I551448

(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 I551448 B**

(45)公告日： 中華民國 105 (2016) 年 10 月 01 日

(21)申請案號：100110454 (22)申請日： 中華民國 100 (2011) 年 03 月 25 日

(51)Int. Cl.： ***B32B3/30*** ***(2006.01)*** ***B32B7/02*** ***(2006.01)***
B32B27/06 ***(2006.01)*** ***B32B27/18*** ***(2006.01)***
B32B5/30 ***(2006.01)***

(30)優先權：2010/03/26 美國 61/317,945

(71)申請人：３Ｍ新設資產公司 (美國) 3M INNOVATIVE PROPERTIES COMPANY (US)
美國

(72)發明人：迪爾克斯 克里斯多夫 詹姆士 DERKS, KRISTOPHER JAMES (US)；海根 傑弗瑞 韋恩 HAGEN, JEFFREY WAYNE (US)；洛克瑞吉 詹姆士 艾德華 LOCKRIDGE, JAMES EDWARD (US)；史奇斯爾 麥克 約翰 SCHIESL, MICHAEL JOHN (US)；普賴瑞 馬克 詹姆士 PELLERITE, MARK JAMES (US)；漢葛 亞當 當勞德 HAAG, ADAM DONALD (US)；史丁尼爾 麥克 里維茲 STEINER, MICHAEL LEWIS (US)；彼得森 傑佛瑞 艾倫 PETERSON, JEFFREY ALAN (US)；洛伊 漢 金 LOI, HANG KIM (US)；強森 史戴芬 艾倫 JOHNSON, STEPHEN ALLAN (US)

(74)代理人：陳長文

(56)參考文獻：

US 2003/0214720A1

審查人員：林倧

申請專利範圍項數：32 項 圖式數：4 共 49 頁

(54)名稱

織狀薄膜及其製造方法

TEXTURED FILM AND PROCESS FOR MANUFACTURE THEREOF

(57)摘要

本發明描述一種織狀薄膜、製造該織狀薄膜之方法及利用該織狀薄膜之光管理堆疊、背光源及顯示器。一般而言，聚合物膜(如聚合物光學膜)之表面織紋係藉由併入在拉伸該薄膜時斷裂之可斷裂塗層來控制。

A textured film, a process for manufacture of the textured film, and a light management stack, a backlight, and a display using the textured film are described. Generally, the surface texture of a polymeric film, such as a polymeric optical film, is controlled by incorporation of a fracturable coating that fractures upon stretching the film.

指定代表圖：

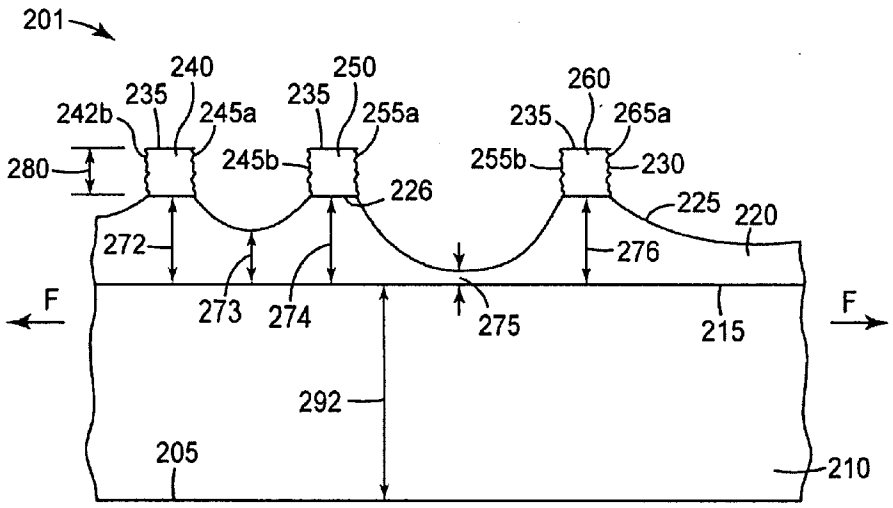

圖 2B

符號簡單說明：

201・・・光學膜

205・・・第二主表面

210・・・聚合物膜

215・・・第一主表面

220・・・第一聚合物層

225・・・界面

226・・・表面

230・・・可斷裂層

235・・・自由表面

240・・・第一區域

242b・・・第一裂痕表面

245a・・・第二裂痕表面

245b・・・第二裂痕表面

250・・・第二區域

255a・・・第三裂痕表面

255b・・・第三裂痕表面

260・・・第三區域

265a・・・第四裂痕表面

272・・・第一厚度

273・・・第四厚度

274・・・第二厚度

275・・・第五厚度

276・・・第三厚度

280・・・塗覆厚度

292・・・第一聚合物膜厚度

公告本

發明專利說明書

100年7月22日修正補充本

（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：100110454

※ 申請日：100.3.25

※IPC 分類：~~C08L~~

B32B3/30 (2006.01)
7/02 (2006.01)
27/06 (2006.01)
27/18 (2006.01)
5/30 (2006.01)

一、發明名稱：（中文/英文）

織狀薄膜及其製造方法

TEXTURED FILM AND PROCESS FOR MANUFACTURE THEREOF

二、中文發明摘要：

本發明描述一種織狀薄膜、製造該織狀薄膜之方法及利用該織狀薄膜之光管理堆疊、背光源及顯示器。一般而言，聚合物膜(如聚合物光學膜)之表面織紋係藉由併入在拉伸該薄膜時斷裂之可斷裂塗層來控制。

三、英文發明摘要：

A textured film, a process for manufacture of the textured film, and a light management stack, a backlight, and a display using the textured film are described. Generally, the surface texture of a polymeric film, such as a polymeric optical film, is controlled by incorporation of a fracturable coating that fractures upon stretching the film.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第（2B）圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

201	光學膜
205	第二主表面
210	聚合物膜
215	第一主表面
220	第一聚合物層
225	界面
226	表面
230	可斷裂層
235	自由表面
240	第一區域
242b	第一裂痕表面
245a	第二裂痕表面
245b	第二裂痕表面
250	第二區域
255a	第三裂痕表面
255b	第三裂痕表面
260	第三區域
265a	第四裂痕表面
272	第一厚度
273	第四厚度
274	第二厚度

275	第五厚度
276	第三厚度
280	塗覆厚度
292	第一聚合物膜厚度

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】

本揭示案大致係關於一種織狀薄膜及其製造方法，及更特定言之，係關於藉由併入斷裂塗層來控制聚合物膜之表面織紋之方法。

【先前技術】

於過去數年間，已探索使用聚合物膜來製造高品質光學膜。所研究之聚合物光學膜一般係利用在多層膜層間的不同折射率。例如，多層光學膜(MOF)可藉由使具有高折射率之聚合物層與具有低折射率之聚合物層交替來建構。於形成各折射率間具有相對大的失配之兩鄰接層的情況中，特定波長的光會在兩層之界面處被反射。於界面處被反射之光之波長係視鄰接層之光學厚度而定。光學膜亦可利用混合物不同相之相對折射率關係以聚合物混合物製成。

一類多層光學膜使用雙折射聚合物來產生鄰接折射率間之失配。於此等膜中，僅沿該膜之一平面內軸線之方向單軸拉伸或沿該膜之兩平面內正交軸線方向雙軸拉伸該多層膜。拉伸的結果是，兩鄰接層中一者內之分子會沿拉伸方向定向。該分子定向改變沿拉伸方向受作用層之折射率。

可採用拉伸膜層中之一者係雙折射之多層膜來獲得兩鄰接層沿拉伸方向之折射率失配。若兩層之折射率在非拉伸平面內方向上相匹配，則可使用該多層膜來反射一偏振光及透射另一光。此膜可用作(例如)反射偏光器。若拉伸一多層膜以使受作用層沿兩正交平面內軸線方向定向，則可

於兩方向上獲得失配。此膜可用於反射兩偏振光(例如，作為各別光波長之反射鏡)。

多層膜一般係與其他光學膜組合使用，以於(例如)顯示器內進行所需的光管理。該等多層膜可於加工後塗以其他層，或層壓至其他膜(如(例如)擴散膜)，以實現對通過或入射於該多層膜之光的所需控制。

【發明內容】

本揭示案大致係關於一種織狀薄膜及其製造方法，及更特定言之，係關於藉由併入斷裂塗層來控制光學膜之表面織紋之方法。於一態樣中，本揭示案提供一種織狀薄膜，其包含具有第一主表面之應變硬化聚合物膜；佈置於該第一主表面上之第一聚合物層；及佈置於該第一聚合物層上之複數個分離區域。此外，具有斷裂層之分離區域中之各者係黏附於該第一聚合物層，其中第一聚合物層中黏附於各分離區域之第一厚度部分較該第一聚合物層於至少一鄰接分離區域間之第二厚度大。

於另一態樣中，本揭示案提供一種織紋化薄膜之方法，其包括提供包含一聚合物膜及一佈置於該聚合物膜之第一主表面上之聚合物層之多層膜，及將一可斷裂層佈置於該聚合物層上，與該聚合物膜相對。該方法進一步包括延伸該多層膜以使該可斷裂層斷裂成複數個分離區域，該等分離區域中之各者黏附於該聚合物層，其中該聚合物層中黏附於分離區域各者之第一厚度部分係較該聚合物層於至少一鄰接分離區域間之第二厚度大。

於又一態樣中，本揭示案提供一種光管理薄膜堆疊，其包含具有第一主表面之應變硬化聚合物膜、佈置於該第一主表面上之第一聚合物層、及佈置於該第一聚合物層上之複數個分離區域。此外，具有斷裂層之各分離區域係黏附於該第一聚合物層，其中該第一聚合物層中黏附於各分離區域之第一厚度部分係較該第一聚合物層於至少一鄰接分離區域間之第二厚度大。

於又一態樣中，本揭示案提供一種背光源，其包含具有第一主表面之應變硬化聚合物膜、佈置於該第一主表面上之第一聚合物層、及佈置於該第一聚合物層上之複數個分離區域。此外，具有斷裂層之各分離區域係黏附於該第一聚合物層，其中該第一聚合物層中黏附於各分離區域之第一厚度部分係較該第一聚合物層於至少一鄰接分離區域間之第二厚度大。

於另一態樣中，本揭示案提供一種顯示器，其包含具有第一主表面之應變硬化聚合物膜、佈置於該第一主表面上之第一聚合物層、及佈置於該第一聚合物層上之複數個分離區域。此外，具有斷裂層之各分離區域係黏附於該第一聚合物層，其中該第一聚合物層中黏附於各分離區域之第一厚度部分係較該第一聚合物層於至少一鄰接分離區域間之第二厚度大。

