



(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 201541148 A

(43)公開日：中華民國 104 (2015) 年 11 月 01 日

(21)申請案號：104110561

(22)申請日：中華民國 104 (2015) 年 03 月 31 日

(51)Int. Cl. : G02F1/133 (2006.01)

G02F1/1333 (2006.01)

(30)優先權：2014/04/01 美國

61/973,720

(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：強森 尼可拉斯 艾倫 JOHNSON, NICHOLAS ALLEN (US)；班諾特 吉利斯
珍 貝波提斯特 BENOIT, GILLES JEAN-BAPTISTE (FR)；惠堤 約翰 艾倫
WHEALTEY, JOHN ALLEN (US)；愛普斯坦 肯尼斯 艾倫 EPSTEIN, KENNETH
ALAN (US)；湯普森 大衛 史考特 THOMPSON, DAVID SCOTT (US)；拉特斯
麥可 艾德華 LAUTERS, MICHAEL EDWARD (US)

(74)代理人：陳長文

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：15 項 圖式數：6 共 27 頁

(54)名稱

具有多個光源之非對稱轉向薄膜

ASYMMETRIC TURNING FILM WITH MULTIPLE LIGHT SOURCES

(57)摘要

本揭露揭示一種光學系統。更特定言之，本揭露揭示之光學系統包括具有至少第一與第二光源之非對稱轉向薄膜。該非對稱轉向薄膜的幾何形狀選擇可致能不同之輸出視角，其取決於該第一光源、該第二光源、或兩者之選擇性照明。該等所揭示之光學系統可適用於照明器具及顯示器兩者。

Optical systems are disclosed. More particularly, optical systems including an asymmetric turning film with at least a first and second light source are disclosed. Selection of geometries for the asymmetric turning film can enable different output viewing angles depending on the selective illumination of the first light source, the second light source, or both. The optical systems disclosed may be suitable in both luminaires and displays.

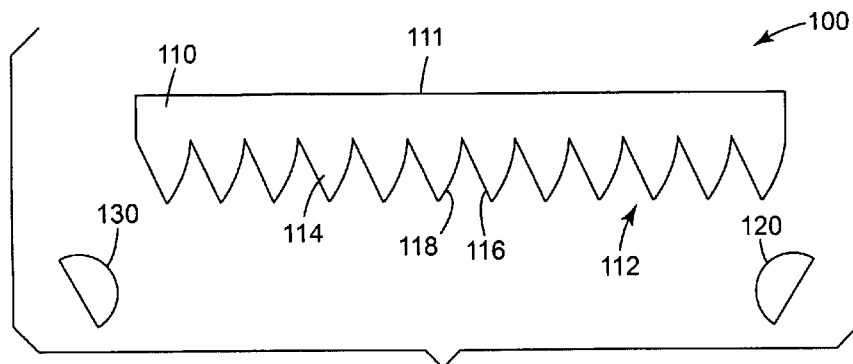


圖1

100 . . . 光學系統

110 . . . 非對稱轉向
薄膜

111 . . . 第一平滑主
表面

112 . . . 第二結構化
表面

114 . . . 微結構

116 . . . 第一面

118 . . . 第二面

120 . . . 第一光源

130 . . . 第二光源

201541148

發明摘要

※ 申請案號：104/10561

※ 申請日：104.3.31

※IPC 分類：

G02F 1/33 (2006.01)

G02F 1/333 (2006.01)

【發明名稱】 具有多個光源之非對稱轉向薄膜ASYMMETRIC TURNING FILM WITH MULTIPLE
LIGHT SOURCES**【中文】**

本揭露揭示一種光學系統。更特定言之，本揭露揭示之光學系統包括具有至少第一與第二光源之非對稱轉向薄膜。該非對稱轉向薄膜的幾何形狀選擇可致能不同之輸出視角，其取決於該第一光源、該第二光源、或兩者之選擇性照明。該等所揭示之光學系統可適用於照明器具及顯示器兩者。

【英文】

Optical systems are disclosed. More particularly, optical systems including an asymmetric turning film with at least a first and second light source are disclosed. Selection of geometries for the asymmetric turning film can enable different output viewing angles depending on the selective illumination of the first light source, the second light source, or both. The optical systems disclosed may be suitable in both luminaires and displays.

【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

110...非對稱轉向薄膜

111...第一平滑主表面

112...第二結構化表面

114...微結構

116...第一面

118...第二面

120...第一光源

130...第二光源

【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】 具有多個光源之非對稱轉向薄膜

ASYMMETRIC TURNING FILM WITH MULTIPLE
LIGHT SOURCES

【技術領域】

【先前技術】

【0001】 眾多顯示及照明應用中皆使用轉向薄膜來改變光的角度分布。轉向薄膜一般具有藉由折射及/或反射光來運作的特徵。轉向薄膜可結合光源一起使用，以提供所需的光輸出。

【發明內容】

【0002】 在一態樣中，本揭露係關於一種光學系統。該光學系統包括：具有不同定向之光分布的第一光源及第二光源；非對稱轉向薄膜，其包括第一主表面及第二主表面，其中該第一主表面係實質上平滑的且該第二主表面包括複數個微結構，各微結構具有第一形狀的第一面與不同之第二形狀的第二面，其中來自該第一光源的光由該第一面而非由該第二面優先反射，且其中來自該第二光源的光由該第二面而非由該第一面優先反射。在一些實施例中，該光學系統進一步包括光導，該光導經組態以傳送來自該第一光源及該第二光源中之至少一者的光。該光學系統可包括第二轉向薄膜，其設置於該光導之與該第一非對稱轉向薄膜相對之側。在一些實施例中，該第二轉向薄膜可為非對稱轉向薄膜。在一些實施例中，該非對稱轉向薄膜具有複數個微結構，該複數個微結構各自具有第三形狀的第三面與不同之第四形狀

