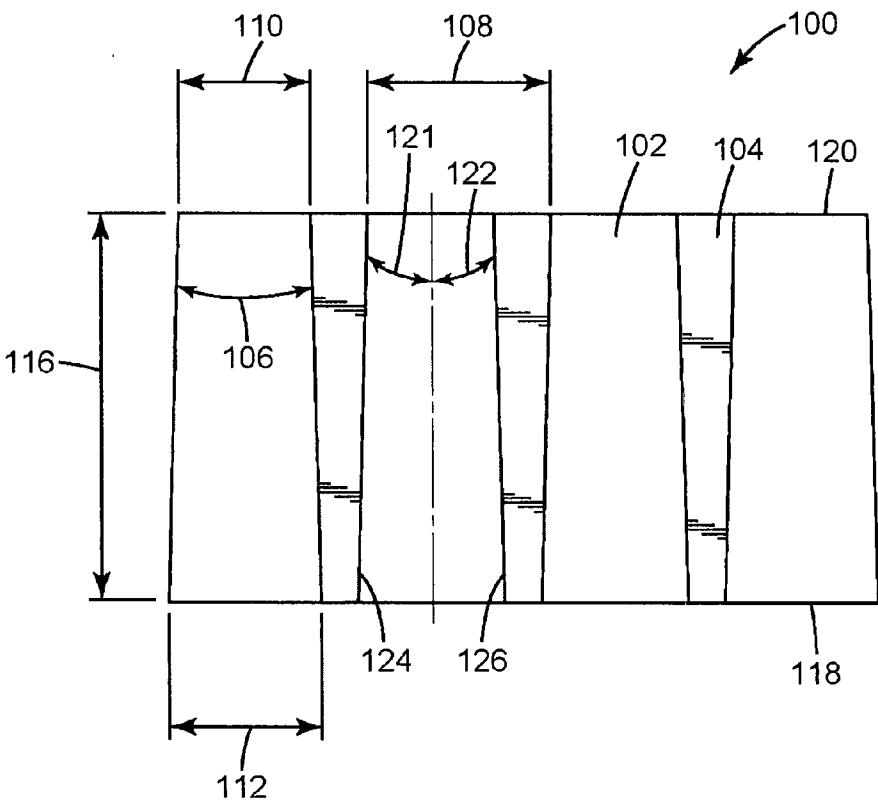


圖 2

符號簡單說明：

- 100 . . . 光控制薄膜
- 102 . . . 透光區域
- 104 . . . 吸光區域
- 106 . . . 夾壁角
- 108 . . . 連續透光區域之間距
- 110 . . . 透光區域最窄區域處之平均寬度
- 112 . . . 透光區域最寬區域處之平均寬度
- 116 . . . 高度
- 118 . . . 光輸入表面
- 120 . . . 光輸出表面
- 121 . . . 第一界面角
- 122 . . . 第二界面角
- 124 . . . 第一界面
- 126 . . . 第二界面

發明專利說明書

中文說明書替換頁(105年9月14日)

(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)

公告本

※ 申請案號：099119814

※ 申請日：99年6月17日

※IPC 分類：G02 B 5/04 (2006.01)

G02 B 5/20 (2006.01)

B29 D 5/00 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

光控制薄膜及製造用於微複製其之工具之方法

LIGHT CONTROL FILM AND METHOD FOR MANUFACTURING A
TOOL USED FOR MICROREPLICATING THE SAME

二、中文發明摘要：

本發明係關於光控制薄膜，及一種製造用於微複製光控制薄膜之工具之方法。

三、英文發明摘要：

Light control films, and a method for manufacturing tools used to microreplicate
light control films.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(2)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

100	光控制薄膜
102	透光區域
104	吸光區域
106	夾壁角
108	連續透光區域之間距
110	透光區域最窄區域處之平均寬度
112	透光區域最寬區域處之平均寬度
116	高度
118	光輸入表面
120	光輸出表面
121	第一界面角
122	第二界面角
124	第一界面
126	第二界面

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於光控制薄膜及用於微複製此等薄膜之工具。特定言之，本發明係關於具有改良之透光度之光控制薄膜及用於微複製此等薄膜之工具。

【先前技術】

光控制薄膜(LCF)，亦稱為光準直薄膜，係一種經配置以調節透光度之光學薄膜。已知各種LCF，且其等一般包括具有複數個平行凹槽之光透射薄膜，其中該等凹槽係由吸光材料製成。

可將LCF放置於接近顯示器表面、影像表面或觀看之其他表面。一般而言，於觀察者沿垂直薄膜表面之方向經由LCF觀察影像之法線入射(即，0度視角)下，可見到影像。隨著視角增加，透過LCF之影像光線量將減少直至到達截止角，此時所有影像光線基本上被吸光材料阻斷，而無法再看見影像。此可藉由阻斷在一般視角範圍以外之其他人的觀看而為觀察者提供隱密性。

LCF可藉由在聚碳酸酯基板上模製及紫外固化可聚合樹脂製備。此等LCF係於商品名「3M™ Filters for Notebook Computers and LCD Monitors」下自3M Company，St. Paul，MN購置。

【發明內容】

顯示技術之進步已獲得符合消費者需求之更明亮、更高解析度及更高能源效率之顯示器。當因安全或其他目的而

將LCF置於顯示器前方時，顯示器之亮度及/或解析度可能降低。期望有一種不會降低顯示器之亮度及/或解析度之LCF。亦期望有一種具有改良之性能，包括沿主視軸之較高透光度及較少的像素疊紋(Moiré)，及較薄配置之LCF。較薄的配置可獲得更多可能之應用及降低成本。

於一態樣中，本發明係關於一種具有光輸入表面及在該光輸入表面反面之光輸出表面之光控制薄膜。該光控制薄膜進一步包含交替佈置於該光輸入表面與該光輸出表面之間之透光及非透光區域。透光區域於其等最狹窄區域處各具有寬度 W' ，且連續透光區域具有0.040 mm或更小的平均間距。於此態樣中， W'/P 可大於0.75。