以上發明內容並非意欲描述本揭示案之各揭示實施例或各實施方案。以下附圖及詳細論述將更具體地描述說明性實施例。

【實施方式】

本說明書全文參照附圖，其中類似的參考數字表示類似元件。

該等圖未必按比例繪製。用於該等圖中之類似數字指示類似組件。然而，當瞭解於指定圖中使用一數字指示一組件非意欲限制該組件於另一圖中以同一數字標記。

本揭示案描述在聚合物膜表面層(如包括(例如)表層之聚合物多層膜表面層)中建立放大表面特徵部之一些獨特機理。已發現在聚合物膜定向前(即，延伸前)施用之塗層可隨後於延伸期間斷裂。此等斷裂塗層可具有局部「強化」多層膜表層之作用，放大最終薄膜中塗層厚度之表面粗糙度或織紋化作用。可獲得此放大之表面粗糙度，一般並不會影響多層膜之餘下部分。此可實現遠較大的表面起伏及光彎曲表面積，此對光學膜可能甚為重要。

根據本發明，各種加工因素對製造高品質聚合物膜、聚合物多層膜、聚合物多層光學膜及其他光學裝置甚為重要。此等膜包括(但非限於)諸如干涉偏光器、反射鏡、彩色膜及其等組合之光學膜。該等膜對紫外、可見及紅外光譜中的不同部分具有光學效用。特別關注的是具有一或多個雙折射性質層之共擠製聚合物多層光學膜。用於製造之加工條件各係部份取決於(1)所使用之特定樹脂系統及(2)所需的最終薄膜光學性質。於一具體實施例中，此等聚合物多層光學膜包括(例如)Vikuiti™雙亮度增強膜(DBEF)、Vikuiti™高級偏光膜(APF)及Vikuiti™增強型鏡面反射

(ESR)膜，所有膜均獲自3M Company。

圖1顯示一種製造諸如(例如)美國專利案第6,783,349號(Neavin等人)中所描述之多層光學膜之多層膜之方法，其經修改以製造如下文所述之本揭示案之織狀薄膜。將經選擇為具有適宜的不同光學性質之材料100及102加熱至高於其等熔點及/或玻璃轉化溫度及進給至多層進料頭104中。一般而言，熔融及初始進料係利用用於各材料之擠壓機實現。例如，可將材料100進給至擠壓機101中，同時可將材料102進給至擠壓機103中。自進料頭104之排出物係多層流動流105。層倍增器106分割該多層流動流，及隨後重引導並將一流「堆疊」於另一者上以增加擠製之層數。當配合在整個堆疊中導入層厚度偏差之擠製設備使用時，非對稱倍增器可擴展層厚度分佈，以使該多層膜具有對應於所需可見光譜部分之層對，及提供所需的層厚度梯度。若需要，可藉由將樹脂108(用於表層)進給至表層進料頭110來將表層111導入至該多層光學膜中。

該多層進料頭進料給一膜擠製模具112。進料頭之實例係描述於(例如)美國專利案第3,773,882(Schrenk)及3,884,606號(Schrenk)中。舉例而言，各材料之擠製溫度可為約295℃及進料速率為約10至150 kg/小時。於大部份情況中，宜使表層111於通過進料頭及模具時在膜之上及下表面上流動。此等層可消散側壁附近的大應力梯度，獲得更平滑的光學膜擠製。用於各表層之一般擠製速率可為2至50 kg/小時(總流通量之1至40%)。表層材料可係與光學

層中之一者相同之材料或係不同材料。離開模具之擠製物一般係呈熔融形態。

擠製物旋轉通過銷連接線114，於鑄造輪116上冷卻。銷連接線將擠製物銷接至該鑄造輪。為獲得大角度範圍內透明的膜，可藉由以慢速驅動該鑄造輪來使膜更厚，進而使反射帶移向較長波長。

可利用塗覆台117將可斷裂塗層施用於多層膜之一或兩個主表面。該塗覆台117可包括用於塗覆聚合物網之任何已知技術，包括(例如)刮刀塗覆、狹縫塗覆、狹縫進料刮刀塗覆、簾式塗覆、凹板塗覆、邁爾棒(mayer rod)塗覆及類似者。該可斷裂塗層可以基於溶劑之塗層、自熔融塗料或自100%固體塗料(如輻射可固化塗料)施用。該可斷裂塗層可隨後藉由任何已知技術乾燥、冷卻或固化至主表面。

該多層膜可隨後藉由以由所需光學及機械性質決定之比延伸來定向。縱向延伸可藉由拉出輥118實施。橫向延伸可於拉幅爐120中實施。若需要，該膜可同時雙軸延伸。以約3至4比1之延伸比為較佳，但小至2比1及大至9比1之比對於指定膜亦可能適宜。於一具體實施例中，可利用用於適當定向而不破環應變硬化層之較高的拉伸比及所需的較高拉伸溫度來延伸，以使通常在較低拉伸比下定向之表層不會在較高拉伸比下定向。此會損害濁度/澄清度，係因塗覆區域會更大程度地分離。

延伸溫度將視所使用之雙折射聚合物類型而定，但適宜範圍一般係高於其玻璃轉化溫度2至33℃(5至60℉)。於一

些情況中(尤其對於烯烴而言)，延伸溫度可高達(但不超過)熔融溫度。該膜可於拉幅爐之最後兩區域122中熱定型，以於該膜中賦予最大結晶度及減少其收縮。於拉幅爐中採用盡可能高而不導致膜損壞的熱定型溫度可減少視需要熱調理步驟期間之收縮。拉幅爐軌道之寬度減小約1至4%亦可減少膜收縮。若該膜未經熱定型，則會使熱收縮性質最大化，此可為一些安全封裝應用所需。可在纏繞輥124上收集該膜。

於一些應用中，可能需要將多於兩種不同聚合物用於該多層膜之光學層中。於此情況中，可利用類似於樹脂流100及102之方式進給其他樹脂流。可使用適宜分佈多於兩種層類型之類似於進料頭104之進料頭。

用於製造共擠製聚合物多層膜(如本發明之聚合物多層光學膜)之方法將視所選擇之樹脂材料及最終膜產品中所需之光學性質而變化。

水分敏感性樹脂應在擠製前或期間乾燥以避免降解。該乾燥可藉由本技術已知之任何方式實施。一熟知方式採用烘箱或更複雜的高溫真空及/或乾燥劑料斗乾燥器來乾燥樹脂，然後再將其進給至一擠壓機。另一方式採用真空排氣式雙桿擠壓機來在擠製的同時將水分自樹脂移除。乾燥時間及溫度應受限制，以避免料斗乾燥器或烘箱乾燥期間的熱降解或黏連。此外，與水分敏感性樹脂一起共擠製之樹脂應經乾燥，以避免該水分敏感性共擠製樹脂受其他樹脂攜帶的水分破壞。

擠製條件係經選擇以採用連續且穩定的方式適當地進料、熔融、混合及泵壓該聚合物樹脂進料流。最終熔融流溫度係於如下範圍內選擇：避免在該溫度範圍之低溫端下凍結、結晶或過度高的壓降及避免在該溫度範圍之高溫端下降解。

就進入該多層進料頭之所有聚合物而言，其等具有相同或極接近的熔融溫度通常為較佳。若要共擠製理想熔融加工溫度不匹配之兩聚合物，則可能會令該製程受損。

於擠製後，隨後過濾該等熔融流以移除非所需的顆粒及凝膠。可使用聚酯膜製造技術中已知之第一及第二過濾器，其等具有1至30微米範圍內之網目尺寸。雖然先前技術表明此過濾對膜清潔度及表面性質之重要性，然而其於本發明之有效性亦擴及層均勻性。隨後將各熔融流傳送通過一頸管進入用於調節聚合物流率之連續性及均一性之齒輪泵中。可將一靜電混合單元置於將熔料自齒輪泵運載至多層進料頭之頸管末端，以保證均一的熔融流溫度。盡可能均一地加熱整個熔融流以保證均勻流動及加工期間盡可能小的降解。

多層進料頭係經設計以將兩或更多個聚合物熔融流各分割為多個層，交替此等層及將兩或更多種聚合物之多個層合併為單一的多層流。來自任一指定熔融流之層係藉由將該流中之一部分依序自一流動通道分洩至針對進料頭中之個別層進料予層槽之副通道管中來建立。可採用許多設計，包括Schrenk等人之美國專利案第3,737,882、

3,884,606及3,687,589號中所揭示者。亦已描述藉由控制層流動導入一層厚度梯度之方法，如Schrenk等人之美國專利案第3,195,865、3,182,965、3,051,452、3,687,589及5,094,788號，及Lewis等人之美國專利案第5,389,324號中所描述。於常見的工業製程中，層流動一般係藉由機械加工個別副通道管及層槽之形狀及物理尺寸中所作的選擇控制。

至少一些材料之雙軸定向或交叉單軸定向亦可增強尺寸穩定性，包括熱及吸濕膨脹以及收縮。尺寸穩定性對最終用戶應用(例如，液晶顯示器)常甚為重要。平面內膨脹約束(例如)可導致平面外翹曲或彎曲，進而導致顯示器用途降低或喪失。根據本發明一實施例之雙軸定向膜可極大地降低或消除此問題。亦應注意可改變各種機械性質之方向特性。例如，最大抗撕裂性或最大熱膨脹之方向可係與最終拉伸方向一致或垂直。於一些情況中，材料選擇及加工可係經篩選以(例如)藉由控制表層(及多層膜之內部保護邊界層)之組成及相對厚度及藉由控制光學材料之定向來調整此等方向及幅度。

可藉由對膜中之非光學材料(例如，保護邊界層、表層、促進層及類似者)提供雙軸特性來將改良之機械性質賦予一光學膜。例如，可製造一多層構造，其中交替層包括第一雙折射材料及第二非雙折射各向同性材料。該膜亦可包含一或多個可定向保護邊界或表層。此膜可在不引起第一光學層材料光學定向但令非光學材料沿第一拉伸方向

定向之條件下沿第一方向加工。該膜隨後可於令雙折射光學層材料及非光學材料定向之條件下沿第二方向加工。所得之薄膜具有鄰接之單軸光學定向雙折射材料層與形成該膜之光學部分之各向同性材料層及至少一雙軸定向非光學層(例如，保護邊界層或表層)。

