



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201610509 A

(43)公開日：中華民國 105 (2016) 年 03 月 16 日

(21)申請案號：104117516

(22)申請日：中華民國 104 (2015) 年 05 月 29 日

(51)Int. Cl. : G02F1/13 (2006.01) G02F1/1335 (2006.01)

(30)優先權：2014/05/30 美國 62/005,573

(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：惠特力 約翰 艾倫 WHEATLEY, JOHN ALLEN (US)；布羅特 羅伯特 里維
斯 BROTT, ROBERT LEWIS (US)；堵光磊 DU, GUANGLEI (CN)

(74)代理人：陳長文

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：16 項 圖式數：7 共 43 頁

(54)名稱

具有可變視角的光學系統

OPTICAL SYSTEMS HAVING VARIABLE VIEWING ANGLES

(57)摘要

本文描述光學系統，光學系統包括照明組件、與照明組件相鄰的可切換式漫射器、及低吸收光學組件，低吸收光學組件經設置成相鄰於可切換式漫射器而與照明組件對置、或經設置成相鄰於照明組件而與可切換式漫射器對置、或經設置成相鄰於照明組件而與顯示面板對置。該可切換式漫射器能夠處於實質上透明的狀態或第一霧狀狀態之任一者。該低吸收光學組件在該照明組件亮起且該可切換式漫射器係處於該實質上透明的狀態時提供準直效果或轉向效果。

Optical systems are described that include a lighting component, a switchable diffuser adjacent the lighting component, and a low-absorbing optical component disposed adjacent the switchable diffuser opposite the lighting component or disposed adjacent the lighting component opposite the switchable diffuser or disposed adjacent the lighting component opposite the display panel. The switchable diffuser is capable of being in either a substantially clear state or in a first hazy state. The low -absorbing optical component provides a collimating effect or a turning effect when the lighting component is illuminated and the switchable diffuser is in the substantially clear state.

指定代表圖：

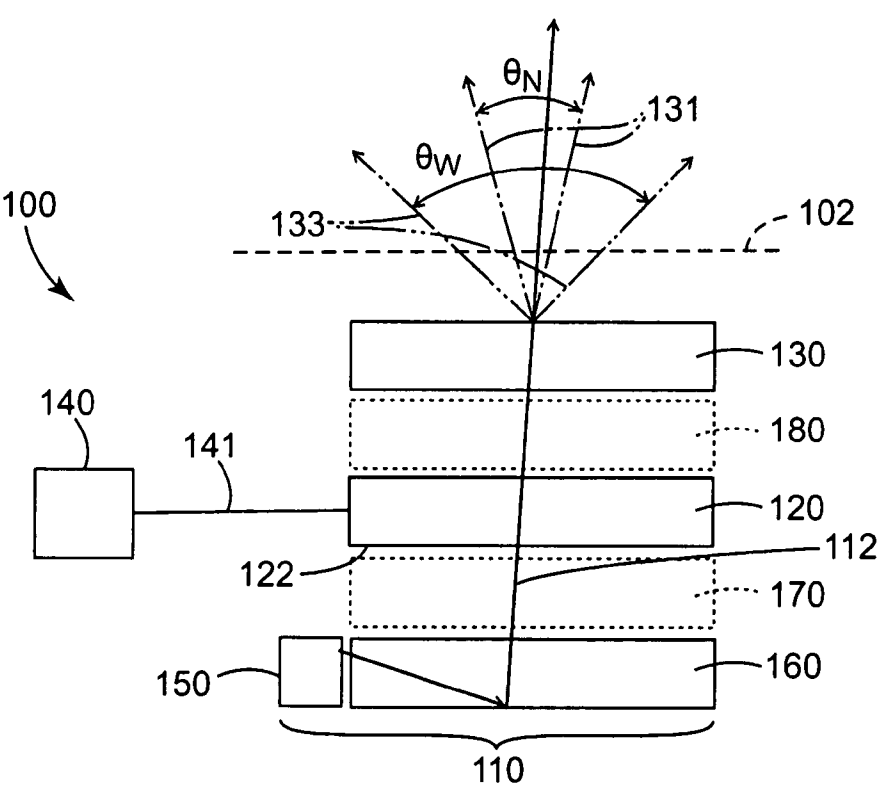


圖1

符號簡單說明：

- 100 . . . 光學系統
- 102 . . . 輸出表面
- 110 . . . 照明組件
- 112 . . . 光徑
- 120 . . . 可電切換式漫射器；可切換式漫射器
- 122 . . . 第一主表面
- 130 . . . 顯示面板
- 131 . . . 窄視角輸出
- 133 . . . 廣視角輸出
- 140 . . . 漫射器控制器
- 141 . . . 漫射器資料通道
- 150 . . . 光源
- 160 . . . 光導
- 170 . . . 光學薄膜
- 180 . . . 光學組件
- θ_W . . . 特徵視角
- θ_N . . . 特徵視角

201610509

發明摘要

※ 申請案號：104117516

※ 申請日：

104.5.29

※IPC 分類：

G02F 1/13 (2006.01)

G02F 1/1335 (2006.01)

【發明名稱】 具有可變視角的光學系統

OPTICAL SYSTEMS HAVING VARIABLE VIEWING
ANGLES

【中文】

本文描述光學系統，光學系統包括照明組件、與照明組件相鄰的可切換式漫射器、及低吸收光學組件，低吸收光學組件經設置成相鄰於可切換式漫射器而與照明組件對置、或經設置成相鄰於照明組件而與可切換式漫射器對置、或經設置成相鄰於照明組件而與顯示面板對置。該可切換式漫射器能夠處於實質上透明的狀態或第一霧狀狀態之任一者。該低吸收光學組件在該照明組件亮起且該可切換式漫射器係處於該實質上透明的狀態時提供準直效果或轉向效果。

【英文】

Optical systems are described that include a lighting component, a switchable diffuser adjacent the lighting component, and a low-absorbing optical component disposed adjacent the switchable diffuser opposite the lighting component or disposed adjacent the lighting component opposite the switchable diffuser or disposed adjacent the lighting component opposite the display panel. The switchable diffuser is capable of being in either a substantially clear state or in a

first hazy state. The low -absorbing optical component provides a collimating effect or a turning effect when the lighting component is illuminated and the switchable diffuser is in the substantially clear state.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第 1 圖

【本代表圖之符號簡單說明】：

100...光學系統

102...輸出表面

110...照明組件

112...光徑

120...可電切換式漫射器；可切換式漫射器

122...第一主表面

130...顯示面板

131...窄視角輸出

133...廣視角輸出

140...漫射器控制器

141...漫射器資料通道

150...光源

160...光導

170...光學薄膜

180...光學組件

θ_w ...特徵視角

θ_N ...特徵視角

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：無

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】 具有可變視角的光學系統

OPTICAL SYSTEMS HAVING VARIABLE VIEWING
ANGLES

【技術領域】

【先前技術】

【0001】 聚合物分散液晶(PDLC)層可用作可切換式漫射器，搭配遮光膜(louver film)用以提供可變視角顯示器。不過，使用此類方法有數個不足之處。例如，PDLC 層在透明狀態下具有霧度，該霧度高到足以在許多顯示器應用中被視為不良。此外，遮光膜吸收一大部分在背光系統中的光，如此一來造成顯示器效率不佳。因此，需要經改善的可變視角顯示器。

【發明內容】

【0002】 在本說明之一些態樣中，提供光學系統，其包括具有第一主表面的可切換式漫射器、經設置成相鄰於該可切換式漫射器而與該第一主表面對置的低吸收光學組件，以及經設置以從該第一主表面照亮該可切換式漫射器的照明組件。該可切換式漫射器能夠處於實質上透明的狀態或第一霧狀狀態。該光學系統經組態使得空氣介面係存在於該可切換式漫射器的該第一主表面，或使得低折射率層係經設置在該照明組件與該可切換式漫射器之間。該低吸收光學組件在該照明

組件從該第一主表面照亮該可切換式漫射器且該可切換式漫射器係處於該實質上透明的狀態時提供準直效果或轉向效果。

【0003】 在本說明之一些態樣中，提供光學系統，其包括光導、與該光導相鄰的可切換式漫射器、及低吸收光學組件，該低吸收光學組件經設置成相鄰於該可切換式漫射器而與該光導對置，或經設置成相鄰於該光導而與該可切換式漫射器對置，或經設置成相鄰於該光導而與該光學系統的輸出表面對置。該可切換式漫射器能夠處於實質上透明的狀態或第一霧狀狀態之任一者。該可切換式漫射器與該光導由氣隙或低折射率層分隔。該低吸收光學組件在光經輸入該光導中且該可切換式漫射器係處於該實質上透明的狀態時提供準直效果或轉向效果。

【0004】 在本說明之一些態樣中，提供光學系統，其包括含有光提取特徵之光導、與該光導相鄰的可切換式漫射器、及低吸收光學組件，該低吸收光學組件經設置成相鄰於該可切換式漫射器而與該光導對置，或經設置成相鄰於該光導而與該可切換式漫射器對置，或經設置成相鄰於該光導而與該光學系統的輸出表面對置。該可切換式漫射器能夠處於實質上透明的狀態或第一霧狀狀態。該低吸收光學組件在光經輸入該光導中且該可切換式漫射器係處於該實質上透明的狀態時提供準直效果或轉向效果。

【圖式簡單說明】

【0005】

圖 1 係光學系統之側視圖；

圖 2 係光學系統之側視圖；

圖 3 係光學系統之側視圖；

圖 4 係光學系統之側視圖；

圖 5 係光學系統之側視圖；

圖 6 係可切換式漫射器之前視圖；以及

圖 7 係光導之透視圖。

【實施方式】

【0006】 以下之敘述參考隨附之圖式，該些圖式形成本說明之敘述的一部分並在其中以圖解說明方式呈現數個特定實施例。圖式非必然按比例繪製。除非另有指明，否則一項實施例的相似特徵與其他實施例之相似特徵可包括相同的材料、具有相同的屬性、以及用於相同或相似的功能。即使未明確陳述，對於一個實施例所描述的額外或可選用的特徵在適當時也可為其他實施例的額外或可選用的特徵。應理解的是，其他實施例係經設想並可加以實現而不偏離本揭露的範疇或精神。因此，下文詳細說明不應視為限制本發明。

