



(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 I575259 B

(45)公告日：中華民國 106 (2017) 年 03 月 21 日

(21)申請案號：101125902

(22)申請日：中華民國 101 (2012) 年 07 月 18 日

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

(30)優先權：2011/07/19 美國

61/509,280

(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：培迪亞斯 瑞胡納斯 PADIYATH, RAGHUNATH (US)；瑪提拉 查理斯 亞瑟
MARTTILA, CHARLES ARTHUR (US)；郝冰 HAO, BING (CN)

(74)代理人：陳長文

(56)參考文獻：

TW 201020630A

US 737979

WO 2011/084303A2

審查人員：郭炎淋

申請專利範圍項數：18 項 圖式數：6 共 43 頁

(54)名稱

光管理構造及具有光管理構造的窗

LIGHT MANAGEMENT CONSTRUCTION AND WINDOW COMPRISING LIGHT MANAGEMENT
CONSTRUCTION

(57)摘要

雙側日光重定向膜包括光學基板，該光學基板具有安置於該光學基板之主表面上之兩個太陽光重定向層。該等光重定向層為形成複數個稜鏡結構之微結構化表面。至少一個微結構化表面為複數個不對稱折射稜鏡之有序配置，且該兩個太陽光重定向層不為相同或鏡像。可製備包括該雙側日光重定向膜及一或多個玻璃質基板之物品。

Dual-sided daylight redirecting films include an optical substrate with two solar light redirecting layers disposed on the major surfaces of the optical substrate. The light redirecting layers are microstructured surfaces forming a plurality of prism structures. At least one of the microstructured surfaces is an ordered arrangement of a plurality of asymmetric refractive prisms, and the two solar light redirecting layers are not identical or mirror images. Articles may be prepared that include the dual-sided daylight redirecting film and one or more glazing substrates.

指定代表圖：

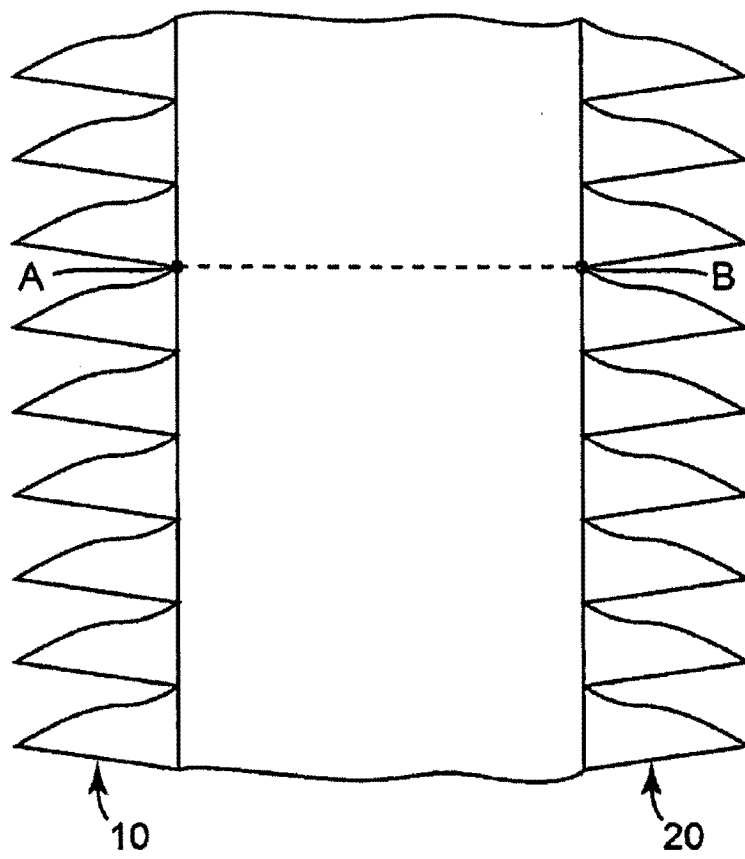


圖1

符號簡單說明：

10 . . . 結構

20 . . . 微結構

A . . . 點

B . . . 點

發明專利說明書

中文說明書替換頁(105年9月5日)

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號：101125902

※ 申請日：101年7月18日

※IPC 分類：G02B 5/42 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

光管理構造及具有光管理構造的窗

LIGHT MANAGEMENT CONSTRUCTION AND WINDOW
COMPRISING LIGHT MANAGEMENT CONSTRUCTION

二、中文發明摘要：

雙側日光重定向膜包括光學基板，該光學基板具有安置於該光學基板之主表面上之兩個太陽光重定向層。該等光重定向層為形成複數個稜鏡結構之微結構化表面。至少一個微結構化表面為複數個不對稱折射稜鏡之有序配置，且該兩個太陽光重定向層不為相同或鏡像。可製備包括該雙側日光重定向膜及一或多個玻璃質基板之物品。

三、英文發明摘要：

Dual-sided daylight redirecting films include an optical substrate with two solar light redirecting layers disposed on the major surfaces of the optical substrate. The light redirecting layers are microstructured surfaces forming a plurality of prism structures. At least one of the microstructured surfaces is an ordered arrangement of a plurality of asymmetric refractive prisms, and the two solar light redirecting layers are not identical or mirror images. Articles may be prepared that include the dual-sided daylight redirecting film and one or more glazing substrates.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(1)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

10	結構
20	微結構
A	點
B	點

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光管理構造，特別係關於光重定向構造，尤其為太陽光重定向膜及玻璃質單元。

【先前技術】

使用多種途徑來減少建築物中之能量消耗。正在考慮並加以應用之途徑之一為更高效地使用陽光來提供建築物內之照明。一種用於在建築物內部(諸如在辦公室中等)供應光之技術為傳入之陽光之重定向。因為陽光以向下角度進入窗，所以此光中的大部分不可用於照明房間。然而，若傳入之向下光線可經重定向為向上使得該等光線照到天花板上，則該光可更有效地用於照亮房間。

已開發出多種物品來重定向陽光以提供房間內之照明。美國專利第4,989,952號(Edmonds)中描述光偏轉面板。此等面板係藉由用雷射切割工具在透明固體材料薄片形成一系列平行切口來製備。日光膜之實例包括歐洲專利第EP 0753121號及美國專利第6,616,285號(兩者均頒予Milner)，該等專利描述包括具有複數個腔之光學透明體之光學組件。另一日光膜描述於美國專利第4,557,565號(Ruck等人)中，該專利描述由一個面上之複數個平行的等距間隔開之三角形肋片形成之光偏轉面板或平板。具有複數個稜鏡結構之膜之實例描述於美國專利公開案第2008/0291541號(Padiyath等人)；及申請中之美國專利申請案：2009年12月17日申請之名稱為「Light Redirecting Constructions」

之第 61/287360 號 (Padiyath 等人)；及 2009 年 12 月 17 日申請之名稱為「Light Redirecting Film Laminate」之第 61/287354 號 (Padiyath 等人) 中。結合光重定向及光漫射兩者之構造包括 2011 年 3 月 30 日申請之名稱為「Hybrid Light Redirecting And Light Diffusing Constructions」之申請中之美國專利申請案第 61/469147 號 (Padiyath 等人)；及加拿大專利公開案第 2,598,729 號 (McIntyre 等人)。

【發明內容】

本文揭示雙側日光重定向膜及用雙側日光重定向膜製備之物品。在一些實施例中，雙側日光重定向膜包含光管理構造，該光管理構造包含光學基板，該光學基板具有第一主表面及與該第一主表面相對之第二主表面；安置於光學基板之第一主表面上之第一太陽光重定向層；及安置於光學基板之第二主表面上之第二太陽光重定向層。第一太陽光重定向層包含有含複數個多側面折射稜鏡之第一微結構化表面。第二太陽光重定向層包含有含複數個多側面折射稜鏡之第二微結構化表面。第一或第二微結構化表面中之至少一者包含複數個不對稱折射稜鏡之有序配置，以使得第一太陽光重定向層與第二太陽光重定向層不為相同或鏡像。

在一些實施例中，第一太陽光重定向層包含複數個不對稱折射稜鏡之第一有序配置，且第二太陽光重定向層包含複數個不對稱折射稜鏡之第二有序配置，以使得第一太陽光重定向層與第二太陽光重定向層不為相同或鏡像。

在一些實施例中，第一太陽光重定向層之不對稱折射稜鏡與第二太陽光重定向層之不對稱折射稜鏡包含相同形狀且週期為不對齊的。

亦揭示包含第一玻璃質基板及附接至該第一玻璃質基板之光管理構造的物品。該光管理構造包含光學基板，該光學基板具有第一主表面及與該第一主表面相對之第二主表面；安置於光學基板之第一主表面上之第一太陽光重定向層；及安置於光學基板之第二主表面上之第二太陽光重定向層。第一太陽光重定向層包含有含複數個多側面折射稜鏡之第一微結構化表面。第二太陽光重定向層包含有含複數個多側面折射稜鏡之第二微結構化表面。第一或第二微結構化表面中之至少一者包含複數個不對稱折射稜鏡之有序配置，以使得第一太陽光重定向層與第二太陽光重定向層不為相同或鏡像。

在一些實施例中，該等物品進一步包含第二玻璃質基板。第二玻璃質基板可安置於第一玻璃質基板上，或第二玻璃質基板可安置於光管理構造上。在一些實施例中，第二玻璃質基板係平行於第一玻璃質基板且與第一玻璃質基板隔開一空隙。在一些實施例中，光管理構造係位於此空隙內。