的第四面，其中來自該第一光源的光由該第三面而非由該第四面優先反射，且來自該第二光源的光由該第四面而非由該第三面優先反射。

【0003】 在一些實施例中，該光導為楔形。在一些實施例中，該光學系統進一步包括第二光導，該第二光導經組態以傳送來自該第一光源及該第二光源中之至少一者的光。在一些實施例中，該光導與該第二光導係經堆疊在一起。在一些實施例中，該第一形狀係實質上平坦的而該第二形狀為實質上彎曲的。在一些實施例中，該複數個微結構之各者皆為相同的橫截面形狀。在一些實施例中，該第一形狀與該第二形狀兩者皆為實質上平坦的。在一些實施例中，該第一形狀與該第二形狀兩者皆為實質上彎曲的。

【0004】 在一些實施例中，該光學系統該複數個微結構中的各微結構進一步包括具有第三形狀之第三面，其中來自該第一光源的光由該第一面與該第三面而非由該第二面優先反射，亦或是來自該第二光源的光由該第二面與該第三面而非由該第一面優先反射。在一些實施例中，該光學系統進一步包括第二複數個微結構，各微結構包括具有第三形狀之第三面及具有不同之第四形狀之第四面，其中該第三面優先反射來自該第一光源而非來自該第二光源的光，其中該第四面優先反射來自該第二光源而非來自該第一光源的光，且其中該第一形狀、該第二形狀、該第三形狀，以及該第四形狀中之至少兩者為不同。在一些實施例中，該非對稱轉向薄膜之該第二主表面包括抗反射塗層或抗反射結構化表面中之至少一者。在一些實施例中，該第一面或該第

二面中之至少一者包括鋸齒狀或正弦波狀表面。在一些實施例中，該複數個微結構包括線性微結構。

【0005】 在一些實施例中，該光學系統具有兩個顯示模式，其中在該第一模式時，唯有該第一光源發射光，且在該第二模式時，唯有該第二光源發射光。在一些實施例中，該光學系統具有第三模式，其中在該第三模式時，該第一光源與該第二光源兩者皆發射光。在一些實施例中，該第一光源與該第二光源中之至少一者包括複數個 LED。在一些實施例中，該第一光源與該第二光源中之至少一者發射實質上白色的光。在一些實施例中，該第一光源與該第二光源中之至少一者發射非白色的光。

【0006】 在另一態樣中，本揭露係關於一種具有顯示表面與兩個顯示模式的光學系統，其中在該第一模式時，該顯示表面發射具有第一特性組之視角的光，且其中在該第二模式時，該顯示表面發射具有第二特性組之視角的光，其中該第一特性組之視角與該第二特性組之視角具有不同寬度。

【圖式簡單說明】

【0007】

圖 1 為具有多個光源之非對稱轉向薄膜的示意性側向截面圖。

圖 2a、圖 2b、及圖 2c 為一系列截面圖，用以展示圖 1 之非對稱轉向薄膜之微結構的例示性面類型。

圖 3 為用以展示圖 1 之非對稱轉向薄膜及多個光源之操作及概略光學原理的示意性側向截面圖。

圖 4 為用以展示第一及第二組特性視角的示意性側向截面圖。

圖 5 為用以展示第一及第二組特性視角的另一示意性側向截面圖。

圖 6 為用以展示第一及第二組特性視角的另一示意性側向截面圖。

【實施方式】

【0008】 非對稱轉向薄膜可結合多個光源一起使用以提供光的有用或所需輸出分布。舉例而言，非對稱轉向薄膜可具有若干面，該等面反射來自某一光源的光但不反射來自另一光源的光。在一些實施例中，非對稱轉向薄膜可具有複數個微結構或稜鏡，其各具有至少第一與第二面。若此等面相對於其對應光源（即，由該面優先反射的光源）以不同方式構形或定向，則所產生的輸出分布亦可能不同。在一些情況中，光源可能經選擇性驅動或點亮以產生可變或可切換的光分布。

【0009】 圖 1 為具有多個光源之非對稱轉向薄膜的示意性側向截面圖。光學系統 100 包括非對稱轉向薄膜 110，其具有第一平滑主表面 111 及第二結構化表面 112。第二結構化表面 112 包括複數個微結構 114，各微結構具有第一面 116 及第二面 118。第一光源 120 及第二光源 130 經設置以使其等所產生的光入射於非對稱轉向薄膜 110 上。

【0010】 非對稱轉向薄膜 110 可為任何適當厚度且可由任何適當材料製成。在一些實施例中，非對稱轉向薄膜 110 將由諸如聚碳酸酯、聚對苯二甲酸乙二酯、聚對萘二甲酸乙二酯、聚(甲基丙烯酸甲酯)

等之聚合材料及共聚物與其等之混合物所製成。在一些實施例中，非對稱轉向薄膜 110 可為光學透明或具有低霧度與高清透度以避免非所期望的入射光散射。在一些實施例中，非對稱轉向薄膜可具有足夠高的折射率（例如 1.5 或更高）以確保產生全內反射的角度範圍足夠寬廣。其他適當材料包括丙烯酸、聚苯乙烯、甲基苯乙烯、丙烯酸酯、聚丙烯、聚氯乙烯等等。在一些實施例中，非對稱轉向薄膜 110 之材料、尺寸或二者可經過選擇以產生彈性薄膜。

【0011】 第一平滑表面 111 係實質上平滑的。然而，第一平滑表面 111 不需要在所有實施例中皆為完全平滑的，且只要該表面不包含微結構即可將其稱為實質上平滑的表面。舉例而言，第一平滑表面 111 之表面上可包括或併入抗濕潤或防炫光珠粒塗層，而為本應用之目的仍可將此種表面認定為實質上平滑的。換句話說，使用平滑的說法並非表示其不粗糙，而僅係表示其未經結構化。

【0012】 第二結構化表面 112 包括微結構 114。各微結構 114 可為線性微結構，亦即，微結構 114 可能是沿著某一方向延伸而具有實質上相同或完全相同之截面形狀（在圖 1 的例示性構型中係沿著進入/離開頁面的軸線方向）。非對稱轉向薄膜 110 之微結構 114，且更大致來說，第二結構化表面 112 可透過任何適當程序形成，例如微複製程序。舉例而言，可透過切削（高速切削、螺紋切削、鑽石切削等等）適當工具使其具有所要結構之負形，然後將具順應性但可固化或可硬化材料抵靠該工具表面按壓而形成第二結構化表面 112。後續可將該材料硬化或固化（例如透過暴露於諸如紫外光之光線中），從而在第二