【0007】 除非另有指明，本文中所用所有科學以及技術詞彙具本技藝中所通用的意義。本文所提出的定義是要增進對於本文常用之某些詞彙的理解，並不是要限制本揭露的範疇。

【0008】 除非另有所指，本說明書及申請專利範圍中表示特徵尺寸、數量、以及物理性質的數字，在所有例子中都予以理解成以「約」一詞進行修飾。因此，除非另有相反指示，前述說明書及隨附申請專利範圍所提出的數值參數皆為近似值，依據所屬技術領域中具有通常知識者運用本文所揭露教示所欲獲致之所要特性而有所變化。使用端點來敘述之數字

範圍包括所有歸於該範圍內的數字（例如，1 至 5 包括 1、1.5、2、2.75、3、3.80、4 及 5）以及該範圍內的任何範圍。

【0009】 如本說明書以及隨附申請專利範圍中所使用，單數形「一(a、an)」以及「該(the)」涵蓋具有複數個指稱物的實施例，除非內文明確另有所指。如本說明書以及隨附申請專利範圍中所使用，「或(or)」一詞一般是用來包括「及/或(and/or)」的意思，除非內文明確另有所指。

【0010】 若在本文中使用空間相關用語，包括但不限於「下(lower)」、「上(upper)」、「之下(beneath)」、「下方(below)」、「上方(above)」、以及「上面(on top)」，是為了便於描述一元件與其他元件的空間關係。除了圖中所繪示及本文所述之特定方位之外，此類空間性相關術語還涵蓋了使用或操作中之裝置的不同定向。例如，若該等圖式所繪示之一物體翻轉或翻面，原先描述為在其他元件下面或下方之部份係成為在該等其他元件上方。

【0011】 如在本文中所使用的，層、組件、或元件可被描述為彼此相鄰。層、組件、或元件可藉由直接接觸、藉由經由一個或多個其他組件來連接、或藉由彼此並排經固持或彼此經附接而彼此相鄰。直接接觸之層、組件或元件可經描述為緊鄰。

【0012】 在所屬領域中已描述在顯示器中一起使用聚合物分散液晶(PDLC)層與遮光膜，以獲得可切換式隱私薄膜。但是，遮光膜吸收光，特別是在偏離法線入射處，並可因此在用於再循環背光時為無效率的。亦已知 PDLC 層可搭配折射元件使用以改變顯示器中的視角。

然而，在這類顯示器中，PDLC 層係經定位於由折射元件所提供之再循環區域的外側，且反射器經定位於靠近光導而與折射元件對置之處。此設置位置係經選擇，使得 PDLC 層之相對透明的狀態中的固有霧度不干擾再循環程序。

【0013】 申請人已發現於低吸收元件（其可為折射元件）和光導間區域具有可切換式漫射器層的光學系統可在廣角度檢視模式中提供高均勻性，且不明顯降級窄角度檢視模式。此可由可切換式漫射器之合適選取來達成。低吸收元件位於再循環腔之中可能為所欲，因為這樣的幾何結構允許建構整合式光學系統。舉例來說，如在其他處所詳細論述，藉由使用透光黏著劑將稜鏡薄膜層壓至可切換式漫射器，該稜鏡薄膜可與該可切換式漫射器層整合。

【0014】 在一些實施例中，可切換式漫射器包括層列 A 液晶 (smectic A liquid crystal)。當可切換式漫射器處於實質上透明的狀態時，包括層列 A 液晶的該可切換式漫射器具有約 3%或以下的軸上霧度(on-axis haze)。在一些情況下，軸上霧度可低至 1%。相比之下，PDLC 漫射器在最透明的狀態下具有大於 5%的軸上霧度。PDLC 漫射器在其透明狀態中的離軸霧度(off-axis haze)係顯著高於 5%，而層列 A 漫射器則維持低離軸霧度。層列 A 可切換式漫射器與 PDLC 可切換式漫射器的最大霧度接近百分之 100。霧度可定義為被散射使其方向偏離入射光束方向大於 2.5 度的經透射光的百分比，如 ASTM D1003-13 「Standard Test Method for Haze and Luminous Transmittance of Transparent Plastics」中所指明。霧度可使用符合 ASTM D1003-13 標

準之可購自 BYK-Gardner Inc. (Silver Springs, Md.)的 HAZE-GARD PLUS 計來判定。

【0015】 如本文中所使用，「雙穩態」可切換式漫射器係可電切換式漫射器，其具有一或多個區域，其中各區域具有兩個或兩個以上之實質上穩定的狀態。「實質上穩定」意指在未跨可切換式漫射器施加電壓的情況下，在一段時間週期（諸如，數小時或數天）內維持該等狀態。在一些實施例中，可切換式漫射器包括雙穩態的層列 A 液晶。使用層列 A 液晶之可電切換式漫射器具有實質上穩定之實質上透明的狀態以及複數個實質上穩定的霧狀狀態，該等霧狀狀態之特徵可在於各種霧狀狀態下的霧度值。

【0016】 本揭露之實施例包括光學系統，其具有與光徑相交的可切換式漫射器，該光徑從照明組件延伸通過顯示面板並通過低吸收光學組件至輸出表面。在一些實施例中，可切換式漫射器係經設置成使得光首先透射通過可切換式漫射器，並隨後透射至低吸收準直組件。在一些情況下，此類實施例可描述為沿著共用光徑在提供去準直組件後提供準直組件。在一些實施例中，低吸收光學組件係經設置於再循環腔中。在一些實施例中，低吸收光學組件係經設置成相鄰於可切換式漫射器而與該可切換式漫射器的第一主表面對置。在一些實施例中，低吸收光學組件係經設置成相鄰於可切換式漫射器而與照明組件對置，或經設置成相鄰於照明組件而與可切換式漫射器對置，或經設置成相鄰於照明組件而與光學系統的輸出表面對置。在一些實施例中，照明組件包括一或多個發光二極體(LED)。在一些實施例中，照

明組件包括光導與光源（諸如 LED），該光源經設置成將光注入光導的邊緣。合適的光導經描述於美國專利申請公開案第 2010/0014027 號（Li 等人）以及美國專利第 7,532,800 號(Iimura)以及第 7,699,516 號(Lee)中。

【0017】 圖 1 為光學系統 100 之示意側視圖，光學系統 100 具有輸出表面 102，並包括照明組件 110，其能夠產生具有光徑 112 的光。光學系統 100 包括具有第一主表面 122 之可電切換式漫射器 120；顯示面板 130，其可具有窄視角輸出 131 或廣視角輸出 133；以及漫射器控制器 140，其在漫射器資料通道 141 上提供漫射器狀態資料給可切換式漫射器 120。照明組件 110 包括光源 150 以及光導 160。照明組件 110 係經設置成相鄰於可切換式漫射器 120 而與輸出表面 102 對置。光學系統 100 亦可包括可選用的光學薄膜 170 及包括光學組件 180。可選用的光學薄膜 170 以及可選用的光學組件 180 的任一者或兩者可為單一薄膜，或者可為可以透光黏著劑經層壓在一起或可以層間具有氣隙的方式經堆疊在一起的薄膜堆疊。在一些實施例中，可選用的光學薄膜 170 係經包括且為低折射率層。在一些實施例中，可選用的光學薄膜 170 未經包括，使得僅氣隙分隔可切換式漫射器 120 與光導 160，而使空氣介面存在於第一主表面 122。在一些實施例中，光學薄膜 170 係漫射器。

【0018】 如本文中所使用，「低折射率」材料意指具有小於或等於約 1.45 之折射率的材料。如本文中所使用，除非另有不同指示，「折射率」意指對在 25℃ 具有 589 nm（鈉 D 線）波長之光的折射率。在一些實施例中，低折射率材料係透光黏著劑，其具有小於或等

於約 1.45、或小於或等於約 1.42、或小於或等於約 1.41、或小於或等於約 1.39 之折射率。合適的低折射率透光黏著劑包括 Norland Optical Adhesives 1315、132、138、142、和 144，其等具有製造商所引用之折射率，該等折射率之範圍為從 1.315 至 1.44（可購自 Norland Products, Cranbury, NJ）。在一些實施例中，低折射率層係具有小於約 1.3、或小於約 1.2、或小於約 1.15 之折射率的超低折射率(ULI)層。合適的 ULI 材料包括奈米孔隙材料，諸如美國專利申請公開案第 2012/0038990 號（Hao 等人）中所描述。

【0019】 顯示面板 130 可包括液晶顯示面板，並可包括其他組件（諸如用於偏光再循環之反射偏光器）。或者，反射偏光器可經包括作為光學組件 180 之層。光學系統 100 可進一步包括反射器，該反射器係經設置成相鄰於光導 160 而與可切換式漫射器 120 對置，可切換式漫射器 120 可用於藉由提供經反射回來通過光導 160 之光的再循環來增加效率，光的再循環係藉由可選用的光學薄膜 170、光學組件 180、或可與顯示面板 130 包括在一起之反射偏光器來達成。在一些實施例中，光導 160 包括光反射後表面。

【0020】 在一些實施例中，當可切換式漫射器 120 處於第一狀態時，光學系統 100 產生廣視角輸出 133，其具有特徵視角 θ_w ，且當可切換式漫射器 120 處於第二狀態時，光學系統 100 產生窄視角輸出 131，其具有特徵視角 θ_N 。特徵視角可依據強度的輸出角分布定義為半高全寬(full width at half maximum)。在一些實施例中，沿著第一方向有第一特徵視角，且沿著與第一方向不同的第二方向有第二特徵視