【實施方式】

結合隨附圖式考慮本發明之各個實施例之以下詳細描述可更全面地理解本申請案。

在所說明之實施例之以下描述中，提及經由說明展示之

附圖、其中可實踐本發明之各個實施例。應瞭解，在不悖離本發明之範疇的情況下可利用實施例且可進行結構變化。諸圖不一定按比例繪製。圖中所用之相同數字指代相同組件。然而，應瞭解，在既定圖中使用某一數字來指代某一組件不欲限制在另一圖中用同一數字來標記該組件。

使用窗及類似構造向建築物中之房間、走廊及其類似物提供自然陽光。然而，自然陽光落在窗上之角度使得光通常不能穿入至房間或走廊的較遠處。另外，因為傳入之光可能在窗附近較強而令人不適，所以可能導致坐在窗附近之使用者關上百葉窗、遮簾或窗簾，且因此消除了此潛在的房間照明來源。因此，可將陽光自正常入射角度重定向至朝向房間或走廊之天花板之方向的構造為合乎需要的。

因為有許多窗對於實現陽光之重定向為所要的，所以用重定向光之窗替換所有現有之窗為不切實際且不可行的。因此，仍需要可附接於現有基板(諸如窗)上且將光(尤其陽光)重定向至有效方向(諸如朝向房間之天花板)以提供房間之照明的光管理構造(諸如膜)。

如以上先前技術部分所述，已開發出許多膜來重定向陽光以提供房間照明。在本發明中，提出包含雙側日光重定向膜之光管理構造，該等雙側日光重定向膜能夠將光(尤其陽光)重定向至所要方向且另外與單側膜構造相比能夠將更多的光重定向至所要方向。雙側日光重定向膜包含光學基板，該光學基板具有第一主表面及第二主表面及安置於每一主表面上之太陽光重定向層。太陽光重定向層各自

包含有含複數個多側面折射稜鏡之微結構化表面。至少一個太陽光重定向層包含複數個不對稱折射稜鏡之有序配置。

該等膜將陽光自向下且極不適用於房間照明之正常入射方向重定向至朝向房間之天花板之向上方向以為房間提供更多照明。該等膜可施加於基板(如窗)上例如以提供光重定向而不需要改變或替換窗本身。然而，已發現，必須對兩個太陽光重定向層多加留意。若兩個太陽光重定向層不為彼此之相同或鏡像，則重定向至所要方向之光之量增加。然而，若兩個太陽光重定向層為彼此之相同或鏡像，則重定向至所要方向之光之量與由單太陽光重定向層重定向之光之量相比可能實際上減少。

有許多方法可獲得包含兩個光重定向層之雙側日光重定向膜，其中太陽光重定向層各自包含有含複數個多側面折射稜鏡之微結構化表面；且該等側中之至少一者(為了清楚起見吾等稱之為「第一側」，但此名稱不欲描述任何方向性)為複數個不對稱折射稜鏡之有序配置。在一些實施例中，第二側為多側面折射稜鏡之非有序配置。在其他實施例中，第二側為複數個折射稜鏡(對稱或不對稱折射稜鏡)之有序配置，但該等稜鏡的形狀不同於雙側日光重定向膜之第一側上之不對稱折射稜鏡之形狀。在其他實施例中，雙側日光重定向膜之兩側均可包含相同形狀之複數個不對稱折射稜鏡之有序配置，但有序配置之週期可為不同的或有序配置之週期可為不對齊的。下文更詳細地描述此

等實施例之每一者。

如本文所用之術語「光學膜」及「光學基板」係指至少光學透明、可為光學清透且亦可產生額外光學效應之膜及基板。額外光學效應之實例包括例如對某些波長之光的光漫射、光偏振或反射。

如本文所用之術語「光學透明」係指人肉眼看來為透明之膜或構造。如本文所用之術語「光學清透」係指在可見光譜(約400奈米至約700奈米)之至少一部分中具有高光透射率且展現低混濁度之膜或物品。光學清透材料在400 nm至700 nm波長範圍內通常具有至少約90%之發光透射率及小於約2%之混濁度。發光透射率及混濁度兩者均可使用(例如)ASTM-D 1003-95之方法來測定。

如本文用來描述複數個結構之術語「有序配置」係指某一規則重複的結構模式，或多種結構模式。

術語「對齊」及「不對齊」在本文中用來描述結構之有序配置。當兩個平行有序之結構配置之間存在對應性，以使得一個配置上結構之間在結構開始之點處的谷對應於第二配置上結構之間在結構開始處的谷時，該等平行配置稱為對齊的。此由圖1說明，其中結構10之有序配置之A點對應於微結構20之有序配置之B點。結構不必具有相同或甚至類似的形狀，只要結構之間存在對應性即可。當兩個平行有序之結構配置之間不存在對應性，以使得一個配置上結構之間在結構開始之點處的谷不對應於第二配置上結構之間在結構開始處的谷時，該等平行配置稱為不對齊的。

此由圖2說明，其中結構30之有序配置之C點不對應於微結構40之有序配置之D點。結構不必具有相同或甚至類似的形狀，只要結構之間沒有對應性即可。

如本文所用之術語「點」、「側面」及「相交」具有其典型幾何含義。

如本文所用之術語「縱橫比」在涉及附接於膜之結構時，係指該結構超出膜之最大高度與該結構附接於膜或為膜之一部分之基底的比率。

如本文所用之術語「黏著劑」係指適用於將兩個被黏物黏在一起之聚合組合物。黏著劑之實例為熱活化黏著劑及壓敏性黏著劑。

熱活化黏著劑在室溫下無黏性但在高溫下變得具有黏性且能夠黏結至基板。此等黏著劑通常具有高於室溫之玻璃轉移溫度(T_g)或熔點(T_m)。當溫度升高至高於 T_g 或 T_m 時，儲存模數通常降低且黏著劑變得具有黏性。

一般熟習此項技術者熟知壓敏性黏著劑組合物在室溫下具有包括以下在內之性質：(1)永久性乾黏性，(2)僅用指壓即可黏著，(3)足以黏住被黏物之能力，及(4)足以自被黏物乾淨地移除之內聚強度。已發現可良好地充當壓敏性黏著劑之材料為經設計且調配以展現必要的黏彈性質，從而產生黏性、剝離黏著力及剪切保持力之所要平衡的聚合物。獲得適當的性質平衡並非簡單過程。

本發明之雙側光重定向膜包含光學基板，該光學基板具有第一主表面及與該第一主表面相對之第二主表面。第一

太陽光重定向層係安置於光學基板之第一主表面上。第一太陽光重定向層包含有含複數個多側面折射稜鏡之第一微結構化表面。第二太陽光重定向層係安置於光學基板之第二主表面上。第二日光重定向層包含有含複數個多側面折射稜鏡之第二微結構化表面。第一或第二微結構化表面中之至少一者包含複數個不對稱折射稜鏡之有序配置，以使得第一太陽光重定向層與第二太陽光重定向層不為相同或鏡像。

多種光學基板適用於本發明之雙側光重定向膜中。雖然諸如玻璃及聚合平板(諸如聚碳酸酯平板及聚甲基丙烯酸甲酯平板)之剛性光學基板被視為處於本發明之範疇內，但光學基板通常包含光學膜。光學膜可為單層膜或其可為多層膜構造。一般而言，光學膜或多層光學膜係自可使膜光學清透之聚合材料製備。適合聚合材料之實例包括例如聚烯烴(諸如聚乙烯及聚丙烯)、聚氯乙烯、聚酯(諸如聚對苯二甲酸乙二酯)、聚醯胺、聚胺基甲酸酯、乙酸纖維素、乙基纖維素、聚丙烯酸酯、聚碳酸酯、聚矽氧及其組合或摻合物。除聚合材料以外，光學膜可能亦含有其他組分，諸如填充劑、穩定劑、抗氧化劑、塑化劑及其類似物。在一些實施例中，光學膜可包含穩定劑，諸如UV吸收劑(UVA)或受阻胺光穩定劑(HALS)。適合UVA包括例如苯并三唑UVA，諸如可購自Ciba, Tarrytown, NY之化合物，如TINUVIN P、213、234、326、327、328、405及571。適合HALS包括可購自Ciba, Tarrytown, NY之化合

物，如 TINUVIN 123、144及 292。

使用多層光學膜基板允許光學基板除了為兩個光重定向層提供支撐以外亦向雙側光重定向膜提供額外功能作用。舉例而言，多層膜基板可提供物理效應、光學效應或其組合。多層膜基板可包括諸如以下各層：抗撕裂層、抗碎裂層、紅外光反射層、紅外光吸收層、光漫射層、紫外光阻擋層、偏光層或其組合。尤其適合的多層膜之一為可反射紅外光之多層膜構造。以此方式，光重定向層壓物亦可有助於將不合需要之紅外光(熱)阻擋在建築物外而允許所要的可見光進入建築物中。適用作光學膜之適合多層膜之實例包括例如美國專利第 6,049,419 號、第 5,223,465 號、第 5,882,774 號、第 6,049,419 號、第 RE 34,605 號、第 5,579,162 號及第 5,360,659 號中所揭示者。在一些實施例中，光學膜為其中交替的聚合層合作反射紅外光之多層膜。在一些實施例中，至少一個聚合層為雙折射聚合物層。