結構化表面 **112** 上留下所要的特徵。亦可採用其他程序，包括利用經電鍍、雷射切割、或蝕刻之工具澆鑄並固化；使用光微影術，諸如工具之雙光子控制(two-photon mastering)結合澆鑄與固化程序；甚或是直接機械加工或加式三維印刷程序。

【0013】 微結構 **114** 可全部相同，或可能不同。微結構 **114** 的型樣與配置將於本申請書他處特別是結合圖 2 及圖 3 詳述。各微結構 **114** 具有第一面 **116** 及第二面 **118**。第一面 **116** 與第二面 **118** 在光學上對應於第一光源 **120** 與第二光源 **130**。就此而言，且結合圖 3 更詳細敘述，第一面 **116** 優先反射來自第一光源 **120** 的光而非來自第二光源 **130** 的光，且第二面 **118** 優先反射來自第二光源 **130** 的光。第二結構化表面 **112** 上微結構的總體配置可具有任何適當節距且在微結構 **114** 之間可具有或可不具有平台(land)（平坦區域）。微結構 **114** 可為任何適當大小，且在許多情形中可為毫米或微米等級，某些情形中可介於 10 與 100 微米或介於 10 與 300 微米。微特徵 **114** 的節距或大小在整個第二結構化表面 **112** 上或某些部分中可增大、減小、有增有減、或維持恆定。

【0014】 第一光源 **120** 與第二光源 **130** 可為任何適當光源或為光源的組合。在許多情形中，用於第一光源 **120** 與第二光源 **130** 的光源是發光二極體(LED)。第一光源 **120** 與第二光源 **130** 係以單數指稱，但其各可代表一組或一系列之光源。舉例而言，第一光源 **120** 可為沿著進入/離開頁面的軸線方向延伸的一系列 LED。在一些實施例中，光源發射的是實質上白光。在一些實施例中，第一光源 **120** 與第二光源

130 的某些組件發射不同波長的光，該等光可共同產生出白光。「白色」光可指，就觀看者而言可感知為白色光且可依應用而調整或校準的任何適當所要的色點。在一些實施例中，第一光源 **120** 及/或第二光源 **120** 可發射屬於電磁光譜之紫外光範圍、可見光範圍、或近紅外光範圍中之一或多者的光。第一光源 **120** 與第二光源 **130** 亦可為冷陰極螢光燈(CCFL)，或甚至在一些實施例中為白熾燈光源。該等光源及任何對應之注入、準直、或其他光學器件可經選擇以產生任何適當波長或波長之組合、偏振、點擴散分布，以及準直度。

【0015】 因為第一面 **116** 優先反射來自第一光源 **120** 而非第二光源 **130** 的光，且第二面 **118** 優先反射來自第二光源 **130** 而非第一光源 **120** 的光，所以非對稱轉向薄膜 **110** 在第一光源 **120** 點亮時基本上作用為具有第一面的第一薄膜，而在第二光源 **130** 點亮時則作用為如同具有第二面的第二薄膜，或在第一與第二光源兩者皆點亮時甚至作用為第一與第二薄膜二者。

【0016】 圖 2a、圖 2b、及圖 2c 為用於圖 1 之非對稱轉向薄膜的一系列實例式微結構類型。第一微結構 **200A** 實質上如圖 1 中所示。第一面 **210A** 為實質上線性的（或更特定而言為平坦的，因為該等微結構係沿著進入/離開頁面的軸線方向延伸）。第二面 **220A** 經彎曲成符合實質上拋物線形的截面。第一微結構 **200A** 中的虛線從微結構底邊（實質上平行於非對稱轉向薄膜的平台之平面或該薄膜中不包括微結構的最近處平坦部分之平面）的中點延伸至該微結構之頂點，且可稱作微結構軸線。該微結構軸線和其與該非對稱轉向薄膜之微結構的關

係可為有用的描繪度量，包括微結構軸線與底邊之間以及微結構軸線與微結構各面之間的角度。在本申請書之實施例中，微結構軸線並非對稱軸線。

【0017】 第二微結構 **200B** 描繪用於非對稱轉向薄膜之微結構的某些可能的設計變化。在第二微結構 **200B** 中，第一面 **210B** 仍為實質上線性或平坦的，雖然第一面 **210B** 與微結構軸線形成較寬的頂點角度。第二面 **220B** 亦為較其在第一微結構 **200A** 中之對應面更和緩的曲線。當然，任何曲率皆可能用於第一或第二面之任一者，包括拋物線形、雙曲線形、橢圓形、或圓形截面、複合曲率、或數個相鄰的彎曲區段或由平坦區段分隔開的彎曲區段。

【0018】 第三微結構 **200C** 描繪用於非對稱轉向薄膜微結構的另一例示性設計，包括多面形第二面。在此實施例中，由左至右（自圖 2c 的視角）入射的光可被第二面 **220C** 或被第三面 **230C** 任一者所反射。至少取決於光源的入射方向及準直度，由左至右入射而經微結構 **200C** 反射的光所具有之輸出分布，可大多受控於自第二面 **220C** 之反射、大多受控於自第三面 **230C** 之反射，或自第二面及第三面兩者反射之分布。在一些實施例中，第二及第三面兩者皆可稱作第二面 **220C**，或稱為複合或多面形第二面。此多面形面在一些實施例中可提供分割的輸出分布。在非對稱轉向薄膜上可採用任何微結構之組合以達成所要的最終光輸出。舉例而言，第三微結構 **200C** 可由交替（或以其他方式散置）的第一與第二微結構所取代，各微結構分別包含具

有第二面 **220C** 與第三面 **230C** 之特性的第二面。由觀察者的角度來看，交替的微結構設計可提供相等的光輸出外觀。

【0019】 經工程設計的表面可能在此等微結構的其中任何一面上。舉例而言，鋸齒、交替的拋物形、正弦波形、或微特徵化（例如包括微透鏡）之面幾何形狀皆係可能且符合所需的，以更有效地分散或塑形由該面所反射之光輸出分布。尤其在高度準直的光源，某些應用可能因非對稱轉向薄膜之微結構的一或多個面反射出較寬光帶而受益。

