

【發明說明書】

【中文發明名稱】

基於微結構多光束元件的多視域背光件、顯示器、及其操作方法

【英文發明名稱】

MICROSTRUCTURED MULTIBEAM ELEMENT-BASED MULTIVIEW BACKLIGHT, DISPLAY, AND METHOD

【技術領域】

【0001】 本發明涉及多視域背光件、顯示器、及其操作方法，尤其是基於微結構多光束元件的多視域背光件、顯示器、及其操作方法。

【先前技術】

【0002】 電子顯示器是一種幾乎無所不在的媒介，用於向各種設備和產品的使用者傳達訊息。最常用的電子顯示器包括陰極射線管（CRT）、電漿顯示面板（PDP）、液晶顯示器（LCD）、電致發光顯示器（EL）、有機發光二極體（OLED）、和主動式矩陣有機發光二極體（AMOLED）顯示器、電泳顯示器（EP）、和使用機電或電流體光調變的各種顯示器（例如，數位微鏡裝置、電潤濕顯示器等等）。通常，電子顯示器可以被分類為主動顯示器（亦即，發光的顯示器）或被動顯示器（亦即，調變由另一個光源所提供的光的顯示器）。主動顯示器最明顯的示例是CRTs、PDPs、和OLEDs/AMOLEDs。LCDs和EP顯示器在考慮自發光性時通常被分類為被動顯示器。被動顯示器儘管經常表現出引人注目的性能特徵，包括但不限於固有的低功耗，但由於缺乏發光能力，在許多實際應用中可能會被發現存在有限的使用範圍。

【0003】 為了克服與發光相關的被動顯示器的限制，許多被動顯示器被耦合到外部光源。耦合的光源可以使這些在其他情況下的被動顯示器發光並且基本上作為主動顯示器來運作。這種耦合光源的示例是背光件。背光件可以用作光源（通常是面板背光），其放置於在其他情況下為被動顯示器的後面以照射被動顯示器。例如，背光件可以耦合到LCD或EP顯示器。背光件發射通過LCD或EP顯示器的光。出射光由LCD或EP顯示器調變，然後調變後的光從LCD或EP

顯示器發射。通常背光件被配置以發出白光。然後使用彩色濾光片將白光轉換成顯示器中使用的各種顏色。例如，彩色濾光片可以放置在LCD或EP顯示器（較不常用）的輸出處，或者在背光件與LCD或EP顯示器之間。或者，各種顏色可藉由使用不同顏色如原色的顯示器之場序照射來實現。

【發明內容】

【0004】 根據在此描述的原理的示例和實施例提供一種微結構多光束元件和使用所述微結構多光束元件的多視域背光件，所述多視域背光件應用於多視域或三維（3D）顯示器。尤其，與在此所描述的原理一致的實施例提供一種利用微結構多光束元件的多視域背光件，所述微結構多光束元件被配置以提供具有複數個彼此不同的主要角度方向的複數條方向性光束。例如，複數條方向性光束可具有對應多視域顯示器之複數個視域方向的複數個方向。另外，根據各種實施例，複數個微結構多光束元件的每一個包含一或多個微結構，並且藉由接收從多視域背光件之光導件耦合出的光以及在微結構多光束元件之微結構之內部表面或壁體處反射所述接收的耦合出的光來提供複數條方向性光束。在此所描述的多視域顯示器之使用包括但不限於行動電話（例如，智慧型手機）、手錶、平板電腦、行動電腦（例如，筆記型電腦）、個人電腦和電腦螢幕、車用顯示器中控臺、攝影機顯示器、以及各種其他行動或基本上非行動的顯示應用和裝置。再者，利用微結構多光束元件可提供卓越的角度色彩均勻性（angular color uniformity）。

【0005】 在本文中，「多視域顯示器（multiview display）」係定義為電子顯示器或顯示器系統，其被配置以在不同的視域方向（view directions）上提供多視域影像之不同的視域（views）。圖1A係根據與在此所描述的原理一致的一實施例說明在一示例中的多視域顯示器10的透視圖。如圖1A所示，多視域顯示器10包括螢幕12以顯示要觀看的多視域影像。例如，螢幕12可以是電話的螢幕（例如，行動電話、智慧型手機等等）、平板型電腦、筆記型電腦、電腦螢幕或桌上型電腦、攝影機顯示器、或基本上任何其他裝置之電子顯示器。多視域顯示器10在相對於螢幕12的不同視域方向16上提供多視域影像的不同視域14。視域方向16被顯示為從螢幕12在各種不同的主要角度方向上延伸的箭頭，不同的視域14在箭頭終點（亦即，表示視域方向16）處被顯示為陰影多邊形框

框。僅顯示了四個視域14和四個視域方向16，作為示例性而不是限制性。要注意的是，儘管在圖1A中將不同的視域14顯示為位於螢幕上方，但是當在多視域顯示器10上顯示多視域影像時，視域14實際上出現在螢幕12上或其鄰近處。將視域14表示在螢幕12之上僅用於說明的簡單性，並且旨在表示從對應特定視域14的視域方向16中的各別的一個觀看多視域顯示器10。

【0006】 按照在此所定義的，視域方向或等同地具有與多視域顯示器的視域方向相對應的方向的光束通常具有由角度分量 $\{\theta, \phi\}$ 給定的主要角度方向。角度分量 θ 在這裡被稱為光束的「仰角分量」或「仰角」。角度分量 ϕ 被稱為光束的「方位角分量」或「方位角」。根據定義，仰角 θ 是垂直平面中的角度（例如，垂直於多視域顯示器的平面），而方位角 ϕ 是水平面內的角度（例如，平行於多視域顯示器平面）。

【0007】 圖1B係根據與在此所描述的原理一致的一實施例說明在一示例中的具有與多視域顯示器的視域方向（例如，圖1A中的視域方向16）相對應的特定主要角度方向或者單純的「方向」的光束20的角度分量 $\{\theta, \phi\}$ 的示意圖。此外，根據本文的定義，光束20從特定點被發射或發出。也就是說，根據定義，光束20具有與多視域顯示器內的特定起始點相關聯的中心射線。圖1B還顯示了原點O的光束（或視域方向）點。

【0008】 此外，在術語「多視域影像」和「多視域顯示器」中使用的「多視域（multiview）」一詞被定義為在複數個視域之中的視域之間表示不同視角或包括角度差異的複數個視域。另外，按照本文定義，本文中「多視域」一詞明確地包括多於兩個不同視域（亦即，最少三個視域並且通常多於三個視域）。如此，這裡採用的「多視域顯示器」明確地與僅包括表示景象或影像的兩個不同視域的立體顯示器區隔開。然而要注意的是，雖然多視域影像和多視域顯示器可以包括多於兩個視域，但是根據本文的定義，每次可以透過僅選擇多視域中的兩個視域來（例如，在多視域顯示器上）查看多視域影像作為立體影像對（例如，每隻眼睛一個視域）。

【0009】 「多視域像素（multiview pixel）」在本文中被定義為多視域顯示器的相似的複數個不同視域中的每一個中表示複數個「視域」像素的一組子像素。具體來說，多視域像素可以具有對應或表示在多視域影像的每個不同視

域中的視域像素的個別視域像素。此外，根據本文的定義，多視域像素的視域像素是所謂的「方向性 (directional) 像素」，因為每個視域像素與不同視域中相應的一個的預定視域方向相關聯。此外，根據各種示例和實施例，多視域像素之子像素所表示的不同視域像素可以在每個不同視域中具有等同的或至少基本相似的位置或坐標。例如，第一多視域像素可以具有對應位於多視域影像的每個不同視域中的 $\{x_1, y_1\}$ 處的視域像素的個別子像素，然而第二多視域像素可以具有對應位於每個不同視域中的 $\{x_2, y_2\}$ 處的視域像素的個別子像素等等。