光學基板之第一主表面及第二主表面各包含太陽光重定向層。此等太陽光重定向層各自包含有含複數個多側面折射稜鏡之微結構化表面。微結構化表面可含有各種稜鏡結構。在許多實施例中，稜鏡結構為線性稜鏡結構或錐狀稜鏡結構。在一些實施例中，稜鏡結構為錐狀稜鏡結構。錐狀稜鏡結構可視需要具有任何適用組態，諸如形狀端部、圓形端部及/或截平端部。稜鏡結構可視需要具有不同高度、空間不同的間距或空間不同的面角。在一些實施例中，稜鏡結構具有 50 微米至 2000 微米或 50 微米至 1000 微米

範圍內之间距及高度。適合稜鏡結構之實例包括美國專利公開案第2008/0291541號(Padiyath等人)中所描述者。如微結構領域中已知，微結構可為相同的，或一些或所有微結構可具有小於結構本身之規模的結構變化。

至少一個微結構化表面包含複數個不對稱折射稜鏡之有序配置，且第一太陽光重定向層與第二太陽光重定向層不為相同或鏡像。

出於論述之目的，將包含複數個不對稱折射稜鏡之有序配置之至少一個微結構化表面稱為雙側光重定向膜之「第一表面」。此名稱僅係為了幫助論述而不欲指示任何方向性(諸如面向傳入之太陽光)。需要該等稜鏡為不對稱的以使得傳入之入射太陽光(該太陽光來自上方且以與垂直於膜之方向成 5° 至 80° 之角度入射於該膜上)經重定向為向上朝向房間之天花板，但來自下方之傳入光不經重定向為向下。對稱結構之人為結果為向下定向之光可被觀察者看見，此為不合需要的。

光學基板之第一表面上之複數個不對稱多側面折射稜鏡經設計以有效地將傳入之太陽光重定向為朝向房間之天花板，該房間含有窗或含有光導向膜之其他窗孔(aperture)。一般而言，不對稱多側面折射稜鏡包含3個或3個以上側面，更通常4個或4個以上側面。可將稜鏡視為自光學基板之表面升起之突出物之有序陣列。此光學基板可為上述光學膜或其可為各別光學膜。在許多實施例中，光重定向層包含具有自光學膜之第一主表面升起之突出物陣列之光學

膜，且該等層黏著於光學基板。一般而言，此等突出物之縱橫比為1或更大，亦即突出物之高度至少與突出物底部之寬度一樣大。在一些實施例中，突出物之高度為至少50微米。在一些實施例中，突出物之高度為不超過250微米。此意謂不對稱結構通常自光學膜或光學基板之第一主表面突出50微米至250微米。

適合的不對稱多側面折射稜鏡之實例描述於申請中之美國專利申請案：2009年12月17日申請之名稱為「Light Redirecting Constructions」之第61/287360號(Padiyath等人)；及2009年12月17日申請之名稱為「Light Redirecting Film Laminate」之第61/287354號(Padiyath等人)中。4側面稜鏡之實例為含有側面A、側面B、側面C及側面D之稜鏡。在此稜鏡中，側面A鄰接於光學基板，側面B接合至側面A，側面C接合至側面A，且側面D接合至側面B及側面C。側面B形成一定角度，以使得其對入射於光學膜之第二主表面上且通過側面A之太陽光線產生全內反射。太陽光線係自光學膜之第二主表面上方入射且通常與光學膜之第一主表面的垂線形成約 5° 至 80° 之角度，視時刻、季度、膜的地理位置等而定。進入稜鏡之入射光線因全內反射現象而自側面B反射。為了達成全內反射，需要側面B不垂直於側面A，而是偏移垂線一角度(該角度任意稱為 θ)。角度 θ 之值之選擇將視多種可變特徵而定，包括例如用來製備光管理膜之組合物材料之折射率、對於光管理膜推薦之使用地理位置等，但通常角度 θ 之值在 6° 至 14° 或甚

至 6° 至 12° 之範圍內。

側面 C 接合至側面 A 且將側面 A 連接至側面 D。需要側面 C 不垂直於側面 A，而是偏移垂線任意稱為 α 之一角度。在其他特徵之中，角度 α 之偏移有助於防止通過側面 D 離開稜鏡之光進入相鄰稜鏡。如同角度 θ 一樣，角度 α 之值之選擇視多種可變特徵而定，包括相鄰稜鏡之接近度、側面 D 之性質及大小等。一般而言，角度 α 在 5° 至 25° 或甚至 9° 至 25° 之範圍內。

側面 D 為稜鏡之經重定向之光線離開該稜鏡之側面。側面 D 可包含單個側面或一系列側面。在一些實施例中，需要側面 D 為彎曲側面，但側面 D 不必在所有實施例中均為彎曲的。自側面 B 反射之光線經側面 D 重定向至適用於改良房間之間接照明的方向。此意謂自側面 D 反射之光線經重定向成垂直於側面 A 或偏移垂線一角度，且朝向房間之天花板。

在一些實施例中，側面 C 可為彎曲的，側面 D 可為彎曲的，或側面 C 及側面 D 之組合可形成單一連續彎曲側面。在其他實施例中，側面 C 或側面 D 或側面 C 與側面 D 一起包含一系列側面，其中該一系列側面包含結構化表面。結構化表面可為規則或不規則的，亦即結構可形成規則圖案或不規則圖案且可為均一的或結構可為不同的。因為此等結構為在微結構上的子結構，所以其通常極小。一般而言，此等結構之各尺寸(高度、寬度及長度)小於側面 A 之尺寸。

側面B及側面D相交形成稜鏡之頂端。此相交可為點，或其可為表面。若欲將膜於側面B及側面D之相交處黏結至基板，則可能需要此相交為平坦表面而非尖點，從而允許基板較易於黏結至稜鏡結構。然而，若不欲將膜於側面B及側面D之相交處黏結至基板，則此相交為點可為合乎需要的。

光學基板之整個第一表面均可含有微結構，或微結構可僅存在於光學基板之一部分第一表面上。因為膜構造可附接至大型玻璃質物品(諸如窗)，所以玻璃質物品之整個表面可能不必或不需要含有微結構化表面來產生所要光重定向效應。僅一部分玻璃質物品含有光重定向膜構造可為合乎需要的，或者，若整個玻璃質物品表面均由膜構造覆蓋，則僅一部分膜構造含有光重定向微結構可為合乎需要的。同樣，光學基板之第二表面亦含有微結構化表面，且此第二微結構化表面可僅存在於光學基板之一部分第二表面上。然而，至少一部分光學基板在第一及第二表面上均具有微結構。

複數個不對稱多側面折射稜鏡之有序配置可形成微結構陣列。該陣列可具有多種元件。舉例而言，該陣列可為線性(亦即一系列平行線)、正弦曲線型(亦即一系列波形線)、隨機型或其組合。雖然多種陣列為可能的，但需要陣列元件為離散的，亦即陣列元件不相交或重疊。

可以多種方法形成光學基板之第一主表面上之微結構層。一般而言，微結構層包含熱塑性或熱固性材料。在一

些實施例中，於光學基板之第一表面上形成微結構層。更一般而言，微結構層為黏著於光學基板之第一表面之微結構化膜之一部分。

使用多種方法來製造如上所述之微結構化膜，該等方法包括壓印、擠壓、鑄造及固化、壓縮成形及射出成形。一種壓印方法描述於美國專利第6,322,236號中，其包括金剛石車削技術以形成圖案化軋輥，隨後使用該圖案化軋輥在膜上壓印出微結構化表面。可使用類似方法來形成如上所述具有複數個不對稱結構之有序配置的膜。

可採取其他方法來產生具有帶重複圖案之微結構化表面的膜。舉例而言，膜可使用上面具有特定圖案之模具射出成形。所得射出成形之膜具有與該模具中之圖案互補之表面。在另一類似方法中，膜可經壓縮成形。

在一些實施例中，使用稱為鑄造及固化之方法製備結構化膜。在鑄造及固化中，將可固化混合物塗佈於待應用微結構化工具之表面上，或將混合物塗佈於微結構化工具中且使經塗佈之微結構化工具與表面接觸。隨後使可固化混合物固化且移除工具以提供微結構化表面。適合微結構化工具之實例包括微結構化模具及微結構化襯墊。適合的可固化混合物之實例包括熱固性材料，諸如用以製備聚胺基甲酸酯、聚環氧化物、聚丙烯酸酯、聚矽氧及其類似物之可固化材料。

當微結構化膜用作微結構層時，微結構化膜通常係由黏著層黏著於光學基板之第一表面。適合黏著劑之實例包括

例如熱活化黏著劑、壓敏性黏著劑或可固化黏著劑。適合的光學清透的可固化黏著劑之實例包括美國專利第6,887,917號(Yang等人)中所描述者。視黏著劑之性質而定，黏著劑塗層可具有離型襯墊附接於其上以保護黏著劑塗層免於過早黏著於表面且免受污跡及可黏著於黏著劑表面之其他碎屑影響。離型襯墊通常保留於原位直至欲將光重定向層壓物附接至基板。一般而言，使用壓敏性黏著劑。

多種壓敏性黏著劑組合物為適合的。一般而言，壓敏性黏著劑為光學上清透的。壓敏性黏著劑組件可為具有壓敏性黏著性質之任何材料。另外，壓敏性黏著劑組件可為單一壓敏性黏著劑或壓敏性黏著劑可為兩種或兩種以上壓敏性黏著劑之組合。

適合壓敏性黏著劑包括例如基於天然橡膠、合成橡膠、苯乙烯嵌段共聚物、聚乙烯醚、聚(甲基)丙烯酸酯(包括丙烯酸酯及甲基丙烯酸酯兩者)、聚烯烴、聚矽氧或聚乙烯醇縮丁醛之黏著劑。

