

發明專利說明書

公告本

(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：97124921

※ 申請日期：97.7.2

※IPC 分類：G02F 1/13357 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

G02F 1/1333 (2006.01)

光透式複合薄膜框架

OPTICALLY TRANSMISSIVE COMPOSITE FILM FRAME

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 9 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 克莉絲汀 拉維利 瑟霍斯特
THUNHORST, KRISTIN LAVELLE
2. 安卓 約翰 奧德奇爾克
OUDERKIRK, ANDREW JOHN
3. 約翰 艾倫 惠特利
WHEATLEY, JOHN ALLEN
4. 艾瑞克 詹姆士 強森
JOHNSON, ERIK JAMES
5. 珊登 迪 哈特
HART, SHANDON DEE
6. 傑 亞瑟 伊斯奇
ESCH, JAY ARTHUR
7. 馬修 艾德華 韶紗
SOUSA, MATTHEW EDWARD
8. 尼可拉斯 吉尼 蘿蘭德
ROLAND, NICHOLAS GENE
9. 安卓 喬瑟夫 漢德森
HENDERSON, ANDREW JOSEPH

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. 美國 U.S.A.
5. 美國 U.S.A.
6. 美國 U.S.A.
7. 美國 U.S.A.
8. 美國 U.S.A.
9. 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07月03日；60/947,776

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：

本發明揭示光學顯示器背光總成，其具有一貼附至一框架的透射性光學薄膜，該框架至少部分地圍繞一背光。該透射性光學薄膜可向該框架提供一增加之抗彎曲性。該框架之抗彎曲性的增加亦增加一併入該等背光總成之顯示器的抗彎曲性。該光學薄膜在貼附至該框架之後可處於拉伸狀態，且該薄膜中之張力亦可產生一具有較少垂度之更平坦薄膜表面。可在將該薄膜貼附至該框架之前將其置於拉伸狀態，在貼附該薄膜之前該框架可彈性變形以將張力賦予該薄膜，或該薄膜可由於在貼附至該框架之後收縮而逐漸產生張力。

六、英文發明摘要：

Optical display backlight assemblies having a transmissive optical film affixed to a frame which at least partially surrounds a backlight, are disclosed. The transmissive optical film can provide an increased bending resistance to the frame. The increase in bending resistance of the frame also increases the bending resistance of a display which incorporates the backlight assemblies. The optical film can be in tension after being affixed to the frame, and the tension in the film also can result in a flatter film surface with less sag. The film can be placed in tension prior to being affixed to the frame, the frame can be elastically distorted prior to affixing the film to impart tension to the film, or the film can develop tension by shrinkage after being affixed to the frame.

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(3a)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

300	框 架
310	基 底
320	側 面
330	凸 緣
340	前 周 邊
345	後 壁 架

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：

本申請案主張2007年7月3日申請之美國臨時申請案第60/947776號之優先權，該案以引用之方式併入本文中。

【先前技術】

攜帶式消費型電子領域中之近期趨勢已針對經由在保持較大、可攜帶性較小之設備之設備功能性的同時減小設備之尺寸與重量來達成更高之可攜帶性。舉例而言，膝上型電腦之厚度與重量持續減小，以使得消費者能夠更容易地搬運電腦；然而，諸如螢幕尺寸及亮度以及電池使用時間之特性將不受損害。

促成膝上型電腦之尺寸與重量的組件之一係顯示螢幕(通常為液晶顯示器或LCD)，該顯示螢幕由一充當封閉式膝上型電腦之頂部的外殼圍繞。該工業中已存在連續努力以在不損害顯示器亮度及電池壽命且同時最小化顯示器之厚度與重量的情況下來增加顯示螢幕面積。

膝上型電腦中所使用之典型LCD螢幕最少含有一LCD元件及一用以照明該顯示元件之源(諸如背光)。在大多數顯示螢幕中，該LCD元件附著至該背光，且一種附著LCD元件之典型方法係藉由將膠帶圍繞背光與LCD之邊緣。額外標準組件包括(例如)一或多個光學薄膜，其藉由有效使用由背光產生之光來提高由LCD元件所顯示之影像的外觀。亦可將LCD、背光及額外薄膜封閉於一金屬框架內，以保護該等組件並保證顯示螢幕外殼內之恰當對準。

用以減小LCD螢幕之厚度與重量的方法之一已藉由減小構成顯示器之兩個光學透明基板(通常為玻璃)的厚度來減小LCD元件之厚度與重量。然而，減小玻璃之厚度使得LCD元件非常易碎且易受斷裂。

另一種用以減小LCD螢幕之厚度與重量的方法已設計更薄且更具能量有效性之背光。為此，已由作為光源之更有效的發光二極體(LED)來代替工業標準CCFL(冷陰極螢光)燈泡，該等LED使用革新機制以在最小化背光之厚度與重量的同時最大化橫越顯示器區域之均一性及亮度。

此等及其他努力已產生甚至更薄之膝上型電腦顯示器，從而將顯示器之厚度自過去之約11 mm減小至一些當前市售顯示器中的僅4 mm之厚度。不幸的是，此等更薄之顯示器亦由於在打開及關閉膝上型電腦時無意中使顯示器撓曲而更頻繁地被損壞。對厚度與輕量之需求一直牢記於心，一些製造商已採取針對固定顯示器外殼以保護LCD面板的昂貴解決方案(包括(例如)使用碳-纖維複合物)。因此，提供最小之重量與厚度的耐用、具成本效益之顯示器將係有用的。

【發明內容】

揭示背光總成，其包括一背光、一框架及一透射性光學薄膜。該背光可具有20或更大之一縱橫比，且該框架可至少部分地封閉該背光。該框架可具有一基底、結構支撐性肋狀物、一位於該基底處之第二透射性光學薄膜或該基底、結構支撐性肋狀物與第二透射性光學薄膜中之任何者

之一組合。該透射性光學薄膜可為一經定位成鄰近於該背光且貼附至該框架之複合光學薄膜，且可在拉伸狀態下貼附至該框架。與在無貼附薄膜之情況下的抗彎曲性相比，該框架與該背光總成具有一增加之抗彎曲性，且該框架之抗彎曲性的增加可為10倍或10倍以上。該背光總成可與一液晶顯示器相關聯，且該顯示器之抗彎曲性可增加至少2倍。

亦揭示背光總成，其包括：一背光，其可具有一大於20之縱橫比；一框架，其可圍繞該背光之至少一部分；及一透射性光學薄膜，其貼附至框架從而處於拉伸狀態。該框架可具有一基底、結構支撐性肋狀物、一位於該基底處之第二透射性光學薄膜或該基底、結構支撐性肋狀物與第二透射性光學薄膜中之任何者之一組合。該透射性光學薄膜可為一經定位成鄰近於該背光且貼附至該框架之複合光學薄膜。該透射性光學薄膜可進一步包括至少一選自以下各物之薄膜：偏光器、反射偏光器、漫射器、反射器、部分反射器、不對稱反射器及結構化表面薄膜。可在將該透射性光學薄膜貼附至該框架之前將該薄膜保持於拉伸狀態；該透射性光學薄膜在貼附至該框架之後可對該框架施加張力。在將該透射性光學薄膜貼附至該框架之後，該框架可將張力施加至該薄膜。與在無貼附薄膜之情況下的抗彎曲性相比，該框架及該背光總成具有一增加之抗彎曲性，且該框架之抗彎曲性的增加可為10倍或10倍以上。該背光總成可與一液晶顯示器相關聯，且該顯示器之抗彎曲性可增

加至少2倍。

亦揭示背光總成，其包括一背光、一可圍繞該背光之至少一部分的框架及一貼附至該框架之複合光學薄膜。可使用一黏接劑將該薄膜貼附至該框架，該黏接劑包括(但不限於)熱熔黏接劑、環氧樹脂黏接劑及反應性聚胺酯黏接劑。該複合光學薄膜可為一熱固性聚合薄膜且亦可包括纖維；該等纖維可經編織。該等纖維可為有機纖維或無機纖維，且該等無機纖維可為玻璃、陶瓷或玻璃-陶瓷。該複合光學薄膜亦可為一層壓件，其可包括多層光學薄膜、雙折射薄膜、微結構、不對稱反射性薄膜或其組合。該背光總成可與一液晶顯示器相關聯，且該背光總成亦可與一發光面板相關聯。

揭示製造發光面板之方法，其中該方法包括：提供一框架、將一平面光源之至少一部分置放於該框架內及橫越該框架之頂部開口而貼附一經保持處於拉伸狀態的透射性光學薄膜。該方法進一步揭示將一液晶顯示器模組定位成鄰近於該平面光源在位於該光源與該透射性光學薄膜之間或緊鄰該透射性光學薄膜且在與該光源相對之側上。

亦揭示一種中空背光總成，其包括：一框架，其具有一圍繞一光源之至少一部分的反射性表面；及一不對稱反射性薄膜，其定位於該框架之開口之上。該中空背光總成亦包括一透射性光學薄膜，其鄰近於該不對稱反射性薄膜並貼附至該框架，以增加該框架之抗彎曲性。

本申請案之此等及其他態樣將自下文之詳細描述顯而易

見。然而，決不能將上文概要解釋為所主張之標的物的限制，該標的物僅由如可在檢控期間進行修正的貼附申請專利範圍來界定。

【實施方式】

在整篇說明書中參考貼附圖式，其中類似參考數字表示類似元件。

本揭示案可應用於包括招牌、顯示器、照明器及任務照明之光學顯示器及用於改良此等顯示器在顯示器之正常處理及操作期間抗斷裂性的方法。此抗斷裂性的改良係藉由增加顯示器之相對抗彎曲性來實現。此抗彎曲性的增加係藉由產生改良顯示器之框架封閉部分之剛性(較佳藉由使用經併入框架設計中之具有高模數的薄膜)的輕便結構來實現。

儘管本文中所含之描述係針對一種用以增加框架之抗彎曲性的薄膜，但將理解，具有足夠光透性之任何厚度的材料皆在本揭示案之範疇內，包括剛性薄片或面板。又，儘管本文中所包括之描述涉及與背光式LCD有關之實例，但顯示器之結構剛性的改良可同等地應用於任何傾向於由於撓曲而斷裂的顯示器或照明面板，例如，OLED顯示器、EL顯示器、電漿顯示器、FED顯示器、照明器、燈箱、任務燈及其類似物。出於本揭示案之目的，術語"背光總成"意謂用以向顯示器(諸如LCD)或照明面板(諸如照明器、燈箱、任務燈、招牌及其類似物)提供光及剛性之組件的集合及配置。

除非另外指示，否則對"背光總成"之提及亦意欲適用於其他在其預期應用中提供標稱均一之照明的擴大區域照明設備。此等其他設備可提供偏振或非偏振輸出。實例包括燈箱、招牌、槽型字符及經設計以供室內(例如，家中或辦公室)使用或室外使用之一般照明設備(有時稱作"照明器")。

可由於使用薄膜來增加用於光學顯示器中之框架的抗彎曲性而產生若干額外益處。舉例而言，經保持處於拉伸狀態以增加抗彎曲性之薄膜在無支撐區域中亦將展現較小之垂度，且該薄膜將更平坦。尤其對於光學薄膜而言，需要平坦性以消除薄膜區域之間的不規則(諸如可由橫越薄膜表面之反射及折射之不同角度產生)。

透射性光學薄膜在整個顯示器工業中具有廣泛用途。例示性透射性光學薄膜係聚合薄膜，包括複合光學薄膜。透射性光學薄膜之實例包括BEF、DBEF、DRPF(皆獲自 St. Paul, Minnesota之3M Company)及增益漫射器、漫射器、補償薄膜、偏光器、準直薄膜、保密薄膜、彩色薄膜、簡單清晰薄膜及其類似物。透射性光學薄膜之進一步實例可在例如以下文獻中見到：美國專利第5,882,774號(Jonza等人)及第5,867,316號(Carlson等人)；美國專利公開案第20060257679號(Benson等人)及第20060257678號(Benson等人)；美國專利申請案第11/278336號及第11/278258號；亦及美國專利申請案第60/939079號及第60/939084號，其皆申請於2007年5月20日。

圖 1a 展示一典型膝上型電腦 10 之透視圖，該膝上型電腦 10 具有收納於外殼 30 中之顯示螢幕 20。外殼 30 藉由一鉸鏈 50 而附著至電腦 40。當打開及關閉膝上型電腦 10 時，通常藉由指尖在一個或兩個點 "P" 處施加力。取決於所施加力的量值、鉸鏈之摩擦力及外殼之強度，顯示區域可撓曲或經歷某種彎曲運動，從而潛在地導致顯示器斷裂。

圖 1b 展示一收納於圖 1a 之外殼 30 中之 LCD 100 中之各種組件的分解透視圖。一金屬框架 110 為背光 125 提供支撐及對準，該背光 125 包括反射器 120、光導 130 及一光源 (未圖示)。光導 130 可包括任何設計之實心或中空光導，光導通常用以將來自光源之光均一地分布於 LCD 之表面之上。該光源可包括先前所提及之光源 (包括 CCFL、LED 及其類似物) 中之任一者。

除非另外指示，否則對 LED 之提及亦意欲適用於其他能夠在一小發射區域中發射亮光 (不管是彩色光還是白光，且不管是偏振光還是非偏振光) 之源。實例包括半導體雷射設備及利用固態雷射激發之源。

術語 "LED" 係指一發射光 (不管是可見光、紫外光還是紅外光) 之二極體。其包括作為 "LED" 而銷售之非相干之經包裝或密封之半導體設備，而不管是習知還是超輻射種類。若 LED 發射非可見光 (諸如紫外光) 及在其發射可見光之一些狀況下，則將其封裝以包括一磷光體 (或其可照明一安置於遠端之磷光體) 以將短波長光轉化為較長波長之可見光，在一些情況下產生一發射白光之設備。一 "LED 晶粒"

係一呈其最基本形式(亦即，呈一藉由半導體處理程序而製成之個別組件或晶片的形式)之LED。該組件或晶片可包括適於施加功率以激勵設備之電接點。該組件或晶片之個別層及其他功能元件通常在晶圓尺度上形成，且接著可將製成之晶圓切割成個別零件以產生許多LED晶粒。一LED亦可包括一杯狀反射器或其他反射性基板，其密封形成簡單穹狀透鏡或任何其他已知形狀或結構、提取器及其他封裝元件的材料，該等元件可用以產生向前發射、側面發射或其他所要之光輸出分布。

返回至圖1b，LCD模組165包括LCD面板160及驅動電子170，且LCD模組165使用膠帶180而附著至金屬框架110，並藉由聚碳酸酯保持件150及光學薄膜140而與背光125分離。在一典型膝上型電腦中，LCD模組安置於一在一邊緣處鉸接的外殼內，以提供一可樞轉電腦螢幕。該LCD模組以某種方式緊固於此外殼內以防止移動，例如，藉由使用可模製至外殼內部中之貼片或柱緊固。在外殼內亦可存在彈性填料，其為易碎之LCD模組提供額外保護及支撐。