多層膜之常見挑戰係需要具有有利於材料纏繞輥之摩擦係數(COF)及表面形態之表面。於一些情況中，於延伸後及纏繞前可將一前遮罩施用於該膜。於一些情況中，可使用含有顆粒之外表層材料、不混溶相或含有滑動顆粒之延伸前或延伸後塗層。此等確保適當纏繞性能的技術會增加膜的複雜性及大量成本。

於一具體實施例中，於延伸前塗覆該網容許該塗層變薄及曝露顆粒，繼而可降低COF。此可獲得足夠低的COF來纏繞充分品質之輥，條件係可移除連續纏繞層間之空氣。用於確保移除空氣之典型技術包括邊緣滾花及/或填料纏繞。然而，邊緣滾花會導致膜得率損失，因邊緣滾花需自該多層膜產品移除。填料纏繞可導致本技術已知的其他輥纏繞缺陷。一般而言，需求數微米的凸紋或凸起以容納纏繞輥時之空氣。一般的延伸前塗層可厚達數微米；然而，若塗層具順應性且不斷裂，則塗層會隨拉伸比變薄。塗覆延伸前霧化塗層亦可遭遇降低之表面積覆蓋率，因建立霧化表面之顆粒或相可散開及分離，於膜表面上留下不霧化區域。

於一些情況中，常用於滑動塗層之珠粒的大小係令延伸

後塗層厚度不小於珠粒半徑，以獲得適當錨定。此意謂大多數的延伸前滑動塗層必需使用次微米珠粒來獲得適當錨定。相反地，斷裂塗層可維持其等延伸前的大部份厚度，因此可使用實質上較大之珠粒。亦可調整塗層於斷裂前之延伸量以符合所需之珠粒及/或表層表面形態。此外，已證明珠粒負載及界面有助於霧化塗層之斷裂機理，即，珠粒數量越多，導致較高濁度及較低澄清度之斷裂事件之次數越高。

於一具體實施例中，斷裂塗層殘餘部分與本發明之多層膜表層之相互作用可獲得約3倍的霧化表面積，因為表層產生與斷裂塗層面積之殘餘部分鄰接之谷。增加之霧化區域的覆蓋率可提供類似於藉由延伸後塗覆步驟所獲得之表面及光學特性。相對地，延伸後塗覆常需高成本且甚為複雜。於一具體實施例中，延伸前塗覆相較於延伸後塗覆亦可獲得較少的塗覆缺陷，因斷裂塗層會分散及隨機化而隱藏或削減任何延伸前之塗覆缺陷。於一具體實施例中，斷裂塗層基本上不會整體散射且與表面不均勻性有關，該多層膜可經塗覆或層壓且可消除幾乎所有光散射事件。

圖2A係根據本發明一態樣諸如光學膜200之聚合物多層膜之橫截面示意圖。光學膜200包含具有第一主表面215、第二主表面205及第一聚合物膜厚度290之聚合物膜210。於一具體實施例中，聚合物膜210係多層光學膜，如其他地方所述。將第一聚合物層220(即，表層)佈置於該第一主表面215上達一聚合物層厚度270。將具有塗覆厚度280之

可斷裂層230係佈置於該第一聚合物層220上以形成一位於該第一聚合物層220與該可斷裂層230之間之界面225，及自由表面235。將延伸力「F」施加至該光學膜200之平面。

於一具體實施例中，光學膜200中之各層係由以不同方式回應源自延伸力「F」獲得之施加應力之材料組成。於一些情況中，聚合物膜210係於施加延伸力「F」時應變硬化之聚合物層，及因此，該第一聚合物膜厚度290隨著光學膜200延伸而均勻地減小。該第一聚合物層220係於施加延伸力「F」時不會應變硬化(即，基本上維持非晶形)或應變硬化至低於聚合物膜210之程度，或甚至僅稍微應變硬化之聚合物層，及因此，該聚合物層厚度270會隨光學膜200延伸而不均勻地減小。第一聚合物層220一般係非均勻地「變薄」，此係延伸本技術熟知之大致非應變可硬化聚合物膜之行為。

材料可經選擇以使該第一聚合物層220具有低於應變硬化層210之Tg，或具有阻礙分子定向及配向之組成元素。藉由降低表層之Tg以致在一般膜延伸條件下，聚合物「運動」可變得足夠大以致其不會形成有序化。於一些情況中，此可藉由審慎選擇輸入表層材料來實現，或其可藉由利用諸如己二醇之單體替代現有表層材料以降低共聚酯之Tg來實現。於一些情況中，可將易表現為增塑劑或阻止結晶形成，或甚至於聚合物中阻止結晶形成之分子片段之材料添加至表層中以有效地降低Tg。於一些情況中，使用聚

合物或聚合物與適宜單體組合物之混合物，以致即使其等展現與定向材料相似之Tg，該聚合物形態十分遲滯以致在熔融淬火或定向時觀察不到「有用」的有序化或結晶。

於一些情況中，(例如)共聚酯可包括針對延遲形態改變及實質上降低應變引發之結晶速率之經改質二醇或經改質二元酸(或二元酯)。形態改質劑可係選自(例如)經改質二醇、二元酸、二元酯或其等組合。典型的單體改質劑包括(例如)新戊二醇(NPG)(獲自Eastman Chemical Corp, Kingsport, TN)、環己烷二甲醇(CHDM)(獲自Eastman Chemical Corp, Kingsport, TN)、二甲基-5-磺基間苯二甲酸鈉(DMSSIP)(獲自DuPont, Wilmington, DE)、磺基間苯二甲酸鈉(SSIPA)、間苯二甲酸(IPA)(獲自BP Amoco, Naperville, IL)等或其等組合。

於一些情況中，可導入諸如(例如)己二醇(獲自BASF, Florham Park, NJ)或二甲基環己基二羧酸酯(獲自Eastman Chem Corp, Kingsport, TN)之共聚單體以抑制Tg，此亦可係在指定延伸溫度下降低應變硬化層體之趨勢之一重要因素。

可阻礙定向之添加劑可包括(例如)抗靜電劑、UV吸收劑、寡聚聚酯、光學增亮劑等。此等添加劑一般可係熱穩定、與聚合物相容之低MW物質。示例性材料添加劑可包括(例如)Tinuvin 1577-三嗪紫外吸收劑(獲自Ciba, Tarrytown, NJ)；THT (UVA/HALS組合物)，如Cyasorb THT6435 (獲自Cytec, Woodland Park, NJ)；光學增亮劑(例

如，Eastobrite OB-1, Eastman, Kingsport, TN)；及類似物；及其等組合。

如本文所使用，「應變可硬化材料」一般係指延伸時會結晶或改變結晶度狀態之材料。一般而言，此等材料在於適宜加工溫度下延伸後可展現大於約0.05之雙折射率。於一些情況中，該應變可硬化材料可以結晶度%及/或藉由(例如)示差掃描量熱法(DSC)所測得之熔融峰大小及形狀描述，如熟習本技術者已知。此外，如本文所用，「實質上非晶形」材料一般係指在於加工溫度下延伸後可展現小於約0.05之雙折射率之材料。且，如本文所使用，「可斷裂材料」一般係指不可延伸至與光學膜200中之其他層相同程度之材料，及因此，在超過該材料之伸長能力%(於加工溫度下)時，其因此發生斷裂。

延伸力「F」在可斷裂層230中產生複數個裂痕。一般而言，裂痕可隨機地遍佈可斷裂層230之自由表面235形成。於一些情況中，可藉由自外部將一些特徵部(例如，刮痕、壓痕及類似者)賦予該自由表面235，然後延伸，而在所需位置處引發裂痕。於一具體實施例中，圖2A顯示第一裂痕242、第二裂痕245、第三裂痕255及第四裂痕265，其等在可斷裂層230中形成第一區域240、第二區域250及第三區域260。可以任何方式將裂痕分佈於可斷裂層230之整個表面。於一些情況中，裂痕可形成具有約數百奈米至約數百微米直徑之「島狀物」邊界。於一些情況中，裂痕可形成亦可具有約數百奈米至約數百微米寬度之「帶狀物」

邊界。

圖2B係諸如根據本發明一態樣之光學膜201之聚合物多層膜之橫截面示意圖。光學膜201可係織狀膜201，其包含具有第一主表面215、第二主表面205及第一聚合物膜厚度292之聚合物膜210，如本文其他地方所述。圖2B中所顯示之各元件205至290係對應於圖2A中所顯示之類似編號元件205-290，此已於上文論述。第一區域240、第二區域250及第三區域260各者在延伸圖2A中所示之光學膜200至圖2B中所示之程度後已彼此分離。特定言之，第一裂痕242已變寬而形成兩個第一裂痕表面242a(未顯示)及242b；第二裂痕245已變寬而形成兩個第二裂痕表面245a、245b；第三裂痕255已變寬而形成兩個第三裂痕表面255a、255b；及第四裂痕265已變寬而形成兩個第四裂痕表面265a、265b(未顯示)。

當延伸光學膜201時，膜層中各者會受力，由於各膜層中的材料屬性，導致各層發生不同的變化。例如，聚合物膜210包含可在施加延伸力「F」時應變硬化之材料。此應變硬化膜在膜延伸時會使厚度292均勻地減小。聚合物層220包含在施加延伸力「F」時不會應變硬化之材料。此大致非應變硬化層在層延伸時趨於以非均勻方式使厚度減小，即選擇性地「變薄」。已熟知此膜的變薄。最後，在聚合物層220具有黏附於表面226之可斷裂塗層的位置中，層不會變薄，及該聚合物層220可視為由該可斷裂塗層「強化」。材料之應變硬化或非應變硬化行為可視各種加

工條件而定，如(例如)相對各材料之玻璃轉化溫度(Tg)實施延伸之溫度及實施延伸之速率。應變硬化行為亦可視延伸次序而定，如(例如)依序或同時單軸或雙軸延伸；或真單軸延伸，即，沿垂直於拉伸方向之方向鬆弛及僅標準的橫網延伸而無長度定向。真單軸延伸或「拋物線」延伸已描述於(例如)美國專利案6,939,499 (Merrill等人)、6,916,440 (Jackson等人)、6,949,212 (Merrill等人)及6,936,209 (Jackson等人)。

