



(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 201617703 A

(43)公開日：中華民國 105 (2016) 年 05 月 16 日

(21)申請案號：104117526

(22)申請日：中華民國 104 (2015) 年 05 月 29 日

(51)Int. Cl. : G02F1/13357(2006.01)

G02F1/13 (2006.01)

(30)優先權：2014/05/30 美國

62/005,420

(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)；希利士 詹姆士 密辛塔許 HILLIS, JAMES MCINTOSH (CA)；愛普斯坦 肯尼斯 艾倫 EPSTEIN, KENNETH ALAN (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：5 共 28 頁

(54)名稱

具有非對稱轉向薄膜之時間性多工背光模組

TEMPORALLY MULTIPLEXING BACKLIGHT WITH ASYMMETRIC TURNING FILM

(57)摘要

本揭露揭示一種背光模組。更具體而言，本揭露揭示採用非對稱轉向薄膜之時間性多工背光模組。該等所揭示之背光模組有能力顯示主要影像給軸上觀者而同時提供次要影像給偏軸觀者。

Backlights are disclosed. More particularly, temporally multiplexed backlights utilizing asymmetric turning films are disclosed. The disclosed backlights are capable of displaying a primary image to on-axis viewers while simultaneously providing a secondary image to off-axis viewers.

指定代表圖：

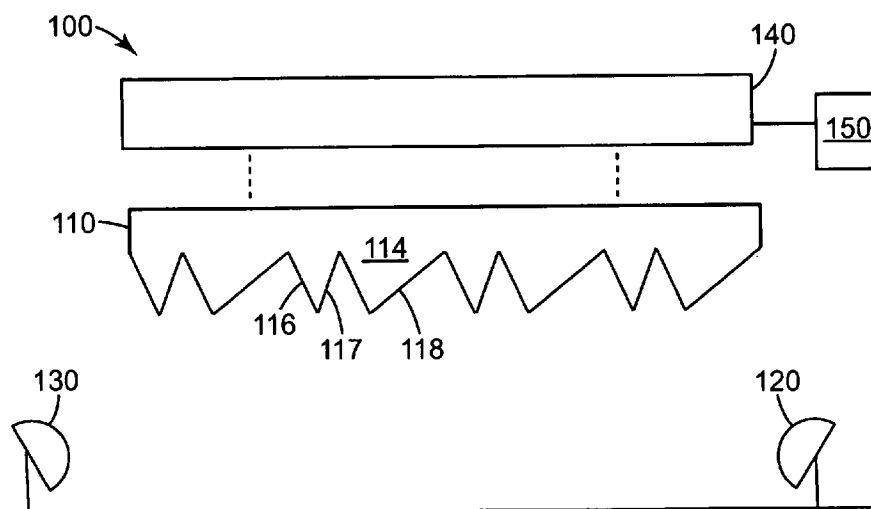


圖1

符號簡單說明：

100 . . . 背光模組

110 . . . 非對稱轉向薄膜

114 . . . 微結構；微特徵

116 . . . 第一面

117 . . . 第二面

118 . . . 第三面

120 . . . 第一光源；第二光源

130 . . . 第二光源

140 . . . 液晶面板

150 . . . 控制器

發明摘要

※ 申請案號：104117526 G02F 1/13357 (2006.01)

※ 申請日：104.5.29 ※IPC 分類：G02F 1/13 (2006.01)

【發明名稱】 具有非對稱轉向薄膜之時間性多工背光模組

TEMPORALLY MULTIPLEXING BACKLIGHT WITH
ASYMMETRIC TURNING FILM

【中文】

本揭露揭示一種背光模組。更具體而言，本揭露揭示採用非對稱轉向薄膜之時間性多工背光模組。該等所揭示之背光模組有能力顯示主要影像給軸上觀者而同時提供次要影像給偏軸觀者。

【英文】

Backlights are disclosed. More particularly, temporally multiplexed backlights utilizing asymmetric turning films are disclosed. The disclosed backlights are capable of displaying a primary image to on-axis viewers while simultaneously providing a secondary image to off-axis viewers.

【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...背光模組

110...非對稱轉向薄膜

114...微結構；微特徵

116...第一面

117...第二面

118...第三面

120...第一光源；第二光源

130...第二光源

140...液晶面板

150...控制器

【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】 具有非對稱轉向薄膜之時間性多工背光模組

TEMPORALLY MULTIPLEXING BACKLIGHT WITH
ASYMMETRIC TURNING FILM

【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，以提供所欲的光輸出。

【0002】 顯示器應用中的時間性多工一般係指利用相同背光模組結構以快過人類觀察者之感知極限的一速率提供非連續序列影像。人腦將分開影像感知為結合一起的。

【發明內容】

【0003】 在一態樣中，本揭露係關於一種顯示裝置。該顯示裝置包括：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，其中該第二主表面包括複數個微結構，各微結構包括具有第一形狀的第一面中之一者與具有不同之第三形狀的第二面抑或是第三面中之一者；液晶面板，其包括複數個像素；及控制器，其經組態以獨立驅動該第一光源、該第二光源、及該液晶面板，其中來自該第一光源的光由第一面而非由第二面或第三面優先反射，其中來自該第二光源的光由第二面或第三面而非由第一

面優先反射，其中該控制器經組態以使該液晶面板在主要狀態與次要狀態間快速切換，且其中該控制器經組態以亦快速切換該第一光源與該第二光源之驅動，以使該液晶面板在該第一光源而非該第二光源點亮時係處於主要狀態且該液晶面板在該第二光源而非該第一光源點亮時係處於次要狀態。