光學清透的壓敏性黏著劑可為基於(甲基)丙烯酸酯之壓敏性黏著劑。適用之(甲基)丙烯酸烷酯(亦即，丙烯酸烷酯單體)包括非三級烷醇之直鏈或分支鏈單官能不飽和丙烯酸酯或甲基丙烯酸酯，其烷基具有4至14個且尤其4至12個碳原子。聚(甲基)丙烯酸系壓敏性黏著劑衍生自例如至少一種(甲基)丙烯酸烷酯單體，諸如丙烯酸異辛酯、丙烯酸異壬酯、丙烯酸-2-甲基-丁酯、丙烯酸-2-乙基-正己酯及丙

烯酸正丁酯、丙烯酸異丁酯、丙烯酸己酯、丙烯酸正辛酯、甲基丙烯酸正辛酯、丙烯酸正壬酯、丙烯酸異戊酯、丙烯酸正癸酯、丙烯酸異癸酯、甲基丙烯酸異癸酯、丙烯酸異冰片酯、丙烯酸-4-甲基-2-戊酯及丙烯酸十二酯；及至少一種視情況選用之共聚單體組分，諸如(甲基)丙烯酸、乙酸乙烯酯、N-乙烯吡咯啉酮、(甲基)丙烯醯胺、乙烯酯、反丁烯二酸酯、苯乙烯大分子單體、順丁烯二酸烷酯及反丁烯二酸烷酯(分別基於順丁烯二酸及反丁烯二酸)或其組合。

在某些實施例中，聚(甲基)丙烯酸系壓敏性黏著劑衍生自約0至約20重量百分比的丙烯酸及約100至約80重量百分比的丙烯酸異辛酯、丙烯酸-2-乙基-己酯或丙烯酸正丁酯組合物中的至少一者。

在一些實施例中，黏著層至少部分地由聚乙醇縮丁醛形成。可經由已知水性或基於溶劑之縮醛化製程來形成聚乙醇縮丁醛層，其中使聚乙醇與丁醛在酸性催化劑存在下反應。在一些情況下，聚乙醇縮丁醛層可包括聚乙醇縮丁醛或由聚乙醇縮丁醛形成，聚乙醇縮丁醛可以商標「BUTVAR」樹脂購自 St. Louis, MO 之 Solutia Incorporated。

在一些情況下，可藉由混合樹脂及(視情況)塑化劑並將經混合之調配物擠壓穿過片材模來製造聚乙醇縮丁醛層。若包括塑化劑，則聚乙醇縮丁醛樹脂可包括每100份樹脂約20份至80份或有可能約25份至60份塑化劑。適合

塑化劑之實例包括多元酸或多元醇之酯。適合塑化劑為三乙二醇雙(2-乙基丁酸酯)、三乙二醇二-(2-乙基己酸酯)、三乙二醇二庚酸酯、四乙二醇二庚酸酯、己二酸二己酯、己二酸二辛酯、己二酸己基環己酯、己二酸庚酯及己二酸壬酯之混合物、己二酸二異壬酯、己二酸庚基壬酯、癸二酸二丁酯、聚合塑化劑(諸如油改質癸二酸醇酸樹脂)、及諸如揭示於美國專利第3,841,890號中之磷酸酯及己二酸酯之混合物及諸如揭示於美國專利第4,144,217號中之己二酸酯。

黏著層可為交聯的。黏著劑可藉由熱、水分或輻射交聯，從而形成改變黏著劑之流動能力之共價交聯網路。可將交聯劑添加至所有類型之黏著劑調配物中，但視塗佈及加工條件而定，固化可藉由熱能或輻射能或藉由水分來活化。在添加交聯劑為不合需要之情況下，必要時，可藉由將黏著劑暴露於電子束來使黏著劑交聯。

可控制交聯程度以滿足特定效能要求。黏著劑可視情況進一步包含一或多種添加劑。視聚合方法、塗佈方法、最終用途等而定，可使用選自由以下組成之群的添加劑：引發劑、填充劑、塑化劑、增黏劑、鏈轉移劑、纖維增強劑、編織物及非編織物、發泡劑、抗氧化劑、穩定劑、阻燃劑、黏度增強劑及其混合物。

除光學清透以外，壓敏性黏著劑可具有使其適用於層壓至大型基板(諸如窗)之額外特徵。此等額外特徵之一為可臨時移除性。可臨時移除之黏著劑為具有相對較低的初始

黏著力，允許臨時自基板移除且再定位於該基板上，且黏著力隨時間而增大從而形成足夠強的黏結之黏著劑。可臨時移除之黏著劑之實例描述於例如美國專利第4,693,935號(Mazurek)中。其它或另外，為了可臨時移除，壓敏性黏著層可含有微結構化表面。此微結構化表面容許當黏著劑經層壓至基板時空氣排出。對於光學應用，一般黏著劑會浸濕基板之表面且具有足夠程度之流動以使得微結構隨時間消失且因此不影響黏著層之光學性質。可藉由使黏著劑表面接觸微結構化工具(諸如具有微結構化表面之離型襯墊)來獲得微結構化黏著劑表面。

壓敏性黏著劑可為固有地具有黏性。若需要，則可將增黏劑添加至基底材料中以形成壓敏性黏著劑。適用之增黏劑包括例如松香酯類樹脂、芳香烴類樹脂、脂族烴類樹脂及萜類樹脂。可出於特定目的添加其他材料，包括例如油、塑化劑、抗氧化劑、紫外線(「UV」)穩定劑、氫化丁基橡膠、顏料、固化劑、聚合物添加劑、增稠劑、鏈轉移劑及其他添加劑，只要所添加之材料不降低壓敏性黏著劑之光學清透性。在一些實施例中，壓敏性黏著劑可含有UV吸收劑(UVA)或受阻胺光穩定劑(HALS)。適合UVA包括例如苯并三唑UVA，諸如可購自Ciba, Tarrytown, NY之化合物，如TINUVIN P、213、234、326、327、328、405及571。適合HALS包括可購自Ciba, Tarrytown, NY之化合物，如TINUVIN 123、144及292。

本發明之壓敏性黏著劑展現出所要光學性質，諸如受控

制之發光透射率及混濁度。在一些實施例中，塗佈有壓敏性黏著劑之基板可具有與單獨基板實質上相同之發光透射率。

本發明之雙側光重定向構造亦具有安置於光學基板之第二主表面上之第二太陽光重定向層，其中第二太陽光重定向層包含有含複數個多側面折射稜鏡之第二微結構化表面。此第二太陽光重定向層不與第一太陽光重定向層相同或不為第一太陽光重定向層之鏡像。

在一些實施例中，第二光重定向層雖然具有複數個多側面折射稜鏡，但其不為複數個折射稜鏡之有序配置。換言之，複數個折射稜鏡可經配置以使其經隨機配置，或經配置以使得不存在重複圖案。

在其他實施例中，第二光重定向層形成複數個折射稜鏡之有序配置。稜鏡可為對稱或不對稱的。若為對稱的，則稜鏡可呈任何所要配置。若稜鏡為不對稱的，則稜鏡之形狀必須與第一光重定向層之稜鏡不同，或若稜鏡為相同形狀，則複數個不對稱折射稜鏡之有序配置之週期必須不同於第一光重定向層之稜鏡之週期，或若稜鏡為相同形狀且週期相同或為彼此之全數整數(whole number integer)，則第一光重定向層與第二光重定向層之週期必須為不對齊的。下文更詳細地描述第二光重定向層包含不對稱折射稜鏡的各實施例。

在一些實施例中，第二太陽光重定向層之稜鏡為不對稱的，且稜鏡之形狀與第一光重定向層之稜鏡不同。圖3為

本發明之該種雙側光重定向膜之截面視圖。在圖3中，雙側光重定向膜100包含光學基板110。太陽光重定向層150附接至光學基板110之第一側(再次，第一側為任意指定的)。太陽光重定向層150包含具有突出的不對稱稜鏡結構170之膜。太陽光重定向層150由黏著層130黏著於光學基板110之第一主表面。同樣，具有突出的不對稱稜鏡結構160之第二太陽光重定向層140由黏著層120黏著於光學基板110之第二主表面。在圖3中，太陽光重定向層140上之稜鏡結構160之週期與太陽光重定向層150上之稜鏡結構170之週期為對齊的。對齊係由點A與點B之對應性所展示，此類似於圖1之點A與點B。應注意，即使太陽光重定向層150上之稜鏡結構170之週期為對齊的，第一及第二太陽光重定向層140及150亦不為彼此之相同或鏡像。

在其他實施例(未展示)中，稜鏡結構之有序配置之週期為彼此之全數整數。在此等實施例中，稜鏡結構不存在一對一的對應性，但週期以規則全數模式對應。

在圖4本發明之另一例示性雙側光重定向膜之截面視圖中，其中稜鏡為不對稱的且稜鏡之形狀與第一光重定向層之稜鏡不同。在圖4中，雙側光重定向膜200包含光學基板210。太陽光重定向層250附接至光學基板210之第一側(再次，第一側為任意指定的)。太陽光重定向層250包含具有突出的不對稱稜鏡結構270之膜。太陽光重定向層250由黏著層230黏著於光學基板210之第一主表面。同樣，具有突出的不對稱稜鏡結構260之第二太陽光重定向層240由黏著

層 220 黏著於光學基板 210 之第二主表面。在圖 4 中，太陽光重定向層 240 上之稜鏡結構 260 之週期與太陽光重定向層 250 上之稜鏡結構 270 之週期為不對齊的。不對齊係由點 C 與點 D 不存在對應性所展示，此類似於圖 2 之點 C 與點 D。