聚合物層220之厚度在延伸膜之整個第一主表面215內變化，從而建立第一主表面215織紋。例如，第一區域240下方之第一厚度272可與第二區域250下方之第二厚度274不同，且亦與第三區域260下方之第三厚度276不同。然而，於一些情況中，第一、第二及第三厚度272、274、276中之至少兩者可係實質上相同，或其等可不同。鄰接區域間之聚合物層220之厚度隨此層變薄而減小，及因此，第四厚度273及第五厚度275一般可分別小於第一、第二或第三厚度272、274、276中之任一者。於一具體實施例中，聚合物層220在整個第一主表面215上之厚度差可為(例如)大於約0.1微米，或大於約0.5微米，或大於約1微米，或大於約3微米，或甚至大於約5微米。於一些情況中，聚合物層220在整個第一主表面215上之厚度差可實質上係圖2A中所示之聚合物層220之塗覆厚度270，即，該厚度可於聚合物層220的一些部分中減小至接近零。

圖2C係諸如根據本發明一態樣之光學膜202之聚合物多

層膜之橫截面示意圖。光學膜202可係兩面織狀膜202，其包含具有第一主表面215、第二主表面205及第一聚合物膜厚度292之聚合物膜210，如本文其他地方所述。圖2C中所顯示之各元件205-292係對應於圖2B中所示之類似編號元件205至292，此已於上文中論述。於圖2C中，將第二聚合物層220'塗覆於該第二主表面205上，及將第二可斷裂層230'佈置於該第二聚合物層220'上。

於一些情況中，例如，如圖2C所示，於所選擇之斷裂區域下方之第一聚合物層220之厚度可隨膜延伸而減小。例如，第二厚度274經顯示為小於第一厚度272及第三厚度276，顯示當該膜經延伸時，在第二斷裂區域250下方的一些材料於延伸期間移動至聚合物層220的不同部分。於一些情況中，聚合物層220可變薄至基本上零厚度，如(例如)第五厚度275所示。聚合物層220之此等厚度變化可係由層中所使用之材料，及/或延伸期間之加工條件，如(例如)本文其他地方所述之溫度或拉伸速率所導致。於一些情況中，材料及加工條件可影響厚度變化，但僅係以其影響破裂塗層之方式，即，若該破裂塗層伸長至一定程度，則其無法抵抗表層中破裂塗層不伸長的面積內般大之拉伸力。相大小及塗層區域之厚度一般可影響層220之移動及形式。

於圖2C中，第二聚合物層220'之厚度在延伸膜之整個第二主表面205上變化，從而建立第二主表面205織紋，與以上針對圖2B所述之第一主表面215織紋類似。例如，第四

區域240'下方之第六厚度272'可係與第五區域250'下方之第七厚度274'不同，且亦與第六區域260'下方之第八厚度276'不同。於一些情況中，第六、第七及第八厚度272'、274'、276'中之至少兩者可實質上相同，或其等可不同。聚合物層220'在鄰接區域間之厚度係隨此膜變薄而減小，及因此，第九厚度273'及第十厚度275'一般可分別小於第六、第七及第八厚度272'、274'、276'中的任一者。

圖3A係諸如根據本發明一態樣之光學膜300之聚合物多層膜之橫截面示意圖。光學膜300可係織狀膜300，其包含具有第一主表面215、第二主表面205及第一聚合物膜厚度292之聚合物膜210，如本文其他地方所述。圖3A中所示之各元件205-292係對應於圖2B中所示之類似編號元件205-292，此已在上文中論述。於圖3A中，聚合物層220具有不僅在第一、第二及第三斷裂區域340、350、360間之自由表面225上變化，且亦在各區域下方之黏附表面226上變化之厚度。於一些情況中，斷裂層厚度380在圖3A所示之斷裂區域面積上維持基本上恒定。

於一些情況中，斷裂層厚度380'可在如圖3B所示之斷裂區域面積內變化，圖3B顯示諸如根據本發明一態樣之光學膜301之聚合物多層膜。於圖3B中，例如，第二斷裂區域350'之斷裂區域厚度380'可在第一位置「a」及第三位置「c」處較於第二位置「b」薄。斷裂區域厚度380'之此變化可係由(例如)用於該層中之材料及/或延伸期間之加工條件(如(例如)如本文其他地方所述之溫度或拉伸速率)導

致。

於一些情況中，延伸溫度可影響塗層之脆性，以致若拉伸期間所選擇之拉伸溫度分佈令預熱與延伸不同，則在拉伸的一部分中該膜可變得足夠熱而高於塗層之軟化點。為獲得適當的應變硬化層定向，該溫度分佈較佳應經平衡，即，若網狀物之預熱較熱，則延伸應較預熱與延伸區間之相等溫度分佈更冷。

於塗層中存在交聯機理之情況中，交聯化學之活化能、觸媒屬性及量、交聯劑之量及其他可影響脆性發生的已知機理可影響脆性及進而影響裂痕之表觀。於其他情況中，添加用於增塑或聚結該塗層之材料可對表面特性具有相反或弱化作用。聚結劑係為本技術所熟知，且可包括諸如Dowanol DPM或N-甲基吡咯啶酮之材料。

圖4係根據本發明一態樣之光學膜之俯視照片。可利用本發明之斷裂塗層實現的一些益處包括缺陷隱藏、耐劃痕性及抗濕透。亦可將抗靜電物質添加至斷裂塗層且已顯示為有效。於一些情況中，用於顯示器之多層光學膜常需霧化及/或高濁度/低澄清度以建立均勻顯示器。可能難以開發視覺上可接受且低成本的高濁度/低澄清度塗層。本文中所述之斷裂塗層與相應的表層相互作用可獲得可媲美高成本延伸後塗層之表面特性。

多層光學膜之數種應用需利用UV可固化黏著劑層壓以將FET或PC層固定於MOF之一或兩側。該UV黏著劑濕透該霧化表面及應對最終層壓板用途不具有明顯作用，因此

此等膜可用作降低成本的「公認組分」，而該斷裂表面可經曝露(於單面層壓板之情況中)或可經囊封(於雙面層壓板之情況中)，而不使用預遮罩層來協助纏繞。其他多層光學膜可係獨立的較厚膜，其併入不混溶混合物以形成霧化表面。此等混合物可導致一些非所需的整體散射，可限制橫網均勻性及/或可接受濁度/澄清度水平，且常可具有可濕透顯示堆疊中其他膜之表面特性。如本文所述之延伸前斷裂塗層可獲得較藉由不混溶混合物所可獲得者高的濁度及低的澄清度，同時仍維持所需的光學特性及橫網均勻性。

可利用本發明之斷裂塗層建立新穎的MOF設計。於一具體實施例中，吾人已發現可斷裂塗層之厚度可對表層強化量及需影響該光學堆疊之塗層厚度的粗略臨界值具有巨大影響。於一具體實施例中，表層或可斷裂塗層之選擇可獲得一膜，其中將一強化層層壓至膜之一側面，濕透該霧化面，及可將另一側面用作(例如)LCD顯示器之功能部分。於一些情況中，一旦可斷裂塗層足夠厚，或表層足夠薄，則該光學堆疊可僅對最外部鄰接層產生影響。

雖然針對各種延伸或拉伸加工提供一次序，但該次序非意欲受限制。於特定情況中，加工次序可改變或可同時實施，條件係隨後實施之加工不會負面影響先前實施的加工。例如，可同時沿兩方向拉伸該材料。當同時沿兩平面內軸線拉伸該膜時，膜中材料之拉伸溫度將相同。然而，拉伸比及速率可分別控制。例如，可沿第一方向(例如，

縱維(downweb))相對快速及沿第二方向(即，橫維(crossweb))相對慢速地拉伸該膜。

材料、拉伸比及同時雙軸拉伸之速率可經適當選擇，以使沿第一拉伸軸之拉伸(例如，快速拉伸)係使一或兩材料沿該第一拉伸軸光學定向，同時沿另一方向之拉伸(例如，慢速拉伸)係使兩材料中之一者沿該第二拉伸軸之非定向或非光學定向。因此，當瞭解，兩材料對各方向拉伸之回應可經獨立控制。利用此加工，可改良光學特性(例如，匹配多層光學膜中鄰接層之x、y或z軸折射率)及/或機械性質(例如，抗撕裂或褶皺性、剛度或尺寸穩定性，包括，但非限於，翹曲、熱及吸濕膨脹及收縮)。

可使用許多不同材料來製造本發明之光學膜。該等材料一般必需適用於加工成所需結構。例如，若欲製造多層膜，則需選擇可形成多個層之兩或更多種材料。若共擠製該多層結構，則所選擇之材料需可共擠製。該等材料應可形成可被拉伸之良好澆鑄網。於多層膜建構中亦應考量層間黏著及後加工性。該材料亦應在拉伸加工前不會發生任何非所需定向。或者，可於鑄造步驟期間引發精密定向作為對第一拉伸步驟之加工協助。例如，該鑄造步驟可被視為第一拉伸步驟之部分。於另一實例中，該鑄造步驟可係針對隨後拉伸步驟改變第二材料之鬆弛特性之用於結晶的晶核形成步驟。

用於該光學膜中之材料亦需展現所需的光學性質(例如，雙折射)及需具有不同的充足黏彈特性以容許適當地

選擇用於所需結果之加工條件。就材料選擇而言，可考量玻璃轉化溫度、結晶及交聯行為、平均分子量及分佈、化學組成及結構及其他光學性質(例如，折射率、色散等)。

以下實例包括根據本發明不同實施例之示例性材料及加工條件。該等實例非意欲限制本發明，而係提供以便於理解本發明及提供特別適宜用於各上述實施例中之材料實例。

實例

以下材料及其等來源列表係為實例部分全文所引用。若未另外說明，則該等材料係獲自 Aldrich Chemical, Milwaukee, WI。多層膜一般係根據(例如)U.S. 6,179,948 (Merrill等人)、6,827,886 (Neavin等人)、2006/0084780 (Hebrink等人)、2006/0226561 (Merrill等人)及2007/0047080 (Stover等人)中所描述之方法製備。

濁度及澄清度測定係利用獲自BYK-Gardner, Silver Springs, MD之Haze-Gard Plus濁度計根據儀器說明書實施。利用獲自Electo-Tech Systems, Inc之Model 406C靜電衰減儀測定靜電荷衰減時間。此儀器將樣品充電至5 kV及測定電荷衰減至其初始值之10%所需的時間。不含抗靜電劑之所有樣品係絕緣的且因此將無法接受5 kV初始電荷。將樣品置於23℃/50%RH環境下至少12小時，然後測定。

Carboset CR781-丙烯酸系共聚物乳液	Lubrizol Co., Wickliffe, Ohio
Carboset PC21-丙烯酸系共聚物乳液	Lubrizol Co., Wickliffe, Ohio
Rhoplex 3208-丙烯酸系乳膠分散液	Dow Chemical Co., Midland, MI

