



(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 I540046 B

(45)公告日：中華民國 105 (2016) 年 07 月 01 日

(21)申請案號：101134328

(22)申請日：中華民國 101 (2012) 年 09 月 19 日

(51)Int. Cl. : **B32B27/06 (2006.01)****B32B7/10 (2006.01)****B29D7/01 (2006.01)****B29D11/00 (2006.01)****B29C55/16 (2006.01)**

(30)優先權：2011/09/20 美國

61/536,732

(71)申請人：3 M新設資產公司(美國) 3M INNOVATIVE PROPERTIES COMPANY (US)
美國(72)發明人：迪爾克斯 克里斯多夫 詹姆士 DERKS, KRISTOPHER JAMES (US)；洛克瑞吉
詹姆士 艾德華 LOCKRIDGE, JAMES EDWARD (US)；漢葛 亞當 當勞德
HAAG, ADAM DONALD (US)；海根 傑弗瑞 韋恩 HAGEN, JEFFREY WAYNE
(US)；彼得森 傑佛瑞 艾倫 PETERSON, JEFFREY ALAN (US)；史奇斯爾 麥
克 約翰 SCHIESL, MICHAEL JOHN (US)

(74)代理人：陳長文

(56)參考文獻：

TW 200817780A

CN 101052521A

CN 102012536A

US 2003/0214720A1

審查人員：陳衍任

申請專利範圍項數：33 項 圖式數：6 共 56 頁

(54)名稱

組織薄膜及製造方法

TEXTURED FILM AND PROCESS FOR MANUFACTURE

(57)摘要

本發明描述一種組織薄膜，用於製造該組織薄膜之方法及使用該組織薄膜之光管理堆疊(light management stack)、背光及顯示器。組織薄膜及其製造方法包括藉由併入圖案化塗層來控制光學薄膜之表面組織之製程。藉由併入可在拉伸薄膜時破裂或變形之塗層來控制聚合薄膜(諸如聚合光學薄膜)之表面組織。

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. The textured film and process for manufacture thereof, include processes in which the surface texture of the optical film is controlled by incorporation of a patterned coating. The surface texture of a polymeric film, such as a polymeric optical film, is controlled by incorporation of the coating, that can fracture or deform upon stretching the film.

指定代表圖：

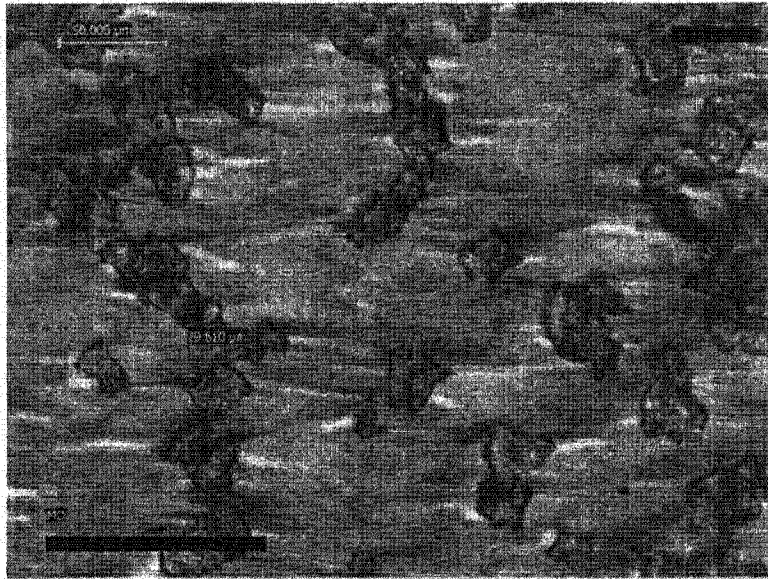


圖6

公告本

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：101134328

※ 申請日：101.9.19

※IPC 分類：B32B^{27/66} (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

組織薄膜及製造方法

B27D^{7/61} (2006.01)

B27D^{11/60} (2006.01)

B27C^{55/16} (2006.01)

TEXTURED FILM AND PROCESS FOR MANUFACTURE

二、中文發明摘要：

本發明描述一種組織薄膜，用於製造該組織薄膜之方法及使用該組織薄膜之光管理堆疊(light management stack)、背光及顯示器。組織薄膜及其製造方法包括藉由併入圖案化塗層來控制光學薄膜之表面組織之製程。藉由併入可在拉伸薄膜時破裂或變形之塗層來控制聚合薄膜(諸如聚合光學薄膜)之表面組織。

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. The textured film and process for manufacture thereof, include processes in which the surface texture of the optical film is controlled by incorporation of a patterned coating. The surface texture of a polymeric film, such as a polymeric optical film, is controlled by incorporation of the coating, that can fracture or deform upon stretching the film.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(6)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

(無元件符號說明)

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明大體上係關於組織薄膜及其製造方法，且更特定言之，係關於藉由併入有圖案化塗層來控制聚合薄膜之表面組織之方法。

本申請案係關於2010年3月26日申請之題為「TEXTURED FILM AND PROCESS FOR MANUFACTURE THEREOF」之美國專利申請案第61/317945號(代理人案號66150US002)，該案以引用的方式併入本文中。

【先前技術】

在過去幾年中，已探索了使用聚合薄膜生產高品質光學薄膜。所研究之聚合光學薄膜通常利用多層膜的層之間的不同折射率。舉例而言，可藉由交替具有高折射率之聚合物層及具有低折射率之聚合物層來建構多層光學薄膜(MOF)。當形成各別折射率之間存在較大失配的兩個相鄰層時，在兩個層之界面處反射特定波長的光。在界面處反射之光之波長視相鄰層之光學厚度而定。光學薄膜亦可由聚合摻合物製成，該等聚合摻合物利用摻合物之不同相之相對折射率關係。

一種類型的多層光學薄膜使用雙折射聚合物產生相鄰折射率之間的失配。在該等薄膜中，在僅沿薄膜之一個平面內軸線之方向上單向拉伸多層膜抑或在沿薄膜之兩個平面內正交軸線之方向上雙向拉伸多層膜。作為拉伸結果，兩個相鄰層中之一者內的分子變為以拉伸方向定向。分子定

向改變拉伸方向上受影響層之折射率。

拉伸多層膜(其中薄膜的層中之一個層為雙折射性)可用於獲得拉伸方向上的兩個相鄰層之折射率之失配。若在非拉伸平面內方向上的兩個層之折射率匹配，則多層膜可用於反射一個偏振狀態之光且透射另一偏振狀態之光。該薄膜可用作(例如)反射偏光器。若拉伸多層膜使得受影響層在兩個正交平面內軸線之方向上定向，則可獲得兩個方向上的失配。該薄膜可用於反射兩個偏振狀態之光(例如，用於各別波長之光之鏡面)。

通常與其他光學薄膜結合使用多層膜以實現(例如)顯示器內之所需光管理。在加工過程後，可在多層膜上塗佈其他層或將多層膜層合至其他薄膜(諸如漫射體)以實現對穿過多層膜或入射至多層膜上之光的所需控制。

【發明內容】

本發明大體上係關於組織薄膜及其製造方法，且更特定言之，係關於藉由併入有圖案化塗層來控制光學薄膜之表面組織之方法。在一個態樣中，本發明提供組織薄膜，其包括：應變硬化聚合薄膜，該聚合薄膜具有第一主要表面；安置於第一主要表面上之第一聚合物層；及安置於第一聚合物層上之第二聚合物層，該第二聚合物層包含複數個突出區域，該等突出區域中之每一者之突出厚度均大於與突出區域相鄰之塗層厚度，其中黏著至該等突出區域中之每一者之第一聚合物層之第一厚度之一部分大於至少一個相鄰突出區域之間的第一聚合物層之第二厚度。

在另一態樣中，本發明提供使薄膜組織化之方法，其包括：提供包含聚合物薄膜及安置於聚合物薄膜之第一主要表面上之第一聚合物層的多層膜；在第一聚合物層上與聚合物薄膜對置地安置具有非均勻厚度之第二聚合物層；及伸展多層膜以形成複數個突出區域，該等突出區域中之每一者均黏著至聚合物層，其中黏著至該等突出區域中之每一者之聚合物層之第一厚度之一部分大於至少一個相鄰突出區域之間的聚合物層之第二厚度。

在另一態樣中，本發明提供包括組織薄膜之光管理薄膜堆疊。組織薄膜包括：應變硬化聚合薄膜，該聚合薄膜具有第一主要表面；安置於第一主要表面上之第一聚合物層；及安置於第一聚合物層上之第二聚合物層，該第二聚合物層包含複數個突出區域，該等突出區域中之每一者之突出厚度均大於與突出區域相鄰之塗層厚度，其中黏著至該等突出區域中之每一者之第一聚合物層之第一厚度之一部分大於至少一個相鄰突出區域之間的第一聚合物層之第二厚度。

在另一態樣中，本發明提供包括組織薄膜之背光。組織薄膜包括：應變硬化聚合薄膜，該聚合薄膜具有第一主要表面；安置於第一主要表面上之第一聚合物層；及安置於第一聚合物層上之第二聚合物層，該第二聚合物層包含複數個突出區域，該等突出區域中之每一者之突出厚度均大於與突出區域相鄰之塗層厚度，其中黏著至該等突出區域中之每一者之第一聚合物層之第一厚度之一部分大於至少一個相鄰突出區域之間的第一聚合物層之第二厚度。

在另一態樣中，本發明提供包括組織薄膜之顯示器。組織薄膜包括：應變硬化聚合薄膜，該聚合薄膜具有第一主要表面；安置於第一主要表面上之第一聚合物層；及安置於第一聚合物層上之第二聚合物層，該第二聚合物層包含複數個突出區域，該等突出區域中之每一者之突出厚度均大於與突出區域相鄰之塗層厚度，其中黏著至該等突出區域中之每一者之第一聚合物層之第一厚度之一部分大於至少一個相鄰突出區域之間的第一聚合物層之第二厚度。

以上概述不意欲描述本發明之每一所揭示實施例或每一實施。以下諸圖及詳細描述更特定地例示說明性實施例。

【實施方式】

貫穿本說明書參考隨附圖式，其中相同參考數字指定相同元件。

諸圖未必按比例繪製。圖中使用的相同數字指代相同組件。然而，應理解，在給定圖中使用某數字指代組件並非意欲限制另一圖中由相同數字標記之組件。

本發明描述一些在聚合薄膜表面層(諸如聚合多層膜表面層，包括(例如)表層)中產生放大型表面特徵之獨特機制。已發現在聚合薄膜定向前(亦即伸展前)施用之塗層可隨後在伸展期間破裂或以其他方式形成紋理。該等組織塗層可具有局部「增強」多層膜之表皮之效果，從而在成品薄膜中放大表面粗糙度或塗層厚度之組織化之效果。可在通常不影響多層膜之其餘部分的情況下實行放大的表面粗糙度。此允許實現大得多的表面起伏及光彎曲表面積，其在光學薄膜中可為重要的。

一種該類型的塗層及用於製備具有紋理之薄膜的技術已描述於(例如)2010年3月26日申請之同在申請中之題為「TEXTURED FILM AND PROCESS FOR MANUFACTURE THEREOF」之美國專利申請案第61/317945號(代理人案號66150US002)中。在其中所描述之一個特定實施例中，可藉由在伸展薄膜期間使安置於薄膜上之均勻塗層破裂來製備組織薄膜。現已發現可改為藉由在伸展前透過若干種可促進破裂及紋理形成之圖案化技術中的一種技術在薄膜上強加一些結構來製備組織薄膜。可使用之若干種合適圖案化技術包括(例如)印刷圖案(諸如藉由噴墨或凹板捲筒)、壓印圖案(諸如藉由壓印捲筒)、刻劃圖案(諸如藉由雷射或機械切除)及其類似技術。

多種製程考慮因素對製造根據本發明之高品質聚合薄膜、聚合多層膜、聚合多層光學薄膜及其他光學裝置均為重要的。該等薄膜包括(但不限於)光學薄膜，諸如干涉偏光器、鏡面、有色薄膜及其組合。該等薄膜在紫外線、可見光及紅外光譜之不同部分上光學有效。尤其關注具有一或多個具有雙折射性的層之共擠聚合多層光學薄膜。用於製造之製程條件各自部分地取決於(1)所用特定樹脂系統及(2)最終薄膜之所需光學性質。在一個特定實施例中，該等聚合多層光學薄膜包括(例如)Vikuiti™雙重增亮膜(DBEF)、Vikuiti™高級偏光膜(APF)及Vikuiti™增強鏡面反射(ESR)膜，其均可自3M Company獲得。