與用以緊固LCD模組之方法無關，在打開、使用及關閉電腦時均藉由鉸鏈機構與使用者之手將力施加至外殼。此等力經轉移至LCD模組且最終轉移至由外殼圍繞之易碎LCD玻璃。此可導致損壞LCD玻璃。一種減小轉移至LCD模組之力的方法係藉由使用更厚、更硬或更高模數之材料來充分增加外殼之剛性。若不關注膝上型電腦之重量、成本及尺寸，則可產生具有足夠剛性之外殼以基本消除外殼

上之力至LCD模組的轉移。然而，由於與重且厚之膝上型電腦相比，消費者更容易接受輕且薄之膝上型電腦，所以較佳以其他方式來使電腦螢幕更具剛性。

在組裝時，LCD模組100之剛性由包含該模組之各種組件之性質的組合及組裝該等組件之方式產生。若該模組係例如用壓敏性黏接劑(PSA)膠帶以膠帶式連接在一起，則模組之剛性由於總成系統而存在有限之協同增加。實情為，已組裝模組之剛性大體上係自最具剛性之組件獲得。垂直於模組之一表面而賦予之力可導致模組組件相對於彼此移位以適應所施加之力，直至不可能進行進一步之相對運動。此時，所施加之應力將直接施加至最具剛性之組件，最終導致彼組件由於(例如)破裂而發生故障。在上文所描述之LCD模組中，最具剛性之組件通常為用於LCD中之玻璃，且因而，將過度力施加至外殼的結果導致LCD模組斷裂。本揭示案之一益處係減小損壞LCD、模組及面板的可能性。

現轉至圖2，描繪了本揭示案之若干組件。背光總成200包括框架210及透射性光學薄膜220。透射性光學薄膜220在貼附區域230處貼附至框架210，藉此產生一空腔240。框架210及貼附之透射性光學薄膜220可一致地起作用以增加剛性，且因此增加背光總成200之抗彎曲性。一具有第一表面252及第二表面254(該等表面中之至少一者經組態及經配置以發射光)之背光250及任選光學薄膜260安置於空腔240內，且LCD模組270經安置成鄰近於透射性光學薄

膜 220。LCD 模組 270 可替代地安置於空腔內而在背光 250 與透射性光學薄膜 220 之間。框架因使用薄膜引起之抗彎曲性的增加對於具有高縱橫比(諸如大於 20)之框架特別有用。出於本揭示案之目的，術語"縱橫比"意謂框架空腔之最大橫向尺寸除以空腔深度。舉例而言，具有 40 cm 之最大橫向尺寸及 1 cm 之深度的框架空腔將具有 40 之縱橫比。

背光總成之剛性可與以下因素有關：(a) 框架剛性；(b) 薄膜剛性；及 (c) 將框架及薄膜附著或貼附在一起的方式。以下段落將描述框架及用以使其更具剛性之方式、薄膜及用以使其更具剛性之方式以及用以組裝框架與薄膜以產生剛性總成之方式。為此，現將更詳細地描述圖 2 中之組件中的每一者。

框架之剛性

框架 210 意欲適應顯示器之若干組件的對準與置放。該框架可促成框架/聚合物結構之剛性，且因此框架之設計變化影響背光總成及整個顯示器之剛性。框架及背光總成之剛性的增加導致整個顯示器之剛性整體增加；然而，整體剛性增加可不與任一組件之剛性的增加成正比。舉例而言，框架剛性改良 50 倍可僅導致使整個顯示器之剛性加倍，此歸因於其他組件之相互作用。取決於構造之相對簡易性、材料成本及尺寸/重量考慮因素，框架可由若干類型材料中的一或多種建構而成。框架提供一圍繞空腔之三維結構且提供一位置以用於以所要次序安置背光及其他與顯示器有關之組件於空腔內。

框架材料可包含金屬，諸如鋁、鈦、鎂、鋼、金屬合金及其類似物。框架材料亦可由非金屬透明、不透明或半透反射式材料(諸如：塑膠、包括碳-纖維及/或玻璃-纖維複合物之複合物、玻璃及其類似物)製成。框架可為與外殼分離之結構，或其可形成為外殼之完整部分。

在一些實施例中，合適之框架材料較佳具有高彈性模數，例如大於約 10^5 N/mm²，同時仍能夠容易地形成三維結構。此等材料之實例包括薄片金屬，其包括冷軋金屬，諸如鋁、鋼、不鏽鋼、錫及其他呈薄片形式之金屬。薄片金屬可易於藉由普通金屬形成技術(諸如藉由壓印)而形成或形成。視情況，框架可由包括壓鑄鋁或鋁合金之鑄造金屬形成。用於市售顯示器中之框架材料的厚度較佳小於 1 mm 厚，例如 0.2 mm 厚。

圖 3a-圖 3d 描繪藉由上文所提及之技術而形成之框架的不同設計實例。圖 3a 展示框架 300，其具有安置於框架後部之基底 310 及沿基底 310 之周邊定位之後壁架 345。後壁架 345 將鄰近於基底 310 之結構限制於框架 300 內之適當位置。側面 320 鄰接後壁架 345，且凸緣 330 圍繞由框架之側面 320 所界定的前周邊 340。凸緣 330 可替代地位於前周邊 340 內(亦即，在類似於後壁架 345 之定向上)及位於前周邊 340 處或位於在前周邊 340 與後壁架 345 之間的位置處。基底 310 可為其內不具有開口之實心基底，且在此狀況下後壁架 345 延伸橫越整個基底 310。基底 310 亦可為開放的且缺乏大體上全部材料。在此狀況下，後壁架 345 並不存

在，且基底310形成一類似於由前周邊340所界定之開口的開口。在一些實施例中，基底310可平行於凸緣330使得前周邊340與基底310之間的間距(由側面320指示)橫越框架300而為均一的。在其他實施例中，基底310可改為相對於凸緣330而為階梯狀、傾斜或彎曲基底，使得前周邊340與基底310之間的間距橫越框架300而改變(例如，如呈楔形狀)。如圖3b-圖3d中所示，基底310亦可具備由肋狀物370分離之各種形狀及尺寸之開口360。

一種可改良框架設計之修改係在將強度保持為相同或更大的同時減小框架重量。可描述此關係之參數係強度重量比。增加之強度重量比可藉由使用類似於圖3b-圖3d中所示之彼等肋狀設計的肋狀設計而產生。強度重量比亦可藉由在減小框架重量的同時移除位於基底中之各種位置中的材料來改良，因為其可對結構之剛性具有最小影響。

如圖4a-圖4b(其係沿圖3b-圖3d中之線A-A'的截面圖)中所示，具有寬度" r "之肋狀物370可具有加強結構380(具有高度" s "），其添加肋狀物370之抗彎曲性。舉例而言，一些或所有該等肋狀物可具有一或多個平行於經彎曲而出平面之肋狀物側面的中心部分，其形成加強結構380。該等加強結構可伸入至背光總成200之空腔240中或從背光總成200之空腔240當中突出。此加強結構增加肋狀物之硬度，且亦導致框架硬度伴隨增加。加強結構380可形成於任何或所有肋狀物370中，且亦可形成於後壁架345或凸緣330上。一個以上之加強結構可形成於任一肋狀物中(亦即，

該肋狀物內存在若干平行結構380)，且儘管在圖4a-圖4b中將加強結構380展示為具有銳角，但將理解，該結構可為任何形狀，例如圓形，且仍執行加強肋狀物之相同功能。

薄膜之剛性

轉至圖2中所描繪之另一組件，現將進一步詳細描述透射性光學薄膜。如先前所提及，透射性光學薄膜與框架一致地起作用以增加背光總成之剛性。自背光輸出之光經由光透式聚合薄膜而離開背光總成。

透射性光學薄膜可為一複合光學薄膜，其具有一包含嵌入一聚合物基質內之纖維的第一層及視情況一附著至該第一層之第二層。該等纖維可為無機纖維、有機纖維或無機纖維與有機纖維之組合。合適之第一層薄膜描述於2007年1月23日申請之美國專利申請案第11/278346號中，且其他合適之第一層薄膜在此項技術中亦為吾人所知。儘管複合光學薄膜與並非複合物之光學薄膜相比可具有若干優勢，諸如更佳之熱膨脹係數(CTE)及更低之蠕變，但在一些應用中，一並非複合物之薄膜可為可接受者。第二層(若提供)可與第一層相同或不同。

第二層(若提供)可為：一結構化(或微結構化)表面薄膜(諸如用以提供亮度增強之亮度增強薄膜(BEF))，或其他薄膜(包括反射偏光器(包括干擾型)、摻合偏光器、線柵偏光器)；其他結構化表面，包括翻轉薄膜、回向反射式立方角薄膜；漫射器，諸如表面漫射器、增益漫射器結構化表面或結構化塊狀漫射器；抗反射層、硬塗層、抗污染性硬

塗層、百葉窗式薄膜、吸收性偏光器、部分反射器、不對稱反射器、波長選擇性濾波器、具有區域化光學或實體光透射區域的薄膜(包括有孔鏡面);補償薄膜、雙折射或各向同性單層或摻合物以及液滴塗層。舉例而言,在美國專利第6,459,514號(Jonza)及第6,827,886號(Neavin等人)中進一步詳細論述一系列額外塗層或層。第二層亦可為一額外複合光學薄膜。視情況,第一層亦可具有上文所描述之表面結構中之任一者。

透射性光學薄膜可視情況經層壓至一光導或可為一光導之一完整部分。舉例而言,光可沿一具有提取特徵(包括位於一個或兩個表面上之凹槽、脊或打印點)之薄膜的一邊緣而注入透射性光學薄膜或透射性光學薄膜/光導組合中。該等提取特徵允許光自薄膜之一個或兩個表面逃逸出薄膜內部。可在(例如)美國專利申請案第11/278336號中見到對應於光導之提取結構。

在另一實施例中,透射性光學薄膜併入一如圖10中所示之中空背光1000中。該中空背光可(例如)為一不對稱反射性薄膜,其具有約11%透射以改良光均一性,如在共同擁有之美國專利申請案第60/939079號、第60/939082號、第60/939083號、第60/939084號及第60/939085號(皆申請於2007年5月20日)中所描述。在圖10之中空背光中,框架210具備反射性表面1030及一LED 1040。LED 1040可為本文中所描述之半導體光源中之任一者,且亦可位於框架210外部,限制條件為其經組態以將穿過框架210中之一開

口(未圖示)的光提供至中空背光之反射性內部。在一些實施例中，框架210可包括一部分圍繞LED 1040且將光有效地導引至中空背光空腔中的光準直結構(未圖示)。合適之光準直結構之實例包括：平坦、彎曲或分段式隔板或楔形物；成形光學裝置，諸如拋物面反射器(parabola)、拋物線體或複式拋物線集光器；及其類似物。反射性表面1030可為框架之表面，或可為一附著至框架之獨立高度反射性薄膜。不對稱反射性薄膜1020經定位成鄰近於透射性光學薄膜220且附著至其，以防止不對稱反射性薄膜1020之過度下垂。在一實施例中，反射性表面1030可為一半鏡面反射器，諸如如(例如)美國專利申請案第11/467326號中所描述的經液滴塗佈之增強型鏡面反射(ESR)薄膜。在另一實施例中，可改為用一部分反射性薄膜來代替不對稱反射性薄膜1020，該部分反射性薄膜具有大於不對稱反射性薄膜之約11%透射的透射，例如，在一些情況下，在中空背光中可使用20%、30%、40%或40%以上透射之不對稱反射性薄膜。

在另一實施例中，磷光體粒子可併入透射性光學薄膜內或併入一或多個塗佈於薄膜表面上之額外層內。在此實施例中，可使用裝載有磷光體之透射性光學薄膜以降頻變換來自UV或藍色LED之光，如(例如)美國專利公開案第20040145913號(Ouderkirk等人)中所示。裝載有磷光體之薄膜亦可與一或多個波長選擇性透射薄膜一起使用以改良光利用效率。波長選擇性薄膜之實例展示於(例如)美國專

利第6010751號(Shaw等人)、第6172810號(Fleming等人)及第6531230號(Weber等人)中。

透射性光學薄膜可為聚合物之薄膜、薄片或板。特別關注的是硬薄膜。在一些實施例中，透射性光學薄膜可為一具有高彈性模數(例如，大於約 10^4 N/mm²)之硬性材料。一種用於改良光學薄膜之硬度的方法係藉由在薄膜內包括增強纖維來提高模數。出於本揭示案之目的，"複合光學薄膜"意謂具有併入聚合物基質內之纖維的透射性光學薄膜，且其中該等纖維或粒子可為有機或無機纖維。除纖維之外，複合光學薄膜可視情況包括有機或無機粒子。一些例示性纖維在折射率方面與薄膜之周圍材料匹配使得存在很少或不存在透過薄膜之光的散射。儘管在許多應用中可能需要複合光學薄膜係薄的(例如，小於約0.2 mm)，但對於厚度並無特定限制。在一些實施例中，可能需要組合複合材料與更大厚度之優勢，例如產生用於LCD-TV中之厚板，其厚度可為0.2-10 mm。如關於本揭示案所使用，術語"光學薄膜"亦可包括較厚之光學板或光導。

增強型透射性光學薄膜之一實施例包含安置於一聚合基質內之有機纖維的一複合光學薄膜。增強型透射性光學薄膜之另一實施例包含安置於一聚合基質內之無機纖維的一複合光學薄膜。下文描述安置於一聚合基質內之無機纖維的狀況；然而，將理解，在一些實施例中，可用有機纖維來代替無機纖維。若使用雙折射有機纖維，則有機纖維之使用可提供一額外光學效應。雙折射有機纖維描述於(例

如)美國專利公開案第20060193577號(Ouderkirk等人)及第20060194487號(Ouderkirk等人)中。

可改變聚合基質內之纖維("纖維軸")的定向，以影響增強型透射性光學薄膜之機械性質。纖維軸可相對於框架而定向於0度及90度，或定向於某一其他認為對於整個框架/薄膜結構之機械設計及抗彎曲性有利的角度。此外，包含織物之纖維無須以0度及90度定向於織物內。沿顯示器之主軸或對角線來定向纖維可提供特定優勢。

無機纖維可由玻璃、陶瓷或玻璃-陶瓷材料形成，且可配置於基質內(作為個別纖維)、一或多個纖維束中或一或多個編織層中。可以一規則圖案或一不規則圖案來配置纖維。增強型聚合層之若干不同實施例更詳細地論述於美國專利公開案第20060257678號(Benson等人)中。配置於纖維束或編織織物中之纖維較佳為連續纖維而非短切或切段纖維。儘管可使用短切纖維、切段纖維或甚至微粒來修改機械性質(包括熱膨脹係數(CTE)及抗翹曲性)，但連續纖維構造可在更大程度上修改模數及拉伸性質。結果，當框架彎曲時，連續纖維構造允許纖維承受薄膜內之一些應力。