A6075-Neocryl A6075丙烯酸系乳液	DSM Neoresins, Waalwijk, The Netherlands
Aerosol MA 80-I-表面活性劑	CYTEC Industries Inc., West Paterson, NJ
Sipomer COPS I-可聚合表面活性劑	Rhodia Inc., Cranbury, NJ
Tomadol 25-9表面活性劑	Air Products Co., Allentown, PA
D17-抗靜電劑	如WO2009014897A實例P12所述般製備
1100D-Hydro-Rez 1100D 磺基聚酯樹脂分散液	Hexion Specialty Chemicals, Columbus, OH
WB-50 磺基聚酯分散液	如下所述般製備
CM327-Cymel 327交聯劑	CYTEC Industries Inc., West Paterson, NJ
CM323-Cymel 323交聯劑	CYTEC Industries Inc., West Paterson, NJ
Cycat 4045-觸媒	CYTEC Industries Inc., West Paterson, NJ
Cycat 4040-觸媒	CYTEC Industries Inc., West Paterson, NJ
BH302-Bayhydur 302	Bayer Material Science, Pittsburgh, PA
TS-3SC-3微米PMMA珠粒	Soken Chemical and Engineering Co, Tokyo
MX-150-1.5微米交聯丙烯酸系珠粒	Soken Chemical and Engineering Co, Tokyo
MX-300-3微米交聯丙烯酸系珠粒	Soken Chemical and Engineering Co, Tokyo
0.45微米聚苯乙烯(PS)乳膠珠粒	如下文所述般製備
SBX-6-6微米聚苯乙烯珠粒	Sekisui Plastics Co, Osaka, Japan
PETg-經二醇改質之聚對苯二甲酸乙二酯共聚物(等級6763及GN071)	Eastman Chemical, Kingsport, TN

製備WB-50磺基聚酯分散液：

WB-50係如下製備(材料獲自Aldrich Chemical, Milwaukee, WI)。將111.9 g (5.5 mol%)5-鈉代磺基間苯二甲酸、592.1 g (47.0 mol%)對苯二甲酸、598.4 g (47.5 mol%)間苯二甲酸、705.8 g乙二醇、599 g新戊二醇、0.7 g氧化銻及2.5 g乙酸鈉裝入1加侖聚合鍋中。於氮氣、345 kPa (50 psi)下伴隨攪拌將該混合物加熱至230℃，維持2小時，期間觀察水份變化。使溫度升高至250℃及隨後降低壓力，施加真空(0.2 torr)，及使溫度升高至270℃。材料黏度在45分鐘期間內升高，此後排出高分子量、澄清、黏

滯的磺基聚酯。利用DSC測得此磺基聚酯具有70.3℃之Tg。理論磺酸酯當量重係3847 g聚合物/莫耳磺酸酯。將500 g聚合物溶於80℃下之2000 g水與450 g異丙醇之混合物中。隨後將溫度升高至95℃以移除異丙醇(及一部份水)。最終分散液係由20重量%水性WB-50固體分散液組成。

製備0.45微米聚苯乙烯(PS)乳膠珠粒：

將19.0 kg去離子水、183.0 g Aerosol MA 80-I、264.0 g Sipomer COPS I、19.8 g碳酸氫鈉、10.4 kg苯乙烯及26.4 g過硫酸鉀與5.3 kg去離子水之混合物添加至40公升反應器中。藉由將氮氣鼓入底部15分鐘使該反應器脫氣。然後將其轉移至通過一冷凝器至排氣口之反應器氮氣蓋。於攪動及冷凝器冷卻下將該反應器加熱至70℃，及維持8小時。隨後將內容物冷卻至室溫及排出通過粗棉布以獲得30%固體(重量比)及0.45微米平均粒度之PS乳膠。

預混合稀釋液

針對以下實例1至24，製備以下預混合稀釋液。以水將Tomadol 25-9(獲得時為100%固體)稀釋至10重量%。以水將Cycat 4045及4040(分別為35%及40%固體)稀釋至10重量%。將Cymel交聯劑以獲得時的形式使用或藉由緩慢添加Cymel至適宜量的經劇烈攪拌之水來稀釋至10或20重量%固體。當將Cymel交聯劑以獲得時的形式使用時，將其添加至黏合劑乳液及混合直至均質。除非另外說明，否則將珠粒稀釋至28重量%水溶液預混物。

塗覆技術

針對實例1至22各者，利用#6線纏繞棒於100至175 ft/分鐘下在各別基板上塗覆各別的可斷裂塗層調配物。於所有情況中，塗層係於橫向延伸之前，及若適宜，於長度方向延伸之後施用。

於實例23及24各者中，利用#6線纏繞棒將各別的可斷裂塗層調配物塗覆於下文所述之預先澆鑄、但未經延伸之基板上。隨後於逐批延伸製程期間乾燥該等濕塗層以製造所需的塗覆基板。

實例1至11：製備可斷裂塗層組合物「1」

實例1至11各者使用相同之可斷裂塗層組合物，組合物「1」，其係如下文般製備，細節係提供於表1中。將Cymel交聯劑係置於一混合容器中，於磁力攪拌下將指定量的組分A添加至該容器中(除非另外說明)。攪拌約30分鐘或直至均質。隨後添加水，接著10%表面活性劑、10%觸媒、珠粒溶液及最後抗靜電劑D17(若存在)。將此混合物再攪拌10分鐘，接著超音波振動約20分鐘。將該可斷裂塗層組合物如塗覆技術段落所示般施用。

針對實例1至11之經塗覆及經延伸膜之製備

實例1、2及9使用本文中稱為MOF「A」(具有PETg表層之多層光學膜)之澆鑄網基板。於此及所有其他實例中，據信所採用之市售PETg具有約7:3之乙二醇對環己烷二甲醇比。305個交替聚合物層之光學堆疊含有由具有90%萘二甲酸酯基及10%對苯二甲酸酯基之聚萘二甲酸乙二酯共

聚物(90:10 coPEN)製成之高折射率層；及由90:10 coPEN與PETg之45:55(重量比)混合物製成之低折射率各向同性層。以可斷裂塗層組合物「1」在線塗覆此基板。塗覆後，立即將該網傳送至分隔為三個區域(預熱、延伸及熱定型)之拉幅機中。用於該三個區域之溫度及停留時間分別如下：預熱156℃，8秒；延伸154℃，13秒；熱定型146℃，8秒。延伸區域中之橫向拉伸比係5.8:1，獲得36微米之最終基板厚度。該PETg表層厚度係4.5微米。

實例3至8及10至11使用本文中稱為MOF「B」(具有由90:10 coPEN與PETg之45:55(重量比)混合物製成之表層之多層光學膜)之澆鑄網基板。305個交替聚合物層之光學堆疊含有由90:10 coPEN製成之高折射率層及由90:10 coPEN與PETg之45:55(重量比)混合物製成之低折射率各向同性層。以可斷裂塗層組合物「1」在線塗覆此基板。塗覆後，立即將該網傳送至分隔為三個區域(預熱、延伸及熱定型)之拉幅機中。用於該三個區域之溫度及停留時間分別如下：預熱146℃，14秒；延伸146℃，22秒；熱定型146℃，14秒。延伸區域中之橫向拉伸比係5.9:1，獲得28微米之最終基板厚度。

表 1

實例號	濁度,%	澄清度, %	乾塗層 (nm)	水(g)	Tomadol 25-9 (g)	組分 A	組分 A (g)	Cycat 4045 (g)	交聯劑	交聯劑(g)	珠粒	珠粒(g)
1[1]	55	21	298	26.6	0.60	CR781	15.0	0.36	CM327	2.0	TS-3SC	7.7
2	49	41	298	33.3	0.60	PC21	19.7	0.99	CM323	1.8	MX-150	3.5
3[1]	44	59	298	26.6	0.60	CR781	15.0	0.36	CM327	2.0	TS-3SC	7.7
4	42	57	298	33.3	0.60	PC21	19.7	0.99	CM323	1.8	MX-150	3.5
5	38	64	298	27.6	0.60	CR781	21.4	0.36	CM323	2.3	0.45微米	7.7
6	3	100	298	27.6	0.60	Rhoplex 3208	21.4	0.36	CM323	2.3	0.45微米	7.7
7	39	60	298	27.6	0.60	PC21	21.4	0.36	CM323	2.3	0.45微米	7.7
8[1]	58	44	298	26.3	0.60	PC21	15.0	0.36	CM323	2.3	0.45微米	7.7
9[2]	65	22	200	62.1	1.00	PC21	16.7	0.40	BH302	2.6	TS-3SC	8.6
10[4]	2	100	275	21.3	1.50	Rhoplex 3208	18.6	0.33	CM327	8.2	無	0.0
11[3,4]	59	59	329	19.4	1.50	Rhoplex 3208	18.6	0.33	CM327	8.2	MX150	2.0

[1]添加7.7 g D17抗靜電劑

[2]添加8.6 g D17抗靜電劑

[3]獲得時之珠粒(未以水稀釋)

[4]交聯劑以20%溶於水中，於觸媒後添加

藉由上述方法，測得實例1、3及9之靜電衰減為0.01秒，及測得實例8之靜電衰減為0.02秒。

實例12至24：製備可斷裂塗層組合物「2」

實例12至24各者使用相同之可斷裂塗層組合物，組合物「2」，其係如下般製備，細節提供於表2中。將組分A置於一混合容器中，以磁力攪拌連續地添加：水、10%表面活性劑、10%觸媒、Cymel交聯劑之水性預混合物、珠粒(如表中所示之水溶液或乾固體)及1100D乳液(若使用)。如先前針對組合物「1」所述般進行攪拌及隨後超音波振動。基板製備及塗覆技術係描述於其他地方。

針對實例12至24之經塗覆及經拉伸膜之製備

實例12至14使用本文中稱為MOF「C」(具有由具有75%萘二甲酸酯基及25%對苯二甲酸酯基(基於二元酯/二元酸)；及91.4%乙二醇基、8%己二醇基及0.6%三羥甲基丙烷基(基於二醇)之聚萘二甲酸乙二酯共聚物製成之表層之多層光學膜)之澆鑄網基板。825個交替聚合物層之光學堆疊含有由PEN均聚物製成之高折射率層及由具有55%萘二甲酸酯基及45%對苯二甲酸酯基(基於二元酯/二元酸)；及91.4%乙二醇基、8%己二醇基及0.6%三羥甲基丙烷基(基於二醇)之聚萘二甲酸乙二酯共聚物製成之低折射率各向同性層。以可斷裂塗層組合物「2」在線塗覆此基板。塗覆後，立即將該網傳送至分隔為三個區域(預熱、延伸及熱定型)之拉幅機中。用於該三個區域之溫度及停留時間分別如下：預熱161℃，32秒；延伸144℃，14秒；熱定型154℃，15秒。延伸區域中之橫向拉伸比為6.1:1，獲得94微米之最終基板厚度。

