

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：97112880

※ 申請日期：97.4.9

※IPC 分類：G02B 5/30 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

1/00 (2006.01)

光學元件及其製法

OPTICAL ARTICLE AND METHOD OF MAKING

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 7 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 提摩西 約翰 漢布林克
HEBRINK, TIMOTHY JOHN
2. 詹姆士 麥克 瓊薩
JONZA, JAMES MICHAEL
3. 瑞迪 史考特 貝
BAY, RANDY SCOTT
4. 葛雷漢 麥克 克萊克
CLARKE, GRAHAM MICHAEL
5. 瑞蒙 里歐 拉基
LUCKING, RAYMOND LEO
6. 余大華
YU, TA-HUA
7. 泰瑞 歐迪爾 可立爾
COLLIER, TERRY ODELL

國 籍：(中文/英文)

- | | |
|------------|---------|
| 1. 美國 | U.S.A. |
| 2. 美國 | U.S.A. |
| 3. 美國 | U.S.A. |
| 4. 愛爾蘭 | IRELAND |
| 5. 美國 | U.S.A. |
| 6. 中華人民共和國 | P.R.C. |
| 7. 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04月16日；11/735,684

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：

本文中揭示一種光學元件，該光學元件具有：一具有一使光準直之結構化表面的頂部層，一與該結構化表面相對地緊固至該頂部層的核心層及一與該頂部層相對地緊固至該核心層的底部層。該頂部層或該核心層包括第一可擠出聚合物，該第一可擠出聚合物具有大於2.5 GPa的撓曲模數，且另一層包括第二可擠出聚合物，該第二可擠出聚合物具有2.5 GPa或小於2.5 GPa的撓曲模數、大於約40 J/m的衝擊強度及大於約5%的斷裂伸長率。該底部層包括第三可擠出聚合物。該光學元件之該底部層可經結構化以使光漫射。一或兩個光學元件可緊固至一諸如一偏光器薄膜之光學薄膜上。本文中亦揭示方法及顯示器裝置。

六、英文發明摘要：

Disclosed herein is an optical article having a top layer with a structured surface that collimates light, a core layer secured to the top layer opposite the structured surface, and a bottom layer secured to the core layer opposite the top layer. Either the top layer or the core layer includes a first extrudable polymer having a flexural modulus of greater than 2.5 GPa, and the other layer includes a second extrudable polymer having a flexural modulus of 2.5 GPa or less, an impact strength of greater than about 40 J/m, and tensile elongation at break of greater than about 5%. The bottom layer includes a third extrudable polymer. The bottom layer of the optical article may be structured to diffuse light. One or two optical articles may be secured to an optical film such as a polarizer film. Methods and display devices are also disclosed herein.

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：

10	光 學 元 件
12	頂 部 層
14	核 心 層
16	底 部 層
18	頂 部 結 構 化 表 面

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】

本揭示案係關於可用以管理顯示器裝置中之光的光學元件。光學元件具有一結構化表面且可藉由可擠出方法來製造。

【先前技術】

在包括電腦監視器、電視、手持裝置、數位靜態相機、視訊相機及類似物之各種應用中使用諸如液晶顯示器(LCD)裝置的顯示器裝置。LCD裝置提供優於使用陰極射線管之傳統顯示器裝置的若干優點，因為LCD裝置通常重量較輕、較小且使用較小功率。LCD面板通常由一或多個線性或點光源來背光，該一或多個線性或點光源光學地耦接至面板使得產生影像。

在顯示器裝置中使用光學薄膜為吾人所熟知。在背光顯示器裝置的狀況下，通常使用若干不同光學薄膜以便產生具有高度均勻亮度的顯示器。舉例而言，漫射器薄膜可定位於光源與顯示器面板之間以便使自光源傳播之光漫射，使得定位於面板之相對側上之檢視者不可辨別光源，然而，漫射器薄膜可不當地減小在顯示器面板處觀測到的總亮度。因此，通常需要利用可使光重新導向且再循環之亮度增強薄膜，因此提供有時被稱為光學增益之物。

需要開發適於在顯示器裝置中使用且具有改良之光學及機械性質、又可以低成本製造的光學元件。

【發明內容】

本文中揭示一種光學元件。在一態樣中，該光學元件包含：一具有一頂部結構化表面之頂部層，該頂部結構化表面使光準直；一與該頂部結構化表面相對地緊固至該頂部層的核心層；及一與該頂部層相對地緊固至該核心層的底部層；其中：該頂部層或該核心層包含第一可擠出聚合物，該第一可擠出聚合物具有如根據ASTM D790量測之大於2.5 GPa的撓曲模數，且另一層包含第二可擠出聚合物，該第二可擠出聚合物具有如根據ASTM D790量測之2.5 GPa或小於2.5 GPa的撓曲模數、如根據ASTM D256量測之大於約40 J/m的衝擊強度及如根據ASTM D638量測之大於約5%的斷裂伸長率(tensile elongation at break)；且該底部層包含第三可擠出聚合物。該光學元件之該底部層可包含一與該核心層相對之底部結構化表面，其中該底部結構化表面使光漫射。

在另一態樣中，該光學元件可具有一在操作上連接至該頂部結構化表面及/或該底部結構化表面之粗糙可剝離表層，該粗糙可剝離表層包含連續相及分散相，該連續相包含連續相聚合物，且該分散相包含顆粒或分散相聚合物，該分散相聚合物與該連續相聚合物為不可混溶的。

本文中亦揭示一種製造光學元件的方法。在一態樣中，該方法包含：提供第一可擠出聚合物，該第一可擠出聚合物具有如根據ASTM D790量測之大於2.5 GPa的撓曲模數；提供第二可擠出聚合物，該第二可擠出聚合物具有如根據ASTM D790量測之2.5 GPa或小於2.5 GPa的撓曲模

數、如根據ASTM D256量測之大於約40 J/m的衝擊強度及如根據ASTM D638量測之大於約5%的斷裂伸長率；提供第三可擠出聚合物；共擠出該第一可擠出聚合物、該第二可擠出聚合物及該第三可擠出聚合物以分別形成頂部層、核心層及底部層，該核心層緊固至該頂部層及該底部層；及使用一模製工具結構化該頂部層之一頂部表面，藉此形成一使光準直的頂部結構化表面。該第二可擠出聚合物、該第一可擠出聚合物及該第三可擠出聚合物亦可經共擠出以分別形成頂部層、核心層及底部層。

在另一態樣中，若該光學元件包含一底部結構化表面，則方法可進一步包含：結構化該底部層之一底部表面以形成一底部結構化表面，該底部結構化表面使光漫射，其中結構化包含：使該底部表面與一模製工具接觸；或將一粗糙可剝離表層在操作上連接至該底部表面，該粗糙可剝離表層包含連續相及分散相，該連續相包含連續相聚合物，且該分散相包含顆粒或分散相聚合物，該分散相聚合物與該連續相聚合物為不可混溶的。

本文中亦揭示一種光學體，其中該光學元件之底部層緊固至一光學薄膜。在一態樣中，該光學體包含一緊固至該光學薄膜之單一光學元件，且該光學薄膜可包含一偏光器薄膜、一反射偏光器薄膜、一漫射摻合反射偏光器薄膜、一漫射器薄膜、一亮度增強薄膜、一轉向薄膜、一鏡面薄膜或其組合。在另一態樣中，該光學體包含一緊固至該光學薄膜以使得該光學薄膜緊固至該等光學元件中之每一者

之底部層的第二光學元件。在再一態樣中，該光學體可具有一在操作上連接至該光學元件之頂部結構化表面及/或該第二光學元件之頂部結構化表面的粗糙可剝離表層。

本文中亦揭示一種製造光學體的方法。在一態樣中，方法包含將光學薄膜緊固至光學元件之底部層。在另一態樣中，該方法包含：提供第一可擠出聚合物，該第一可擠出聚合物具有如根據ASTM D790量測之大於2.5 GPa的撓曲模數；提供第二可擠出聚合物，該第二可擠出聚合物具有如根據ASTM D790量測之2.5 GPa或小於2.5 GPa的撓曲模數、如根據ASTM D256量測之大於約40 J/m的衝擊強度及如根據ASTM D638量測之大於約5%的斷裂伸長率；提供第三可擠出聚合物；將該第一可擠出聚合物、該第二可擠出聚合物及該第三可擠出聚合物共擠出於一光學薄膜上以在該光學薄膜上分別形成頂部層、核心層及底部層，該核心層緊固至該頂部層及該底部層，該光學薄膜與該核心層相對地緊固至該底部層；及使該頂部層與一模製工具接觸，藉此形成一使光準直的頂部結構化表面。可共擠出該第二可擠出聚合物、該第一可擠出聚合物及該第三可擠出聚合物亦以分別形成頂部層、核心層及底部層。

本文中亦揭示一種包含上述光學元件及光學體中之一或多者的顯示器裝置。在一態樣中，該顯示器裝置包含安置於一顯示器面板與一或多個光源之間的所揭示之光學元件或光學體。

光學元件提供若干優點。舉例而言，當使用於顯示器裝

置中時，光學元件可用以增加顯示器面板處之光均勻性及亮度。光學元件隨著時間亦顯現最小翹曲(若存在)，即使當使用於現今顯示器裝置中之許多者的苛刻操作條件中時。另一優點為，光學元件可在具有少許製程步驟的情況下以高線速度製造，且可經受習知基材處置及薄膜切割方法。

在以下詳細描述中描述本發明之此等及其他態樣。上述發明內容決不應理解為對僅由如本文中闡述之申請專利範圍所界定的所主張標的進行限制。

【實施方式】

可結合以下諸圖考慮以下詳細描述來更完全地理解本發明。

本文揭示一種光學元件，該光學元件用於使通過元件之光準直。光學元件通常呈薄膜形式且具有一頂部結構化表面。光學元件可用於需要亮度之任何類型顯示器裝置中，例如，用於具有由一或多個光源來背光之LCD面板的LCD裝置中。在此狀況下，光學元件可安置於一或多個光源與顯示器面板之間且頂部結構化表面朝向顯示器面板。在多數狀況下，光學元件將具有與顯示器面板之面積相容的面積。當光學元件存在於顯示器裝置中時，顯示器面板處之亮度增加。光學元件亦可用以使光漫射，使得與未使用光學元件之顯示器裝置相比較，檢視者較不能夠辨別光源之形狀、大小、數目等。

本揭示案之光學元件具有一頂部結構化表面，該頂部結

構化表面可經製造以具有良好整飾品質。具有良好整飾品質之頂部結構化表面對於光學純度及檢視均勻性而言為必需的。光學元件中之漫射能夠隱藏光學元件中的缺陷、隱藏光學元件下方之其他薄膜中的缺陷且混合來自多個光源之光以改良顯示器光均勻性。

本文中所揭示之光學元件亦為有利的，因為其可顯現適於使用於現今顯示器裝置中的足夠尺寸穩定性。尺寸穩定性通常難以提供，因為現今裝置中之操作條件由於高溫及重複之溫度循環而可為相當苛刻的。苛刻之操作環境可包括高達約85°C之溫度、高達約90%之相對濕度及每1.5小時約-30°C至約85°C之重複之溫度循環歷時400小時。缺少尺寸穩定性可在元件未能維持平滑之平坦表面的情況下導致翹曲，且亦可形成褶皺，其導致在顯示器面板處觀測到的陰影。除尺寸穩定性外，光學元件必須具有足夠韌性，使得光學元件可切割為諸零件而無邊緣破裂。此舉最小化材料及操作耗費。

本文中所揭示之光學元件提供另一優點，因為光學元件可使用擠出複製及壓印方法來製造。此等方法為有利的，因為光學元件可以高線速度來擠出並複製，且亦因為光學元件可被同時執行，因此減小製程步驟之數目。

本揭示案教示吾人如何製造具有以上優點之組合的光學元件。雖然在此項技術中已知各種光學元件，但若元件具有必需結構化能力(structurability)及尺寸穩定性，則用以製造此等元件之材料之組合並不適於擠出複製及壓印方

法。舉例而言，諸如聚碳酸酯之特定聚合物具有在擠出製程期間基材處置所需要之諸如尺寸穩定性及韌性的優良物理性質，然而，此等聚合物難以以高線速度在具有良好整飾品質的情況下進行擠出複製或壓印。諸如聚苯乙烯及聚苯乙烯共聚物之其他聚合物可在具有優良整飾品質的情況下進行擠出複製或壓印，但又歸因於其脆性而難以處置。苯乙烯丙烯腈共聚物可在具有優良整飾品質的情況下進行擠出複製或壓印，但在模切或轉換期間易於破裂。呈薄膜形式之脆性聚合物在撓曲時通常顯現破裂，例如，在以滾筒形式儲存薄膜時。

具有材料及表面結構之適當選擇的本文中所揭示之光學元件提供增加之光學增益。本文中所揭示之光學元件亦滿足藉由混濁度及透明度量測之關於漫射的光學要求，該光學要求對於現今顯示器裝置中之使用而言為必需的。藉由針對三個層中之每一者具有上述性質，充當增益漫射器之光學元件可在具有良好複製品質的情況下以高線速度製造，且可在具有層之少許分層或無分層的情況下進行模切。此等優點導致增加之良率，其減小製造成本。