【0020】 圖 3 為示意性側向截面圖，其展示圖 1 之非對稱轉向薄膜及多重光源的運作與一般光學原理。光學系統 **300** 包括：非對稱轉向薄膜 **310**，非對稱轉向薄膜 **310** 具有微結構 **314**，微結構 **314** 具有第一面 **316** 及第二面 **318**；第一光源 **320**，其具有第一光分布錐形 **322** 及第一例示性光線 **324**；第二光源 **330**，其具有第二光分布錐形 **332** 及第二例示性光線 **334**；第一輸出分布 **326**，其與第一光源 **320** 及第一面 **316** 相關聯；以及第二輸出分布 **336**，其與第二光源 **330** 及第二面 **318** 相關聯。

【0021】 非對稱轉向薄膜 **310** 係如結合圖 1 之說明，其具有微結構 **314** 如圖 1 及圖 2a 至圖 2c 所示。為說明方便，微結構 **314** 在圖 3 中繪示為實質上完全相同，但該等微結構可沿非對稱轉向薄膜 **310** 之一或多部分改變其形狀、大小、轉向，或節距。在一些實施例中，微結構 **314** 隨空間變異，而在一些實施例中，有些離散的微結構 **314** 部

分具有類似的特性，但與非對稱轉向薄膜 310 上的其他鄰近部分的特性不同。

【0022】 來自第一光源 320 的光發射落在第一光分布錐形 322 當中。其準直度可取決於光源 320 與任何伴隨的準直或注入光學器件（例如光導）兩者。在一些實施例中，尤其當第一光源 320 包括一組平行光源時，其光分布錐形有效合併以形成一擴大的楔形（例如，猶如第一光分布錐形的截面投射進入或離開頁面）。在光源為線性光源（例如 CCFL 燈管）的實施例中，光分布錐形亦可為擴大楔形。在任何情況中，為了說明之目的，來自第一光源 320 的光皆由第一例示性光線 324 代表，其係入射於非對稱轉向薄膜 310 上。由於非對稱轉向薄膜 110 將具有高於空氣之折射率，行經空氣進入轉向薄膜的光（如圖 3 中所示）將被折射但實質上不被第二面 318 所反射，除了在介面處的菲涅耳反射以外。此等菲涅耳反射可藉由在非對稱轉向薄膜的表面上提供抗反射塗層或處理而減低。在一些實施例中，抗反射作用可藉由抗反射結構化表面（例如蛾眼結構等等）來提供。例示性光線 324 接著實質上被第一面 316 所反射，前提為其入射角低於轉向薄膜/空氣間介面的臨界角，以進行全內反射。由第一面 316 反射的所有來自第一光源 320 並入射於非對稱轉向薄膜 310 上的光，其產生具有第一組特性視角的第一輸出分布 326。觀察光學系統 300 的觀察者僅會在特性視角感知到光（至少對相應於第一光源 320 的光而言）。

【0023】 同樣地，對來自第二光源 330 的光而言，光落在第二光分布錐形 332 當中，且由第二例示性光線 334 代表。第一與第二光源

具有不同定向之光分布。例示性光線 **334** 通過第一面 **316** 時受到折射但實質上未被反射（除了菲涅耳反射以外）。第二例示性光線 **334** 在第二面 **318** 所構成的介面處被反射，而所有從第二光源 **320** 發射而入射於非對稱轉向薄膜 **310** 上之光的總和產生出第二輸出分布 **336**，其具有第二組特性視角。第二組特性視角可能不同於第一組特性視角，如圖 3 所示。此可能係歸因於其面幾何形狀、微結構的大小與整體配置以及其相對於光源的定位、或包括光源的波長、準直、及發射分布（即朗伯分布）等光學特性。為了最小化光散射，可在微結構上、轉向薄膜背面，或甚至在未繪示之整體系統的其他組件，包括偏光器等上設置抗反射塗層。

【0024】 在一些實施例中，光學系統 **300** 包括一或多個光導。光導一般係實心透明的光學組件，其透過全內反射傳送光，並具有精心設計及配置的特徵或特定幾何形狀以在沿其長度及/或寬度方向上提供對光的提取控制。在此等情形中，將光導的發射表面上的各點（在圖 3 的參考圖框中可能為頂部）想像為光分布錐形（例如與該等光源相關聯者）的虛擬光源可能有助於理解。光導的設計與幾何形狀（例如，楔形光導）和光提取器的形狀與分布可改變此等光分布錐形的形狀或寬度。某些提取器設計可用於以一所要角度發射高度準直的光。在一些實施例中，光學系統 **300** 可只包括一個光導，各光源經組態以將光注入該光導的側面。在一些實施例中，第一與第二光源其中一者將光注入光導，但第一與第二光源中之另一者則未將光注入光導。在一些實施例中，有兩個光導，其可相疊或以其他方式垂直設置，且第

一與第二光源經耦接以將光分別注入第一與第二光導。光學系統 300 可亦包括鏡面或半鏡面反射器，該反射器設置於該或該等光導之與轉向薄膜相對之側上。

【0025】 在一些實施例中，光學系統 300 可包括中空的光導。在一些實施例中，此中空光導可由一對以一定距離分隔之高度反射性鏡面、半鏡面、或漫反射薄膜製成，例如增強型鏡面反射器(ESR)及增強型漫反射器(EDR)（可購自 3M Company (St. Paul, Minn.)）之多層反射器。光可經反射而沿薄膜之間的中空光導在空氣中傳送。在一些實施例中，光導的理想輸出表面可具有孔洞或具有削弱的反射性（即提高的透光度）的區域以選擇性傳送光。此等孔洞或透光區域可配置成任何有用的型樣，包括梯度、偽隨機、或均勻配置。在某些情形下，可提供半穿透反射器作為該中空光導內一側或兩側的薄膜。該半穿透反射器可為部分反射器、反射偏光器，或甚至為增亮薄膜。該半穿透反射器的部分反射性幫助光沿著該中空光導行進，而該半穿透反射器的部分透射性則讓光能朝光學系統 300 的其餘部分出射該光導。