在一些實施例中，第一及第二光重定向層之稜鏡結構為相同的，且第二光重定向層之複數個不對稱折射稜鏡之有序配置之週期不同於第一光重定向層之稜鏡之週期。第二光重定向層之週期可比第一光重定向層之週期短或長。一般而言，需要稜鏡之兩個配置之間不存在對應點，但若出現巧合的對應性，則需要每 100 個稜鏡單元不超過一個對應點。

在一些實施例中，第一及第二光重定向層之稜鏡結構為相同的不對稱形狀，且第一光重定向層與第二光重定向層之週期為相同的且不對齊的。圖 6 為本發明之該種雙側光重定向膜之截面視圖。在圖 6 中，雙側光重定向膜 400 包含光學基板 410。太陽光重定向層 450 附接至光學基板 410 之第一側(再次，第一側為任意指定的)。太陽光重定向層 450 包含具有突出的不對稱稜鏡結構 470 之膜。太陽光重定向層 450 由黏著層 430 黏著於光學基板 410 之第一主表面。同樣，具有突出的不對稱稜鏡結構 460 之第二太陽光重定向層 440 由黏著層 420 黏著於光學基板 410 之第二主表面。在圖 6 中，稜鏡結構 460 與稜鏡結構 470 為相同形狀且週期相同。太陽光重定向層 440 上之稜鏡結構 460 之週期與太陽光重定向層 450 上之稜鏡結構 470 之週期為不對齊的。不對齊

係由點E與點F不存在對應性所展示，此類似於圖2之點C與點D。

本發明例示於圖3、4及6中之雙側太陽光重定向膜可與諸如展示於圖5中且描述於以下申請中之美國專利申請案中之單側太陽光重定向膜對比：2009年12月17日申請之名稱爲「Light Redirecting Constructions」之第61/287360號(Padiyath等人)；及2009年12月17日申請之名稱爲「Light Redirecting Film Laminate」之第61/287354號(Padiyath等人)。已發現本發明之雙側太陽光重定向膜與對應單側膜相比能夠將更多的入射太陽光重定向爲向上朝向房間之天花板。因此，圖5之單側膜300與圖3、4及6中之雙側膜100、200及400直接可比，該單側膜包括光學基板310、具有突出的不對稱稜鏡370之光重定向層350，該光重定向層由黏著層330黏著於光學基板310。已發現，諸如100、200及400之膜與如300之膜相比能夠將更多的入射太陽光重定向。然而，發現僅在第一太陽光重定向層與第二太陽光重定向層不爲相同或鏡像時才如此。

可藉由實驗室試驗來測定膜構造重定向光之能力之量測，而無需藉由將構造安裝至窗中進行測試來測試構造。該種測試之實例涉及將具有受控強度之光束照射於膜構造上且量測經重定向爲向上之光之量。輸入光束可設定在既定角度或可在一定角度範圍內變化。可例如用光偵測器量測經重定向爲向上之光之量。可能需要量測光在所有方向上之分佈。此類型之量測通常稱爲雙向透射分佈函數

(BTDF)。可使用可以商標IMAGING SPHERE購自 Radiant Imaging, WA之儀器來進行該等量測。

除上述光學基板及第一及第二太陽光重定向層之外，本發明之雙側光重定向膜可包含額外視情況選用之層。已論述視情況選用之層之若干實例。舉例而言，光學基板可為多層光學基板且可包含上述額外層。又，圖3、4及6之實施例包含將第一及第二太陽光重定向層黏著至光學基板之黏著層。在其他實施例中，例如在其中太陽光重定向層係直接形成於光學基板表面上或其中黏著係在不使用黏著劑的情況下達成(諸如藉由施加熱或熱及壓力將太陽光重定向層直接黏著至光學基板)之實施例中，此等層為視情況選用的。可存在之其他視情況選用之層包括覆蓋一個或兩個太陽光重定向層以覆蓋且保護微結構化表面之膜層，通常為光學膜層。

視情況選用之光學膜具有第一主表面及第二主表面。視情況選用之光學膜之第二主表面與雙側光重定向膜之一個光重定向層之表面上之實質上所有的微結構接觸且黏結至雙側光重定向膜之一個光重定向層之表面上之實質上所有的微結構。視情況選用之光學膜保護微結構化表面且防止結構變得損壞、肮髒或致使不能夠重定向光之其他情況。

視情況選用之光學膜之第二主表面接觸其所覆蓋之微結構化表面之折射稜鏡之頂部。此等元件於視情況選用之光學膜與折射稜鏡之頂部之間的接觸區域處黏結。此黏結可採取適用於將兩個聚合單元層壓在一起之多種形式，包括

膠合黏結、熱層壓、超音波熔接及其類似形式。舉例而言，可加熱視情況選用之光學膜以使膜軟化，且膜與第一光學膜之微結構化表面接觸。經加熱之膜一旦冷卻，即形成與所接觸之微結構化層部分之黏結。同樣，可將視情況選用之光學膜乾式層壓至微結構化表面，隨後施加直接或間接熱以製造層壓物品。或者，可將超音波熔接器應用於乾式層壓物構造。更一般而言，使用膠合黏結。當使用膠合黏結時，可使用熱活化黏著劑或壓敏性黏著劑。一般而言，使用壓敏性黏著劑，尤其上述光學清透的壓敏性黏著劑。

為了實現膠合黏結，可將黏著劑塗覆於微結構化表面或視情況選用之光學膜之第二主表面。一般而言，將黏著劑塗覆於視情況選用之光學膜之第二主表面。所塗覆之黏著劑塗層可為連續或不連續的。可經由多種塗佈技術(包括刮刀塗佈、輥式塗佈、凹版塗佈、棒式塗佈、簾式塗佈、氣刀塗佈)中之任一者或印刷技術(諸如網版印刷或噴墨印刷)塗覆黏著劑塗層。可以溶劑基(亦即溶液、分散液、懸浮液)或100%固體組合物形式塗覆黏著劑。若使用溶劑基黏著劑組合物，則通常在層壓之前藉由空氣乾燥或使用例如烘箱(諸如強制空氣烘箱)於高溫下乾燥塗層。隨後可將經黏著劑塗佈之視情況選用之光學膜層壓至微結構化表面。應良好地控制層壓製程以提供於上述微結構化稜鏡之端部上之均一且均勻的接觸。

視情況選用之光學膜除了作為微結構化表面之保護層之

外，亦可向光重定向層壓物提供額外功能。視情況選用之光學膜可由與光學基板相同之一或多種材料製成，且可提供與光學基板相同的視情況選用之一或多種功能，或此兩個光學構造可為不同的。舉例而言，第二光學膜可為可如上所述反射紅外光之多層膜。

視情況選用之光學膜之第一主表面為本發明之雙側光重定向膜之外表面。因此，其可為黏著至基板(諸如窗)提供表面，或其可為暴露於外部環境或房間內部之外表面。若視情況選用之光學膜之第一主表面將為黏著至基板提供表面，則其通常具有黏著層至少部分塗佈於其上。適合黏著劑之實例如上所述。若視情況選用之光學膜之第一主表面為暴露於外部環境或房間內部之外表面，則可能需要於第一主表面上具有額外塗層。舉例而言，第一主表面可含有保護塗層(諸如硬塗層)，從而防止表面有擦傷及痕跡以及保護表面免於受表面清潔劑損壞，或使表面抗亂畫或較易於清潔。適合塗層之實例包括例如硬塗層、抗擦傷塗層、低表面能塗層或易清潔塗層。

在一些實施例中，可能需要具有兩個視情況選用之光學膜，覆蓋本發明之雙側光重定向膜之兩個微結構化表面。兩個視情況選用之光學膜可為相同或不同的。

本發明之雙側光重定向膜構造可附接至基板以提供物品，諸如光導向物品。基板為至少光學透明的，且可為光學清透的。適合基板之實例包括例如窗。窗可由多種不同類型之玻璃質基板(諸如多種玻璃)或自聚合基板(諸如聚碳

酸酯或聚甲基丙烯酸甲酯)製造。在一些實施例中，窗亦可包含額外層或處理。額外層之實例包括例如經設計以提供眩光減少、著色、抗碎裂性及其類似性質之額外膜層。窗上可存在之額外處理之實例包括例如各種類型之塗層，諸如硬塗層；及蝕刻，諸如裝飾性蝕刻。

本發明之雙側光重定向膜可直接黏著於基板，或如上所述覆蓋一個太陽光重定向層之微結構化表面之視情況選用之光學膜可提供黏結表面。黏著層通常用來將本發明之雙側光重定向膜黏著至基板。黏著劑可為上述黏著劑中之一者，或其可為經開發以容易地將膜光學清透層壓至基板的更特殊的黏著層。該種黏著劑之實例包括微結構化黏著劑及可臨時移除及/或再定位之黏著劑。

微結構化黏著劑為具有微結構化表面之黏著劑。微結構化表面通常係由微結構化離型襯墊賦予黏著劑表面。具有微結構化表面之黏著層之優點為微結構化表面允許當雙側光重定向膜經層壓至基板時空氣排出。此空氣排除有助於消除層壓中之氣泡。

如上所述，黏著劑亦可為可移除的，意謂具有相對較低的初始黏著力，允許臨時自基板移除且再定位於該基板上，且黏著力隨時間而增大從而形成足夠強的黏結之黏著劑。當欲層壓基板之較大區域時此可尤其適用。