圖1展示本文中所揭示之例示性光學元件的橫截面視圖。光學元件10包含三個層：安置於頂部層12與底部層16之間的核心理層14。頂部層包含頂部結構化表面18，該頂部結構化表面18使光準直。一般而言，如下所述，在單一操作步驟中以薄膜形式共擠出三個層。因而，在作為共擠出之結果而整體地形成該等層的意義上，吾人認為該等層緊

固至彼此。在薄膜形成時，如下所述複製或壓印頂部層以便形成頂部結構化表面。核心層為光學元件提供尺寸穩定性及韌性，使得頂部層可由可經複雜地複製或壓印但或許對於基材處置及模切而言為差的材料製成。底部層可經設計以使得光學元件抵抗捲曲、使光漫射或允許元件黏附至另一薄膜，如下所述。

頂部層具有一頂部結構化表面，該頂部結構化表面使光準直。亦即，對於通過元件之光而言，原本遠遠不正交(垂直)於元件而透射之光經重新導向至元件之較正交(垂直)方向。光之此重新導向導致既定檢視角度之亮度之增加(通常被稱為光學增益或簡稱為"增益"的現象)。在多數狀況下，頂部結構化表面將具有提供至少約1.05之光學增益的構型。

在某些實施例中，頂部結構化表面經結構化以使得光學元件使光漫射。吾人認為頂部結構化表面使光漫射，因為其為光學元件提供控制通過元件之光之方向且特定而言光之角展度的能力，使得觀測到之光之均勻性藉由通過元件而增加。一般而言，視待使用光學元件之特定應用或裝置而定，頂部結構化表面可具有各種構型。如上所述，頂部結構化表面可具有適於隱藏一或多個光源之構型。頂部結構化表面亦可經設計以隱藏顯示器中之薄膜或其他薄膜中的諸如擦痕、棉線(lint)等之光學缺陷，或最小化眩光或有時發生於顯示器裝置中之組件之間的不當光學耦接。

頂部結構化表面可包含複數個結構，該複數個結構具有

雙凸或稜鏡形狀或其組合。舉例而言，結構可具有半球形、橢圓形、圓錐形、拋物線形或稜錐形形狀，或其組合。在此狀況下，結構可具有無規形狀及大小。亦可使用形狀之任何組合之混合，例如，稜錐形稜鏡形狀、基於矩形之稜鏡形狀及具有圓形尖端之稜鏡形狀。如為不規則形狀之各種狹長形狀亦為可用的。不定傾斜之透鏡或無規柱形形狀為尤其可用的。無規形狀之組合亦為可用的。

結構之尺寸亦可改變。一般而言，需要結構為足夠大以使得觀測到少許繞射或無繞射，但為足夠小以使得其不可被肉眼觀測到。在一些實施例中，結構可具有約1 μm 至約100 μm 之尺寸，例如，約5 μm 至約70 μm 之尺寸。複數個結構可包含皆具有同一大小之結構，或複數個結構可具有任何數目之不同大小，例如，大小可為無規的。

結構可以任何數目之方式安置於表面上。舉例而言，結構可無規地安置，以某類規則型樣配置，或兩者兼具。結構之間的距離亦可改變，例如，結構可緊密接近彼此、實質上接觸彼此、或緊接地相鄰於彼此或以某一組合而安置。結構之間的可用距離為至多約10 μm 。結構可相對於彼此成角地以及橫向地偏移。

一般而言，關於結構之形狀、大小及置放之以上變化經最佳化以提供所要量之光學增益及(若需要)所要量之漫射。舉例而言，需要至少約1.05之增益，且通常最小量之漫射對於隱藏光學缺陷及/或光源而言為必需的，如上所述。在一些實施例中，結構具有無規形狀及大小，且結構

可無規地安置於表面上。舉例而言，頂部結構化表面可類似於粗糙化表面或無澤表面。在一實施例中，結構可具有雙凸或稜鏡形狀或其組合，且結構可具有無規大小及形狀。在另一實施例中，結構可為半球形、橢圓形、圓錐形、拋物線形或稜錐形形狀或其組合，且結構可具有無規大小及形狀。

例示性結構及頂部結構化表面描述於全部以引用方式併入本文中的US 2006/0146562 A1、US 2006/0146566 A1及US 2006/0103777 A1中。可用頂部結構化表面亦描述於US 2006/0146562 A1、US 2006/0146566 A1及US 2006/0103777 A1中，但具有形狀及大小兩者的無規分布。

頂部層或核心層包含第一可擠出聚合物。如本文中所使用，若聚合物可使用如下所述且在此項技術中為吾人所熟知之習知擠出方法進行擠出，則認為聚合物為可擠出的。可擠出聚合物通常包含熱塑性聚合物。第一可擠出聚合物具有如根據ASTM D790量測之大於2.5 GPa的撓曲模數。一般而言，使用撓曲模數作為在材料被撓曲時材料之硬度的指示，且可根據ASTM D790進行量測。需要大於2.5 GPa的撓曲模數，因為所得薄膜具有增加之尺寸穩定性。在一些狀況下，可能需要撓曲模數大於約3 GPa，因為光學元件將具有甚至更大的尺寸穩定性。彎曲或翹曲薄膜元件所需要之力視撓曲模數而定，該撓曲模數可為聚合物之類型及分子量的函數。

以下等式說明薄膜屈曲力對撓曲模數的關係式：

$$\text{臨界屈曲力} = (E \cdot H^3 \cdot W \cdot \pi^2) / L^2$$

其中：E=撓曲模數

H=厚度

W=寬度

L=長度

視待賦予之頂部結構化表面之特定構型而定，可選擇頂部層中使用之材料。一般而言，材料經選擇以使得結構在材料固化或凝固之前被完全複製。此將部分地視在擠出製程期間藉以保持材料的溫度及用以賦予頂部結構化表面之工具的溫度而定以及視正藉以共擠出之速度而定。通常，頂部層中使用之可擠出聚合物具有小於約140°C之T_g，或約85°C至約120°C之T_g，以便在多數操作條件下順從共擠出複製及壓印。亦即，若頂部層包含第一可擠出聚合物，則第一可擠出聚合物具有小於約140°C之T_g，或約85°C至約120°C之T_g。類似地，若頂部層包含第二可擠出聚合物，則第二可擠出聚合物具有小於約140°C之T_g，或約85°C至約120°C之T_g。諸如分子量及熔融黏度之其他性質亦應被考慮且將視所使用之特定(多個)聚合物而定。頂部層中使用之材料亦應經選擇以使得其提供至核心層之良好黏附，從而使得兩個層之分層在光學元件之壽命期間最小化。

可用作第一可擠出聚合物之可用聚合物包括選自由以下各物組成之群中的一或多個聚合物：苯乙烯丙烯腈共聚

物；苯乙烯(甲基)丙烯酸酯共聚物；聚甲基丙烯酸甲酯；苯乙烯順丁烯二酸酐共聚物；有核半結晶聚酯；聚萘二甲酸乙二酯的共聚物；聚醯亞胺；聚醯亞胺共聚物；聚醚醯亞胺；聚苯乙烯；間規聚苯乙烯；聚苯醚；以及丙烯腈、丁二烯與苯乙烯的共聚物。可用作第一可擠出聚合物之尤其可用聚合物包括可購自Dow Chemical之稱為TYRIL共聚物的苯乙烯丙烯腈共聚物；實例包括TYRIL 880及125。可用作第一可擠出聚合物之其他尤其可用聚合物包括皆購自Nova Chemical之苯乙烯順丁烯二酸酐共聚物DYLARK 332及苯乙烯丙烯酸酯共聚物NAS 30。亦可用的為與諸如矽酸鎂、乙酸鈉或亞甲基雙(2,4-二-第三-丁基酚)酸式磷酸鈉之晶核生成劑摻合的聚對苯二甲酸乙二酯。

在一些實施例中，需要頂部表層具有(例如)如在630 nm處量測之大於約1.59之高折射率以增加光之準直。具有較高折射率之聚合物將提供增加之光折射，且在特定表面幾何圖形的情況下提供高角度光之增加之再循環，且因此提供增加之增益或法線角亮度。可用作頂部表層之具有高折射率之例示性聚合物包括：CoPEN(聚萘二甲酸乙二酯之共聚物)、CoPVN(聚乙烯萘之共聚物)及包括聚醚醯亞胺之聚醯亞胺。

視所要效應而定，額外材料可用於頂部層中。一般而言，添加至頂部層之任何材料需要為透明或半透明的以最大化在前進方向上散射之光的量。舉例而言，頂部層可包含具有纖維或顆粒加強物之聚合複合物以增加層之撓曲模

數；纖維、球體、奈米顆粒或其組合為此等材料之實例。

底部層包含第三可擠出聚合物，該第三可擠出聚合物可視層所要之性質而進行選擇。舉例而言，第三可擠出聚合物可經選擇以提供平衡，使得光學元件抵抗捲曲及/或容易地處置。在此狀況下，可能需要第三可擠出聚合物與頂部層中使用之可擠出聚合物相同，或至少具有與頂部層中使用之可擠出聚合物之性質相同的性質。舉例而言，若頂部層包含第一可擠出聚合物，則可能需要第三可擠出聚合物具有如根據ASTM D790量測之大於2.5 GPa的撓曲模數。在一些實施例中，頂部層可包含第一可擠出聚合物，且第一可擠出聚合物與第三可擠出聚合物為相同的。在其他實施例中，頂部層可包含第二可擠出聚合物，且第二可擠出聚合物與第三可擠出聚合物為相同的。

第三可擠出聚合物亦可經選擇以使得與核心層相對之底部表面可包含使光漫射之底部結構化表面。此實施例展示於圖2中：光學元件20包含安置於分別為頂部層12與底部層16之間的核層14。底部層包含底部結構化表面22，該底部結構化表面22可或可不與頂部結構化表面18相同。舉例而言，可能需要底部結構化表面22提供小於頂部結構化表面18之漫射的漫射；此在需要增加之光準直時為需要的。對於另一實例而言，可能需要底部結構化表面22使光準直的程度小於頂部結構化表面18。

若底部層包含一底部結構化表面，則材料可視待賦予之底部結構化表面之特定構型而進行選擇。一般而言，材料

經選擇以使得結構在材料固化或凝固之前被完全複製。此將部分地視在擠出製程期間藉以保持材料的溫度及用以賦予結構化表面之工具的溫度而定以及視正藉以共擠出之速度而定。需要第三可擠出聚合物在多數操作條件下順從共擠出複製及壓印。諸如分子量及熔融黏度之其他性質亦應被考慮且將視所使用之特定(多個)聚合物而定。第三可擠出聚合物亦可經選擇以使得底部層可充當黏附層或黏結層，從而使得光學元件可黏附至另一薄膜。

可用作第三可擠出聚合物之可用聚合物包括選自由以下各物組成之群中的一或多個聚合物：苯乙烯丙烯腈共聚物；苯乙烯(甲基)丙烯酸酯共聚物；苯乙烯順丁烯二酸酐共聚物；有核半結晶聚酯；聚苯乙烯；間規聚苯乙烯；聚苯乙烯與聚苯醚摻合物；苯乙烯-丙烯腈共聚物的摻合物；苯乙烯-丙烯腈與聚碳酸酯摻合物；丙烯腈、丁二烯與苯乙烯的共聚物；及其共聚物。特定實例包括前述材料中之任一者。第三可擠出聚合物亦可包含一或多個聚合物，該一或多個聚合物係選自由聚酯、經官能化改質之聚烯烴及聚胺基甲酸酯組成之群。可用聚酯包括共聚酯及特別衍生自萘二甲酸單體之聚萘二甲酸乙二酯的特定共聚物。

若底部層充當黏結層，則第三可擠出聚合物可包含聚酯，例如，購自Eastman Chemical之PETG 6763。可用作黏結層之額外合適聚合物包括經官能改質之聚烯烴，諸如，購自Mitsui Chemicals之ADMER SE810及ADMER

AT1614A以及購自Dupont之BYNEL E418及FUSABOND E-556D。諸如購自Bostik之VITEL 1200共聚酯及VITEL 4240共聚醯胺之熱熔融可擠出黏附劑亦可用於底部層中。可用作黏結層之其他黏附劑聚合物為購自Bostik之VITEL 7119M聚胺基甲酸酯及購自Eastman Chemical之PURHMA反應性熱熔黏附劑。

可能需要頂部結構化表面與底部結構化表面為相同的，或其可不同於彼此。舉例而言，結構表面之以下組合可為需要的：頂部結構化表面及底部結構化表面包含凸起結構，頂部結構化表面包含凸起結構且底部表面包含凹陷結構，且頂部結構化表面包含凹陷結構且底部表面包含凸起結構。

第二可擠出聚合物具有以下性質之組合：如根據ASTM D790量測之2.5 GPa或小於2.5 GPa的撓曲模數、如根據ASTM D256量測之大於約40 J/m的衝擊強度，及如根據ASTM D638量測之大於約5%的斷裂伸長率。如上所述之撓曲模數為在材料被撓曲時材料之硬度的量度。藉由使包含聚合物之頂部層或核心層具有如根據ASTM D790量測之2.5 GPa或小於2.5 GPa的撓曲模數，光學元件可被撓曲、彎曲、捲曲、切開、模切等而不破裂，即使作為單獨元件之層可顯現破裂。撓曲模數為所要地足夠低的，使得當模切光學元件時，頂部層及/或底部層顯現少許破裂或無破裂。