於另一態樣中，本發明係關於一種具有光輸入表面及在該光輸入表面之反面之光輸出表面之光控制薄膜。該光控制薄膜進一步包含交替佈置於該光輸入表面與該光輸出表面之間之透光及非透光區域。連續的透光區域具有0.040 mm或更小之平均間距， P 。此外，於光輸入表面入射之光會自光輸出表面射出，於主視軸方向上具有65或更大之最大相對亮度比(RBR)及 45° 或更小的有效極視角(EPVA)。

於又一態樣中，本發明係關於一種具有光輸入表面及在該光輸入表面之反面之光輸出表面之光控制薄膜。該光控制薄膜進一步包含交替佈置於該光輸入表面與該光輸出表面之間之透光及非透光區域，且各透光區域於輸出表面處具有第一寬度 W_0 ，及於輸入表面處具有第二寬度 W_1 ，其中輸出表面至輸入表面之距離為 H ，且其中 H 除以 $[W_0-$

$W_1]$ 之絕對值係大於40。自光輸入表面入射之光會自光輸出表面離開，該輸出表面於主視軸方向具有65或更大之最大相對亮度比(RBR)及具有 45° 或更小的有效極視角(EPVA)。

於第四態樣中，本發明係關於一種具有光輸入表面及在該光輸入表面之反面之光輸出表面之光控制薄膜。該光控制薄膜進一步包含交替佈置於該光輸入表面與該光輸出表面之間之透光及非透光區域。於各透光與非透光區域之間之第一界面形成自薄膜平面之法向測量時為 1° 或更小之界面角 θ_1 。自光輸入表面入射之光會自光輸出表面離開，該輸出表面於主視軸方向具有65或更大之最大相對亮度比(RBR)及具有 45° 或更小的有效極視角(EPVA)。

於另一態樣中，本發明係關於一種具有光輸入表面及在該光輸入表面之反面之光輸出表面之光控制薄膜。該光控制薄膜進一步包含交替佈置於該光輸入表面與該光輸出表面之間之透光及非透光區域，且光輸出表面至光輸入表面具有小於0.080 mm之距離。自光輸入表面入射之光會自光輸出表面離開，該輸出表面於主視軸方向具有65或更大之最大相對亮度比(RBR)及具有 45° 或更小的有效極視角(EPVA)。

於最後一態樣中，本發明係關於一種製造工具之方法，該方法具有以下步驟：打磨或研磨v形金剛石之頂面以製造具有指定寬度值平面，研磨或氣割v形金剛石之兩小面以自該平面向下製造柱狀結構；及，離子蝕刻該柱之邊緣以製造平滑的切割邊緣。

【實施方式】

於本說明書全文中參考附圖，其中相似的參考編號表示相似的元件。

於一些實施例中，本申請案係關於一種具有增加之亮度及透光均一性，同時保持明確界定之截止視角之LCF。特定言之，本申請案之一些實施例提供一種具有一或多個以下特性之組合之LCF：較小的非透光或透光區域間距；近乎統一之頂表面之寬度對非透光區域之底部之寬度的比值；選擇用於非透光及透光區域之折射率係經選擇以減少或消除全內反射(TIR)；關於觸發疊紋之較小(或甚至經消除之)偏角；較高的同軸亮度；及非透光區域之寬度對透光區域之寬度較小的比值。

減小或消除用於觸發疊紋之偏角對LCF使用者或安裝者極為重要。例如，LCF常傾向於在 0° 或 90° 之偏角下運作。即，格柵方向常為水平(藉此提供垂直隱密性)或垂直(藉此提供水平隱密性)。LCF常需求一些非零或非法向偏角以盡可能減小或消除疊紋(其可由，例如，LCD中之像素間距與LCF之格柵間距之間之干擾引起)。例如，可藉由相對格柵呈一角度地切割LCF板(即，格柵並非平行或垂直於規則四邊形零件之邊緣)將水平或垂直LCF板轉換為具有偏角之板，以消除疊紋出現。若不予解釋，則疊紋會降低影像品質。消除疊紋會因切割以改變LCF零件以提供非零偏角而導致極大浪費。

就本發明之目的而言，應理解主視軸係平行於格柵之主軸線之軸線。因此，於大部份情況中，格柵軸向直接垂直

於LCF之輸入及輸出表面，最大亮度軸線亦垂直於光輸出表面之主軸線。然而，就具有偏角之格柵而言，最大亮度軸線係相對LCF之光輸入及輸出表面幾乎以此角度傾斜。因此，本文中之透光度及有效視角可理解為於大部份情況中相對LCF之法向，或於所有情況中相對主視軸測量。

本文中所述之LCF係經設計以保證非透光區域吸收盡可能多之非可見入射光。此包括使用具有充分小之粒徑之吸收介質(例如，碳黑)來封裝該非透光區域以保證充分吸收以盡可能減小光洩漏。高吸收非透光區域會盡可能減小可經由此等區域洩漏之光量，並藉此至少部份地控制LCF之定向性及隱密性功能。

自本文所述之LCF非透光區域反射之入射光亦係經盡可能地減小以弱化自此等反射產生之亂真，或「幻影」影像。其實現係藉由保證非透光區域對透光區域之折射率係經選擇以盡可能減小此等反射(特定言之，盡可能減少或消除TIR)。例如，於一些實施例中，非透光區域之折射率 N_2 係經選擇，以相對透光區域之折射率 N_1 而言，符合關係： $-0.005 < N_2 - N_1 < 0.005$ 。

可將LCF置於觀察者與顯示器之影像平面之間以限制影像之視角。影像平面可包含於，例如，液晶顯示器(LCD)、圖形顯示器及標記顯示器中。

如上所述，非透光與透光區域之相對折射率可經選擇以用於本發明所述之LCF。此選擇會減少因LCF內之反射而產生之幻影影像。當透光區域之折射率比非透光區域之折

射率小時，入射至其間之界面之一部份光會反射至非透光區域中並被吸收(菲涅耳(Fresnel)關係決定吸收及反射何等量之光，其係為入射角與折射率差異之函數，且於或接近所謂之掠射角處發生最大量之反射)。兩區域之折射率可為實質上「匹配」以使非透光區域折射率比透光區域者稍大(若非相等)，並實質上消除反射。更特定而言，折射率應滿足以下關係： $N1-N2 \leq 0$ 。