圖1展示(例如)美國專利第6,783,349號(Neavin等人)中所描述之製造多層膜(諸如多層光學薄膜)之方法，其已經修

改以製造如下文所描述的本發明之組織薄膜。加熱材料100及102(其經選擇以具有適當地不同光學性質)超過其熔融溫度及/或玻璃轉移溫度且裝入多層給料器(multilayer feedblock)104中。通常，針對每一材料使用擠壓機完成熔融及初始給料。舉例而言，材料100可裝入擠壓機101而材料102可裝入擠壓機103。多層串流105自給料器104排出。層倍增器106將多層串流分裂，且接著重新引導一個串流且將其「堆疊」在第二個串流頂上以使經擠壓層之數目倍增。當與擠壓設備(其在整個堆疊中引入層厚度偏差)一起使用時，不對稱倍增器可拓寬層厚度分佈以使多層膜具有對應於可見光譜的所需部分之層配對，且提供所需的層厚度梯度。必要時，可藉由將樹脂108(用於表層)裝入至表層給料器110來將表層111引入多層光學薄膜。

多層給料器向薄膜擠壓模112給料。給料器之實例描述於(例如)美國專利第3,773,882號(Schrenk)及第3,884,606號(Schrenk)中。舉例而言，對於各材料，擠壓溫度可為約295°C且進料速率為約10-150公斤/小時。大多數情況下，當薄膜通過給料器及模具時，需要使表層111在薄膜之上表面及下表面上流動。該等層用於消除在器壁附近發現之較大應力梯度，從而引起光學層的更平順擠壓。各表層之典型擠壓速率為2-50公斤/小時(總輸送量之1%-40%)。表皮材料可與光學層中的一者為相同材料或為不同材料。離開模具之擠壓物通常呈熔融形式。

擠壓物在壓延輪116上冷卻，壓延輪116旋轉經過釘紮線

(pinning wire)114。釘紮線將擠壓物釘紮至壓延輪。為了在較廣的角度範圍內獲得透明薄膜，可藉由以低速運轉壓延輪來使薄膜較厚，從而使反射帶向較長波長移動。

可使用圖案塗佈台117對多層膜之主要表面中之一者或兩者施用可組織化塗層。圖案塗佈台117可包括任何用於塗佈聚合物腹板之已知技術，包括(例如)刮刀塗佈、狹縫塗佈、狹縫進料刮刀塗佈、簾幕式塗佈、凹版塗佈、邁耶棒塗佈(mayer rod coating)及其類似技術；以及任何用於在塗層中形成圖案之技術，包括(例如)噴塗、凹版印刷、噴墨印刷、壓印、機械刻劃、雷射刻劃及其類似技術。可組織化塗層可以基於溶劑之塗層形式施用、由熔融塗層施用或由100%固體塗層(諸如輻射可固化塗層)施用。在一些情況下，可由塗佈顆粒負載聚合材料(其可在乾燥後形成粒子聚集物)來產生可組織化塗層。接著可藉由任何已知技術乾燥、冷卻或固化可組織化塗層於主要表面上。

接著可藉由以由所需光學及機械性質確定之比率進行伸展來對多層膜定向。可藉由拉拔捲筒118進行縱向伸展。可在拉幅器烘箱120中進行橫向伸展。可視需要同時對薄膜雙軸伸展。伸展比較佳為約3-4:1，但小至2:1且大至9:1之比率亦可適用於既定薄膜。在一個特定實施例中，用於使應變硬化層適當定向而不破裂的較高拉伸比及所需較高拉伸溫度可能允許進行伸展，使得通常將在較低拉伸比下定向之表皮可不在較高拉伸比下定向。此可能需要犧牲混濁度/透明度，因為塗層區域將分散得更開。

伸展溫度將視所用雙折射性聚合物之類型而定，但比所用聚合物之玻璃轉移溫度高 2°C 至 33°C (5°F 至 60°F)通常將為合適範圍。在一些情況下，尤其對於烯烴，伸展溫度可高達(但不超過)熔融溫度。可在拉幅器烘箱之最後二個區域122中使薄膜熱定形以賦予薄膜最大結晶度且降低其收縮。在拉幅器中使用儘可能高的熱定形溫度而不引起薄膜破裂可降低在視情況選用之熱調節步驟期間之收縮。使拉幅器軌條寬度降低約1%-4%亦可用以降低薄膜收縮。若薄膜未經熱定形，則熱收縮性質被最大化，其可能在一些安全包裝應用中合乎需要。可在捲繞捲筒124上收集薄膜。

在一些應用中，可能需要在多層膜之光學層中使用兩種以上不同聚合物。在該情況下，可使用與樹脂流100及102類似之方式進給其他樹脂流。可使用與給料器104類似的適用於分佈兩個以上層類型的給料器。

用於製造共擠聚合多層膜(諸如本發明之聚合多層光學薄膜)之方法將視所選樹脂材料及在成品薄膜產物中所需的光學性質而不同。

水分敏感樹脂應在擠壓之前或在擠壓期間乾燥以防止降解。可藉由此項技術中已知的任何方式進行乾燥。一種熟知方式在將樹脂進給至擠壓機前使用烘箱或更複雜的加熱真空及/或乾燥劑料斗乾燥器乾燥樹脂。另一種方式使用真空-通氣雙軸擠壓器在樹脂受擠壓的同時自樹脂移除水分。應限制乾燥時間及溫度以防止在料斗乾燥器或烘箱乾燥期間發生熱降解或黏著。此外，與水分敏感樹脂共擠之

樹脂應經乾燥以防止水分敏感共擠樹脂受到由其他樹脂載運之水分造成的損害。

選擇擠壓條件以按連續及穩定方式適當地進給、熔融、混合及泵汲聚合物樹脂進料流。選擇最終熔融流溫度使其屬於滿足以下條件之範圍內：溫度範圍之下限值可避免凍結、結晶或過高壓力降且溫度範圍之上限值可避免降解。

通常，進入多層給料器之所有聚合物具有相同或極類似的熔融溫度較佳。此在共擠兩種聚合物(其理想熔融加工溫度不匹配)時可能需要進行製程折衷。

在擠壓後，接著過濾熔融流以移除非所需粒子及凝膠。可使用聚酯膜製造技術中已知的一級過濾器及二級過濾器，其篩孔尺寸可在1至30微米範圍內。儘管先前技術指示了該過濾對薄膜清潔度及表面性質之重要性，但在本發明中，其對層均勻性亦很重要。接著經頸管將各熔融流送入用於調節連續且均勻聚物流動速率之齒輪泵中。可在將熔融物自齒輪泵載運入多層給料器之頸管末端置放靜態混合單元，以確保均勻的熔融流溫度。儘可能均勻地加熱整個熔融流以在加工期間確保均勻的流動與最小的降解。

設計多層給料器以將兩個或兩個以上聚合物熔融流分入多個層之每一者中，使該等層交錯且將具有兩種或兩種以上聚合物之多個層合併為單一多層流。藉由依序使流之部分自流道滲移入邊渠管來產生任何既定熔融流之層，該等邊渠管向給料器中針對個別層之層槽縫給料。可使用多種設計，包括 Schrenk 等人之美國專利第 3,737,882 號；第

3,884,606號；及第3,687,589號中揭示之設計。亦已描述藉由控制層流動來引入層厚度梯度之方法，如Schrenk等人之美國專利第3,195,865號；第3,182,965號；第3,051,452號；第3,687,589號；及第5,094,788號以及Lewis等人之美國專利第5,389,324號中所描述。在典型工業製程中，通常藉由在加工個別邊渠管及層槽縫之形狀及物理尺寸時所做之選擇來控制層流動。

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，包括熱膨脹及吸濕膨脹以及收縮。尺寸穩定性在終端應用(例如液晶顯示器)中通常重要。對平面內膨脹之約束(例如)可引起平面外翹曲或屈曲，從而引起顯示器效用降低或損失。根據本發明之一個實施例之雙軸定向薄膜極大程度地降低或消除此問題。亦應注意，各種機械性質之方向特性可不同。舉例而言，最大抗撕裂性或最大熱膨脹之方向可與最終拉伸方向一致或與其垂直。在一些情況下，可進行材料選擇及選擇加工方法以調整該等方向及量值，例如藉由控制表層(及多層膜之內部保護性邊界層)之組成及相對厚度以及藉由控制光學材料之定向。

可藉由賦予薄膜中之非光學材料(例如保護性邊界層、表層、輔助層(facilitating layer)及其類似物)雙軸特性來改良光學薄膜之機械性質。舉例而言，可製造其中交替層包括第一雙折射性材料及第二非雙折射性各向同性材料之多層建構。薄膜亦可包括一或多個可定向保護性邊界層或表層。可在不誘發光學層之第一材料之光學定向但使非光學

材料沿第一拉伸方向定向之條件下關於第一方向加工該薄膜。接著可在使光學層之雙折射性材料及非光學材料定向之條件下關於第二方向加工薄膜。所得薄膜具有形成薄膜之光學部分之單軸光學定向雙折射性材料及各向同性材料之相鄰層及至少一個雙軸定向非光學層(例如，保護性邊界層或表層)。

多層膜之常見問題為需要具有有助於纏繞材料之卷的摩擦係數(COF)及表面形態之表面。在一些情況下，可在伸展後及纏繞前對薄膜施用預遮罩。在一些情況下，可使用含有粒子、不可混溶相之外部表層材料或含有滑動粒子之伸展前或伸展後塗層。該等確保充分纏繞效能之技術會增加薄膜之複雜性且顯著增加成本。

在一個特定實施例中，在伸展前塗佈腹板可使塗層變薄且暴露粒子，從而可降低COF。此使得可獲得足夠低的COF以纏繞具有足夠高品質的卷，限制條件為可移除連續纏繞層之間的空氣。用於確保移除空氣之代表性技術包括邊緣滾紋及/或壓縮纏繞。然而，邊緣滾紋可引起薄膜產量損失，因為必須自多層膜產物移除邊緣滾紋。如此項技術中已知，壓縮纏繞可引起其他卷纏繞缺陷。通常，需要若干微米之起伏或突起以在纏繞卷時容納空氣。典型伸展前塗層之厚度可為若干微米；然而，柔性及非破裂塗層可由於拉伸比變薄。塗佈伸展前消光塗層亦可引起表面區域覆蓋率降低，因為產生消光表面之顆粒或相可散佈及分離，從而在薄膜表面上留下非消光區域。

在一些情況下，通常用於滑動塗層之珠粒之大小經設定使得伸展後之塗層厚度不小於珠粒半徑，以便獲得充分固定。此意謂大部分伸展前滑動塗層必須使用亞微米珠粒以獲得充分固定。相對照地，組織化塗層可保留其大部分伸展前厚度，因此可利用大得多的珠粒。亦可定製在組織化之前塗層之伸展量以符合所需表皮之珠粒及/或表面構形。此外，有證據表明珠粒負載及界面可有助於消光塗層之破裂力學或組織化，亦即珠粒越多，破裂事件之數目越高，從而產生較高混濁度及較低透明度。

在一個特定實施例中，本發明之組織化塗層殘餘物與多層膜表層之相互作用可允許實現約3倍的消光表面區域，因為表皮產生與組織化塗層區域之殘餘物相鄰之凹谷。消光區域之覆蓋率增加可提供與用伸展後塗佈步驟獲得的特性類似之表面及光學特性。相對照地，伸展後塗佈通常成本較高且較複雜。在一個特定實施例中，伸展前塗佈與伸展後塗佈相比亦可產生較少塗佈缺陷，因為可組織化塗層分散且隨機化而隱藏或遮蔽任何伸展前塗佈缺陷。在一個特定實施例中，組織化塗層並非主要體散射的且與表面不均勻度有關，可塗佈或層合多層膜且可消除幾乎所有的光散射事件。

圖2A為根據本發明之一個態樣之聚合多層膜(諸如光學薄膜200)之橫截面示意圖。光學薄膜200包括聚合薄膜210，其具有第一主要表面215、第二主要表面205及第一聚合薄膜厚度290。在一個特定實施例中，如本文中別處

所描述，聚合薄膜210為多層光學薄膜。在第一主要表面215上安置第一聚合物層220(亦即，表層)使其達到聚合物層厚度270。將具有塗層厚度280之第二聚合物層230安置於第一聚合物層220上以形成第一聚合物層220與第二聚合物層230之間的界面225及自由表面235。顯示對光學薄膜200之平面施加伸展力「F」。