【0026】 在某些情形下，該或該等光導（實心或空心）可自頂部與底部兩表面提取或發射光。相應地，光學系統 300 可包括第二轉向薄膜，其經定向以重新導向來自底部表面或該或該等光導的光。在一些實施例中，此第二轉向薄膜可為非對稱轉向薄膜，且在某些情形下它可共用結合圖 1 與圖 3 所顯示及說明的非對稱轉向薄膜 110 與 310 的某些或全部特性。此設計修改對某些雙面顯示器及照明器具可能係理想的。

【0027】 圖 4 為示意性側向截面圖，其顯示第一與第二組特性視角。非對稱轉向薄膜 410 係經簡化且意欲用來代表顯示器或照明器具內的所有光學組件。舉例而言，儘管未繪示，已假定其中包括至少兩個光源與一系列微結構，以及例如一或多個光導（取決於其整體設計及構型）。在圖 4（以及圖 5 及圖 6）的情形，非對稱轉向薄膜 410 的頂部表面可視為顯示表面。圖 4 繪示兩組特性視角。此等特性角度（其取決於光學系統的構型亦可為錐形或楔形）代表觀察者可感知影像資料（在顯示器的情形下）或光（在照明器具或燈的情形下）的視角。取決於所要的應用，第一組特性角度 440 與第二組特性角度 450 可大幅度變化。在此圖解中，第一組特性角度 440 係對應於來自第一光源的光，該光與非對稱轉向薄膜之微結構的第一面相互作用。同樣地，第二組特性角度 450 係對應於來自第二光源的光，該光與非對稱轉向薄膜之微結構的第二面相互作用。這些組特性角度的定義亦可因應用之不同而變化。舉例而言，一組特性角度的邊緣可定義為光強度降至最大值(FWHM)的一半之點，或可為越過感知度、可讀性之臨限值，或甚至光強度的不同任意值之處。在一些實施例中，第一組特性角度 440 與第二組特性角度 450 重疊。第一組特性角度 440 具有中線 442，該中線與第二組特性角度 450 共用。取決於光學系統之設計，該中線可正交於光學系統的發射或顯示表面，或其可成一角度（即，該組特性角度的中心可能並非在軸線上）。在一些實施例中，第一與第二組特性角度各可具有不同的中線。圖 4 中繪示的分布可適用於照明器具及顯示器。舉例而言，第一組特性角度 440 可於燈或照明器具中用

於窄光帶工作燈模式，或係用於包括此光學系統的顯示器之隱私模式、高亮度、低耗電、或日光下可讀性模式。第二組特性角度可能有用於照明器具之寬廣環境或區域照明，或顯示器之共用模式。兩組特性角度可一起（若需要）提供混合功能性。可使用任何適當角度範圍。

【0028】 圖 5 為顯示第一與第二組特性視角的另一示意性側向截面圖。在此情形中，第一組特性角度 **540** 與第二組特性角度 **550** 具有類似的角寬度但有不同的中線。第一中線 **552** 和第二中線 **542** 兩者皆與非對稱薄膜 **510** 的發射表面的法線形成角度，在圖 4 中該薄膜代表整個光學系統。像這樣的分布組態可適用於指向性照明或用於提供兩種不同的顏色以產生有趣或藝術的效果。

【0029】 圖 6 為顯示第一與第二組特性視角的另一示意性側向截面圖。在此圖中，第一組特性角度 **640** 具有中線 **642**，該組特性角度為實質上居中的寬光帶，其與分割的第二組特性角度 **650** 部分地重疊，該第二組特性角度與第一組具有共同的中線。如同圖 4 及圖 5，非對稱轉向薄膜 **610** 代表光學系統的其餘部分。圖 6 中所繪示的光分布，若同時點亮，適用於包括導航及對準之應用。舉例而言，綠色光可由第一光源產生且可於第一組特性角度中觀察到，而第二光源則可於第二組特性角度中產生紅色光。因此觀察者將可獲得視覺上的線索以判別下列情況：例如他或他所控制的車輛（如汽車、船、或飛機）是實質上對準目標軸線（中線 **642**）（將呈現綠色）、稍微偏離軸線（將呈現黃色、或綠色與紅色一起呈現），或是實質上偏離軸線（將呈

現紅色)。可期望對於所述分布的其他應用及組合及修改，而圖 4、圖 5、及圖 6 中所提供的實例及描繪僅欲提供眾多可行方案中之一種範例。

【0030】 包括本文中所述之光學系統的顯示器可含有額外的習知顯示器組件，諸如偏光器（吸收型及反射型）、液晶(LC)面板，該液晶面板包括像素且具有對應於不同顏色（例如紅色、綠色、及藍色）的子像素。舉例而言，非對稱轉向薄膜可經層壓至其中一偏光器上，或設置於其中一偏光器旁。包括顯示器的照明器具及燈亦可包括任何適當的光學組件或薄膜，包括額外轉向薄膜（非對稱或對稱）、增亮薄膜、漫射器、彩色濾光器、反射器、偏光器等等。基本上，本文中所述的光學系統在此等應用之中皆是類似的。

【0031】 例示性實施例包括如下：

項目 1.一種光學系統，其包含：

第一光源及第二光源，其等具有不同定向之光分布；以及

非對稱轉向薄膜，其包含第一主表面及第二主表面，其中該第一主表面係實質上平滑的且該第二主表面包含複數個微結構，該複數個微結構各自包含具有第一形狀的第一面以及具有不同之第二形狀的第二面；

其中來自該第一光源的光由該第一面而非該第二面優先反射；

其中來自該第二光源的光由該第二面而非該第一面優先反射。

【0032】 項目 2.如項目 1 之光學系統，其進一步包含光導，該光導經組態以傳送來自該第一光源與該第二光源中之至少一者的光。

【0033】 項目 3.如項目 2 之光學系統，其中該光導為楔形。

【0034】 項目 4.如項目 2 之光學系統，其進一步包含第二光導，該第二光導經組態以傳送來自該第一光源與該第二光源中之至少一者的光。

【0035】 項目 5.如項目 4 之光學系統，其中該光導及該第二光導係經堆疊。

【0036】 項目 6.如項目 1 之光學系統，其中該第一形狀為實質上平坦的且該第二形狀為實質上彎曲的。

【0037】 項目 7.如項目 1 之光學系統，其中該複數個微結構之各者為相同橫截面形狀。

【0038】 項目 8.如項目 1 之光學系統，其中該第一形狀與該第二形狀兩者皆係實質上平坦的。

【0039】 項目 9.如項目 1 之光學系統，其中該第一形狀與該第二形狀兩者皆係實質上彎曲的。

【0040】 項目 10.如項目 1 之光學系統，其中該複數個微結構之各微結構進一步包含第三面，該第三面具有第三形狀，其中來自該第一光源的光由該第一面及該第三面而非該第二面優先反射，亦或是來自該第二光源的光由該第二面及該第三面而非該第一面優先反射。