雖然當入射光自非透光與透光區域間之界面發生TIR時，可增加包含LCF之顯示器之亮度，然而，此會導致如上所述之幻影。可藉由對界面之入射角，及用於透光及非透光區域之材料間之折射率差異來確定光線是否發生TIR。當非透光區域之折射率不大於透光區域之折射率時，例如透光區域之折射率比非透光區域之折射率大超過約0.005，則會發生TIR。

圖2顯示包含光輸出表面120及光輸入表面118之LCF 100之橫截面圖。雖然針對參考之目的於本文描述為光輸入表面及光輸出表面，然而應瞭解於使用時，本文所述之LCF可具有一面向觀察者或顯示源之光輸出表面，且該光輸入表面可面向顯示源或觀察者。LCF 100包含交替的透光區域102、吸收區域104。

有許多幾何參數及材料特性可影響通過LCF薄膜之透射量。尤其係夾壁角(透光區域壁對相反區域壁)106、連續透光區域之間距108(P)及透光區域底部寬度112(W)。

透光區域亦可由高度116(H)界定，其等於光輸入表面

118至光輸出表面120之距離。LCF可具有諸如大於10度或更大之相對大的夾壁角106。較大的壁角會增加光吸收區域之寬度，因而減少法向入射下之透射。以較小，如小於10度之壁角為較佳，以使法向入射下之光透射儘可能最大。金剛石工具被視為係製造用於微複製本文之LCF之母板之有用工具。金剛石角之值將對應(幾乎等於)LCF之壁角。圖1顯示關於用於微複製LCF之金剛石工具之壁角對藉此製造之LCF之透光度之曲線圖。如圖1所清晰顯示，透光度係於最小金剛石角處最大，並隨著金剛石角之增加而線性下降。此與關於透光區域，及亦因此關於非透光區域之較小壁角會自LCF獲得增加透光度之關係對應。

於一些實施例中，本文所述之LCF具有不大於 3° 之夾壁角106。於其他實施例中，該夾壁角不大於 2° ，如至多 1.5° 、 1.0° 、 0.5° 、 0.3° 、 0.1° 。於一些情況中，該夾壁角可實質上等於 0° 。LCF可理解為具有各與連續非透光區域形成第一及第二界面之透光區域。例如，圖2顯示第一界面124及第二界面126。第一及第二界面可理解為各以相對主視軸之第一及第二界面角121及122(θ_1 及 θ_{12})與光輸出表面120相交。如本文所述，夾壁角106可與界面角有關以用於對稱及非對稱透光區域。於對稱區域中，第一界面角121(θ_1)及第二界面角122(θ_{12})可為相同或幾乎相同之值。於非對稱透光區域中，第一界面角121及第二界面角122係由不同值組成。於一態樣中，界面角中之一或兩者可為 1.5° ，或不大於 1.5° ，例如不大於 1.0° 、 0.8° 、 0.5° 、 0.25° 。

或 0.1° 。界面角亦可等於 0° 。將瞭解第一界面角121與第二界面角122之和係等於壁角值106。較小的壁角可於較小間距P下形成具有相對高的寬高比(H/W)之凹槽，並於較小視角下截止之較清晰影像。於一些情況中，透光區域具有平均高度116(H)及於最寬部分具有平均寬度112(W)，且H/W至少為2.0。於一些情況中，H/W為至少2.5、3.0或更大。

為增強隱密性功能而不顯著地損害透光度，連續透光區域104宜具有高寬高比，同時連續透光區域之間距108宜為小。具體而言，該間距可為0.040 mm或更小。甚至更佳地，該間距為0.036 mm或更小。

較小的夾壁角106及較小的間距108可藉由較小高度116(即，光輸入至光輸出表面之距離)獲得較高性能。該高度可為0.10 mm或更小。更佳地該高度小於0.080 mm或尤其小於0.070 mm。

透光區域亦係由最窄區域處之平均寬度110(W')確定。於LCF需具有較小間距及較小壁角而不存在性能損害之情況中，W'與間距P之關係為W'/P大於0.75。甚至更佳地，W'/P大於0.80或尤其甚至0.90。單獨測量之W'較佳係小於0.030 mm。

根據所需之LCF特性，本文所述之本發明於光輸入表面或光輸出表面上之最窄區域處之寬度為110(W')。對應地，於最寬區域處之寬度W可類似地位於光輸入表面或光輸出表面上(其中不考慮寬度W是否在W'之相反表面上)。因此宜於光輸出表面上確定寬度W₀(例如，110)及於光輸

出表面上確定寬度 W_I (例如, 112)。於兩表面上之寬度與透光區域之高度 (或一般而言 LCF 之高度) 之關係宜滿足關係 H 除以絕對值 $[W_O - W_I]$ 大於 40。更佳地, H /絕對值 $[W_O - W_I]$ 大於 50, 或甚至更佳大於 60。

可將本文所述之 LCF 製成具有任何所需的極截止視角。於一態樣中, 該極截止視角係介於 30° 至 90° 或甚至更高之間。極截止視角 Φ_P 可利用參數內截止視角 - 「 θ_{Int} 」、「 H 」、「 W 」、「 P 」、及 LCF 材料之折射率確定, 如共同擁有之申請案 PCT/US08/85889 中所述。