可將基質與纖維之折射率選擇為匹配或不匹配。在一些例示性實施例中，可能需要匹配折射率使得所得薄膜對於來自光源之光幾乎或完全透明。在其他例示性實施例中，可能需要使折射率故意錯配以產生特定色彩散射效應或產生入射於薄膜上之光的漫透射或漫反射。可藉由選擇適當之具有與樹脂基質之折射率相近之折射率的纖維增強物或

藉由產生具有與纖維之折射率接近或相同之折射率的樹脂基質來達成折射率匹配。

本文中將形成聚合物基質之材料在x、y及z方向上之折射率稱作 n_{1x} 、 n_{1y} 及 n_{1z} 。在聚合物基質材料係各向同性的情況下，x、y及z折射率皆大體上匹配。在基質材料係雙折射的情況下，x、y及z折射率中之至少一者不同於其他者。纖維之材料通常係各向同性的。因此，將形成纖維之材料的折射率給定為 n_2 。然而，纖維可為雙折射纖維。

在一些實施例中，可能需要聚合物基質係各向同性的，亦即， $n_{1x} \approx n_{1y} \approx n_{1z} \approx n_1$ 。若兩個折射率之間的差異小於0.05、較佳小於0.02或更佳小於0.01，則認為該兩個折射率大體上相同。因此，若沒有一對折射率相差大於0.05、較佳小於0.02，則認為該材料係各向同性的。此外，在一些實施例中，需要基質與纖維之折射率大體上匹配。因此，基質與纖維之間的折射率差異(n_1 與 n_2 之間的差異)應較小，其至少小於0.03、較佳小於0.01且更佳小於0.002。

在其他實施例中，可能需要聚合物基質為雙折射基質，在該狀況下，基質折射率中之至少一者不同於纖維之折射率。在纖維係各向同性之實施例中，雙折射基質導致處於至少一偏振狀態下之光由增強層散射。散射量取決於若干因素，包括所散射之偏振狀態之折射率差異的量值、纖維之尺寸及基質內之纖維的密度。此外，光可前向散射(漫透射)、後向散射(漫反射)或兩者之組合。由纖維增強層對光之散射更詳細地論述於美國專利公開案第20060257678

號(Benson等人)中。

合適之用於聚合物基質中的材料包括熱塑性聚合物及熱固性聚合物，其在所要之光波長範圍中係透明的。在一些實施例中，可尤為有用的是，該等聚合物不可溶於水，該等聚合物可具疏水性或可具有較低之水吸收傾向。此外，合適之聚合物材料可為非晶或半晶質，且可包括均聚物、共聚物或其摻合物。實例聚合物材料包括(但不限於)：聚(碳酸酯)(PC)；間規與等規聚(苯乙烯)(PS)；C1-C8烷基苯乙烯；含烷基、芳族、脂族及環之(甲基)丙烯酸酯，包括聚(甲基丙烯酸甲酯)(PMMA)及PMMA共聚物；乙氧基化及丙氧基化(甲基)丙烯酸酯；多官能(甲基)丙烯酸酯；丙烯酸酯化環氧樹脂；環氧樹脂；及其他烯系不飽和材料；環烯烴及環烯烴共聚物；丙烯腈丁二烯苯乙烯(ABS)；苯乙烯丙烯腈共聚物(SAN)；環氧樹脂；聚(乙烯基環己烷)；PMMA/聚(氟乙烯)摻合物；聚(苯醚)合金；苯乙烯類嵌段共聚物；聚醯亞胺；聚砜；聚(氯乙稀)；聚(二甲基矽氧烷)(PDMS)；聚胺酯；飽和聚酯；聚(乙烯)，包括低雙折射聚乙烯；聚(丙烯)(PP)；聚(對苯二甲酸烷酯)，諸如聚(對苯二甲酸乙二酯)(PET)；聚(萘二甲酸烷酯)，諸如聚(萘二酸乙二酯)(PEN)；聚醯胺；離聚物；乙酸乙烯酯/聚乙烯共聚物；乙酸纖維素；乙酸丁酸纖維素；氟聚合物；聚(苯乙烯)-聚(乙烯)共聚物；PET與PEN之共聚物，包括聚烯烴類PET及PEN；及聚(碳酸酯)/脂族PET摻合物。將術語(甲基)丙烯酸酯定義為對應之甲基丙烯酸酯或丙烯酸

酯化合物。此等聚合物可以光學各向同性形式來使用。

在一些產品應用中，重要的是薄膜產品及組件展現低含量逃失物質(低分子量、未反應或未轉化之分子、溶解之水分子或反應副產物)。可自產品或薄膜之最終使用環境來吸收逃失物質，例如，水分子可存在於來自初始產品製造之產品或薄膜中或可由於化學反應(例如，縮聚反應)而產生。自縮聚反應形成小分子的實例係在由二胺與二酸之反應而形成聚醯胺期間釋放水。逃失物質亦可包括低分子量之有機材料，諸如單體、增塑劑等等。

逃失物質通常為比大多數包含官能產品或薄膜之其餘者的材料低的分子量。產品使用條件可(例如)產生在產品或薄膜之一側上差異更大之熱應力。在此等狀況下，逃失物質可經由薄膜遷移或自薄膜或產品之一表面揮發從而產生濃度梯度、總體機械變形、表面改變且有時產生不良除氣作用。該除氣作用可在產品、薄膜或基質中產生空隙或氣泡，或產生與其他薄膜黏接之問題。逃失物質亦可潛在地溶劑化、蝕刻或不良地影響產品應用中之其他組件。

在定向時，若干此等聚合物中可變得具雙折射性。詳言之，PET、PEN及其共聚物以及液晶聚合物在定向時顯現相對較大之雙折射值。可使用不同方法(包括擠壓及拉伸)來定向聚合物。拉伸係一種用於定向聚合物之特別有用的方法，因為其允許較高程度之定向且可由許多可容易控制之外部參數(諸如溫度及拉伸率)來控制。

基質可具備各種添加劑以向光透式聚合薄膜提供所要之

性質。舉例而言，該等添加劑可包括以下物質中之一或多者：抗風化劑、UV吸收劑、受阻胺光穩定劑、抗氧化劑、分散劑、潤滑劑、抗靜電劑、顏料或染料、磷光體、晶核生成劑、阻燃劑及起泡劑。

一些例示性實施例可使用抵抗因年久而發黃及混濁之聚合物基質材料。舉例而言，一些材料(諸如芳族胺基甲酸酯)在長期曝露於UV光下時變得不穩定，且隨著時間的過去而改變色彩。當長期保持相同色彩係重要時，可能需要避免此等材料。

可向基質提供其他添加劑以用於改變聚合物之折射率或增加材料之強度。此等添加劑可包括(例如)有機添加劑，諸如聚合珠粒或粒子及聚合奈米粒子。在一些實施例中，使用特定比率之兩種或兩種以上的不同單體來形成基質，其中當聚合時每一單體與不同之最終折射率相關聯。該等不同單體之比率決定最終樹脂之折射率。

在其他實施例中，可向基質中添加無機添加劑以調節基質之折射率，或增加材料之強度及/或硬度。無機添加劑亦可影響基質耐久性、抗擦傷性、CTE或其他熱性質。舉例而言，無機材料可為玻璃、陶瓷、玻璃-陶瓷或金屬氧化物。可使用下文關於無機纖維所論述之任何合適類型的玻璃、陶瓷或玻璃-陶瓷。合適類型的金屬氧化物包括(例如)二氧化鈦、氧化鋁、氧化錫、氧化銻、氧化鋇、二氧化矽、其混合物或其混合氧化物。可將此等無機材料提供為奈米粒子，例如呈研磨、粉末、珠粒、薄片或微粒形

式，且將其分布於基質內。可例如使用氣相或基於溶液之處理合成奈米粒子。粒子之尺寸較佳低於約200 nm，且可小於100 nm或甚至50 nm以減小透過基質之光散射。添加劑可具有官能化表面以最佳化懸浮液之分散及/或流變與其他流體性質，或以與聚合物基質反應。其他類型之粒子包括中空殼，例如，中空玻璃殼。

可將任何合適類型的無機材料用於纖維。纖維可由對於透過薄膜之光大體上透明之玻璃形成。合適玻璃的實例包括經常用於玻璃纖維複合物中之玻璃，諸如E、C、A、S、R及D玻璃。亦可使用更高品質之玻璃纖維，其包括(例如)熔融矽石及BK7玻璃之纖維。合適之更高品質之玻璃可獲自若干供應商，諸如Schott North America Inc., Elmsford, New York。可能需要使用由此等更高品質之玻璃製成的纖維，因為其更純且因此具有更均一之折射率並具有更少內含物，此導致散射較少且透射增加。又，纖維之機械性質更有可能係均一的。更高品質之玻璃纖維吸收濕氣的可能性較小，且因此薄膜變得更穩定以供長期使用。此外，可能需要使用低鹼玻璃，因為玻璃中之鹼含量增加水之吸收。

不連續增強物(諸如粒子或短切纖維)在需要拉伸之聚合物中或在某些其他形成過程中可為較佳的。可將填充有短切玻璃之經擠壓熱塑性塑料(例如，如美國專利申請案第11/323,726號中所描述，該案以引用之方式併入本文中)用作纖維填充型增強層。對於其他應用而言，連續玻璃纖維

增強物(亦即，編織物或纖維束)可為較佳的，因為此等可導致熱膨脹係數(CTE)更大程度地減小及模數更大程度地增加。

另一類型之可用於纖維的無機材料係玻璃-陶瓷材料。玻璃-陶瓷材料通常包含95%-98%體積之非常小的晶體，其具有小於1微米之尺寸。一些玻璃-陶瓷材料具有小至50 nm之晶體尺寸，從而使其在可見波長下係有效透明的，因為晶體尺寸係如此小於可見光波長以致於實際上不發生散射。此等玻璃-陶瓷亦可具有非常小或不具有玻璃區域之折射率與結晶區域之折射率之間的有效差異，從而使其實際上係透明的。除透明度之外，玻璃-陶瓷材料可具有超過玻璃之斷裂強度的斷裂強度，且已知一些類型具有零或甚至為負值之熱膨脹係數。相關玻璃-陶瓷具有若干組成，包括(但不限於) $\text{Li}_2\text{O}-\text{Al}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2$ 、 $\text{CaO}-\text{Al}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2$ 、 $\text{Li}_2\text{O}-\text{MgO}-\text{ZnO}-\text{Al}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2$ 及 $\text{ZnO}-\text{Al}_2\text{O}_3-\text{ZrO}_2-\text{SiO}_2$ 、 $\text{Li}_2\text{O}-\text{Al}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2$ 及 $\text{MgO}-\text{Al}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2$ 。

一些陶瓷亦具有晶體尺寸，其足夠小使得若將其嵌入具有經適當匹配之折射率的基質聚合物中則其可呈現為透明。獲自3M Company, St. Paul, MN的Nextel™陶瓷纖維係此類型材料的實例，且可以線、紗及編織墊子形式而獲得。合適之陶瓷或玻璃-陶瓷材料進一步描述於**Chemistry of Glasses**(第2版)(A. Paul、Chapman及Hall，1990年)及**Introduction to Ceramics**(第2版)(W.D. Kingery、John Wiley及Sons，1976年)中，其兩者之相關部分以引用之方

式併入本文中。

在一些例示性實施例中，可能不需要在基質與纖維之間具有完美折射率匹配，使得至少一些光由纖維漫射。在一些此等實施例中，基質與纖維中之任一者或兩者可為雙折射的，或基質與纖維均可為各向同性的。取決於纖維之尺寸，漫射由散射或僅由折射產生。由纖維產生之漫射係非各向同性的；光可在纖維軸橫向之方向上漫射，而不在相對於纖維之軸向上漫射。因此，漫射性質取決於纖維在基質內之定向。若將纖維配置為(例如)平行於x軸，則光在平行於y軸及z軸之方向上漫射。

另外，基質可裝載有各向同性地散射光之漫射粒子。漫射粒子係具有不同於基質之折射率的粒子，其經常具有較高折射率，具有高達約10 μm 之直徑。此等亦可向複合材料提供結構增強。漫射粒子可為(例如)金屬氧化物，諸如上文所描述之供用作用於調諧基質之折射率的奈米粒子的金屬氧化物。其他合適類型的漫射粒子包括聚合粒子，諸如聚苯乙烯或聚矽氧烷粒子或其組合。漫射粒子亦可為中空玻璃球體，諸如由3M Company, St. Paul, Minnesota生產的S60HS型玻璃氣泡。可單獨使用漫射粒子來漫射光，或可將漫射粒子與非折射率匹配型纖維一起使用以漫射光，或可結合結構化表面來使用漫射粒子以漫射及重新導引光。

纖維在基質內之一些例示性配置包括紗、纖維束或在聚合物基質內在一方向上配置之紗、纖維編織物、非編織

物、短切纖維、短切纖維墊子(具有隨機或有序格式)或此等格式之組合。可拉伸、加應力或定向短切纖維墊子或非編織物以提供纖維在該非編織物或短切纖維墊子內之某種對準，而非具有纖維之隨機配置。此外，基質可含有多個纖維層：舉例而言，基質可在不同纖維束、編織物或其類似物中包括更多纖維層。在一特定實施例中，纖維配置於兩個層中。

貼附薄膜與框架

返回至圖2及圖3a-圖3d，貼附區域230藉由在一或多個位置中將透射性光學薄膜220與框架210接合在一起來提供該薄膜與該框架之間的機械鏈接。如與缺乏此框架固定結構之當前背光總成相比，此機械鏈接使得背光總成200能夠展現更高之抗彎曲性。透射性光學薄膜可貼附至框架之前表面、框架之後表面、位於框架之前表面與後表面中間的位置、框架之兩個表面或前表面、後表面與中間表面之某一組合。在一實施例中，透射性光學薄膜可為一在前側、後側及至少兩側上圍繞框架之套筒(未圖示)。如在別處所描述，該套筒可藉由收縮透射性光學薄膜、擴展框架或兩者之組合而貼附至框架。在一些情況下，貼附至框架之後表面的薄膜可為聚合薄膜或聚合複合薄膜，其並不透射光，而替代地可為半透明、漫射性、不透明或甚至反射性薄膜。該(等)薄膜可連續地貼附於框架周圍，或貼附於框架周圍之兩個或兩個以上區域處。