【0004】 在一些實施例中，該控制器經組態以使該次要狀態為靜止狀態。該靜止狀態可為一雜訊圖案，其可為完全透光，可包括影像，可包括徽標，可包括似真工作空間或廣告素材。在一些實施例中，該控制器可經組態以使該次要狀態為動態狀態。該動態狀態可包括該主要狀態的轉換，其可包括動畫，可包括移動物件、閃爍影像、或廣告素材。在一些實施例中，該顯示裝置進一步包括光導，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。在一些實施例中，該光導為楔形。在一些實施例中，該顯示裝置亦包括第二光導，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，該非對稱轉向薄膜之該第一主表面係平滑表面。在一些實施例中，該複數個微結構係線性微結構。在一些實施例中，該非對稱轉向薄膜包括抗反射塗層或防反射結構化表面中之至少一者。在一些實施例中，該第一面、第二面、或該第三面中之至少一者包括鋸齒狀或正弦波狀表面結構。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，該控制器、該第一光源、該第二光源、及該液晶面板係經組態以約每 8 ms 自主要狀態切換至次要狀態。

【圖式簡單說明】

【0005】

圖 1 為具有非對稱轉向薄膜之時間性多工背光模組的示意性正視截面圖。

圖 2 為圖 1 之背光模組的示意性正視截面圖，其繪示該背光之總體光學原理。

圖 3A 及圖 3B 為例示性非對稱轉向薄膜之正視截面部分。

圖 4 為繪示圖 1 之背光模組的光分布的示意性正視截面圖。

圖 5A 及圖 5B 為採用圖 1 之背光模組的顯示器之正面圖及側面透視圖。

【實施方式】

【0006】 非對稱轉向薄膜可結合多個光源一同使用以提供有用或所欲的光輸出分布。舉例而言，非對稱轉向薄膜可具有若干面，該等面經組態以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，此等非對稱轉向薄膜可具有複數個微結構或稜鏡，其各具有至少兩個面。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，則所產生的輸出亦可能不同。儘管經精心設計且仔細製造的非對稱轉向薄膜本身可造成分布上的差異，其足以例如限制由偏斜角度觀察顯示器的能力（即，用以提供隱密性），但要求如此嚴苛的製造公差可能係不實際或不經濟。在其他情形中，可能很難或完全無法提供所欲之軸上視角分布並同時能提供銳減角度及完全消失的離軸可視度。因此，在一態樣中，本應用中所述

的背光模組能以偏斜角度提供次要影像。確切而言，即使在偏斜角度仍可看到主要影像，次要影像可壓制或遮掩暗淡的主要影像以使旁觀者無法輕易閱讀或理解包含在主要影像中的資訊。在其他應用中，可啟用兩個分開的影像以例如為站在相對於顯示器之不同相對位置的觀者提供至少兩種不同的視覺經驗。

【0007】 圖 1 為具有非對稱轉向薄膜之時間性多工背光模組的示意性正視截面圖。背光模組 100 包括：非對稱轉向薄膜 110，其包括若干微結構 114，該等微結構包括第一面 116、第二面 117、及第三面 118 中之一或多者；第一光源 120 及第二光源 130；液晶面板 140；及控制器 150。

【0008】 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不理想的入射光散射。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）以確保全內反射以足夠寬廣的角度範圍發生。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、聚氯乙烯及類似者。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。

【0009】 非對稱轉向薄膜 110 的第一表面可為實質上平滑的。然而，該表面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視作實質上平滑的表面。舉例而言，該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，平滑並非用來表示其不粗糙，而僅係表示其未經結構化。

【0010】 非對稱轉向薄膜 110 的第二經結構化主表面包括微結構 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）。微結構 114（更大致上來說，非對稱轉向薄膜 110 之結構化表面）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、鑽石切削或類似者）適當工具使其具有所欲結構之負型 (negative)，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結構化表面。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），從而在結構化表面上留下所欲的特徵。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。

【0011】 微結構 114 可全部相同，或可能不同。微結構 114 的圖案與配置將於本申請書他處具體結合圖 2 及圖 3 詳述。每一微結構 114 具有第一面 116 以及第二面 117 或第三面 118 中之一者。第一面 116 在光學上對應於第一光源 120，且第二面 117 及第三面 118 對應於第二光源 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 117 及第三面 118 優先反射來自第二光源 130 的光。非對稱轉向薄膜 110 之結構化表面上之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 微米之間或介於 10 與 300 微米之間。微特徵 114 的節距或大小在非對稱轉向薄膜 110 的整個結構化表面上或某些部分中可增大、減小、有增有減、或維持恆定。

【0012】 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欲色點。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、偏光、點擴散分布，以及準直度。

【0013】 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 117 及第三面 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及第三面的第二薄膜，或在第一與第二光源二者皆點亮時甚至作用為第一與第二薄膜二者。

【0014】 第一面 116、第二面 117、及第三面 118 各具有形狀：分別為第一、第二、及第三形狀。此等形狀之各者皆可為實質上線性的（如圖 1 中所示），或其中一或多者可為彎曲的。第一面 116、第二面 117、及第三面 118 可各具有不同斜率；換句話說，無論是參照非對稱轉向薄膜 110 之長度及寬度尺寸之平面特性抑或是參照非對稱轉向薄膜 110 之想像之平滑表面的法線，此等面的角度皆可為不同。在圖 1 中，微結構包括第一面 116 與第二面 117 之一者，或包括第一面 116 之一者與第三面 118 之一者的一結構。

【0015】 液晶面板 140 可為任何適當的液晶面板，包括那些市面常見且容易購得者。液晶面板 140 可包括任意數量的像素或子像素，包括用於顯示顏色的濾光器。液晶面板 140 係與非對稱轉向薄膜 110 光學上連通（如虛線所示）；然而，二者非必然為光學耦合。換句話說，液晶面板 140 與非對稱轉向薄膜 110 之間可能存在中介薄膜或氣隙。液晶面板 140 可為相鄰於一或多個反射偏光器、吸收偏光器、或光重新導向薄膜。液晶面板 140 亦可包括適當的電子驅動組件。在一些實施例中，液晶面板 140 可具有足夠的像素以支援高解析度(HD)或