實例15至18使用本文中稱為PET「A」(由以0.18 mol%三羥甲基丙烷基置換乙二醇基之光學品質聚對苯二甲酸乙二酯製成之單層膜)之澆鑄網基板。如本技術已知般擠壓該聚酯並澆鑄於冷卻輥上。一旦經澆鑄，即將該基板傳送通過82℃之預熱溫度、81℃之拉伸溫度、30 cm之拉伸間隙及3.2之拉伸比之機器方向延伸，或「長度定向」裝置。一旦經長度定向，即以可斷裂塗層組合物「2」在線塗覆該基板。塗覆後，立即將該網傳送至分隔為三個區域(預熱、延伸及熱定型)之拉幅機中。用於該三個區域之溫度及停留時間分別如下：預熱95℃，30秒；延伸104℃，20秒；熱定型220℃，40秒。延伸區域中之橫向拉伸比為3.7:1，獲得175微米之最終基板厚度。

實例19至22使用本文中稱為PET「B」(具有由與PET「A」相同之PET樹脂製成之核心層及由PETg製成之外表層之三層式膜)之澆鑄網基板。PET核心及PETg表層係利用多歧管模具以0.136:1之表層對核心比共擠製。該等聚酯係如本技術已知般經共擠製及澆鑄於冷卻輥上。一旦經澆鑄，即將該基板傳送通過82℃預熱溫度、81℃拉伸溫度、30 cm拉伸間隙及3.19:1拉伸比之機器方向延伸或「長度定向」裝置。一旦經長度定向，即以可斷裂塗層組合物「2」在線塗覆該基板。塗覆後，立即將該網傳送至分隔為三個區域(預熱、延伸及熱定型)之拉幅機中。用於該三個區域之溫度及停留時間分別係：預熱94℃，30秒；延伸104℃，20秒；熱定型195℃，40秒。延伸區域中之橫向拉

伸比係3.6:1，獲得250微米之最終基板厚度。

實例23使用本文中稱為MOF「D」(具有由SA115(獲自Eatman Chemical, Kingsport, TN之聚酯/聚碳酸酯合金樹脂)製成之表層之多層光學膜)之澆鑄網基板。275個交替聚合物層之光學堆疊含有由90:10 coPEN製成之高折射率層及由SA115與PETg之85:15(重量比)混合物製成之低折射率各向同性層。以可斷裂塗層組合物「2」離線塗覆此基板。塗覆後，立即將該網傳送至一批式膜延伸儀器之烘箱中。於160℃之烘箱溫度下加熱該網60秒，及隨後延伸不受約束之兩餘下側(以模擬拋物線(真單軸)延伸)至6.0:1之橫向拉伸比，獲得35微米之最終基板厚度。

實例24使用本文中稱為MOF「E」(具有由VM365聚酯/聚碳酸酯合金(獲自Eastman Chemical, Kingsport TN)與NAS30 丙烯酸系-苯乙烯系共聚物(獲自INEOS NOVA LLC, Channahon, IL)之85:15(重量比)混合物製成之表層之多層光學膜)之澆鑄網基板。825個交替聚合物層之光學堆疊含有由PEN均聚物製成之高折射率層及由具有50%萘二甲酸酯基及50%對苯二甲酸酯基(基於二元酯/二元酸)；及78.8%乙二醇基、20%己二醇基及1.2%三羥甲基丙烷基(基於二醇)之聚萘二甲酸乙二酯共聚物製成之低折射率各向同性層。以可斷裂塗層組合物「2」離線塗覆此基板。塗覆後，立即將該網傳送至一批式膜延伸儀器之烘箱中。於160℃之烘箱溫度下加熱該網60秒，及隨後拉伸(同時沿非延伸方向約束，以模擬習知膜拉幅機中之延伸)至6.0:1之

橫向拉伸比，獲得152微米之最終基板厚度。

表 2

實例號	濁度,%	澄清度,%	乾塗層(nm)	水 (g)	Tomadol 25-9 (g)	組分 A	組分 A (g)	Cycat 4045 (g)	交聯劑	交聯劑(g)	珠粒	珠粒(g)
12[1,2]	0.7	99.7	251	0.8	1.50	WB50	34.4	0.39	CM327	9.9	-	-
13[1]	17	78	251	21.3	0.50	Rhoplex 3208	18.0	0.39	CM327	9.9	-	-
14[1]	45	20	251	20.4	0.50	CR781	18.8	0.39	CM327	9.9	-	-
15[3]	29	92	360	16.7	0.40	A6075	14.3	0.24	CM323	6.0	MX300	2.4
16[3]	26	91	360	19.1	0.40	A6075	14.3	0.24	CM323	6.0	-	-
17[3]	58	61	360	16.7	0.40	PC21	14.3	0.24	CM323	6.0	MX300	2.4
18[3]	55	30	360	19.1	0.40	PC21	14.3	0.24	CM323	6.0	-	-
19[3]	17	67	300	22.6	0.40	A6075	11.9	0.20	CM323	5.0	-	-
20[3]	28	60	300	22.6	0.40	A6075	11.9	0.20	CM323	5.0	SBX-6	2.0
21[3]	23	59	300	22.6	0.40	A6075	11.9	0.20	CM323	5.0	MX300	2.0
22[3]	26	59	300	22.6	0.40	PC21	11.9	0.20	10% CM323	5.0	-	-
23[1,4]	75	16	256	54.7	1.0	CR781	23.4	0.33	CM327	1.6	MX150	1.8
24[1,4]	73	19	256	54.7	1.0	CR781	23.4	0.33	CM327	1.6	MX150	1.8

[1]交聯劑以20%溶於水中

[2]添加3.1克之1100D乳液

[3]交聯劑以10%溶於水中

[4]添加18.7克D17抗靜電劑

於一些實施例中，可藉由較低的有效拉伸比獲得較高濁度/較低澄清度(常為光學或顯示原因所需)。此可藉由對比經真單軸延伸相對「約束」單軸延伸形成之破裂塗層樣品來清楚獲識。各種膜組態之常見濁度及澄清度範圍顯示於表3中。

表3

基板	常見的最大濁度	常見的最小澄清度	未經塗覆之延伸膜表層厚度(微米)	延伸類型
MOF 「B」	35-50	40-55	1.5	單軸
MOF 「A」	45-55	25-40	6	單軸
MOF 「C」	60-70	20-35	8	單軸
MOF 「E」	65-80	10-25	40	單軸
MOF 「D」	70-85	10-25	12	真單軸

所描述之實施例可用於可使用織狀薄膜的任何地方，(例如)以協助聚合物膜纏繞或堆疊，或控制濁度及澄清度之光學性質。所描述之實施例可應用於使用薄透光結構的任何地方，包括光管理膜或光管理膜堆疊；背光源，包括空心及實心背光源；諸如TV、筆記型電腦、電腦監視器之顯示器；及亦用於廣告、資訊顯示或照明。本揭示案亦可應用於電子裝置，包括膝上型電腦及手持裝置，如個人資料助理(PDA)、個人遊戲裝置、行動電話、個人媒體播放器、手持電腦及類似物，其等均併入光學顯示器。使用本發明織狀薄膜之背光源具有許多其他領域的用途。例如，可利用所述實施例製造背光LCD系統、發光體、工作照明工具、光源、商用顯示器之標記及點。

除非另外說明，否則表示用於說明書及專利申請範圍中之特徵尺寸、量及物理性質之所有數值應理解為經術語「約」修飾。因此，除非另作相反指示，否則以上說明書及隨附專利申請範圍中所述之數值參數係可視熟習本技術者利用本文揭示之教義待獲得之所需性質而變化之近似值。

本文中所引述之所有參考文獻及公開案係以引用其等全文之方式明確地併入本文，除其等與本發明直接矛盾之內容外。儘管具體實施例已於本文中說明及描述，然而本技術之一般技術者將瞭解，可於不脫離本發明範圍下以各種不同的替代及/或等價實施方案取代所顯示及描述之具體實施例。此申請案意欲涵蓋本文中所論述之具體實施例之任何改寫或改變方案。因此，本發明意欲僅受專利申請範圍及其等等價內容限制。

【圖式簡單說明】

圖1係多層膜製程之示意圖；

圖2A係聚合物多層膜之橫截面示意圖；

圖2B係織狀薄膜之橫截面示意圖；

圖2C係織狀薄膜之橫截面示意圖；

圖3A係織狀薄膜之橫截面示意圖；

圖3B係織狀薄膜之橫截面示意圖；及

圖4係織狀薄膜之俯視照片。

【主要元件符號說明】

100　　材料

101	擠壓機
102	材料
103	擠壓機
104	多層進料頭
105	多層流動流
106	層倍增器
108	樹脂
110	表層進料頭
111	表層
112	膜擠製模具
114	銷連接線
116	鑄造輪
117	塗覆台
118	拉出輥
120	拉幅爐
122	拉幅爐最後區域
124	纏繞輥
200	光學膜
201	光學膜
202	光學膜
205	第二主表面
210	聚合物膜
215	第一主表面
220	第一聚合物層

220'	第二聚合物層
225	界面
226	表面
230	可斷裂層
230'	第二可斷裂層
235	自由表面
240	第一區域
240'	第四區域
242	第一裂痕
242b	第一裂痕表面
245	第二裂痕
245a	第二裂痕表面
245b	第二裂痕表面
250	第二區域
250'	第五區域
255	第三裂痕
255a	第三裂痕表面
255b	第三裂痕表面
260	第三區域
260'	第六區域
265	第四裂痕
265a	第四裂痕表面
270	聚合物層厚度
272	第一厚度

272'	第六厚度
273	第四厚度
273'	第九厚度
274	第二厚度
274'	第七厚度
275	第五厚度
275'	第十厚度
276	第三厚度
276'	第八厚度
280	塗覆厚度
290	第一聚合物膜厚度
292	第一聚合物膜厚度
300	光學膜
301	光學膜
340	第一斷裂區域
340'	第一斷裂區域
350	第二斷裂區域
350'	第二斷裂區域
360	第三斷裂區域
360'	第三斷裂區域
372	第一厚度
373	第四厚度
374	第二厚度
375	第五厚度