角。例如，當可切換式漫射器 120 為第一及第二狀態兩者時，光學系統 100 可在垂直方向上具有窄視角輸出，而當可切換式漫射器 120 處於第一狀態時，光學系統 100 可在水平方向上具有廣視角輸出，且當可切換式漫射器 120 處於第二狀態時，光學系統 100 可在水平方向上具有窄視角輸出。在其他實施例中，當可切換式漫射器 120 處於第一狀態時，光學系統 100 在垂直及水平兩個方向上可具有廣視角輸出，而當可切換式漫射器 120 處於第二狀態時，光學系統 100 在垂直及水平兩個方向上可具有窄視角輸出。在一些實施例中，第一狀態係第一霧狀狀態，而第二狀態係實質上透明的狀態。

【0021】 漫射器資料通道 141 經組態以提供漫射器狀態資料及切換訊號給可切換式漫射器 120。在一些實施例中，漫射器控制器 140 係使用電腦中的中央處理單元(CPU)來實施。在一些實施例中，漫射器控制器 140 係使用經設置在監視器中的微控制器單元來實施。光學系統 100 經組態使得漫射器控制器 140 能夠在漫射器資料通道 141 上傳送一訊號或多個訊號給可切換式漫射器 120，以導致可切換式漫射器改變狀態。在一些實施例中，漫射器控制器 140 在漫射器資料通道 141 上傳送訊號至切換裝置，該切換裝置施加電壓波形至可切換式漫射器以導致可切換式漫射器改變狀態。

【0022】 包括漫射器控制器及/或切換裝置之光學系統的各種實施例係經描述於共同受讓之美國專利申請案序號第 62/005542 號，標題為「Variable Viewing Angle Optical Systems」，並且與本案在同一日期申請，該案全文以引用方式併入本文中。

【0023】 在一些實施例中，光學組件 180 包括一或多個稜鏡薄膜，稜鏡薄膜部分準直從光導 160 輸出至顯示面板 130 的光。當可切換式漫射器 120 處於實質上透明的狀態時，通過光學組件 180 之經部分準直的光在抵達顯示面板 130 時係仍部分準直。來自顯示面板 130 的輸出隨後經部分準直，使顯示面板 130 以窄視角模式提供第一光輸出。當可切換式漫射器處於霧狀狀態時，經部分準直的光係由可切換式漫射器來部分漫射，導致較少經準直的光抵達顯示面板 130，使顯示面板 130 以廣視角模式提供第二光輸出。

【0024】 在一些實施例中，來自光導 160 的光輸出係經部分準直且光學組件 180 係轉向薄膜，該轉向薄膜以輸入角接收來自光導 160 之經部分準直的光，並將經部分準直的光以較靠近顯示面板 130 法線的方向透射。在一些實施例中，光學組件 180 係經組態以在具有第二角分布之光輸入經提供至光學組件 180 時，提供具有第一角分布之光輸出。在一些實施例中，第一角分布具有實質上較靠近光學系統 100 之輸出表面 102 之法線的平均輸出方向（亦即，光學組件 180 提供轉向效果），或第一角分布相較於第二角分布係實質上準直程度更高（亦即，光學組件 180 提供準直效果）。

【0025】 遮光膜吸收光，特別是在偏離法線入射處，並可因此在用於再循環背光時為無效率的。在較佳實施例中，可選用的光學薄膜 170（若有包括）與光學組件 180 係為低吸收。如本文中所使用，「低吸收」薄膜或組件係吸收小於約百分之 20 的輸入光之光通量的薄膜或組件，該輸入光來自具有朗伯(Lambertian)角分布之標準光源(standard

illuminant) E。標準光源 E 係等能光源，其具有在可見波長範圍（380 nm 至 780 nm）內為恆定的光譜功率分布。比較之下，遮光膜可吸收約 30%之輸入光的光通量，該輸入光來自具有朗伯角分布之標準光源 E。在一些實施例中，使用低吸收組件或薄膜，其吸收小於約 15%、或小於約 10%、或甚至小於約 5%之輸入光的光通量（該輸入光來自具有朗伯角分布之標準光源 E）。如本文中所使用，「低吸收區域」係矩形平行六面體形狀區域，其含有吸收小於約百分之 20 之輸入光之光通量的材料或組件，該輸入光來自具有朗伯角分布之標準光源 E。在一些實施例中，低吸收區域含有材料或組件，該等材料或組件吸收小於約 15%、或小於約 10%、或甚至小於約 5%之輸入光的光通量（該輸入光來自具有朗伯角分布之標準光源 E）。

【0026】 在一些實施例中，光學組件 180 係低吸收光學組件，其經設置成相鄰於可切換式漫射器 120 而與第一主表面 122 對置，光學組件 180 在照明組件 110 自第一主表面 122 照亮可切換式漫射器 120 且可切換式漫射器 120 處於實質上透明的狀態時提供準直效果或轉向效果。

【0027】 在圖 1 所示之實施例中，可切換式漫射器 120 係經定位在光導 160 及顯示面板 130 之間。在其他實施例中，光導可經定位在顯示面板及可切換式漫射器之間，且具有經定位在相鄰於可切換式漫射器並與光導對置的反射器。此配置類型係經繪示於圖 2 中。

【0028】 圖 2 係光學系統 200 之示意側視圖，光學系統 200 具有輸出表面 202，並包括照明組件 210，照明組件 210 能夠產生具有光

徑 212 的光，該光徑從反射器 214 反射。光學系統 200 包括具有第一主表面 222 之可電切換式漫射器 220；顯示面板 230，其可具有窄視角輸出 231 或廣視角輸出 233；以及漫射器控制器 240，其在漫射器資料通道 241 上提供漫射器狀態資料給可切換式漫射器 220。照明組件 210 包括光源 250 以及光導 260。照明組件 210 係設置在顯示面板 230 與可切換式漫射器 220 之間。光學系統 200 亦包括第一可選用的光學組件 270、第二可選用的光學組件 275、及第三可選用的光學組件 280 之一或多者。可選用的光學組件 270、275 及 280 之一或多者可為單一薄膜，或者可為以透光黏著劑層壓在一起或以層間具有氣隙的方式經堆疊在一起的其他薄膜堆疊。顯示面板 230 可包括液晶顯示面板，並可包括其他組件（例如用於偏光再循環之反射偏光器）。在一些實施例中，未包括可選用的光學組件 275，使得僅氣隙分隔可切換式漫射器 220 與光導 260，而使空氣介面存在於第一主表面 222。

【0029】 在一些實施例中，第一可選用的光學組件 270 係低吸收光學組件，其係經包括並經設置成相鄰於可切換式漫射器 220 並與光導 260 對置。在一些實施例中，第二可選用的光學組件 275 係低吸收光學組件，其係經包括並經設置成相鄰於光導 260 並與光學系統 200 之輸出表面 202 對置。在一些實施例中，第三可選用的光學組件 280 係低吸收光學組件，其係經包括並經設置成相鄰於光導 260 並與可切換式漫射器 220 對置。在一些實施例中，可選用的光學組件 270、275 及 280 之一或多者係經包括，並在光經輸入光導 260 中且可切換式漫射器處於實質上透明的狀態時提供準直效果或轉向效果。舉例來說，

第一可選用的光學組件 270 或第二可選用的光學組件 275 可為稜鏡尖端面向光導 260 的稜鏡薄膜，且光導 260 可包括提取在遠離光導 260 法線方向上經部分準直之光的提取特徵。稜鏡薄膜隨後作為轉向薄膜，其在較靠近顯示面板 230 之法線方向的方向上提供經部分準直之輸出。

【0030】 在一些實施例中，當可切換式漫射器 220 處於第一狀態時，光學系統 200 產生廣視角輸出 233，其具有特徵視角 θ_w ，而當可切換式漫射器 220 處於第二狀態時，光學系統 200 產生窄視角輸出 231，其具有特徵視角 θ_n 。特徵視角可依據強度的輸出角分布定義為半高全寬。在一些實施例中，沿著第一方向有第一特徵視角，且沿著與第一方向不同的第二方向有第二特徵視角。例如，當可切換式漫射器 220 為第一及第二狀態兩者時，光學系統 200 可在垂直方向上具有窄視角輸出，而當可切換式漫射器 220 處於第一狀態時，光學系統 200 可在水平方向上具有廣視角輸出，且當可切換式漫射器 220 處於第二狀態時，光學系統 200 可在水平方向上具有窄視角輸出。在其他實施例中，當可切換式漫射器 220 處於第一狀態時，光學系統 200 在垂直及水平兩個方向上可具有廣視角輸出，而當可切換式漫射器 220 處於第二狀態時，光學系統 100 在垂直及水平兩個方向上可具有窄視角輸出。

【0031】 漫射器資料通道 241 經組態以提供漫射器狀態資料及切換訊號給可切換式漫射器 220。在一些實施例中，漫射器控制器 240 係使用電腦中的 CPU 來實施。在一些實施例中，漫射器控制器 240 係

使用經設置在監視器中的微控制器單元來實施。系統經組態成使漫射器控制器 240 能夠在漫射器資料通道 241 上傳送一或多個訊號給可切換式漫射器，以導致可切換式漫射器 220 改變狀態。

【0032】 在一些實施例中，可選用的光學組件 270、275 及 280 之一或多者包括一個或多個薄膜，其部分準直從光導 260 輸出至顯示面板 230 的光。舉例來說，第三可選用的光學組件 280 可為稜鏡尖端面向顯示面板 230 的稜鏡薄膜。在此情況下，稜鏡薄膜再循環具有與顯示面板 230 間具有大角度的傳播方向的光，而在可切換式漫射器 220 處於實質上透明的狀態時導致經部分準直的輸出。來自顯示面板之經部分準直的輸出隨後以窄視角模式提供第一光輸出。當可切換式漫射器處於霧狀狀態時，來自光導 260 的光輸出係由可切換式漫射器所部分漫射，導致較少經準直的光抵達顯示面板 230，使顯示面板 230 以廣視角模式提供第二光輸出。在一些實施例中，可選用的光學組件 270、275 及 280 之一或多者係經組態以在具有第二角分布之光輸入經提供至光學組件 270、275 及 280 時，提供具有第一角分布之光輸出。在一些實施例中，第一角分布具有實質上較靠近光學系統 200 之輸出表面 202 之法線的平均輸出方向，或相較於第二角分布係實質上準直程度更高。