超高解析度(UHD/4K/8K)顯示。液晶面板 140 可為高透光面板。在一些實施例中，液晶面板 140 可具有極快速地切換之能力。舉例而言，液晶面板可具有低於 10 ms、低於 8 ms、低於 4 ms、或甚至低於 1 ms 的訊框期。

【0016】 控制器 150 係與液晶面板 140、第一光源 120、及第二光源 130 電連通（不論是否無線）。控制器 150 可包括或本身即係微控制器或微處理器。控制器 150 可包括邏輯及適當的輸入組件。一般而言，控制器 150 經組態以利用選擇性點亮第一光源 120（使用主要影像）及第二光源 130（使用次要影像）來協調液晶面板 140 之主要影像與次要影像之間的切換。在一些實施例中，控制器 150 可經組態以極快速地進行此動作，以每 10 ms、8 ms、5 ms、4 ms、1 ms、或甚至更快地在主要與次要影像之間切換。為達此效應，控制器 150 包括適當的電子驅動及計時元件。控制器 150 亦可具有產生或轉換影像或信號的能力；舉例而言，次要影像可隨由控制器產生的主要影像而變化。在一些實施例中，控制器 150 可具有產生偽隨機雜訊函數的能力。控制器 150 可自諸如可提供主要及次要影像之內容的其他電子組件接收輸入。

【0017】 圖 2 為圖 1 之背光模組的示意性正視截面圖。背光模組 200 包括：非對稱轉向薄膜 210，其包括若干微結構 214，該等微結構包括第一面 216、第二面 217、及第三面 218 中之一或多者；第一光源 220，其產生包括第一例示性光線 224 的第一光分布 222；第二光

源 230，其產生包括第二例示性光線 234 的第二光分布 232；液晶面板 240；及控制器 250。

【0018】 圖 2 實質上對應於圖 1 之背光模組，但藉由描繪背光模組 200 的例示性光線及輸入分布來強調其整體光學原理。在第一狀態中，控制器 250 設定液晶面板 240 以顯示主要影像。同時或近乎同時，控制器 250 提供適當驅動信號給第一光源 220 及第二光源 230 以使第一光源點亮且第二光源關閉。

【0019】 來自第一光源 220 的光發射落在第一光分布錐形 222 當中。其準直度可取決於光源 220 與任何伴隨的準直或注入光學器件（例如光導）二者。在一些實施例中，尤其當第一光源 220 包括一組平行光源時，其光分布錐形有效合併以產生擴大的楔形（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 220 的光皆由第一例示性光線 224 代表，其係入射於非對稱轉向薄膜 210 上。由於非對稱轉向薄膜 210 將具有高於空氣之折射率，從空氣行進至轉向薄膜中的光（如圖 2 中所示）將被折射但除了在介面處的菲涅耳反射以外，其實質上不被第二面 217 及第三面 218 所反射。此等菲涅耳反射可藉由在非對稱轉向薄膜的表面上提供防反射塗層或處理而減低。在一些實施例中，防反射作用可藉由抗反射結構化表面（例如蛾眼結構或及類似者）來提供。例示性光線 224 隨後實質上被第一面 216 之一者所反射，前提為其入射角低於轉向薄膜/空氣介面的臨界角，以進行全內反

射。由第一面 216 反射的所有從第一光源 220 發射並入射於非對稱轉向薄膜 210 上的光，其產生第一輸出分布 226。此第一輸出分布入射於液晶面板 240 上，其經組態以顯示主要影像。觀看光學系統 200 的觀察者僅會在第一輸出分布 226 內的角度感知到主要影像。

【0020】 在第二狀態中，控制器 250 設定液晶面板 240 以顯示次要影像。同時或近乎同時，控制器 250 提供適當驅動信號給第一光源 220 及第二光源 230，以使第一光源關閉且使第二光源點亮。

【0021】 對來自第二光源 230 的光而言，光落在第二光分布錐形 232 中，且由第二例示性光線 234 代表。第一與第二光源具有不同定向之光分布。例示性光線 234 通過第一面 216 時經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 234 在第二面 217 抑或第三面 218 所構成的介面被反射，而所有從第二光源 230 發射而入射於非對稱轉向薄膜 210 上之光的總和產生出第二輸出分布 236（對應於來自第二面 217 的反射）及第三輸出分布 238（對應於來自第三面 218 的反射）。第二組及第三組之輸出分布可不同於第一組之輸出分布，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，包括偏光器及類似者上設置抗防射塗層。由於來自第二光源 230 的光負責兩個分開的光分布部分（歸因於其自兩個不同面幾何形狀的優先反射），在一些實施例中，第二光源 230 可經驅動或經組態以產生比第

一光源 220 高的光輸出。觀看光學系統 200 的觀察者僅會在第二輸出分布 236 或第三輸出分布 238 內的角度感知到次要影像。

【0022】 藉由在第一狀態與第二狀態間快速切換，位於第一輸出分布 226 範圍內的觀者將觀看到主要影像但無法感知次要影像的顯示，亦無法感知在第二狀態時極短暫的有效空白訊框。即使看得見，對位於第一輸出分布 226 範圍內的觀者而言，次要影像將顯得非常暗淡。同樣地，位於第二輸出分布 236 抑或第三輸出分布 238 範圍內的觀者將觀看到次要影像但觀看不到主要影像，亦觀看不到在第一狀態時極短暫的有效空白訊框。對於觀者位於第二抑或第三輸出分布範圍內但亦靠近第一輸出分布範圍的情況，觀者可能亦可模糊地感知主要影像以及次要影像。為此原因，在一些實施例中，次要影像可經選擇或設以分散注意或讓內容難以閱讀。下文結合圖 5A 及圖 5B 說明次要影像內容或呈現方式的諸多可能性。