於一些情況中, 亦可確定「有效極視角 (EPVA)」, 其包含光以大於極截止視角之角度透過 LCF。例如, 以比內截止視角 Φ_{Int} 稍大之角度為非透光區域所攔截之光可「滲過」非透光區域之最薄部分 (即, 部份地透過非透光區域之頂及底部)。此外, 垂直於 LCF 之平面傳播之光可分散並散射出有效極視角之外。將如本文所使用之有效極視角定義為相對亮度比減小至 5% 或更小之角度。相對亮度比係散射光源經由 LCF 所測得之亮度對相同散射光源但不經 LCF 所測得之亮度之比 (表示為百分比)。就本文所述之 LCF 而言, 光射出光輸出表面, 於主視軸方向上具有 65 或更大之最大相對亮度比 (RBR)。LCF 亦具有 45° 或更小之 EPVA。更佳地 LCF 具有 35° 或更小之 EPVA。

如本技藝所使用之術語「功能極視角」亦包含以比極截止視角大之角度透過 LCF 之光。將功能極視角定義為具有 LCF 之顯示器之亮度降低至佔具有 LCF 之顯示器之軸亮度

之小百分比，例如10%、5%或更小時之角度。然而，此視角定義可視顯示器而定。

於LCF中用於非透光區域之光吸收材料可為用於吸收或阻隔至少一部份可見光譜下之光之任何適宜材料。於一些實施例中，可將光吸收材料塗覆或於其他情況中提供於光透射薄膜之凹槽或凹口中以形成非透光區域。於其他實施例中，光吸收材料可包括黑色著色劑，如碳黑。碳黑可為具有小於10微米，例如，1微米或更小之粒徑之碳黑顆粒。於一些實施例中，碳黑具有小於1微米之平均粒徑。於其他實施例中，可將吸收材料(例如，碳黑、其他顏料或染料，或其等組合)分散於適宜黏結劑中。光吸收材料亦包含可用於防止光透過非透光區域之顆粒或其他散射元件。

於透光區域/非透光區域界面處之反射可藉由針對至少一部份光譜，例如，人類可見光譜之透光材料之折射率及非透光區域材料之折射率控制。於一些情況中，經固化之透光區域之折射率(N_1)係比非透光區域之折射率大不到約0.005。於此等情況中，折射率之差($N_2 - N_1$)係不小於-0.005，或($N_2 - N_1$)係大於或等於-0.005。於其他情況中，透光區域之折射率 N_1 與非透光區域之折射率 N_2 宜錯配。此於需求全內反射之情況，如，無影像光通過薄膜之情況中為適宜。此應用之一實例包括於透光LCD中提供本文所述之LCF作為背光組件，其中LCF係用於在光通過成像透光LCD前令光源光準直。

本文所述之LCF包含複數個非透光區域。於一些實施例中，該等非透光區域可為複數個溝道，如本說明書其他地方所示。於一些情況中，本文所述之LCF可與第二LCF組合，如美國專利案第6,398,370(Chiu等人)所述。

可聚合樹脂可包含選自(甲基)丙烯酸酯單體、(甲基)丙烯酸酯寡聚物、及其等混合之第一及第二可聚合組分之組合。如本文所使用，「單體」或「寡聚物」係可轉化為聚合物之任何物質。術語「(甲基)丙烯酸酯」係指丙烯酸酯及甲基丙烯酸酯化合物兩者。於一些情況中，可聚合組合物包含(甲基)丙烯酸化胺基甲酸酯寡聚物、(甲基)丙烯酸化環氧寡聚物、(甲基)丙烯酸化丙烯酸系寡聚物、及其等混合物。可聚合樹脂可為放射可固化聚合樹脂，如UV可固化樹脂。於一些情況中，可用於本發明之LCF之可聚合樹脂組合物可包括諸如美國專利公開案第2007/0160811(Gaides等人)中所述之可聚合樹脂組合物，及彼等滿足本文所述之折射率及吸收特性之組合物。

帶有微結構之物件可藉由包含以下步驟之方法製備：(a)製備可聚合組合物；(b)以剛好足夠填充母板之凹陷之量將該可聚合組合物沉積於母體負片微結構化模製表面上；(c)藉由在預製基座與母板(至少一者可撓)間移動可聚合組合物之珠粒而填充凹陷；及(d)固化該組合物。沉積溫度係介於周圍溫度至約180°F(82°C)之間。母板可為諸如鎳、鍍鎳或鎳之銅或黃銅，或可為於聚合條件下穩定之熱塑性材料，且具有自母板清除經聚合之材料之表面能。基座薄膜

之一或多個表面可視需要經打底或於其他情況中經處理以促進光學層對基座之黏合。

母體負片可利用高寬高比金剛石工具形成。例如，可使用金剛石工具藉由螺紋切削方法切割或形成母板。於螺紋切削中，金剛石工具係以水平方向前進，同時轉動母板以切出螺旋溝槽，由於短時間內之切割能力，該螺紋切削比切入法切削更佳，於切入法切削中，將金剛石連續地切入鄰接之母板材料段中。為於LCF中獲得所需之小區域角及小間距，以獲得較薄產品構造，降低之成本及準確的尺寸，用於複製LCF之母板必須藉由具有高寬高比及準確尺寸之工具製造。此工具之使用最終會獲得更高之LCF尺寸準確度。此外，該工具具有一平滑面以減小所形成之凹槽及工具自身之損壞。於一實施例中，該工具為金剛石工具。

為製造具有所需寬高比、尺寸及光滑度之金剛石工具，將使用一具體方法。圖3提供說明此方法之流程圖。該方法以具有兩小面之v形金剛石為起始。典型角度係介於15至90度之間。隨後研磨金剛石之頂點以製造一具有具有大斜度，例如，30度之平面。該平面應比處理後之最終工具頂寬稍大(10至20 um)。或者，該方法可以已於兩頂尖之頂端上具有一平面之金剛石起始。然後，使用砂輪或磨盤之邊緣，藉由研磨金剛石之第一小面快速地移除材料。接著自金剛石之另一小面研磨或刨削材料。用於該研磨步驟之一適宜工具係待改造成精度打磨/研磨機之Nanoform 200

金剛石車床。令旋轉打磨機平行於平面移動通過各小面直至於該平面下形成一柱狀結構，此步驟後該平面應接近完成時之最終目標平面寬度(即，1至5 μm 內)。最後，使用聚焦離子束銑削方法銑削該柱狀結構。離子銑削方法會加工該結構，於切割邊緣上提供平滑面。經加工之柱具有高寬高比及側壁間之小角。藉由該金剛石工具切割之任何母體負片及藉由該母體負片微複製之LCF亦應展現小壁角、高寬高比、及平滑面。