在一實施例中，貼附區域230位於沿前周邊340而圍繞框

架 210 之凸緣 330 上。透射性光學薄膜可藉由包括黏接劑及機械設備之已知方法(諸如在薄膜周圍使框架捲曲、使用可撓性墊圈作為齒條以俘獲薄膜或進行超音波熔接以固持薄膜)而貼附至凸緣 330。薄膜可沿整個周邊或在周邊周圍之所選間隔處(例如，在框架之四個隅角處)貼附至框架。較佳以連續方式沿整個周邊將薄膜貼附至框架。與附著方法無關，當施加在背光總成之製備及使用中遇到之力時，薄膜在貼附區域處不應相對於框架顯著移動。具有高彈性模數之黏接劑係較佳的，諸如熱熔黏接劑及包括環氧樹脂及其類似物之熱固性黏接劑，以在貼附區域中形成薄膜與框架之間的結合。高模數黏接劑之實例包括 Scotch-Weld™ 環氧樹脂黏接劑，諸如 DP100+ 及 DP100NS；及 Scotch-Weld™ 聚胺酯反應性黏接劑，諸如 TS115 與 TS230，其獲自 St. Paul, Minnesota 的 3M Company。

在另一實施例中(展示於圖 5a-圖 5c 中)，透射性光學薄膜 220 在貼附區域 230 中具有複數個孔 280。塗覆於凸緣 330 上之貼附區域 230 內的黏接劑 290 可流經孔 280，從而提供透射性光學薄膜至框架 210 之額外機械結合，如圖 5b 中所示。在一些實施例中，一有孔薄膜可易受應力開裂的影響，因此圖 5c 中展示一替代性實施例，其中框架 210 之凸緣 330 具有孔 350 以允許黏接劑 290 在貼附區域 230 中流動，從而實現機械結合之類似增加。

在一實施例中，在貼附至框架之前，將透射性光學薄膜保持於拉伸狀態。可以此項技術中已知之任何方式，諸如

藉由夾住薄膜邊緣並施加張力以將邊緣拉開而將張力施加至薄膜。張力(應力)之此施加在薄膜內誘發應變，通常表示為應變百分數。外部施加之張力經保持於薄膜上直至在框架與透射性光學薄膜之間形成結合(亦即，當薄膜變得貼附至框架時)。可接著移除外部張力，且由框架經由已形成之結合而將透射性光學薄膜保持於拉伸狀態。將此預拉伸之薄膜貼附至框架的結果亦增加框架/薄膜總成之抗彎曲性。

在另一實施例中，選擇施加至薄膜之張力的水平以在附著至框架時改良薄膜之平坦性。儘管任何懸掛體皆會由於其重量而稍微下垂，但張力之施加可最小化此下垂，藉此改良薄膜之平坦性。當將薄膜用於顯示器應用(諸如膝上型電腦及掌上型設備中)時，該薄膜之平坦性變得尤其重要。歸因於在薄膜內翹曲、起皺或下垂而引起的平坦性之輕微改變可產生不良光學假影，尤其是在薄膜參與經由光折射或反射來傳輸影像的情況下。通常，對於諸如膝上型電腦之光學應用而言，將為可接受之最大下垂量係如此使得在薄膜開始逐漸產生足以抵制薄膜/框架組合之進一步彎曲的張力之前不能略微撓曲框架。一旦框架稍微撓曲，張力便開始於薄膜中逐漸產生以抵制進一步撓曲。

在另一實施例中，透射性光學薄膜之平坦性可藉由在將薄膜貼附至框架時定位該薄膜與該框架的方式來控制。舉例而言，可將薄膜與框架組裝於一平坦表面上，該平坦表面裝備有一用於保持薄膜平坦之設備或系統，諸如真空

台。以此方式，可拉伸薄膜並將其置放於真空台上，同時形成薄膜與框架之間的結合。

在又一實施例中，可在貼附至框架之前將透射性光學薄膜固持於一支撐件中，例如如圖8a-圖8b中所示。在此實施例中，以上文所描述之方式中之一者將薄膜支撐件800貼附至薄膜220之邊緣，或例如，該支撐件可為一聚合支撐件，其形成於薄膜邊緣周圍的適當位置，同時將該薄膜保持平坦且處於拉伸狀態。該支撐件可提供一方便之方式以在將薄膜貼附至框架之前及期間經由該支撐件處理薄膜。可藉由與上文所描述之用以將薄膜貼附至框架的相同方法將薄膜與支撐件貼附至框架。在一實施例中，該支撐件可具有一啮合框架以機械"扣住"於適當位置的特徵(諸如藉由使用一掣子特徵(未圖示))。在另一實施例中，框架210可相對於支撐件800而過大，使得當將支撐件800貼附至框架時，可產生薄膜220之進一步拉伸。圖8b展示支撐件之一替代性設計，其中一提供於內部支撐件邊緣上的錐形物可在藉由上文所描述之方法中之一者將支撐件附著至框架時將額外張力施加至薄膜。

在另一實施例中，可藉由使用一齒條將透射性光學薄膜貼附至框架，如圖8c-圖8d中所示。在此實施例中，位於框架210之周邊內的凹槽810與齒條820俘獲薄膜220並將其貼附至框架。在齒條附著期間，薄膜220可保持處於拉伸狀態，或者，薄膜220可藉由附著齒條之動作而逐漸產生張力。在一些情況下，如圖8c中所示，可自隅角移除薄膜

220之部分830，以避免在附著齒條820時薄膜220起皺或變形。圖8d描繪一貼附薄膜在框架210之前面與後面上之齒條；然而，將理解，在一些情況下，可使用僅一個薄膜及一個齒條。

在又一實施例中，可藉由在將薄膜貼附至框架時使其收縮(例如，藉由熱收縮或藉由固化收縮薄膜)而將張力施加至透射性光學薄膜。聚合薄膜之熱收縮可涉及將聚合薄膜製造為正常薄膜，將其加熱至接近聚合物之玻璃轉移溫度及機械拉伸聚合物(通常藉由繃緊)且接著在拉伸時冷卻薄膜。可使熱收縮之聚合物交聯，例如，經由使用電子束、過氧化物或濕氣使其交聯，此可幫助使薄膜在收縮之前與收縮之後保持其形狀。當重新加熱時，趨勢係使薄膜鬆弛返回至原始、未拉伸尺寸。以此方式，隨著薄膜得以逐漸加熱，張力在附著至框架的經拉伸之熱收縮薄膜中逐漸產生。或者，透射性光學薄膜可包含熱固性材料，或更特定言之包含輻射可固化材料。若透射性光學薄膜係熱固性材料，則當將薄膜貼附至框架時，其可處於完全固化狀態或部分固化狀態。出於本揭示案之目的，術語"完全固化"意謂熱固性材料大體上無可經歷交聯或鏈延長之剩餘反應性基團。出於本揭示案之目的，術語"部分固化"意謂"B階"材料，且其可藉由應用合適之熱、化學活化、光或其他輻射條件或其組合而經受進一步固化或交聯。進一步固化B階材料之過程通常與在固化期間額外收縮之出現相關聯。以此方式，將B階材料貼附至薄膜框架且接著使其經受額

外固化。在另一實施例中，透射性光學薄膜包含纖維材料，其在使用熱固性聚合物基質塗佈之前在框架之上被拉伸，且隨後得以固化。在固化時出現之薄膜收縮產生可減小或消除下垂並改良背光結構之剛性的薄膜張力。B階材料之進一步描述可(例如)見於在此申請於同一日期的美國專利公開案第20060024482號及美國專利第6352782號與第6207726號及美國臨時申請案第60/947771號與第60/947785號中。

在另一實施例中，框架之設計可將張力賦予所貼附之薄膜。儘管薄膜收縮係一種在框架中達成薄膜張力的方法，但在一些情況下，可能不需要使薄膜收縮。舉例而言，若將透射性光學薄膜層壓至一反射偏光器，則複合光學薄膜之收縮可在該反射偏光器中產生皺紋。又，反射偏光器之收縮可歸因於層厚度之改變而影響光學性質。不需要薄膜收縮但仍然確保薄膜張力之組裝方法可為有益的。圖9a-圖9f中描繪可將張力賦予薄膜之框架設計的代表性實例。

圖9a中展示一薄膜拉伸框架設計的一實施例，其中框架210經設計為在貼附透射性光學薄膜220之後及在組裝至顯示器外殼30中之前為稍微非平面。以此方式，當將薄膜/框架總成按壓平坦並將其緊固於外殼中時，所得尺寸改變將薄膜置於拉伸狀態。

圖9b中展示一薄膜拉伸框架設計之另一實施例，其中框架210具有充當一彈簧之可撓性部分900。在貼附薄膜220期間，可撓性部分900得以向內朝向空腔240之中心施加

力。接著釋放該力，且由可撓性部分900產生之彈簧力用以拉伸薄膜。

圖9c-圖9f中展示在貼附薄膜之前拉伸一框架之額外實施例，其係例示性拉伸設備之示意圖。圖9c係框架210之截面示意圖，該框架210在插入總成區塊930中之前具有向外歪斜之側面。當插入時，框架210彈性變形以符合總成區塊930之形狀，且接著藉由先前所描述之方法中之任一者將薄膜220貼附至框架210。自總成區塊930移出薄膜/框架總成，因為框架210趨向於變為原始形狀，所以產生由框架210施加至薄膜220之張力。

圖9d係由一框架施加之薄膜張力之另一實施例的俯視圖，其中未拉伸框架210具有(例如)一梯形形狀，且經插入總成區塊940中，從而彈性壓縮框架210。使用先前所描述之方法中之任一者將薄膜220貼附至框架210。接著自總成區塊940移出薄膜/框架總成，因為框架210趨向於變為原始形狀，所以產生由框架210施加至薄膜220之張力。在此實施例中，未拉伸框架210沿至少一尺寸而過大。當插入至總成區塊940中時，框架210發生應變以在貼附薄膜220之前符合總成區塊940之形狀。

圖9e中描繪施加至一框架之薄膜張力的另一實施例，其為示意性俯視圖，其中框架210包含側面960，該等側面960中之至少一些係非線性側面(例如，彎曲或階梯狀側面)而非直線側面。在將薄膜220貼附至框架210之前，藉由銷950而迫使框架210成為一矩形形狀。分離薄膜/框架總成

與銷，因為框架210趨向於變為原始形狀，所以產生由框架210施加至薄膜220之張力。將理解，可針對上文所描述之方法中之任一者而使用銷、總成區塊或組裝技術中已知之其他方法來保持框架。

圖9f中展示在附著薄膜期間拉伸框架之另一實施例。在此實施例中，框架210之側面相對於框架之前表面與後表面而傾斜。當藉由(例如)壓力機970來彈性扭轉框架210之側面時，將薄膜220貼附至框架210。將理解，框架220之側面可與一彈簧機構(未圖示)互連以在框架側面內逐漸產生扭轉，或可扭轉框架材料自身以實現扭轉。自壓力機970移出薄膜/框架總成，從而產生由框架210施加至薄膜220之張力。

圖9g中展示在附著薄膜期間拉伸框架之另一實施例。在此實施例中，框架210具有固定側面980及可移動側面990。固定側面980具有在固定側面980內之一通道中所含之俘獲彈簧985。可移動側面990連接至俘獲彈簧985，且當側面990向內移動時(如所示)，俘獲彈簧985壓縮並施加一力於可移動側面990上。當俘獲彈簧985處於壓縮狀態時，將薄膜220貼附至可移動側面990，且產生施加至薄膜220之張力。

圖9h中展示拉伸薄膜之另一實施例。在此實施例中，框架210具有固定側面980及可移動隅角995。固定側面980及可移動隅角995具有通道中所含之俘獲彈簧985。當迫使俘獲彈簧985處於壓縮狀態時，在貼附區域997處將薄膜220

貼附至可移動隅角995，從而在釋放力時產生施加至薄膜220之張力。

與在貼附薄膜之前用以將應變施加至框架(亦即，使其稍微變形)的方法無關，將理解，所施加之應變的量應在框架材料之屈服應變(亦即，彈性變形範圍)以下，因此框架可轉移所施加之應變以在貼附之薄膜內產生張力。施加大於屈服應變之應變可導致框架永久變形且導致在薄膜內逐漸產生不良張力水平。

存在若干種用以描述一結構抵制變形之能力的方式。一種此方式係描述結構剛性，其係堅硬及抵制彎曲之物理性質。可藉由比較一個結構(在此狀況下為一具有一附著之薄膜的框架)之扭轉、旋轉或彎曲硬度與一第二結構(在此狀況下為一不具有一附著之薄膜的框架)之扭轉、旋轉或彎曲硬度來判定一結構之相對抗彎曲性。以此方式，結構設計之改變可指示由該改變所產生之抗彎曲性的相對增加或減小。出於本申請案之目的，需要增加抗彎曲性。

儘管已關於增加收納背光總成之框架的抗彎曲性而描述了上文之描述，但一結果係易碎LCD玻璃組件在施加用以打開、使用及關閉膝上型電腦螢幕的力時並未被損壞。為此，亦可增加圖1a中之外殼30的抗彎曲性。在張力下貼附至外殼的相同透射性光學薄膜可保護LCD而免於斷裂。圖7a-圖7c中展示其他用以增加外殼之抗彎曲性的方式之實例。在圖7a中，將薄膜附著至框架從而形成一背光總成，接著如先前所描述將該背光總成置放於外殼中。在圖7b

中，將薄膜作為外殼之一內部部分而附著且背光總成係外殼之一完整部分。在圖 7c 中，將薄膜作為外殼之部分而附著，且背光總成意欲涵蓋整個外殼。

現轉移注意至圖 6，其展示一用於量測一背光總成之相對抗彎曲性(藉由評估該結構之一數學模型)的框架之透視圖。在此實施例中，框架 600 係一具有高度 "h"、寬度 "w" 及深度 "d" 之矩形框架。框架之高度由框架側面 610 及 620 來界定；框架之寬度由側面 630 及 640 來界定。存在四個框架隅角 "A"、"B"、"C" 及 "D"，其既充當用於界定產生如下文予以進一步詳細描述來模擬之隅角點的相對移動之力的施加的參考點，亦用以識別具有如在實例中予以進一步解釋之不同尺寸的若干框架部分。框架 600 亦具有前平面 650 及後平面 660。後平面 660 由穿過隅角 "A"、"B"、"C" 及 "D" 之平面來界定且由框架側面 610、620、630 及 640 來劃界。後平面 660 具有自框架側面 610、620、630 及 640 延伸之後壁架 645。前平面 650 與後平面 660 隔開深度 "d"，且其亦由框架側面 610、620、630 及 640 來劃界。對於圖 6 中所示之定向而言，側面 630 對應於圖 1a 中具有一鉸鏈 50 之外殼 30 的邊緣。施加於框架隅角 "B" 及 "C" 處之產生框架 600 之移動的力對應於產生圖 1a 中之外殼 20 之點 "P" 的移動的力。

使用一通用有限元分析程式(ANSYS)來比較與各種光透式聚合物薄膜組合之各種框架組態的抗彎曲性。在所模擬之組態中，將如圖 6 中所示之矩形笛卡爾座標系統(rectangular Cartesian coordinate system)用於界定由框架 600 涵