【0010】 在一些實施例中，一多視域像素中的複數個子像素的數量可等於該多視域顯示器的複數個視域的數量。舉例而言，該多視域像素可提供六十四 (64) 個子像素，64個子像素係關聯於具有64個不同視域的一多視域顯示器。在另一例子中，該多視域顯示器可提供一八乘以四的複數個視域的陣列 (亦即，32個視域)，而且該多視域像素可包括32個子像素 (亦即，為每一個視域提供一個)。此外，舉例而言，不同子像素的每一個可包括一關聯方向 (例如，光束主要角度方向)，該關聯方向對應相應於該64個不同視域的該等視域方向中的不同的一個。進一步地，根據一些實施例，該多視域顯示器的複數個多視域像素的數量基本上可同等於該多視域顯示器的該等視域中的複數個「視域」像素的數量。例如，如果一視域包括640乘以480的視域像素 (即，640 x 480的視域解析度)，則該多視域顯示器可具有三十萬七千二百 (307,200) 個多視域像素。在另一例子中，當該等視域包括100乘以100個像素，則該多視域顯示器可包括總數為一萬 (亦即， $100 \times 100 = 10,000$) 的多視域像素。

【0011】 這裡，「光導件」被定義為使用全內反射在結構內引導著光的結構。具體地，光導件可以包括在光導件的工作波長處為基本上透明的芯。在各種示例中，「光導件」一詞通常是指採用全內反射而在光導件的介電材料與圍繞該光導件的材料或介質之間的介面處引導著光的介電光波導件。根據定義，全內反射的條件是光導件的折射率大於與光導材料的表面鄰接的周圍介質的折射率。在一些實施例中，光導件可以包括除了上述折射率差之外的或替代上述折射率差的塗層，以進一步促進全內反射。例如，塗層可以是反射塗層。光導件可以是幾個光導件中的任何一個，包括但不限於平板或板片光導件和條狀光導件中的一個或兩個。

【0012】 此外，在本文中，當「平板」一詞被應用於光導件時與「平板光導件」一樣被定義為分段的或微分地平面的層或片，其有時被稱為「板片」光導件。具體地，平板光導件被定義為光導件，該光導件被構造成在由光導件的頂部表面和底部表面（亦即，相對的表面）界定的兩個基本正交的方向上引導著光。此外，根據本文的定義，頂部表面和底部表面都是彼此分離的，並且可以至少在微分的意義上基本上相互平行。也就是說，在平板光導件的任何微分地小的部分內，頂面和底面基本平行或共平面。

【0013】 在一些實施例中，平板光導件可以是基本上平坦的（亦即，侷限為平面），並且因此平板光導件是平面光導件。在其他實施例中，平板光導件可以在一個或兩個正交維度上彎曲。例如，平板光導件可以以單個維度彎曲以形成圓柱形平板光導件。然而，任何曲率都具有足夠大的曲率半徑以確保在平板光導件內保持全內反射以引導光。

【0014】 根據本文的定義，「多光束元件（multibeam element）」是產生包括複數條方向性光束的光的背光件或顯示器的結構或元件。「微結構多光束元件」在此定義為包含一或多個微結構的多光束元件。特別地，根據定義，微結構多光束元件被配置以在輸入光孔處或經由輸入光孔接收光，並且提供複數條方向性光束，所述複數條方向性光束包含由微結構多光束元件之微結構反射的光。在各種實施例中，光反射可藉由在微結構之內部表面處的全內反射提供。在一些實施例中，在微結構之外部表面上的反射層或材料可被配置以提供或增加在其內部表面處的反射。

【0015】 在各種實施例中，微結構多光束元件（直接地或間接地）光學地耦合或光學地連接（例如，藉由漸消耦合（evanescent coupling））至背光件之光導件。另外，微結構多光束元件可藉由耦合出一部分由光導件引導的光而接收光。根據在此所定義的，由微結構多光束元件利用在微結構中的接收的一部分引導的光之反射而製造出複數條光束中的光束具有複數個彼此不同的主要角度方向。如此，所述光束在此被稱為「方向性（directional）」光束。具體而言，根據定義，複數條方向性光束之一方向性光束具有預定的主要角度方向，不同於所述複數條方向性光束之另一方向性光束之方向。

【0016】 根據一些實施例，複數條方向性光束可以表示為光場。例如，複數條方向性光束可以被限制在基本上圓錐形的空間區域中，或者具有包括在複數條光束中的光束的不同主要角度方向的預定角展度。如此，組合的光束（亦即，複數方向性條光束）的預定角展度可以表示光場。

【0017】 根據各種實施例，複數條方向性光束中的各種方向性光束的不同主要角度方向由包括但不限於多光束元件的尺寸（例如，長度、寬度、面積等等之其中之一或多個）的特性和其他特性確定。例如，在繞射多光束元件中，繞射多光束元件中的「光柵間距」或繞射特徵間隔和方位可為至少部分地確定的各種方向性光束之不同主要角度方向的特性。在一些實施例中，根據本文的定義，多光束元件可以被認為是「延伸點光源」，即橫跨多光束元件的範圍分布的複數個點光源。此外，由多光束元件產生的方向性光束可具有由角分量給定的主要角度方向 $\{\theta, \phi\}$ ，如本文所定義，並且如上文關於圖1B所述的。

【0018】 在本文中，「準直器」被定義為基本上任何被配置以準直光的光學裝置或設備。例如，準直器可以包括但不限於準直鏡或反射器、準直透鏡、繞射光柵、錐形光導件、以及其各種組合。在一些實施例中，包含準直反射器的準直器可具有以拋物線曲線或形狀為特徵的反射表面。在另一示例中，準直反射器可包含塑形的拋物線反射器。「塑形的拋物線」用以表示塑形的拋物線反射器之彎曲的反射表面以確定的方式偏離「真實的」拋物線曲線以達到預定的反射特性（例如，準直角度）。同樣地，準直透鏡可包含球面塑形的表面（例如，雙凸球面透鏡）。在一些實施例中，準直器可為連續的反射器或連續的透鏡（例如，具有基本上平滑的、連續的表面的反射器或透鏡）。在其他實施例中，準直反射器或準直透鏡可包含基本上非連續的表面例如但不限於提供準直光的菲涅爾反射器或菲涅爾透鏡。

【0019】 根據各種實施例，由準直器提供的準直可以從一個實施例到另一個實施例以預定程度或量變化。此外，準直器可以被配置以在兩個正交方向（例如，垂直方向和水平方向）中的一個或兩個方向上提供準直。也就是說，根據一些實施例，準直器可以在提供光準直的兩個正交方向中的一個或兩個方向上包括形狀或類似的準直特性。

【0020】 在本文中，「準直因子」被定義為光被準直的程度。特別地，準直因子定義準直光束內的光線的角展度。例如，準直因子 σ 可以指定準直光束中的大部分光線在特定的角展度內（例如，關於準直光束的中心或主要角度方向的 $\pm\sigma$ 度）。根據一些示例，準直光束的光線可以具有角度方面的高斯分布，並且角展度可以是由準直光束的峰值強度的一半所確定的角度。

【0021】 在本文中，「光源」被定義為發出光的源頭（例如，被配置以產生和發射光的光學發射器）。例如，光源可以包括光學發射器，例如，發光二極體（LED），其在被啟動或開啟時發光。特別地，在本文中，光源可以基本上任何光源，或者基本上包括任何光學發射器，包括但不限於發光二極體（LED）、雷射、有機發光二極體（OLED）、聚合物發光二極體、電漿型的光學發射器，螢光燈、白熾燈、以及實際上任何其他光源。由光源產生的光可以具有顏色（亦即，可以包括特定波長的光），或者可以是波長範圍（例如，白光）。在一些實施例中，光源可以包括複數個光學發射器。例如，光源可以包括一組或一群光學發射器，其中至少一個光學發射器產生具有一顏色或等同波長的光，該顏色或等同波長不同於由該組或群的至少一個其它光學發射器產生的光所具有的一顏色或一波長。例如，不同的顏色可以包括例如原色（例如，紅色、綠色、藍色）。

【0022】 在本文中，如本文所使用的，冠詞「一」旨在具有其在專利領域中的通常含義，即「一個或複數個」。例如，「一微結構多光束元件」是指一個或複數個微結構多光束元件，因此，「該微結構多光束元件」在本文中是指「該（等）微結構多光束元件」。此外，本文中對「頂部」、「底部」、「上」、「下」、「向上」、「向下」、「前」、「後」、「第一」、「第二」、「左」或「右」並不意味著在作為限制。在本文中，除非特別說明，術語「約」在應用於某個值時通常意味著在用於產生該值的設備的公差範圍內，或者可以表示加減10%、或加減5%、或加減1%。此外，本文使用的術語「基本上」是指大部分、或幾乎全部、或全部、或在約51%至約100%的範圍內的量。而且，這裡的示例僅僅是說明性的，並且是為了討論的目的而不是為了限制。