應理解金剛石之基本形狀係藉由其他方法，如雷射切割切去過量的金剛石材料獲得。

本文所述之可聚合樹脂組合物係適宜用於製造其他透光及/或非透光微結構化顆粒，包括，例如，增亮膜等。本文所使用之術語「微結構」係如美國專利案第4,576,850號(Martens)所定義及說明。微結構一般係不連續物，諸如物件表面中之凸塊及凹口，其等會於輪廓上偏離穿過微結構之平均中線，以使該中線以上之表面輪廓所覆蓋之面積和係等於該線下方之面積和，該線係實質上平行於物件之標稱表面(帶有微結構)。藉由光學或電子顯微鏡通過表面之典型特徵長度，例如，1至30 μm 測量時，偏離之高度一般為約 ± 0.005 至 ± 750 微米。該平均中線可為平面、凹面、凸面、非球面或其等組合。偏離程度低，例如 ± 0.005 、 ± 0.1 或 ± 0.05 微米，及不頻繁或極少發生偏離，即表面無明顯不連續物之物件可視為具有實質上「平整」或「平滑」表面。其他物件具有高程度，例如， $\pm$

0.01至 $\pm$ 750微米，且可歸因於包含複數個實用不連續物之微結構之偏離，該等不連續物可相同或不同及以隨機或有序方式分隔或連續。

應理解本文所述之光控制薄膜可與基座基材層、偏振或非偏振膜、聚碳酸酯膜或基材、及對相互作用之光或材料之光學特性或膜之機械特性有利之其他類型之膜組合使用。層壓片及黏合劑亦可構成此膜疊層之一部分。例如，可將光學覆蓋膜固定於LCF之光輸出側面之光控制薄膜。此光學覆蓋膜可為與基座基材層相同或不同之材料。用於光學覆蓋膜或基座基材層之材料包括，例如，市售聚碳酸酯膜。具體的聚碳酸酯材料可係經選擇以提供無光毛面或光澤表面。可利用黏合劑將視需要之覆蓋膜黏合至微結構化表面。此黏合劑可為任何光學透明黏結劑，如UV-可固化丙烯酸酯黏合劑、轉移黏結劑等。

就本說明書之目的而言，應理解光輸入表面至光輸出表面之距離，或，高度H，係LCF自身兩側之距離。雖然膜疊層之高度可比H大，然而就本發明之目的而言，其不應視為LCF高度之一部份。基於此理解，LCF之光輸入表面係光進入LCF自身之地方，而非與LCF接觸之任何其他基板或薄膜。光輸出表面係光射出LCF自身之地方，而非與LCF接觸之任何其他基板或薄膜。

基座材料之化學組成及厚度可視待製造之產品之需求而定。即，尤其是使對於強度、透明度、光學阻滯、耐溫性、表面能、對光學層之黏附性之需求達到平衡。於一些

情況中，基座層之厚度可為至少約0.025毫米(mm)及可為約0.1 mm至約0.5 mm。

可用的基座材料包括，例如，苯乙烯-丙烯腈、乙酸丁酸纖維素、乙酸丙酸纖維素、三乙酸纖維素、聚醚砜、聚甲基丙烯酸甲酯、聚胺基甲酸酯、聚酯、聚碳酸酯、聚氯乙烯、聚苯乙烯、聚萘二甲酸乙二酯、基於萘二甲酸之共聚物或摻合物、基於聚烯烴之材料(如聚乙烯、聚丙烯及聚環烯烴之鑄造或定向膜)；聚醯亞胺及玻璃。視需要，基座材料可含有此等材料之混合物或組合。於一情況中，基座可具有多層或可含有懸浮或分散於連續相中之經分散組分。

於一態樣中，基座材料之實例包括聚對苯二甲酸乙二酯(PET)及聚碳酸酯(PC)。可用之PET薄膜之實例包括以商品名「Melinex 618」獲自DuPont Films of Wilmington, Delaware之相片級聚對苯二甲酸乙二酯。光學級聚碳酸酯薄膜之實例包括獲自GE Polymershapes, Seattle WA.之LEXAN®聚碳酸酯薄膜8010及獲自Teijin Kasei, Alpharetta GA之Panlite 1151。

一些基座材料可呈光學活性，且可用作偏振材料。於光學產品技藝中已知許多基座(於本文中亦稱為薄膜或基板)可用作偏振材料。光經由一薄膜之偏振可藉由，例如，將二向色偏振器併入選擇性地吸收通過光之薄膜材料中來達成。光偏振亦可藉由包含諸如經配向之雲母片之無機材料或藉由分散於連續薄膜中之非連續相(如分散於連續薄膜

中之光調制液晶之液滴)來實現。作為一替代方案，可自不同材料之超細層來製備薄膜。可藉由採用諸如拉伸薄膜、施加電或磁場，及塗覆技術之方法令薄膜內之偏振材料對準偏振方向。

於本文中所述之基座材料並未排他性，且為熟習本技藝者所瞭解，其他偏振及非偏振薄膜亦可用作用於本發明之光學產品之基座。此等基座材料可與任何數量之其他薄膜，包括，例如，偏振薄膜組合以形成多層結構。具體基座之厚度亦可視光學產品之所需特性而定。

如本文全文所述，本文中LCF提供可於垂直於非透光區域之方向之方向上提供隱密性功能之截止視角。此可用於隱密性應用，然而亦可用於，例如，電漿顯示面板之對比增強及汽車設備之光準直特性。特定言之，許多汽車儀表面板提供發光顯示器，例如，液晶顯示器(LCD)。然而，來自此等顯示器之光會被前擋風板反射，分散或阻擋駕駛員或乘客之視線。本文所述之一些LCF可藉由切斷垂直發射之光來弱化此前擋風板反射。