蓋之點的相對運動。出於模擬之目的，使隅角"A"在所有座標方向x、y及z上固定且不可移動。使隅角"B"在座標方向y及z上固定且不可移動，但允許其在座標方向x上移動。強迫隅角"C"與"D"在正z及負z座標方向上移動，使得當隅角"C"與"D"中之一者在(+)z方向上移動時，隅角"C"與"D"中之另一者在(-)z方向上移動。以此方式，在框架600內出現一複雜之扭轉、旋轉或彎曲運動，且兩個不同框架結構可藉由硬度比率來特徵化，其可描述為框架總成之抗彎曲性增加。

實例

下文之模擬實例使用以下共同結構及材料。除非另外註釋，否則透射性光學薄膜係如(例如)美國專利公開案第20060257678號(Benson等人)中所描述之具有1.5密耳(38微米)之厚度、 1.05×10^4 N/mm²之彈性模數及0.35之泊松比率(Poisson's ratio)的複合光學薄膜。同樣除非另外註釋，否則框架材料係具有0.2 mm(200微米)之厚度、 2×10^5 N/mm²之彈性模數及0.3之泊松比率的鋼。參看圖6，所模擬之框架的尺寸寬度"w"、高度"h"及深度"d"分別為270 mm、180 mm及2.5 mm。後壁架345在圖6中所示之不同點之間具有不同寬度，且此等不同寬度納入表中。舉例而言，將點"A"與"B"之間的壁架寬度指示為"AB"，等等。出於模擬之目的，圖3、圖4及圖6中所示之凸緣330出於比較目的而並未包括於所有實例中；然而，將理解，較佳包括一用於將薄膜貼附至框架之凸緣。在將凸緣包括於實例中之情況

下，凸緣之寬度恆定為2 mm。模型之一邊界條件係在貼附區域內透射性光學薄膜與框架之間不存在相對運動。

實例1：在改變薄膜預拉伸及厚度之情況下框架之前平面上的薄膜之模擬結果

將單一透射性光學薄膜貼附至框架之前平面。改變薄膜厚度，且施加一"預拉伸"(在附著期間薄膜上之%強加應變)。對於此實例，不存在凸緣，且以mm為單位之後壁架尺寸為AB=10.7、BC=4、CD=5及DA=4。計算抗彎曲性並將其對於無貼附之薄膜的框架標準化，且將資料呈現於表1中。

表 1

模擬實驗	薄膜厚度	%強加應變	抗彎曲性之比率
1a	僅框架	0	1
1b	1.5密耳(38微米)	0	1.8*
1c	1.5密耳(38微米)	0	1.9
1d	1.5密耳(38微米)	0.1	1.9
1e	1.5密耳(38微米)	0.5	1.9
1f	1.5密耳(38微米)	1.0	1.9
1g	2.0密耳(51微米)	0	1.9
1h	3.0密耳(76微米)	0	1.9

*薄膜僅在頂側、左側及右側(亦即，非鉸鏈側)附著至框架

實例2：在改變薄膜預拉伸及厚度之情況下框架之後平面上的薄膜之模擬結果

將單一透射性光學薄膜貼附至框架之後平面。改變薄膜厚度，且施加一"預拉伸"(在附著期間薄膜上之%強加應變)。對於此實例，不存在凸緣，且以mm為單位之後壁架尺寸為AB=10.7、BC=4、CD=5及DA=4。計算抗彎曲性並將其對於無貼附之薄膜的框架標準化，且將資料呈現於表2中。

表 2

模擬實驗	薄膜厚度	%強加應變	抗彎曲性之比率
2a	僅框架	0	1.0
2b	1.5密耳(38微米)	0	1.0
2c	1.5密耳(38微米)	0	1.0
2d	1.5密耳(38微米)	0.1	1.0
2e	1.5密耳(38微米)	0.5	1.0
2f	1.5密耳(38微米)	1.0	1.0
2g	2.0密耳(51微米)	0	1.0
2h	3.0密耳(76微米)	0	1.0

實例 3：在改變薄膜預拉伸及厚度之情況下框架之前平面及後平面上的薄膜之模擬結果

將單一透射性光學薄膜貼附至框架之前平面與後平面。改變薄膜厚度，且施加一"預拉伸"(在附著期間薄膜上之%強加應變)。對於每一實驗，兩個薄膜具有相同之厚度及%應變。對於此實例，不存在凸緣，且以mm為單位之後壁架尺寸為AB=10.7、BC=4、CD=5及DA=4。計算抗彎曲性並將其對於無貼附之薄膜的框架標準化，且將資料呈現於表3中。

表 3

模擬實驗	薄膜厚度	%強加應變	抗彎曲性之比率
3a	僅框架	0	1
3b	1.5密耳(38微米)	0	60
3c	1.5密耳(38微米)	0.1	60
3d	1.5密耳(38微米)	0.5	60
3e	1.5密耳(38微米)	1.0	60
3f	2.0密耳(51微米)	0	80
3g	3.0密耳(76微米)	0	119
3h ⁽¹⁾	1.5密耳(38微米)	0	117

1) 3h係使用與框架鋼厚度相同之實心薄鋼板背面來模擬。

實例4：在於框架之後平面上具有框架肋狀物及加強件的情況下框架之前表面上的薄膜之模擬結果

將單一透射性光學薄膜貼附至框架之前平面。如圖3b-圖3d中所示，改變框架設計及肋狀物之寬度"r"。薄膜厚度為1.5密耳(38微米)，且肋狀物具有與框架相同之材料(鋼)及厚度(0.2 mm)。對於此實例，在框架設計中之任一者中不存在凸緣，且參看圖6來改變以mm為單位之後壁架寬度，如表4中所示。計算抗彎曲性並將其對於無貼附之薄膜的框架標準化，且將資料呈現於表4中。

表 4

模擬實驗	框架設計	肋狀物寬度(mm)	壁架寬度(mm) AB/BC/CD/DA	前平面上之薄膜(Y/N)	抗彎曲性之比率
4a	3a	-	10.7/4/5/4	N	1
4b	3a	-	10.7/4/5/4	Y	1.9
4c	3b	10	15.7/9/10/9	Y	25
4d	3b	20	20.7/14/15/14	Y	71
4e	3b	30	25.7/24/25/24	Y	97
4f	3b	40	30.7/24/25/24	Y	108
4g ⁽¹⁾	3a	⁽¹⁾	實心背面	Y	117
4h	3c	10	15.7/9/10/9	Y	101
4i	3d	10	15.7/9/10/9	Y	103
4j	3c	20	20.7/14/15/14	N	3
4k	3c	20	20.7/14/15/14	Y	109
4l ⁽²⁾	3c	10	15.7/9/10/9	N	11
4m ⁽²⁾	3c	10	15.7/9/10/9	Y	123
4n ^{(1)·(2)}	3a	⁽¹⁾	實心背面	Y	133

- 1) 4g及4n係使用與框架鋼相同厚度之實心薄鋼板背面來模擬。
- 2) 4l、4m、4n具有圖4b中所示之添加的加強件結構(圖4b中之高度"s"=1.4 mm)。

實例5：在於框架之後平面上具有框架加強件的情況下框架之前平面上的單個薄膜之模擬結果

將單一透射性光學薄膜貼附至框架之前平面。藉由添加如圖 4a 及圖 4b 中所示之框架加強件來改變框架設計，其中該等加強件之深度 "s" 分別設定為 1.0 mm 及 1.4 mm。另外，改變如圖 6 中所示之總框架深度 "d"。薄膜厚度為 1.5 密耳 (38 微米)，且肋狀物具有與框架相同之材料 (鋼) 及厚度 (0.2 mm)。對於此實例，存在一具有 2 mm 之寬度的凸緣，且以 mm 為單位之後壁架尺寸為 AB=10.7、BC=4、CD=5 及 DA=4。計算抗彎曲性並將其對於無貼附之薄膜的框架標準化，且將資料呈現於表 5 中。

表 5

模擬實驗	框架深度 "d"(mm)	框架加強件 圖形	所使用之薄膜 (Y/N)	抗彎曲性之 比率
5a	2.5	-	N	1
5b	1.1	4a	N	11
5c	1.1	4a	Y	36
5d	2.5	4a	N	12
5e	2.5	4a	Y	121
5f	2.5	4b	N	12
5g	2.5	4b	Y	93

實例 6：在於框架之後平面上具有框架加強件的情況下框架之前平面上之具有較低模數之較厚薄膜的模擬結果

將 Vikuiti™ DBEF-D400 之樣本 (獲自 3M Company, St. Paul, MN) 貼附至框架。薄膜之厚度為 0.392 mm，其彈性模數為 2318.5 N/mm²，且泊松比率為 0.35。框架具有如圖 3c 中所示之肋狀物及如圖 4b 中所示之加強件，其中加強件深度 "s" = 1.4 mm，肋狀物寬度 "r" = 10 mm，且框架深度 "d" = 2.5 mm。對於此實例，存在一具有 2 mm 之寬度的凸

緣，且以 mm 為單位之後壁架尺寸為 $AB=10.7$ 、 $BC=4$ 、 $CD=5$ 及 $DA=4$ 。表 6 中展示模擬結果。

表 6

模擬實驗	所使用之薄膜	抗彎曲性之比率
6a	-	12[與5f相同]
6b	1.5密耳複合	93[與5g相同]
6c	D400	170

製造原型背光總成以藉由結合一框架來使用一複合光學薄膜而實驗上論證抗彎曲性之增加。將以下命名約定用於所建構及量測之框架。

"儲備框架"-拆卸一儲備 Fujitsu Lifebook Q2010 之顯示器。LED 光引擎(背光)、LCD 面板、光學薄膜堆疊及後反射器皆經移除而僅留下金屬支撐框架。該金屬框架係由 0.2 mm 厚之鍍鐵薄片金屬製成，其寬度 "w"、高度 "h" 及深度 "d" 分別量測為 270 mm×180 mm×2.5 mm。"儲備框架" 對應於圖 6 中所示之設計，其中後壁架 345 量測為 4 mm，例外之處在於在儲備框架中不存在凸緣 330。

"後衛框架"-一具有一實心背面之框架係由 0.2 mm 厚之在形成之後經退火之軟鋼製成。框架尺寸與儲備框架相同。一 2.0 mm 之凸緣圍繞框架以便提供一用以附著複合光學薄膜之表面。後衛框架對應於圖 6 中所示之設計，其中凸緣 345 延伸橫越後平面 660。

"橫樑框架"-此框架係由 0.2 mm 厚之在形成之後經退火之軟鋼製成。框架尺寸與儲備框架相同。自實心背面切割

四個三角形區域從而產生如圖3c中所示之交叉圖案，且該等三角形區域具有一如圖4b中所示之1.2 mm之面向內的加強結構。一2.0 mm之凸緣圍繞框架以提供一用以附著複合光學薄膜之表面。

複合光學薄膜製備

所使用之薄膜係玻璃纖維與聚合樹脂之實驗室製備型複合物。所使用之玻璃纖維織物係具有CS-767飾面之Hexcel式樣1080(獲自Hexcel Corporation, Anderson, SC)。用以製成複合光學薄膜之樹脂包含38.95 wt%之SR247(獲自Sartomer Company, Exton, PA)、60.8 wt%之RDX51027(獲自Cytec Surface Specialties, West Paterson, NJ)及0.25 wt%之TPO光引發劑(獲自BASF, Charlotte, NC)。當將樹脂固化至其最充分程度時，樹脂中之組份混合物產生類似於Hexcel 1080織物之折射率的折射率。

藉由以下步驟來製備複合光學薄膜：將織物夾於貼附至一鋁板之非預致敏5密耳(0.127 mm)聚酯薄膜的兩個薄片之間、將樹脂加熱至55°C且接著使用吸管將經加熱之樹脂塗覆至織物。經由一Sealeze 24手動曲柄層壓機(獲自Southtrend Corp, Miami, FL)來操作該樣本夾層(由兩層PET、織物、樹脂及鋁板組成)，以展布樹脂而與玻璃纖維織物接觸。接著將樣本夾層置放於130°C下之真空烘箱中歷時4分鐘以移除氣泡。再次經由Sealeze層壓機來操作樣本夾層，從而產生0.33 mm之夾層厚度及0.08 mm之薄膜厚度。藉由在45 mm之距離處將樣本夾層曝露至在7.34安培

下通電並具有 380 nm 之主要輸出的 Nichia UV LED 之一 4 列 × 40 行陣列下來固化樹脂。使薄膜在 UV LED 陣列下以 26 英尺/分鐘之線速度連續穿過四次，從而產生 87 mJ/cm² 之總 UVA 劑量。在曝露至如上文所描述之 UV LED 陣列之後，將複合光學薄膜稱作部分固化或 "B 階" 複合光學薄膜。

測試夾具及薄膜製備

結合一 Lloyd Instruments 單行測試裝置 (獲自 Lloyd Instruments, Hants, UK) 使用一常規測試夾具來測試實例中之框架與複合光學薄膜組合。該夾具經設計以將框架限制於由用於其設計中之有限元模型所界定之邊界條件內。夾具為一由 10 mm 厚之鋁製成之 "L" 形狀。夾具使用藉由三個螺絲固持於適當位置的兩個鋁條而沿下邊緣在 "x"、"y" 及 "z" 方向上來限制原型框架；左上隅角能夠使用一螺絲在 "z" 方向上在 0 至 +5 mm 之範圍中移位；右上隅角保持未支撐，使得其可使用行測試裝置在 -"z" 方向上移位。

使用 Scotch-Weld DP100NS 剛性環氧樹脂 (獲自 3M Company, St. Paul, MN) 將複合光學薄膜貼附至框架。使用兩組在一花崗岩台之相對側上使用 "C" 狀夾子固持於適當位置的平行條狀夾子來拉伸薄膜以移除薄膜中之任何皺紋。用異丙醇擦拭框架，且使用一 Scotch-Weld EPX Plus II 塗覆器及 3M Scotch-Weld EPX Plus II 混合方形噴嘴 (金) (皆獲自 3M Company, St. Paul, MN) 以一細線將環氧樹脂塗覆至鋼框架之凸緣。接著使用一戴手套之手指來塗抹黏接劑以確保框架之整個邊緣得以覆蓋。接著將框架應用

至薄膜並沿邊緣將其固持於適當位置直至黏接劑變得發黏。在機械測試之前，允許黏接劑固化隔夜。

比較實例1：Fujitsu Lifebook Q2010顯示器

量測一儲備、未經修改之Fujitsu Lifebook Q2010之顯示器的位移，以便獲得一負載基線。對於此量測而言，使用一對C狀夾子將膝上型電腦顯示器之底部限制至測試夾具。亦使用C狀夾子以將膝上型電腦之鉸鏈及顯示器之頂部左隅角限制至測試夾具從而確保除顯示器之頂部右隅角之外不存在膝上型電腦之移動。將行測試器之荷重計定位成鄰近於顯示器之頂部右隅角使得在不施加負載的情況下其與顯示器接觸。施加一負載直至量測到-5 mm之位移。在施加負載期間，使用Nexygen FM Plus軟體來記錄負載與位移。對於-5 mm之位移，量測到2.52 N之負載。