【圖式簡單說明】

【0023】 根據在此描述的原理的示例和實施例的各種特徵可以參考以下結合附圖的詳細描述而更容易地理解，其中相同的附圖標記表示相同的結構元件，並且其中：

圖1A係根據與在此所描述的原理一致的一實施例說明在一示例中的多視域顯示器的透視圖；

圖1B係根據與在此所描述的原理一致的一實施例說明在一示例中的具有與多視域顯示器的視域方向相對應的特定主要角度方向的光束的角分量的示意圖；

圖2A係根據與在此所描述的原理一致的一實施例說明在一示例中的多視域背光件的橫截面圖；

圖2B係根據與在此所描述的原理一致的一實施例說明在一示例中的多視域背光件的平面圖；

圖2C係根據與在此所描述的原理一致的一實施例說明在一示例中的多視域背光件的透視圖；

圖3A係根據與在此所描述的原理一致的一實施例說明在一示例中的多視域背光件的橫截面圖；

圖3B係根據與在此所描述的原理一致的一實施例說明在圖3A中所示的多視域背光件之微結構多光束元件的橫截面圖；

圖4係根據與在此所描述的原理一致的另一實施例說明在一示例中的多視域背光件的橫截面圖；

圖5A係根據與在此所描述的原理一致的一實施例說明在一示例中的微結構多光束元件之微結構的平面圖；

圖5B係根據與在此所描述的原理一致的一實施例說明在圖5A中的微結構的側視圖；

圖5C係根據與在此所描述的原理一致的一實施例說明在圖5A中的微結構的端視圖；

圖6A係根據與在此所描述的原理一致的另一實施例說明在一示例中的微結構多光束元件之微結構的平面圖；

圖6B係根據與在此所描述的原理一致的另一實施例說明在圖6A中的微結構的透視圖；

圖7A係根據與在此所描述的原理一致的一實施例說明在一示例中的橢圓形狀的發射圖案的示意圖；

圖7B係根據與在此所描述的原理一致的一實施例說明在一示例中的藉由微結構多光束元件的光束分光的示意圖；

圖8係根據與在此所描述的原理一致的一實施例說明在一示例中的數個微結構多光束元件的平面圖；

圖9係根據與在此所描述的原理一致的一實施例說明在一示例中的多視域顯示器的方塊圖；以及

圖10係根據與在此所描述的原理一致的一實施例說明在一示例中的多視域顯示器之操作方法的流程圖。

某些示例和實施例具有除了上述參考附圖中所示的特徵之外的其他特徵或代替以上參考附圖中所示的特徵的其他特徵。下面將參考上述附圖詳細描述這些和其他特徵。

【實施方式】

【0024】 根據在此所描述的原理之一些實施例，提供一種多視域背光件。圖2A係根據與在此所描述的原理一致的一實施例說明在一示例中的多視域背光件100的橫截面圖。圖2B係根據與在此所描述的原理一致的一實施例說明在一示例中的多視域背光件100的平面圖。圖2C係根據與在此所描述的原理一致的一實施例說明在一示例中的多視域背光件100的透視圖。圖2C之透視圖以部分切除之方式繪示僅旨在有助於本文中的討論。

【0025】 圖2A~2C中繪示的多視域背光件100被配置以提供複數條方向性光束102，複數條方向性光束102具有互相不同的主要角度方向。具體而言，根據各種實施例，提供的複數條方向性光束102在對應多視域顯示器之分別的視域

方向的不同主要角度方向上被引導離開多視域背光件100。在一些實施例中，方向性光束102可被調變（例如，使用光閥，如下所述）以助於具有多視域或3D內容（例如，像是多視域或3D影像）的資訊之顯示。

【0026】 如圖2A~2C所示，多視域背光件100包含光導件110。根據一些實施例，光導件110可為平板光導件110。光導件110被配置以沿著光導件110之長度方向引導著光作為引導的光104。舉例而言，光導件110可包括介電材料，被配置為光波導件。所述介電材料可具有第一折射率，大於圍繞所述介電光波導件的材料之第二折射率。舉例而言，根據一或多個多視域背光件100之引導模式，折射率之差異被配置以助於引導的光104之全內反射。

【0027】 在一些實施例中，多視域背光件100可為板片或平板光波導件，包含延伸的、基本上平面的光學透明、介電材料之片材。所述基本上平面的介電材料之片材被配置以使用全內反射引導著光（例如，作為引導的光束）。根據各種示例，光導件110之光學透明材料可包括或由任一各種介電材料，包括但不限於各種種類的玻璃（例如，矽石酸鹽玻璃、鹼鋁矽酸鹽玻璃、硼矽酸鹽玻璃等等）和基本上光學透明塑膠或聚合體（例如，聚甲基丙烯酸甲酯、壓克力玻璃、聚碳酸酯）中的一或多個。在一些實施例中，光導件110可進一步在光導件110之表面（第一表面和第二表面之其中之一或二者）之至少一部分上包括電鍍層（圖中未示）。根據一些示例，電鍍層可進一步促進全內反射。

【0028】 另外，根據一些實施例，光導件110被配置以在光導件110之第一表面110'（例如，頂（前）表面或側）與第二表面110''（例如，底（後）表面或側）之間的非零傳導角度上根據全反內射原理引導著引導的光104。尤其，引導的光104藉由在非零傳導角度上在光導件110之第一表面110'與第二表面110''之間反射或「反彈」來傳導。

【0029】 在一些實施例中，光導件110可以被配置以「回收再利用」引導的光104。具體而言，沿著光導長度被引導的該引導的光104可以在不同於傳導方向103的另一個傳導方向103'上被重定向回到沿著該長度方向。舉例而言，光導件110可以在與鄰接光源的輸入端相對的光導件110的端部處包括反射器（圖中未示）。反射器可以被配置以將引導的光104反射回輸入端作為回收再利用的引導的光。以這種方式回收再利用的引導的光104可以藉由使得導光可不止一次

被用於例如使用微結構多光束元件的射出耦合，來增加多視域背光件100的亮度（例如，方向性光束102的強度）。或者（例如，相對於回收再利用的引導的光），可以透過將光以另一個傳導方向103'（例如，除了具有傳導方向103的引導的光104外）引入到光導件110中來提供在另一個傳導方向103'上傳導的引導的光104。在圖2A中，指示回收再利用的引導的光的傳導方向103'（例如，指向負x方向）的粗體箭頭顯示了回收再利用的引導的光在光導件110內的大致傳導方向。

【0030】 如圖2A~2C所示，多視域背光件100還包括沿著光導長度彼此間隔開的複數個微結構多光束元件120。具體而言，複數個微結構多光束元件120透過有限空間彼此分開，並且沿著光導長度代表各個不同的元件。也就是說，根據本文的定義，複數個微結構多光束元件120根據有限（亦即，非零）元件間距離（例如，有限的中心到中心的距離）而彼此間隔開。此外，根據一些實施例，複數個微結構多光束元件120通常不相交、重疊、或以其他方式彼此接觸。也就是說，複數個微結構多光束元件120中的每個微結構多光束元件120通常是不同的並且與微結構多光束元件120中的其他複數個元件分開。

【0031】 根據一些實施例，複數個微結構多光束元件120可以以一維（1D）陣列或二維（2D）陣列排列。例如，複數個微結構多光束元件120可以被布置為線性1D陣列。在另一個示例中，複數個微結構多光束元件120可以被布置為矩形2D陣列或圓形2D陣列。另外，在一些示例中，陣列（亦即，1D或2D陣列）可以是規則的或均勻的陣列。具體而言，微結構多光束元件120之間的元件間距離（例如，中心到中心的距離或間隔）可以在整個陣列上基本一致或恆定。在其他示例中，微結構多光束元件120之間的元件間距離可以在陣列上以及沿著光導件110的長度中的一個或兩個改變。