可臨時移除及/或再定位之黏著劑為具有相對較低的初始黏著力，允許臨時自基板移除且再定位於該基板上，且黏著力隨時間而增大從而形成足夠強的黏結之黏著劑。可

臨時移除之黏著劑之實例描述於例如美國專利第4,693,935號(Mazurek)中。此等特徵允許膜在黏著力增大及強黏結形成之前容易地移除或再定位。

本發明之適合物品之實例包括具有第一玻璃質基板及黏著於該第一玻璃質基板之雙側光重定向膜的物品。雙側光重定向膜可黏著於第一玻璃質基板之任一表面，亦即膜可位於外表面上(面向入射太陽光輻射且暴露於外部環境)或位於內表面上(面向房間之內部空間中)。

本發明之物品可另外包括第二玻璃質基板。第二玻璃質基板可安置於第一玻璃質基板上。舉例而言，玻璃質基板可為多層窗。多層窗可於其之間或於其上含有視情況選用之其他層或空間。

在其他實施例中，第二玻璃質基板係安置於雙側光重定向膜構造上。在此等實施例中，形成夾層結構，其中雙側光重定向膜構造夾在兩個玻璃質基板之間。

在其他實施例中，第二玻璃質基板係平行於第一玻璃質基板且與第一玻璃質基板隔開一空隙。在一些此等實施例中，雙側光重定向膜構造係位於空隙內。

實例

此等實例僅僅出於說明性目的且不意欲限制隨附申請專利範圍之範疇。

模型化程序描述

使用以下一般程序描述來模型化一系列光重定向膜以測定膜將光重定向至所要方向之能力。此重定向以「向上：

向下比率」來描述，其描述經重定向為向上(其為所要方向)之光與經定向為向下之光的比率。

為了模型化，用光學基板支撐膜。假設光學基板在2010年9月21日秋分左右在北緯45度處垂直定位且面向正南方。藉由計算自太陽上升至水平線以上15度仰角時至太陽再次移動到之前的15度仰角時的每半小時間隔內經定向為向上及向下之透射通量來約計那一天在白晝時間內太陽通過天空之效應。自穿過光學基板加膜構造之此等總透射光通量之總和形成「向上：向下比率」。

使用獲自國家可再生能源實驗室(National Renewable Energy Lab, NREL)之Muneer's PROG1-7來計算任何緯度及經度處任何一年之任何一天的日出及日落。使用獲自NREL之Muneer's PROG1-6來計算任何緯度及經度處任何一年之任何一天之任何時刻的太陽方位角及仰角。使用獲自NREL之SMARTS Code, 2.9.5版來計算任何緯度及經度處任何一年之任何一天之任何時刻光學基板表面上之太陽輻照度。

用來自Breault研究組織(Breault Research Organization)之光學模型化軟體ASAP 2010V1R1SP2對各組態進行光學模型化及光線示蹤。

用來自Wolfram Research之Mathematica 8.0.0來建立且運作改變操作參數且控制太陽及光學模型化代碼的執行之執行程式。

比較性實例 C1

經模型化之膜說明於圖5中且由以下方式製備。使用金剛石車削製程獲得具有所要線性槽及稜柱元件之負片的母板工具。藉由摻合74重量份脂族丙烯酸胺基甲酸酯寡聚物(可以商標「PHOTOMER 6010」購自Cognis, Monheim, Germany)、25份1,6-己二醇二丙烯酸酯(可以商標「SARTOMER SR 238」購自Sartomer, Exton, PA)及 α 羥基酮UV光引發劑(2-羥基-2-甲基-1-苯基-1-丙酮)(可以商標「DAROCUR 1173」購自Ciba, Basel, Switzerland)來製備UV可固化樹脂組合物。以UV可固化樹脂將76微米(3密耳)厚的PET(聚對二苯甲酸乙二酯)膜(可以商標「MELINEX 453」購自DuPont Teijin Films, Hopewell, VA)塗佈至約85微米之厚度。使經塗佈之膜與母板工具實體連通以使得凹槽不含任何空氣。樹脂係在與母板工具實體連通的同時用微波提供動力之UV固化系統(可購自Fusion UV systems, Gaithersburg, MD)固化。自母板工具移除腹板(web)上之固化樹脂,產生微結構化膜。移除25微米(1密耳)厚的光學清透的轉移膠帶(可以商標「3M OPTICALLY CLEAR ADHESIVE 8171」購自3M Company, St. Paul, MN)之一個襯墊,且在卷軸式層壓機(可購自Protech Engineering, Wilmington, Delaware)中將暴露之黏著劑表面層壓至微結構化膜之非結構化側面。

隨後可移除構造之剩餘襯墊,隨後可如圖5中所說明,將層壓物施加於光學基板之一個表面。在圖5中,光學基板為310,黏著劑為330,且光重定向層350具有微結構

370。出於模型化目的，微結構之間的距離為3微米，所量測之平行於玻璃表面之微結構之寬度為50微米，產生53微米之間距。模型化之向上：向下比率報導於表1中。

比較性實例C2

具有與比較性實例C1完全相同之光重定向層施加於光學基板表面之一側的比較性實例C1之光學基板可藉由附接第二光重定向層至同一光學基板之另一相對側來作進一步修改以形成如圖1所說明之雙側膜構造，其中第一光重定向層展示為20且第二光重定向層展示為10。出於模型化目的，如圖1中所說明，此第二光重定向層視為與第一光重定向層相同，且微結構齒在2個層之間對齊。模型化之向上：向下比率報導於表1中。

實例1

具有與比較性實例C1完全相同之光重定向層施加於光學基板表面之一側的比較性實例C1之光學基板可藉由附接第二光重定向層至同一光學基板之另一相對側來作進一步修改。出於模型化目的，如圖3中所說明，此第二光重定向層視為與第一光重定向層不同，且微結構齒在2個光重定向層之間對齊。在圖3中，含有微結構170之第一光重定向層150由黏著層130附接至光學基板110，且含有微結構160之第二光重定向層140由黏著層120附接至光學基板110。出於模型化目的，微結構之間的距離為3微米，所量測之平行於玻璃表面之微結構之寬度為50微米，產生53微米之間距。模型化之向上：向下比率報導於表1中。

以上所製備之光重定向構造可製備於玻璃基板上。可使用利用金剛石車削製程所獲得之類似母板工具。可製備含有74重量份脂族丙烯酸胺基甲酸酯寡聚物(可以商標「PHOTOMER 6010」購自Cognis, Monheim, Germany)、25份1,6-己二醇二丙烯酸酯(可以商標「SARTOMER SR 238」購自Sartomer, Exton, PA)及 α 羥基酮UV光引發劑(2-羥基-2-甲基-1-苯基-1-丙酮)(可以商標「DAROCUR 1173」購自Ciba, Basel, Switzerland)之類似UV可固化樹脂組合物。可以UV可固化樹脂將玻璃平板塗佈至約85微米之厚度。可使經塗佈之膜與母板工具實體連通以使得凹槽不含任何空氣。樹脂可在與母板工具實體連通的同時用微波提供動力之UV固化系統(可購自Fusion UV systems, Gaithersburg, MD)固化。可自母板工具移除腹板上之固化樹脂，產生微結構化膜。

實例2

具有與比較性實例C1完全相同之光重定向層施加於光學基板表面之一側的比較性實例C1之光學基板可藉由附接第二光重定向層至同一光學基板之另一相對側來作進一步修改。出於模型化目的，如圖6中所說明，此第二光重定向層視為與第一光重定向層相同，但微結構齒在2個光重定向層之間不對齊。在圖6中，含有微結構470之第一光重定向層450由黏著層430附接至光學基板410，且含有微結構460之第二光重定向層440由黏著層420附接至光學基板410。使用點E與點F來說明微結構為不對齊的。出於模型

化目的，微結構之間的距離為3微米，所量測之平行於玻璃表面之微結構之寬度為50微米，產生53微米之間距。模型化之向上：向下比率指示於表1中。

表 1

實例	描述	向上：向下比率
比較性實例C1	一側上具有結構之光重定向膜。	3.22
比較實例C2	膜之兩側上均具有結構之光重定向膜， 其中微結構對齊。	1.14
實例1	與CE C2相同，但第二側具有與第一側 不同之結構。	4.12
實例2	與CE C2相同，但微結構不對齊。	4.03

【圖式簡單說明】

圖1展示對齊之雙側微結構化膜之截面視圖。

圖2展示不對齊之雙側微結構化膜之截面視圖。

圖3展示本發明之雙側光重定向膜之截面視圖。

圖4展示本發明之雙側光重定向膜之截面視圖。

圖5展示比較性單側光重定向膜之截面視圖。

圖6展示本發明之雙側光重定向膜之截面視圖。

【主要元件符號說明】

10	結構
20	微結構
30	結構
40	微結構
100	雙側光重定向膜
110	光學基板
120	黏著層

130	黏著層
140	第二太陽光重定向層
150	太陽光重定向層
160	突出的不對稱稜鏡結構
170	突出的不對稱稜鏡結構
200	雙側光重定向膜
210	光學基板
220	黏著層
230	黏著層
240	第二太陽光重定向層
250	太陽光重定向層
260	突出的不對稱稜鏡結構
270	突出的不對稱稜鏡結構
300	單側膜
310	光學基板
330	黏著層/黏著劑
350	光重定向層
370	突出的不對稱稜鏡/微結構
400	雙側光重定向膜
410	光學基板
420	黏著層
430	黏著層
440	第二太陽光重定向層
450	太陽光重定向層