【0033】 如他處所提及的，遮光膜吸收光，特別是在偏離法線入射處，並可因此在用於再循環背光時為無效率的。在較佳實施例中，可選用的光學組件 270、275 及 280（若有包括）係低吸收組件。

【0034】 光學系統 100 或光學系統 200 可用於顯示器中或可用於照明系統中。舉例而言，照明系統可在無顯示面板 130 的情況下使用光學系統 100 作為照明器具，或可在無顯示面板 230 的情況下使用光學系統 200 作為照明器具。本文中所述之任一光學系統可用於顯示器應用中或可用於照明器具應用中。

【0035】 圖 3 繪示一系統實施例，其具有圖 1 之光學系統 100 的大致結構，其中可選用的光學薄膜 170 未包括在內且光學組件 180 為轉向薄膜。

【0036】 圖 3 係光學系統 300 的示意側視圖，其包括照明組件 310、反射器 314、具有第一主表面 322 的可切換式漫射器 320、顯示面板 330、及漫射器控制器 340，漫射器控制器 340 在漫射器資料通道 341 上提供漫射器狀態資料給可切換式漫射器 320。照明組件 310 包括光源 350 以及光導 360。光學系統 300 能夠產生具有光徑 312a 的光以及具有光徑 312b 的光。光學系統 300 亦包括轉向薄膜 380，其係經設置為稜鏡朝向照明組件 310 的稜鏡薄膜。顯示面板 330 可包括液晶顯示面板，並可包括用於偏光再循環之反射偏光器。包括反射器 314 以提供從轉向薄膜 380 及/或從與顯示面板 330 包括在一起的反射偏光器所反射之光的再循環。

【0037】 光學系統 300 包括從光導 360 延伸通過轉向薄膜 380 之區域 390，其可為低吸收光學組件並延伸跨越可切換式漫射器 320 之第一主表面 322。在一些實施例中，區域 390 係低吸收區域。

【0038】 光導 360 提供光輸出，該光輸出具有角分布，該角分布在相對於光導法線之角度 θ_0 具有尖峰強度。此可藉由使用光導中所屬領域已知的各種提取特徵來達成。適當的提取特徵包括可由射出成形、在光導表面上列印點、或者模製光導的頂部及/或底部表面所創造出的微結構。提取特徵可為繞射性或折射性。提取特徵亦可包括朝光導漸縮、逐漸變細的表面。例如，提取特徵以及提供提取特徵的方法在美國專利第 6,039,533 號（Lundin 等人）以及美國專利申請公開案第 2009/0244690 號(Lee)中敘述。圖 7 係光導 760 之透視圖，其繪示適合用於本說明之實施例的光導之實例。光導 760 具有包括光提取特徵 764 之第一主表面 762。

【0039】 光導的輸出可沿著角度 θ_0 界定的方向經部分準直。 θ_0 可例如在約 30 度至約 75 度的範圍內。來自光導 360 的光通過可切換式漫射器 320 至轉向薄膜 380。轉向薄膜 380 經組態以使具有由角度 θ_0 指明之傳播方向的光朝顯示面板的法線轉向。以實質上不同於 θ_0 之輸入角入射在轉向薄膜 380 上的光不必然經朝顯示面板的法線轉向。換言之，轉向薄膜 380 具有較佳輸入角，並在所提供之光具有較佳輸入角時將提供較佳輸出，但在所提供者為其他輸入分布時，通常不會提供較佳輸出。

【0040】 當可切換式漫射器 320 處於實質上透明的狀態時，光在無任何實質散射的情況下通過可切換式漫射器 320，使其係以轉向薄膜的較佳輸入角經提供給轉向薄膜 380。隨後藉由轉向薄膜 380 使光轉向，使得其具有比在轉向薄膜 380 不存在的情況下更靠近顯示面板

之法線的輸出方向。例如，當漫射器處於實質上透明的狀態時，光線可遵循光徑 312a。當可切換式漫射器 320 處於霧狀狀態時，來自光導 360 的光在通過可切換式漫射器 320 至轉向薄膜 380 時可經偏轉，使得其未以轉向薄膜的較佳輸入角提供給轉向薄膜 380。此允許光以相對於顯示面板之法線的大角度離開顯示面板。例如，當漫射器處於霧狀狀態時，光線可遵循光徑 312b。

【0041】 轉向薄膜一般包括經微結構化表面，且薄膜係經配置成使得微結構化表面面對照明組件的光輸出表面。只要可依所欲重新定向來自照明組件的光，經微結構化表面可包括任何經微結構化特徵（任何形狀或尺寸）。可用的轉向薄膜包含係稜鏡的經微結構化特徵；此類之例示性轉向薄膜包含亦已知為 TRAF II 之 3M 的 Transmissive Right Angle Film II、以及亦已知為 BEF 之 3M 的 Brightness Enhancement Film，兩者均可購自 3M Company (St.Paul, MN)。一般而言，只要達到所欲的光重新定向功能，轉向薄膜可具有任何形狀、尺寸、表面結構、及/或定向的特徵。若使用複數個特徵，則特徵的數量及/或配置可用來達成所欲的光重新定向功能。轉向薄膜可藉由所屬技術領域中具有通常知識者已知之任何數量的方法來製造。此類方法包括但不限於使用雕刻、壓紋、雷射剝蝕或微影方法製造模具，隨後利用該模具經由澆鑄及固化或擠出複製技術來產生經結構化薄膜/層。轉向薄膜可由在可見光範圍內具有低吸光度的光學材料製成，使得轉向薄膜為低吸光薄膜。

【0042】 可用於構成光導、轉向薄膜、稜鏡薄膜、以及其他光學組件的材料包括丙烯酸酯樹脂，諸如，聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)、聚苯乙烯、聚碳酸酯、聚酯、及聚矽氧。

【0043】 在圖 3 所繪示的實施例中，僅氣隙 326 分隔可切換式漫射器 320 與光導 360，而使空氣介面 327 存在於第一主表面 322。在其他實施例中，低折射率層分隔可切換式漫射器 320 與光導 360。

【0044】 圖 4 繪示一系統實施例，其具有圖 1 之光學系統 100 的大致結構，其中可選用的光學薄膜 170 未包括在內，且光學組件 180 包括交叉稜鏡薄膜(crossed prism film)。

【0045】 圖 4 係光學系統 400 的示意側視圖，光學系統 400 包括照明組件 410、反射器 414、具有第一主表面 422 的可切換式漫射器 420、顯示面板 430、及漫射器控制器 440，漫射器控制器 440 在漫射器資料通道 441 上提供漫射器狀態資料給可切換式漫射器 420。照明組件 410 包括光源 450 以及光導 460。光學系統 400 亦包括薄膜堆疊 480，其包括第一稜鏡薄膜 482、第二稜鏡薄膜 484、及光學耦合層 486。顯示面板 430 可包括液晶顯示面板，並可包括用於偏光再循環之反射偏光器薄膜。光學系統 400 包括從光導 460 延伸通過轉向薄膜堆疊 480 之區域 490，其可為低吸收光學組件並延伸跨越可切換式漫射器 420 之第一主表面 422。在一些實施例中，區域 490 係低吸收區域。

【0046】 稜鏡薄膜可為可購自 3M Company (St. Paul, MN)的 Brightness Enhancement Film (BEF)。在一些實施例中，使用兩個稜鏡薄膜。例如，第一稜鏡薄膜 482 可具有沿著第一方向延伸的線性稜

鏡，且第二稜鏡薄膜 484 可具有沿著不同於第一方向之第二方向延伸的稜鏡。在一些實施例中，第一方向與第二方向係實質上正交。稜鏡薄膜可使用於其他處所述之用於製造轉向薄膜的技術來製造。

【0047】 光學耦合層 486 可為任何透光黏著劑。適當的透光黏著劑包括 3M Optically Clear Adhesive 8142KCL 或 3M Optically Clear Adhesive 8146-X，兩者均可購自 3M Company (St. Paul, MN)。在一些實施例中，光學耦合層 486 係經選擇為具有接近第二稜鏡薄膜 484 之折射率的折射率。例如，在一些實施例中，3M Optically Clear Adhesive 8146-X（對在 25°C 具有 589 nm（鈉 D 線）波長的光具有 1.474 折射率）係與丙烯酸酯稜鏡薄膜（對在 25°C 具有 589 nm（鈉 D 線）波長的光具有 1.491 折射率）一起使用。

【0048】 來自照明組件 410 的光輸出通過可切換式漫射器 420 並與稜鏡薄膜 482 及 484 交互作用。若可切換式漫射器 420 處於實質上透明的狀態，則稜鏡薄膜 482 及 484 朝反射器 414 反射具有高入射角的光（亦即，相對於法線軸為大輸入角），反射器 414 隨後將光朝稜鏡薄膜 482 及 484 反射回去。反射器 414 可為漫反射體或半鏡面反射器，使得反射離開反射器 414 之一部分的光具有不同於入射角的反射角。光學系統 400 可再循環光來產生經部分準直的輸出。藉由再循環機構加強準直的稜鏡薄膜在所屬領域中為已知，並在例如美國專利第 4,542,449 號 (Whitehead)、第 5,175,030 號 (Lu 等人)、及第 5,183,597 號 (Lu) 中敘述。若可切換式漫射器 420 處於霧狀狀態，進入稜鏡薄膜 482 及 484 的輸入因為通過可切換式漫射器 420 而具有經部