在一個特定實施例中，光學薄膜200中之每一層均包含以不同方式對由伸展力「F」引起之施加應力做出回應的材料。在一些情況下，聚合薄膜210為在施加伸展力「F」後應變硬化之聚合物層，且因此，第一聚合薄膜厚度290隨光學薄膜200伸展而均勻降低。第一聚合物層220為在施加伸展力「F」後不發生應變硬化(亦即，基本上保持非晶形)或應變硬化程度小於聚合薄膜210或甚至僅發生輕微應變硬化之聚合物層，且因此，第一聚合物層厚度270隨光學薄膜200伸展而非均勻降低。第一聚合物層220通常非均勻地「變薄」，此為在此項技術中熟知的伸展大體上不可應變硬化之聚合物薄膜之特性。

可選擇材料使得第一聚合物層220之 T_g 小於應變硬化層210或具有阻礙分子定向及對準之組成元素。藉由降低表皮之 T_g ，使得在典型薄膜伸展條件下，聚合物「運動」可傾向於足夠大使得其無序。在一些情況下，此可藉由適當選擇輸入表皮材料來進行，或可藉由使用單體(諸如己二醇)改變當前表皮材料以降低共聚酯之 T_g 來進行。在一些情況下，可向表層添加可傾向於起增塑劑作用或阻礙晶體

形成之材料或甚至聚合物中的阻礙晶體形成之分子片段來有效降低Tg。在一些情況下，利用具有合適單體組合物的聚合物或聚合物摻合物使得儘管其呈現與經定向材料類似之Tg，但聚合物形態受到充分抑制使得在熔融淬滅或定向後未觀測到「有效」次序或結晶。

舉例而言，在一些情況下，共聚酯可包括改質二醇或改質二酸(或二酯)以達成抑制形態變化及實質上降低應力誘發之結晶速率的目的。形態改質劑可選自(例如)改質二醇、二酸、二酯或其組合。代表性單體改質劑包括(例如)新戊二醇(NPG)(可自 Eastman Chemical Corp, Kingsport, TN獲得)、環己烷二甲醇(CHDM)(可自 Eastman Chemical Corp, Kingsport, TN獲得)、5-鈉磺基間苯二甲酸二甲酯(DMSSIP)(可自 DuPont, Wilmington, DE獲得)、鈉磺基間苯二甲酸(SSIPA)、間苯二甲酸(IPA)(可自 BP Amoco, Naperville, IL獲得)及其類似物或其組合。

在一些情況下，可引入輔單體(諸如己二醇(可自 BASF, Florham Park, NJ獲得)或環己基二甲酸二甲酯(可自 Eastman Chem Corp, Kingsport, TN獲得))以抑制Tg，Tg亦可為在既定伸展溫度下降低使層應變硬化之傾向之過程中的重要因素。

可抑制定向之添加劑可包括(例如)抗靜電劑、UV吸收劑、寡聚聚酯、光學增亮劑及其類似物。該等添加劑通常可為與聚合物相容之熱穩定、低MW物質。例示性材料添加劑可包括(例如)三嗪紫外線吸收劑 Tinuvin 1577(可自

Ciba, Tarrytown, NJ 獲得)；THT(UVA/HALS 組合)，諸如 Cyasorb THT6435(可自 Cytec, Woodland Park, NJ 獲得)；光學增亮劑(例如，Eastobrite OB-1，自 Eastman, Kingsport, TN 獲得)；及其類似物；及其組合。

如本文中所用，「可應變硬化材料」通常意謂在伸展時結晶或改變結晶狀態之材料。通常，在合適加工溫度下伸展後，該等材料可呈現大於約 0.05 之雙折射率。在一些情況下，如熟習此項技術者所知，可根據所量測(例如藉由差示掃描熱量測定(DSC))之結晶度百分比及/或熔融峰大小及形狀來描述可應變硬化材料。亦如本文中所用，「實質上非晶形」材料通常意謂在加工溫度下伸展後能夠呈現小於約 0.05 之雙折射率的材料。此外，如本文中所用，「可破裂材料」通常意謂無法以與光學薄膜 200 中之其他層相同的程度進行伸展之材料，且因此，若超過材料之拉伸能力百分比(在加工溫度下)，其就發生破裂。

在一個特定實施例中，可藉由若干種技術(包括例如機械刻劃、雷射刻劃或壓印)在第二聚合物層 230 中形成複數個塗層非均勻性或「破裂」。通常，可在第二聚合物層 230 之整個自由表面 235 上隨機形成破裂。在一些情況下，可藉由在伸展前從外部賦予自由表面 235 一些特徵(例如劃線、印記及其類似物)來在所需位置起始破裂，使得第二聚合物層 230 變為具有非均勻厚度之第二聚合物層 230。在一個特定實施例中，圖 2A 展示第二聚合物層 230 中之第一破裂 242、第二破裂 245、第三破裂 255 及第四破裂 265，其

形成第一區域240、第二區域250及第三區域260。破裂可以任何方式分佈於第二聚合物層230之整個表面中。在一些情況下，破裂可形成「島狀物」之邊界，該等島狀物之直徑可在約數百奈米至約數百微米範圍內。在一些情況下，破裂可形成「帶狀物」之邊界，該等帶狀物之寬度亦可在約數百奈米至約數百微米範圍內。

圖2B為根據本發明之一個態樣之聚合多層膜(諸如光學薄膜201)之橫截面示意圖。光學薄膜201可為組織薄膜201，其包括聚合薄膜210，聚合薄膜210具有第一主要表面215、第二主要表面205及第一聚合薄膜厚度292，如本文中別處所描述。圖2B中展示之元件205至290中之每一者均對應於已於上文中描述之圖2A中展示之相同編號元件205至290。在將圖2A中展示之光學薄膜200伸展至圖2B中展示之程度後，第一區域240、第二區域250及第三區域260中之每一者已變為彼此分離從而分別變為第一突起、第二突起及第三突起。特定言之，第一破裂242變寬而產生兩個第一破裂表面242a(未圖示)及242b；第二破裂245變寬而產生兩個第二破裂表面245a、245b；第三破裂255變寬而產生兩個第三破裂表面255a、255b；且第四破裂265變寬而產生兩個第三破裂表面265a、265b(未圖示)。

隨著光學薄膜201伸展，各薄膜層經歷歸因於各薄膜層中之材料之性質而導致各層之不同變化之力。舉例而言，聚合薄膜210包含可在施加伸展力「F」後應變硬化之材料。該應變硬化薄膜之厚度292隨薄膜伸展而均勻降低。

第一聚合物層220包含在施加伸展力「F」後不發生應變硬化之材料。該大體上非應變硬化層傾向於隨層伸展而以非均勻方式降低厚度，亦即選擇性「變薄」。此薄膜變薄現象已為吾人所熟知。最終，在第一聚合物層220具有黏著至表面226之可組織化塗層的位置處，該層不可變薄，且第一聚合物層220可被視為由可組織化塗層「增強」。材料之應變硬化或非應變硬化特性可視多種加工條件而定，諸如與各材料之玻璃轉移溫度(Tg)相關的進行伸展之溫度及進行伸展之速率等。應變硬化特性亦可視伸展序列而定，諸如依序或並行單軸或雙軸伸展；或真實單軸伸展(亦即在垂直於拉伸方向之方向上鬆弛及僅進行標準腹板橫向(cross web)伸展而無長度定向)。真實單軸伸展或「拋物線」伸展已描述於(例如)美國專利第6,939,499號(Merrill等人)；第6,916,440號(Jackson等人)；第6,949,212號(Merrill等人)；及第6,936,209號(Jackson等人)中。

在經伸展薄膜之整個第一主要表面215上第一聚合物層220之厚度可不同，從而產生第一主要表面215紋理。舉例而言，第一區域240下之第一厚度272可與第二區域250下之第二厚度274不同，且亦與第三區域260下之第三厚度276不同。然而，在一些情況下，第一厚度272、第二厚度274及第三厚度276中的至少兩者可基本上相同或其可不同。相鄰區域之間的第一聚合物層220之厚度由於此層之變薄而降低，且因此，第四厚度273及第五厚度275通常可分別小於第一厚度272、第二厚度274或第三厚度276中之

任一者。在一個特定實施例中，在整個第一主要表面215上第一聚合物層220之厚度差可(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。在一些情況下，在整個第一主要表面215上第一聚合物層220之厚度差可基本上為如圖2A所示之第一聚合物層220之塗層厚度270，亦即在第一聚合物層220之一些部分中厚度可降低至接近0。

圖2C為根據本發明之一個態樣之聚合多層膜(諸如光學薄膜202)之橫截面示意圖。光學薄膜202可為雙面組織薄膜202，其包括聚合薄膜210，聚合薄膜210具有第一主要表面215、第二主要表面205及第一聚合薄膜厚度292，如本文中別處所描述。圖2C中展示之元件205至292中之每一者均對應於已於上文中描述之圖2B中展示之相同編號元件205至292。在圖2C中，在第二主要表面205上塗佈第三聚合物層220'，且在第三聚合物層220'上安置第四聚合物層230'。

在一些情況下，舉例而言，如圖2C所示，所選突起區域下的第一聚合物層220之厚度可隨薄膜伸展而降低。舉例而言，已展示第二厚度274小於第一厚度272及第三厚度276，表明隨著薄膜伸展，第二區域250下之一些材料在伸展期間移動至聚合物層220之不同部分。在一些情況下，第一聚合物層220可變薄至基本上零厚度，例如第五厚度275處所示。第一聚合物層220厚度之該等變化可歸因於層中所用材料及/或伸展期間之製程條件，諸如溫度或拉伸

速率，如本文中別處所描述。在一些情況下，材料及製程條件可影響厚度變化，但僅以其影響破裂塗層之方式影響厚度變化，亦即若破裂塗層稍微伸長，則其在表皮中受到拉伸力影響之程度不及破裂塗層未伸長之區域。塗層區域之相大小及厚度可大體上影響第一聚合物層220之運動及形成。

在圖2C中，在經伸展薄膜之整個第二主要表面205上第三聚合物層220'之厚度不同，從而產生第二主要表面205紋理，其與先前關於圖2B描述之第一主要表面215紋理類似。舉例而言，第四區域240'下之第六厚度272'可與第五區域250'下之第七厚度274'相同，且亦與第六區域260'下之第八厚度276'不同。在一些情況下，第六厚度272'、第七厚度274'及第八厚度276'中的至少兩者可基本上相同或其可不同。相鄰區域之間的第三聚合物層220'之厚度由於此層變薄而降低，且因此，第九厚度273'及第十厚度275'通常可分別小於第六厚度272'、第七厚度274'及第八厚度276'中之任一者。

圖2D為根據本發明之一個態樣之聚合多層膜(諸如光學薄膜200')之橫截面示意圖。光學薄膜200'包括聚合薄膜210，其具有第一主要表面215、第二主要表面205及第一聚合薄膜厚度290。圖2D中展示之元件205至290中之每一者均對應於已於上文中描述之圖2A中展示之相同編號元件205至290之材料描述及性質。在一個特定實施例中，如本文中別處所描述，聚合薄膜210為多層光學薄膜。在第一

主要表面215上安置第一聚合物層220(亦即，表層)達到聚合物層厚度270。將具有塗層厚度280之圖案化第二聚合物層230'安置於第一聚合物層220上且形成第一聚合物層220與圖案化第二聚合物層230'之間的界面225及自由表面235。顯示對光學薄膜200'之平面施加伸展力「F」。

在一個特定實施例中，光學薄膜200'中之每一層均包含以不同方式對由伸展力「F」引起之施加應力做出回應的材料。在一些情況下，聚合薄膜210為在施加伸展力「F」後應變硬化之聚合物層，且因此，第一聚合薄膜厚度290隨光學薄膜200'伸展而均勻降低。第一聚合物層220為在施加伸展力「F」後不發生應變硬化(亦即，基本上保持非晶形)或應變硬化程度小於聚合薄膜210或甚至僅發生輕微應變硬化之聚合物層，且因此，第一聚合物層厚度270隨光學薄膜200'伸展而非均勻降低。第一聚合物層220通常非均勻地「變薄」，此為在此項技術中熟知的伸展大體上不可應變硬化之聚合物薄膜之特性。