【0032】 根據各種實施例以及根據定義，複數個微結構多光束元件中的微結構多光束元件120包含微結構。在一些實施例中，微結構多光束元件120可包括單一微結構，然而在其他實施例中，微結構多光束元件120可包括複數個微結構。具有一或多個微結構的微結構多光束元件120被配置以接收一部分引導的光104。具體而言，一部分引導的光104可在微結構多光束元件120與光導件110之間的光學連接處被抽取出或耦合出。在所述光學連接處的一部分微結構多光束

元件120可被稱為微結構多光束元件120之輸入處或輸入孔洞（input aperture）。從而，抽取出的或耦合出的部分引導的光104可在或經由輸入處或輸入孔洞處被微結構多光束元件120接收。隨後，在微結構多光束元件120之輸出處或輸出孔洞（output aperture）處提供複數條方向性光束102。

【0033】 根據各種實施例，複數條方向性光束102係藉由在或從微結構多光束元件120之內部表面處或，更精確地，由微結構多光束元件120之微結構之內部表面處反射接收的部分引導的光104來被提供。圖2A和2C將方向性光束102顯示為複數個發散的箭頭，其被描繪為被引導離開光導件110的第一（或前部）表面110'。另外，複數條方向性光束102被繪示為從微結構多光束元件120在其輸出孔洞處被發射出去。

【0034】 根據各種實施例，微結構多光束元件120的尺寸與在多視域顯示器之多視域像素106中的子像素106'的尺寸相當。此配置可提供在多視域顯示器中使用或由多視域顯示器使用的各種方向性光束102之最佳化或接近最佳化的光束寬度或光束重疊性。多視域像素106與多視域背光件100一起被繪示在圖2A~2C中係為了便於討論。

【0035】 在本文中，「尺寸」可以以各種方式中的任何一種來定義，包括但不限於長度、寬度、或面積。例如，子像素106'的尺寸可以是其長度，並且微結構多光束元件120的相當尺寸也可以是微結構多光束元件120的長度（諸如微結構多光束元件120之輸出孔洞之尺寸或對應其輸出孔洞的微結構多光束元件120中的複數個微結構之總長度）。在另一個示例中，尺寸可以指面積，使得微結構多光束元件120的面積（諸如微結構多光束元件120之輸出孔洞之面積或微結構多光束元件120中的複數個微結構之總面積）可以與子像素106'的面積相當。

【0036】 在一些實施例中，微結構多光束元件120的尺寸與子像素尺寸相當，以致於微結構多光束元件尺寸在子像素尺寸的大約百分之五十（50%）和大約百分之二百（200%）之間。舉例而言，如果微結構多光束元件尺寸（或等同於輸出孔洞尺寸）被表示為「s」並且子像素尺寸被表示為「S」（例如，如圖2A所示），則微結構多光束元件尺寸s可以由等式（1）表示如下：

$$\frac{1}{2}S \leq s \leq 2S \quad (1)$$

在其它示例中，微結構多光束元件尺寸大於子像素尺寸的大約百分之六十（60%），或子像素尺寸的大約百分之七十（70%），或大於子像素尺寸的大約百分之八十（80%），或大於子像素尺寸的大約百分之九十（90%）；並且微結構多光束元件小於子像素尺寸的大約百分之一百八十（180%），或小於子像素尺寸的大約百分之一百六十（160%），或小於子像素尺寸的大約百分之一百四十（140%），或小於子像素尺寸的大約百分之一百二十（120%）。例如，根據「相當尺寸」，微結構多光束元件尺寸可以在子像素尺寸的大約百分之七十五（75%）與大約一百五十（150%）之間。在另一個示例中，微結構多光束元件120的尺寸可以與子像素106'的尺寸相當，其中微結構多光束元件尺寸係在子像素尺寸的大約百分之一百二十五（125%）與大約百分之八十五（85%）之間。根據一些實施例，可以以將多視域顯示器的視域之間的暗區域縮減為目的，或者在某些範例中以將暗區域最小化為目的選擇微結構多光束元件120和子像素106'的相當尺寸，另一方面同時可以減小或在一些示例中將多視域顯示器的視域之間的重疊最小化。

【0037】 圖2A~2C進一步顯示一光閥108陣列被配置以調變複數條方向性光束中的方向性光束102。舉例而言，光閥陣列可以是使用多視域背光件100的多視域顯示器之一部分，並且與多視域背光件100被繪示在圖2A~2D中以便於在本案中討論。在圖2C中，光閥108的陣列被部分切除以允許光導件110和光閥陣列下面的微結構多光束元件120可被顯現。

【0038】 如圖2A~2C所示，具有不同主要角度方向的方向性光束102的其中不同的方向性光束102穿過在光閥陣列中的光閥108的其中的不同的光閥108並且被所述不同的光閥108調變。另外，如圖所示，光閥陣列中的光閥108對應於子像素106'，而一組光閥108對應於多視域顯示器的多視域像素106。具體而言，光閥陣列中的不同組光閥108被配置以接收和調變來自不同的微結構多光束元件120的方向性光束102。因此，如圖所示，對於每個微結構多光束元件120存在有獨一無二的一組光閥108。在各種實施例中，可以採用多種不同類型的光閥中的任何一種作為光閥陣列的光閥108，包括但不限於液晶光閥、電泳光閥、和基於或採用電潤濕的光閥中的一個或多個。

【0039】 如圖2A所示，第一光閥組108a被配置以接收和調變來自第一微結構多光束元件120a的方向性光束102，然而第二光閥組108b被配置以接收並調變來自第二微結構多光束元件120b的方向性光束102。因此，光閥陣列中的每個光閥組（例如，第一和第二光閥組108a、108b）分別對應於不同的多視域像素106。此外，如圖2A所示，光閥組中的單個光閥108對應於相應的多視域像素106的子像素106'。

【0040】 值得注意的是，如圖2A所示，子像素106'的尺寸（例如，寬度）可以對應於光閥陣列中的光閥108的尺寸。在其他示例中，子像素的尺寸可以被定義為光閥陣列的鄰接光閥108之間的距離（例如，中心到中心的距離）。舉例而言，光閥108可以小於光閥陣列中的光閥108之間的中心到中心的距離。舉例而言，子像素的尺寸可以被定義為光閥108的尺寸或者與光閥108之間的中心到中心的距離相對應的尺寸。

【0041】 在一些實施例中，複數個微結構多光束元件120與對應的多視域像素106（例如，光閥108組）之間的關係可以是一對一的關係。也就是說，可以有相同數量的多視域像素106和微結構多光束元件120。圖2B作為示例明確地顯示了一對一關係，其中包括不同組的光閥108的每個多視域像素106被顯示為由一條虛線包圍。在其他實施例中（圖中未示），多視域像素106和微結構多光束元件120的數量可以彼此不同。

【0042】 在一些實施例中，複數條微結構多光束元件的鄰接的一對微結構多光束元件120之間的元件間距離（例如，中心到中心距離）可以等於在相應的鄰接的一對多視域像素106（例如，由光閥組表示）之間的像素間距離（例如，中心到中心距離）。舉例而言，如圖2A所示，第一微結構多光束元件120a和第二微結構多光束元件120b之間的中心到中心距離 d 基本上等於第一光閥組108a和第二光閥組108b之間的中心到中心距離 D 。在其它實施例中（圖中未示），多對微結構多光束元件120和對應的光閥組的相對中心到中心距離可以不同，例如，微結構多光束元件120可以具有元件間間隔（亦即，中心到中心距離 d ），其大於或小於表示多視域像素106的光閥組之間の間隔（亦即，中心到中心距離 D ）。

【0043】 此外（例如，如圖2A所示），根據一些實施例，每個多光束元件120被配置以向一個且僅一個多視域像素106提供方向性光束102。具體而言，對於多光束元件120中給定的一個，具有在多視域顯示器中的視域的主要角度方向的方向性光束102基本上被限制在單個對應的多視域像素106及其子像素106'，如圖2A所示，亦即對應於微結構多光束元件120的單一組光閥108。如此，多視域顯示器100的每個多光束元件120提供相應的一組方向性光束102，其具有多視域顯示器的不同視域之其中之一的主要角度方向（亦即，該組方向性光束102包含具有在不同視域方向之其中之一方向上的共同方向的光束）。

