

# 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：97118472

※ 申請日期：97.5.19

※IPC 分類：G02B 5/20 (2006.01)

## 一、發明名稱：(中文/英文)

光重導太陽光控制膜

LIGHT REDIRECTING SOLAR CONTROL FILM

## 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 3 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 瑞葛胡那斯 派狄亞斯  
PADIYATH, RAGHUNATH
2. 道格拉斯 艾倫 杭特利  
HUNTLEY, DOUGLAS ALAN
3. 奧雷斯特 賓森 二世  
BENSON, OLESTER JR.

國 籍：(中文/英文)

1. 美國 U.S.A.
2. 美國 U.S.A.
3. 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05月23日；11/752,350

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。

## 九、發明說明：

### 【發明所屬之技術領域】

本揭示案大體係關於光重導太陽光控制膜，且特別係關於光重導太陽光控制疊片及光重導太陽光控制上釉單元。

### 【先前技術】

對能效窗及上釉系統之需要為已知的。對特定類型之窗的選擇取決於許多因素，包括UV、可見及光學效能、美學及氣候條件。在涼爽主導之氣候中，具有低太陽光熱增益係數及低絕緣性質之上釉單元可為足夠的，而在炎熱主導之氣候中，需要適度太陽光熱增益連同高絕緣性質。

低發射率(Low-e)塗層反射中紅外光至遠紅外光能量且用於絕緣上釉單元中。Low-e窗在炎熱主導之氣候中為尤其有用的。存在兩種類型之Low-e塗層。在玻璃之製造期間塗覆通常被稱為"硬塗層"之熱解Low-e塗層，而在製造玻璃板之後，在真空製程期間塗覆通常被稱為"軟塗層"之經濺鍍Low-e塗層。硬Low-e塗層更耐久且可在窗製造之前經無限期地儲存。軟塗層通常包含銀或銀合金且易受諸如濕氣、鹽及水之大氣元素侵蝕。此外，在窗之構造期間，執行被稱為"邊緣缺失"(edge deletion)之實踐以自此等侵蝕減少塗層邊緣。

用於減少太陽光熱增益及眩光之通常已知的方法(吸收膜及/或窗遮光物)亦將可見光透射減少多達80%。結果，在陰天，必須使用人工照明，此導致增加之能量使用。

### 【發明內容】

本揭示案係關於光重導太陽光控制膜，且特別係關於光重導太陽光控制疊片及光重導太陽光控制上釉單元。本揭示案係針對一種安置於明亮可見光透射及紅外光反射多層膜上之光重導層。本文所描述之太陽光控制膜提供建築物內部之改良照明，同時最小化通過窗之非吾人所樂見的太陽光增益。

在第一實施例中，光重導太陽光控制膜包括透射可見光且反射紅外光之多層膜，及鄰接於多層膜之形成光重導太陽光控制膜之光重導層。光重導層包括形成複數個稜鏡結構之主要表面。

在另一實施例中，光重導太陽光控制上釉單元包括第一上釉基板，及安置於第一上釉基板上之光重導太陽光控制膜。光重導太陽光控制膜包括透射可見光且反射紅外光之多層膜，及鄰接於多層膜之形成光重導太陽光控制膜之光重導層。光重導層具有形成複數個稜鏡結構之主要表面。

光重導太陽光控制系統包括上釉基板、安置於上釉基板上之光重導太陽光控制膜，及經定位以接收由光重導太陽光控制膜所透射之光之漫射體。光重導太陽光控制膜包括透射可見光且反射紅外光之多層膜，及鄰接於多層膜之形成光重導太陽光控制膜之光重導層。光重導層具有形成複數個稜鏡結構之主要表面。

### 【實施方式】

可結合隨附圖式來考慮本發明之各種實施例之以下詳細描述而更完全地理解本發明。

在以下描述中，參考形成此處一部分之隨附圖式，且在圖式中藉由說明而展示若干特定實施例。應理解，在不背離本發明之範疇或精神的情況下，預期且可進行其他實施例。因此，不應在限制意義上採取以下詳細描述。

除非另有指定，否則本文所使用之所有科學及技術術語皆具有此項技術中通常使用之涵義。本文所提供之界定係有助於對本文中頻繁使用之某些術語之理解且不意欲限制本揭示案之範疇。

除非另有指示，否則本說明書及申請專利範圍中所使用之表達特徵尺寸、量及實體性質之所有數字皆應被理解為在任何情況下係由術語"約"修飾。因此，除非有相反指示，否則前述說明書及所附申請專利範圍中所陳述之數值參數為可視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。

由端點所列舉之數值範圍包括被包容於彼範圍內之所有數字(例如，1至5包括1、1.5、2、2.75、3、3.80、4及5)及在彼範圍內之任何範圍。

如本說明書及隨附申請專利範圍中所使用，除非內容另有清晰規定，否則單數形式"一"及"該"涵蓋具有複數參考物之實施例。如本說明書及隨附申請專利範圍中所使用，除非內容另有清晰規定，否則術語"或"通常在其包括"及/或"之意義上被使用。