在一個特定實施例中，可藉由使用若干種技術(包括例如噴墨印刷、凹版印刷、絲網印刷、噴塗、壓印、刻劃及其類似技術)中之至少一者圖案化第二聚合物層230'來在第二聚合物層230'中形成複數個塗層非均勻性。通常，可在第二聚合物層230'之整個自由表面235上隨機形成圖案或可以預定柵格或陣列形式形成圖案。在一些情況下，可藉由在伸展前從外部賦予自由表面235一些特徵(例如劃線、印記及其類似物)來在所需位置強加圖案，使得第二聚合物

層 230' 變為具有非均勻厚度之第二聚合物層 230'。在一個特定實施例中，圖 2D 展示在第二聚合物層 230' 中之第一突起 240'、第二突起 250' 及第三突起 260'。突起可以任何方式分佈於第二聚合物層 230' 之整個表面中。在一些情況下，突起可形成「島狀物」，該等島狀物之直徑可在約數百奈米至約數百微米範圍內。在一些情況下，突起可形成「帶狀物」，該等帶狀物之寬度亦可在約數百奈米至約數百微米範圍內。

圖 2E 為根據本發明之一個態樣之聚合多層膜(諸如光學薄膜 201')之橫截面示意圖。光學薄膜 201' 可為組織薄膜 201'，其包括聚合薄膜 210，聚合薄膜 210 具有第一主要表面 215、第二主要表面 205 及第一聚合薄膜厚度 292，如本文中別處所描述。圖 2D 中展示之元件 205 至 290 中之每一者均對應於已描述於上文中的圖 2A 中展示之相同編號元件 205 至 290 之材料描述及性質。在將圖 2D 中展示之光學薄膜 200' 伸展至圖 2E 中展示之程度後，第一突起 240'、第二突起 250' 及第三突起 260' 中之每一者變得彼此進一步分離。

隨著光學薄膜 201' 伸展，各薄膜層經歷歸因於各薄膜層中之材料性質而導致各層之不同變化的力，如本文中別處所描述，例如參考圖 2B 所描述。在經伸展薄膜之整個第一主要表面 215 上第一聚合物層 220 之厚度不同，從而產生第一主要表面 215 紋理。舉例而言，第一突起 240' 下之第一厚度 272 可與第二突起 250' 下之第二厚度 274 不同，且亦與第三突起 260' 下之第三厚度 276 不同。然而，在一些情況下，

第一厚度272、第二厚度274及第三厚度276中的至少兩者可基本上相同或其可不同。相鄰突起之間的第一聚合物層220之厚度由於此層之變薄而降低，且因此，第四厚度273及第五厚度275通常可分別小於第一厚度272、第二厚度274或第三厚度276中之任一者。在一個特定實施例中，在整個第一主要表面215上第一聚合物層220之厚度差可(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。在一些情況下，在整個第一主要表面215上第一聚合物層220之厚度差可基本上為如圖2D所示之第一聚合物層220之塗層厚度270，亦即，在第一聚合物層220之一些部分中厚度可降低至接近0。

圖2F為根據本發明之一個態樣之聚合多層膜(諸如光學薄膜200")之橫截面示意圖。光學薄膜200"包括聚合薄膜210，其具有第一主要表面215、第二主要表面205及第一聚合薄膜厚度290。圖2F中展示之元件205至290中之每一者均對應於已於上文中描述之圖2A中展示之相同編號元件205至290之材料描述及性質。在一個特定實施例中，如本文中別處所描述，聚合薄膜210為多層光學薄膜。在第一主要表面215上安置第一聚合物層220(亦即，表層)達到聚合物層厚度270。在第一聚合物層220上安置具有非均勻塗層厚度(在薄區域280"至厚區域282"範圍內)之圖案化第二聚合物層230"，且形成第一聚合物層220與圖案化第二聚合物層230"之間的界面225及自由表面235。圖案化第二聚合物層230"可進一步包括視情況選用之粒子232，其可均

勻地或非均勻地分佈於整個圖案化第二聚合物層230''中。在一個特定實施例中，視情況選用之粒子232可為有機或無機珠粒，其經分佈使得塗層中珠粒之主要部分聚集於圖案化第二聚合物層230''之厚區域282''中。顯示對光學薄膜200''之平面施加伸展力「F」。

在一個特定實施例中，光學薄膜200''中之每一層均包含以不同方式對由伸展力「F」引起之施加應力做出回應的材料。在一些情況下，聚合薄膜210為在施加伸展力「F」後應變硬化之聚合物層，且因此，第一聚合薄膜厚度290隨光學薄膜200''伸展而均勻降低。第一聚合物層220為在施加伸展力「F」後不發生應變硬化(亦即，基本上保持非晶形)或應變硬化程度小於聚合薄膜210或甚至僅發生輕微應變硬化之聚合物層，且因此，第一聚合物層厚度270隨光學薄膜200''伸展而非均勻降低。第一聚合物層220通常非均勻地「變薄」，此為在此項技術中熟知的伸展大體上不可應變硬化之聚合物薄膜之特性。

在一個特定實施例中，可藉由使用若干種技術(包括例如噴墨印刷、凹版印刷、絲網印刷、噴塗、壓印、刻劃及其類似技術)中之至少一者圖案化第二聚合物層230''來在第二聚合物層230''中形成複數個塗層非均勻性。通常，可在第二聚合物層230''之整個自由表面235上隨機形成圖案或可以預定柵格或陣列形式形成圖案。在一些情況下，如圖2F所示，可藉由粒子232在第二聚合物塗層230''中之聚集來在所需位置強加圖案，使得第二聚合物層230''變為具

有非均勻厚度之第二聚合物層230'。在一個特定實施例中，圖2F展示第二聚合物層230''中之第一突起240''、第二突起250''及第一突起240''與第二突起250''之間的薄區域245''。突起可以任何方式分佈於第二聚合物層230''之整個表面中。在一些情況下，突起可形成「島狀物」，該等島狀物之直徑可在約數百奈米至約數百微米範圍內。在一些情況下，突起可形成「帶狀物」，該等帶狀物之寬度亦可在約數百奈米至約數百微米範圍內。

圖2G為根據本發明之一個態樣之聚合多層膜(諸如光學薄膜201'')之橫截面示意圖。光學薄膜201''可為組織薄膜201''，其包括聚合薄膜210，聚合薄膜210具有第一主要表面215、第二主要表面205及第一聚合薄膜厚度292，如本文中別處所描述。圖2G中展示之元件205至290中之每一者均對應於已描述於上文中之圖2A中展示之相同編號元件205至290之材料描述及性質。在將圖2F中展示之光學薄膜200''伸展至圖2G中展示之程度後，第一突起240''及第二突起250''中之每一者變得彼此進一步分離。

隨著光學薄膜201''伸展，各薄膜層經歷歸因於各薄膜層中之材料性質而導致各層之不同變化的力，如本文中別處所描述，例如參考圖2B所描述。在經伸展薄膜之整個第一主要表面215上第一聚合物層220之厚度不同，從而產生第一主要表面215紋理。舉例而言，第一突起240''下之第一厚度272可與第二突起250''下之第二厚度274不同。頸縮區域246中相鄰突起之間的第一聚合物層220之厚度由於此層

之變薄而降低，且因此，第四厚度273通常可分別小於第一厚度272或第二厚度274中之任一者。在一些情況下，光學薄膜200''之薄區域245''可破裂，使得頸縮區域246中不存在第二聚合物層230''。在一些情況下(未圖示)，光學薄膜200''之薄區域245''可與第一聚合物層220一起伸展，使得相鄰突起之間存在第二聚合物層230''之薄塗層。在一個特定實施例中，在整個第一主要表面215上第一聚合物層220之厚度差可(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。在一些情況下，在整個第一主要表面215上第一聚合物層220之厚度差可基本上為如圖2F所示之第一聚合物層220之塗層厚度270，亦即，在第一聚合物層220之一些部分中厚度可降低至接近0。

圖3A為根據本發明之一個態樣之聚合多層膜(諸如光學薄膜300)之橫截面示意圖。光學薄膜300可為組織薄膜300，其包括聚合薄膜210，聚合薄膜210具有第一主要表面215、第二主要表面205及第一聚合薄膜厚度290，如本文中別處所描述。如圖3A所示，第二聚合物層230可進一步包括視情況選用之粒子232，諸如有機或無機珠粒。圖3A中展示之元件205至292中之每一者均對應於已於上文中描述之圖2B中展示之相同編號元件205至292。在圖3A中，不僅在第一突起340、第二突起350與第三突起360之間的自由表面上聚合物層220之厚度可不同，而且在該等區域中之每一者下方之黏著表面226上聚合物層220之厚度

亦可不同。在一些情況下，如圖3A所示，在突起區域之範圍中，突起區域厚度380基本上保持恆定。

在一些情況下，如圖3B所示，在突起區域之範圍中第二聚合物層厚度380'可不同，圖3B展示根據本發明之一個態樣之聚合多層膜，諸如光學薄膜301。如圖3B所示，第二聚合物層230可進一步包括視情況選用之粒子232，諸如有機或無機珠粒。圖3A中展示之元件205至292中之每一者均對應於已於上文中描述之圖2B中展示之相同編號元件205至292。在圖3B中，舉例而言，在第一位置「a」及第三位置「c」處第二區域350'之突起區域厚度380'可相對於第二位置「b」處之厚度變薄。如本文中別處所描述，突起區域厚度380'之此變化可歸因於(例如)層中所用材料及/或伸展期間之製程條件，諸如溫度或拉伸速率。

在一些情況下，伸展溫度可影響塗層之脆性，使得若選擇拉幅期間之拉伸溫度概況使得預熱溫度與伸展溫度不同，則薄膜可變為足夠熱而超過拉伸部分之塗層之軟化點。為了獲得應變硬化層之合適定向，與在預熱區域與伸展區域之間具有相等溫度概況相比，較佳應平衡溫度概況，亦即，若腹板之預熱溫度較熱，則伸展溫度必須較冷。

在塗層中存在交聯機制之情況下，脆性且因此破裂現象可受交聯化學過程之活化能、催化劑之性質及用量、交聯劑量及其他可影響脆性出現之已知機制影響。在其他情況下，添加用於塑化或聚結塗層之材料可對表面特性具有相

反或弱化作用。聚結劑在此項技術中已為吾人所熟知，且可包括諸如 Dowanol DPM 或 n-甲基吡咯啉酮之材料。

可藉由使用根據本發明之組織化塗層實現之一些效益包括隱藏缺陷、抗刮劃及抗濕性。抗靜電材料亦可添加至組織化塗層且已證實有效。在一些情況下，顯示器中所用的多層光學薄膜通常需要消光及/或高混濁度/低透明度以產生均勻顯示。可能難以開發視覺上可接受且成本低的高混濁度/低透明度塗層。本文中所描述之組織化塗層與相應表層的相互作用使得能夠獲得可媲美昂貴的伸展後塗層之表面特性。

多層光學薄膜之若干種應用要求使用 UV 可固化黏著劑之層合以將 PET 層或 PC 層緊固至 MOF 之一側或兩側。UV 黏著劑濕潤消光表面且不應對最終層合物用途具有顯著影響，因此該等薄膜可用作成本降低的「合格組件」，而組織化表面可暴露(在單面層合物的情況下)或可經囊封(在雙面層合物的情況下)而無須使用預遮罩層來輔助纏繞。其他多層光學薄膜可為獨立的較厚膜，其併入有不可混溶摻合物以產生消光表面。此等摻合物可引起一些不良的體散射，可對腹板橫向均勻性及/或可接受之混濁度/透明度位準造成限制，且通常可具有可濕潤顯示器堆疊中的其他薄膜之表面特性。與不可混溶摻合物可實現之混濁度及透明度相比，諸如本文中所描述之伸展前組織化塗層可實現較高混濁度及較低透明度，同時保留所需光學特性及腹板橫向均勻性。

可使用本發明之組織化塗層產生新穎MOF設計。在一個特定實施例中，吾人已發現可組織化塗層之厚度可對表皮強化量且粗略地對影響光學堆疊所需之塗層厚度之臨限值具有較大影響。在一個特定實施例中，表皮或可組織化塗層之選擇可導致一種薄膜，其中增強層層合至薄膜之一側(濕潤消光表面)，且另一側可用作(例如)LCD顯示器之功能零件。在一些情況下，一旦可組織化塗層足夠厚或表皮足夠薄，則光學堆疊僅可在最外的鄰近層上受到影響。