376 第三厚度

380 斷裂層厚度

380' 斷裂層厚度

七、申請專利範圍：

1. 一種織狀薄膜，其包含：

具有第一主表面之應變硬化聚合物膜；

佈置於該第一主表面上之第一聚合物層；及

佈置於該第一聚合物層上之複數個分離區域，該等分離區域中之各者具有黏著於該第一聚合物層之斷裂層，

其中該第一聚合物層中黏著於該等分離區域各者之第一厚度部分係較該第一聚合物層中位於至少一鄰接分離區域間之第二厚度大。

2. 如請求項1之織狀薄膜，其中該第一聚合物層包含應變硬化小於該應變硬化聚合物膜之材料。

3. 如請求項1之織狀薄膜，其中該第一聚合物層包含非晶形聚合物。

4. 如請求項1之織狀薄膜，其進一步包含佈置於該應變硬化聚合物膜中與該第一主表面對置之第二主表面上之第二聚合物層。

5. 如請求項4之織狀薄膜，其進一步包含佈置於該第二聚合物層上之第二複數個分離區域，該第二複數個分離區域中之各者具有黏著於該第二聚合物層之第二斷裂層，其中該第二聚合物層中黏著於該第二複數個分離區域中各者之第三厚度係較該第二聚合物層中位於至少一鄰接第二分離區域間之第四厚度大。

6. 如請求項4之織狀薄膜，其中該第一聚合物層及該第二聚合物層包含相同的聚合物。

7. 如請求項1之織狀薄膜，其中該應變硬化聚合物膜包含多層光學膜。

8. 如請求項7之織狀薄膜，其中該多層光學膜包含雙亮度增強膜(DBEF)、高級偏光膜(APF)、彩色鏡面膜、或增強鏡面反射(ESR)膜。

9. 如請求項1之織狀薄膜，其中該第一聚合物層之玻璃轉化溫度(Tg)係較該應變硬化聚合物膜之Tg小。

10. 如請求項1之織狀薄膜，其中該第一聚合物層包含選自抗靜電劑、紫外吸收劑、位阻胺光穩定劑、寡聚聚酯、光學增亮劑或其等組合之至少一聚合物添加劑。

11. 如請求項10之織狀薄膜，其中該至少一聚合物添加劑係選自經改質二醇、二元酸、二元酯或其等組合。

12. 如請求項10之織狀薄膜，其中該至少一聚合物添加劑係選自環己烷二甲醇(CHDM)、新戊二醇(NPG)、二甲基5-磺基間苯二甲酸二甲酯鈉鹽(DMSSIP)、二甲基環己基二羧酸酯(DMCD)、己二醇(HD)、間苯二甲酸二甲酯(DMI)或其等組合。

13. 如請求項1之織狀薄膜，其中該斷裂層包含交聯聚合物、玻璃質聚合物或脆性聚合物。

14. 如請求項13之織狀薄膜，其中該交聯聚合物進一步包含複數個顆粒。

15. 如請求項1之織狀薄膜，其中該第一與該第二厚度間之差為至少0.1微米。

16. 一種織狀化薄膜之方法，其包含：

提供包含一聚合物膜及佈置於該聚合物膜之第一主表面上之一聚合物層之一多層膜；

將一可斷裂層佈置於該聚合物層上與該聚合物膜對置；及

延伸該多層膜以使該可斷裂層斷裂成複數個分離區域，該等分離區域中之各者黏著於該聚合物層，

其中該聚合物層中黏著於該等分離區域各者之第一厚度部分係較該聚合物層中位於至少一鄰接分離區域間之第二厚度大。

17. 如請求項16之方法，其中延伸該多層膜係於該聚合物膜之玻璃轉化溫度(Tg)與熔融溫度(Tm)間之溫度下進行。

18. 如請求項17之方法，其中該溫度係較該聚合物層之Tg大，且較該可斷裂層之Tg小。

19. 如請求項16之方法，其中該聚合物膜包含應變硬化聚合物膜。

20. 如請求項16之方法，其中該聚合物層基本上不會應變硬化。

21. 如請求項16之方法，其中該聚合物層具有較該聚合物膜小之應變硬化。

22. 如請求項19之方法，其中該應變硬化聚合物膜包含多層光學膜。

23. 如請求項16之方法，其中該可斷裂層包含交聯材料。

24. 如請求項16之方法，其中佈置該可斷裂層包含溶液塗覆該可斷裂層。

25. 如請求項16之方法，其中延伸包含沿第一方向延伸，或沿與該第一方向垂直之第二方向延伸，或沿該第一方向及該第二方向之組合延伸。

26. 如請求項25之方法，其中沿該第一方向延伸及沿該第二方向延伸係實質上同時發生。

27. 如請求項25之方法，其中沿該第一方向延伸及沿該第二方向延伸係依序發生。

28. 如請求項25之方法，其中該第一方向係縱維(downweb)及該第二方向係橫維(crossweb)。

29. 如請求項26之方法，其中延伸包含真單軸延伸。

30. 一種包含如請求項1之織狀薄膜之光管理膜堆疊。

31. 一種包含如請求項1之織狀薄膜之背光源。

32. 一種包含如請求項1之織狀薄膜之顯示器。

八、圖式：

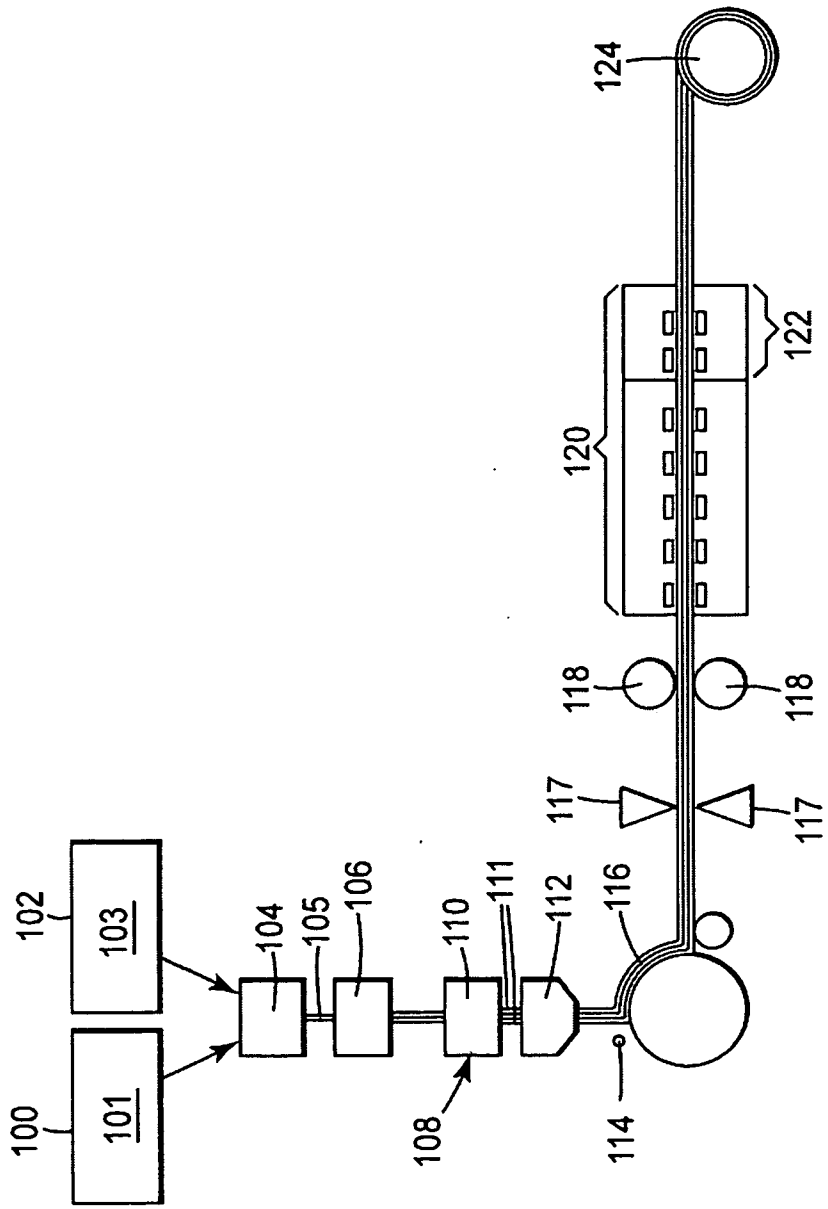
124
122
120
118
118
117
117
102
103
104
105
106
110
111
112
116
100
101
108
114

圖 1

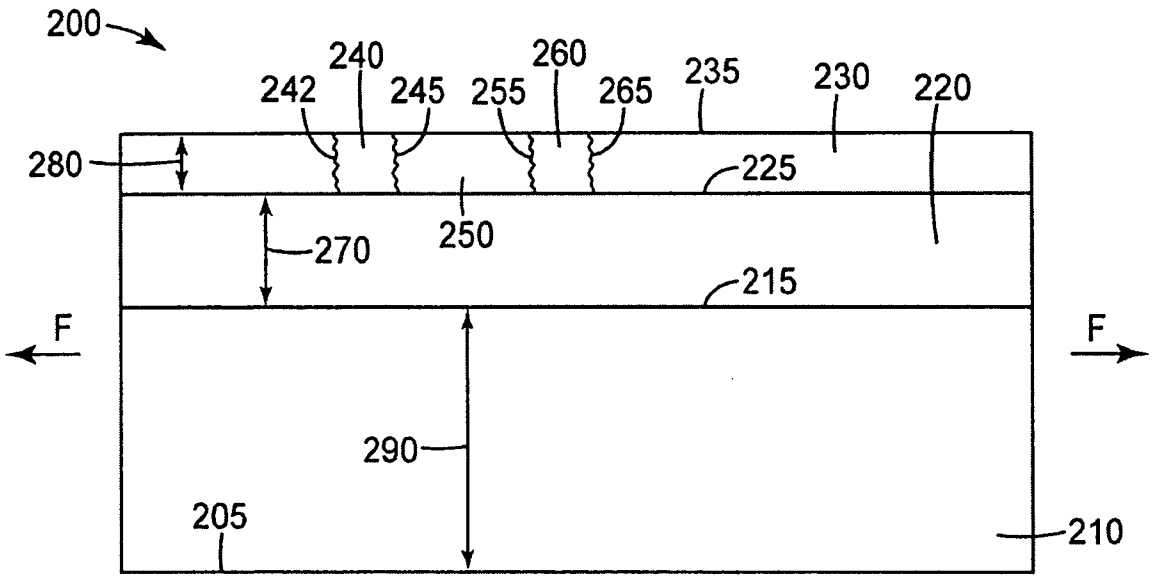
200
240
260
242
245
255
265
235
230
220
280
225
270
250
215
F
F
290
205
210