術語"聚合物"將被理解為包括聚合物、共聚物(例如，使用兩種或兩種以上不同單體所形成之聚合物)、寡聚物及

其組合，以及可形成於可混溶摻合物中之聚合物、寡聚物或共聚物。

術語"鄰接"指代彼此接近之兩個元件之相對位置，且可能或可能不彼此接觸或具有使兩個元件分離之一或多個層。

本揭示案係關於光重導太陽光控制膜，且特別係關於光重導太陽光控制疊片、光重導太陽光控制上釉單元及光重導太陽光控制系統。本揭示案係針對一種安置於明亮可見光透射及紅外光反射多層膜上之光重導層。本文所描述之太陽光控制膜提供建築物內部之改良照明，同時最小化通過窗之非吾人所樂見的太陽光增益。儘管未如此限制本發明，但將藉由以下所提供之實例的論述而得到對本發明之各種態樣的瞭解。

圖1為說明性太陽光控制疊片10之示意性橫截面圖。太陽光控制疊片10包括多層膜20及光重導層30。在許多實施例中，多層膜20與光重導層30藉由黏著劑層40或黏著促進層(例如，電暈處理層或上底漆層)而接合在一起。在其他實施例中，光重導層30與多層膜20(例如)經由擠壓或壓印而整體地形成。在一些實施例中，紅外光吸收層50安置於多層膜20上。

多層膜20透射可見光且反射紅外光。在許多實施例中，多層膜20透射所有可見光波長之至少50%且反射自850 nm至1100 nm之紅外光之至少50%或所有紅外光波長之至少50%。在其他實施例中，多層膜20透射所有可見光波長之

至少60%且反射自850 nm至1100 nm之紅外光之至少60%或所有紅外光波長之至少60%。在一些實施例中，多層膜20透射所有可見光波長之至少75%且反射自850 nm至1100 nm之紅外光之至少75%。在一些實施例中，多層膜20透射所有可見光波長之至少90%且反射自850 nm至1100 nm之紅外光之至少90%。多層膜20可由任何可用材料形成。

在一些實施例中，多層膜20為包括複數個金屬層之多層法布立-拍若(Fabry-Perot)干擾濾波器。此等層可包括任何可用金屬或金屬材料，諸如，金、銀、銅及其氧化物及/或合金。此等多層金屬膜具有多個薄金屬層，其協作以反射近紅外光及紅外光，同時允許可見光之透射。此等可用多層法布立-拍若干擾濾波器膜之實例描述於美國專利第4,799,745號及第6,007,901號中，該等專利在其不與本揭示案衝突之程度上以引用的方式被併入。

在一些實施例中，多層膜20為多層聚合膜，其包括第一聚合物材料與第二聚合物材料之複數個交替聚合層，且交替層中之至少一者為雙折射且定向的，且交替聚合層協作以反射紅外光，且可見光透射通過多層聚合紅外光反射膜。該等層可具有不同折射率特徵，使得一些紅外光於鄰接層之間的界面處反射。該等層足夠薄，使得複數個界面處所反射之光經歷相長或相消干擾，以便向膜給出所要反射或透射性質。對於經設計以反射在近紅外光或紅外光波長下之光的光學膜而言，每一層通常具有小於約1微米之光學厚度(亦即，實體厚度乘以折射率)。然而，亦可包括

較厚層，諸如，膜之外表面處的表皮層，或安置於膜內之使層封包分離的保護性邊界層。

多層聚合紅外光反射膜之反射及透射性質為各別層(亦即，微層)之折射率的函數。每一層可至少於膜內之局部位置中藉由平面內折射率 $n_x$ 、 $n_y$ 及與膜之厚度軸相關聯的折射率 $n_z$ 來特徵化。此等折射率表示主題材料對於分別沿相互正交之 $x$ 軸、 $y$ 軸及 $z$ 軸所偏振之光的折射率。實務上，藉由明智材料選擇及處理條件來控制折射率。多層聚合紅外光反射膜可藉由共擠壓通常數十或數百層之兩種交替聚合物A、B，接著視情況使多層擠壓物通過一或多個倍增衝模(multiplication die)，且接著拉伸或以其他方式定向擠壓物以形成最終膜來製造。所得膜係由通常數十或數百個個別層構成，該等層之厚度及折射率經特製以在所要求光譜區(例如，可見光、近紅外光及/或紅外光)中提供一或多個反射帶。為了在合理數目之層的情況下達成高反射率，鄰接層較佳展現對於沿 $x$ 軸所偏振之光的為至少0.05之折射率差。在一些實施例中，若針對兩個正交偏振需要高反射率，則鄰接層亦展現對於沿 $y$ 軸所偏振之光的為至少0.05之折射率差。在其他實施例中，折射率差可小於0.05或為0以產生反射一偏振狀態之正入射光且透射正交偏振狀態之正入射光的多層堆疊。