儘管暗示多種伸展或拉伸製程之次序，但該次序並非意欲為限制性的。在某些情況下，可改變製程次序或可同時進行製程，只要隨後進行之製程不會不利地影響先前進行之製程即可。舉例而言，可同時在兩個方向上拉伸材料。當同時沿兩個平面內軸線拉伸薄膜時，薄膜中材料之拉伸溫度將相同。然而，可獨立控制拉伸比及拉伸速率。舉例而言，可在第一方向(例如，腹板縱向)上相對較快地拉伸薄膜，且在第二方向(亦即，腹板橫向)上相對較慢地拉伸。

可適當選擇同時雙軸拉伸之材料、拉伸比及拉伸速率使得沿第一拉伸軸線之拉伸(例如，快速拉伸)使一種或兩種材料沿第一拉伸軸線光學定向，而另一方向上之拉伸(例如緩慢拉伸)不使兩種材料中的一種材料沿第二拉伸軸線定向或不沿第二拉伸軸線光學定向。因此，應瞭解，可獨立控制該兩種材料對各方向上的拉伸之回應。使用該製程，可改良光學特性(例如，多層光學薄膜中相鄰層之x軸

線、y軸線或z軸線折射率匹配)及/或機械性質(例如，撕裂或皺折抗性、剛性或尺寸穩定性，包括(但不限於)彎曲、熱膨脹及收縮以及吸濕膨脹及收縮)。

可使用多種不同材料製造本發明之光學薄膜。材料通常必須適於加工為所需結構。舉例而言，若將製備多層膜，則必須選擇可形成為多個層的兩種或兩種以上材料。若共擠多層結構，則必須選擇可共擠之材料。材料應可形成為可拉伸之優良鑄造腹板。在建構多層膜時，亦應考慮層間黏著及後期可加工性。在拉伸製程前，材料亦應沒有任何不合需要的定向。或者，可在鑄造步驟期間故意誘發定向以作為第一拉伸步驟之製程輔助。舉例而言，鑄造步驟可視為第一拉伸步驟之部分。在另一個實例中，鑄造步驟可為用於結晶之成核步驟，其改變第二材料之鬆弛特性以用於後續拉伸步驟。

光學薄膜中所用材料亦必須呈現合乎需要的光學性質(例如，雙折射率)且必須具有足夠不同的黏性-彈性特性以允許適當選擇加工條件以獲得所需結果。在選擇材料時，可考慮玻璃轉移溫度、結晶及交聯特性、平均分子量及分子量分佈、化學組成及結構以及其他光學性質(例如，折射率、色散等)。

實例

在所有實例中參考以下材料清單及其來源。除非另有說明，否則材料均可自Aldrich Chemical, Milwaukee, WI獲得。通常根據(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)
中描述之方法製備多層膜。

Carboset PC23-丙烯酸系共聚物乳液	Lubrizol Co., Wickliffe, Ohio
Tomadol 25-9界面活性劑	Air Products Co., Allentown, PA
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	如下所述製備
CM323-Cymel 323交聯劑	CYTEC Industries Inc., West Paterson, NJ
CM327-Cymel 327交聯劑	CYTEC Industries Inc., West Paterson, NJ
Cycat 4045-催化劑	CYTEC Industries Inc., West Paterson, NJ
MX-300- 3微米交聯丙烯酸系珠粒	Soken Chemical and Engineering Co, Tokyo
PETg-二醇改質聚對苯二甲酸伸乙酯共聚物(6763級 及GN071級)	Eastman Chemical, Kingsport, TN

製備 WB-50磺基聚酯分散液：

以如下方式製備 WB-50(材料均可自 Aldrich Chemical, Milwaukee, WI獲得)。將111.9 g(5.5莫耳%)5-鈉磺基間苯二甲酸、592.1 g(47.0莫耳%)對苯二甲酸、598.4 g(47.5莫耳%)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加侖聚合釜中。在氮氣下在345 kPa(50 psi)下隨攪拌將混合物加熱至230℃保持2小時，其間觀測到水釋出。將溫度增加至250℃且接著降低壓力，施加真空(0.2托)且使溫度增加至270℃。材料黏度在45分鐘時期內增加，隨後排出高分子量、澄清、黏性磺基聚

酯。藉由DSC發現此磺基聚酯之 T_g 為 70.3°C 。理論磺酸酯當量為每莫耳磺酸酯3847公克聚合物。在 80°C 下，將500 g 聚合物溶解於2000 g水與450 g異丙醇之混合物中。接著使溫度上升至 95°C 以移除異丙醇(及一部分水)。最終分散液由WB-50之水性20重量/重量%固體分散液組成。

預混稀釋物

對於以下實例，製備以下預混稀釋物。將Tomadol 25-9(100%固體原始樣品)在水中稀釋至10重量/重量%。將Cycat 4045(35%固體)在水中稀釋至10重量/重量%。

實例 1

以如下方式製備珠粒狀漫射體塗層組合物「A」。將1.7公克CM327在磁力攪拌下置放於混合容器中，向容器中添加34公克WB50。攪拌約30分鐘且接著相繼添加以下物質：1.5公克Tomadol 25-9預混物、0.313公克Cycat 4045預混物、9.4公克乾燥MX-300珠粒及3.1公克1100D乳液。再攪拌此混合物10分鐘，接著超音波攪拌約20分鐘。

實例1使用MOF鑄造腹板基板，其具有約18微米厚度之PETg之表層。威信所用市售PETg之乙二醇與環己烷二甲醇比率為約7:3。305個交替聚合物層之光學堆疊含有由聚萘二甲酸乙二酯共聚物(具有90%萘二甲酸酯部分及10%對苯二甲酸酯部分(90:10 coPEN))製成之高折射率層；及由90:10 coPEN與PETg之45:55(重量/重量)摻合物製成的低折射率各向同性層。在基板上使用#6繞線棒用珠粒狀漫射體塗層組合物「A」手工塗佈此基板。塗佈之基材在

66°C (150°F) 下乾燥 5 分鐘。接著將腹板放入批料薄膜伸展器具之烘箱。在 115°C 烘箱溫度下加熱腹板且以每秒 50% 之拉伸速率拉伸 (同時約束非伸展方向以模擬在習知薄膜拉幅器中進行之伸展)。設定機器使標稱橫向拉伸比為 5.1:1；實際拉伸比測定為 4.6:1。所得組織薄膜塗層為聚合物層，其具有具高濃度丙烯酸系珠粒之突起區域及在突起區域之間的具低濃度丙烯酸系珠粒之薄區域。圖 4 中展示實例 1 之組織薄膜之俯視照片。

實例 2

實例 2 使用如實例 1 中所描述之 MOF 鑄造腹板基板，但 PETg 之表層厚度為約 2 微米。在基板上使用 #6 繞線棒用珠粒狀漫射體塗層組合物「A」手工塗佈此基板。塗佈之基材在 66°C (150°F) 下乾燥 5 分鐘。接著將腹板放入批料薄膜伸展器具之烘箱。在 115°C 烘箱溫度下加熱腹板且以每秒 50% 之拉伸速率拉伸 (同時約束非伸展方向以模擬在習知薄膜拉幅器中進行之伸展)。設定機器使標稱橫向拉伸比為 5.1:1。所得組織薄膜塗層為聚合物層，其具有具高濃度丙烯酸系珠粒之突起區域及在突起區域之間的具低濃度丙烯酸系珠粒之薄區域。圖 5 中展示實例 2 之組織薄膜之俯視照片。

實例 3

以如下方式製備可破裂塗層組合物「B」。將 2.5 公克 CM323 在磁力攪拌下置放於混合容器中，向容器中添加 15.5 公克 PC23。攪拌約 30 分鐘且接著相繼添加以下物質：

29.1 公克水、0.39 公克 Cypat 4045 預混物、2.5 公克乾燥 MX-300 珠粒。再攪拌此混合物 10 分鐘，接著超音波攪拌約 20 分鐘。

實例 3 使用如實例 1 中所描述之 MOF 鑄造腹板基板。在基板上使用 #6 繞線棒用可破裂塗層組合物「B」手工塗佈此基板。塗佈之基材在 66°C (150°F) 下乾燥 5 分鐘。接著將腹板放入批料薄膜伸展器具之烘箱。在 115°C 烘箱溫度下加熱腹板且以每秒 50% 之拉伸速率拉伸 (同時約束非伸展方向以模擬在習知薄膜拉幅器中進行之伸展)。設定機器使標稱橫向拉伸比為 5.1:1；實際拉伸比測定為 5.5:1。所得組織薄膜具有突起 (具有含丙烯酸系珠粒之聚合物塗層) 及在突起之間的不含聚合物塗層之區域。圖 6 中展示實例 3 之組織薄膜之俯視照片。

以下為本發明之實施例之清單。

項目 1 為組織薄膜，其包含：應變硬化聚合薄膜，其具有第一主要表面；安置於第一主要表面上之第一聚合物層；及安置於第一聚合物層上之第二聚合物層，第二聚合物層包含複數個突出區域，該等突出區域中之每一者之突出厚度均大於與突出區域相鄰之塗層厚度，其中黏著至該等突出區域中之每一者之第一聚合物層之第一厚度之一部分大於至少一個相鄰突出區域之間的第一聚合物層之第二厚度。

項目 2 為項目 1 之組織薄膜，其中第一聚合物層包含應變硬化程度小於應變硬化聚合物薄膜之材料。

項目3為項目1或項目2之組織薄膜，其中第一聚合物層包含非晶形聚合物。

項目4為項目1至項目3之組織薄膜，其中應變硬化聚合物薄膜包含多層光學薄膜。

項目5為項目4之組織薄膜，其中多層光學薄膜包含雙重增亮膜(DBEF)、高級偏光膜(APF)、彩色鏡面膜或增強鏡面反射(ESR)膜。

項目6為項目1至項目5之組織薄膜，其中第一聚合物層之玻璃轉移溫度(T_g)小於應變硬化聚合物薄膜之 T_g 。

項目7為項目1至項目6之組織薄膜，其中第一聚合物層包含至少一種選自抗靜電劑、紫外線吸收劑、受阻胺光穩定劑、寡聚聚酯、光學增亮劑或其組合之聚合物添加劑。

項目8為項目7之組織薄膜，其中該至少一種聚合物添加劑係選自改質二醇、二酸、二酯或其組合。

項目9為項目7之組織薄膜，其中該至少一種聚合物添加劑係選自環己烷二甲醇(CHDM)、新戊二醇(NPG)、5-鈉磺基間苯二甲酸二甲酯(DMSSIP)、環己基二甲酸二甲酯(DMCD)、己二醇(HD)、間苯二甲酸二甲酯(DMI)或其組合。

項目10為項目1至項目9之組織薄膜，其中第二聚合物層進一步包含複數個粒子。

項目11為項目10之組織薄膜，其中複數個粒子中大部分位於突出區域中。

項目12為項目1至項目11之組織薄膜，其中第二聚合物

層包含連續塗層。

項目13為項目1至項目12之組織薄膜，其中第二聚合物層包含非連續塗層。

項目14為使薄膜組織化之方法，其包含：提供多層膜，其包含聚合物薄膜及安置於聚合物薄膜之第一主要表面上之第一聚合物層；在第一聚合物層上與聚合物薄膜對置地安置具有非均勻厚度之第二聚合物層；及伸展多層膜以形成複數個突出區域，該等突出區域中之每一者均黏著至聚合物層，其中黏著至該等突出區域中之每一者之聚合物層之第一厚度之一部分大於至少一個相鄰突出區域之間的聚合物層之第二厚度。