衝擊強度及延展性賦予頂部層或核心層韌性，使得光學

元件顯現如上所述之足夠尺寸穩定性又可經受習知基材處置及薄膜切割方法。一般而言，韌性為材料塑性變形且在裂紋之前吸收能量的能力。延展性為某物在裂紋之前塑性變形之程度的量度，但正是因為材料為可延展的而使得其並不堅韌。韌性之關鍵要素為高強度及高延展性之組合：強度允許聚合物經受塑性變形而無裂紋，且延展性允許聚合物塑性變形，從而使得光學元件可經受習知基材處置及薄膜切割方法。

詳言之，需要第二可擠出聚合物具有如根據ASTM D256量測之大於約40 J/m的衝擊強度(其有時被稱為艾氏擺垂衝擊抗力(Izod Pendulum Impact Resistance))。一般而言，需要第二可擠出聚合物具有儘可能高的衝擊強度，例如，大於約100 J/m的衝擊強度。若衝擊強度小於約40 J/m，則光學元件很可能在基材處置及模切期間破裂。一般而言，需要第二可擠出聚合物具有儘可能高的斷裂伸長率。亦需要具有如根據ASTM D638量測之大於約5%的斷裂伸長率，且在一些實施例中具有大於約10%或大於約25%的斷裂伸長率。若斷裂伸長率小於約5%，則光學元件很可能在基材處置及模切期間破裂。第二可擠出聚合物亦可經選擇以使得(多個)相鄰層具有良好黏附以便在光學元件之壽命期間最小化層之分層。

可用作第二可擠出聚合物之可用聚合物包括選自由以下各物組成之群中的一或多個聚合物：聚碳酸酯；聚酯；聚碳酸酯與聚酯的摻合物；苯乙烯的共聚物；丙烯腈、丁二

烯與苯乙烯的共聚物；具有經烯聚合之中間嵌段之苯乙烯的嵌段共聚物；經酸及/或酸酐官能化之聚烯烴；以及聚乙烯與聚丙烯的共聚物。可用摻合物之實例為購自Eastman Chemical之稱為SA115及購自GE Plastics之稱為XYLEX 7200的聚碳酸酯與共聚酯的摻合物。丙烯腈、丁二烯與苯乙烯的共聚物可包括藉由在聚丁二烯存在的情況下聚合苯乙烯與丙烯腈所製成的共聚物。比例可在15%至35%之丙烯腈、5%至30%之丁二烯及40%至60%之苯乙烯的範圍內變化。結果為聚丁二烯之與聚(苯乙烯-共-丙烯腈)之較短鏈形成十字交叉的長鏈。具有經烯聚合之中間嵌段之苯乙烯的嵌段共聚物包括如購自Kraton Polymers之KRATON G共聚物之共聚物。KRATON G聚合物為具有苯乙烯-乙烯/丁烯-苯乙烯或苯乙烯-乙烯/丙烯-苯乙烯之氫化中間嵌段的苯乙烯類嵌段共聚物。

視所要效應而定，額外材料可用於核心層中。一般而言，添加至核心層之任何材料需要為透明或半透明的以最大化沿前進方向所散射光的量。舉例而言，核心層可包含具有纖維、球體、奈米顆粒或其組合之聚合複合物。

諸如UV吸收劑、受阻胺光穩定劑及抗氧化劑之添加劑可摻合至藉由擠出形成之層中的任一者中。此等添加劑可用於保護而不受降解，尤其不受UV光降解。可用UV吸收劑之實例包括購自Ciba Specialty Chemicals之TINUVIN 1577、TINUVIN 327及CGL 139。可用受阻胺光穩定劑之實例包括購自Ciba Specialty Chemicals之TINUVIN 622以

及購自 Great Lakes Chemicals之LOWILITE 62及94。可用抗氧化劑之實例包括購自 Ciba Specialty Chemicals之ULTRANOX 627及IRGANOX 1010。

光學元件之總厚度可視所使用之光學元件之特定顯示器裝置而改變。光學元件需足夠薄以使得其可併入至裝置中，然而，光學元件亦需足夠厚以使可獲得足夠耐翹曲性，該耐翹曲性亦視顯示器裝置內部之特定操作條件而定。光學元件之厚度的可用範圍為約0.5 μm 至約500 μm ，或約5 μm 至約250 μm 。

圖1中所描繪之三個層展示具有大約相同之厚度，然而，該等層可經建構以具有任何厚度之組合。既定層之最小薄度通常為用以形成層之材料結合擠出條件的函數：該材料必須以最小厚度擠出，使得流動不穩定性得以最小化。頂部層及底部層之厚度為通常約0.5 μm 至250 μm ，或約1 μm 至約150 μm 。詳言之，核心層必須足夠厚以使得當進行模切時，極少或無觀測到層之分層。核心層之厚度之可用範圍為約10 μm 至約250 μm ，或約10 μm 至約125 μm ，或約10 μm 至約50 μm 。亦應考慮到材料成本：可能需要使用較昂貴材料之較薄層結合較低廉材料之較厚層。

光學元件可進一步包含一操作上連接至頂部結構化表面或底部表面或兩者的粗糙可剝離表層。圖3展示例示性光學元件30，其具有安置於分別為12及16之頂部層與底部層之間的核層14；粗糙可剝離表層32及34分別在操作上連接至頂部結構化表面及底部表面。一般而言，粗糙可剝離

表層在操作上連接至表面，使得其在初始處理、切開、模切、儲存、處置、封裝、運輸及後續處理期間保持黏附至光學元件，或其在此等步驟中之任何步驟之前或之後可被剝離或移除。舉例而言，粗糙可剝離表層可緊接在安裝於顯示器裝置中之前被移除。粗糙可剝離表層係描述於US 2006/0093809 A1中，其揭示內容以引用方式併入本文中。

圖4展示例示性光學元件40，其具有安置於分別為頂部層12與底部層16之間的核心層14；粗糙可剝離表層34在操作上連接至底部層之底部表面。在此實施例中，粗糙可剝離表層在操作上連接至底部結構化表面，粗糙可剝離表層包含連續相及分散相，該連續相包含連續相聚合物，且該分散相包含顆粒或分散相聚合物，該分散相聚合物與該連續相聚合物為不可混溶的。

另一例示性光學元件具有在操作上連接至頂部結構化表面之粗糙可剝離表層。在此實施例中，粗糙可剝離表層在操作上連接至頂部結構化表面，粗糙可剝離表層包含連續相及分散相，該連續相包含連續相聚合物，且該分散相包含顆粒或分散相聚合物，該分散相聚合物與該連續相聚合物為不可混溶的。

對於展示於圖3中之光學元件而言，光學元件包含：一在操作上連接至頂部結構化表面之第一粗糙可剝離表層，第一粗糙可剝離表層包含第一連續相及第一分散相，第一連續相包含第一連續相聚合物，且第一分散相包含第一顆

粒或第一分散相聚合物，第一分散相聚合物與第一連續相聚合物為不可混溶的；及一在操作上連接至底部結構化表面之第二粗糙可剝離表層，第二粗糙可剝離表層包含第二連續相及第二分散相，第二連續相包含第二連續相聚合物，且第二分散相包含第二顆粒或第二分散相聚合物，第二分散相聚合物與第二連續相聚合物為不可混溶的。

粗糙可剝離表層中使用之材料可經選擇以提供特定黏附量至粗糙可剝離表層與之在操作上連接的表面。舉例而言，視應用及將如何移除粗糙可剝離表層而定，為至少約 2 g/in 至約 120 g/in 之剝落力為通常可用的，即使剝落力可大於 120 g/in。

如上所述，粗糙可剝離表層包含連續相及分散相，其中連續相為連續相聚合物，且分散相為顆粒或與連續相聚合物不可混溶的分散相聚合物。材料可經選擇以使得在操作上連接之表面為粗糙的及/或包含複數個結構。此表面接著可用以賦予光學元件之表面粗糙度或結構。舉例而言，粗糙可剝離表層可包含在操作上連接至光學元件之底部表面的粗糙表面，使得粗糙表面賦予底部表面粗糙度。對於另一實例而言，粗糙可剝離表層可包含在在操作上連接之表面上的複數個突起或凸起結構，使得表面賦予光學元件之頂部表面及/或底部表面複數個凹陷結構。

適於用作連續相聚合物之材料包括具有低熔融及低結晶度性質的聚合物，或其可為非晶形。實例包括：聚烯烴；間規聚丙烯；丙烯與乙烯之無規共聚物；聚酯；苯乙烯丙

烯腈；中密度聚乙烯；經改質之聚乙烯；聚碳酸酯與聚酯摻合物；丙烯之無規共聚物；或其共聚物中之任一者或其某組合。適於用作分散相聚合物之材料包括與連續相聚合物不可混溶之聚合物，諸如，具有比連續相聚合物之結晶度高之結晶度的聚合物。合適分散相聚合物包括苯乙烯丙烯腈、聚乙烯、聚丙烯、聚乙烯與聚丙烯的共聚物、聚碳酸酯、聚酯及聚己內酯聚合物。在粗糙可剝離表層中可使用之兩種不同聚合物的實例包括與間規聚丙烯摻合之 ϵ -己內酯聚合物，與聚乙烯辛烯共聚物摻合之聚丙烯共聚物，間規聚丙烯與高密度聚乙烯，間規聚丙烯與低密度共聚乙烯，丙烯及乙烯與高密度聚乙烯的無規共聚物，及間規聚丙烯與線性低密度聚乙烯。適於用作分散相之顆粒之實例包括矽石、滑石、苯甲酸鈉、碳酸鈣、玻璃球體、陶瓷球體或其組合。亦可使用聚合及交聯聚合顆粒。

在擠出頂部層、核心層及底部層以形成光學元件期間或之後，可將粗糙可剝離表層擠出於光學元件上。亦可藉由塗佈、鑄造或層壓而塗覆粗糙可剝離表層。

光學元件為光學透射的，使得其在使光透射方面為高度有效的。在一些實施例中，光學元件具有小於約0.05、小於約0.01或小於約0.005之平面內(in-plane)及平面外(out-of-plane)兩者的雙折射率，使得光之偏光並未被不當旋轉。

本文中所揭示之光學元件可藉由共擠出可擠出聚合物而形成。擠出條件經選擇以將可擠出聚合物充分地進料、熔

融、混合且泵汲為呈連續且穩定方式的進料流或熔融流。用以形成且維持熔融流中之每一者之溫度經選擇以在一範圍內，在該範圍之下端處減小凝固、結晶或過高壓力降且在高端處減小降解。較佳地，第一光學層、第二光學層及可選非光學層之聚合物經選擇以具有類似流變性質(例如，熔融黏度)，使得聚合物可經共擠出而無流動干擾。

經由頸管將每一進料流輸送至用以調節聚物流之連續及均勻速率的齒輪泵中。靜態混合單元可置放於頸管之末端處以在均勻熔融流溫度的情況下將熔融流自齒輪泵載運至分流器。通常，儘可能均勻地加熱整個熔融流以增強熔融流之均勻流動且減小熔融處理期間的降解。

若頂部層及底部層包含相同材料，則多層分流器可用以將可擠出聚合物分為兩個熔融流，頂部層及底部層中之每一者針對一個熔融流。藉由隨後將流之部分自主流動通道排出至側通道管中而建立來自任何熔融流之層，其導致分流器歧管中之層槽。通常，藉由在機器以及個別側通道管及層槽的形狀及物理尺寸中進行選擇而控制層流動。

分流器之下游側歧管通常經定型以壓縮並均勻地橫向展開組合之多層堆疊的層。離開分流器歧管之多層堆疊可接著進入諸如單一歧管模具之最終定型單元。接著將所得基材鑄造至有時被稱為鑄造輪或鑄造鼓之冷卻卷筒上。此鑄造通常藉由使用夾壓卷筒來加以輔助。一般而言，將基材鑄造為隨基材具有均勻厚度，但基材厚度之精密靠模可藉由模唇控制而導致。或者，多歧管擠出模具在鑄造之前可

用以展開並組合層。

在冷卻之後，光學元件可隨後(諸如)藉由切割為諸如可進行堆疊之薄片之部分而加以處理。

上述結構化表面係藉由使頂部層之表面與模製工具接觸而製造。此步驟可緊接在擠出頂部層之後或在獨立步驟之稍後時間進行。可由任何接觸技術(諸如，鑄造、壓延、塗佈、帶鑄或壓縮技術)來製造結構化表面。更特定而言，結構化表面可藉由具有為光學元件所要之結構化表面之反面的結構化表面之工具來形成。工具之構型可藉由任何數目之技術來形成，該等技術可視工具材料及特徵而選擇。說明性技術包括蝕刻(例如，化學蝕刻或離子反應性蝕刻)，或其他手段，諸如，雷射切除、雕刻、珠粒噴擊、噴沙、光微影、立體微影、微加工、滾花、劃刻、切割等。