分隨機化的角分布。在此情況下，稜鏡薄膜在部分準直光輸出上效果較低，且因此所得的光輸出為廣視角輸出。薄膜堆疊 480 可由在可見光範圍內具有低吸光度的光學材料製成，使得薄膜堆疊 480 為低吸薄膜堆疊。

【0049】 此實施例可由類似於用來描述在其中使用轉向薄膜的實施例來說明。薄膜堆疊 480 具有較佳的角輸入分布，使得在具有此角輸入分布的光經提供時，薄膜堆疊 480 輸出經部分準直的光。當提供其他的角光分布（例如，藉由通過漫射器而經部分隨機化的角光分布）時，薄膜堆疊 480 在準直光輸出上的效果較低。

【0050】 在圖 4 所繪示的實施例中，僅氣隙 426 分隔可切換式漫射器 420 與光導 460，而使空氣介面 427 存在於第一主表面 422。在其他實施例中，低折射率層分隔可切換式漫射器 420 與光導 460。

【0051】 圖 5 繪示一系統實施例，其具有圖 2 之光學系統 200 的大致結構，其中第一可選用的光學組件 270 及第二可選用的光學組件 275 未包括在內，且第三可選用的光學組件 280 為轉向薄膜。

【0052】 圖 5 係光學系統 500 的示意側視圖，光學系統 500 包括照明組件 510、反射器 514、可切換式漫射器 520、顯示面板 530、及漫射器控制器 540，漫射器控制器 540 在漫射器資料通道 541 上提供漫射器狀態資料給可切換式漫射器 520。照明組件 510 包括光源 550 以及光導 560。光學系統 500 能夠產生具有光徑 512a 的光以及具有光徑 512b 的光。光學系統 500 亦包括轉向薄膜 580，轉向薄膜 580 係經設置為稜鏡朝向照明組件 510。光學系統 500 包括從反射器 514 延伸

通過轉向薄膜 580 之區域 590，其可為低吸收光學組件並延伸跨越可切換式漫射器 520 之第一主表面 522。在一些實施例中，區域 590 係低吸收區域。

【0053】 光導 560 提供光輸出，該光輸出具有角分布，該角分布在相對於光導之朝下法線的角度 θ_0 具有尖峰強度。如在其他處所討論的，此可藉由使用光導中所屬領域已知的各種提取特徵來達成。 θ_0 可例如在約 30 度至約 75 度的範圍內。光導的輸出可沿著角度 θ_0 所界定的方向經部分準直。

【0054】 來自光導 560 的光通過可切換式漫射器 520 至反射器 514，並於反射器 514 處反射，隨後通過光導 560 朝轉向薄膜 580 透射。反射器 514 可為實質上的鏡面反射器，例如，可購自 3M Company (St. Paul, MN) 的 Enhanced Specular Reflector (ESR)。轉向薄膜 580 經組態以使具有由角度 θ_0 指明之傳播方向的光朝顯示面板的法線轉向。以實質上不同於 θ_0 之輸入角入射在轉向薄膜 580 上的光不必然朝顯示面板的法線轉向。換言之，轉向薄膜 580 具有較佳輸入角，並在所提供之光具有較佳輸入角時將提供較佳輸出，但在所提供者為其他輸入分布時，通常不會提供較佳輸出。

【0055】 當可切換式漫射器 520 處於實質上透明的狀態時，光在無任何實質散射的情況下通過可切換式漫射器 520，使其係以轉向薄膜的較佳輸入角經提供給轉向薄膜 580。隨後藉由轉向薄膜 580 使光轉向，使得其具有比在轉向薄膜 580 不存在的情況下更靠近顯示面板之法線的輸出方向。例如，當漫射器處於實質上透明的狀態時，光線

可遵循光徑 512a。當可切換式漫射器 520 處於霧狀狀態時，來自光導 560 的光在通過可切換式漫射器 520 至反射器 514 及/或在從反射器 514 傳遞至轉向薄膜 580 時可經偏轉，使得其未以轉向薄膜的較佳輸入角經提供給轉向薄膜 580。此允許光以相對於顯示面板之法線的大角度離開顯示面板。例如，當漫射器處於霧狀狀態時，光線可遵循光徑 512b。

【0056】 在圖 5 所繪示的實施例中，僅氣隙 526 分隔可切換式漫射器 520 與光導 560，而使空氣介面 527 存在於第一主表面 522。在其他實施例中，低折射率層分隔可切換式漫射器 520 與光導 560。

【0057】 在本說明之任一光學系統中，低吸收光學組件可為透鏡，其提供準直及/或轉向效果。在一些實施例中，透鏡係全內反射透鏡（TIR 透鏡），其中通過可切換式漫射器射入該透鏡之來自照明組件的光係經由 TIR 從該透鏡的外表面經反射。

【0058】 在一些實施例中，可切換式漫射器具有一或多個可獨立定址的區域。各區域能夠處於第一狀態及不同於第一狀態的第二狀態。例如，第一狀態可為霧狀狀態，而第二狀態可為實質上透明的狀態。在一些實施例中，各區域能夠處於第一狀態、不同於第一狀態的第二狀態、以及不同於第一和第二狀態的第三狀態。例如，第一狀態可為第一霧狀狀態，其具有第一霧度；第二狀態可為第二霧狀狀態，其具有不同於第一霧度的第二霧度；且第三狀態可為實質上透明的狀態。在一些實施例中，各區域能夠處於實質上透明的狀態以及第一霧狀狀態。在一些實施例中，各區域能夠處於實質上透明的狀態、第一

霧狀狀態、以及不同於第一霧狀狀態的第二霧狀狀態。在一些實施例中，各區域可處於具有最大霧度的最大霧狀狀態，其可藉由可切換式漫射器來達成。在一些實施例中，各區域可處於實質上透明的狀態以及複數個霧狀狀態之任一者，其可從實質上透明的狀態實質上連續地變化至最大霧狀狀態。

【0059】 在一些實施例中，可切換式漫射器之一或多個區域包括可被動矩陣定址(passive matrix addressable)的至少四個區域。具有複數個可定址區域之可電切換式漫射器如圖 6 所繪示，其顯示具有可獨立定址區域 621、622、623、及 624 之可切換式漫射器 620。在圖 6 所繪示的實施例中，四個區域 621 至 624 係配置在區域之矩形陣列中。在其他實施例中，該等區域係配置成相鄰的條帶，其各自可沿著顯示器的長度或寬度延伸。

【0060】 可施加電壓波形至可切換式漫射器以改變漫射器的狀態。在一些實施例中，使用切換裝置施加波形。在一些實施例中，提供切換裝置作為可切換式漫射器的組件。在一些實施例中，切換裝置可經設置在含有可切換式漫射器的顯示器外殼中。在一些實施例中，可提供切換裝置作為實體上分開的組件，其位於含有可切換式漫射器之顯示器外殼的外部。在一些實施例中，可切換式漫射器包括層列 A 材料層。在一些實施例中，層列 A 材料的厚度在 5 微米至 20 微米的範圍內。

【0061】 導致層列 A 材料或者其他可切換式漫射器材料改變狀態所需的電壓波形在所屬領域中係為已知。適當的波形係在例如美國

專利第 4,893,117 號 (Blomley 等人) 中敘述。在一些實施例中，施加低頻波形將區域從透明狀態切換至霧狀狀態，並使用高頻波形將區域從霧狀狀態切換至透明狀態。在一些實施例中，低頻波形具有在約 10 Hz 至約 100 Hz 之範圍內 (例如，約 50 Hz) 的頻率。在一些實施例中，高頻波形具有在約 0.5 kHz 至約 4 kHz 之範圍內 (例如，約 1 kHz) 的頻率。

【0062】 可由施加電壓波形至處於透明狀態之可切換式漫射器的時間來調整霧狀狀態。例如，施加低頻波形至處於實質上透明的狀態之可切換式漫射器達第一時間週期，可導致具有第一霧度的第一霧狀狀態，而施加低頻波形至處於實質上透明的狀態之可切換式漫射器達第二時間週期，可導致具有不同於第一霧度之第二霧度的第二霧狀狀態。例如，該第一時間週期可為 800 ms，且該第二時間週期可為 400 ms，造成高於第二霧度的第一霧度。

【0063】 在一些實施例中，當可切換式漫射器處於一些區域為透明狀態而一些區域為霧狀狀態，並且需要透明至霧狀以及霧狀至透明兩種狀態變化的狀態時，漫射器控制器經組態以先施加低頻波形至待從透明狀態改變為霧狀狀態的區域，隨後施加高頻波形至待從霧狀狀態改變為透明狀態的區域。在一些實施例中，當可切換式漫射器處於一些區域為透明狀態而一些區域為霧狀狀態，並且需要透明至霧狀以及霧狀至透明兩種狀態變化的狀態時，漫射器控制器經組態以先施加高頻波形至待從霧狀狀態改變為透明狀態的區域，隨後施加低頻波形至待從透明狀態改變為霧狀狀態的區域。在一些實施例中，當可切換

式漫射器處於一些區域為透明狀態而一些區域為霧狀狀態，並且需要透明至霧狀以及霧狀至透明兩種狀態變化的狀態時，漫射器控制器經組態以在第一時間週期內施加低頻波形至待從透明狀態改變為霧狀狀態的區域，並在第二時間週期內施加高頻波形至待從霧狀狀態改變為透明狀態的區域，其中該第一時間週期和該第二時間週期重疊。

【0064】 以下為本說明之例示性實施例的清單。

【0065】 項目 1 為光學系統，其包含：

具有第一主表面的可切換式漫射器，該可切換式漫射器能夠處於實質上透明的狀態或第一霧狀狀態；

低吸收光學組件，其經設置成相鄰於該可切換式漫射器而與該第一主表面對置；以及

照明組件，其經設置成從該第一主表面照亮該可切換式漫射器，

其中該光學系統係經組態使得空氣介面存在於該可切換式漫射器之該第一主表面，或使得低折射率層係經設置於該照明組件與該可切換式漫射器之間，其中該低吸收光學組件在該照明組件從該第一主表面照亮該可切換式漫射器且該可切換式漫射器係處於該實質上透明的狀態時提供準直效果或轉向效果。