項目15為項目14之方法，其中伸展多層膜係在聚合物薄膜之玻璃轉移溫度(T_g)與熔融溫度(T_m)之間的溫度下進行。

項目16為項目15之方法，其中該溫度大於第一聚合物層之 T_g 且小於第二聚合物層之 T_g 。

項目17為項目14至項目16之方法，其中聚合物薄膜包含應變硬化聚合物薄膜。

項目18為項目14至項目17之方法，其中第一聚合物層實質上不應變硬化。

項目19為項目14至項目18之方法，其中第一聚合物層之應變硬化程度小於該聚合物薄膜。

項目20為項目17至項目19之方法，其中應變硬化聚合物薄膜包含多層光學薄膜。

項目 21 為項目 14 至項目 20 之方法，其中第二聚合物層包含複數個粒子。

項目 22 為項目 14 至項目 21 之方法，其中安置第二聚合物層包含溶液塗佈。

項目 23 為項目 14 至項目 22 之方法，其中安置第二聚合物層包含圖案塗佈。

項目 24 為項目 23 之方法，其中圖案塗佈包含凹版印刷、噴墨印刷或噴塗。

項目 25 為項目 14 至項目 24 之方法，其中安置具有非均勻厚度之第二聚合物層包含塗佈具有均勻厚度之第二聚合物層且壓印或刻劃第二聚合物層以形成非均勻厚度。

項目 26 為項目 14 至項目 25 之方法，其中伸展包含沿第一方向伸展或沿垂直於第一方向之第二方向伸展，或沿第一方向及第二方向之組合方向伸展。

項目 27 為項目 26 之方法，其中沿第一方向伸展及沿第二方向伸展基本上同時進行。

項目 28 為項目 26 之方法，其中沿第一方向伸展及沿第二方向伸展係依序進行。

項目 29 為項目 26 之方法，其中第一方向為腹板縱向且第二方向為腹板橫向。

項目 30 為如技術方案 27 之方法，其中伸展包含真實單軸伸展。

項目 31 為光管理薄膜堆疊，其包含項目 1 至項目 13 之組織薄膜。

項目32為背光，其包含項目1至項目13之組織薄膜。

項目33為顯示器，其包含項目1至項目13之組織薄膜。

所描述之實施例可用於可使用組織薄膜之任何應用，例如幫助聚合薄膜之捲繞或堆疊，或用於控制混濁度及透明度之光學性質。所描述之實施例可用於使用較薄光學透射結構之任何應用，包括光管理薄膜或光管理薄膜堆疊；背光，包括空心背光及實心背光；顯示器，諸如TV、筆記型電腦、電腦監視器；以及用於廣告、資訊顯示或照明。本發明亦適用於併有光學顯示器之電子裝置，包括膝上型電腦及掌上型裝置，諸如個人資料助理(PDA)、個人遊戲裝置、手機、個人媒體播放器、手持型電腦及其類似物。使用本發明之組織薄膜之背光可應用於許多其他領域。舉例而言，可使用所描述實施例製造背光式LCD系統、照明器具、作業燈、光源、招牌及採購點顯示器。

除非另有說明，否則本說明書及申請專利範圍中所使用之所有表示特徵大小、量及物理性質之數字均應理解為由術語「約」修飾。因此，除非有相反指示，否則前述說明書及隨附申請專利範圍中所陳述之數值參數為可取決於由熟習此項技術者利用本文中所揭示之教示來設法獲得之所要性質而變化的近似值。

除非本文中所引用之參考案及公開案可能與本發明直接抵觸，否則所有該等參考案及公開案在本文中以全文引用的方式明確地併入本發明中。儘管本文中已說明且描述特定實施例，但一般熟習此項技術者將瞭解，在不偏離本發

明之範疇的情況下，多種替代及/或等效實施方案可取代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調適或變化。因此，意欲本發明僅受申請專利範圍及其等效物限制。

【圖式簡單說明】

圖1為多層膜製程之示意圖；

圖2A為聚合多層膜之橫截面示意圖；

圖2B為組織薄膜之橫截面示意圖；

圖2C為組織薄膜之橫截面示意圖；

圖2D為聚合多層膜之橫截面示意圖；

圖2E為組織薄膜之橫截面示意圖；

圖2F為聚合多層膜之橫截面示意圖；

圖2G為組織薄膜之橫截面示意圖；

圖3A為組織薄膜之橫截面示意圖；

圖3B為組織薄膜之橫截面示意圖；

圖4為組織薄膜之俯視照片；

圖5為組織薄膜之俯視照片；及

圖6為組織薄膜之俯視照片。

【主要元件符號說明】

100	材料/樹脂流
101	擠壓機
102	材料/樹脂流
103	擠壓機

104	給料器
105	多層串流
106	層倍增器
108	樹脂
110	表層給料器
111	表層
112	薄膜擠壓模
114	釘紮線
116	壓延輪
117	圖案塗佈台
118	拉拔捲筒
120	拉幅器烘箱
122	區域
124	捲繞捲筒
200	光學薄膜
200'	光學薄膜
201	光學薄膜
201'	光學薄膜
202	光學薄膜
205	第二主要表面
210	聚合薄膜
215	第一主要表面
220	第一聚合物層

220'	第三聚合物層
225	界面
226	表面
230	第二聚合物層
230'	圖案化第二聚合物層
232	視情況選用之粒子
235	自由表面
240	第一區域
240'	第四區域
240''	第一突起
242	第一破裂
242b	第一破裂表面
245	第二破裂
245a	第二破裂表面
245b	第二破裂表面
245''	薄區域
246	頸縮區域
250	第二區域
250'	第二突起
250''	第二突起
255	第三破裂
255a	第三破裂表面
255b	第三破裂表面

260	第三區域
260'	第六區域
265	第四破裂
265a	第三破裂表面
270	第一聚合物層厚度
272	第一區域下之第一厚度
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	第三區域下之第三厚度
276'	第八厚度
280	塗層厚度
280''	薄區域
282''	厚區域
290	第一聚合薄膜厚度
292	第一聚合薄膜厚度
300	光學薄膜
301	光學薄膜
340	第一突起
350	第二突起

350'	第二區域
360	第三突起
380	突起區域厚度
380'	第二聚合物層厚度
a	第一位置
b	第二位置
c	第三位置
F	力

七、申請專利範圍：

1. 一種組織薄膜，其包含：

應變硬化聚合物薄膜，其具有第一主要表面；

安置於該第一主要表面上之第一聚合物層；及

安置於該第一聚合物層上之第二聚合物層，該第二聚合物層包含複數個突出區域，該等突出區域中之每一者之突出厚度均大於與該等突出區域相鄰之塗層厚度，

其中黏著至該等突出區域中之每一者的該第一聚合物層之第一厚度之一部分大於至少一個相鄰突出區域之間的該第一聚合物層之第二厚度。

2. 如請求項1之組織薄膜，其中該第一聚合物層包含應變硬化程度小於該應變硬化聚合物薄膜之材料。

3. 如請求項1之組織薄膜，其中該第一聚合物層包含非晶形聚合物。

4. 如請求項1之組織薄膜，其中該應變硬化聚合物薄膜包含多層光學薄膜。

5. 如請求項4之組織薄膜，其中該多層光學薄膜包含雙重增亮膜(DBEF)、高級偏光膜(APF)、彩色鏡面膜或增強鏡面反射(ESR)膜。

6. 如請求項1之組織薄膜，其中該第一聚合物層之玻璃轉移溫度(T_g)小於該應變硬化聚合物薄膜之 T_g 。

7. 如請求項1之組織薄膜，其中該第一聚合物層包含至少一種選自抗靜電劑、紫外線吸收劑、受阻胺光穩定劑、寡聚聚酯、光學增亮劑或其組合之聚合物添加劑。

8. 如請求項7之組織薄膜，其中該至少一種聚合物添加劑係選自改質二醇、二酸、二酯或其組合。
9. 如請求項7之組織薄膜，其中該至少一種聚合物添加劑係選自環己烷二甲醇(CHDM)、新戊二醇(NPG)、5-鈉磺基間苯二甲酸二甲酯(DMSSIP)、環己基二甲酸二甲酯(DMCD)、己二醇(HD)、間苯二甲酸二甲酯(DMI)或其組合。
10. 如請求項1之組織薄膜，其中該第二聚合物層進一步包含複數個粒子。
11. 如請求項10之組織薄膜，其中該複數個粒子中大部分係位於該等突出區域中。
12. 如請求項1之組織薄膜，其中該第二聚合物層包含連續塗層。
13. 如請求項1之組織薄膜，其中該第二聚合物層包含非連續塗層。
14. 一種使薄膜組織化之方法，其包含：

提供多層膜，該多層膜包含聚合物薄膜及安置於該聚合物薄膜之第一主要表面上的第一聚合物層；

在該第一聚合物層上與該聚合物薄膜對置地安置具有非均勻厚度之第二聚合物層；及

伸展該多層膜以形成複數個突出區域，該等突出區域中之每一者均黏著至該第一聚合物層，

其中黏著至該等突出區域中之每一者的該第一聚合物層之第一厚度之一部分係大於至少一個相鄰突出區域之

間的該第一聚合物層之第二厚度。

15. 如請求項14之方法，其中伸展該多層膜係在該聚合物薄膜之玻璃轉移溫度(T_g)與熔融溫度(T_m)之間的溫度下進行。
16. 如請求項15之方法，其中該溫度係大於該第一聚合物層之 T_g 且小於該第二聚合物層之 T_g 。
17. 如請求項14之方法，其中該聚合物薄膜包含應變硬化聚合物薄膜。
18. 如請求項14之方法，其中該第一聚合物層實質上不應變硬化。
19. 如請求項14之方法，其中該第一聚合物層之應變硬化程度小於該聚合物薄膜。
20. 如請求項17之方法，其中該應變硬化聚合物薄膜包含多層光學薄膜。
21. 如請求項14之方法，其中該第二聚合物層包含複數個粒子。
22. 如請求項14之方法，其中安置該第二聚合物層包含溶液塗佈。
23. 如請求項14之方法，其中安置該第二聚合物層包含圖案塗佈。
24. 如請求項23之方法，其中圖案塗佈包含凹版印刷、噴墨印刷或噴塗。
25. 如請求項14之方法，其中安置該具有非均勻厚度之第二聚合物層包含塗佈該具有均勻厚度之第二聚合物層且壓

印或刻劃該第二聚合物層以形成該非均勻厚度。

26. 如請求項14之方法，其中伸展包含沿第一方向伸展或沿垂直於該第一方向之第二方向伸展，或沿該第一方向及該第二方向之組合方向伸展。
27. 如請求項26之方法，其中沿該第一方向伸展及沿該第二方向伸展基本上係同時進行。
28. 如請求項26之方法，其中沿該第一方向伸展及沿該第二方向伸展係依序進行。
29. 如請求項26之方法，其中該第一方向為腹板縱向且該第二方向為腹板橫向。
30. 如請求項27之方法，其中伸展包含真實單軸伸展。
31. 一種光管理薄膜堆疊，其包含如請求項1之組織薄膜。
32. 一種背光，其包含如請求項1之組織薄膜。
33. 一種顯示器，其包含如請求項1之組織薄膜。