比較實例2：儲備Fujitsu顯示器框架

使用測試夾具沿底部邊緣來限制上文所描述之儲備框架。在量測之前使用固定螺絲使頂部左隅角在z方向上移位+5 mm。將一負載施加至頂部右隅角直至其移位-5 mm。在施加負載期間，使用Nexygen FM Plus軟體來記錄負載與位移。對於10 mm之總位移，量測到0.031 N之負載。

實例7：裸橫樑框架

使用測試夾具沿底部邊緣來緊固上文所描述之橫樑框架，且使用固定螺絲以使框架之左上隅角在z方向上偏轉+5 mm。將行測試裝置之荷重計定位成鄰近於框架使得在不施加負載的情況下在荷重計與框架之間存在一最小間

隙。接著將一負載施加至頂部右隅角，直至其移位-5 mm。在施加負載期間，使用Nexygen FM Plus軟體來記錄負載與位移。對於10 mm之總位移，量測到0.45418 N之負載。此表示相較於儲備框架抗彎曲性增加14.65倍。

實例8：裸後衛框架

使用測試夾具沿底部邊緣來緊固後衛框架，且使用固定螺絲以使框架之左上隅角在z方向上偏轉+5 mm。將行測試裝置之荷重計定位成鄰近於框架使得在不施加負載的情況下在荷重計與框架之間存在一最小間隙。將一負載施加至頂部右隅角，直至其移位-5 mm。在施加負載期間，使用Nexygen FM Plus軟體來記錄負載與位移。對於10 mm之總位移，量測到1.1106 N之負載。此表示相較於儲備框架抗彎曲性增加32.83倍。

實例9：具有複合光學薄膜與丙烯酸類間隔物之橫樑框架

一橫樑框架裝配有一片丙烯酸類樹脂，其用以模擬Fujitsu顯示器中所見之背光、用以模擬一背光總成。將丙烯酸類薄片切割至與背光相同之尺寸且插入框架中。將一片"B階"複合光學薄膜貼附至如上文所描述之橫樑框架，從而將丙烯酸類間隔物密封於薄膜與框架之橫樑之間的空腔中。接著在一處於100%功率下之Fusion UV燈D-燈泡(獲自Fusion UV Systems Inc., Gaithersburg, MD)下以25英尺/分鐘(12.7 cm/sec)之速度使用3遍來固化所模擬之背光總成，以完成複合光學薄膜中之樹脂的聚合。聚合之完成實現薄膜之收縮及薄膜在框架上之拉伸。表7中展示樣本上

之UV光的劑量。

表 7

UV通道	每遍之劑量	總樣本劑量	強度
UVA	2149 mJ/cm ²	6447 mJ/cm ²	8635 mW/cm ²
UVB	633 mJ/cm ²	1899 mJ/cm ²	2753 mW/cm ²
UVC	46.4 mJ/cm ²	139.2 mJ/cm ²	205 mW/cm ²
UVV	363 mJ/cm ²	1089 mJ/cm ²	5565 mW/cm ²

使用測試夾具沿底部邊緣來緊固所模擬之背光總成，且使用固定螺絲以使框架之左上隅角在z方向上偏轉+5 mm。將行測試裝置之荷重計定位成鄰近於框架使得在不施加負載的情況下在荷重計與框架之間存在一最小間隙。將一負載施加至頂部右隅角，直至其移位-5 mm。在施加負載期間，使用Nexygen FM Plus軟體來記錄負載與位移。對於10 mm之總位移，量測到1.3 N之負載。此表示相較於儲備框架抗彎曲性增加43倍。

實例10：具有橫樑框架、部分固化之薄膜及丙烯酸類間隔物的Fujitsu

一橫樑框架裝配有一片丙烯酸類樹脂，其用以模擬Fujitsu顯示器中所見之背光、用以模擬一背光總成。將丙烯酸類薄片切割至與背光相同之尺寸且插入框架中。將一片"B階"複合光學薄膜應用至如上文所描述之橫樑框架。使用Corning Eagle平板顯示器玻璃(獲自Corning Inc., Corning, NY)之單一薄片來模擬顯示器，該薄片具有與構成原始Fujitsu LCD面板的兩片玻璃及液晶材料近似相同的厚度。如實例9中所描述來固化所模擬之背光總成。

使用測試夾具沿底部邊緣來緊固該單元，且如先前在比

較實例1中所描述將其限制於測試夾具中。將行測試裝置之荷重計定位成鄰近於框架使得在不施加負載的情況下在荷重計與框架之間存在一最小間隙。將一負載施加至頂部右隅角，直至其移位-5 mm。在施加負載期間，使用Nexygen FM Plus軟體來記錄負載與位移。對於5 mm之總位移，量測到5.5504 N之負載。此表示相較於原始膝上型電腦抗彎曲性增加2.2倍。

可將上文所描述之本發明應用於使用薄、光透式結構的任何地方(包括諸如TV、筆記型電腦及監控器之顯示器)，且將其用於廣告、資訊顯示或照明。本揭示案亦可應用於併入光學顯示器之電子設備，包括膝上型電腦及掌上型設備，諸如個人資料助理(PDA)、個人博弈設備、蜂巢式電話、個人媒體播放器、掌上型電腦及其類似物。用於背光總成中之光源可為(例如)冷陰極螢光(CCFL)、高色域CCFL、LED，且可使用其他源。

除非另外指示，否則本說明書及申請專利範圍中所使用之表示特徵尺寸、量及物理性質的所有數字將被理解為由術語"約"來修飾。因此，除非指出相反情況，否則在上述說明書及貼附申請專利範圍中所陳述之數字參數係可取決於熟習此項技術者利用本文中所揭示之教示試圖獲得之所要性質而變化的近似值。

本文中所引用之所有參考案及公開案的全文在本文中以引用之方式而明確併入本揭示案中(除到了其可直接同本揭示案相矛盾之程度之外)。儘管已在本文中說明及描述

了特定實施例，但一般熟習此項技術者將瞭解，在不背離本揭示案之範疇的情況下可用多種替代及/或等效實施來代替所展示及描述之特定實施例。本申請案意欲涵蓋本文中所論述之特定實施例之任何修改或改變。因此，意欲僅由申請專利範圍及其等效物來限制本揭示案。

【圖式簡單說明】

圖 1a 係一膝上型電腦之一透視圖表示。

圖 1b 係一 LCD 之一分解透視圖表示。

圖 2 係一背光總成之一截面圖。

圖 3a 係圖 2 之一背光總成內的一框架之一透視圖。

圖 3b-圖 3d 係圖 3a 之框架之其他實施例的俯視圖。

圖 4a 係穿過圖 3b-圖 3d 之部分 A-A' 的一截面圖。

圖 4b 係圖 4a 之截面圖的另一實施例。

圖 5a 係透射性光學薄膜之一實施例的一俯視圖。

圖 5b 係一種將圖 5a 之薄膜附著至圖 3a-圖 3d 之框架的方法的一截面圖。

圖 5c 係圖 5b 之另一實施例的一截面圖。

圖 6 係用於電腦模擬框架硬度之框架之一透視圖。

圖 7a-圖 7c 係一外殼內之一背光總成的示意圖。

圖 8a-圖 8b 係與一背光總成中之一框架一起使用之薄膜支撐件的截面圖。

圖 8c-圖 8d 係一用於將一張力狀態下之薄膜附著至一框架的齒條的俯視圖及截面圖。

圖 9a-圖 9h 係若干拉伸框架設計之示意圖表示。

圖 10 係一中空背光總成之一截面圖。

該等圖不必按比例繪製。該等圖中所使用之類似參考數字指代類似組件。然而，應理解，將一數字用以指代給定圖中之一組件並不意欲限制另一圖中用相同數字標記之該組件。

【主要元件符號說明】

10	膝上型電腦
20	顯示螢幕
30	外殼/顯示器外殼
40	電腦
50	鉸鏈
100	液晶顯示器 (LCD)
110	金屬框架
120	反射器
125	背光
130	光導
140	光學薄膜
150	聚碳酸酯保持件
160	LCD 面板
165	LCD 模組
170	驅動電子
180	膠帶
200	背光總成
210	框架/未拉伸框架

220	透射性光學薄膜/貼附之透射性光學薄膜/薄膜
230	貼附區域
240	空腔
250	背光
252	第一表面
254	第二表面
260	任選光學薄膜
270	LCD模組
280	孔
290	黏接劑
300	框架
310	基底
320	側面
330	凸緣
340	前周邊
345	後壁架
350	孔
360	開口
370	肋狀物
380	加強結構/平行結構
600	框架
610	框架側面
620	框架側面
630	側面/框架側面

640	側面/框架側面
650	前平面
660	後平面
800	薄膜支撐件
810	凹槽
820	齒條
830	部分
900	可撓性部分
930	總成區塊
940	總成區塊
950	銷
960	側面
970	壓力機
980	固定側面
985	俘獲彈簧
990	可移動側面/側面
995	可移動隅角
997	貼附區域
1000	中空背光
1020	不對稱反射性薄膜
1030	反射性表面
1040	LED
A	框架隅角
A-A'	線/部分

B	框架隅角
C	框架隅角
d	深度
D	框架隅角
h	高度
P	點
r	肋狀物370之寬度
s	加強結構380之高度
w	寬度

十、申請專利範圍：

1. 一種背光總成，其包含：
 - 一背光，其具有一第一表面；
 - 一框架，其圍繞該背光之至少一部分；及
 - 一複合光學薄膜，其鄰近於該背光之該第一表面且以一連續方式沿該框架的整個周邊貼附至該框架，其中該複合光學薄膜包含併入一熱固性聚合物基質內之纖維，且其中貼附至該框架之該複合光學薄膜係經保持處於拉伸狀態，以便向該框架提供一增加之抗彎曲性。
2. 如請求項1之背光總成，其中該框架之該抗彎曲性係經增加至少10倍。
3. 一種液晶顯示器，其包含如請求項1之背光總成。
4. 如請求項3之液晶顯示器，其中該顯示器之抗彎曲性係經增加至少2倍。
5. 如請求項1之背光總成，其中該背光具有一大於20之縱橫比。
6. 如請求項1之背光總成，其中該框架包含一基底，該基底經定位成與該背光之該第一表面相對。
7. 如請求項6之背光總成，其中該基底進一步包含至少一結構支撐性肋狀物。
8. 如請求項6之背光總成，其進一步包含一貼附至該基底之聚合薄膜。
9. 一種發光面板，其包含如請求項1之背光總成。
10. 如請求項1之背光總成，其中該複合光學薄膜在貼附至

該框架之前係經保持處於拉伸狀態。

11. 如請求項1之背光總成，其中該框架在該複合光學薄膜貼附至該框架之後施加張力至該透射性光學薄膜。
12. 如請求項1之背光總成，其中該複合光學薄膜在貼附至該框架之後施加一張力於該框架上。
13. 如請求項1之背光總成，其中該背光具有一大於20之縱橫比。
14. 如請求項1之背光總成，其中該框架包含一基底，該基底經定位成與該背光之該第一表面相對。
15. 如請求項14之背光總成，其中該基底進一步包含至少一結構支撐性肋狀物。
16. 如請求項14之背光總成，其進一步包含一貼附至該基底之聚合薄膜。
17. 如請求項1之背光總成，其中該框架之該抗彎曲性係經增加10倍。
18. 一種液晶顯示器，其包含如請求項1之背光總成。
19. 如請求項18之液晶顯示器，其中該顯示器之該抗彎曲性係經增加至少2倍。
20. 如請求項1之背光總成，其中該複合光學薄膜進一步包含至少一選自以下各者之薄膜：一偏光器、一反射偏光器、一漫射器、一反射器、一部分反射器、一不對稱反射器及一結構化表面薄膜。
21. 如請求項1之背光總成，其中該薄膜係使用一黏接劑而貼附至該框架。

22. 如請求項21之背光總成，其中該黏接劑係選自一熱熔黏接劑、一環氧樹脂黏接劑及一反應性聚胺酯黏接劑。
23. 如請求項1之背光總成，其中該複合光學薄膜包含纖維。
24. 如請求項23之背光總成，其中該等纖維係經編織。
25. 如請求項23之背光總成，其中該等纖維係無機纖維。
26. 如請求項25之背光總成，其中該等無機纖維係選自玻璃、陶瓷及玻璃-陶瓷。
27. 如請求項1之背光總成，其中該複合光學薄膜包含一熱固性聚合物。
28. 如請求項1之背光總成，其中該複合光學薄膜係一層壓件。
29. 如請求項28之背光總成，其中該層壓件包含一多層光學薄膜。
30. 如請求項28之背光總成，其中該層壓件包含一雙折射薄膜。
31. 如請求項28之背光總成，其中該層壓件包含一不對稱反射性薄膜。
32. 如請求項1之背光總成，其中該複合光學薄膜包含至少一微結構化表面。
33. 一種液晶顯示器，其包含如請求項21之背光總成。
34. 一種照明器，其包含如請求項21之背光總成。
35. 一種招牌，其包含如請求項21之背光總成。
36. 一種製造一發光面板之方法，其包含：

提供一包含一頂部開口及一周邊之框架；

將一平面光源之至少一部分置放於該框架內；及

橫越該框架之該頂部開口貼附一複合光學薄膜，其中該複合光學薄膜包含併入一熱固性聚合物基質內之纖維，且其中該複合光學薄膜係以一連續方式沿整個該周邊而貼附並橫越該開口而保持處於拉伸狀態。

37. 一種製造一液晶顯示器之方法，其包含：

提供一包含一頂部開口及一周邊之框架；

將一平面光源之至少一部分置放於該框架內；

橫越該框架之該頂部開口貼附一複合光學薄膜，其中該複合光學薄膜包含併入一熱固性聚合物基質內之纖維，且其中該複合光學薄膜係以一連續方式沿整個該周邊而貼附並橫越該開口而保持處於拉伸狀態；及

將一液晶顯示器模組定位成鄰近於該平面光源。

38. 一種中空背光總成，其包含：

一光源；

一圍繞該光源之至少一部分的框架，該框架具有一鄰近於該光源之反射性表面及一第一開口；

一經定位於該開口之上之不對稱反射性薄膜；及

一複合光學薄膜，其鄰近於該不對稱反射性薄膜且以一連續方式沿該框架的整個周邊貼附至該框架並保持處於拉伸狀態，以向該框架提供一增加之抗彎曲性，其中該複合光學薄膜包含併入一熱固性聚合物基質內之纖維。

39. 如請求項38之中空背光總成，其中該框架進一步包含一光學元件，該光學元件經組態以在一平行於該第一開口之方向上導引來自該光源之光。
40. 如請求項39之中空背光總成，其中該光學元件係選自一隔板、一楔形物、一拋物面反射器(parabola)、一拋物線體及一複合拋物線集光器。