於一些實例中，宜於與非透光區域之方向平行之方向上觀察到更多光線。例如，於上述汽車設備中，宜對閱讀顯示面板之駕駛員及乘客提供最大亮度同時限制自前擋風板反射之光量。於本發明之一些實施例中，本文所述之LCF令更多光線沿格柵方向透過LCF(格柵方向係指與非透光區域平行之方向，不論安裝時其表示垂直或水平方向)。此可表示為沿與格柵(非透光區域)平行之方向，相對法向介

於 $\pm 20^\circ$ 之間測得之最小RBR值(下文稱為MB20)。於本文所述之LCF之一些實施例中，LCF具有60或更大，例如，62或更大，甚至64或更大之MB20。

像素疊紋

一般而言，可將隱密性濾光片轉化至一偏角以減小或消除可視疊紋。此方法之一缺點係與腹板方向成角度之切割零件會降低產率且一旦將該零件用於顯示器中，則會對觀察者產生不均勻亮度。本發明中之連續透光區域之較小間距會產生較小或零量之疊紋而無需明顯偏角。較小偏角獲得指向觀察者之較高亮度。此有利於，例如，上述之汽車實例，其中期望觀察顯示器之駕駛員獲得較高亮度，但減少會導致前擋風板反光之離軸光線量。本文所述之光控制薄膜之一益處係可藉由較小，或甚至零度偏角來減少或消除疊紋。

實例

測定所述LCF降低像素疊紋之能力。該測試係當在具有不同像素間距之數種不同顯示器(監視器、筆記型電腦及掌上設備)上使用LCF時，以定性人類觀測疊紋圖案來實施。將LCF置於顯示器上並自 0° 偏角旋轉至疊紋作用不再顯著可視之角度。觀察到疊紋干擾程度之嚴重性隨LCF自 0° 偏角旋轉至無疊紋之偏角變化，但超過此角度，則無疊紋。

LCF樣品(間距)	掌上設備(160 um)	筆記型電腦(241 um)	監視器(263 um)
LCF E(100 um)	16.2°	8.6°	10°
LCF(71 um)	11.5°	8.4°	5.9°
LCF(33 um)	4.5°	1.6°	0°

表中後附於LCF之值表示連續透光區域之間距。具有最小間距之LCF樣品獲得關於無疊紋之最小偏角。

本發明不應理解為限制於本文所述之具體實例，然應理解為涵蓋後附專利申請範圍中所述之所有態樣。基於對本說明書之回顧，熟習於本發明有關之技藝者將瞭解各種修改、等價方法，及可應用本發明之許多結構。

【圖式簡單說明】

圖1係用於微複製LCF之工具之金剛石角對LCF之透光度之曲線圖；

圖2係LCF之橫截面圖；及

圖3顯示製造用於微複製LCF之金剛石工具之方法。

【主要元件符號說明】

100	光控制薄膜
102	透光區域
104	吸光區域
106	夾壁角
108	連續透光區域之間距
110	透光區域最窄區域處之平均寬度
112	透光區域最寬區域處之平均寬度
116	高度

118	光輸入表面
120	光輸出表面
121	第一界面角
122	第二界面角
124	第一界面
126	第二界面

七、申請專利範圍：

1. 一種光控制薄膜，其包含：

光輸入表面及與該光輸入表面相對之光輸出表面；及
交替佈置於該光輸入表面與該光輸出表面之間之透光
及非透光區域，各透光區域於其最窄區域處之寬度為
 W' ；

其中連續透光區域之平均間距 P 為 0.040 mm 或更小；

其中 $W'/P > 0.75$ ；及

其中自該光輸入表面入射之光自該光輸出表面離開，
該輸出表面於主視軸方向具有 65 或更大之最大相對亮度
比(RBR)及具 45° 或更小之有效極視角(EPVA)；其中該相
對亮度比(RBR)係經由該光控制薄膜(LCF)所測得散射光
源之亮度對不經 LCF 所測得相同散射光源亮度之比(以百
分比表示)；而該有效極視角(EPVA)係定義為相對亮度
比減小至 5% 或更小之角度。

2. 如請求項 1 之光控制薄膜，其中 $W'/P > 0.80$ 。

3. 如請求項 1 之光控制薄膜，其中於該光輸入表面上入射 之光自該光輸出表面射出，其具有 35° 或更小之有效極視 角(EPVA)。

4. 如請求項 1 之光控制薄膜，其中各透光區域之折射率為 $N1$ ，且各非透光區域之折射率為 $N2$ ，其中 $N1 - N2 \leq 0$ 。

5. 如請求項 1 之光控制薄膜，其中各非透光區域包含選自 顏料、染料、或其組合之光吸收材料。

6. 如請求項 1 之光控制薄膜，其中 W' 為 0.030 mm 或更小。

7. 如請求項1之光控制薄膜，其中該透光區域進一步包含於其最寬區域處之寬度 W ，其中 $W-W'$ 係小於 $5\text{ }\mu\text{m}$ 。

8. 一種光控制薄膜，其包含：

光輸入表面及與該光輸入表面相對之光輸出表面；及
交替佈置於該光輸入表面與該光輸出表面之間之透光及非透光區域；

其中連續透光區域之平均間距為 0.040 mm 或更小；及
其中於該光輸入表面上入射之光自該光輸出表面射出，其於主視軸方向上具有65或更大之最大相對亮度比(RBR)及 45° 或更小之有效極視角(EPVA)；其中該相對亮度比(RBR)係經由該光控制薄膜(LCF)所測得散射光源之亮度對不經LCF所測得相同散射光源亮度之比(以百分比表示)；而該有效極視角(EPVA)係定義為相對亮度比減小至5%或更小之角度。

9. 如請求項8之光控制薄膜，其中自該光輸入表面至該光輸出表面之距離係小於 0.080 mm 。

10. 一種光控制薄膜，其包含：

光輸入表面及與該光輸入表面相對之光輸出表面；及
交替佈置於該光輸入表面與該光輸出表面之間之透光及非透光區域，各透光區域具有於該輸出表面處之第一寬度 W_0 及於該輸入表面處之第二寬度 W_1 ，且各透光區域自該光輸入表面至該光輸出表面延伸距離 H ；