必要時，鄰接層之間對於沿 $z$ 軸所偏振之光的折射率差亦可經特製以達成斜入射光之 $p$ 偏振分量的所需反射率性質。為了易於解釋，在多層光學膜上之所關注任何點處，

x軸將被視作在膜之平面內定向，使得 $\Delta n_x$ 之量值為最大值。因此， $\Delta n_y$ 之量值可等於或小於(但不大於) $\Delta n_x$ 之量值。此外，藉由要求 $\Delta n_x$ 為非負來規定以哪一層開始來計算差 $\Delta n_x$ 、 $\Delta n_y$ 、 $\Delta n_z$ 之選擇。換言之，形成界面之兩個層之間的折射率差為 $\Delta n_j = n_{1j} - n_{2j}$ ，其中 $j = x, y$ 或 $z$ ，且其中選擇層編號1、2，使得 $n_{1x} \geq n_{2x}$ ，亦即， $\Delta n_x \geq 0$ 。

為了維持在斜入射角下p偏振光之高反射率，層之間的z折射率失配 $\Delta n_z$ 可經控制為大體上小於最大平面內折射率差 $\Delta n_x$ ，使得 $\Delta n_z \leq 0.5 * \Delta n_x$ 。更佳地， $\Delta n_z \leq 0.25 * \Delta n_x$ 。零或接近零量值之z折射率失配產生下列層之間的界面：該等層對於p偏振光之反射率作為入射角之函數而恆定或接近恆定。此外，z折射率失配 $\Delta n_z$ 可經控制成與平面內折射率差 $\Delta n_x$ 相比具有相反極性，亦即， $\Delta n_z < 0$ 。此條件產生下列界面：該等界面對於p偏振光之反射率隨著入射角增加而增加，此為針對s偏振光之狀況。

多層光學膜已描述於(例如)下列文獻中：美國專利3,610,724 (Rogers)；美國專利3,711,176 (Alfrey, Jr.等人)之"Highly Reflective Thermoplastic Optical Bodies For Infrared, Visible or Ultraviolet Light"；美國專利4,446,305(Rogers等人)；美國專利4,540,623 (Im等人)；美國專利5,448,404 (Schrenk等人)；美國專利5,882,774 (Jonza等人)之"Optical Film"；美國專利6,045,894 (Jonza等人)之"Clear to Colored Security Film"；美國專利6,531,230 (Weber等人)之"Color Shifting Film"；PCT公開

案 WO 99/39224 (Ouderkirk 等人)之 "Infrared Interference Filter" ; 及美國專利公開案 2001/0022982 A1 (Neavin 等人)之 "Apparatus For Making Multilayer Optical Films" ; 2006/0154049 A1 (Padiyath 等人)之 "Solar Control Multilayer Film" , 其皆以引用的方式併入本文中。在該等聚合多層光學膜中, 在個別層之構成中主要地或獨佔式地使用聚合物材料。該等膜可與大量製造製程相容, 且可以大薄片及成卷貨品形式被製造。

多層聚合紅外光反射膜可由交替聚合物類型層之任何可用組合形成。在許多實施例中, 交替聚合物層中之至少一者為雙折射且定向的。在一些實施例中, 交替聚合物層中之一者為雙折射且定向的, 且另一交替聚合物層為各向同性的。在一實施例中, 多層光學膜係由包括聚對苯二甲酸乙二酯 (PET) 或聚對苯二甲酸乙二酯共聚物 (coPET) 之第一聚合物類型與包括聚(甲基丙烯酸甲酯) (PMMA) 或聚(甲基丙烯酸甲酯) 共聚物 (coPMMA) 之第二聚合物類型的交替層形成。在另一實施例中, 多層聚合紅外光反射膜係由包括聚對苯二甲酸乙二酯之第一聚合物類型與包括聚(甲基丙烯酸甲酯及丙烯酸乙酯) 共聚物之第二聚合物類型的交替層形成。在另一實施例中, 多層聚合紅外光反射膜係由包括經乙二醇化聚對苯二甲酸乙二酯 (PETG-共聚物對苯二甲酸乙二酯及諸如環己烷二甲醇之第二乙二醇部分) 或經乙二醇化聚對苯二甲酸乙二酯共聚物 (coPETG) 之第一聚合物類型與包括聚萘二甲酸乙二酯 (PEN) 或聚萘二甲酸乙二酯

共聚物 (coPEN) 之第二聚合物類型的交替層形成。在另一實施例中，多層聚合紅外光反射膜係由包括聚萘二甲酸乙二酯或聚萘二甲酸乙二酯共聚物之第一聚合物類型與包括聚(甲基丙烯酸甲酯)或聚(甲基丙烯酸甲酯)共聚物之第二聚合物類型的交替層形成。交替聚合物類型層之可用組合揭示於以引用之方式併入本文中的 US 6,352,761 中。

光重導層 30 包括形成複數個稜鏡結構 32 之主要表面 31。在一些實施例中，填充層 35 安置於鄰接稜鏡結構 32 之間所形成之空腔內。在此等實施例中，填充層 35 具有不同於稜鏡結構 32 之折射率值的折射率值。此差可為值 0.05 或更大或 0.1 或更大。填充層 35 可由諸如聚合物材料之任何可用可見光透射材料形成。

在一些實施例中，填充層 35 能夠自複數個稜鏡結構 32 經清潔地移除。舉例而言，可將包括填充層 35 之太陽光控制膜 10 塗覆於上釉基板上，且接著可移除填充層 35 以曝露稜鏡結構 32。因此，填充層 35 保護稜鏡結構 32，直至太陽光控制膜 10 經塗覆且接著可經移除(必要時)。術語"清潔地" 移除指代在稜鏡結構 32 上大體上不留下填充層 35 殘留物且在填充層 35 上亦大體上不留下稜鏡結構 32 殘留物。在一些實施例中，填充層 35 用作結構模板以幫助形成稜鏡結構 32。