【0023】 在一些實施例中，可能存在第一與第二光源二者皆點亮，且液晶面板不切換的狀態。在一些實施例中，可能存在第一與第二光源切換，但液晶面板的主要與次要狀態相同的狀態。在一些實施例中，主要影像與次要影像的經選擇部分可為相同；換句話說，液晶面板可經組態以對螢幕的某些部分提供隱密性（或對軸上觀者限制主要影像之未經遮掩的可視度）但其他部分則無。此可係基於用於某些視窗或應用程式之內容的資料標籤，其指示公開抑或私密內容。在這些情況中，顯示器提供了較寬廣的視角（包括軸上觀看與離軸觀看兩

者)且可(完全地抑或部分地)設置或移動到此狀態藉以和非直接位於軸上的其他人共享內容。

【0024】 圖 3A 為例示性非對稱轉向薄膜之正視截面部分。轉向薄膜部分 310A 包括微結構 314A，微結構 314A 包括第一面 316A、第二面 317A、及第三面 318A 中之一或多者。圖 3B 為另一例示性非對稱轉向薄膜之正視截面部分。轉向薄膜部分 310B 包括微結構 314B，微結構 314B 包括第一面 316B、第二面 317B、及第三面 318B 中之一或多者。

【0025】 第一微結構 314A 實質上如圖 1 所示。微結構軸線可定義為從微結構底邊(實質上平行於非對稱轉向薄膜的平台之平面或薄膜中不包括微結構之最靠近的平坦部分)的中點延伸至微結構之頂點的一條線。微結構軸線和其與非對稱轉向薄膜之微結構的關係可為一有用的描繪度量，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。第一面 316A、第二面 317A、及第三面 318A 可各自與微結構軸線形成不同角度。當然，任何形狀或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。在本申請書之實施例中，微結構軸線非是對稱軸線。在非對稱轉向薄膜部分 310A 中，第一面 316A 係對置於第二面 317A 抑 318A，形成一交替圖案。其他圖案或甚至面組合之隨機或偽隨機分布係為可能。從此角度來看，橫跨整個薄膜，來自第一方向的光與來自

第二方向的光各自之表現猶如其係入射於具有與各面形狀之頻率及其跨薄膜分布相關聯之平均化面形狀的一面。

【0026】 在一替代實施例中，轉向薄膜部分 310B 具有微結構 314B，其採用複合形狀；在本質上，第二面 317B 與第三面 318B 係在微結構 314B 的相同側上。在合理程度上概括而言，非對稱轉向薄膜 310A 與非對稱轉向薄膜 310B 的整體效果係相同的；然而，某些情形中可能較難於在非對稱轉向薄膜 310B 上複製（至少以高保真度）微結構 314B 的較複雜微結構形狀。

【0027】 經工程處理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為所欲，以更有效地散布或塑形由面所反射之光的輸出分布。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所反射之較寬光帶而受益。

【0028】 圖 4 為繪示來自包括圖 1 之背光模組之顯示器的光分布之示意性正視截面圖。來自輸出表面 410 的光具有第一輸出分布 460 及經分割的第二輸出分布 470，且其等共用中點 462。輸出表面 410 係經簡化且意欲用來代表顯示器內的所有光學組件。舉例而言，儘管未繪示，但已假定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 的情形，輸出表面 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）抑或光（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 460 與第二組特性角度 470 可大幅度變化。在此圖解中，第一組特性角度 460 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 470 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及第三面相互作用。這些特性角度組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，或可為跨越感知度、可讀度之臨限值，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 460 與第二組特性角度 470 重疊。第一組特性角度 460 具有中線 462，第一組特性角度 460 與第二組特性角度 470 共用此中線。取決於光學系統之設計，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之各者可具有不同的中線。可使用任何適當角度範圍。

【0029】 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，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偏光器之一者上，或設置於偏光器之一者旁。

【0030】 圖 5A 及圖 5B 為包括圖 1 之背光模組的顯示器之正面圖及側面透視圖。顯示器 500 包括輸出表面 510，其包括文字 512 及圖形 514。圖 5A 代表由沿著實質上法向於輸出表面 510 的軸線上

（「軸上」）之觀看位置所見之顯示器 500 的外觀。在軸上狀態中，屬於主要影像之部分的文字 512 及圖形 514 兩者皆可輕易閱讀。在主要影像係每隔一訊框顯示的情形中，主要與次要影像之間的切換速度足夠快速而不會在感知上有起伏或斷續之感。通過輸出表面 510 的主要影像可為靜止影像，包括文字 512 及影像 514，例如用以作為廣告或照片的一部分。在其他實施例中，文字 512 及影像 514 可為動態影像的一部分，即動畫、電影、電視內容，抑或工作空間、桌面、或其他作業系統顯示，諸如在筆記型電腦、桌上型電腦監視器、智慧型手機、平板電腦、或類似裝置上的顯示。在一些實施例中主要影像可在某些時候為靜止影像而在其他時候則可為動態影像。

【0031】 圖 5B 代表由離軸觀看位置所見之顯示器 500 的外觀。特別是，圖 5B 顯示由離軸觀看位置所見之顯示器 500 的外觀，該位置靠近主要影像之視角與次要影像之視角之間的過渡區。顯示器 500 具有輸出表面 510，其中文字 512 與影像 514 各因次要影像的壓制而被實質上遮掩住或處理得難以辨認，次要影像在此情形中為雜訊或實質上隨機或偽隨機影像。在此顯示器 500 中的內容仍依稀可見的過渡視角處，次要影像為使注意力分散或擾亂視線以使離軸觀者難以輕鬆地閱讀來自輸出表面 510 的資訊可為有利。

【0032】 次要影像可為任何適當影像，包括上述的雜訊圖案。在其他實施例中，次要影像可包括鮮明的色彩、閃爍的圖形、或動畫。次要影像可包括光幻視。在一些情形中次要影像可看似為似真工作空間或桌面，此可不令離軸觀者察覺次要影像係意欲遮掩主要影像。在一些情形中次要