460	突出的不對稱稜鏡結構
470	突出的不對稱稜鏡結構
A	點
B	點
C	點
D	點
E	點
F	點

七、申請專利範圍：

1. 一種光管理構造，其包含：

光學基板，其具有第一主表面及與該第一主表面相對之第二主表面；

安置於該光學基板之該第一主表面上之一第一太陽光重定向層，其中該第一太陽光重定向層包含一第一微結構化表面，該第一微結構化表面包含複數個多側面折射稜鏡之一週期性有序配置；及

安置於該光學基板之該第二主表面上之一第二太陽光重定向層，其中該第二太陽光重定向層包含一第二微結構化表面，該第二微結構化表面包含複數個多側面折射稜鏡之一第二週期性有序配置，以使得該第一太陽光重定向層與該第二太陽光重定向層不為相同或鏡像，且其中該等週期性配置之週期為相同的或為彼此之全數倍數，且其中該第一太陽光重定向層之不對稱折射稜鏡與該第二太陽光重定向層之不對稱折射稜鏡包含相同形狀且該等週期為不對齊的，且其中該光管理構造將太陽光自正常入射向下方向重定向至一向上方向。

2. 如請求項1之光管理構造，其中至少該第一太陽光重定向層包含第一光學膜，該第一光學膜具有第一主表面及與該第一主表面相對之第二主表面，其中該光學膜之該第一主表面包含有含不對稱結構之微結構化表面，其中該等不對稱結構包含複數個多側面折射稜鏡之有序配置，其中該等多側面折射稜鏡各自之截面包含至少4個

側面(側面A、側面B、側面C及側面D)以使得：該等多側面折射稜鏡各自之側面A平行且鄰接於該光學基板之該第一主表面；該等多側面折射稜鏡各自之側面B接合至側面A且經設計以使水平線上方以相對於側面A之法線成 5° 至 80° 之角度入射於該光學基板之該第二主表面上之光線發生全內反射；該等多側面折射稜鏡各自之側面C接合至側面A；且該等多側面折射稜鏡各自之側面D連接至側面C及側面B，且經設計以實質上將自側面B反射之光線重定向至遠離側面B且朝向該側面C及/或該側面D之方向，且其中該第一光學膜之該第二主表面黏著於該光學基板。

3. 如請求項2之光管理構造，其中該等不對稱結構自該光學膜之該第一主表面突出50微米至250微米。
4. 如請求項2之光管理構造，其中該等不對稱結構包含熱塑性或熱固性材料。
5. 如請求項2之光管理構造，其中該第二太陽光重定向層包含第二光學膜，該第二光學膜具有第一主表面及與該第一主表面相對之第二主表面，其中該第二光學膜之該第一主表面包含有含複數個多側面折射稜鏡之微結構化表面，且其中該第二光學膜之該第二主表面黏著於該光學基板。
6. 如請求項5之光管理構造，其中該第二光學膜之該第一主表面包含有含複數個不對稱多側面折射稜鏡之有序配置的微結構化表面。

7. 如請求項5之光管理構造，其中該第一光學膜及該第二光學膜中之至少一者係由光學清透的黏著層黏著於該光學基板。
8. 如請求項1之光管理構造，其進一步包含額外層。
9. 如請求項8之光管理構造，其中該等額外層包含光學膜層、黏著層、多層基板層或其組合中之至少一者。
10. 如請求項9之光管理構造，其中該多層基板層包含紅外光反射層、紅外光吸收層、抗撕裂層、光漫射層、紫外光阻擋層、偏光層或其組合。
11. 一種窗，其包含：

一第一玻璃質基板；

附接至該第一玻璃質基板之一光管理構造，該光管理構造包含：

一光學基板，其具有一第一主表面及與該第一主表面相對之一第二主表面；

安置於該光學基板之該第一主表面上之一第一太陽光重定向層，其中該第一太陽光重定向層包含一微結構化表面，該微結構化表面包含複數個多側面折射稜鏡之一週期性有序配置；及

安置於該光學基板之該第二主表面上之一第二太陽光重定向層，其中該第二太陽光重定向層包含一第二微結構化表面，該第二微結構化表面包含複數個多側面折射稜鏡之一第二週期性有序配置，以使得該第一太陽光重定向層與該第二太陽光重定向層不為相同或

鏡像，且其中該等週期性配置之週期為相同的或為彼此之全數倍數，且其中該第一太陽光重定向層之不對稱折射稜鏡與該第二太陽光重定向層之不對稱折射稜鏡包含相同形狀且該等週期為不對齊的，且其中該光管理構造將太陽光自正常入射向下方向重定向至一向上方向。

12. 如請求項11之窗，其中該第一太陽光重定向層係安置於該光學基板之該第一主表面上，且該第二太陽光重定向層係安置於該光學基板之該第二主表面上，且該第一太陽光重定向層係安置於該第一玻璃質基板上。
13. 如請求項11之窗，其中該第一太陽光重定向層係安置於該光學基板之該第一主表面上，且該第二太陽光重定向層係安置於該光學基板之該第二主表面上，且該第二太陽光重定向層係安置於該第一玻璃質基板上。
14. 如請求項11之窗，其進一步包含第二玻璃質基板。
15. 如請求項14之窗，其中該第二玻璃質基板係安置於該第一玻璃質基板上。
16. 如請求項14之窗，其中該第二玻璃質基板係安置於該光管理構造上。
17. 如請求項14之窗，其中該第二玻璃質基板係平行於該第一玻璃質基板且與該第一玻璃質基板隔開一空隙。
18. 如請求項17之窗，其中該光管理構造係位於該空隙內。