在一實施例中，一種製造光學元件之方法包含：提供第一可擠出聚合物，該第一可擠出聚合物具有如根據ASTM D790量測之大於2.5 GPa的撓曲模數；提供第二可擠出聚合物，該第二可擠出聚合物具有如根據ASTM D790量測之2.5 GPa或小於2.5 GPa的撓曲模數、如根據ASTM D256量測之大於約40 J/m的衝擊強度及如根據ASTM D638量測之大於約5%的斷裂伸長率；提供第三可擠出聚合物；共擠出第一可擠出聚合物、第二可擠出聚合物及第三可擠出聚合物以分別形成頂部層、核心層及底部層，該核心層緊固至該頂部層及該底部層；及使用模製工具結構化頂部層之

頂部表面，藉此形成使光準直的頂部結構化表面。頂部表面亦可藉由將粗糙可剝離表層在操作上連接至頂部表面而結構化。

在另一實施例中，上述方法可進一步包含：結構化底部層之底部表面以形成底部結構化表面，該底部結構化表面使光漫射，其中結構化包含：使底部表面與模製工具接觸；或將粗糙可剝離表層在操作上連接至底部表面，該粗糙可剝離表層包含連續相及分散相，該連續相包含連續相聚合物，且該分散相包含顆粒或分散相聚合物，該分散相聚合物與該連續相聚合物為不可混溶的。

在另一實施例中，一種製造光學元件之方法可包含：提供第一可擠出聚合物，該第一可擠出聚合物具有如根據ASTM D790量測之大於2.5 GPa的撓曲模數；提供第二可擠出聚合物，該第二可擠出聚合物具有如根據ASTM D790量測之2.5 GPa或小於2.5 GPa的撓曲模數、如根據ASTM D256量測之大於約40 J/m的衝擊強度及如根據ASTM D638量測之大於約5%的斷裂伸長率；提供第三可擠出聚合物；共擠出第二可擠出聚合物、第一可擠出聚合物及第三可擠出聚合物以分別形成頂部層、核心層及底部層，該核心層緊固至頂部層及底部層；及使用模製工具結構化頂部層之頂部表面，藉此形成使光準直的頂部結構化表面。頂部表面亦可藉由將粗糙可剝離表層在操作上連接至頂部表面而結構化。

在再一實施例中，上述方法可包含：結構化底部層之底

部表面以形成底部結構化表面，該底部結構化表面使光漫射，其中結構化包含：使底部表面與模製工具接觸；或將粗糙可剝離表層在操作上連接至底部表面，該粗糙可剝離表層包含連續相及分散相，該連續相包含連續相聚合物，且該分散相包含顆粒或分散相聚合物，該分散相聚合物與該連續相聚合物為不可混溶的。

圖5展示本文中所揭示之光學體50的橫截面視圖，其中光學薄膜42緊固至底部層16之底部表面。可使用各種類型之光學薄膜。光學薄膜可為由全部雙折射光學層、一些雙折射光學層或全部各向同性光學層之某組合構成之多層光學薄膜。光學薄膜可具有數十或較少之層、數百或甚至數千個層。多層光學薄膜用於廣泛之各種應用中。舉例而言，反射偏光器及鏡面可用於LCD裝置中以增強亮度及/或減小顯示器面板處的眩光。光學薄膜亦可為偏光器，其可用於太陽鏡中以減小光強度及眩光。光學薄膜可包含：一偏光器薄膜、一反射偏光器薄膜、一漫射摻合反射偏光器薄膜、一漫射器薄膜、一亮度增強薄膜、一轉向薄膜、一鏡面薄膜或其之組合。

可用光學薄膜包括作為Vikuiti™雙亮度增強型薄膜(DBEF)、Vikuiti™亮度增強型薄膜(BEF)、Vikuiti™漫射反射偏光器薄膜(DRPF)、Vikuiti™增強型鏡面反射器(ESR)、Vikuiti™高級極化薄膜(APF)出售之市售光學薄膜，該等薄膜皆可購自3M Company。可用光學薄膜亦描述於以下文獻中：U.S. 5,825,543、U.S. 5,867,316、U.S.

5,882,774、U.S. 6,352,761 B1、U.S. 6,368,699 B1、U.S. 6,927,900 B2，U.S. 2006/0084780 A1、U.S. 2001/0013668 A1，U.S.第09/229724號、WO 95/17303、WO 95/17691、WO 95/17692、WO 95/17699、WO 96/19347、WO 97/01440、WO 99/36248及WO 99/36262中，此等文獻皆以引用方式併入本文中。此等光學薄膜為僅說明性的，且並非意欲為可使用之合適光學薄膜的詳盡清單。

光學薄膜可具有一或多個非光學層，亦即，並不顯著參與光學薄膜之光學性質之判定的層。非光學層可用以賦予或改良如上參考案中之任一者中所描述之機械、化學、光學等的任何數目之額外性質：耐撕裂或擊穿性、耐氣候性、耐溶劑性。

在一實施例中，以上描述之光學體可進一步包含一在操作上連接至頂部結構化表面之粗糙可剝離表層，該粗糙可剝離表層包含連續相及分散相，該連續相包含連續相聚合物，且該分散相包含顆粒或分散相聚合物，該分散相聚合物與該連續相聚合物為不可混溶的。

可藉由以下步驟製造圖5中所示之光學體：提供本文中所揭示之光學元件；提供一光學薄膜；及將光學薄膜與核心層相對地緊固至底部層。舉例而言，若底部層包含一黏結層或若黏結層存在於待緊固至底部層之光學薄膜的表面上，則緊固可藉由層壓來進行。緊固亦可藉由塗覆黏附劑於底部層或光學薄膜上且接著將光學元件與光學薄膜層壓在一起而進行以形成光學體。此實施例展示於圖6中，其

中光學體60包含安置於底部層16與光學薄膜42之間的黏附層62。黏附層可包含透明熱熔融黏附劑，該透明熱熔融黏附劑可在形成光學元件之三個層的共擠出期間或之後擠出於底部層上。透明熱熔融黏附劑亦可擠出於光學薄膜上或與光學薄膜共擠出。黏附劑層亦可包含壓敏黏附劑或諸如UV可固化黏附劑之可固化黏附劑。

圖5中所示之光學體亦可藉由將形成光學元件之三個層直接共擠出於光學薄膜上而製造。亦即，形成光學體之方法可包含：提供第一可擠出聚合物，該第一可擠出聚合物具有如根據ASTM D790量測之大於2.5 GPa的撓曲模數；提供第二可擠出聚合物，該第二可擠出聚合物具有如根據ASTM D790量測之2.5 GPa或小於2.5 GPa的撓曲模數、如根據ASTM D256量測之大於約40 J/m的衝擊強度及如根據ASTM D638量測之大於約5%的斷裂伸長率；提供第三可擠出聚合物；將第一可擠出聚合物、第二可擠出聚合物及第三可擠出聚合物共擠出於光學薄膜上以在該光學薄膜上分別形成頂部層、核心層及底部層，核心層緊固至頂部層及底部層，光學薄膜與核心層相對地緊固至底部層；及使頂部層與模製工具接觸，藉此形成使光準直的結構化表面。頂部表面亦可藉由將粗糙可剝離表層在操作上連接至頂部表面而結構化。

圖5中所示之光學體亦可藉由將形成光學元件之三個層直接共擠出於光學薄膜上而製造。亦即，形成光學體之方法可包含：提供第一可擠出聚合物，該第一可擠出聚合物

具有如根據 ASTM D790 量測之大於 2.5 GPa 的撓曲模數；提供第二可擠出聚合物，該第二可擠出聚合物具有如根據 ASTM D790 量測之 2.5 GPa 或小於 2.5 GPa 的撓曲模數、如根據 ASTM D256 量測之大於約 40 J/m 的衝擊強度及如根據 ASTM D638 量測之大於約 5% 的斷裂伸長率；提供第三可擠出聚合物；將第二可擠出聚合物、第一可擠出聚合物及第三可擠出聚合物共擠出於光學薄膜上以在該光學薄膜上分別形成頂部層、核心層及底部層，核心層緊固至頂部層及底部層，光學薄膜與核心層相對地緊固至底部層；及使頂部層與模製工具接觸，藉此形成使光準直的結構化表面。頂部表面亦可藉由將粗糙可剝離表層在操作上連接至頂部表面而結構化。

本文中所揭示之另一實施例為展示於圖 7 中之光學體 70 的彼實施例。在此實施例中，光學薄膜 42 緊固至底部層 16 之底部表面及第二底部層 72。相鄰於第二底部層為第二核心層 74 及具有第二頂部結構化表面 78 的第二頂部層 76。此光學體包含：一第一光學元件，該第一光學元件包含：一具有一第一頂部結構化表面 18 之第一頂部層 12，該第一頂部結構化表面 18 使光準直；一與第一頂部結構化表面相對地緊固至第一頂部層的第一核心層 14；及一與第一頂部層相對地緊固至第一核心層的第一底部層 16；其中：第一頂部層或第一核心層包含第一可擠出聚合物，該第一可擠出聚合物具有如根據 ASTM D790 量測之大於 2.5 GPa 的撓曲模數，且另一層包含第二可擠出聚合物，該第二可擠出聚

合物具有如根據 ASTM D790 量測之 2.5 GPa 或小於 2.5 GPa 的撓曲模數、如根據 ASTM D256 量測之大於約 40 J/m 的衝擊強度及如根據 ASTM D638 量測之大於約 5% 的斷裂伸長率；且第一底部層包含第三可擠出聚合物；一第二光學元件，該第二光學元件包含：一具有一第二頂部結構化表面 78 之第二頂部層 76，該第二頂部結構化表面 78 使光漫射；一與第二頂部結構化表面相對地緊固至第二頂部層的第二核心層 74；及一與第二頂部層相對地緊固至第二核心層的第二底部層 72；其中：第二頂部層或第二核心層包含第四可擠出聚合物，該第四可擠出聚合物具有如根據 ASTM D790 量測之大於 2.5 GPa 的撓曲模數，且另一層包含第五可擠出聚合物，該第五可擠出聚合物具有如根據 ASTM D790 量測之 2.5 GPa 或小於 2.5 GPa 的撓曲模數、如根據 ASTM D256 量測之大於約 40 J/m 的衝擊強度及如根據 ASTM D638 量測之大於約 5% 的斷裂伸長率；且第二底部層包含第六可擠出聚合物；及一緊固至第一底部層及第二底部層的光學薄膜 42，該光學薄膜包含一偏光器薄膜、反射偏光器薄膜、一漫射摻合反射偏光器薄膜、一漫射器薄膜、一亮度增強薄膜、一轉向薄膜、一鏡面薄膜或其之組合。

粗糙可剝離表層可在操作上連接至第一頂部結構化表面 18，該粗糙可剝離表層包含連續相及分散相，該連續相包含連續相聚合物，且該分散相包含顆粒或分散相聚合物，該分散相聚合物與該連續相聚合物為不可混溶的。

如圖 8 中所示，粗糙可剝離表層可在操作上連接至第二頂部層 76；粗糙可剝離表層包含連續相及分散相，該連續相包含連續相聚合物，且該分散相包含顆粒或分散相聚合物，該分散相聚合物與該連續相聚合物為不可混溶的。

粗糙可剝離表層可分別在操作上連接至第一頂部結構化表面 18 及第二頂部結構化表面 78 兩者，使得光學體包含：一在操作上連接至第一頂部結構化表面之第一粗糙可剝離表層，該第一粗糙可剝離表層包含第一連續相及第一分散相，該第一連續相包含第一連續相聚合物，且該第一分散相包含第一顆粒或第一分散相聚合物，該第一分散相聚合物與該第一連續相聚合物為不可混溶的；及一在操作上連接至第二頂部結構化表面之第二粗糙可剝離表層，該第二粗糙可剝離表層包含第二連續相及第二分散相，該第二連續相包含第二連續相聚合物，且該第二分散相包含第二顆粒或第二分散相聚合物，該第二分散相聚合物與該第二連續相聚合物為不可混溶的。

圖 9 展示例示性光學體 90，該例示性光學體 90 包含在操作上連接至第二頂部層 76 的粗糙可剝離表層 92。第一頂部結構化表面 18 包含複數個凸起結構。粗糙可剝離表層 92 包含複數個突起。圖 10 展示例示性光學體 100，其中粗糙可剝離表層 92 係經移除以使第二頂部結構化表面經複數個凹陷結構結構化。