影像可為主要影像的轉換，舉例而言其可包括傅立葉轉換、反轉換（色彩上、亮度上、抑或兩者）、空間上或螢幕偏移轉換、扭曲轉換、或任何其他適當數學函數、公式、或演算法。在一些實施例中，次要影像可顯示廣告內容，無論是靜態或動態者。次要影像可經最佳化、設計、或工程處理（或導致次要影像產生的轉換或演算法可經最佳化、設計、或工程處理）以平衡兩項因素：在離軸處遮掩主要影像的能力以及在軸上最小程度地遮掩主要影像的能力。對此兩項因素的平衡可取決於所欲的應用且平衡甚至可由使用者即時改變或根據內容的私密程度、位置、周遭光線、或其他環境基準而自動調整。

【0033】 除非另有所指，對圖式中元件之描述應理解成同樣適用於其他圖式中相對應的元件。本發明不應被認定為侷限於上文闡述之具體實施例，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。

【0034】 以下為根據本揭露之例示性實施例：

項目 1.一種顯示裝置，其包含：

第一光源及第二光源，其等具有不同定向之光分布；

非對稱轉向薄膜，其包含第一主表面及第二主表面；其中該第二主表面包含複數個微結構，各微結構包含具有第一形狀的第一面中之一者與具有不同之第二形狀的第二面抑或是具有不同之第三形狀的第三面中之一者；

液晶面板，其包含複數個像素；以及

控制器，其經組態以獨立驅動該第一光源、該第二光源、及該液晶面板；

其中來自該第一光源的光係由第一面而非由第二面或第三面優先反射；

其中來自該第二光源的光係由第二面或第三面而非由第一面優先反射；

其中該控制器經組態以使該液晶面板快速地在主要狀態與次要狀態間切換；以及

其中該控制器經組態以亦快速地切換該第一光源與該第二光源之驅動，以使該液晶面板在該第一光源而非該第二光源點亮時係處於主要狀態且該液晶面板在該第二光源而非該第一光源點亮時係處於次要狀態。

【0035】 項目 2.如項目 1 之顯示裝置，其中該控制器經組態以使該次要狀態為靜止狀態。

【0036】 項目 3.如項目 2 之顯示裝置，其中該靜止狀態為雜訊圖案。

【0037】 項目 4.如項目 2 之顯示裝置，其中該靜止狀態為完全透光。

【0038】 項目 5.如項目 2 之顯示裝置，其中該靜止狀態包括影像。

【0039】 項目 6.如項目 5 之顯示裝置，其中該影像包括徽標。

【0040】 項目 7.如項目 5 之顯示裝置，其中該影像包括似真工作空間。

【0041】 項目 8.如請求項 5 之顯示裝置，其中該影像包括廣告素材。

【0042】 項目 9.如項目 1 之顯示裝置，其中該控制器經組態以使該次要狀態為動態狀態。

【0043】 項目 10.如項目 8 之顯示裝置，其中該動態狀態包括該主要狀態之轉換。

【0044】 項目 11.如項目 9 之顯示裝置，其中該動態狀態包括動畫。

【0045】 項目 12.如項目 11 之顯示裝置，其中該動畫包括移動物件。

【0046】 項目 13.如項目 11 之顯示裝置，其中該動畫包括閃爍影像。

【0047】 項目 14.如項目 9 之顯示裝置，其中該動態狀態包括廣告素材。

【0048】 項目 15.如項目 1 之顯示裝置，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。

【0049】 項目 16.如項目 15 之顯示裝置，其中該光導為楔形。

【0050】 項目 17.如項目 15 之顯示裝置，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。

【0051】 項目 18.如項目 1 之顯示裝置，其中該非對稱轉向薄膜之該第一主表面為平滑表面。

【0052】 項目 19.如項目 1 之顯示裝置，其中該複數個微結構為線性微結構。

【0053】 項目 20.如項目 1 之顯示裝置，其中該非對稱轉向薄膜包括防反射塗層或防反射結構化表面中之至少一者。

【0054】 項目 21.如項目 1 之顯示裝置，其中該第一面、該第二面、或該第三面之至少一者包括鋸齒狀或正弦波狀表面結構。

【0055】 項目 22.如項目 1 之顯示裝置，其中該第一光源及該第二光源之至少一者包含複數個 LED。

【0056】 項目 23.如項目 1 之顯示裝置，其中該控制器、該第一光源、該第二光源、及該液晶面板係經組態以約每 8 ms 自主要狀態切換至次要狀態。

【符號說明】

- 【0057】 100...背光模組
- 【0058】 110...非對稱轉向薄膜
- 【0059】 114...微結構；微特徵
- 【0060】 116...第一面
- 【0061】 117...第二面
- 【0062】 118...第三面
- 【0063】 120...第一光源；第二光源
- 【0064】 130...第二光源
- 【0065】 140...液晶面板
- 【0066】 150...控制器
- 【0067】 200...背光模組；光學系統
- 【0068】 210...非對稱轉向薄膜
- 【0069】 214...微結構
- 【0070】 216...第一面

【0071】	217...第二面
【0072】	218...第三面
【0073】	220...第一光源；光源
【0074】	222...第一光分布
【0075】	224...第一例示性光線；例示性光線
【0076】	226...第一輸出分布
【0077】	230...第二光源
【0078】	232...第二光分布
【0079】	234...第二例示性光線；例示性光線
【0080】	236...第二輸出分布
【0081】	238...第三輸出分布
【0082】	240...液晶面板
【0083】	250...控制器
【0084】	310A...轉向薄膜部分；非對稱轉向薄膜部分；非對稱 轉向薄膜
【0085】	310B...轉向薄膜部分；非對稱轉向薄膜
【0086】	314A...微結構；第一微結構
【0087】	314B...微結構
【0088】	316A...第一面
【0089】	316B...第一面
【0090】	317A...第二面
【0091】	317B...第二面

- 【0092】 318A...第三面
- 【0093】 318B...第三面
- 【0094】 410...輸出表面
- 【0095】 460...第一輸出分布；第一組特性角度
- 【0096】 462...中點
- 【0097】 470...第二輸出分布；第二組特性角度
- 【0098】 500...顯示器
- 【0099】 510...輸出表面
- 【0100】 512...文字
- 【0101】 514...圖形；影像