八、圖式：

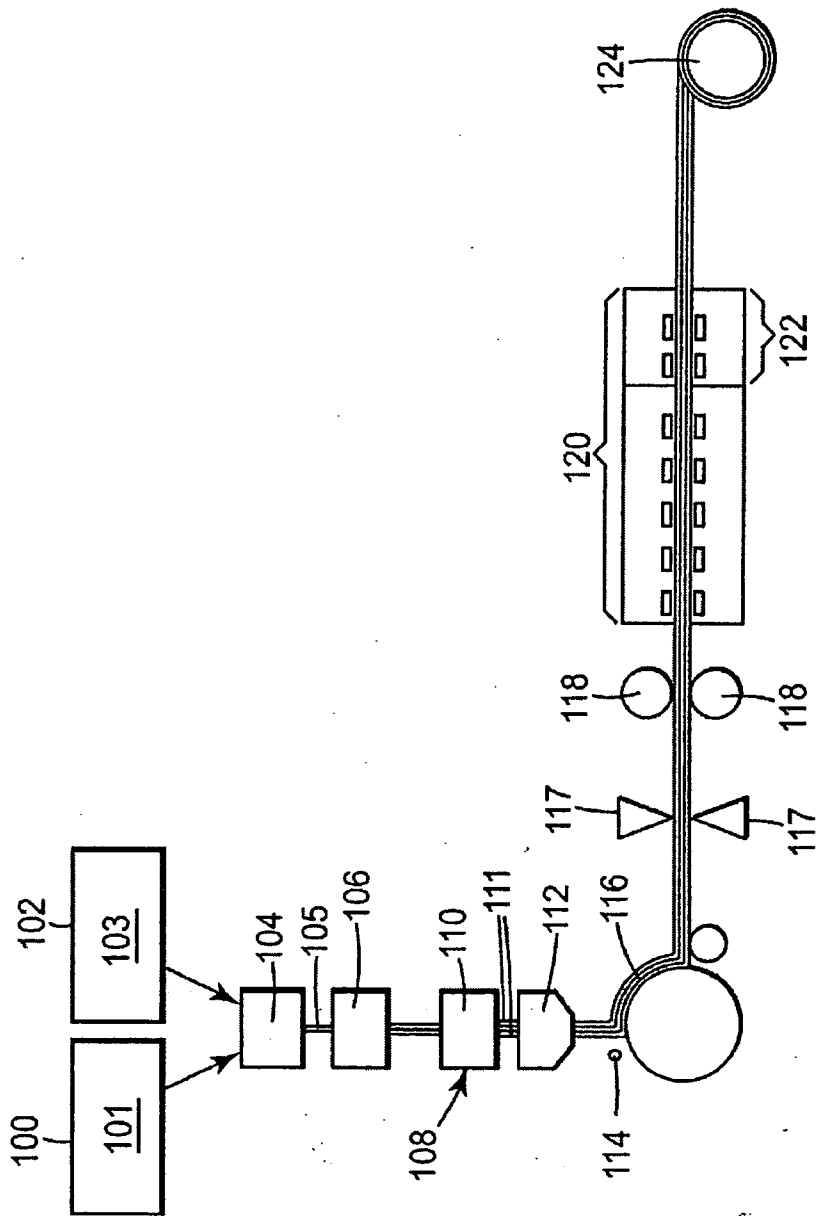


圖1

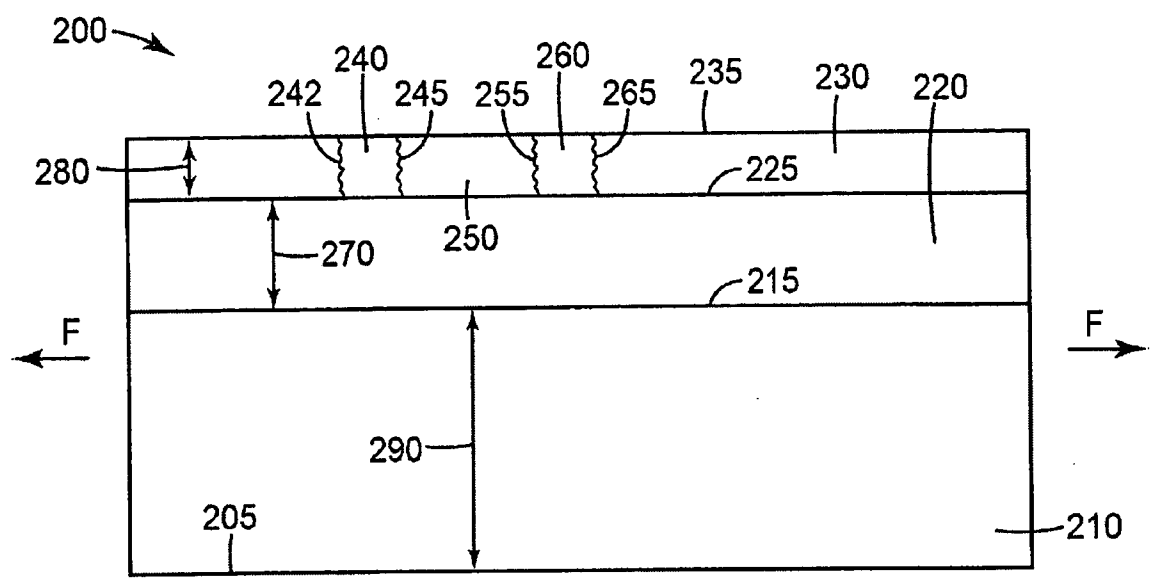


圖2A

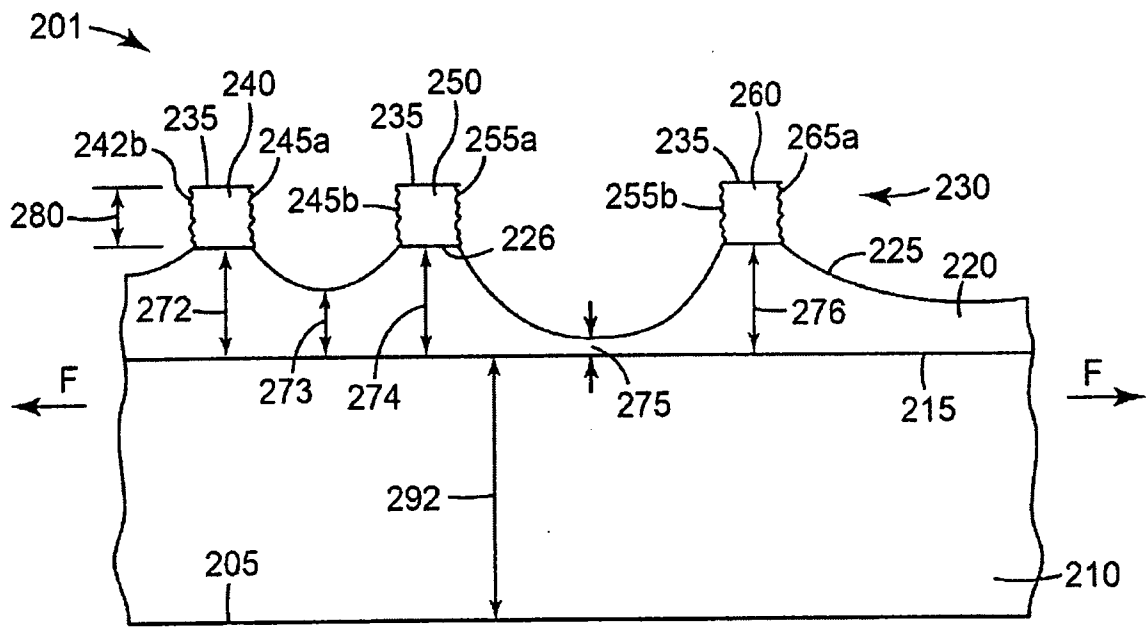


圖2B

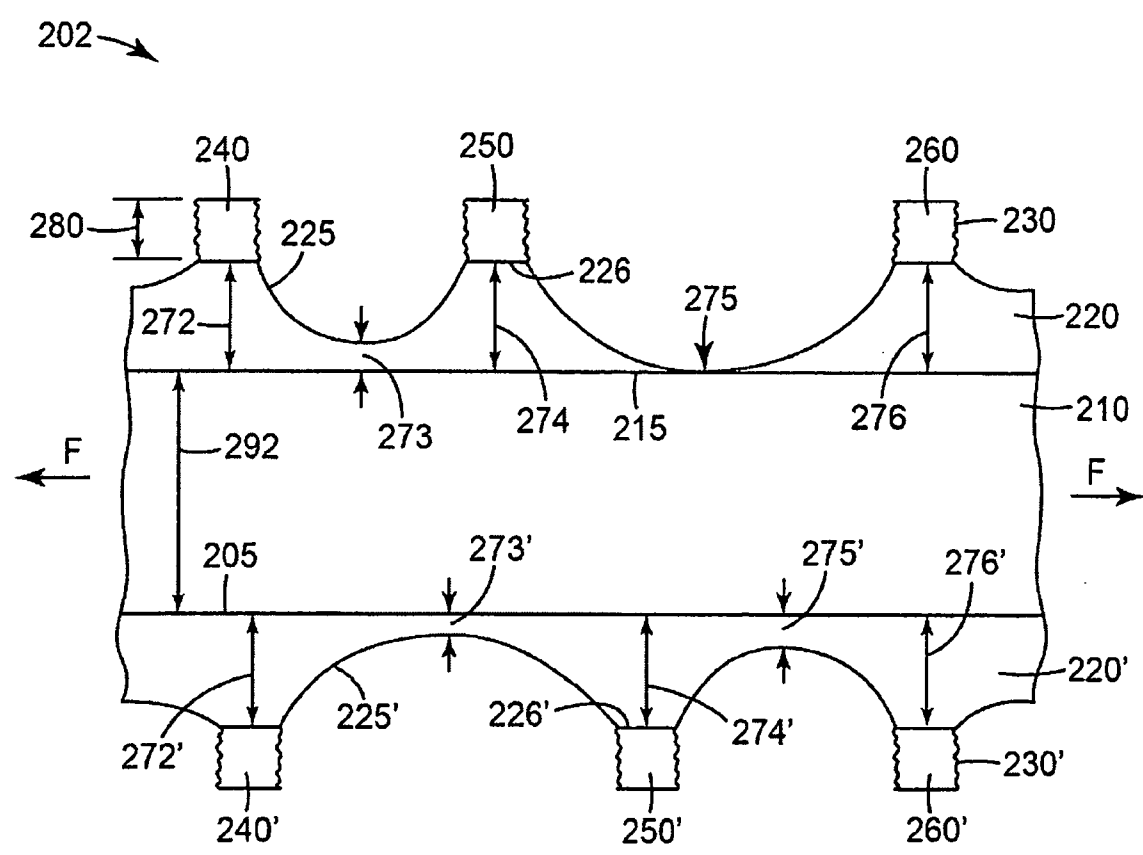


圖 2C

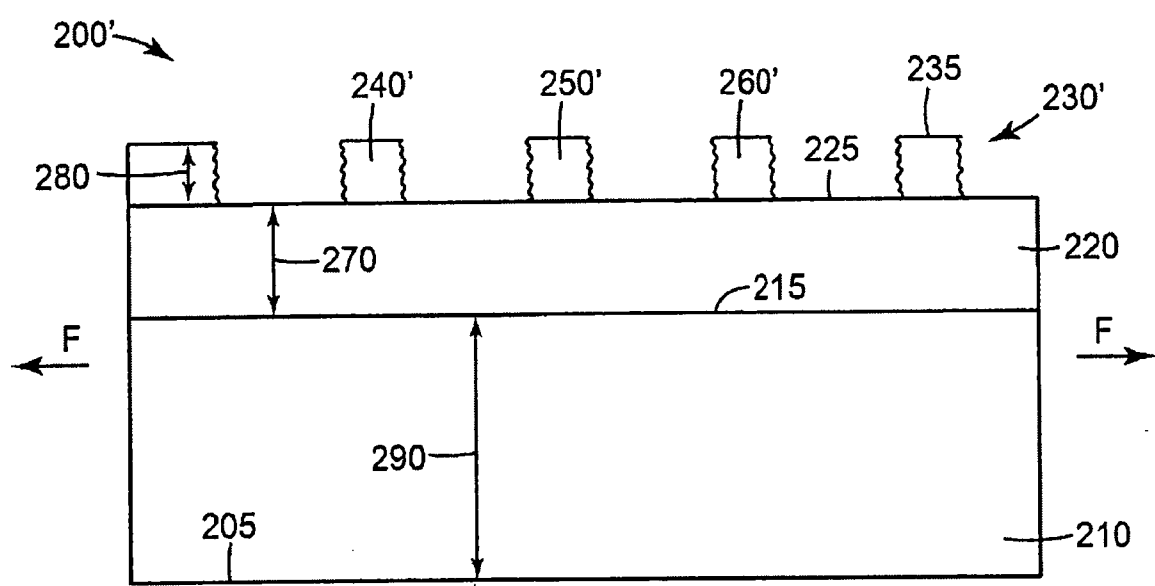


圖 2D

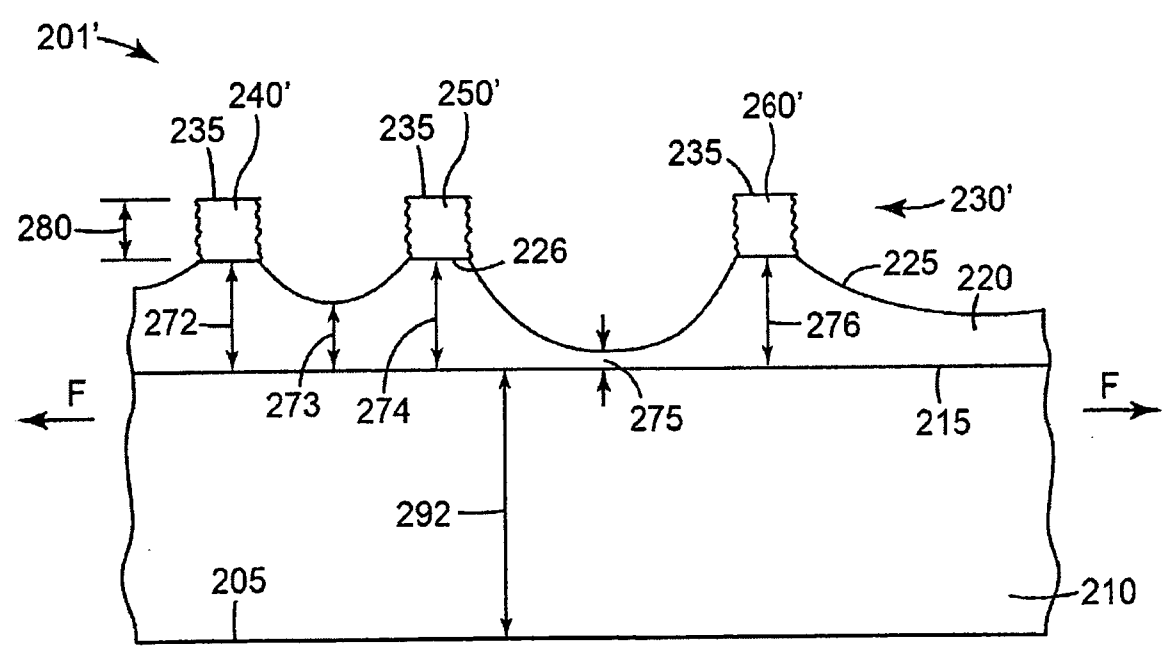


圖 2E