【0044】 根據各種實施例和在此所定義的，微結構多光束元件120裝設在光導件110外部。然而，當裝設在光導件110外部時，微結構多光束元件120如先前已描述的光學地耦合或以其他方式光學傳導在光導件110中傳導的引導的光104。舉例而言，微結構多光束元件120可在微結構多光束元件120之輸入孔洞處鄰接或接觸光導件110之表面。舉例而言，所述表面接觸可有利於光學地耦合或光學地傳導一部分引導的光104經由微結構多光束元件120之輸入孔洞進入微結構多光束元件120中。

【0045】 在一些實施例中（如圖2A~2C所示），微結構多光束元件120鄰接光導件110之第一、前部或頂部表面110'。舉例而言，微結構多光束元件120包含半球形形狀、角錐形形狀、或類似形狀的微結構，所述微結構在光導件110之第一表面110'處具有接觸點。如此，輸入孔洞可包含接觸點。要注意的是，可能有其他輸入孔洞配置，除了被包括在圖4中繪示的實施例中的一接觸點以及輸入孔洞與輸出孔洞基本上一致的下面的描述以外。

【0046】 另外，根據各種實施例，微結構多光束元件120之微結構可包含光學透明的或基本上透明的介電材料，所述介電材料之折射率被配置以使得來自光導件110的一部分引導的光被耦合進入微結構多光束元件120中作為接收的部分引導的光。如此，微結構多光束元件120之可包含任何各種介電材料，包括但不限於光導件110之材料本身。舉例而言，光導件110之材料與微結構多光束元件120之微結構之材料在或橫跨光導件表面（例如，在第一表面110'）處可以是連接的或連續的。

【0047】 或者是，微結構多光束元件120可在沿著光導件110之長度方向的位置處以其他方式光學地耦合至光導件表面。舉例而言，通過光學薄層的漸消耦合可提供微結構多光束元件120之微結構與光導件110之間的光學耦合。舉例而言，所述薄層可包含光學黏著劑或黏著液。要注意的是，根據各種示例和實施例，在接觸點處（例如，如圖2A所示）或更廣泛地在輸入孔洞處（例如，如果輸入孔並非一接觸點），在光導件110中的引導的光104之全內反射可被破壞以允許部分引導的光「洩漏」或被光學地耦合至供微結構多光束元件120之微結構中。

【0048】 在一些多視域背光件100之實施例中，複數個微結構多光束元件中的微結構多光束元件120可裝設在或鄰接光導件110之第一表面110'處作為分離式（free-standing）微結構。舉例而言，如圖2A所示，微結構多光束元件120可以是被固定（例如，使用黏著劑或藉由材料連接或焊接）至光導件110之第一表面110'的懸空式微結構。在其他實施例中，鄰接第一表面110'的微結構多光束元件120可被載體或載體層支承。在這些實施例中，微結構多光束元件120可進一步包含所述載體。而在其他實施例中，載體可被利用，從而僅出現在多視域背光件100之製造期間，然後被移除。所以，舉例而言，微結構多光束元件120可在製造程序期間從載體被釋出。

【0049】 圖3A係根據與在此所描述的原理一致的一實施例說明在一示例中的多視域背光件100的橫截面圖。具體而言，圖3A所示的多視域背光件100包含光導件110，其被配置以在傳導方向103上引導著引導的光104。進一步在圖3A中所示的是在其外部卻接觸光導件110之面對其第二表面110''的第一表面110'的複數個微結構多光束元件120。在被繪示作為示例而非限制的情況下，微結構多光束元件120具有半球形形狀和微結構多光束元件120之微結構，微結構多光束元件120包含在第一表面110'處半球形形狀底部與光導件110之間的接觸點。為求更加完整，圖3A亦繪示有光閥陣列之光閥108，所述光閥陣列包括多視域像素106，所述多視域像素106包含被配置以調變複數條方向性光束中的方向性光束102的子像素106'。

【0050】 在圖3A中所示的多視域背光件100進一步包含載體138。載體138被配置以承載和支承微結構多光束元件120。舉例而言，微結構多光束元件120

可被裝設在鄰接光導件110之第一表面110'的載體138之表面上。在一些實施例中，載體138可包含光導件（例如，平板光導件）或類似材料的透明基板或板片。舉例而言，載體138可包含類似所述光導件110的光導件。在一些實施例中（如圖所示），微結構多光束元件120可包含載體138之材料。舉例而言，微結構多光束元件120可形成在載體138之表面材料中或可從載體138之表面材料形成（例如，如圖3A所示）。在一些實施例中，對比於形成在材料表面中或從材料表面形成的情況，微結構多光束元件120可固定在載體表面（例如，使用黏著劑）。

【0051】 圖3B係根據與在此所描述的原理一致的一實施例說明在圖3A中所示的多視域背光件100之微結構多光束元件120的橫截面圖。舉例而言，圖3B中所示的微結構多光束元件120可以是在圖3A中所示的微結構多光束元件120之其中之一。如圖所示，微結構多光束元件120包括：一內部表面122，被配置以反射光；一輸入孔洞124；以及一輸出孔洞126。如圖所示，圖3B中所示的微結構多光束元件120之內部表面122等於微結構多光束元件120之微結構之內部表面。

【0052】 在圖3B中，輸入孔洞124係微結構多光束元件120與光導件110之間的直接接觸（例如，如圖3B所示）。另外，如上所述，輸入孔洞124被配置以接收部分引導的光，然而輸出孔洞126被配置以藉由從內部表面122反射接收的光來發射出光作為複數條方向性光束102。舉例而言，藉由內部表面122的接收的部分引導的光之反射可由微結構多光束元件120之微結構中的全內反射提供。在一些實施例中，微結構多光束元件120之外部表面之一部分（例如，不包括輸入孔洞124的部分）可被塗布反射材料（例如，反射材料）或被提供有鄰接外部表面的反射層，所述反射材料或所述反射層被配置以進一步促進藉由內部表面122的接收的部分引導的光之反射。

【0053】 圖4係根據與在此所描述的原理一致的另一實施例說明在一示例中的多視域背光件100的橫截面圖。如圖4所示，光導件110被配置以在沿著光導件110之長度方向的傳導方向103上引導著引導的光104（例如，如上面所描述的以及在圖2A及3A中所繪示的）。在光導件110外部的複數個微結構多光束元件120亦被繪示在圖中。具體而言，在圖4中，微結構多光束元件120被繪示為從光導件110之第二表面110''突出。在此實施例中，微結構多光束元件120被配置以

在微結構多光束元件120與光導件110之間的介面處耦合出一部分引導的光104。所述介面可視為在圖4中所示的微結構多光束元件120之輸入孔洞。從而，引導的光104可維持在光導件110中，直至碰到並進入複數個微結構多光束元件120之其中之一而作為接收的部分引導的光。

【0054】 另外，在圖4中，微結構多光束元件120被配置以在輸出孔洞處提供具有不同的主要角度方向的複數條方向性光束102。在此實施例中，微結構多光束元件120之輸入孔洞和輸出孔洞可基本上為一致的。圖4進一步繪示鄰接微結構多光束元件120外部的反射層128，其被配置以反射接收的部分引導的光。

【0055】 如圖4所示，光導件110之材料與微結構多光束元件120之微結構之材料在第二表面110''上的介面處可為連接的或連續的。在其他實施例中，微結構多光束元件120之微結構可包含另一種材料或者可物理分離卻光學耦合光導件110之第二表面110''。舉例而言，各種微結構多光束元件120之微結構可使用光學透明黏著劑或類似的層體來被固定至第二表面110''處。

【0056】 再次參考圖2A，多視域背光件100可進一步包含光源130。根據各種實施例，光源130被配置以提供在光導件110內要被引導的光。具體而言，光源130可被裝設而鄰接光導件110之進入表面或端（輸入端）。在各種實施例中，光源130可基本上包含任何光源（例如，光學發射器），包括但不限於發光二極體（LEDs）或雷射（例如，雷射二極體）。在一些實施例中，光源130可以包括被配置以產生具有由特定顏色表示的窄頻帶光譜的基本上單色的光的光學發射器。具體而言，單色光的顏色可以是特定顏色空間或顏色模型（例如，紅-綠-藍（RGB）顏色模型）的原色。在其他示例中，光源130可以是被配置以提供基本上寬頻帶或多色光的基本上寬頻帶的光源。例如，光源130可以提供白光。在一些實施例中，光源130可以包括被配置以提供不同顏色的光的複數個不同的光學發射器。不同的光學發射器可以被配置以提供具有與不同顏色的光中的每一個相對應的引導的光的不同的、顏色特定的、非零傳導角度的光。