稜鏡結構 32 及 / 或填充層 35 可由任何可用可聚合組合物形成。在許多實施例中，稜鏡結構 32 及 / 或填充層 35 可由不同可聚合組合物形成。在一些實施例中，可聚合組合物

係由包括單官能、雙官能或更高官能單體之單體及/或寡聚物形成，且在一些實施例中，彼等具有(例如)大於約1.4或大於約1.5之高折射率。單體及/或寡聚物使用UV輻射而可為可聚合的。合適材料包括(甲基)丙烯酸酯、鹵化衍生物、遠整衍生物及其類似物，例如，描述於美國專利第4,568,445號、第4,721,377號、第4,812,032號、第5,424,339號及第6,355,754號(其皆以引用的方式併入本文中)中之材料。在一些實施例中，可聚合組合物包括：諸如聚對苯二甲酸乙二酯、聚萘二甲酸乙二酯之聚酯、共聚酯或基於萘二甲酸之聚酯摻合物；聚碳酸酯；聚苯乙烯、苯乙烯-丙烯腈；醋酸纖維素；聚醚砜；諸如聚甲基丙烯酸甲酯之聚(甲基)丙烯酸酯；聚胺酯；聚氯乙烯；聚環烯烴；聚醯亞胺；玻璃；或其組合或摻合物。可聚合組合物亦可包括含萘二甲酸酯之多層光學膜，如美國專利第6,111,696號中所描述，其以引用的方式併入本文中。

在一些實施例中，稜鏡結構32可聚合組合物描述於美國專利公開案第2005/0147838號中，且其以引用的方式併入本文中。此可聚合組合物包括第一單體，第一單體包含2-丙烯酸、(1-甲基亞乙基)雙9(2,6-二溴-4,1-伸苯基)氧(2-羥基-3,1-丙-二亞基)酯、異戊四醇三(甲基)丙烯酸酯及苯氧乙基(甲基)丙烯酸酯之主要部分。

在許多實施例中，稜鏡結構32為線性稜鏡結構，或錐形稜鏡結構。在一些實施例中，稜鏡結構32為線性稜鏡結構、為非線性或摺線性稜鏡結構32。稜鏡結構32重導透射

通過多層膜20之可見光之至少一部分。在許多實施例中，透射通過多層膜20之可見光之至少50%由光重導層30重導。在許多實施例中，複數個稜鏡結構32協作以將入射光之至少一部分引導於大體上相同方向上。此光重導效應係歸因於稜鏡表面界面處之折射。

所說明之稜鏡結構32為規則鋒利尖端稜鏡結構32，然而，應理解，稜鏡結構32可具有任何可用組態，諸如，形狀尖端、圓形尖端及/或截頂尖端(必要時)。稜鏡結構32可具有變化之高度、空間變化之間距，或空間變化之小面角度(必要時)。在一些實施例中，稜鏡結構32具有在50至2000微米或50至1000微米之範圍內的間距及高度。

在一些實施例中，紅外光吸收層50安置於多層膜20上。在此等實施例中，紅外光吸收層50包括分散於固化聚合黏合劑內之金屬氧化物。在一些實施例中，此紅外光吸收層50具有在1至20微米或1至10微米或1至5微米之範圍內的厚度。此紅外光吸收層50可包括複數個金屬氧化物奈米顆粒。金屬氧化物奈米顆粒之部分清單包括氧化錫、氧化銻、氧化銻及氧化鋅以及摻雜氧化物。在一些實施例中，金屬氧化物奈米顆粒包括氧化錫、氧化銻、氧化銻、銻摻雜氧化錫、銻摻雜氧化銻錫、氧化銻錫、銻摻雜氧化錫或其混合物。在一些實施例中，金屬氧化物奈米顆粒包括氧化錫或摻雜氧化錫，且視情況進一步包括氧化銻及/或氧化銻。聚合黏合劑層包括經由聚合黏合劑層而分散之紅外光輻射吸收奈米顆粒。紅外光輻射吸收奈米顆粒可包括優

先吸收紅外光輻射之任何材料。合適材料之實例包括諸如氧化錫、氧化銻、氧化銻及氧化鋅以及摻雜氧化物之金屬氧化物。在一些情況下，金屬氧化物奈米顆粒包括氧化錫、氧化銻、氧化銻、銻摻雜氧化錫、銻摻雜氧化銻錫、氧化銻錫、銻摻雜氧化錫或其混合物。在一些實施例中，金屬氧化物奈米顆粒包括氧化銻(ATO)及/或氧化銻錫(ITO)。在一些狀況下，紅外光輻射吸收奈米顆粒可包括六硼化鏷或LaB6，或由其製成。

六硼化鏷為有效近IR(NIR)吸收劑，其中吸收帶以900 nm為中心。紅外光輻射吸收奈米顆粒可經定尺寸，使得其不會本質上影響聚合黏合劑層之可見光透射。在一些情況下，紅外光輻射吸收奈米顆粒可具有任何可用尺寸，例如，1至100奈米，或30至100奈米，或30至75奈米。