【0041】 項目 11.如項目 1 之光學系統，其進一步包含第二複數個微結構，各微結構包含具有第三形狀的第三面以及具有不同之第四形狀的第四面，其中該第三面優先反射來自該第一光源而非該第二光源的光，其中該第四面優先反射來自該第二光源而非該第一光源的

光，且其中該第一形狀、該第二形狀、該第三形狀，以及該第四形狀中之至少兩者為不同。

【0042】 項目 12.如項目 1 之光學系統，其中該非對稱轉向薄膜之該第二主表面包括抗反射塗層或抗反射結構化表面中之至少一者。

【0043】 項目 13.如項目 1 之光學系統，其中該非對稱轉向薄膜之該第一主表面包括抗反射塗層或抗反射結構化表面中之至少一者。

【0044】 項目 14.如項目 1 之光學系統，其中該第一面或該第二面中之至少一者包括鋸齒狀或正弦波狀表面。

【0045】 項目 15.如項目 1 之光學系統，其中該複數個微結構包含線性微結構。

【0046】 項目 16.如項目 1 之光學系統，其中該光學系統具有兩個顯示模式，其中在第一模式中，唯有該第一光源發射光，且在第二模式中，唯有該第二光源發射光。

【0047】 項目 17.如項目 16 之光學系統，其中該光學系統具有第三模式，其中在該第三模式中，該第一光源與該第二光源兩者皆發射光。

【0048】 項目 18.如項目 1 之光學系統，其中該第一光源與該第二光源中之至少一者包含複數個 LED。

【0049】 項目 19.如項目 1 之光學系統，其中該第一光源與該第二光源中之至少一者發射實質上白色光。

【0050】 項目 20.如項目 1 之光學系統，其中該第一光源與該第二光源中之至少一者發射非白色光。

【0051】 項目 21.如項目 2 之光學系統，其進一步包含第二轉向薄膜，該第二轉向薄膜設置於該光導之與該第一非對稱轉向薄膜相對之側上。

【0052】 項目 22.如項目 21 之光學系統，其中該第二轉向薄膜為非對稱轉向薄膜。

【0053】 項目 23.如項目 22 之光學系統，其中該第二非對稱轉向薄膜包含複數個微結構，該複數個微結構各自具有具第三形狀的第三面以及具不同之第四形狀的第四面，其中來自該第一光源的光由該第三面而非該第四面優先反射，且來自該第二光源的光由該第四面而非該第三面優先反射。

【0054】 項目 24.一種光學系統，其具有顯示表面及兩個顯示模式，其中在第一模式中，該顯示表面發射具有第一組特性視角的光，且其中在第二模式中該顯示表面發射具有第二組特性視角的光，其中該第一組特性視角與該第二組特性視角具有不同之寬度。

【0055】 項目 25.一種照明器具，其包含如項目 1 之光學系統。

【0056】 項目 26.一種顯示器，其包含如項目 1 之光學系統。

【0057】 應了解對於圖式中元件之說明係相等地適用於其他圖式中之對應元件，除非另有指示。本發明並不侷限於上文闡述之實例及實施例的具體揭示，因為詳細描述這些實施例是為了利於解說本發明的各種態樣。而是，應理解本發明涵蓋本發明的所有態樣，包括屬於如隨附申請專利範圍與其均等物所界定的本發明範疇內的各種修改、均等程序、和替代裝置。

【符號說明】

【0058】

- 100...光學系統
- 110...非對稱轉向薄膜
- 111...第一平滑主表面
- 112...第二結構化表面
- 114...微結構
- 116...第一面
- 118...第二面
- 120...第一光源
- 130...第二光源
- 200A...第一微結構
- 200B...第二微結構
- 200C...第三微結構
- 210A...第一面
- 210B...第一面
- 220A...第二面
- 220B...第二面
- 220C...第二面
- 230C...第三面
- 300...光學系統
- 310...非對稱轉向薄膜

- 314...微結構
- 316...第一面
- 318...第二面
- 320...第一光源
- 322...第一光分布錐形
- 324...第一例示性光線
- 326...第一輸出分布
- 330...第二光源
- 332...第二光分布錐形
- 334...第二例示性光線
- 336...第二輸出分布
- 410...非對稱轉向薄膜
- 440...第一組特性角度
- 442...中線
- 450...第二組特性角度
- 510...非對稱薄膜
- 540...第一組特性角度
- 542...第二中線
- 550...第二組特性角度
- 552...第一中線
- 610...非對稱轉向薄膜
- 640...第一組特性角度

642...中線

650...第二組特性角度

申請專利範圍

1. 一種光學系統，其包含：

一第一光源及一第二光源，其等具有不同定向之光分布；以及
一非對稱轉向薄膜，其包含一第一主表面及一第二主表面，其中該第一主表面為實質上平滑的且該第二主表面包含複數個微結構，該複數個微結構各自包含具有一第一形狀之一第一面及具有一不同之第二形狀之一第二面；

其中來自該第一光源的光由該第一面而非該第二面優先反射；

其中來自該第二光源的光由該第二面而非該第一面優先反射。

2. 如請求項 1 之光學系統，其進一步包含一光導，該光導經組態以傳送來自該第一光源與該第二光源中之至少一者的光。
3. 如請求項 2 之光學系統，其進一步包含一第二光導，該第二光導經組態以傳送來自該第一光源與該第二光源中之至少一者的光。
4. 如請求項 1 之光學系統，其中該第一形狀為實質上平坦的且該第二形狀為實質上彎曲的。
5. 如請求項 1 之光學系統，其中該複數個微結構之各者為相同橫截面形狀。
6. 如請求項 1 之光學系統，其中該複數個微結構之各微結構進一步包含具有一第三形狀之一第三面，其中來自該第一光源的光由該第一面及該第三面而非該第二面優先反射，或來自該第二光源的光由該第二面及該第三面而非該第一面優先反射。
7. 如請求項 1 之光學系統，其進一步包含第二複數個微結構，該第二複數個微結構各自包含具有一第三形狀之一第三面及具有一不同之第四形狀之一第四面，其中該第三面優先反射來自該第一光源而非該第二光源的光，其中該第四面優先反射來自該第二光源而非該第