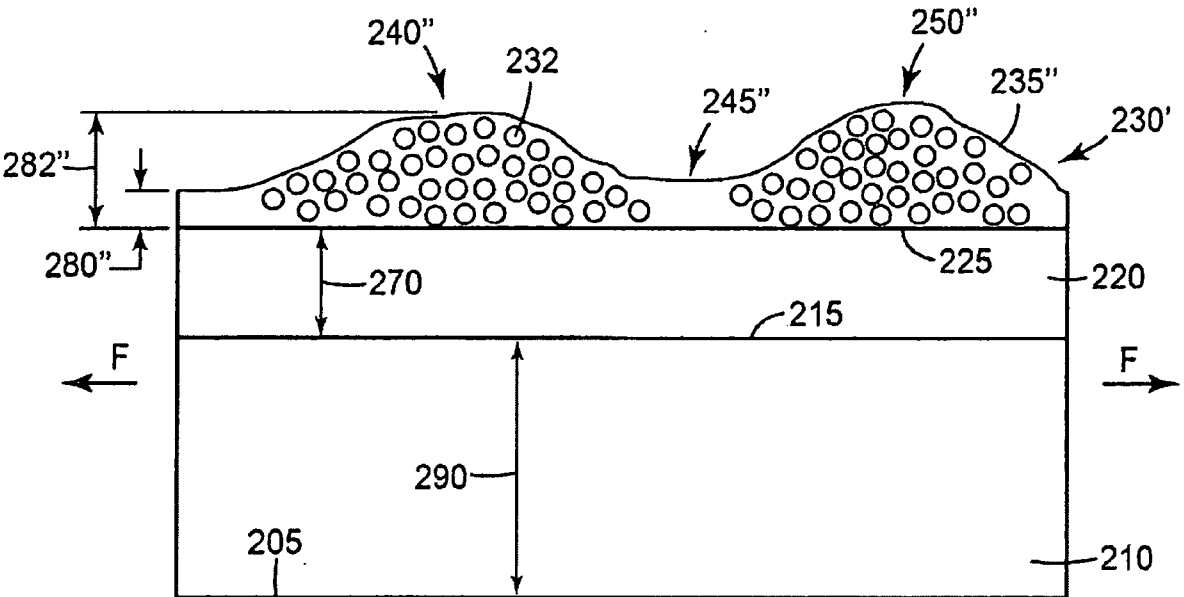


圖 2F

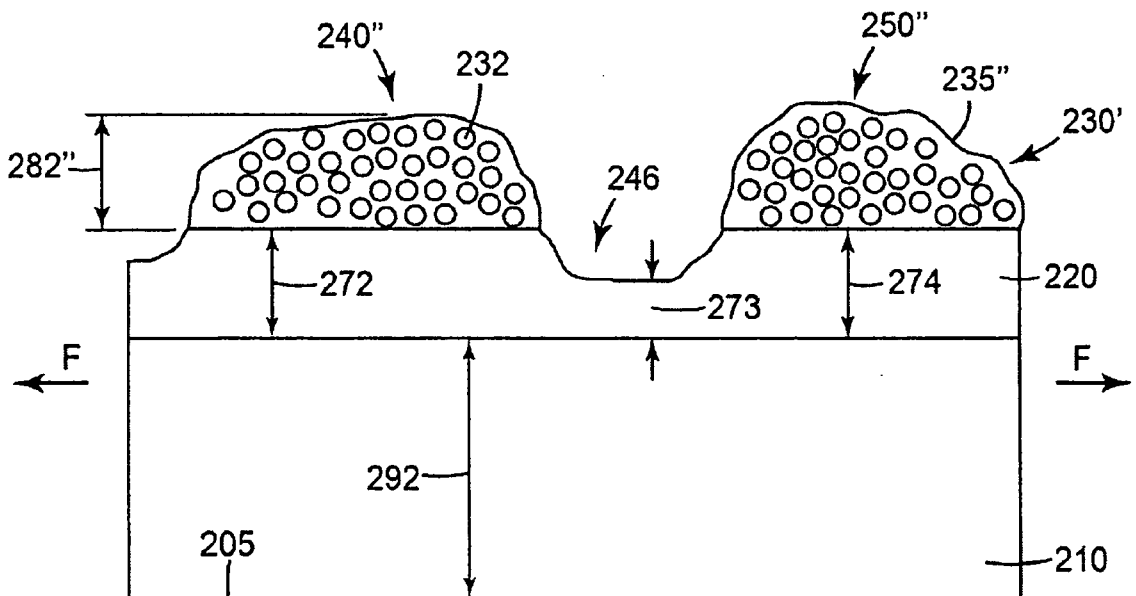


圖 2G

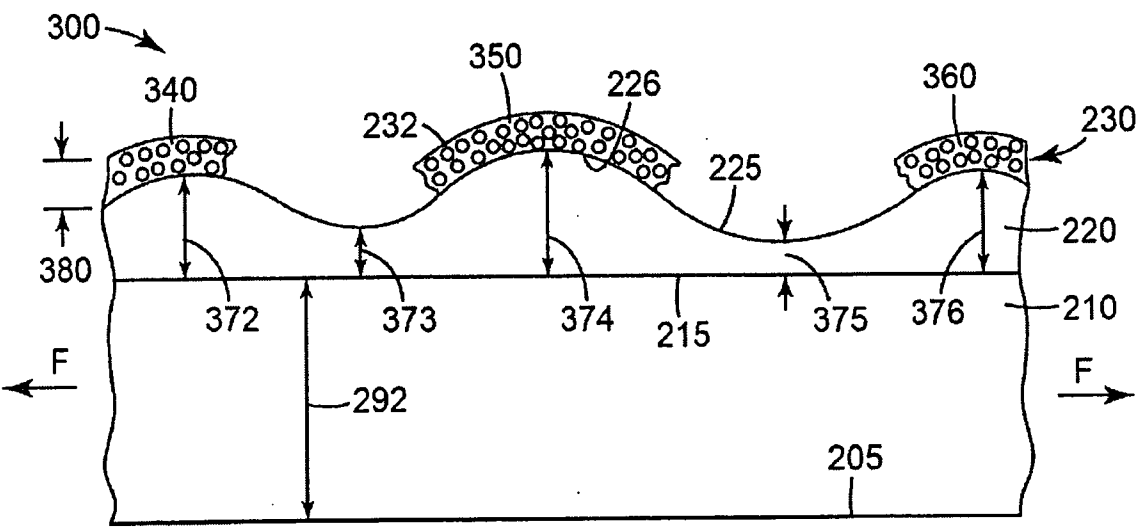


圖 3A

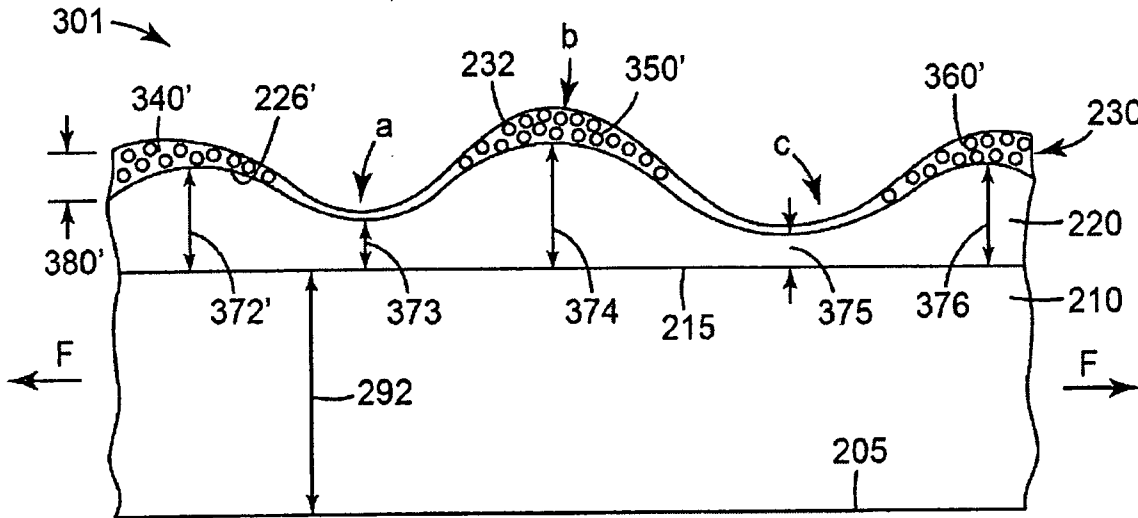


圖 3B



圖4

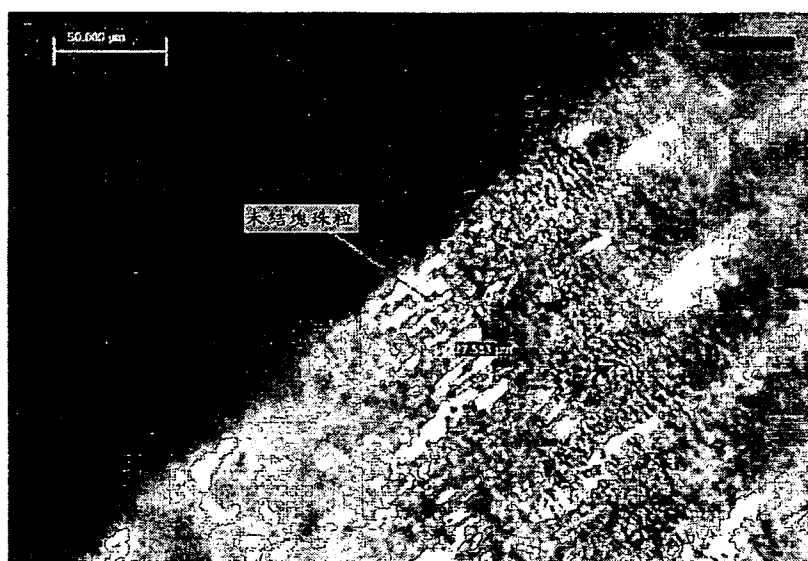


圖5

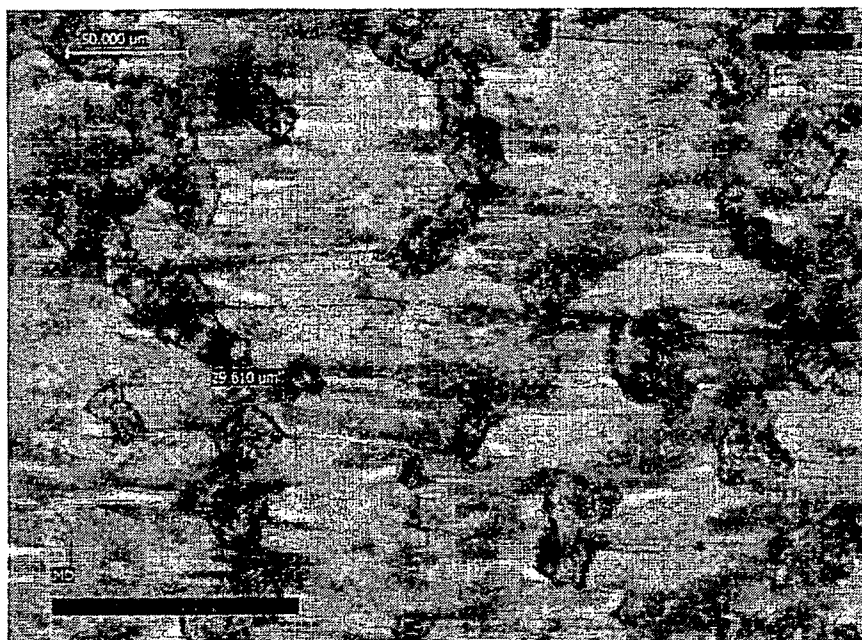


圖6