該等奈米顆粒可具有任何可用尺寸，例如，1至100奈米，或30至100奈米，或30至75奈米。在一些實施例中，金屬氧化物奈米顆粒包括分散於聚合材料中之氧化銻錫或摻雜氧化銻錫。聚合材料可為任何可用黏合劑材料，諸如，聚烯烴、聚丙烯酸酯、聚酯、聚碳酸酯、含氟聚合物及其類似物。

在一些實施例中，紅外光吸收層50黏合劑為可充當硬塗層之固化聚合材料。用以形成紅外光吸收奈米顆粒層之合適聚合黏合劑包括丙烯酸酯及/或甲基丙烯酸酯單體之熱及/或U.V聚合(亦即，固化)產物。如以引用之方式併入本文中的美國專利第6,355,754號中所描述，適當固化黏合劑

為下列各物之熱及/或U.V聚合產物：經溴化的經烷基取代之丙烯酸苯酯或甲基丙烯酸苯酯(例如，4,6-二溴-2-第二丁基丙烯酸苯酯)、甲基苯乙烯單體、經溴化環氧二丙烯酸酯、2-苯氧基乙基丙烯酸酯，及六官能芳族丙烯酸胺基甲酸酯寡聚物。儘管大多類型之能量可聚合遠整單體及寡聚物可用於形成此等聚合黏合劑，但丙烯酸酯由於其高反應性而為較佳的。可固化黏合劑組合物應具有可流動黏度，其足夠低以使得氣泡不會陷入於組合物中。反應性稀釋劑可為單官能或雙官能單體，諸如，可自Sartomer Co., Exton, Pa.購得之SR-339、SR-256、SR-379、SR-395、SR-440、SR-506、CD-611、SR-212、SR-230、SR-238及SR-247。典型可用寡聚物及寡聚摻合物包括可自Sartomer Co., Exton, Pa.購得之CN-120、CN-104、CN-115、CN-116、CN-117、CN-118、CN-119、CN-970A60、CN-972、CN-973A80、CN-975及可自Surface Specialties, Smyrna, Ga.購得之Ebecryl 1608、3200、3201、3302、3605、3700、3701、608、RDX-51027、220、9220、4827、4849、6602、6700-20T。另外，多官能交聯劑可協助提供耐久之高交聯密度複合基質。多官能單體之實例包括可自Sartomer Co., Exton, Pa.購得之SR-295、SR-444、SR-351、SR-399、SR-355及SR-368及可自Surface Specialties, Smyrna, Ga.購得之PETA-K、PETIA及TMPTA-N。多官能單體可用作交聯劑以增加黏合劑聚合物之玻璃轉移溫度，其由可聚合組合物之聚合而產生。

紅外光吸收層 50 黏合劑可形成硬樹脂或硬塗層。術語 "硬樹脂" 或 "硬塗層" 意謂：當根據 ASTM D-882-91 程序評估時，所得固化聚合物展現小於 50% 或 40% 或 30% 或 20% 或 10% 或 5% 之斷裂伸長率。在一些實施例中，當根據 ASTM D-882-91 程序評估時，硬樹脂聚合物可展現大於 100 kpsi (6.89 乘 10<sup>sup.8</sup> 帕斯卡) 之拉伸模數。在一些實施例中，當根據 ASTM D 1044-99 而在 500 g 之負載及 50 個循環下在 Taber 研磨機中測試時，硬樹脂聚合物可展現小於 10% 或小於 5% 之混濁度值 (混濁度可以 Haze-Gard Plus, BYK-Gardner, Md. 混濁度計進行量測)。

在一些紅外光吸收層 50 實施例中，金屬氧化物奈米顆粒包括分散於聚合材料中之氧化銻錫或摻雜氧化銻錫。奈米顆粒層可具有任何可用厚度，例如，1 至 10 微米或 2 至 8 微米。奈米顆粒層可包括以任何可用負荷或重量 % 之奈米顆粒，例如，30 至 90 重量 %、40 至 80 重量 % 或 50 至 80 重量 %。在許多實施例中，奈米顆粒層為非傳導的。奈米顆粒組合物可自 (例如) Advanced Nano Products Co., LTD., South Korea 以 TRB-PASTE.TM. SM6080(B)、SH7080、SL6060 之商品名購得。在另一實施例中，金屬氧化物奈米顆粒包括氧化鋅及 / 或氧化鋁，該等氧化物可自 GfE Metalle und Materialien GmbH, Germany 獲得。

太陽光控制膜 10 可在太陽光控制膜之任一曝露表面上包括諸如壓敏性黏著劑層 (具有可選釋放襯墊) 之黏著劑層。壓敏性黏著劑 (PSA) 層 110 (圖 2) 可為使太陽光控制多層膜能

夠附加至諸如玻璃之上紬基板的任何類型之黏著劑。為了將太陽光控制膜附接至玻璃，將太陽光控制膜之一表面以壓敏性黏著劑(PSA)進行塗佈，且在將膜塗覆至玻璃之前自PSA移除釋放薄片。