本文中所揭示之另一實施例為如展示於圖 11 中之光學體

110的彼實施例。在此實施例中，光學薄膜42係緊固至底部層16之底部表面及第二底部層72。相鄰於第二底部層為第二頂部層76，該第二頂部層76可包含如上所述之第四可擠出聚合物或第五可擠出聚合物。此光學體包含：一第一光學元件，該第一光學元件包含：一具有一第一頂部結構化表面之第一頂部層12，該第一頂部結構化表面使光準直；一與第一頂部結構化表面相對地緊固至第一頂部層的第一核心層14；及一與第一頂部層相對地緊固至第一核心層的第一底部層16；其中：第一頂部層或第一核心層包含第一可擠出聚合物，該第一可擠出聚合物具有如根據ASTM D790量測之大於2.5 GPa的撓曲模數，且另一層包含第二可擠出聚合物，該第二可擠出聚合物具有如根據ASTM D790量測之2.5 GPa或小於2.5 GPa的撓曲模數、如根據ASTM D256量測之大於約40 J/m的衝擊強度及如根據ASTM D638量測之大於約5%的斷裂伸長率；且第一底部層包含第三可擠出聚合物；一第二光學元件，該第二光學元件包含：一具有一第二頂部結構化表面之第二頂部層76，該第二頂部結構化表面使光漫射；及一與第二頂部結構化表面相對地緊固至第二頂部層的第二底部層72；其中：第二頂部層包含以下兩者中之任一者：第四可擠出聚合物，該第四可擠出聚合物具有如根據ASTM D790量測之大於2.5 GPa的撓曲模數，或第五可擠出聚合物，該第五可擠出聚合物具有如根據ASTM D790量測之2.5 GPa或小於2.5 GPa的撓曲模數、如根據ASTM D256量測之大於約

40 J/m的衝擊強度及如根據ASTM D638量測之大於約5%的斷裂伸長率；且第二底部層包含第六可擠出聚合物；及一分別緊固至第一底部層16及第二底部層72的光學薄膜42，該光學薄膜包含一偏光器薄膜、一反射偏光器薄膜、一漫射摻合反射偏光器薄膜、一漫射器薄膜、一亮度增強薄膜、一轉向薄膜、一鏡面薄膜或其之組合。粗糙可剝離表層可在操作上連接至第一頂部結構化表面、第二頂部結構化表面或兩者。

在展示於圖11中之特定實施例中，例示性光學體110包含在操作上連接至第二頂部層76之粗糙可剝離表層112，且第一頂部結構化表面18包含複數個凸起結構。粗糙可剝離表層112亦包含複數個突起。圖12展示例示性光學體120，其中粗糙可剝離表層112係經移除以使第二頂部結構化表面經複數個凹陷結構結構化。

包含兩個光學元件之光學體可藉由如上所述將層中之任一者擠出於光學薄膜上或藉由將已製造之光學元件緊固於光學薄膜上而製成。舉例而言，可藉由將第一光學元件及第二光學元件之層同時擠出於光學薄膜上而製備包含兩個光學元件的光學體。或者，可以某順序擠出層中之任一者，例如，可將用以形成第一光學元件之層擠出於光學薄膜上，且在某稍後時間，將用以形成第二光學元件之層擠出於光學薄膜的另一側上。亦可將用以形成第一光學元件之層擠出於光學薄膜上，且如上所述在某稍後時間，將第二光學元件緊固至光學薄膜之另一側。

對於包含兩個光學元件之光學體而言，光學體可以任何若干方式呈現不對稱的。亦即，頂部層可具有不同厚度，核心層可具有不同厚度，及/或底部層可具有不同厚度。類似地，第一可擠出聚合物與第四可擠出聚合物可為不同的，第二可擠出聚合物與第五可擠出聚合物可為不同的，及/或第三可擠出聚合物與第六可擠出聚合物可為不同的。一般而言，所使用之層之特定組合可視光學體所需要之所要性質、功能等而加以選擇。舉例而言，層之組合可經選擇以引發光學體翹曲。可用作第四可擠出聚合物、第五可擠出聚合物及第六可擠出聚合物之材料包括以上分別針對第一可擠出聚合物、第二可擠出聚合物及第三可擠出聚合物所描述之彼等材料。結構化表面可為相同或不同的。舉例而言，與第一頂部結構化表面相比較，第二頂部結構化表面可提供較多漫射。若結構化表面為不同的，則其可以不同方法形成，例如，第一頂部結構化表面可緊接在共擠出之後且藉由使用呈滾筒形式之模製工具而結構化，且第二頂部結構化表面可在稍後時間藉由用滾筒或衝壓來壓印而結構化。

可考慮以下實例而更完全地理解本發明。

實例

測試方法

混濁度及透明度

使用 (購自 BYK-Gardner USA 之) Hazeguard® Plus Hazemeter 量測薄膜之混濁度及透明度。根據 ASTM D-

1003量測混濁度，且根據儀器指南中所描述之測試方法量測透明度。

增益

使用"增益測試器"量測亮度之增加，該增益測試器經設計以模擬液晶顯示器之亮度的量測增加。增益測試器使用光點光度計及合適背光與置放於兩者之間的偏光器來製造，使得藉由光度計量測僅來自背光之光的偏光。合適光點光度計包括 Minolta LS-100 及 LS-110。背光購自 Landmark，且偏光器為高對比度顯示器偏光器，該偏光器經定向以使得偏光器之通過軸與背光之長軸對準。將樣本薄膜插入至測試器中，使得樣本之通過軸與高對比度偏光器之通過軸對準。使得樣本為足夠大的以覆蓋整個背光。將亮度之增加或增益量測為在有偏光器薄膜的情況下增益測試器之亮度與在無偏光器薄膜的情況下增益測試器之亮度的比率。

翹曲測試

藉由將薄膜置放於熱衝擊腔室(購自 Envirotronics, Inc. 之型號 SV4-2-2-15 之環境測試腔室)中且使薄膜經受 96 個循環(每一循環由處於 85°C 一個小時繼之以處於 -35°C 一個小時構成)而測試薄膜的翹曲。接著自腔室移除薄膜且檢查褶皺。當薄膜之表面上存在許多深褶皺時，認為翹曲為不可接受的。當存在少許淺褶皺或薄膜顯現為平滑時，通常認為翹曲為可接受的。

比較實例

反射偏光器(DBEF)由PEN之交替層製成，且恰好在橡膠捲筒與無澤毛面鑄造輪之間的夾持點之前使用紅外加熱將CoPEN5545HD(含有為二甲酸二甲酯共聚單體的55莫耳%之萘二甲酸二甲酯及45莫耳%之對苯二甲酸二甲酯，及為羥基共聚單體的95.8莫耳%之乙二醇、4莫耳%之1,6己二醇、0.2莫耳%之三羥甲基丙烷)預加熱至65℃。CoPEN5545HD黏附層及苯乙烯丙烯腈(購自Dow Chemical之TYRIL 880)高模數層為以每分鐘7.5英尺塗佈於DBEF上及夾持點中的共擠出物。以0.5密耳厚度之CoPEN5545HD黏附黏結層及6密耳之TYRIL 880高模數層在271℃下共擠出此等聚合物。TYRIL 880高模數層壓抵於無澤毛面鑄造輪上，該無澤毛面鑄造輪已經珠粒噴擊為150 rms之表面粗糙度，因此由漫射表面壓印TYRIL 880聚合物層。將同一共擠出物塗層塗覆至DBEF反射偏光器的相對側。此建構與US 6,673,425之實例3中所描述之建構相同。當加熱至85℃且向下冷卻回至-35℃時，此建構顯現小翹曲或無翹曲。然而，當用習知模切製程(平坦地壓抵於軟橡膠襯墊上的具有軟橡膠襯底之鋼尺模具)來轉換此建構以適於用於液晶顯示器中的零件大小時，沿建構之邊緣形成大於1 mm之裂痕。

實例 1

在52℃(125°F)之溫度下在抵在具有類似半球形複製表面之鑄造工具上的8927 kg/m(每線性英吋500磅)之壓力下將具有聚碳酸酯(購自Bayer之MAKROLON 2207)核心層及

SAN(購自Dow之TYRIL 880)表層的三層薄膜共擠出至夾持點中，其中SAN擠出製程溫度小於 260°C (500°F)。在無歸因於薄膜脆性之基材處置問題的情況下，鑄造線速度為 0.38 m/s (每分鐘75英尺)。在2:1:2之表層:核心層:表層厚度比率的情況下，此三層薄膜具有 $127\text{ }\mu\text{m}$ (5 mil)之厚度。薄膜具有99%之混濁度及50%之透明度，且在無邊緣破裂的情況下切割為諸零件。當加熱至 85°C 且向下冷卻回至 -35°C 時，薄膜在少許翹曲或無翹曲的情況下顯現1.33之增益。當用習知模切製程(平坦地壓抵於軟橡膠襯墊上的具有軟橡膠襯底之鋼尺模具)來轉換此薄膜以適於用於液晶顯示器中的零件大小時，沿薄膜之邊緣不形成大於 0.5 mm 之裂痕。

實例2

在 68°C (155°F)之溫度下在抵在具有類似半球形複製表面之帶鑄工具上的 892 kg/m (每線性英吋50磅)之壓力下將具有具約 110°C 之 T_g 的聚碳酸酯/共聚酯摻合物(購自Eastman Chemical之SA115)核心層及SAN(購自Dow之TYRIL 880)表層的三層薄膜共擠出至夾持點中，其中SAN擠出製程溫度小於 260°C (500°F)。在無歸因於薄膜脆性之基材處置問題的情況下，鑄造線速度為 0.127 m/sec (每分鐘25英尺)。在2.5:2:2.5之表層:核心層:表層厚度比率的情況下，此三層薄膜具有 $178\text{ }\mu\text{m}$ (7 mil)之厚度。薄膜具有52%之混濁度及9.4%之透明度，且在無邊緣破裂的情況下切割為諸零件。薄膜顯現1.11之增益。在使薄膜經受翹曲測試之後，觀測

到少許翹曲或無翹曲。

切割薄膜，且使用UV可固化丙烯酸酯黏附劑將薄膜片黏附至反射偏光器薄膜(購自3M™ Co.之Vikuiti™ DBEF)的相對側。當加熱至85℃且向下冷卻回至-35℃時，所得層壓反射偏光器具有1.64之增益，且顯現少許翹曲或無翹曲。當用習知模切製程(平坦地壓抵於軟橡膠襯墊上的具有軟橡膠襯底之鋼尺模具)來轉換此薄膜以適於用於液晶顯示器中的零件大小時，沿薄膜之邊緣不形成大於0.5 mm之裂痕。

實例3

如針對實例2所述，共擠出具有聚碳酸酯及非晶形聚酯之摻合物(購自GE之XYLEX 7200)核心層及SAN(購自Dow之TYRIL 880)表層的三層薄膜。在2.5:2:2.5之表層:核心層:表層厚度比率的情況下，此三層薄膜具有178 μm (7 mil)之厚度。薄膜具有52%之混濁度及9.4%之透明度，且在無邊緣破裂情況下的切割為諸零件。當加熱至85℃且向下冷卻回至-35℃時，薄膜在少許翹曲或無翹曲的情況下顯現1.11之增益。

切割薄膜，且使用UV可固化丙烯酸酯黏附劑將薄膜片黏附至反射偏光器薄膜(購自3M™ Co.之Vikuiti™ DBEF)的相對側。所得層壓反射偏光器具有1.64之增益。在使薄膜經受翹曲測試之後，觀測到少許翹曲或無翹曲。當用習知模切製程(平坦地壓抵於軟橡膠襯墊上的具有軟橡膠襯底之鋼尺模具)來轉換此薄膜以適於用於液晶顯示器中的

零件大小時，沿薄膜之邊緣不形成大於0.5 mm之裂痕。

實例 4

CoPEN5545HD為使用萘二甲酸及對苯二甲酸及/或萘二甲酸及對苯二甲酸之酯製成的共聚酯，萘二甲酸及對苯二甲酸之酸及/或酯與包括1,6-己二醇之二醇混合物一起進行濃縮。具體而言，55莫耳%之二酸部分由使用萘二甲酸或其酯而產生，且45莫耳%之二酸部分由使用對苯二甲酸或其酯而產生。

在104°C(220°F)之溫度下在抵在具有狹長類似半球形複製表面之鑄造工具上的8070 kg/m(每線性英吋452磅)之壓力下將具有SAN(TYRIL 880)頂部表層、聚碳酸酯(購自Bayer之MAKROLON 2207)核心層及共聚酯(購自3M™ Co.之CoPEN5545HD)底部表層(作為黏結層)的三層薄膜共擠出於反射偏光器薄膜(購自3M™ Co.之Vikuiti™ DBEF)上且同時塗佈至夾持點中。在無歸因於薄膜脆性之基材處置問題的情況下，鑄造線速度為0.38 m/sec(每分鐘75英尺)。在2:2:1之表層:核心層:黏結層厚度比率的情況下，此三層薄膜具有127 μm(5 mil)之厚度。如使用Gardner混濁度計所量測，薄膜具有大約97%之混濁度及大約8%之透明度。如使用有效透射(Effective Transmission)測試器所判定，薄膜顯現1.82之增益因數。(DBEF薄膜之增益因數為1.68)。在使薄膜經受翹曲測試之後，觀測到少許翹曲或無翹曲。當用習知模切製程(平坦地壓抵於軟橡膠襯墊上的具有軟橡膠襯底之鋼尺模具)來轉換薄膜以適於用於液晶

顯示器中的零件大小時，沿薄膜之邊緣不形成大於0.5 mm之裂痕。

額外實施例

以下實例說明可進行之額外實施例。

實施例1

如針對實例1所述製造具有聚碳酸酯(購自Bayer之MAKROLON 2207)核心層及苯乙烯丙烯酸酯共聚物(購自Nova Chemical之NAS 36)表層的三層薄膜。