圖 2A

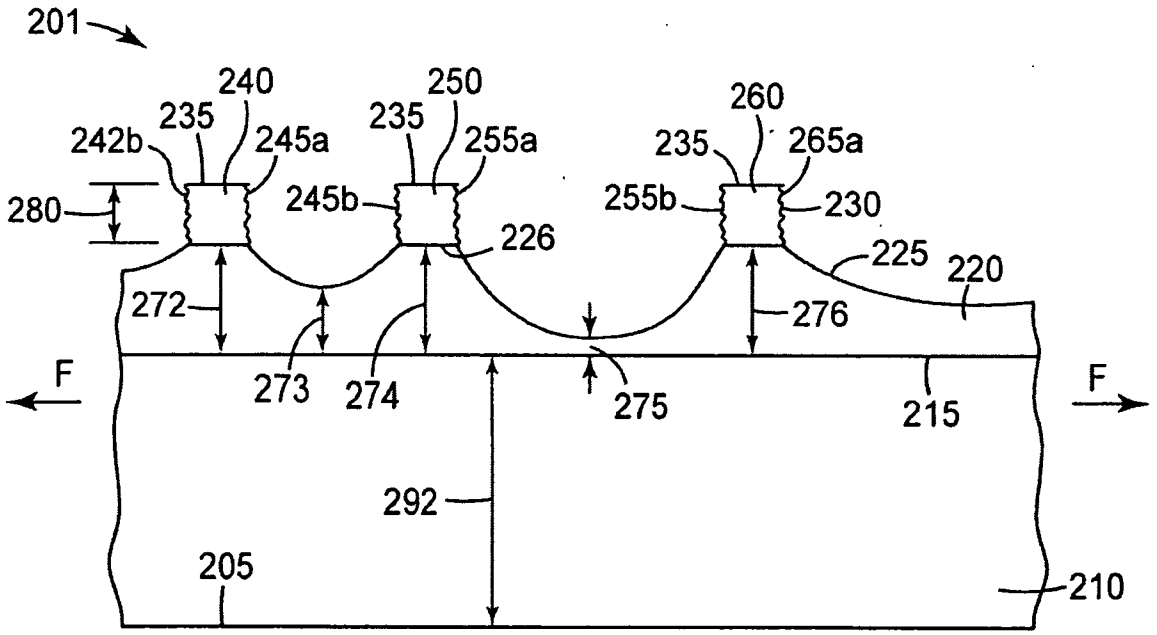
201
240
250
260
235
235
235
242b
245a
255a
265a
280
245b
255b
230
226
225
220
272
276
F
F
273
274
275
215
292
205
210

圖 2B

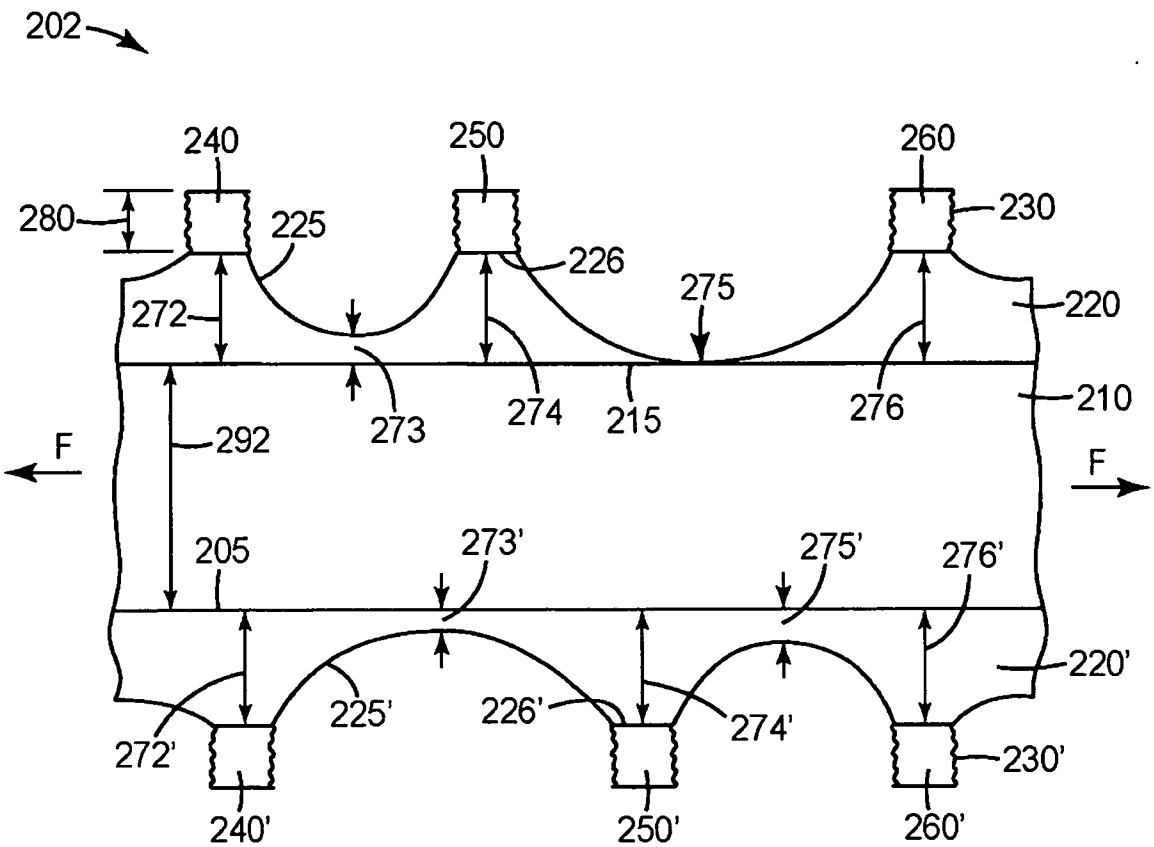
202
240
250
260
280
225
226
230
275
272
220
273
274
215
276
210
292
F
F
205
273'
275'
276'
220'
225'
226'
274'
272'
230'
240'
250'
260'

圖 2C

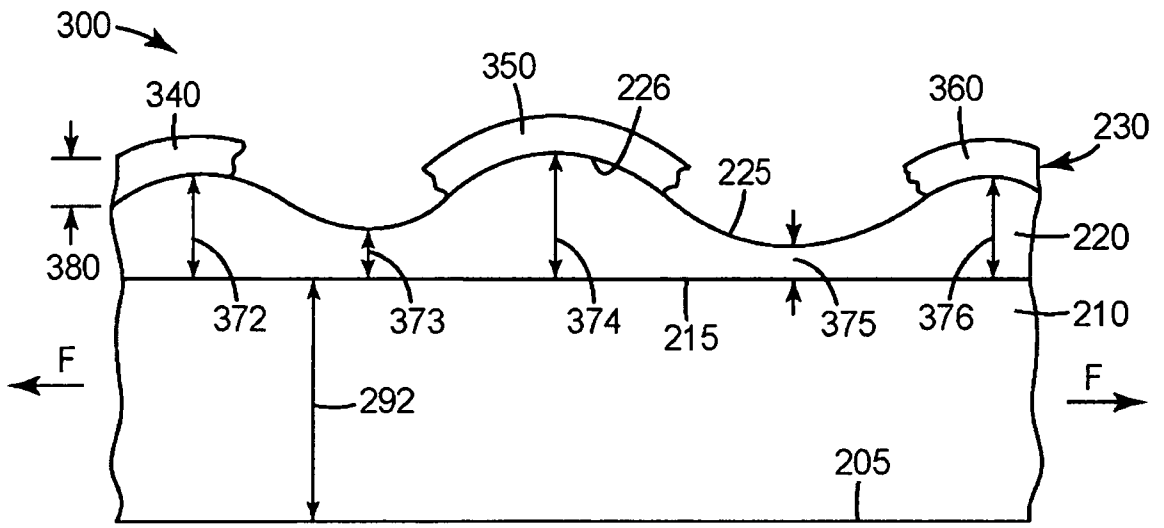
300
340
350
226
360
230
225
380
220
372
373
374
215
375
376
210
F
292
F
205

圖 3A

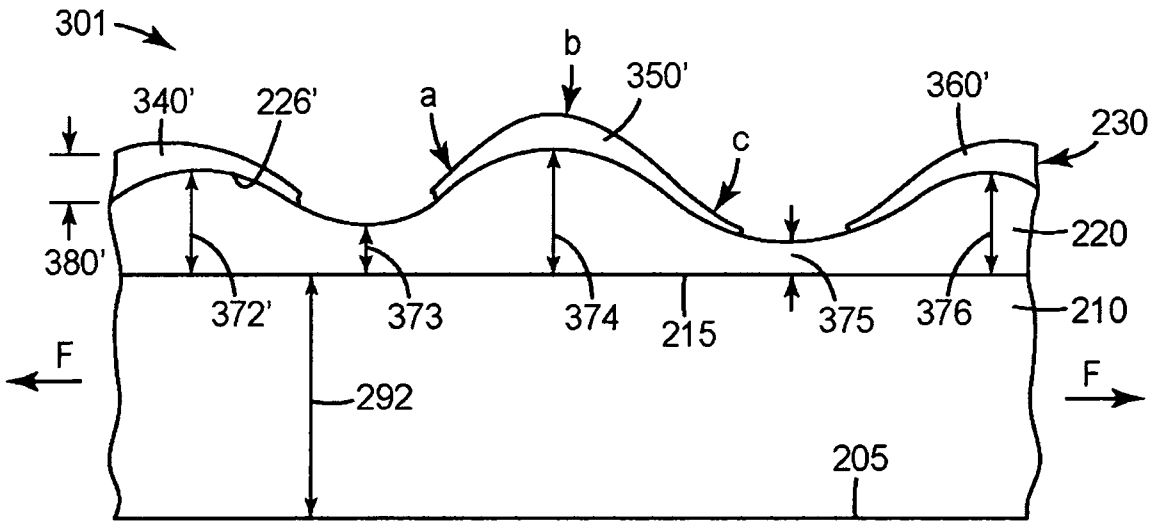
301
b
340'
226'
a
350'
360'
230
c
380'
220
372'
373
374
215
375
376
210
F
292
F
205

圖 3B