申請專利範圍

1. 一種顯示裝置，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；

一非對稱轉向薄膜，其包含一第一主表面及一第二主表面；其中該第二主表面包含複數個微結構，各微結構包含具有一第一形狀的一第一面中之一者與具有一不同之第二形狀的一第二面抑或是具有一不同之第三形狀的一第三面中之一者；

一液晶面板，其包含複數個像素；以及

一控制器，其經組態以獨立驅動該第一光源、該第二光源、及該液晶面板；

其中來自該第一光源的光係由一第一面而非由一第二面或一第三面優先反射；

其中來自該第二光源的光係由一第二面或一第三面而非由一第一面優先反射；

其中該控制器經組態以使該液晶面板快速地在一主要狀態與一次要狀態間切換；且

其中該控制器經組態以亦快速地切換該第一光源與該第二光源之驅動，以使該液晶面板在該第一光源而非該第二光源點亮時係處於一主要狀態且該液晶面板在該第二光源而非該第一光源點亮時係處於一次要狀態。

2. 如請求項 1 之顯示裝置，其中該控制器經組態以使該次要狀態為一靜止狀態。

3. 如請求項 2 之顯示裝置，其中該靜止狀態為一雜訊圖案。

4. 如請求項 2 之顯示裝置，其中該靜止狀態為完全透光。

5. 如請求項 2 之顯示裝置，其中該靜止狀態包括一影像。

6. 如請求項 5 之顯示裝置，其中該影像包括一似真工作空間。
7. 如請求項 5 之顯示裝置，其中該影像包括廣告素材。
8. 如請求項 1 之顯示裝置，其中該控制器經組態以使該次要狀態為一動態狀態。
9. 如請求項 8 之顯示裝置，其中該動態狀態包括該主要狀態之一轉換。
10. 如請求項 8 之顯示裝置，其中該動態狀態包括廣告素材。
11. 如請求項 1 之顯示裝置，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。
12. 如請求項 1 之顯示裝置，其中該非對稱轉向薄膜之該第一主表面為一平滑表面。
13. 如請求項 1 之顯示裝置，其中該複數個微結構為線性微結構。
14. 如請求項 1 之顯示裝置，其中該非對稱轉向薄膜包括一防反射塗層或一防反射結構化表面中之至少一者。
15. 如請求項 1 之顯示裝置，其中該控制器、該第一光源、該第二光源、及該液晶面板係經組態以約每 8 ms 自一主要狀態切換至一次要狀態。