實施例2

藉由在32°C(90°F)之溫度下在抵在鑄造輪表面上的892 kg/m(每線性英吋50磅)之壓力下且以0.127 m/s(每分鐘25英尺)之鑄造線速度至夾持點中的共擠出而製造五層薄膜，該五層薄膜具有：具有約110°C之T_g之聚碳酸酯/共聚酯摻合物(購自Eastman Chemical之SA115)核心層、SAN(購自Dow之TYRIL 880)內表層及含有丙烯之無規共聚物與中密度聚乙烯之摻合物(60重量%之購自Total Petrochemicals之TOTAL POLYPROPYLENE 8650/40重量%之購自CP Chemicals之TR130)外表層。在1.5:2:1:2:1.5之外表層:內表層:核心層:內表層:外表層厚度比率的情況下，此五層薄膜經製造以具有178 μm(7 mil)的厚度。接著移除外表層，且將所得三層薄膜切割為片。

使用UV可固化丙烯酸酯黏附劑將一或多片三層薄膜黏附至反射偏光器薄膜。將擠出之薄膜之不同組合黏附至反射偏光器。舉例而言，如圖7中所示，將此實施例之薄膜

黏附至反射偏光器之底部側，且將來自實例1之薄膜黏附至頂部側。

實施例3

在96°C(205°F)之溫度下在抵在具有類似半球形複製表面之鑄造工具上的8927 kg/m(每線性英吋500磅)之壓力下將具有苯乙烯丙烯酸酯共聚物(購自Nova Chemical之NAS 36)頂部表層、聚碳酸酯(購自Bayer之MAKROLON 2207)核心層及共聚酯(購自Eastman Chemical之PETG 6763)底部表層(作為黏結層)之三層薄膜共擠出於反射偏光器薄膜上且同時塗佈至夾持點中，且鑄造線速度為0.38 m/s(每分鐘75英尺)。在2:2:1之表層:核心層:黏結層厚度比率的情況下，三個經塗佈之層具有127 μm (5 mil)的總厚度。若需要，將相同之三種材料共擠出於反射偏光器薄膜的相對側上。可結構化或可不結構化表層。

實施例4

在96°C(205°F)之溫度下在抵在具有類似半球形複製表面之鑄造工具上的8927 kg/m(每線性英吋500磅)之壓力下將具有SAN(購自Dow之TYRIL)頂部表層、聚碳酸酯(購自Bayer之MAKROLON 2207)核心層及共聚酯(購自Eastman Chemical之PETG 6763)底部表層(作為黏結層)之三層薄膜共擠出於反射偏光器薄膜上且同時塗佈至夾持點中，且鑄造線速度為0.38 m/s(每分鐘75英尺)。在2:2:1之表層:核心層:黏結層厚度比率的情況下，三個經塗佈之層具有127 μm (5 mil)的總厚度。若需要，將相同之三種材料共擠出

於反射偏光器薄膜的相對側上，其中視需要結構化外表層。

實施例 5

CoPEN7525HD為使用萘二甲酸及對苯二甲酸及/或萘二甲酸及對苯二甲酸之酯製成的共聚酯，萘二甲酸及對苯二甲酸及/或萘二甲酸及對苯二甲酸之酯與包括1,6-己二醇之二醇混合物一起進行濃縮。具體而言，75莫耳%之二酸部分由使用萘二甲酸或其酯而產生，且25莫耳%之二酸部分由使用對苯二甲酸或其酯而產生。

藉由在52°C (125°F)之溫度下在抵在具有類似半球形複製表面之鑄造工具上的8927 kg/m(每線性英吋500磅)之壓力下且以0.38 m/s(每分鐘75英尺)之鑄造線速度至夾持點中的共擠出而製造具有聚碳酸酯(購自Bayer之MAKROLON 2207)核心層、SAN(購自Dow之TYRIL 880)內表層及共聚酯(CoPEN7525HD)外表層的五層薄膜。在1:2:1:2:1之外表層:內表層:核心層:內表層:外表層厚度比率的情況下，此五層薄膜具有178 μm (7 mil)的厚度。所得薄膜具有至少1.3之增益及大於90%之混濁度。

實施例 6

在52°C (125°F)之溫度下在抵在具有類似半球形複製表面之鑄造工具上的8927 kg/m(每線性英吋500磅)之壓力下將具有聚碳酸酯(購自Bayer之MAKROLON 2207)核心層、SAN(購自Dow之TYRIL 880)內表層及共聚酯(CoPEN7525HD)外表層之五層薄膜共擠出於反射偏光器薄

膜上且同時塗佈至夾持點中，且鑄造線速度為0.38 m/s(每分鐘75英尺)。在1:2:1:2:1之外表層:內表層:核心層:內表層:外表層厚度比率的情況下，五個經塗佈之層具有127 μm (5 mil)的總厚度。若需要，將相同之五種材料共擠出於反射偏光器薄膜的相對側上，其中視需要結構化外表層。

實施例7

如下製備具有矽酸鎂之有核結晶共聚對苯二甲酸乙二酯：用對苯二甲酸二甲酯(5,000 kg)、乙二醇(3,002 kg)、預溶解至500 kg乙二醇中之矽酸鎂(33 kg)、乙酸錳(II)(1.2 kg)及乙酸銻(III)(1.6 kg)充填分批反應器。將混合物在1520 torr ($2 \times 10^5 \text{ N/m}^2$)之壓力下加熱至254°C同時移除酯基轉移副產品甲醇。在移除1,649 kg之甲醇之後，將三乙基磷酸乙酸酯(2.45 kg)添加至反應器中，且將壓力逐漸減小至1 torr (131 N/m^2)同時加熱至280°C。連續移除縮合副產品、乙二醇，直至產生具有0.74之固有黏度(在60酚/40二氯苯混合物中進行量測)之聚合物為止。

在24°C (75°F)之溫度下在抵在具有類似半球形複製表面之鑄造工具上的8927 kg/m(每線性英吋500磅)之壓力下將具有有核結晶共聚酯頂部表層、聚碳酸酯(購自Bayer之MAKROLON 2207)核心層及共聚酯(購自Eastman Chemical之PETG 6763)底部表層(作為黏結層)之三層薄膜共擠出於反射偏光器薄膜上且同時塗佈至夾持點中，且鑄造線速度為0.38 m/s(每分鐘75英尺)。在2:2:1之外表層:核心層:黏結

層厚度比率的情況下，三個經塗佈之層具有127 μm (5 mil)的總厚度。若需要，將相同之三種材料共擠出於反射偏光器薄膜的相對側上，其中視需要結構化外表層。

實施例8

如下製造具有矽酸鎂之共聚對苯二甲酸乙二酯：用1,4對苯二甲基二甲酯(4,866 kg)、1,3,5二甲基磺化間苯二甲酸鈉(230 kg)、乙二醇(3,002 kg)、預溶解至500 kg乙二醇中之乙酸鈉(33 kg)、乙酸鈷(0.5 kg)、乙酸鋅(1.1)及乙酸銻(III)(1.6 kg)充填批量反應器。將混合物在1520 torr ($2 \times 10^5 \text{ N/m}^2$)之壓力下加熱至254°C同時移除酯基轉移副產品甲醇。在移除1,649 kg之甲醇之後，將三乙基磷酸乙酸酯(1.5 kg)添加至反應器中，且將壓力逐漸減小至1 torr (131 N/m^2)同時加熱至280°C。連續移除縮合副產品、乙二醇，直至產生具有0.74之固有黏度(在60酚/40二氯苯混合物中進行量測)之聚合物為止。

在24°C (75°F)之溫度下在抵在具有類似半球形複製表面之鑄造工具上的8927 kg/m(每線性英吋500磅)之壓力下將具有有核結晶共聚酯外表層、聚碳酸酯(購自Bayer之MAKROLON 2207)核心層及共聚酯(購自Eastman Chemical之PETG 6763)底部表層(作為黏結層)之三層薄膜共擠出於反射偏光器薄膜上且同時塗佈至夾持點中，且鑄造線速度為0.38 m/s(每分鐘75英尺)。在2:2:1之外表層:核心層:黏結層厚度比率的情況下，三個經塗佈之層具有127 μm (5 mil)的總厚度。若需要，將相同之三種材料共擠出於反射偏光

器薄膜的相對側上，其中視需要結構化外表層。

實施例 9

藉由摻合 PET 與 0.5 重量 % 之亞甲基雙(2,4-二-第三-丁基酚)酸式磷酸鈉(購自 Eutec Chemical 之 EUSTAB NA-11)而製備有核結晶共聚酯。用對苯二甲酸二甲酯(5,000 kg)、乙二醇(3,502 kg)、乙酸錳(II)(1.2 kg)及乙酸銻(III)(1.6 kg)充填批量反應器。將混合物在兩個大氣壓(1520 torr 或 2×10^5 N/m²)之壓力下加熱至 254°C 同時移除酯基轉移副產品甲醇。在移除 1,649 kg 之甲醇之後，將三乙基磷酸乙酸酯(2.45 kg)添加至反應器中，且將壓力逐漸減小至 1 torr (131 N/m²)同時加熱至 280°C。連續移除縮合副產品、乙二醇，直至產生具有 0.74 之固有黏度(在 60 酚/40 二氯苯混合物中進行量測)之聚合物為止。

在 24°C (75°F) 之溫度下在抵在具有類似半球形複製表面之鑄造工具上的 8927 kg/m (每線性英吋 500 磅) 之壓力下將具有有核結晶共聚酯外表層、聚碳酸酯(購自 Bayer 之 MAKROLON 2207)核心層及共聚酯(購自 Eastman Chemical 之 PETG 6763)底部表層(作為黏結層)之三層薄膜共擠出於反射偏光器薄膜上且同時塗佈至夾持點中，且鑄造線速度為 0.38 m/s (每分鐘 75 英尺)。在 2:2:1 之外表層:核心層:黏結層厚度比率的情況下，三個經塗佈之層具有 127 μm (5 mil) 的總厚度。若需要，將相同之三種材料共擠出於反射偏光器薄膜的相對側上，其中視需要結構化外表層。

實施例 10

在 68°C (155°F) 之溫度下在抵在具有類似半球形複製表面之帶鑄工具上的 892 kg/m (每線性英吋 50 磅) 之壓力下將具有聚碳酸酯/共聚酯摻合物 (購自 Eastman Chemical 之) 表層及 SAN (購自 Dow 之 TYRIL 880) 核心層之三層薄膜共擠出至夾持點中，其中 SAN 擠出製程溫度小於 260°C (500°F)。2 重量 % 之 UV 吸收體 (TINUVIN 1577) 與 0.2 重量 % 之抗氧化劑 (ULTRANOX 626) 為摻合至 SA115 表層中之擠出物以用於改良之環境穩定性。在無歸因於薄膜脆性之基材處置問題的情況下，以每分鐘至少 50 公尺之鑄造線速度製造薄膜。在 0.5:5:0.5 之表層:核心層:表層厚度比率的情況下，此三層薄膜具有 150 μm (6 mil) 的厚度。薄膜具有至少 1.26 之增益、52% 之混濁度及 9.4% 之透明度，且在無邊緣破裂情況下切割為諸零件。

此三層薄膜為塗佈至反射偏光器薄膜 (購自 3MTM Co. 之 VikuitiTM DBEF) 之相對側上的共擠出物。所得層壓反射偏光器具有至少 1.64 之增益，且當在使用翹曲測試進行測試時顯現少許翹曲或無翹曲。用習知模切製程 (平坦地壓抵於軟橡膠襯墊上的具有軟橡膠襯底之鋼尺模具) 來轉換此層壓製品以適於用於液晶顯示器中的零件大小，沿層壓製品之邊緣不形成大於 0.5 mm 之裂痕。

實施例 11

將具有聚碳酸酯/共聚酯摻合物 (購自 GE 之 XYLEX 7200) 表層及 SAN (購自 Dow 之 TYRIL 880) 核心層之三層薄膜共擠出至具有類似半球形結構之帶鑄工具上。2 重量 % 之 UV 吸

收體(TINUVIN 1577)與0.2重量%之抗氧化劑(ULTRANOX 626)為摻合至XYLEX 7200表層中之擠出物以用於改良之環境穩定性。在無歸因於薄膜脆性之基材處置問題的情況下，以每分鐘至少50公尺之鑄造線速度製造薄膜。在0.5:5:0.5之表層:核心層:表層厚度比率的情況下，此三層薄膜具有150 μm (6 mil)的厚度。薄膜具有至少1.26之增益、52%之混濁度及9.4%之透明度，且在無邊緣破裂情況下切割為諸零件。

三層薄膜為塗佈至反射偏光器薄膜(購自3M™ Co.之Vikuiti™ DBEF)之相對側上的共擠出物。當加熱至85°C且向下冷卻回至-35°C時，所得層壓反射偏光器具有至少1.64之增益，且顯現少許翹曲或無翹曲。用習知模切製程(平坦地壓抵於軟橡膠襯墊上的具有軟橡膠襯底之鋼尺模具)來轉換此層壓製品以適於用於液晶顯示器中的零件大小，沿層壓製品之邊緣不形成大於0.5 mm之裂痕。