【0066】 項目 2 為項目 1 之光學系統，其中該照明組件包括光源與光導。

【0067】 項目 3 為項目 2 之光學系統，其中該可切換式漫射器係經設置成相鄰於該光導且該第一主表面面向該光導。

【0068】 項目 4 為項目 3 之光學系統，其中僅氣隙分隔該可切換式漫射器及該光導。

【0069】 項目 5 為項目 3 之光學系統，其中該低折射率層分隔該可切換式漫射器及該光導。

【0070】 項目 6 為項目 5 之光學系統，其中該低折射率層係具有小於或等於約 1.42 之折射率的透光黏著劑。

【0071】 項目 7 為項目 1 之光學系統，其中從該照明組件延伸通過該低吸收光學組件且延伸跨越該可切換式漫射器之該第一主表面的區域係低吸收區域。

【0072】 項目 8 為光學系統，其包含：

光導；

相鄰於該光導的可切換式漫射器，該可切換式漫射器能夠處於實質上透明的狀態或第一霧狀狀態之任一者；

低吸收光學組件，其經設置成相鄰於該可切換式漫射器而與該光導對置、或經設置成相鄰於該光導而與該可切換式漫射器對置、或經設置成相鄰於該光導而與該光學系統的輸出表面對置，

其中氣隙或低折射率層分隔該可切換式漫射器及該光導，且其中該低吸收光學組件在光經輸入該光導中且該可切換式漫射器係處於該實質上透明的狀態時提供準直效果或轉向效果。

【0073】 項目 9 為項目 8 之光學系統，其中該低吸收光學組件係經設置成相鄰於該可切換式漫射器而與該光導對置。

【0074】 項目 10 為項目 9 之光學系統，其中從該光導延伸通過該低吸收光學組件且延伸跨越該可切換式漫射器之第一主表面的區域係低吸收區域。

【0075】 項目 11 為項目 8 之光學系統，其中該低吸收光學組件係經設置成相鄰於該光導而與該可切換式漫射器對置，且該光學系統進一步包含經設置成相鄰於該可切換式漫射器而與該光導對置的反射器。

【0076】 項目 12 為項目 11 之光學系統，其中從該反射器延伸通過該低吸收光學組件且延伸跨越該可切換式漫射器之第一主表面的區域係低吸收區域。

【0077】 項目 13 為項目 8 之光學系統，其中僅該氣隙分隔該可切換式漫射器及該光導。

【0078】 項目 14 為項目 8 之光學系統，其中該低折射率層分隔該可切換式漫射器及該光導。

【0079】 項目 15 為光學系統，其包含：

包括光提取特徵之光導；

相鄰於該光導的可切換式漫射器，該可切換式漫射器能夠處於實質上透明的狀態或第一霧狀狀態；

低吸收光學組件，其經設置成相鄰於該可切換式漫射器而與該光導對置、或經設置成相鄰於該光導而與該可切換式漫射器對置、或經設置成相鄰於該光導而與該光學系統的輸出表面對置，

其中該低吸收光學組件在光經輸入該光導中且該可切換式漫射器係處於該實質上透明的狀態時提供準直效果或轉向效果。

【0080】 項目 16 為項目 15 之光學系統，其中該低吸收光學組件係經設置成相鄰於該可切換式漫射器而與該光導對置。

【0081】 項目 17 為項目 16 之光學系統，其中從該光導延伸至該低吸收光學組件且延伸跨越該可切換式漫射器之第一主表面的區域係低吸收區域。

【0082】 項目 18 為項目 15 之光學系統，其中該低吸收光學組件係經設置成相鄰於該光導而與該可切換式漫射器對置，且該光學系統進一步包含經設置成相鄰於該可切換式漫射器而與該光導對置的反射器。

【0083】 項目 19 為項目 18 之光學系統，其中從該反射器延伸至該低吸收光學組件且延伸跨越該可切換式漫射器之第一主表面的區域係低吸收區域。

【0084】 項目 20 為項目 15 之光學系統，其中氣隙分隔該可切換式漫射器及該光導。

【0085】 項目 21 為項目 1 至 20 中任一項目之光學系統，其中該低吸收光學組件包括經設置以提高該光學系統之光輸出之準直的稜鏡薄膜。

【0086】 項目 22 為項目 1 至 20 中任一項目之光學系統，其中該低吸收光學組件包括經設置以將該光學系統之光輸出自第一方向轉向至與該第一方向不同之第二方向的稜鏡薄膜。

【0087】 項目 23 為項目 1 至 20 中任一項目之光學系統，其中該低吸收光學組件係經組態以在具有第二角分布之光輸入經提供至該低吸收光學組件時，提供具有第一角分布之光輸出，其中該第一角分布

具有實質上較靠近該光學系統之輸出表面之法線的平均輸出方向，或相較於該第二角分布係實質上準直程度更高。

【0088】 項目 24 為項目 1 至 20 中任一項目之光學系統，其中該光學系統係經組態在該可切換式漫射器處於該實質上透明的狀態時，以窄視角模式產生第一光輸出，並在該可切換式漫射器處於該第一霧狀狀態時，以廣視角模式產生第二光輸出。

【0089】 項目 25 為項目 1 至 20 中任一項目之光學系統，其中該可切換式漫射器能夠處於與第一霧狀狀態不同的第二霧狀狀態。

【0090】 項目 26 為項目 1 至 20 中任一項目之光學系統，其中該可切換式漫射器為雙穩態。

【0091】 項目 27 為項目 1 至 20 中任一項目之光學系統，其中該可切換式漫射器包括層列 A 液晶。

【0092】 項目 28 為項目 1 至 20 中任一項目之光學系統，其中該可切換式漫射器包括複數個可定址區域。

【0093】 項目 29 為一種顯示器，其包含項目 1 至 20 中任一項目之光學系統。

【0094】 項目 30 為一種照明器具，其包含項目 1 至 20 中任一項目之光學系統。

【0095】 雖在本文中已繪示及描述特定具體實施例，但所屬技術領域中具有通常知識者將瞭解，可以各種替代及/或均等實施來替換所示及所描述的特定具體實施例，而不偏離本揭露的範疇。本申請案意

欲涵括本文所討論之具體實施例的任何調適形式或變化形式。因此，本揭露意圖僅受限於申請專利範圍及與其均等者。

【符號說明】

【0096】	100...光學系統
【0097】	102...輸出表面
【0098】	110...照明組件
【0099】	112...光徑
【0100】	120...可電切換式漫射器；可切換式漫射器
【0101】	122...第一主表面
【0102】	130...顯示面板
【0103】	131...窄視角輸出
【0104】	133...廣視角輸出
【0105】	140...漫射器控制器
【0106】	141...漫射器資料通道
【0107】	150...光源
【0108】	160...光導
【0109】	170...光學薄膜
【0110】	180...光學組件
【0111】	200...光學系統
【0112】	202...輸出表面
【0113】	210...照明組件
【0114】	212...光徑

【0115】	214...反射器
【0116】	220...可電切換式漫射器；可切換式漫射器
【0117】	222...第一主表面
【0118】	230...顯示面板
【0119】	231...窄視角輸出
【0120】	233...廣視角輸出
【0121】	240...漫射器控制器
【0122】	241...漫射器資料通道
【0123】	250...光源
【0124】	260...光導
【0125】	270...第一可選用的光學組件；光學組件
【0126】	275...第二可選用的光學組件；光學組件
【0127】	280...第三可選用的光學組件；光學組件
【0128】	300...光學系統
【0129】	310...照明組件
【0130】	312a...光徑
【0131】	312b...光徑
【0132】	314...反射器
【0133】	320...可切換式漫射器
【0134】	322...第一主表面
【0135】	326...氣隙
【0136】	327...空氣介面

【0137】	330...顯示面板
【0138】	340...漫射器控制器
【0139】	341...漫射器資料通道
【0140】	350...光源
【0141】	360...光導
【0142】	380...轉向薄膜
【0143】	390...區域
【0144】	400...光學系統
【0145】	410...照明組件
【0146】	414...反射器
【0147】	420...可切換式漫射器
【0148】	422...第一主表面
【0149】	426...氣隙
【0150】	427...空氣介面
【0151】	430...顯示面板
【0152】	440...漫射器控制器
【0153】	441...漫射器資料通道
【0154】	450...光源
【0155】	460...光導
【0156】	480...薄膜堆疊
【0157】	482...第一稜鏡薄膜；稜鏡薄膜
【0158】	484...第二稜鏡薄膜；稜鏡薄膜

【0159】	486...光學耦合層
【0160】	490...區域
【0161】	500...光學系統
【0162】	510...照明組件
【0163】	512a...光徑
【0164】	512b...光徑
【0165】	514...反射器
【0166】	520...可切換式漫射器
【0167】	522...第一主表面
【0168】	526...氣隙
【0169】	527...空氣介面
【0170】	530...顯示面板
【0171】	540...漫射器控制器
【0172】	541...漫射器資料通道
【0173】	550...光源
【0174】	560...光導
【0175】	580...轉向薄膜；薄膜
【0176】	590...區域
【0177】	620...可切換式漫射器
【0178】	621...可獨立定址區域；區域
【0179】	622...可獨立定址區域
【0180】	623...可獨立定址區域

- 【0181】 624...可獨立定址區域；區域
- 【0182】 760...光導
- 【0183】 762...第一主表面
- 【0184】 764...光提取特徵
- 【0185】 θ_w ...特徵視角
- 【0186】 θ_N ...特徵視角
- 【0187】 θ_o ...角度