八、圖式：

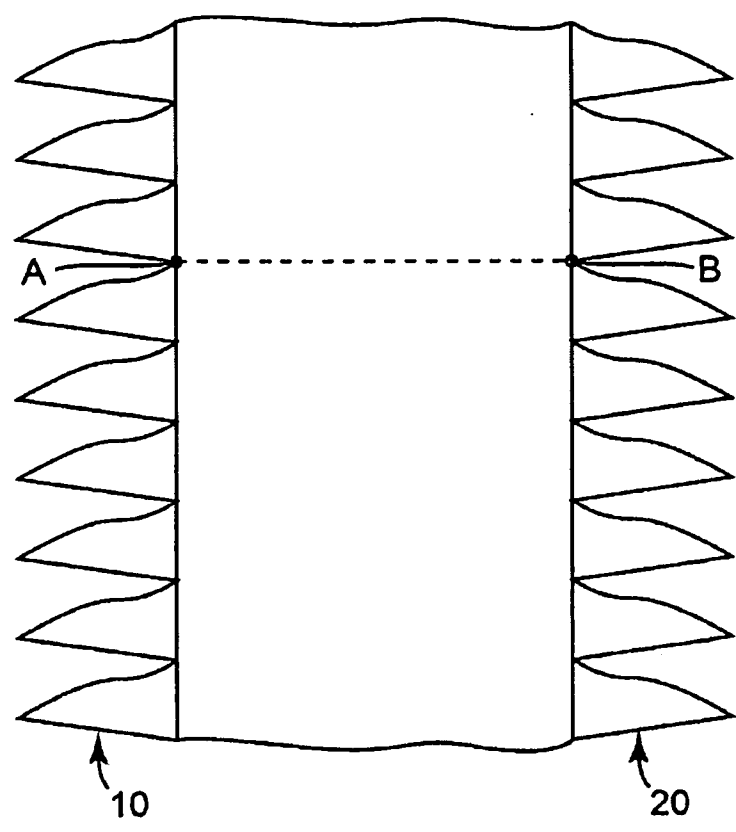


圖1

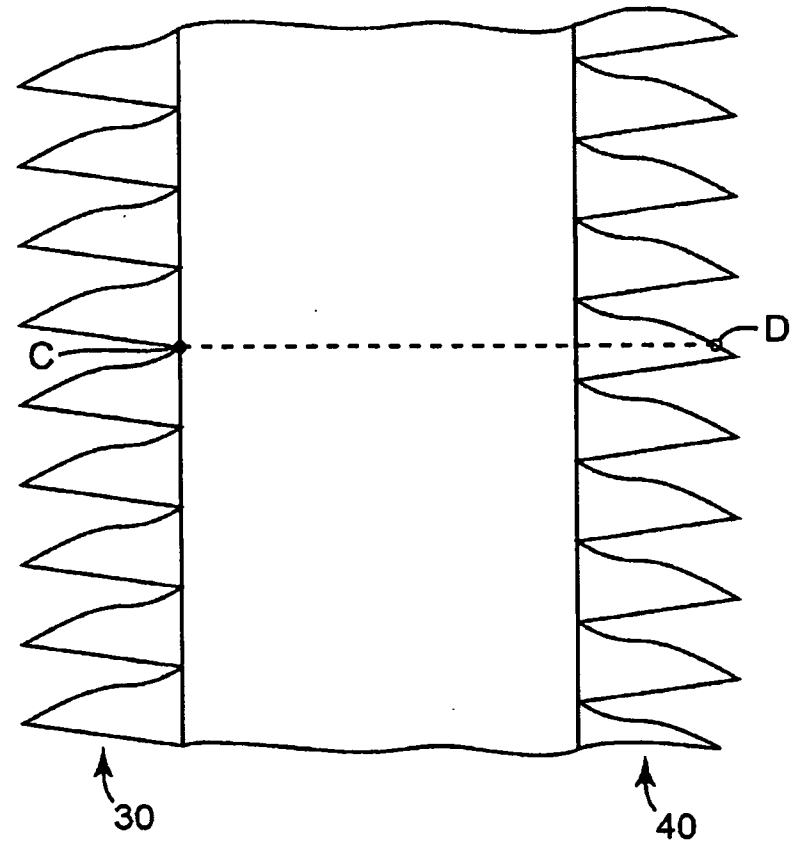


圖2

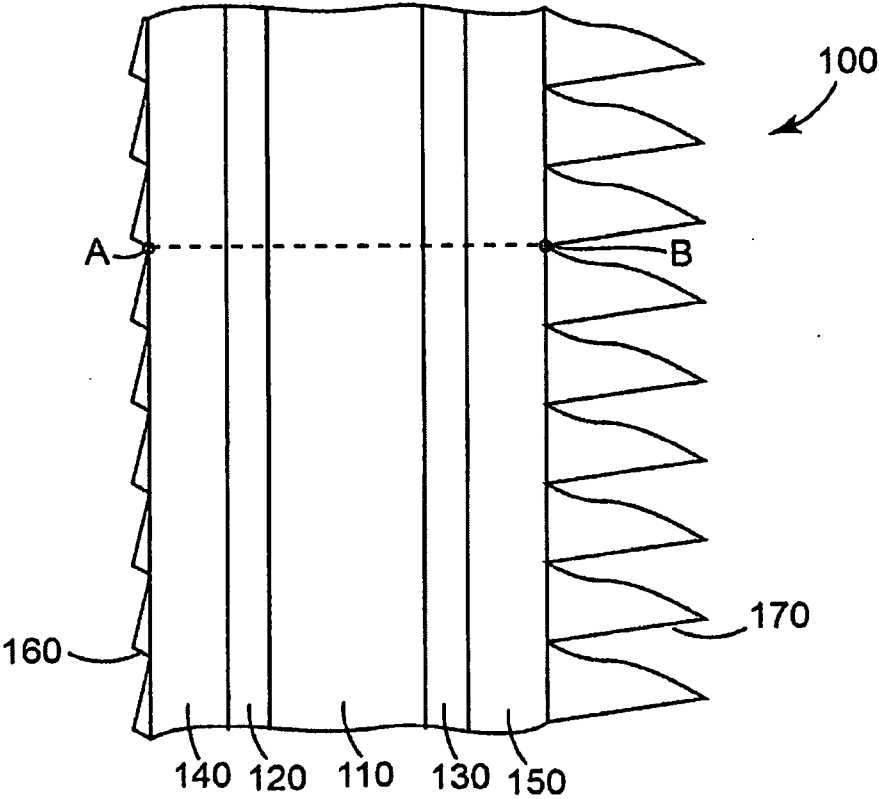


圖 3

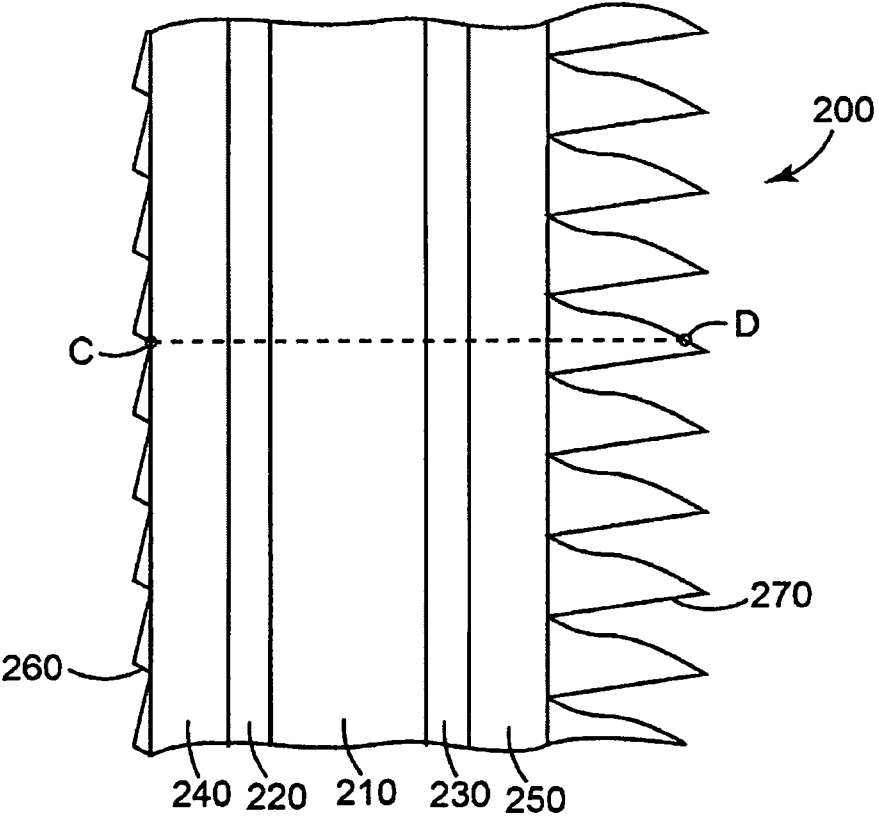


圖 4

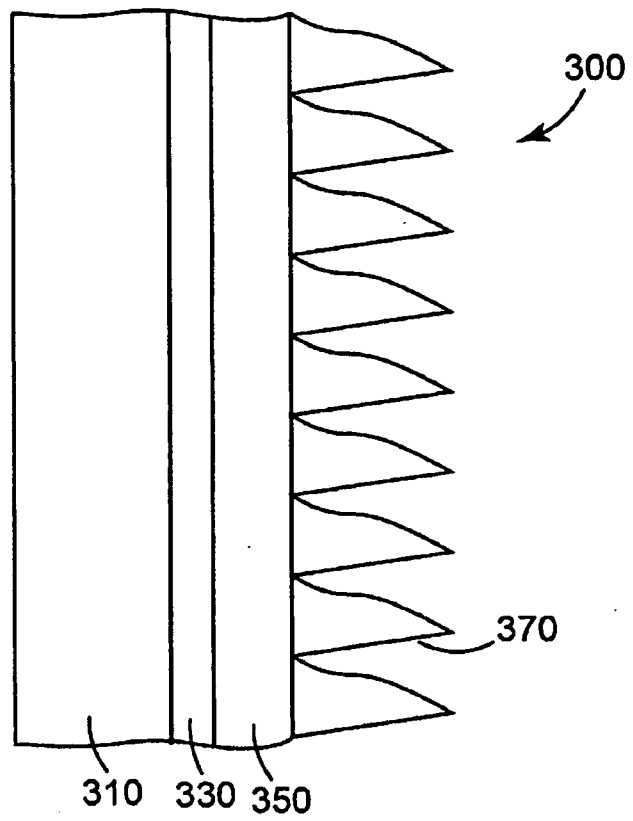


圖 5

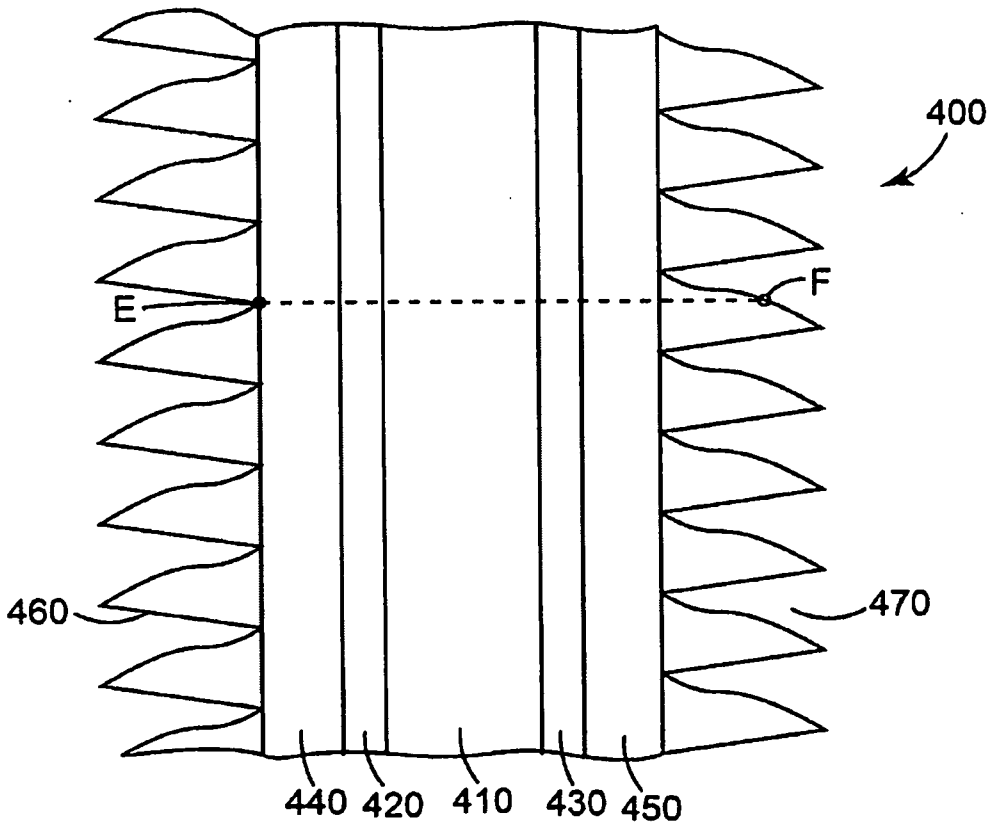


圖 6