其中 $(H/|W_0-W_1|)>40$ ；及

其中於該光輸入表面上入射之光自該光輸出表面射

出，其於主視軸方向上具有65或更大之最大相對亮度比(RBR)及45°或更小之有效極視角(EPVA)；其中該相對亮度比(RBR)係經由該光控制薄膜(LCF)所測得散射光源之亮度對不經LCF所測得相同散射光源亮度之比(以百分比表示)；而該有效極視角(EPVA)係定義為相對亮度比減小至5%或更小之角度。

11. 一種光控制薄膜，其包含：

光輸入表面及與該光輸入表面相對之光輸出表面；及
交替佈置於該光輸入表面與該光輸出表面之間之透光及非透光區域；

其中於各透光與非透光區域之間之第一界面形成相對該薄膜之主視軸測得之第一界面角 θ_1 ，其中該第一界面角 θ_1 為1°或更小；及

其中於該光輸入表面上入射之光自該光輸出表面射出，其於主視軸方向上具有65或更大之最大相對亮度比(RBR)及45°或更小之有效極視角(EPVA)；其中該相對亮度比(RBR)係經由該光控制薄膜(LCF)所測得散射光源之亮度對不經LCF所測得相同散射光源亮度之比(以百分比表示)；而該有效極視角(EPVA)係定義為相對亮度比減小至5%或更小之角度。

12. 如請求項11之光控制薄膜，其中該第一界面角 θ_1 為0.8°或更小。

13. 如請求項11之光控制薄膜，其中該第一界面角 θ_1 為0.5°或更小。

14. 如請求項11之光控制薄膜，其進一步包含介於透光與非透光區域之間之第二界面，該第二界面與該第一界面在該透光區域相對，其中該第二界面相對該主視軸形成約等於 θ_1 之角度 θ_{12} 。

15. 如請求項11之光控制薄膜，其中連續透光區域之平均間距係小於0.040 mm。

16. 一種光控制薄膜，其包含：

光輸入表面及與該光輸入表面相對之光輸出表面；及
交替佈置於該光輸入表面與該光輸出表面之間之透光及非透光區域；

其中自該光輸入表面至該光輸出表面之距離係小於0.080 mm；及

其中於該光輸入表面上入射之光自該光輸出表面射出，其於主視軸方向上具有65或更大之最大相對亮度比(RBR)及45°或更小之有效極視角(EPVA)；其中該相對亮度比(RBR)係經由該光控制薄膜(LCF)所測得散射光源之亮度對不經LCF所測得相同散射光源亮度之比(以百分比表示)；而該有效極視角(EPVA)係定義為相對亮度比減小至5%或更小之角度。