申請專利範圍

1. 一種光學系統，其包含：

具有一第一主表面的一可切換式漫射器，該可切換式漫射器能夠處於一實質上透明狀態或一第一霧狀狀態；

一低吸收光學組件，其經設置成相鄰於該可切換式漫射器而與該第一主表面對置；以及

一照明組件，其經設置成從該第一主表面照亮該可切換式漫射器，其中該光學系統係經組態使得一空氣介面存在於該可切換式漫射器之該第一主表面，或使得一低折射率層係經設置於該照明組件與該可切換式漫射器之間，其中該低吸收光學組件在該照明組件從該第一主表面照亮該可切換式漫射器且該可切換式漫射器係處於該實質上透明狀態時提供一準直效果或一轉向效果，且其中該照明組件包括一光源與一光導。

2. 如請求項1之光學系統，其中該可切換式漫射器係經設置成相鄰於該光導且該第一主表面面向該光導。

3. 如請求項2之光學系統，其中僅一氣隙分隔該可切換式漫射器及該光導。

4. 如請求項2之光學系統，其中該低折射率層分隔該可切換式漫射器及該光導。

5. 如請求項1之光學系統，其中從該照明組件延伸通過該低吸收光學組件且延伸跨越該可切換式漫射器之該第一主表面的一區域係一低吸收區域。

6. 一種光學系統，其包含：

一光導；

相鄰於該光導的一可切換式漫射器，該可切換式漫射器能夠處於一實質上透明狀態或一第一霧狀狀態之任一者；

一低吸收光學組件，其經設置成相鄰於該可切換式漫射器而與該光導對置，或經設置成相鄰於該光導而與該可切換式漫射器對置，或經設置成相鄰於該光導而與該光學系統的一輸出表面對置，

其中一氣隙或一低折射率層分隔該可切換式漫射器及該光導，且其中該低吸收光學組件在光經輸入該光導中且該可切換式漫射器係處於該實質上透明狀態時提供一準直效果或一轉向效果。

7. 如請求項6之光學系統，其中該低吸收光學組件係經設置成相鄰於該可切換式漫射器而與該光導對置。
8. 如請求項7之光學系統，其中從該光導延伸通過該低吸收光學組件且延伸跨越該可切換式漫射器之一第一主表面的一區域係一低吸收區域。
9. 如請求項6之光學系統，其中該低吸收光學組件係經設置成相鄰於該光導而與該可切換式漫射器對置，且該光學系統進一步包含經設置成相鄰於該可切換式漫射器而與該光導對置的一反射器。
10. 一種光學系統，其包含：

包括光提取特徵之一光導；

相鄰於該光導的一可切換式漫射器，該可切換式漫射器能夠處於一實質上透明狀態或一第一霧狀狀態；

一低吸收光學組件，其經設置成相鄰於該可切換式漫射器而與該光導對置、或經設置成相鄰於該光導而與該可切換式漫射器對置、或經設置成相鄰於該光導而與該光學系統的一輸出表面對置，

其中該低吸收光學組件在光經輸入該光導中且該可切換式漫射器係處於該實質上透明狀態時提供一準直效果或一轉向效果。

11. 如請求項10之光學系統，其中該低吸收光學組件係經設置成相鄰於該可切換式漫射器而與該光導對置。
12. 如請求項11之光學系統，其中從該光導延伸到該低吸收光學組件且延

伸跨越該可切換式漫射器之一第一主表面的一區域係一低吸收區域。

13. 如請求項10之光學系統，其中該低吸收光學組件係經設置成相鄰於該光導而與該可切換式漫射器對置，且該光學系統進一步包含經設置成相鄰於該可切換式漫射器而與該光導對置的一反射器。
14. 如請求項1至13中任一項之光學系統，其中該低吸收光學組件係經組態以在具有一第二角分布之一光輸入經提供至該低吸收光學組件時，提供具有一第一角分布之一光輸出，其中該第一角分布具有實質上較靠近該光學系統之一輸出表面之一法線的一平均輸出方向，或相較於該第二角分布係實質上準直程度更高。
15. 如請求項1至13中任一項之光學系統，其中該可切換式漫射器包括層列A液晶。
16. 如請求項1至13中任一項之光學系統，其中該可切換式漫射器包括複數個可定址區域。