可將紫外吸收添加劑併入至PSA中。UV吸收劑可包括苯并三唑、苯并三嗪、二苯甲酮或其組合；或其可為U.S. 2004/0241469 A1、U.S. 2004/10242735 A1及美國專利第6,613,819 B2號中所描述之吸收劑中之任一者；皆在其不與本揭示案衝突之程度上以引用的方式併入本文中。一些實例包括CGL 139、CGL 777及Tinuvin™ 327、460、479、480、777、900及928；皆來自Ciba Specialty Chemicals。

在許多實施例中，PSA為光學清晰PSA膜，諸如，聚丙烯酸酯壓敏性黏著劑。壓敏性膠帶委員會(Pressure-Sensitive Tape Council)已將壓敏性黏著劑界定為具有以下性質之材料：(1)乾黏性及永久黏性；(2)在不大於指壓之情況下的黏著性；(3)固持於黏合體上之足夠能力；(4)足夠內聚強度；及(5)無需藉由能量源之活化。PSA一般在通常為室溫或更高之裝配溫度下為具有黏性。已被發現良好地充當PSA之材料為經設計及調配以展現在裝配溫度下產生黏性、剝離黏著力及剪切固持力之所要平衡之必需黏彈性性質的聚合物。用於製備PSA之最通常使用的聚合物為天然橡膠基聚合物、合成橡膠(例如，苯乙烯/丁二烯共聚物(SBR)及苯乙烯/異戊二烯/苯乙烯(SIS)嵌段共聚物)基聚

合物、聚矽氧彈性體基聚合物、聚 $\alpha$ -烯烴基聚合物，及各種(甲基)丙烯酸酯(例如，丙烯酸酯及甲基丙烯酸酯)基聚合物。在此等聚合物中，(甲基)丙烯酸酯基聚合物PSA已歸因於其光學清晰度、隨著時間之永久性質(老化穩定性)及黏著程度之通用性(僅提及其少數益處)而演進為用於本發明之較佳PSA類別。

上文所描述之釋放襯墊可由諸如聚合物或紙之任何可用材料形成，且可包括釋放塗層。適合用於釋放塗層中之材料包括(但不限於)經設計以有助於將釋放襯墊自黏著劑中釋放之含氟聚合物、丙烯酸聚合物及聚矽氧。

太陽光控制膜10可包括一或多個額外功能層。額外層可包括(例如)用以減少眩光之偏振器層或用以散射光之漫射層。

圖2為說明性太陽光控制上釉單元100之示意性橫截面圖。所說明之上釉單元100包括第一上釉基板120及第二上釉基板130，然而，據預期，可利用單一上釉基板。第一上釉基板120包括內表面121及外表面122。第二上釉基板130包括內表面131及外表面132。上文所描述之太陽光控制膜10經由如上文所描述之黏著劑層110而固定至第一上釉基板120內表面121。所說明之太陽光控制上釉單元100為絕緣上釉單元，其中太陽光控制膜10固定於玻璃基板120、130之間，且玻璃基板120、130形成氣體140在玻璃基板120、130之間的密封體積。

在一實施例中，上釉基板120、130安置於多層膜20與光

重導層30之間，從而形成太陽光控制疊片。多層膜20及光重導層30可經由上文所描述之任何黏著劑或黏著促進層而黏著至上釉基板120、130。

在許多實施例中，太陽光控制膜10僅安置於上釉單元之一部分上。舉例而言，太陽光控制膜10僅安置於玻璃基板之表面區域之一部分上。在一些實施例中，太陽光控制膜10安置於玻璃基板的小於75%之表面區域上，或玻璃基板的小於50%之表面區域上。

第一上釉基板120及第二上釉基板130可由任何合適上釉材料形成。在一些情況下，上釉基板可選自在包括可見光之特定波長下擁有所需光學性質的材料。在一些狀況下，上釉基板可選自透射在可見光譜內之大量光的材料。在一些情況下，第一上釉基板及/或第二上釉基板可各自選自諸如玻璃、石英、藍寶石及其類似物之材料。在特定情況下，第一上釉基板及第二上釉基板均為玻璃。

圖3為說明性光重導系統200之內部空間210之示意圖。系統200包括玻璃基板120、安置於玻璃基板120上之光重導太陽光控制膜10，及經定位以接收由光重導太陽光控制膜10所透射之光之漫射體220。玻璃基板120可為如上文所描述之絕緣上釉單元100之組件。內部空間210可包括外壁214及頂板212。絕緣上釉單元100經說明為安置於外壁內，且漫射體220安置於頂板上。因此，所說明之系統200具有彼此大體上正交地定位之玻璃基板120(及光重導太陽光控制膜10)及漫射體220。

入射太陽光 250 照在光重導太陽光控制膜 10 上且反射經展示為光線 251 之紅外光的大部分。透射通過光重導太陽光控制膜 10 之可見光由光重導層以自入射太陽光 250 之方向的角度而重導於內部空間 210 中。此經重導光 252 之一部分入射於漫射體 220 上，且漫射體 220 在許多方向 254 上反射此經重導光 252。因此，此系統將可見光重導至內部空間 210 中，而不將紅外光(例如，熱)提供至內部空間 210 中。