一光源的光，且其中該第一形狀、該第二形狀、該第三形狀，以及該第四形狀中之至少兩者為不同。

8. 如請求項 1 之光學系統，其中該非對稱轉向薄膜之該第二主表面包括一抗反射塗層或一抗反射結構化表面中之至少一者。
9. 如請求項 1 之光學系統，其中該非對稱轉向薄膜之該第一主表面包括一抗反射塗層或一抗反射結構化表面中之至少一者。
10. 如請求項 1 之光學系統，其中該第一面或該第二面中之至少一者包括一鋸齒狀或正弦波狀表面。
11. 如請求項 1 之光學系統，其中該光學系統具有兩個顯示模式，其中在第一模式中，唯有該第一光源發射光，而在第二模式中，唯有該第二光源發射光。
12. 如請求項 11 之光學系統，其中該光學系統具有一第三模式，其中在該第三模式中，該第一光源與該第二光源兩者皆發射光。
13. 一種光學系統，其具有一顯示表面及兩個顯示模式，其中在第一模式中，該顯示表面發射具有第一組特性視角的光，且其中在第二模式中，該顯示表面發射具有第二組特性視角的光，其中該第一組特性視角與該第二組特性視角具有不同之寬度。
14. 一種照明器具，其包含如請求項 1 之光學系統。
15. 一種顯示器，其包含如請求項 1 之光學系統。