圖式

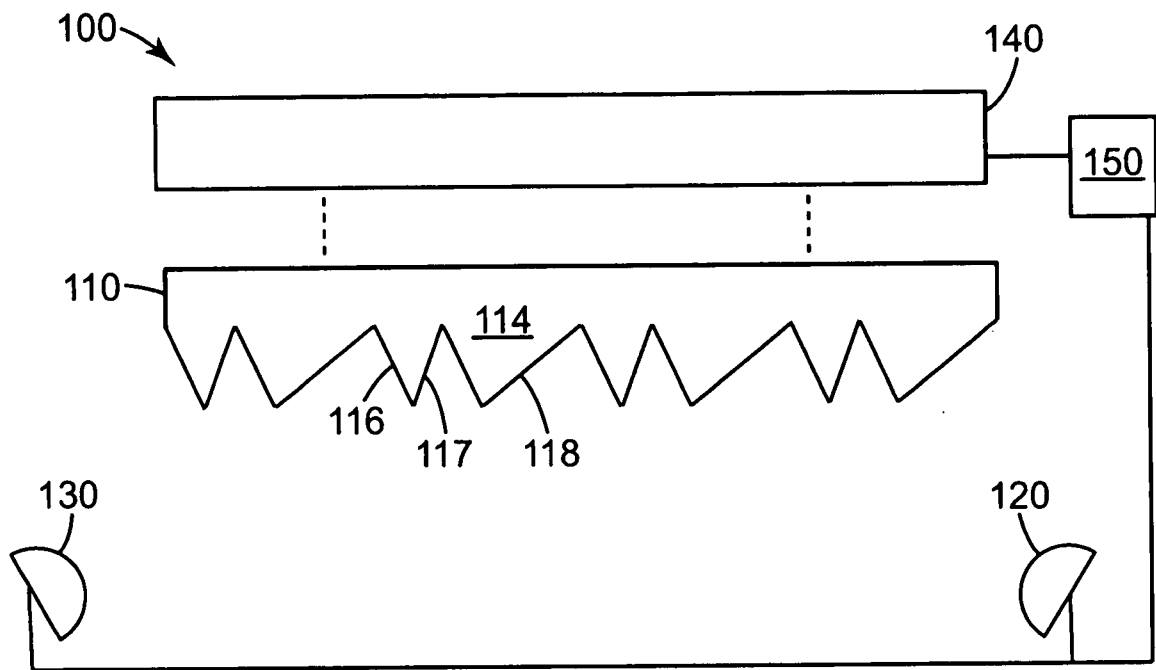


圖1

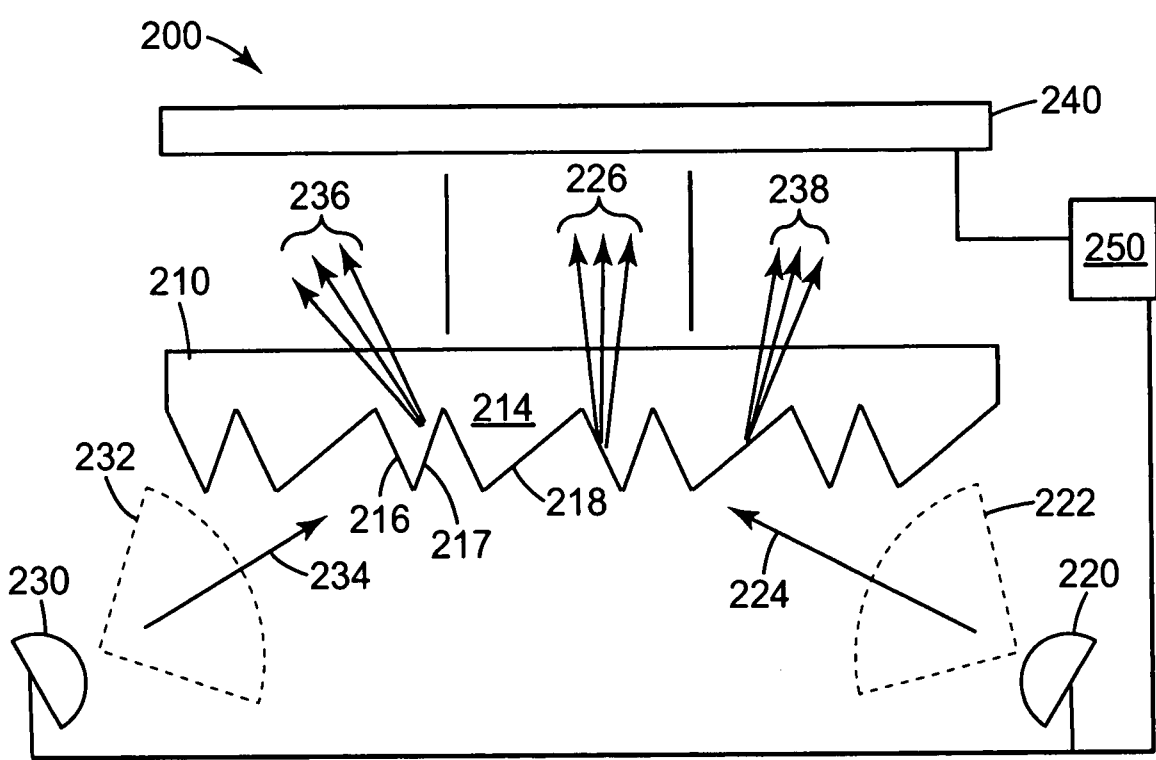


圖2

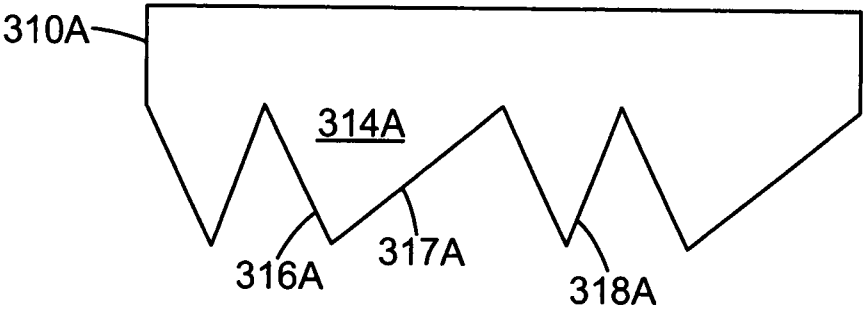


圖3A

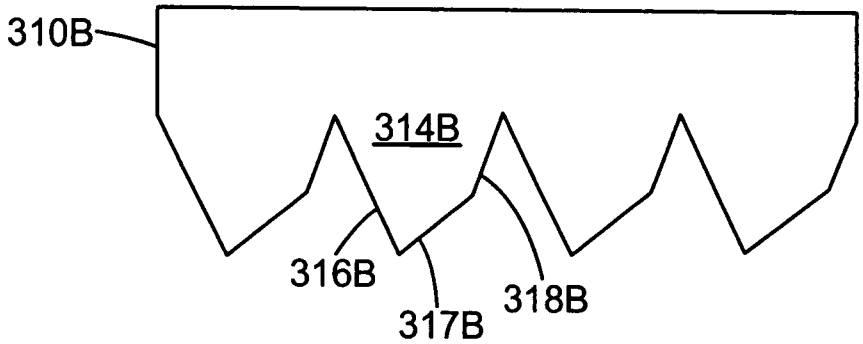


圖3B

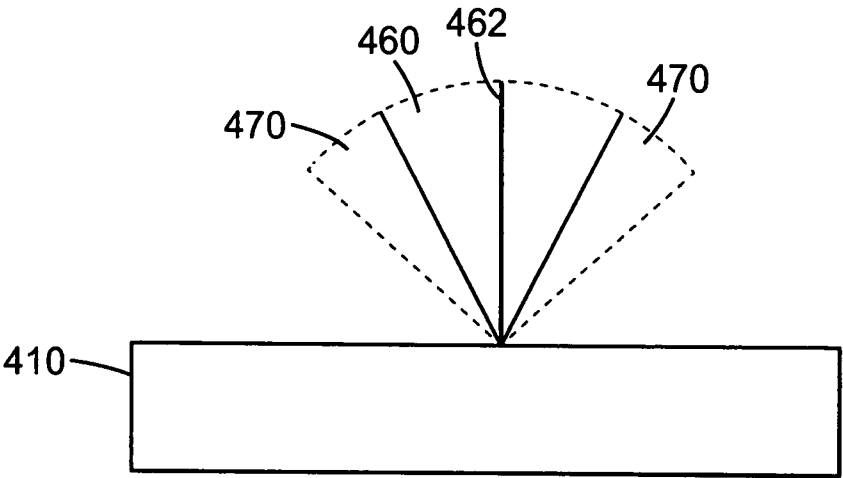


圖4

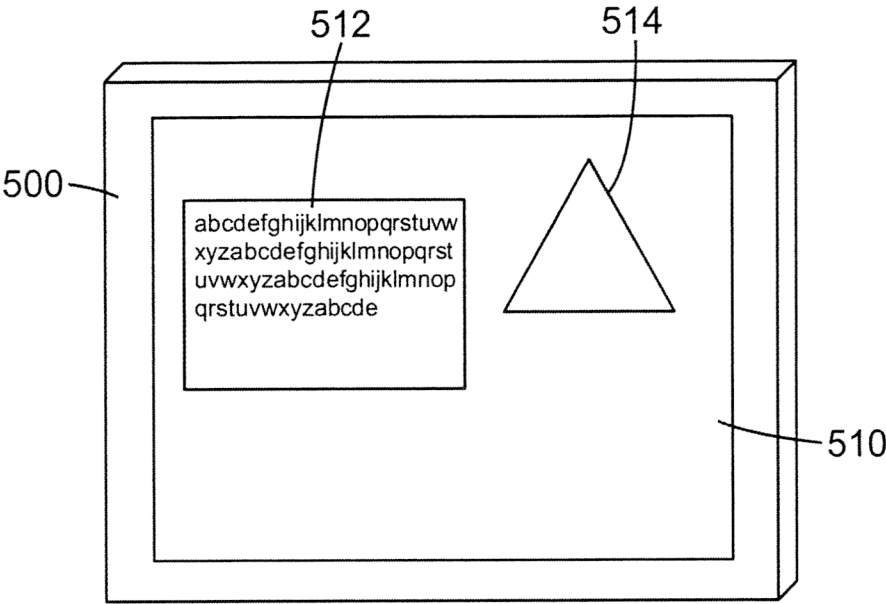


圖5A

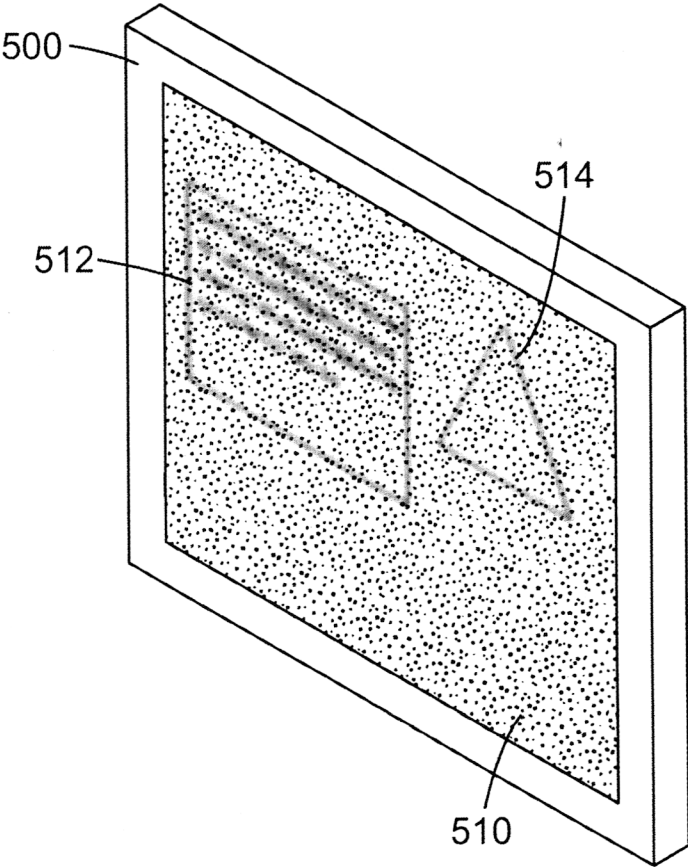


圖5B

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】 具有非對稱轉向薄膜之時間性多工背光模組

TEMPORALLY MULTIPLEXING BACKLIGHT WITH
ASYMMETRIC TURNING FILM

【技術領域】

本說明書之敘述係關於液晶背光顯示器及裝置。

【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，以提供所欲的光輸出。

【0002】 顯示器應用中的依時多工一般係指利用相同背光模組結構以快過人類觀察者之感知極限的一速率提供非連續序列影像。人腦將分開影像感知為結合一起的。

【發明內容】

【0003】 在一態樣中，本揭露係關於一種顯示裝置。該顯示裝置包括：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，其中該第二主表面包括複數個微結構，各微結構包括具有第一形狀的第一面中之一者與具有不同之第三形狀的第二面抑或是第三面中之一者；液晶面板，其包括複數個像素；及控制器，其經組態以獨立驅動該第一光源、該第二光源、及該液晶面板，其中來自該第一光源的光由第一面而非由第二面或第三面優先反射，其中來自該第二光源的光由第二面或第三面而非由第一