17. 如請求項16之光控制薄膜，其中連續透光區域之平均間距係小於0.040 mm。

18. 一種製造用於微複製請求項1至17中任一項之光控制薄膜的工具之方法，其包含：

打磨或研磨v形金剛石之頂部以製造具有指定寬度之

平面；

研磨或刨削該v形金剛石之兩小面以自該平面向下製造柱狀結構；及

離子銑削該柱狀結構之邊緣以製造平滑的切割邊緣。

八、圖式：

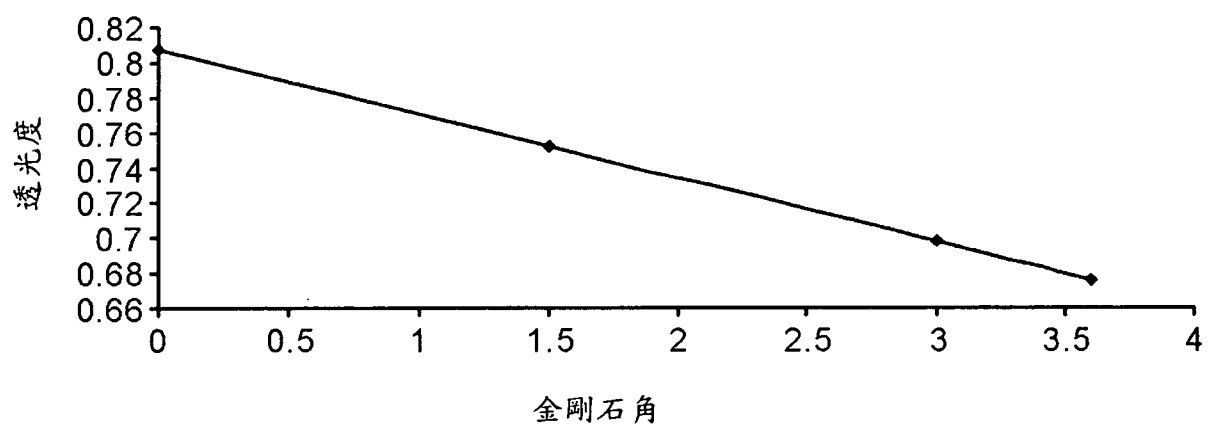


圖 1

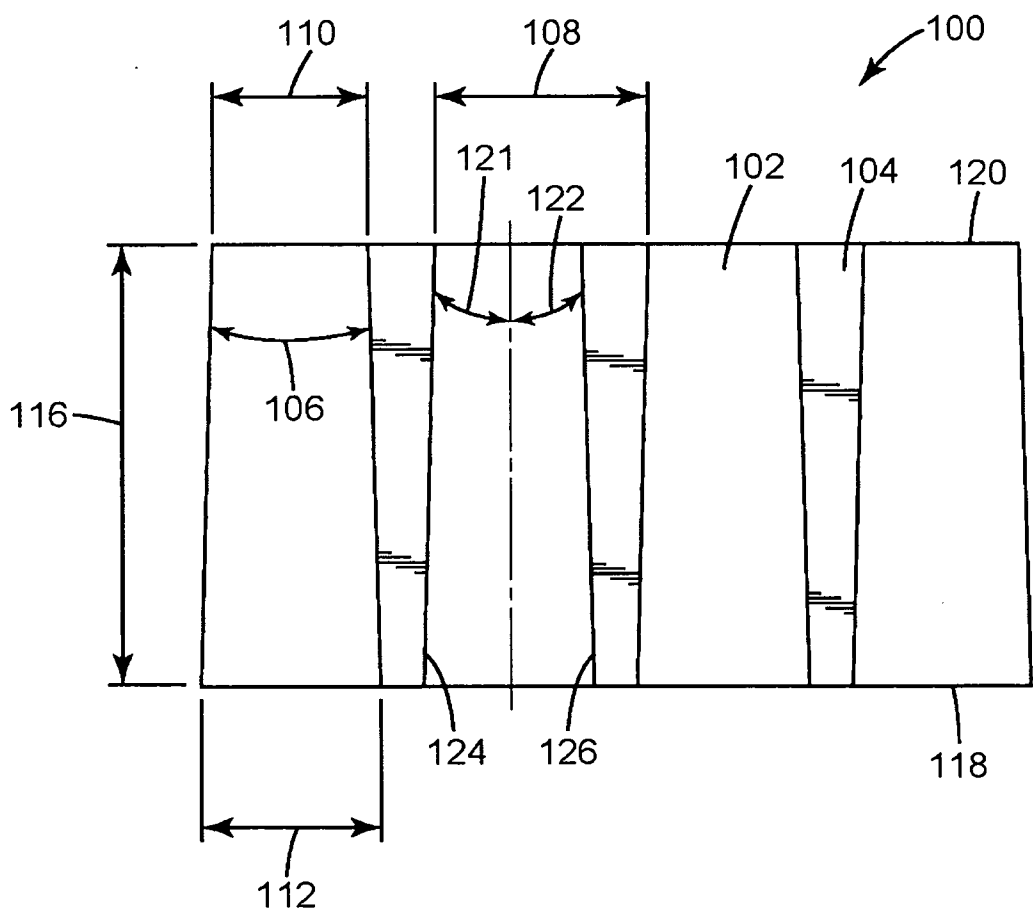


圖 2

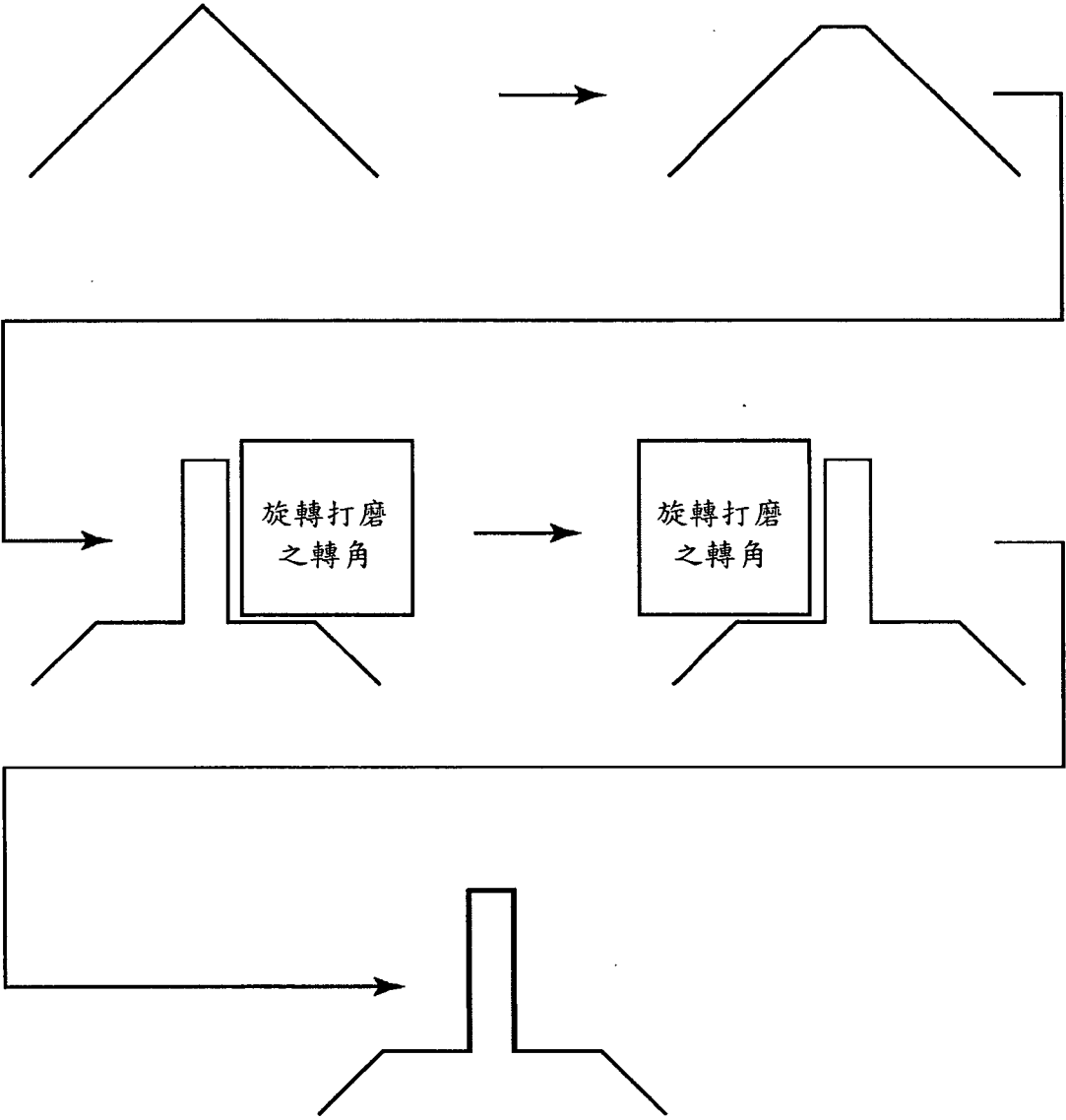


圖 3