圖式

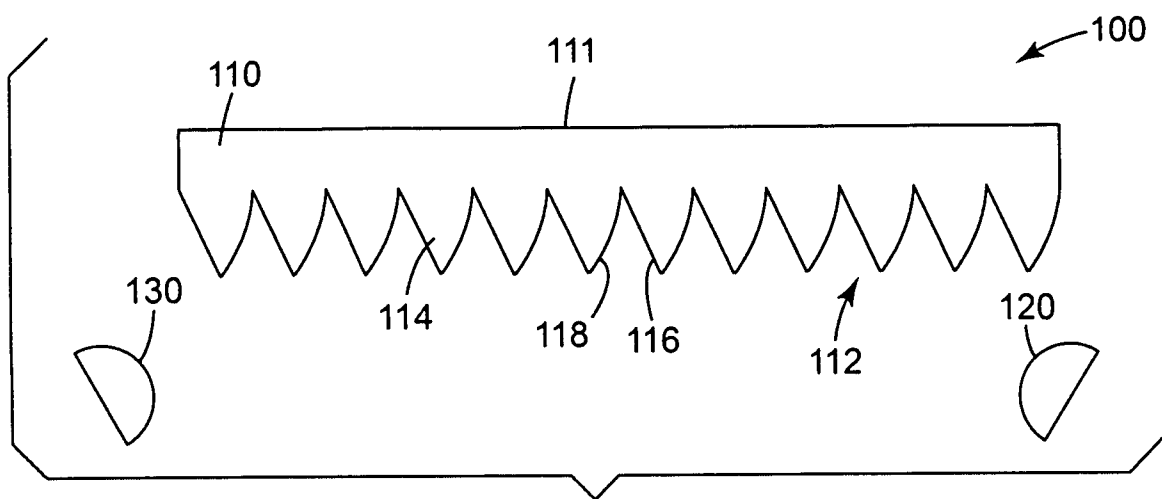


圖1

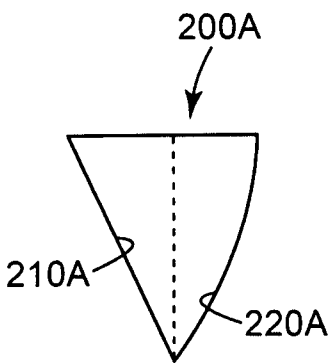


圖2a

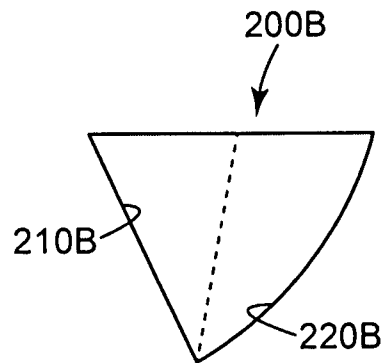


圖2b

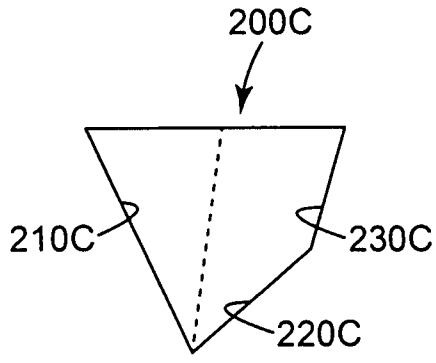


圖2c

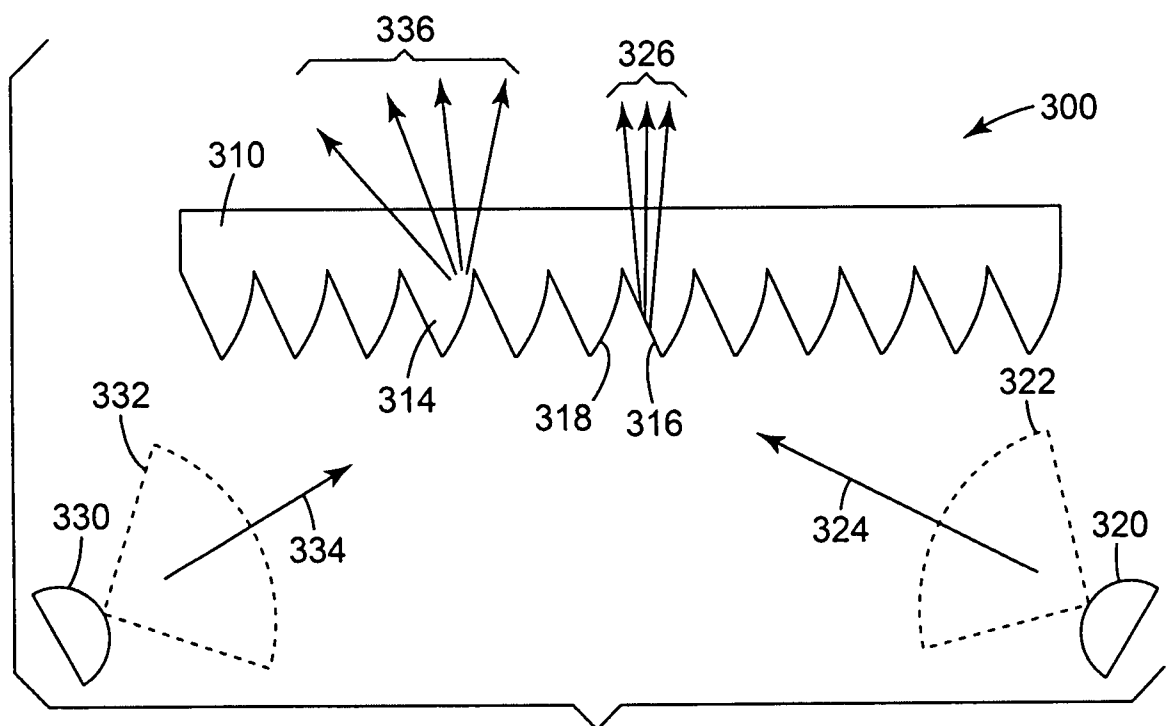


圖3

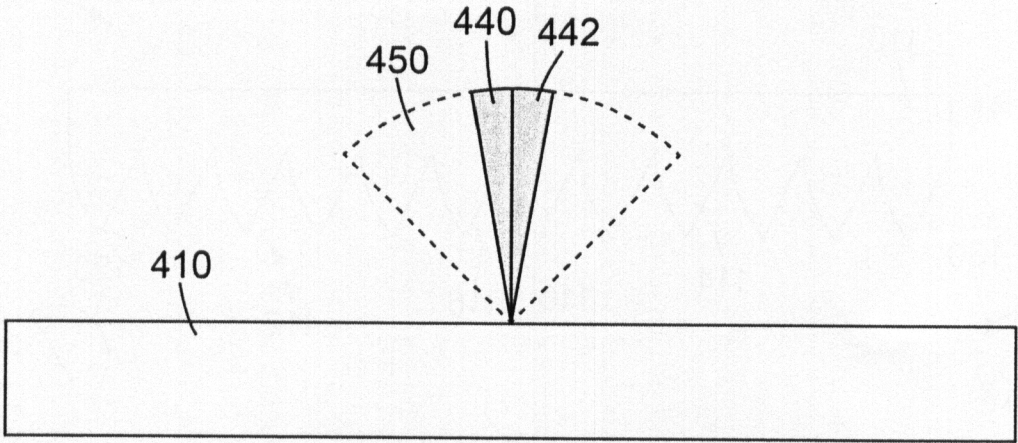


圖4

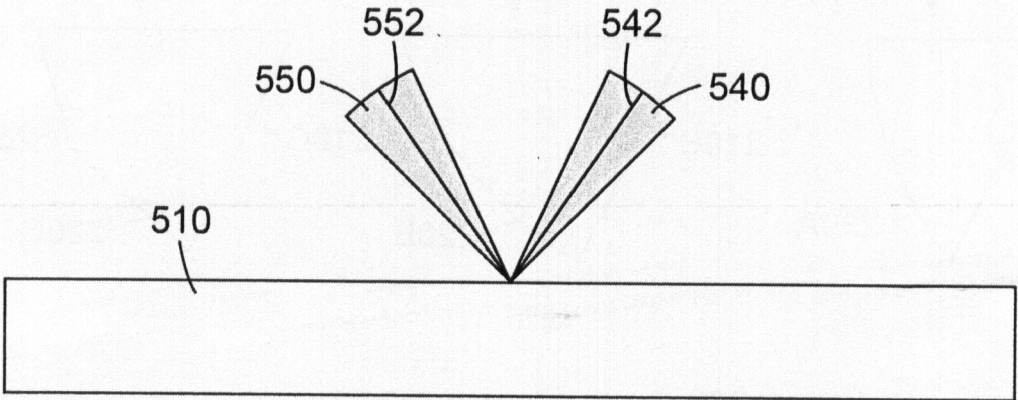


圖5

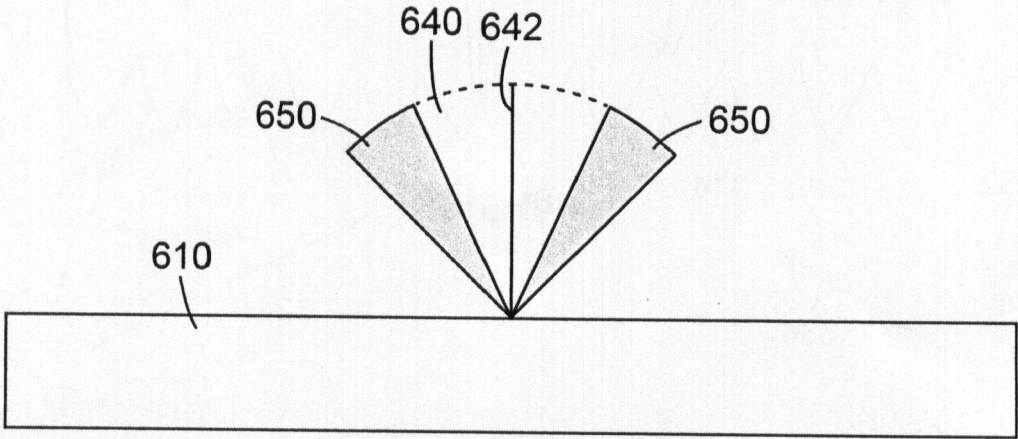


圖6