十一、圖式：

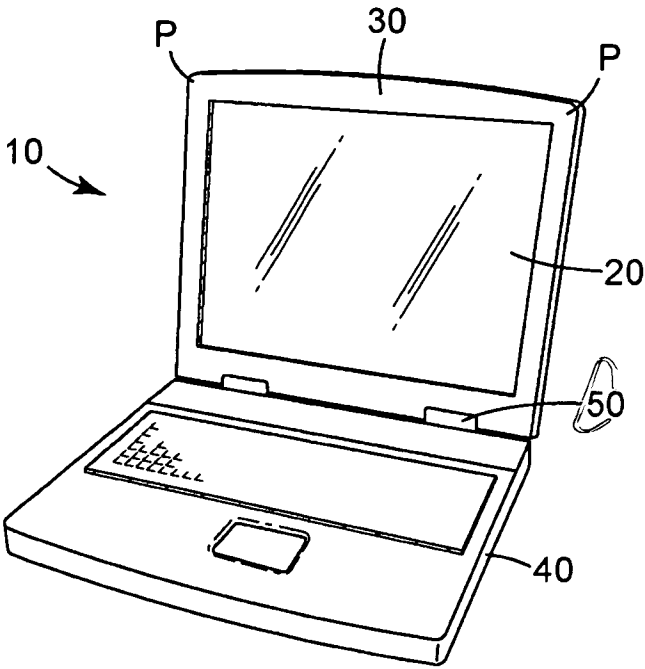


圖 1a

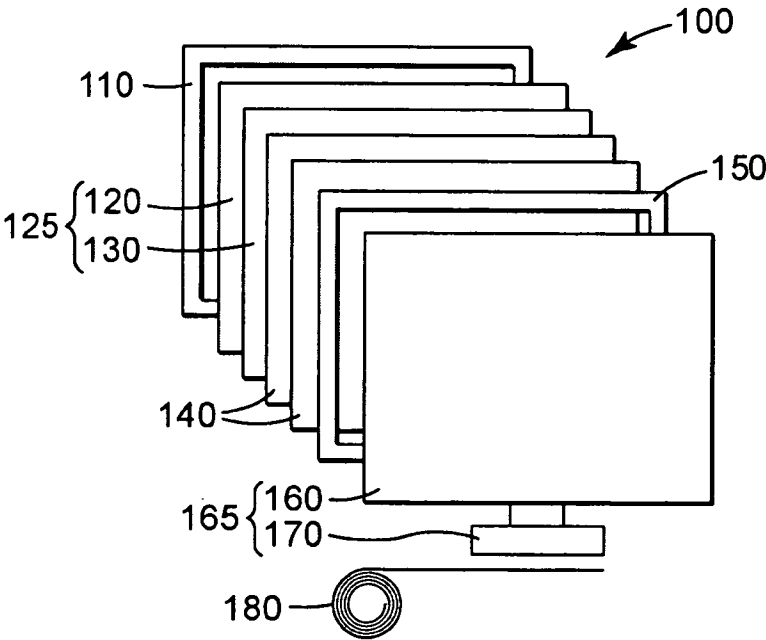


圖 1b

圖 2

圖 3a

圖 3b

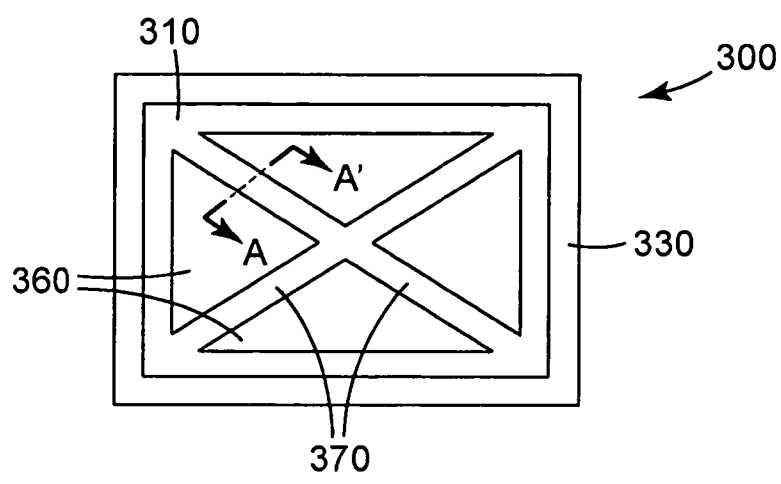


圖3c

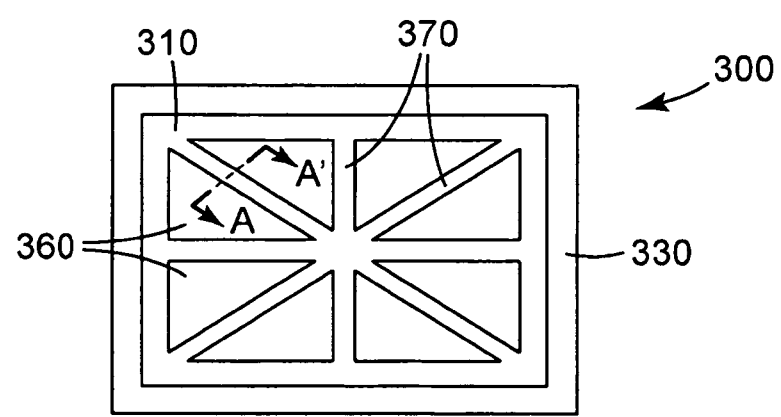


圖3d

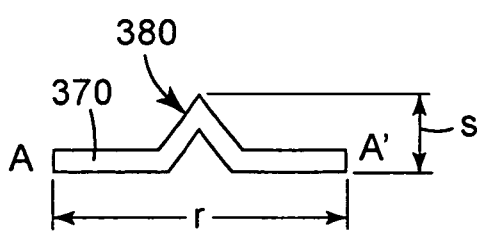


圖4a

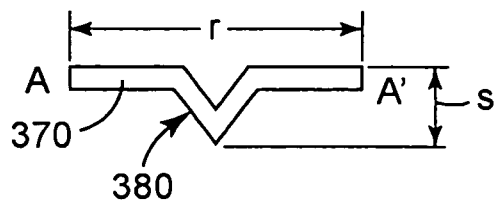


圖4b

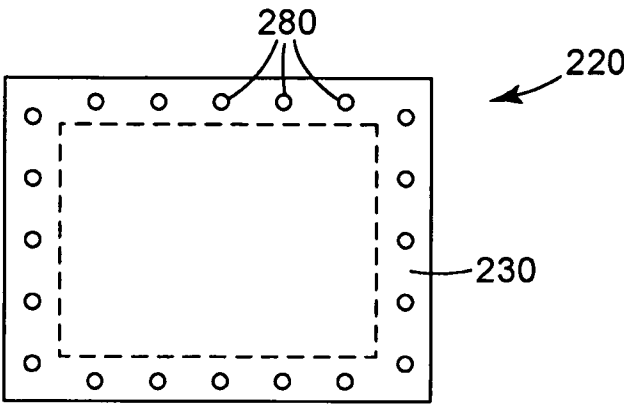


圖 5a

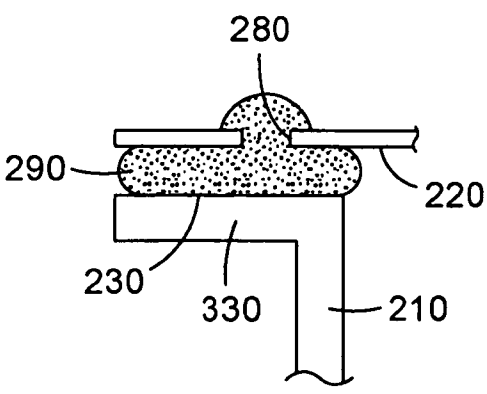


圖 5b

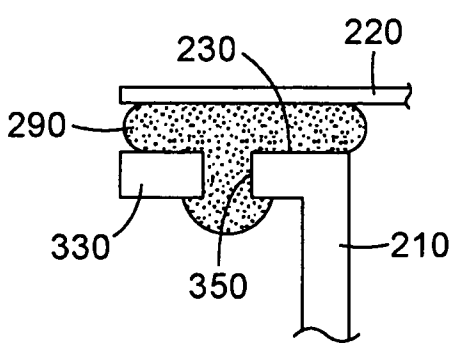


圖 5c

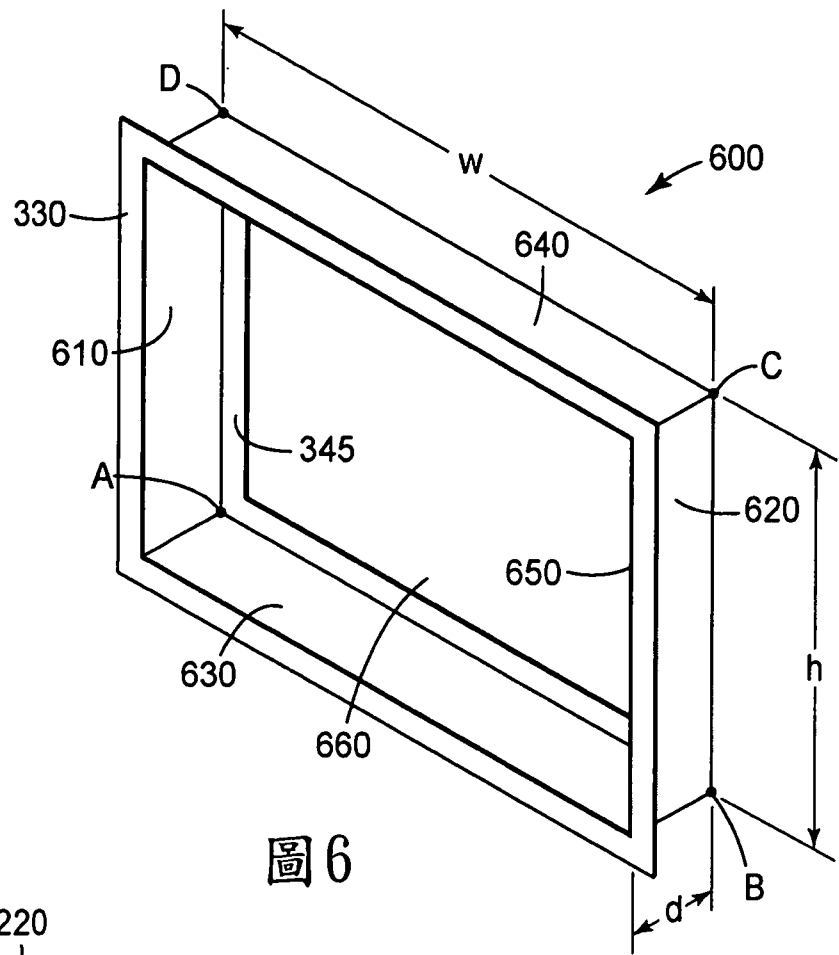


圖 6

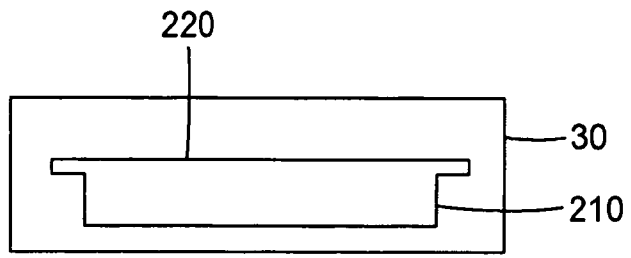


圖 7a

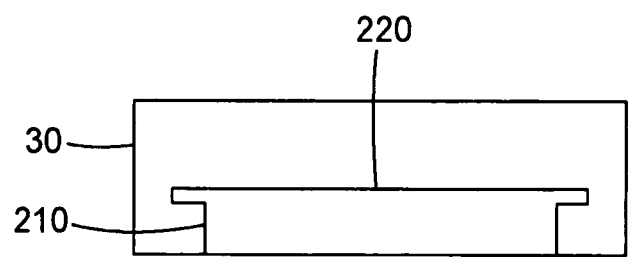


圖 7b

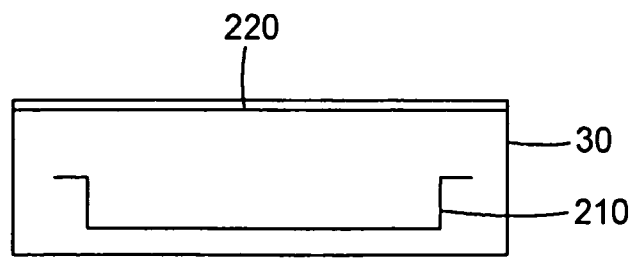