【圖式簡單說明】

圖1至圖4展示如本文中所揭示之例示性光學元件的橫截面視圖。

圖5至圖12展示如本文中所揭示之例示性光學體的橫截面視圖。

【主要元件符號說明】

- | | |
|----|-----------|
| 10 | 光學元件 |
| 12 | 頂部層/第一頂部層 |
| 14 | 核心層/第一核心層 |

16	底部層/第一底部層
18	第一頂部結構化表面
20	光學元件
22	底部結構化表面
30	光學元件
32	粗糙可剝離表層
34	粗糙可剝離表層
40	光學元件
50	光學體
42	光學薄膜
60	光學體
62	黏附層
70	光學體
72	第二底部層
74	第二核心層
76	第二頂部層
78	第二頂部結構化表面
90	光學體
92	粗糙可剝離表層
100	光學體
110	光學體
112	粗糙可剝離表層
120	光學體

十、申請專利範圍：

1. 一種光學元件，其包含：

一具有一頂部結構化表面之頂部層，該頂部結構化表面使光準直；

一與該頂部結構化表面相對地緊固至該頂部層的核心層；及

一與該頂部層相對地緊固至該核心層的底部層；

其中：

該頂部層或該核心層包含第一可擠出聚合物，該第一可擠出聚合物具有如根據ASTM D790量測之大於2.5 GPa的撓曲模數，且另一層包含第二可擠出聚合物，該第二可擠出聚合物具有如根據ASTM D790量測之2.5 GPa或小於2.5 GPa的撓曲模數、如根據ASTM D256量測之大於約40 J/m的衝擊強度及如根據ASTM D638量測之大於約5%的斷裂伸長率；及

該底部層包含第三可擠出聚合物。

2. 如請求項1之光學元件，其中該頂部結構化表面使光漫射。

3. 如請求項1之光學元件，其中該頂部結構化表面包含複數個結構，該複數個結構具有雙凸或稜鏡形狀或其組合。

4. 如請求項3之光學元件，其中該等結構具有無規形狀及大小。

5. 如請求項1之光學元件，其中該頂部結構化表面包含複

- 數個結構，該複數個結構具有半球形、橢圓形、圓錐形、拋物線形或稜錐形形狀或其組合。
6. 如請求項5之光學元件，其中該等結構具有無規形狀及大小。
 7. 如請求項1之光學元件，其中該頂部結構化表面包含具有無規形狀及大小的複數個結構。
 8. 如請求項1之光學元件，其中該頂部結構化表面包含複數個結構，每一結構具有約1 μm 至約100 μm 的尺寸。
 9. 如請求項1之光學元件，該第一可擠出聚合物具有如根據ASTM D790量測之大於約3 GPa的撓曲模數。
 10. 如請求項1之光學元件，該頂部層包含該第一可擠出聚合物，且該第一可擠出聚合物具有小於約140°C的T_g。
 11. 如請求項10之光學元件，該第一可擠出聚合物具有約85°C至約120°C的T_g。
 12. 如請求項1之光學元件，該第一可擠出聚合物包含選自由以下各物組成之群中的一或多個聚合物：苯乙烯丙烯腈共聚物；苯乙烯(甲基)丙烯酸酯共聚物；聚甲基丙烯酸甲酯；苯乙烯順丁烯二酸酐共聚物；有核半結晶聚酯；聚萘二甲酸乙二酯的共聚物；聚醯亞胺；聚醯亞胺共聚物；聚醚醯亞胺；聚苯乙烯；間規聚苯乙烯；聚苯醚；以及丙烯腈、丁二烯及苯乙烯的共聚物。
 13. 如請求項1之光學元件，該頂部層包含纖維、球體、奈米顆粒或其組合。
 14. 如請求項1之光學元件，該第二可擠出聚合物具有如根

據 ASTM D638 量測之大於約 10% 的斷裂伸長率。

15. 如請求項 1 之光學元件，該頂部層包含該第二可擠出聚合物，且該第二可擠出聚合物具有小於約 140°C 的 Tg。
16. 如請求項 15 之光學元件，該第二可擠出聚合物具有約 85°C 至約 120°C 的 Tg。
17. 如請求項 1 之光學元件，該第二可擠出聚合物包含選自由以下各物組成之群中的一或多個聚合物：聚碳酸酯；聚酯；聚碳酸酯與聚酯的摻合物；苯乙烯的共聚物；丙烯腈、丁二烯及苯乙烯的共聚物；具有經烯聚合之中間嵌段之苯乙烯的嵌段共聚物；經酸及/或酸酐官能化之聚烯烴；以及聚乙烯與聚丙烯的共聚物。
18. 如請求項 1 之光學元件，該核心層包含纖維、球體、奈米顆粒或其組合。
19. 如請求項 1 之光學元件，其中該頂部層包含該第一可擠出聚合物，且該第一可擠出聚合物與該第三可擠出聚合物為相同的。
20. 如請求項 1 之光學元件，該第三可擠出聚合物包含一或多個聚合物，該一或多個聚合物係選自由聚酯、經官能化改質之聚烯烴及聚胺基甲酸酯組成之群。
21. 如請求項 1 之光學元件，該底部層包含一與該核心層相對之底部結構化表面，其中該底部結構化表面使光漫射。
22. 如請求項 1 之光學元件，該底部層包含一與該核心層相對之底部結構化表面，其中該底部結構化表面使光準直

的程度小於該頂部結構化表面。

23. 如請求項1之光學元件，

該頂部結構化表面包含複數個凸起結構；及

該底部層包含一與該核心層相對之底部結構化表面，
該底部結構化表面包含複數個凹陷結構。

24. 如請求項1之光學元件，

該結構化表面包含複數個凹陷結構；及

該底部層包含一與該核心層相對之底部結構化表面，
該底部結構化表面包含複數個凸起結構。

25. 如請求項23之光學元件，其進一步包含：

一在操作上連接至該底部結構化表面之粗糙可剝離表層，該粗糙可剝離表層包含連續相及分散相，該連續相包含連續相聚合物，且該分散相包含顆粒或分散相聚合物，該分散相聚合物與該連續相聚合物為不可混溶的。

26. 如請求項1之光學元件，其進一步包含：

一在操作上連接至該頂部結構化表面之粗糙可剝離表層，該粗糙可剝離表層包含連續相及分散相，該連續相包含連續相聚合物，且該分散相包含顆粒或分散相聚合物，該分散相聚合物與該連續相聚合物為不可混溶的。

27. 如請求項1之光學元件，其進一步包含：

一在操作上連接至該頂部結構化表面之第一粗糙可剝離表層，該第一粗糙可剝離表層包含第一連續相及第一分散相，該第一連續相包含第一連續相聚合物，且該第一分散相包含第一顆粒或第一分散相聚合物，該第一分

散相聚合物與該第一連續相聚合物為不可混溶的；及

一在操作上連接至該底部結構化表面之第二粗糙可剝離表層，該第二粗糙可剝離表層包含第二連續相及第二分散相，該第二連續相包含第二連續相聚合物，且該第二分散相包含第二顆粒或第二分散相聚合物，該第二分散相聚合物與該第二連續相聚合物為不可混溶的。

28. 如請求項1之光學元件，其中該光學元件具有小於約0.01的雙折射率。

29. 一種製造一光學元件之方法，其包含：

提供第一可擠出聚合物，該第一可擠出聚合物具有如根據ASTM D790量測之大於2.5 GPa的撓曲模數；

提供第二可擠出聚合物，該第二可擠出聚合物具有如根據ASTM D790量測之2.5 GPa或小於2.5 GPa的撓曲模數、如根據ASTM D256量測之大於約40 J/m的衝擊強度及如根據ASTM D638量測之大於約5%的斷裂伸長率；

提供第三可擠出聚合物；

共擠出該第一可擠出聚合物、該第二可擠出聚合物及該第三可擠出聚合物以分別形成頂部層、核心層及底部層，該核心層緊固至該頂部層及該底部層；及

使用一模製工具結構化該頂部層之一頂部表面，藉此形成一使光準直的頂部結構化表面。

30. 如請求項29之方法，其進一步包含：

結構化該底部層之一底部表面以形成一底部結構化表面，該底部結構化表面使光漫射，其中結構化包含：

使該底部表面與一模製工具接觸；或

將一粗糙可剝離表層在操作上連接至該底部表面，
該粗糙可剝離表層包含連續相及分散相，該連續相包含連續相聚合物，且該分散相包含顆粒或分散相聚合物，該分散相聚合物與該連續相聚合物為不可混溶的。

31. 一種製造一光學元件之方法，其包含：

提供第一可擠出聚合物，該第一可擠出聚合物具有如根據ASTM D790量測之大於2.5 GPa的撓曲模數；

提供第二可擠出聚合物，該第二可擠出聚合物具有如根據ASTM D790量測之2.5 GPa或小於2.5 GPa的撓曲模數、如根據ASTM D256量測之大於約40 J/m的衝擊強度及如根據ASTM D638量測之大於約5%的斷裂伸長率；

提供第三可擠出聚合物；

共擠出該第二可擠出聚合物、該第一可擠出聚合物及該第三可擠出聚合物以分別形成頂部層、核心層及底部層，該核心層緊固至該頂部層及該底部層；及

使用一模製工具結構化該頂部層之一頂部表面，藉此形成一使光準直的頂部結構化表面。

32. 如請求項31之方法，其進一步包含：

結構化該底部層之一底部表面以形成一底部結構化表面，該底部結構化表面使光漫射，其中結構化包含：

使該底部表面與一模製工具接觸；或

將一粗糙可剝離表層在操作上連接至該底部表面，

該粗糙可剝離表層包含連續相及分散相，該連續相包含連續相聚合物，且該分散相包含顆粒或分散相聚合物，該分散相聚合物與該連續相聚合物為不可混溶的。

33. 一種光學體，其包含：

如請求項 1 之光學元件，及

一與該核心層相對地緊固至該底部層的光學薄膜，該光學薄膜包含一偏光器薄膜、一反射偏光器薄膜、一漫射摻合反射偏光器薄膜、一漫射器薄膜、一亮度增強薄膜、一轉向薄膜、一鏡面薄膜或其組合。

34. 如請求項 33 之光學體，其進一步包含：

一在操作上連接至該頂部結構化表面之粗糙可剝離表層，該粗糙可剝離表層包含連續相及分散相，該連續相包含連續相聚合物，且該分散相包含顆粒或分散相聚合物，該分散相聚合物與該連續相聚合物為不可混溶的。

35. 一種光學體，其包含：

一第一光學元件，該第一光學元件包含：

一具有一第一頂部結構化表面之第一頂部層，該第一頂部結構化表面使光準直；

一與該第一頂部結構化表面相對地緊固至該第一頂部層的第一核心層；及

一與該第一頂部層相對地緊固至該第一核心層的第一底部層；

其中：

該第一頂部層或該第一核心層包含第一可擠出聚合物，該第一可擠出聚合物具有如根據ASTM D790量測之大於2.5 GPa的撓曲模數，且另一層包含第二可擠出聚合物，該第二可擠出聚合物具有如根據ASTM D790量測之2.5 GPa或小於2.5 GPa的撓曲模數、如根據ASTM D256量測之大於約40 J/m的衝擊強度及如根據ASTM D638量測之大於約5%的斷裂伸長率；及

該第一底部層包含第三可擠出聚合物；

一第二光學元件，該第二光學元件包含：

一具有一第二頂部結構化表面之第二頂部層，該第二頂部結構化表面使光漫射；

一與該第二頂部結構化表面相對地緊固至該第二頂部層的第二核心層；及

一與該第二頂部層相對地緊固至該第二核心層的第二底部層；

其中：

該第二頂部層或該第二核心層包含第四可擠出聚合物，該第四可擠出聚合物具有如根據ASTM D790量測之大於2.5 GPa的撓曲模數，且另一層包含第五可擠出聚合物，該第五可擠出聚合物具有如根據ASTM D790量測之2.5 GPa或小於2.5 GPa的撓曲模數、如根據ASTM D256量測之大於約40 J/m的衝擊強度及如根據

ASTM D638量測之大於約5%的斷裂伸長率；及

該第二底部層包含第六可擠出聚合物；及

一緊固至該第一底部層及該第二底部層的光學薄膜，該光學薄膜包含一偏光器薄膜、一反射偏光器薄膜、一漫射摻合反射偏光器薄膜、一漫射器薄膜、一亮度增強薄膜、一轉向薄膜、一鏡面薄膜或其組合。

36. 如請求項35之光學體，其進一步包含：

一在操作上連接至該第一頂部結構化表面之粗糙可剝離表層，該粗糙可剝離表層包含連續相及分散相，該連續相包含連續相聚合物，且該分散相包含顆粒或分散相聚合物，該分散相聚合物與該連續相聚合物為不可混溶的。

37. 如請求項35之光學體，其進一步包含：

一在操作上連接至該第二頂部結構化表面之粗糙可剝離表層，該粗糙可剝離表層包含連續相及分散相，該連續相包含連續相聚合物，且該分散相包含顆粒或分散相聚合物，該分散相聚合物與該連續相聚合物為不可混溶的。