【0057】 在一些實施例中，光源130可以進一步包括準直器。舉例而言，準直器可被配置以促進進入光導件110內的有效的光耦合。準直器可以被配置以從光源130的一個或複數個光學發射器接收基本上未經準直的光。準直器還被配置以將基本上未經準直的光轉換為準直的光。具體而言，根據一些實施例，準

直器可以提供具有非零傳導角並且根據預定的準直因子 σ 被準直的準直光。如上所述，準直器進一步被配置以將準直的光束傳導至光導110以傳導作為引導的光104。然而，微結構多光束元件120並不需要使用準直的光。所以，在一些實施例中，光源130提供基本上非準直的光。

【0058】 根據各種實施例，微結構多光束元件120之微結構可具有任何各種形狀。具體而言，儘管微結構多光束元件120（或等同地其微結構）被繪示在圖3A、3B、和4中並且具有半球形形狀，各種其他形狀或配置仍可被使用。舉例而言，微結構多光束元件120之微結構之形狀可包括但不限於角錐形形狀、具有不同長度之主軸的伸長的或「拉長的」角錐形形狀、以及具有較小或不同長度之主軸的「葉片形」、「花瓣形」、或船形形狀。在一些實施例中，微結構可被配置為非對稱的並具有一種形狀，所述形狀被配置以將複數條方向性光束102分成二或更多個不同定向的群組及/或提供複數條方向性光束102之基本上非對稱發射圖案。

【0059】 圖5A係根據與在此所描述的原理一致的一實施例說明在一示例中的微結構多光束元件120之微結構140的平面圖。圖5B係根據與在此所描述的原理一致的一實施例說明在圖5A中的微結構140的側視圖。圖5C係根據與在此所描述的原理一致的一實施例說明在圖5A中的微結構140的端視圖。具體而言，在圖5A~5C中所繪示的微結構140具有葉片形形狀。另外，如圖5A所示，葉片形形狀的微結構140之主軸142具有不同的長度。葉片形形狀的微結構140之內部表面144亦被繪示在圖中，如上所述，其等同於微結構多光束元件120之內部表面122。

【0060】 圖6A係根據與在此所描述的原理一致的另一實施例說明在一示例中的微結構多光束元件120之微結構140的平面圖。圖6B係根據與在此所描述的原理一致的另一實施例說明在圖6A中的微結構140的透視圖。如圖6A~6B所示，微結構140具有角錐形形狀。另外，如圖6A~6B所示，角錐形形狀的微結構140之主軸142具有不同的長度，產生伸長的角錐形形狀。角錐形形狀的微結構140之內部表面144亦被繪示在圖中。

【0061】 根據一些實施例，除了提供來自從光導件110接收的部分引導的光的複數條方向性光束102之外，微結構多光束元件120亦可調變複數條方向性光束之發射圖案或角度分布。舉例而言，在一些實施例中，微結構多光束元件

120可至少準直複數條方向性光束中的方向性光束102。此外，部分準直可在至少二正交方向上為非對稱的。舉例而言，當用作為微結構多光束元件120或被使用在微結構多光束元件120中時，圖5A~5C之葉片形形狀的微結構140提供複數條方向性光束102之發射形狀，其具有或表示橢圓形形狀。

【0062】 圖7A係根據與在此所描述的原理一致的一實施例說明在一示例中的橢圓形形狀150的發射圖案的示意圖。舉例而言，所繪示的橢圓形形狀的發射圖案150可由圖5A~5C之葉片形形狀的微結構140提供。具體而言，由包含葉片形形狀的微結構（例如，在圖5A~5C中所繪示的微結構140）的微結構多光束元件120所提供的方向性光束102之大多數可在由橢圓形定義的特定角展度內。

【0063】 在另一示例中，微結構多光束元件120可執行光束分離。具體而言，微結構多光束元件120之微結構可被配置以提供分離發射圖案，其中方向性光束（例如，上面描述的方向性光束102）之子集彼此具有不同的中心角度方向。

【0064】 圖7B係根據與在此所描述的原理一致的一實施例說明在一示例中的藉由微結構多光束元件120的光束分離的示意圖。具體而言，如圖所示，方向性光束102之第一子集可被定向至分離的發射圖案150之第一部分152中，而且方向性光束102之第二子集可被定向至分離的發射圖案150之第二部分154中。舉例而言，方向性光束之各子集之中心軸之角度方向可界定中心角度方向。在一些實施例中，圖7B之分離的發射圖案可由具有角錐形形狀的微結構所提供，如圖6A~6B所示。

【0065】 如上所述，根據定義，微結構多光束元件120包含一或多個微結構。從而，在一些實施例中，微結構多光束元件120可以是或包含一個微結構。作為示例而非限制，在上面被描述並且被繪示在圖2A至圖4中的各種實施例和示例描繪具有單一微結構的微結構多光束元件120。在其他實施例中，微結構多光束元件120可包含複數個微結構或等同地微結構陣列。如此，當被視為總數時，複數個微結構界定包括其尺寸和輸出孔洞的微結構多光束元件120。此外，根據各種實施例，除了微結構之尺寸小於微結構多光束元件120之尺寸之外，上述的微結構和微結構形狀中的任一個可被利用於所述複數個微結構中。

【0066】 在這些實施例中，微結構多光束元件120之複數個微結構可被使用以沿著與光源的距離維持亮度均勻性。舉例而言，亮度均勻性可藉由下列方式提供或維持：使用粒狀設計，或者等同地藉由沿著光導件之長度方向改變微結構之密度來調變微結構多光束元件120之散射強度（例如，作為長度之函數）。

【0067】 圖8係根據與在此所描述的原理一致的一實施例說明在一示例中的數個微結構多光束元件120的平面圖。如圖8所示，各微結構多光束元件120（虛線畫出其輪廓）包含複數個微結構140，其被裝設在光導件110上。另外，如圖所示，微結構140之密度如沿著光導件110之長度方向的距離L之函數改變。舉例而言，所述距離L可為從光源測量的距離。舉例而言，所述增加的密度可補償在光導件110件中的有效的引導的光104之普遍減少，所述在光導件110件中的有效的引導的光104係從光源測量的距離L之函數。另外，根據一些實施例，在微結構多光束元件120之中和之間之各種微結構140之形狀和其形狀（圖中未示）可改變。

【0068】 根據在此所描述的原理之一些實施例，提供有一種多視域顯示器。多視域顯示器被配置以發射調變的方向性的光作為多視域顯示器之像素。另外，發射的調變的方向性光束可優先地被定向而朝向多視域顯示器之複數個視域方向（例如，作為視域像素）。在一些示例中，多視域顯示器被配置以提供或「顯示」3D或多視域影像。根據各種示例，不同的調變的、不同地定向的光束可對應在與多視域影像有關的不同的「視域」之視域方向中的個別的視域像素。舉例而言，不同的視域可以在多視域顯示器顯示的多視域影像中提供「裸眼」（例如，自動立體）的資訊展示。

【0069】 圖9係根據與在此所描述的原理一致的一實施例說明在一示例中的多視域顯示器200的方塊圖。根據各種實施例，多視域顯示器200被配置以根據在不同視域方向上的不同視域來顯示多視域影像。具體而言，由多視域顯示器200發射的調變的方向性光束202被使用以顯示多視域影像並且可對應不同視域之像素（例如，視域像素）。在圖9中，調變的方向性光束202被繪示為從多視域像素210放射的箭頭。作為示例但非限制，虛線被用於發射的、調變的方向性光束之箭頭以強調其調變。