因此，揭示光重導太陽光控制膜之實施例。熟習此項技術者應瞭解，除了所揭示之實施例以外的實施例為預見的。所揭示之實施例係出於說明而非限制之目的被呈現，且本發明僅受以下申請專利範圍限制。

#### 【圖式簡單說明】

圖 1 為說明性太陽光控制疊片之示意性橫截面圖；

圖 2 為說明性太陽光控制上釉單元之示意性橫截面圖；

及

圖 3 為說明性光重導系統之內部空間之示意圖。

該等圖未必按比例。圖中所使用之相似數字指代相似組件。然而，應理解，在給定圖中使用數字來指代組件不意欲限制在另一圖中以同一數字所標記之組件。

#### 【主要元件符號說明】

10	太陽光控制疊片
20	多層膜
30	光重導層

31	主要表面
32	稜鏡結構
35	填充層
40	黏著劑層
50	紅外光吸收層
100	太陽光控制上釉單元
110	黏著劑層
120	第一上釉基板/玻璃基板
121	內表面
122	外表面
130	第二上釉基板/玻璃基板
131	內表面
132	外表面
200	光重導系統
210	內部空間
212	頂板
214	外壁
220	漫射體
250	入射太陽光
251	光線
252	經重導光
254	方向

### 五、中文發明摘要：

本發明提供一種光重導太陽光控制膜，其包括一透射可見光且反射紅外光之多層膜，及一鄰接於該多層膜之形成一光重導太陽光控制膜之光重導層。該光重導層包括一形成複數個稜鏡結構之主要表面。

### 六、英文發明摘要：

A light redirecting solar control film includes a multilayer film that transmits visible light and reflects infrared light, and a light redirecting layer adjacent to the multilayer film forming a light redirecting solar control film. The light redirecting layer includes a major surface forming a plurality of prism structures.

## 十、申請專利範圍：

1. 一種光重導太陽光控制膜，其包含：
  - 一透射可見光且反射紅外光之多層膜；及
  - 一鄰接於該多層膜之形成一光重導太陽光控制膜之光重導層，該光重導層包含一形成複數個稜鏡結構之主要表面。
2. 如請求項1之光重導太陽光控制膜，其中該多層膜為一多層聚合膜。
3. 如請求項1之光重導太陽光控制膜，其中該多層膜包含複數個金屬層。
4. 如請求項1之光重導太陽光控制膜，其中該光重導層包含一形成複數個線性稜鏡結構之主要表面。
5. 如請求項1之光重導太陽光控制膜，其中該光重導層包含一形成複數個錐形稜鏡結構之主要表面。
6. 如請求項1之光重導太陽光控制膜，其進一步包含一安置於該等稜鏡結構上之填充層，該填充層填充鄰接稜鏡結構之間所形成之空腔之至少一部分，其中該填充層具有一不同於該等稜鏡結構之一反射率值的反射率值。
7. 如請求項1之光重導太陽光控制膜，其中該光重導層包含一形成複數個截頂稜鏡結構之主要表面。
8. 如請求項2之光重導太陽光控制膜，其中該多層聚合紅外光反射膜包含一第一聚合物材料與一第二聚合物材料之複數個交替聚合層，且該等交替層中之至少一者為雙折射且定向的，且該等交替聚合層協作以反射紅外光，

且可見光透射通過該多層聚合紅外光反射膜。

9. 如請求項1之光重導太陽光控制膜，其進一步包含一鄰接於該多層聚合膜而安置之紅外光吸收奈米顆粒層。
10. 如請求項9之光重導太陽光控制膜，其中該紅外光吸收奈米顆粒層包含六硼化鑷、氧化銻錫或氧化銻錫。
11. 如請求項1之光重導太陽光控制膜，其進一步包含一安置於該多層膜與該光重導層之間的黏著劑層，且該黏著劑層包含一紫外光吸收材料。
12. 如請求項1之光重導太陽光控制膜，其進一步包含一安置於該多層膜與該光重導層之間的上釉基板。
13. 一種光重導太陽光控制上釉單元，其包含：
  - 一第一上釉基板；及
  - 一安置於該第一上釉基板上之光重導太陽光控制膜，該光重導太陽光控制膜包含：
    - 一透射可見光且反射紅外光之多層膜；及
    - 一鄰接於該多層膜之形成一光重導太陽光控制膜之光重導層，該光重導層包含一形成複數個稜鏡結構之主要表面。
14. 如請求項13之光重導太陽光控制上釉單元，其中該多層膜為一多層聚合膜。
15. 如請求項13之光重導太陽光控制上釉單元，其進一步包含一安置於該多層膜與該第一上釉基板之間的黏著劑層，且該黏著劑層包含一紫外光吸收材料。
16. 如請求項13之光重導太陽光控制上釉單元，其中該第一