38. 如請求項35之光學體，其進一步包含：

一在操作上連接至該第一頂部結構化表面之第一粗糙可剝離表層，該第一粗糙可剝離表層包含第一連續相及第一分散相，該第一連續相包含第一連續相聚合物，且該第一分散相包含第一顆粒或第一分散相聚合物，該第一分散相聚合物與該第一連續相聚合物為不可混溶的；及

一在操作上連接至該第二頂部結構化表面之第二粗糙可剝離表層，該第二粗糙可剝離表層包含第二連續相及第二分散相，該第二連續相包含第二連續相聚合物，且該第二分散相包含第二顆粒或第二分散相聚合物，該第二分散相聚合物與該第二連續相聚合物為不可混溶的。

39. 一種光學體，其包含：

一第一光學元件，該第一光學元件包含：

一具有一第一頂部結構化表面之第一頂部層，該第一頂部結構化表面使光準直；

一與該第一頂部結構化表面相對地緊固至該第一頂部層的第一核心層；及

一與該第一頂部層相對地緊固至該第一核心層的第一底部層；

其中：

該第一頂部層或該第一核心層包含第一可擠出聚合物，該第一可擠出聚合物具有如根據ASTM D790量測之大於2.5 GPa的撓曲模數，且另一層包含第二可擠出聚合物，該第二可擠出聚合物具有如根據ASTM D790量測之2.5 GPa或小於2.5 GPa的撓曲模數、如根據ASTM D256量測之大於約40 J/m的衝擊強度及如根據ASTM D638量測之大於約5%的斷裂伸長率；及

該第一底部層包含第三可擠出聚合物；

一第二光學元件，該第二光學元件包含：

一具有一第二頂部結構化表面之第二頂部層，該第

二頂部結構化表面使光漫射；及

一與該第二頂部結構化表面相對地緊固至該第二頂部層的第二底部層；

其中：

該第二頂部層包含以下兩者中之任一者：

第四可擠出聚合物，該第四可擠出聚合物具有如根據ASTM D790量測之大於2.5 GPa的撓曲模數，或

第五可擠出聚合物，該第五可擠出聚合物具有如根據ASTM D790量測之2.5 GPa或小於2.5 GPa的撓曲模數、如根據ASTM D256量測之大於約40 J/m的衝擊強度及如根據ASTM D638量測之大於約5%的斷裂伸長率；及

該第二底部層包含第六可擠出聚合物；及

一緊固至該第一底部層及該第二底部層的光學薄膜，該光學薄膜包含一偏光器薄膜、一反射偏光器薄膜、一漫射摻合反射偏光器薄膜、一漫射器薄膜、一亮度增強薄膜、一轉向薄膜、一鏡面薄膜或其組合。

40. 如請求項39之光學體，其進一步包含：

一在操作上連接至該第一頂部結構化表面之粗糙可剝離表層，該粗糙可剝離表層包含連續相及分散相，該連續相包含連續相聚合物，且該分散相包含顆粒或分散相聚合物，該分散相聚合物與該連續相聚合物為不可混溶的。

41. 如請求項39之光學體，其進一步包含：

一在操作上連接至該第二頂部結構化表面之粗糙可剝離表層，該粗糙可剝離表層包含連續相及分散相，該連續相包含連續相聚合物，且該分散相包含顆粒或分散相聚合物，該分散相聚合物與該連續相聚合物為不可混溶的。

42. 如請求項39之光學體，其進一步包含：

一在操作上連接至該第一頂部結構化表面之第一粗糙可剝離表層，該第一粗糙可剝離表層包含第一連續相及第一分散相，該第一連續相包含第一連續相聚合物，且該第一分散相包含第一顆粒或第一分散相聚合物，該第一分散相聚合物與該第一連續相聚合物為不可混溶的；及

一在操作上連接至該第二頂部結構化表面之第二粗糙可剝離表層，該第二粗糙可剝離表層包含第二連續相及第二分散相，該第二連續相包含第二連續相聚合物，且該第二分散相包含第二顆粒或第二分散相聚合物，該第二分散相聚合物與該第二連續相聚合物為不可混溶的。

43. 一種製造一光學體之方法，其包含：

提供如請求項1之光學元件；

提供一種光學薄膜，該光學薄膜包含一偏光器薄膜、一反射偏光器薄膜、一漫射摻合反射偏光器薄膜、一漫射器薄膜、一亮度增強薄膜、一轉向薄膜、一鏡面薄膜或其組合；及

將該光學薄膜與該核心層相對地緊固至該底部層。

44. 一種製造一光學體之方法，其包含：

提供第一可擠出聚合物，該第一可擠出聚合物具有如根據 ASTM D790 量測之大於 2.5 GPa 的撓曲模數；

提供第二可擠出聚合物，該第二可擠出聚合物具有如根據 ASTM D790 量測之 2.5 GPa 或小於 2.5 GPa 的撓曲模數、如根據 ASTM D256 量測之大於約 40 J/m 的衝擊強度及如根據 ASTM D638 量測之大於約 5% 的斷裂伸長率；

提供第三可擠出聚合物；

將該第一可擠出聚合物、該第二可擠出聚合物及該第三可擠出聚合物共擠出於一光學薄膜上以在該光學薄膜上分別形成頂部層、核心層及底部層，該核心層緊固至該頂部層及該底部層，該光學薄膜與該核心層相對地緊固至該底部層；及

使該頂部層與一模製工具接觸，藉此形成一使光準直的頂部結構化表面。

45. 一種製造一光學體之方法，其包含：

提供第一可擠出聚合物，該第一可擠出聚合物具有如根據 ASTM D790 量測之大於 2.5 GPa 的撓曲模數；

提供第二可擠出聚合物，該第二可擠出聚合物具有如根據 ASTM D790 量測之 2.5 GPa 或小於 2.5 GPa 的撓曲模數、如根據 ASTM D256 量測之大於約 40 J/m 的衝擊強度及如根據 ASTM D638 量測之大於約 5% 的斷裂伸長率；

提供第三可擠出聚合物；

將該第二可擠出聚合物、該第一可擠出聚合物及該第

三可擠出聚合物共擠出於一光學薄膜上以在該光學薄膜上分別形成頂部層、核心層及底部層，該核心層緊固至該頂部層及該底部層，該光學薄膜與該核心層相對地緊固至該底部層；及

使該頂部層與一模製工具接觸，藉此形成一使光準直的頂部結構化表面。

46. 一種顯示器裝置，其包含：

- 一顯示器面板，
- 一或多個光源，及

如請求項1之光學元件，其安置於該顯示器面板與該一或多個光源之間。

47. 一種顯示器裝置，其包含：

- 一顯示器面板，
- 一或多個光源，及

如請求項33之光學體，其安置於該顯示器面板與該一或多個光源之間。

48. 一種顯示器裝置，其包含：

- 一顯示器面板，
- 一或多個光源，及

如請求項35之光學體，其安置於該顯示器面板與該一或多個光源之間。

49. 一種顯示器裝置，其包含：

- 一顯示器面板，
- 一或多個光源，及

移除粗糙可剝離表層後之如請求項39之光學體，該光學體安置於該顯示器面板與該一或多個光源之間。

十一、圖式：

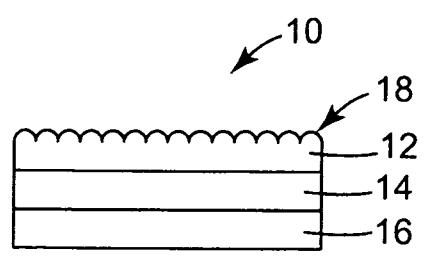


圖1

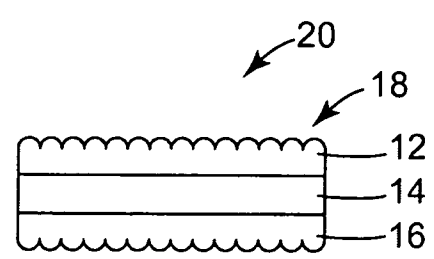


圖2

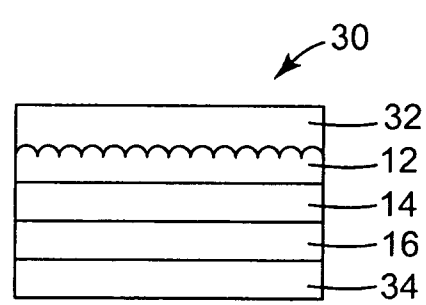


圖3

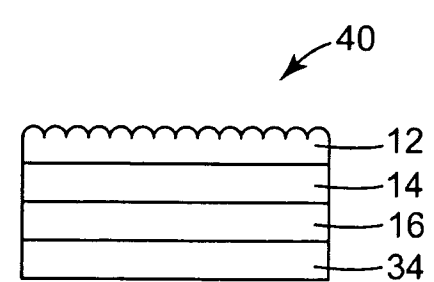


圖4

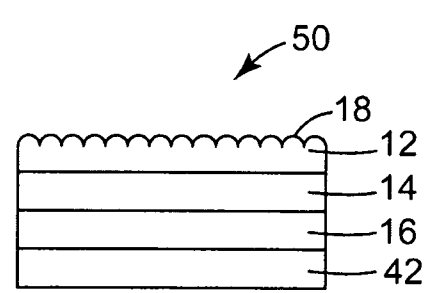


圖5

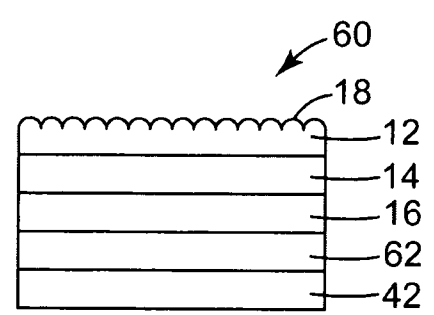


圖6

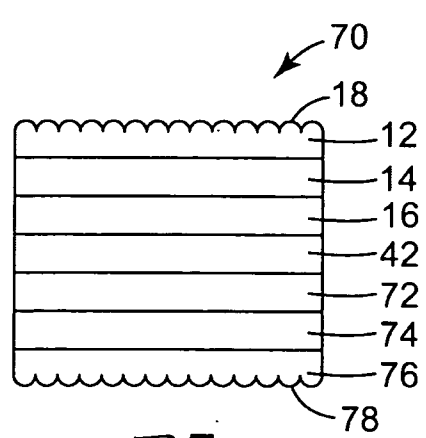


圖7

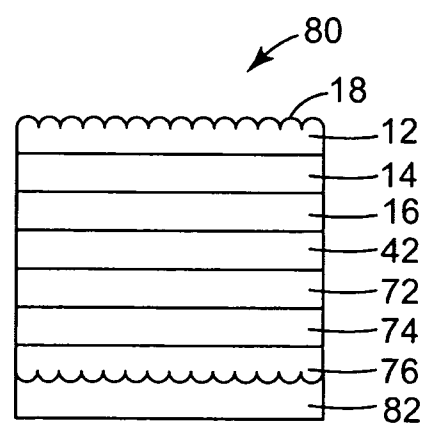


圖8

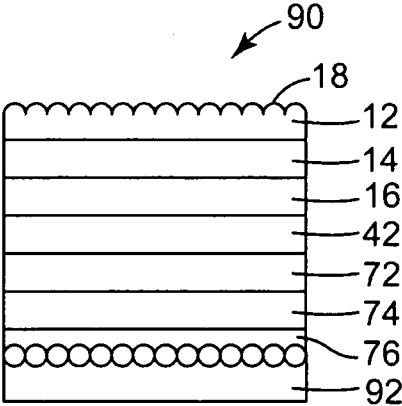


圖 9

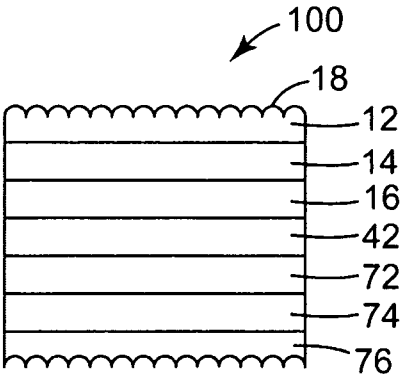


圖 10

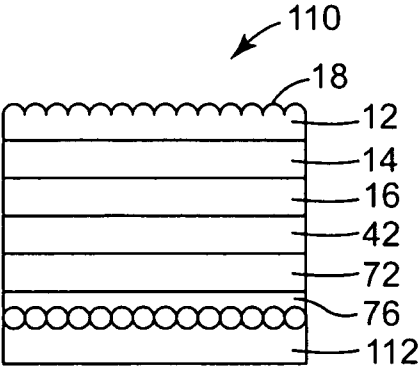


圖 11

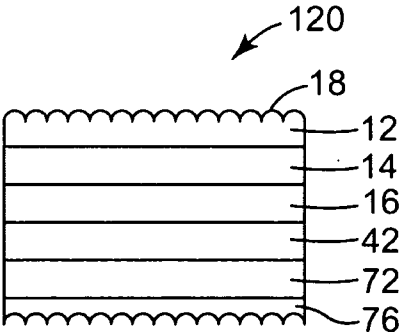


圖 12