面優先反射，其中該控制器經組態以使該液晶面板在主要狀態與次要狀態間快速切換，且其中該控制器經組態以亦快速切換該第一光源與該第二光源之驅動，以使該液晶面板在該第一光源而非該第二光源點亮時係處於主要狀態且該液晶面板在該第二光源而非該第一光源點亮時係處於次要狀態。

【0004】 在一些實施例中，該控制器經組態以使該次要狀態為靜止狀態。該靜止狀態可為一雜訊圖案，其可為完全透光，可包括影像，可包括徽標，可包括似真工作空間或廣告素材。在一些實施例中，該控制器可經組態以使該次要狀態為動態狀態。該動態狀態可包括該主要狀態的轉換，其可包括動畫，可包括移動物件、閃爍影像、或廣告素材。在一些實施例中，該顯示裝置進一步包括光導，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。在一些實施例中，該光導為楔形。在一些實施例中，該顯示裝置亦包括第二光導，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，該非對稱轉向薄膜之該第一主表面係平滑表面。在一些實施例中，該複數個微結構係線性微結構。在一些實施例中，該非對稱轉向薄膜包括抗反射塗層或防反射結構化表面中之至少一者。在一些實施例中，該第一面、第二面、或該第三面中之至少一者包括鋸齒狀或正弦波狀表面結構。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，該控制器、該第一光源、該第二光源、及該液晶面板係經組態以約每 8 ms 自主要狀態切換至次要狀態。