圖 7c

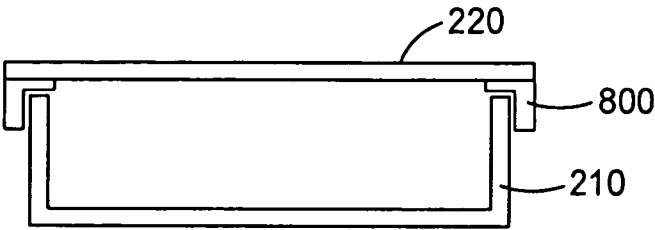


圖 8a

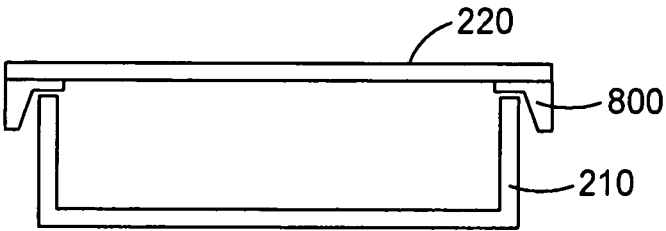


圖 8b

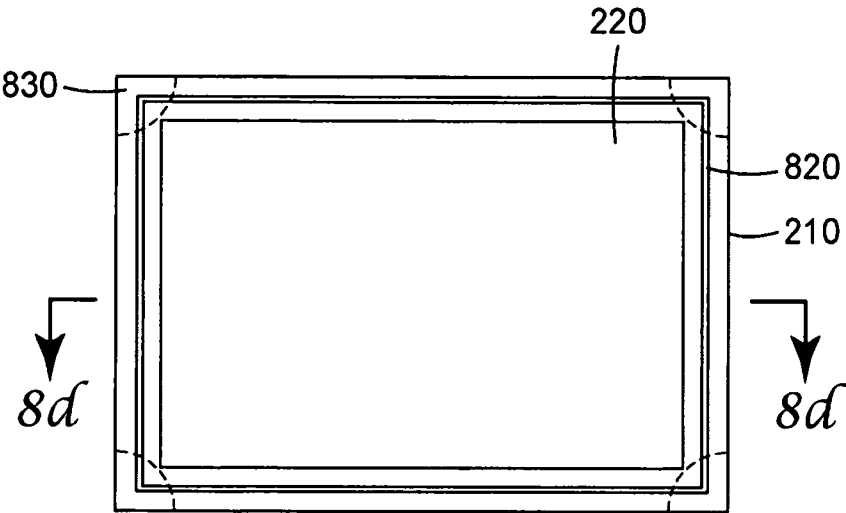


圖 8c

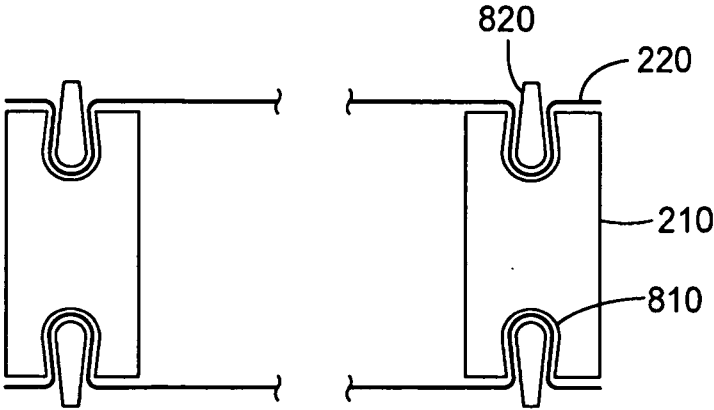


圖 8d

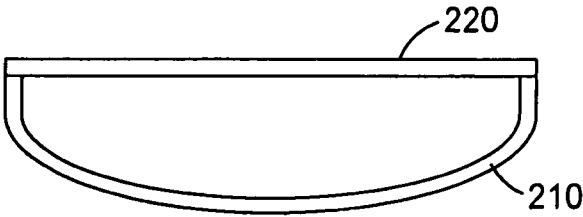


圖 9a

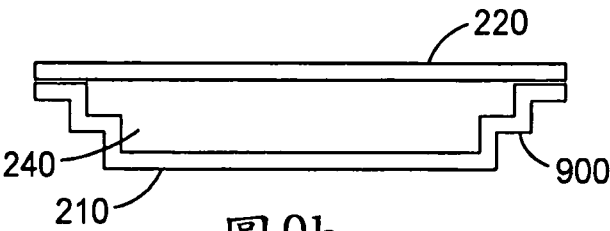


圖 9b

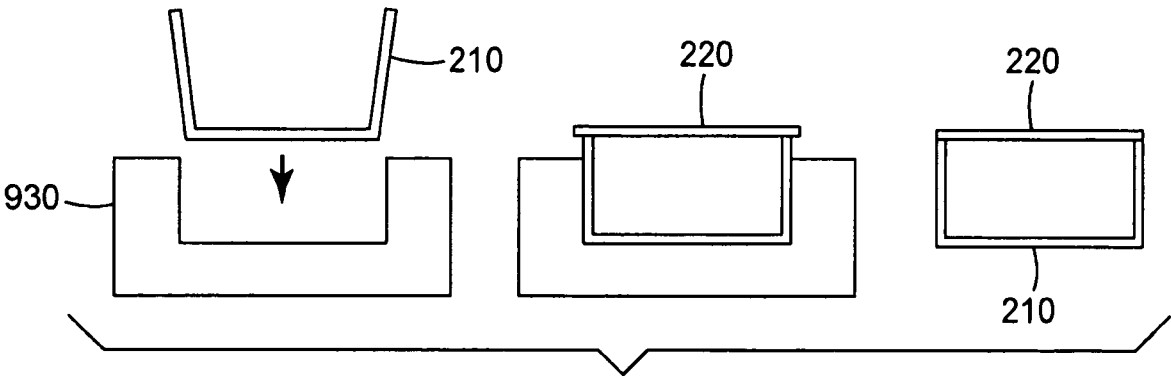


圖 9c

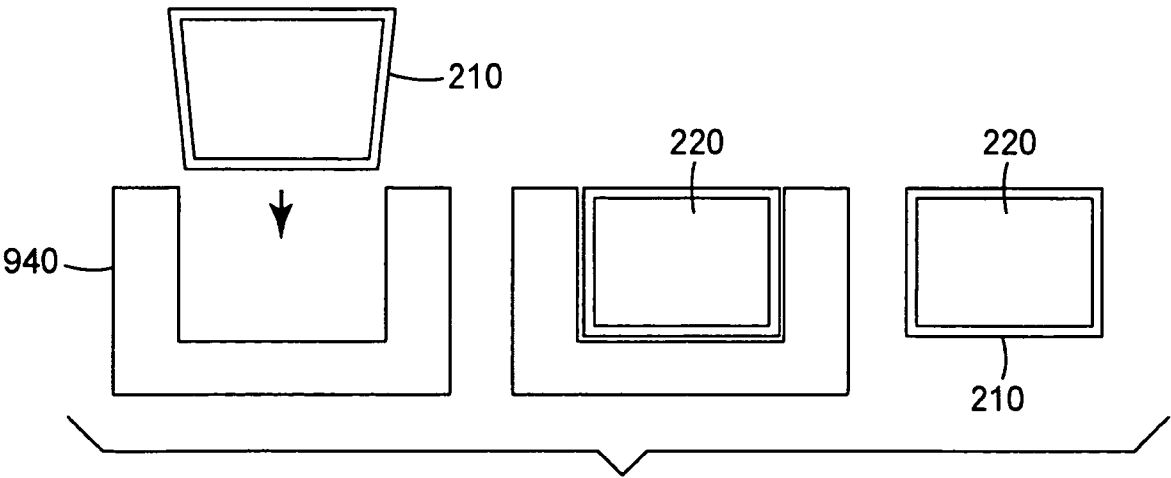


圖 9d

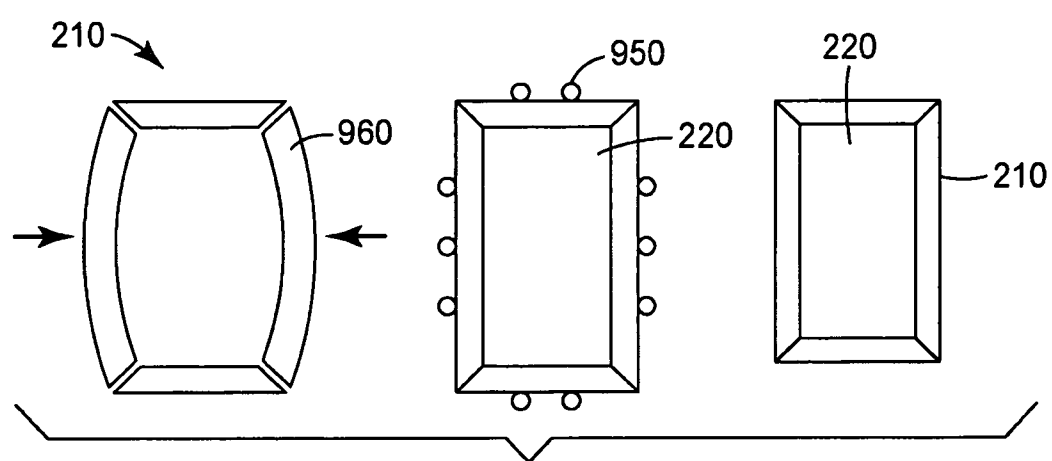


圖 9e

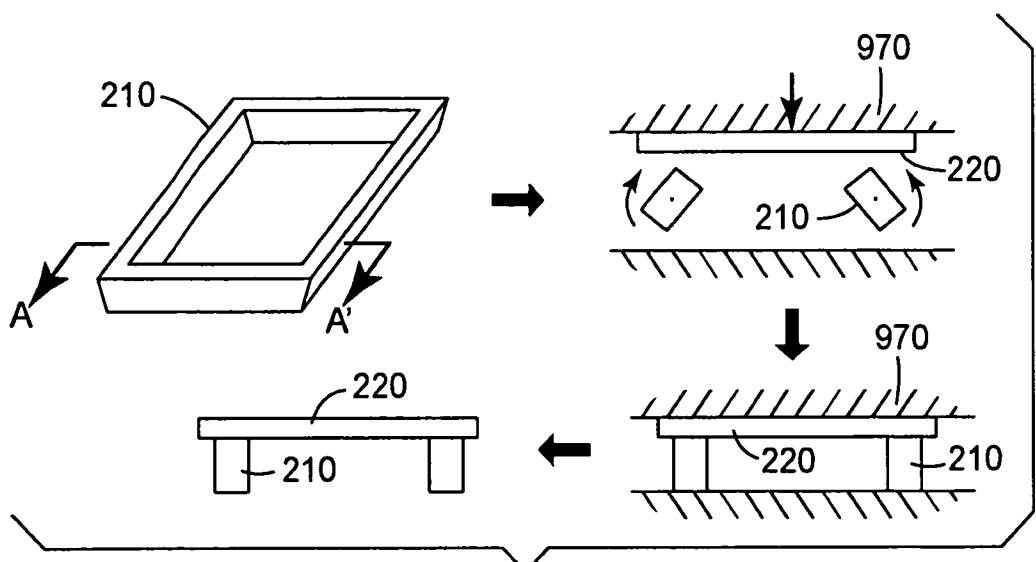


圖 9f

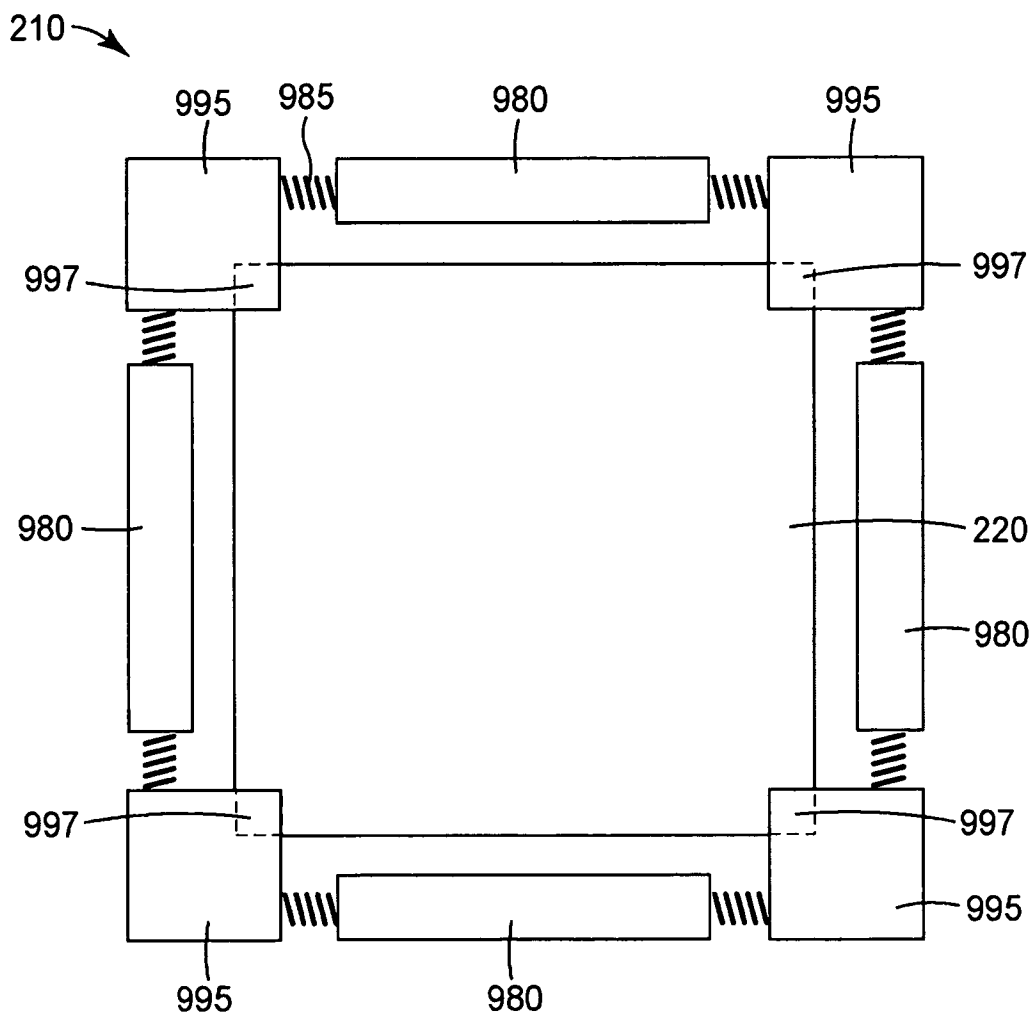


圖 9h

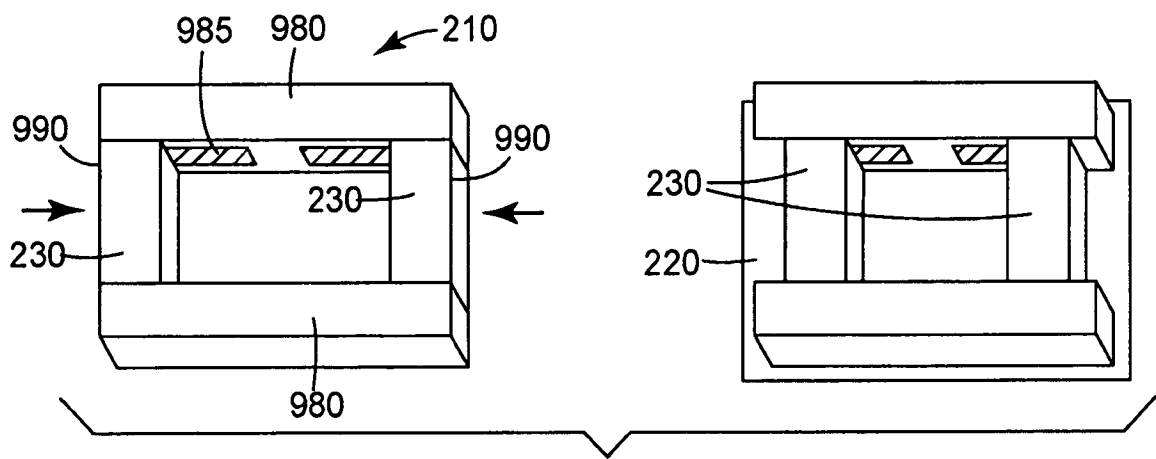


圖 9g

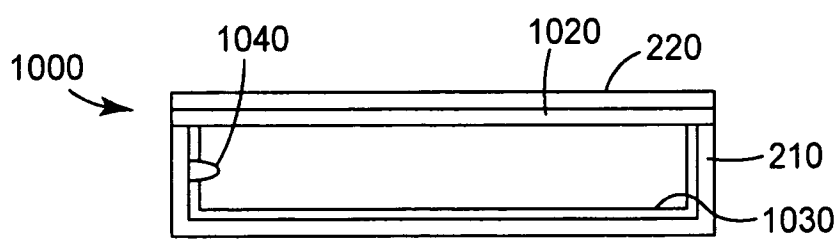


圖 10