【0070】 圖9所示的多視域顯示器200包含多視域像素210陣列。多視域像素210陣列中的多視域像素210提供多視域顯示器200之複數個不同視域。根據各種實施例，多視域像素210陣列中的多視域像素210包含複數個子像素，其被配置以調變複數條方向性光束204，並且製造發射的調變的方向性光束202。在一些實施例中，如上面相對於多視域背光件100所描述的，多視域像素210基本上類似光閥108陣列中的一組光閥108。具體而言，多視域像素210之子像素可基本上類似上述的光閥108。亦即，多視域顯示器200之多視域像素210可包含一組光閥（例如，一組光閥108），而且多視域像素210之子像素可包含一組光閥中的單一光閥（例如，單一光閥108）。

【0071】 根據各種實施例，圖9所示的多視域顯示器200進一步包含微結構多光束元件220陣列。所述陣列中的微結構多光束元件220的每一個被配置以提供複數條方向性光束204至對應的多視域像素210。複數條方向性光束204中的方向性光束204彼此具有不同的主要角度方向。具體而言，方向性光束204之不同的主要角度方向對應多視域顯示器200之不同的視域之不同的視域方向。

【0072】 根據各種實施例，微結構多光束元件陣列中的微結構多光束元件220之尺寸係相當於複數個子像素中的子像素之尺寸。舉例而言，在一些實施例中，微結構多光束元件220之尺寸可大於一半子像素尺寸並且小於二倍子像素尺寸。另外，在一些實施例中，微結構多光束元件陣列中的微結構多光束元件220之間的元件間距離可對應多視域像素陣列中的多視域像素210之間的像素間距離。舉例而言，微結構多光束元件220之間的元件間距離可等於多視域像素210之間的像素間距離。在一些示例中，微結構多光束元件220之間的元件間距離與多視域像素210之間的像素間距離可被界定為中心至中心距離或者為間距或距離之等效測量尺寸。

【0073】 另外，多視域像素陣列中的多視域像素210與微結構多光束元件陣列中的微結構多光束元件220之間可有一對一的對應關係。具體而言，在一些實施例中，微結構多光束元件220之間的元件間距離（例如，中心至中心）可基本上等於多視域像素210之間的像素間距離（例如，中心至中心）。如此，多視域像素210中的各子像素可被配置以調變由對應的微結構多光束元件220所提供的複數條方向性光束204中的不同的一條。另外，根據各種實施例，多視域像素

210可被配置以接收並調變來自一旦唯一的微結構多光束元件220的方向性光束204。

【0074】 在一些實施例中，微結構多光束元件陣列中的微結構多光束元件220可基本上類似上述的多視域背光件100之微結構多光束元件120。舉例而言，微結構多光束元件220可包含一或多個微結構。

【0075】 多視域顯示器200可進一步包含光導件230，其被配置以引導著光。根據這些實施例，所述元件陣列中的微結構多光束元件220被配置以從光導件230耦合出一部分引導的光作為提供給對應的多視域像素210的複數條方向性光束204。具體而言，微結構多光束元件220可光學地連接光導件230以耦合出部分引導的光。在一些實施例中，多視域顯示器200之光導件230可基本上類似上面相對於多視域背光件100所描述的光導件110。

【0076】 另外，在一些實施例中（圖9未示），多視域顯示器200可進一步包含光源。光源可被配置以提供光至光導件230。根據一些實施例，光源可基本上類似上述的多視域背光件100之光源130。

【0077】 根據在此所描述的原理之實施例，提供有一種多視域顯示器之操作方法。圖10係根據與在此所描述的原理一致的一實施例說明在一示例中的多視域顯示器之操作方法300的流程圖。如圖10所示，多視域顯示器之操作方法300包含沿著光導件之長度方向引導著光（310）。另外，根據預定準直因子引導的光可以是準直的。根據一些實施例，光導件和引導的光可基本上分別類似上面關於多視域背光件100所描述的光導件110和引導的光104。

【0078】 如圖10所示，多視域顯示器之操作方法300進一步包含使用裝設在光導件外部的複數個微結構多光束元件來耦合出部分引導的光離開光導件（320）。在各種實施例中，部分引導的光係由複數個微結構多光束元件發射出作為彼此具有不同主要角度方向之複數條方向性光束。另外，複數條方向性光束中的方向性光束對應多視域顯示器之不同視域之不同視域方向。

【0079】 具體而言，在耦合步驟（320）中，微結構多光束元件在微結構多光束元件之輸入孔洞處接收部分引導的光。另外，微結構多光束元件藉由從微結構多光束元件之內部表面反射所述接收的引導的光來在輸出孔洞處發射或

提供複數條方向性光束，其中在所述反射之後所述光經由輸出孔洞離開微結構多光束元件成為複數條方向性光束。在一些實施例中，微結構多光束元件（以及其微結構）可基本上類似上述的多視域背光件100之微結構多光束元件120。

【0080】 在一些實施例中（圖中未示），多視域顯示器之操作方法300進一步包含使用光源以提供光至光導件。提供的光可以是根據預定準直因子而在光導件中為準直的引導的光以在光導件中提供引導的光之預定角展度。在一些實施例中，光源可基本上類似上述的多視域背光件100之光源130。

【0081】 如圖10所示，多視域顯示器之操作方法300進一步包含使用配置為多視域顯示器之多視域像素的光閥來調變複數條方向性光束中的方向性光束（330）。根據一些實施例，光閥陣列或複數個光閥中的光閥對應多視域像素之子像素。亦即，舉例而言，對於一或多個子像素之群組而言，微結構多光束元件之尺寸相當於複數個光閥中的光閥之間的中心至中心間距或光閥之尺寸。根據一些實施例，複數個光閥可基本上類似上面相對於圖2A~2C和多視域背光件100所描述的光閥108陣列。具體而言，藉由第一光閥組108a和第二光閥組108b對應不同多視域像素106之對應性之方式，不同組光閥可對應不同多視域像素。另外，如同光閥108對應上面參考圖2A~2C所討論的子像素106'，光閥陣列之個別光閥可對應多視域像素之一或多個子像素之群組。

【0082】 是以，已在此描述利用包含一或多個微結構的微結構多光束元件的多視域背光件、多視域顯示器之操作方法、及多視域顯示器之示例和實施例。要理解的是，上述示例僅說明一些表示在此所描述的原理的許多特定示例。顯然地，熟知該領域的技術人士可以在不脫離本發明的申請專利範圍所限定之範疇的條件下做出多種其他的配置。

【0083】 本申請主張於2017年5月11日提交的國際專利申請號PCT/US2017/032299之優先權，其全部內容藉由引用合併於此。

【符號說明】

【0084】

10	多視域顯示器
12	螢幕

14	視域
16	視域方向
20	光束
100	多視域背光件
102	方向性光束
103	傳導方向
103'	傳導方向
104	引導的光
106	多視域像素
106'	子像素
108	光閥
108a	第一光閥組
108b	第二光閥組
110	光導件/平板光導件
110'	第一表面、前部表面、頂部表面
110''	第二表面
120	微結構多光束元件
120a	第一微結構多光束元件
120b	第二微結構多光束元件
122	內部表面
124	輸入孔洞
126	輸出孔洞
128	反射層
130	光源
138	載體
140	微結構
142	主軸
144	內部表面
150	發射圖案
152	第一部分

154	第二部分
200	多視域顯示器
202	調變的方向性光束
204	方向性光束
210	多視域像素
220	微結構多光束元件
230	光導件
300	方法
310	步驟
320	步驟
330	步驟
D	距離
d	距離
L	距離
O	原點
S	尺寸
s	尺寸
ϕ	角度分量、方位角分量、方位角
θ	角度分量、仰角分量、仰角
σ	角展度、準直因子



201901250

【發明摘要】

【中文發明名稱】

基於微結構多光束元件的多視域背光件、顯示器、及其操作方法

【英文發明名稱】

MICROSTRUCTURED MULTIBEAM ELEMENT-BASED MULTIVIEW
BACKLIGHT, DISPLAY, AND METHOD

【中文】

一種多視域背光件及一種多視域顯示器，利用一微結構多光束元件以發射複數條方向性光束，該複數條方向性光束具有對應該多視域顯示器之複數個視域方向之複數個主要角度方向。該多視域背光件包括一光導件和該微結構多光束元件，該微結構多光束元件鄰接該光導件之一表面並且在該光導件之該表面外部。該微結構多光束元件具有一輸入孔洞和一輸出孔洞，該輸入孔洞被配置以從該光導件接收一部分該引導的光，該輸出孔洞被配置以發射該複數條方向性光束。該微結構多光束元件包含一微結構，具有一內部表面，被配置以反射該接收的部分引導的光以在該輸出孔洞處提供該複數條方向性光束。該多視域顯示器包括該多視域背光件和一多視域像素陣列，被配置以提供該多視域顯示器之複數個不同的視域。

【英文】

A multiview backlight and a multiview display employ a microstructured multibeam element to emit a plurality of directional light beams having principal angular directions corresponding to view directions of the multiview display. The multiview backlight includes a light guide and the microstructured multibeam element adjacent and external to a surface of the light guide. The microstructured multibeam element has an input aperture configured to receive a portion of guided light from the light guide and an output aperture configured to emit the plurality of directional light beams. The microstructured multibeam element comprises a microstructure having an interior surface configured to reflect the received guided light portion to provide the

plurality of directional light beams at the output aperture. The multiview display includes the multiview backlight and an array of multiview pixels configured to provide different views of the multiview display.