上釉基板具有一表面區域值，且該漫射太陽光控制膜僅安置於該表面區域值之一部分上。

17. 如請求項13之光重導太陽光控制上釉單元，其進一步包含一第二上釉基板，且該光重導太陽光控制膜安置於該第一上釉基板與該第二上釉基板之間。
18. 如請求項17之光重導太陽光控制上釉單元，其中該光重導太陽光控制上釉單元為一包含氣體在該第一上釉基板與該第二上釉基板之間的一密封體積之絕緣上釉單元。
19. 如請求項14之光重導太陽光控制上釉單元，其中該多層聚合紅外光反射膜包含一第一聚合物材料與一第二聚合物材料之複數個交替聚合層，且該等交替層中之至少一者為雙折射且定向的，且該等交替聚合層協作以反射紅外光，且可見光透射通過該多層聚合紅外光反射膜。
20. 如請求項13之光重導太陽光控制上釉單元，其中該光重導層包含一形成複數個線性稜鏡結構之主要表面。
21. 如請求項13之光重導太陽光控制上釉單元，其中該光重導層包含一形成複數個錐形稜鏡結構之主要表面。
22. 如請求項13之光重導太陽光控制上釉單元，其進一步包含一安置於該等稜鏡結構上之填充層，該填充層填充鄰接稜鏡結構之間所形成之空腔之至少一部分，其中該填充層具有一不同於該等稜鏡結構之一反射率值的反射率值。
23. 如請求項22之光重導太陽光控制上釉單元，其中該填充層能夠自該等稜鏡結構經清潔地移除。

24. 一種光重導太陽光控制系統，其包含：

一上釉基板；

一安置於該上釉基板上之光重導太陽光控制膜，該光重導太陽光控制膜包含：

一透射可見光且反射紅外光之多層膜；及

一鄰接於該多層膜之形成一光重導太陽光控制膜之光重導層，該光重導層包含一形成複數個稜鏡結構之主要表面；及

一經定位以接收由該光重導太陽光控制膜所透射之光之漫射體。

25. 如請求項24之光重導太陽光控制系統，其中該上釉基板與該漫射體正交地定位。

十一、圖式：

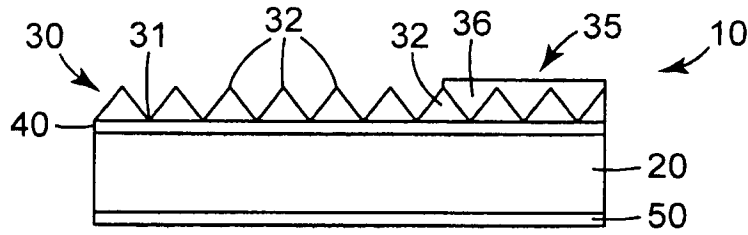


圖 1

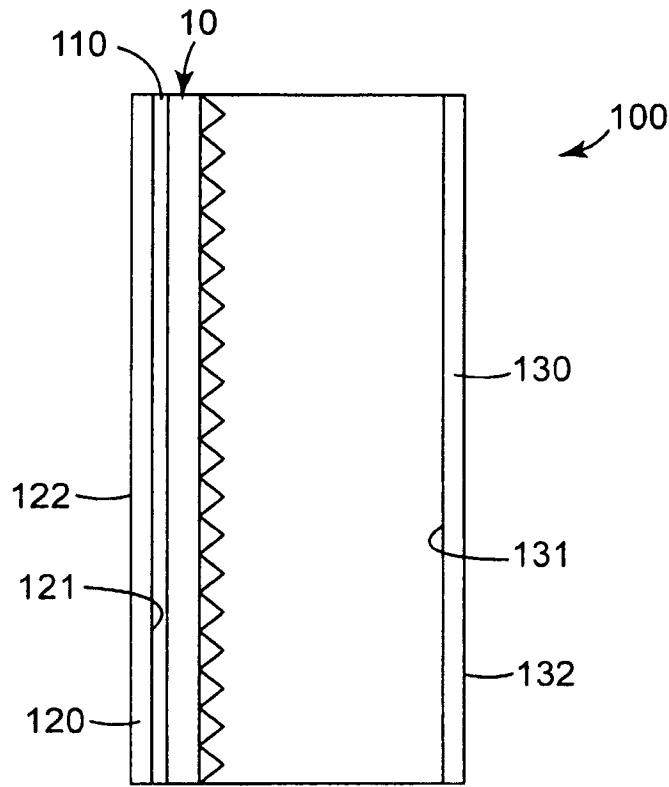


圖 2

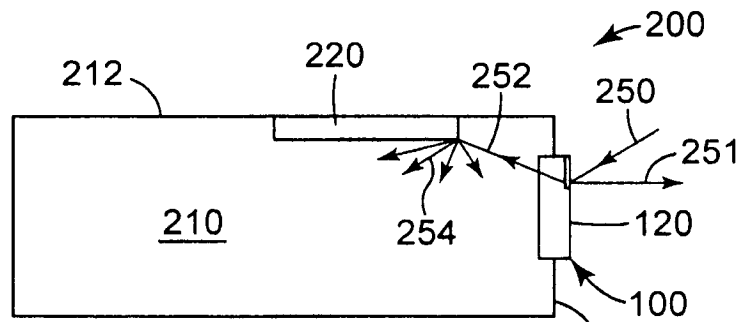


圖 3

**七、指定代表圖：**

(一)本案指定代表圖為：第(1)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

10	太陽光控制疊片
20	多層膜
30	光重導層
31	主要表面
32	稜鏡結構
35	填充層
40	黏著劑層
50	紅外光吸收層

**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)