圖式

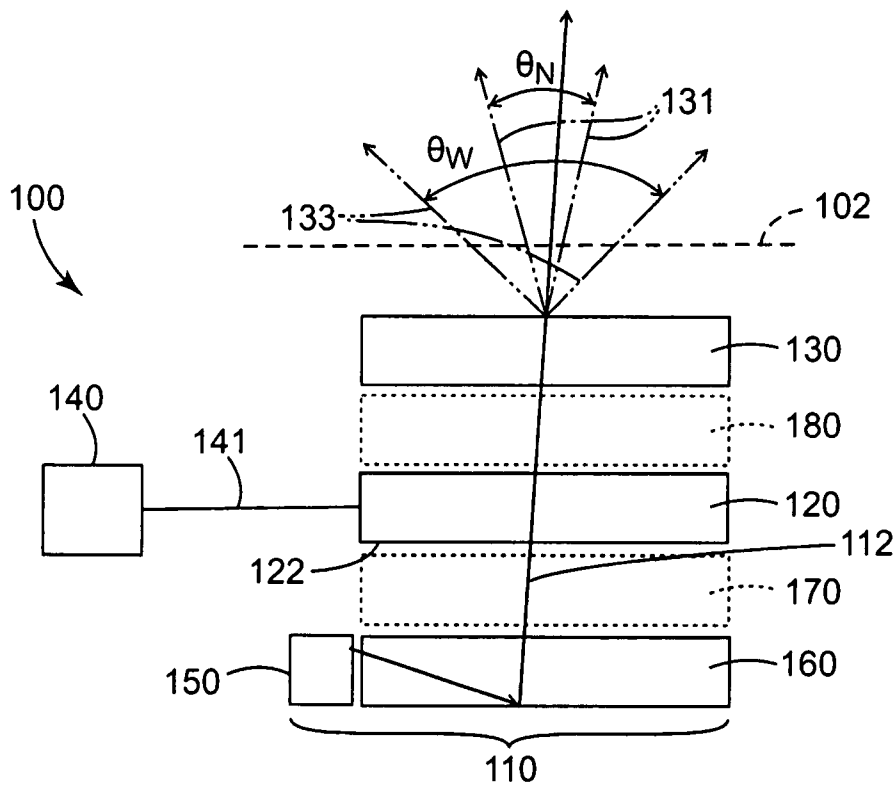


圖1

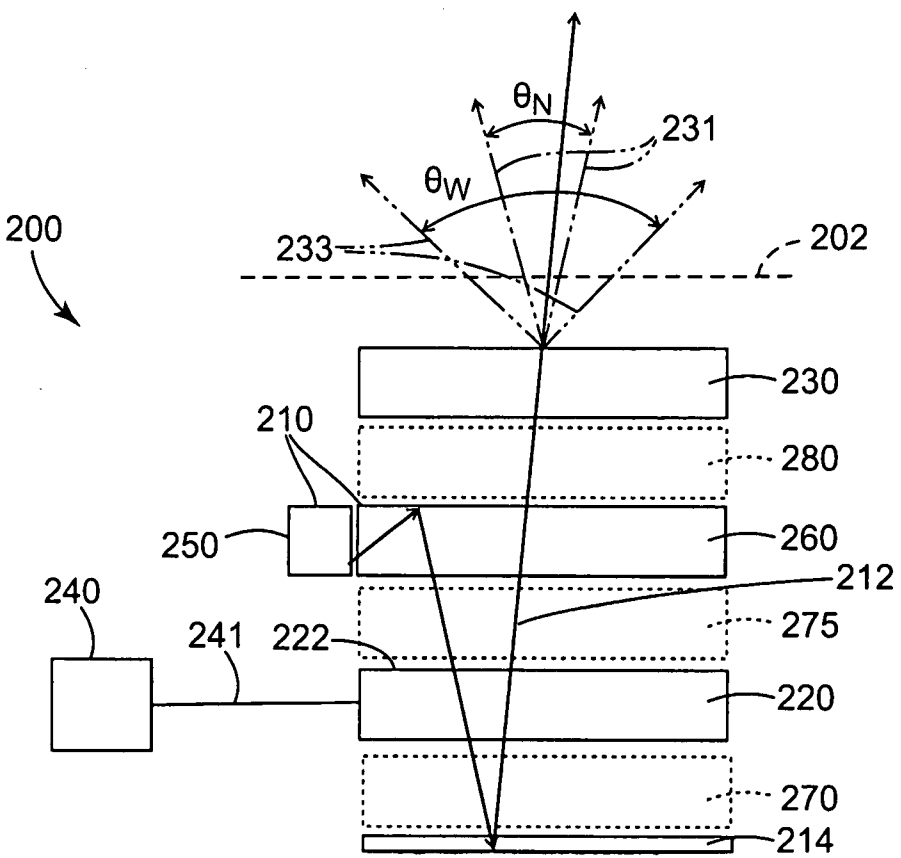


圖2

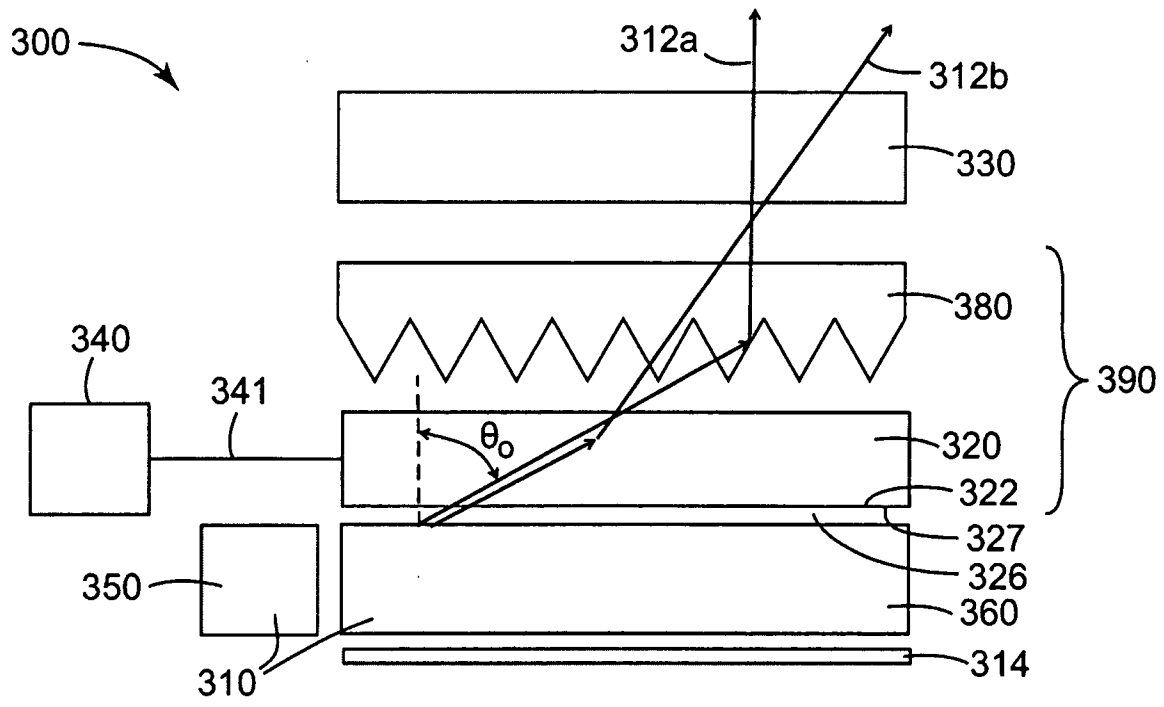


圖3

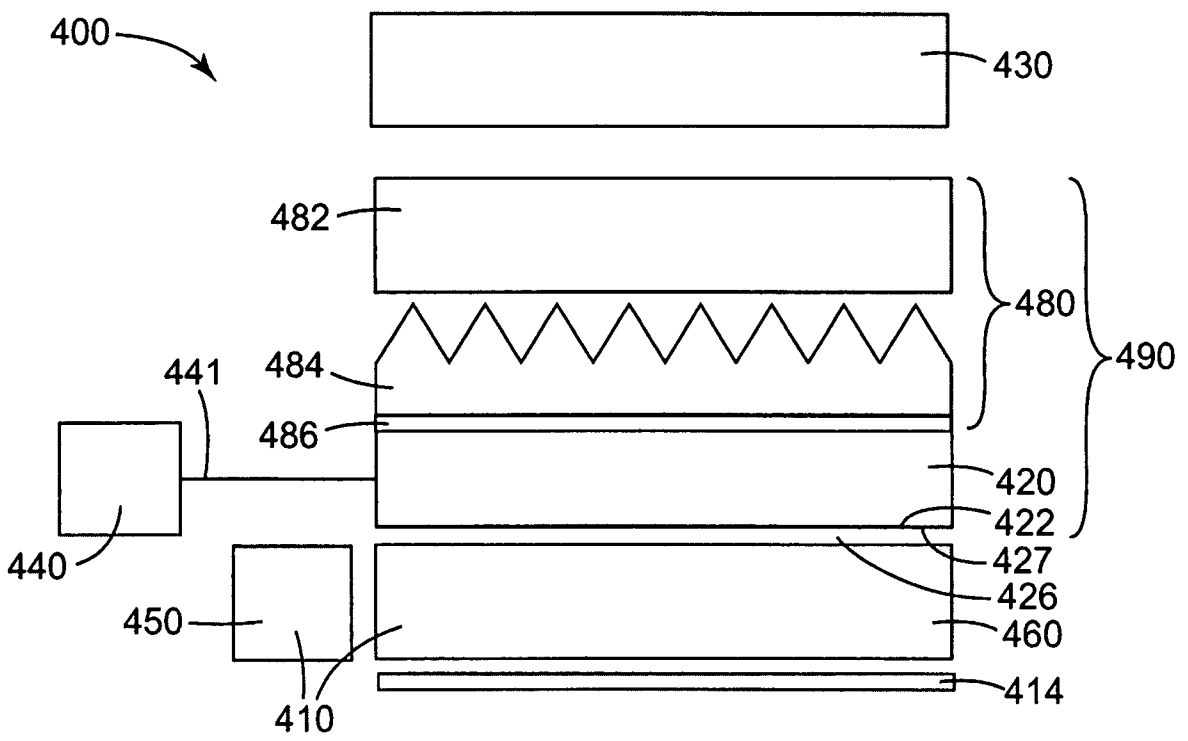


圖4

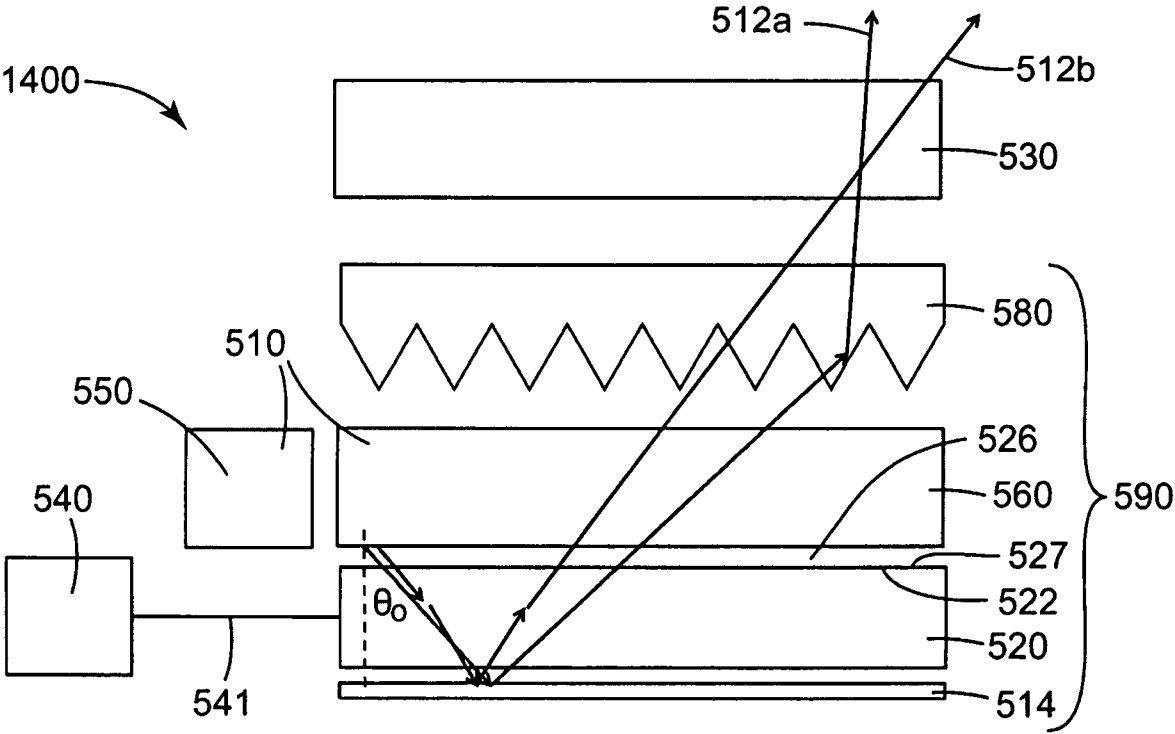


圖5

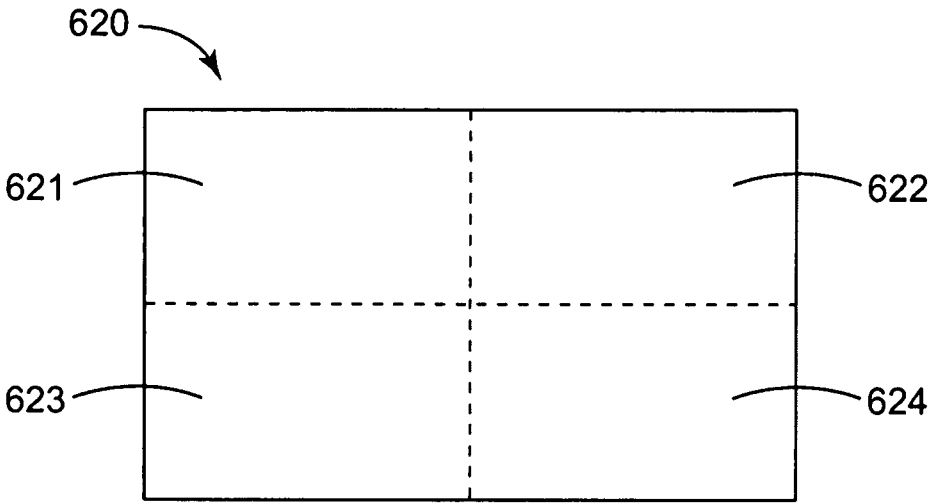


圖6

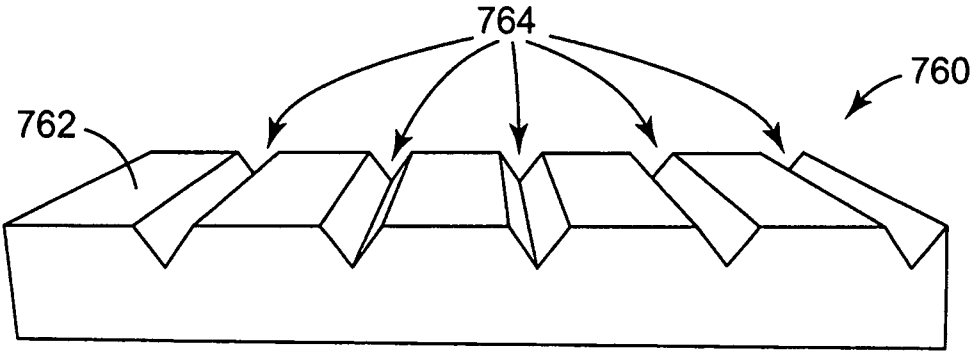


圖7