【指定代表圖】

圖2A

【代表圖之符號簡單說明】

100	多視域背光件
102	方向性光束
103	傳導方向
103'	傳導方向
104	引導的光
106	多視域像素
106'	子像素
108	光閥
108a	第一光閥組
108b	第二光閥組
110	光導件
110'	第一表面、前部表面、頂部表面
110''	第二表面
120	微結構多光束元件
120a	第一微結構多光束元件
120b	第二微結構多光束元件
130	光源
D	距離
d	距離
S	尺寸
s	尺寸
σ	角展度、準直因子

【特徵化學式】

無

【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種多視域背光件，包含：

一光導件，被配置以引導著光；以及

一微結構多光束元件，鄰接該光導件之表面並且在該光導件之表面外部，該微結構多光束元件具有一輸入孔洞和一輸出孔洞，該輸入孔洞被配置以接收一部分該引導的光，該輸出孔洞被配置以發射複數條方向性光束，該複數條方向性光束具有複數個主要角度方向，對應一多視域顯示器之複數個視域方向，

其中，該微結構多光束元件包含一微結構，該微結構具有一內部表面，被配置以反射該接收的一部分引導的光以在該輸出孔洞處提供該複數條方向性光束，該微結構多光束元件具有一尺寸，相當於在該多視域顯示器中的一多視域像素之一子像素之尺寸。

【第2項】 依據申請專利範圍第1項所述的多視域背光件，其中，該微結構多光束元件之尺寸介於該子像素之尺寸之一半與二倍之間。

【第3項】 依據申請專利範圍第1項所述的多視域背光件，其中，該微結構多光束元件鄰接該光導件之一第一表面，該第一表面鄰接該多視域像素，以及其中，該微結構多光束元件之該輸入孔洞包含在該微結構與該第一表面之間的一接觸點。

【第4項】 依據申請專利範圍第3項所述的多視域背光件，進一步包含一載體，被配置以支承鄰接該光導件之該第一表面的該微結構多光束元件，其中，該載體包含一光導件，而且該微結構多光束元件被裝設在臨接該光導件之該第一表面的該載體之表面上。

【第5項】 依據申請專利範圍第4項所述的多視域背光件，其中，該微結構多光束元件包含該載體之材料。

【第6項】 依據申請專利範圍第1項所述的多視域背光件，其中，該微結構多光束元件鄰接該光導件之一第二表面並且在該光導件之該第二表面外部，該第二表面在鄰接該多視域像素的該光導件之一第一表面的對面。

【第7項】 依據申請專利範圍第6項所述的多視域背光件，其中，該微結構多光束元件包含該背光件之材料，該微結構多光束元件從該光導件之該第二表面突出。

【第8項】 依據申請專利範圍第1項所述的多視域背光件，進一步包含一光源，光學地耦合至該光導件之一輸入處；或者進一步包含複數個光源，光學地耦合至該光導件之複數個輸入處，該光源或該複數個光源被配置以提供該引導的光。

【第9項】 依據申請專利範圍第1項所述的多視域背光件，其中，該微結構多光束元件之該微結構之形狀為半球形形狀、角錐形形狀、和葉片形形狀之其中之一。

【第10項】 依據申請專利範圍第1項所述的多視域背光件，其中，該微結構多光束元件包含複數個微結構，該等微結構之密度被配置為沿著該光導件以長度之一函數來調變該微結構多光束元件之散射強度以控制亮度均勻性。

【第11項】 依據申請專利範圍第1項所述的多視域背光件，其中，該多視域顯示器進一步包含一光閥陣列，被配置以調變該複數條方向性光束中的複數條方向性光束，該光閥陣列之一光閥對應在該多視域像素中的該子像素，該光閥陣列中的一組光閥對應該多視域顯示器之該多視域像素。

【第12項】 一種多視域顯示器，包含：

一多視域像素陣列，被配置以提供該多視域顯示器之複數個不同的視域，該多視域像素包含複數個光閥，被配置以調變複數條方向性光束，該複數條方向性光束具有對應該等不同的視域之複數個視域方向的複數個主要角度方向；

一光導件，被配置以引導著光；以及

一微結構多光束元件陣列，在該光導件之表面外部，該微結構多光束元件陣列之該微結構多光束元件包含一微結構，被配置以接收一部分該引導的光並且具有一內部表面，該內部表面被配置以反射該接收的一部分引導的光作為該複數條方向性光束，

其中，該微結構多光束元件之尺寸相當於該光閥之尺寸。

【第13項】依據申請專利範圍第12項所述的多視域顯示器，其中，該微結構多光束元件被配置以在該微結構多光束元件之一輸出孔洞處提供該複數條方向性光束，該輸出孔洞之尺寸介於該複數個光閥之該光閥之尺寸之一半與二倍之間。

【第14項】依據申請專利範圍第12項所述的多視域顯示器，進一步包含一載體，被配置以支承鄰接該光導件之一第一表面的該微結構多光束元件陣列，該第一表面鄰接該多視域像素陣列，其中，該微結構多光束元件陣列之該等微結構多光束元件被裝設在鄰接該光導件之該第一表面的該載體之表面上。

【第15項】依據申請專利範圍第12項所述的多視域顯示器，其中，該微結構多光束元件陣列鄰接該光導件之一第二表面並且在該光導件之該第二表面外部，該第二表面在鄰接該多視域像素的該光導件之一第一表面的對面。

【第16項】依據申請專利範圍第15項所述的多視域顯示器，其中，該微結構多光束元件進一步包含一反射層，在該微結構之一外部表面上，該反射層被配置以增加在該微結構之該內部表面處的反射。

【第17項】依據申請專利範圍第12項所述的多視域顯示器，進一步包含一光源，光學地耦合至該光導件之一輸入處，該光源被配置以提供光至該光導件作為該引導的光。

【第18項】一種多視域顯示器之操作方法，包含：

沿著一光導件之一長度引導著光；

使用複數個微結構多光束元件從該光導件耦合出一部分該引導的光，該複數個微結構多光束元件裝設在該光導件外部並且光學地耦合至該光導件，該部分引導的光藉由該複數個微結構多光束元件之該微結構多光束元件被發射出去作為複數條方向性光束，該複數條方向性光束具有複數個不同的主要角度方向，對應該多視域顯示器之複數個不同的視域之複數個視域方向；以及

使用複數個光閥調變該複數條方向性光束之複數條方向性光束，該複數個光閥被配置為該多視域顯示器之一多視域像素，

其中，該微結構多光束元件包含一微結構，接收該部分引導的光並且具有一內部表面，該內部表面被配置以反射該接收的部分引導的光作為複數條方向性光束。

【第19項】 依據申請專利範圍第18項所述的多視域顯示器之操作方法，其中，該微結構多光束元件之尺寸相當於該複數個光閥之該光閥之尺寸。

【第20項】 依據申請專利範圍第18項所述的多視域顯示器之操作方法，其中，該複數個微結構多光束元件在鄰接該複數個光閥的該光導件之一表面處光學地連接至該光導件，所述光學地連接係包含在該微結構多光束元件之該微結構與該光導件之該表面之間的一接觸點。

