【發明說明書】

【中文發明名稱】

具有匯聚視像的多光束元件式背光板、顯示器及方法

【英文發明名稱】

MULTIBEAM ELEMENT-BASED BACKLIGHT, DISPLAY AND METHOD HAVING CONVERGING VIEWS

【技術領域】

【0001】 本發明係關於一種背光板，特別是指一種具有匯聚視像的多光束元件式背光板、顯示器及其操作方法。

【先前技術】

【0002】 對於種類廣泛的裝置及產品的使用者而言，電子顯示器是一個幾乎無處不在的媒體，用於傳導資訊給使用者。其中最常見的電子顯示器是陰極射線管(cathode ray tube, CRT)、電漿顯示面板(plasma display panels, PDP)、液晶顯示器(liquid crystal displays, LCD)、電致發光顯示器(electroluminescent displays, EL)、有機發光二極體(organic light emitting diode, OLED)和主動式矩陣有機發光二極體(active matrix OLEDs, AMOLED)顯示器、電泳顯示器(electrophoretic displays, EP)，以及各種採用機電或電流體光調變(例如，數位微鏡裝置、電潤濕顯示器等等)的顯示器。在一般情況下，電子顯示器可以分為主動顯示器(即，會發光的顯示器)或被動顯示器(即，調變由另一個光源提供的光的顯示器)的其中一者。在主動顯示器的分類中，最明顯的例子是CRTs、PDPs及OLEDs/AMOLEDs。在以發射光進行分類的情況下，LCDs及EP顯示器一般是被歸類在被動顯示器的分類中。被動顯示器雖然經常表現出包括但不限於如固有的低功率消耗等具有吸引力的性能特徵，但由於其缺乏發光的能力，在許多實際應用中被動顯示器可能有使用上的限制。

【0003】 為了克服被動顯示器與發射光相關聯的使用限制，許多被動顯示器係與一外部光源耦合。耦合光源可使這些被動顯示器發光，並使這

些被動顯示器基本上發揮主動顯示器的功能。背光板即為這種耦合光源的例子之一。背光板是放在被動顯示器後面以照亮被動顯示器的光源(通常是面板光源)。舉例來說，背光板可以與LCD或EP顯示器耦合。背光板會發出可以穿過LCD或EP顯示器的光。發出的光會由LCD或EP顯示器調節，且經調節後的光會隨後依序地由LCD或EP顯示器射出。通常背光板係配置為用以發出白色光。濾色器接著會將白光轉化成顯示器中使用的各種顏色的光。舉例來說，濾色器可以被設置在LCD或EP顯示器的輸出處(不太常見的配置)，或者可以被設置在背光板和LCD或EP顯示器之間。

【發明內容】

【0004】 根據與本說明書中所描述的原理一致的某些實施例，本發明提供了一種多視角或三維顯示器以及多視角背光板，其能夠應用於具有或提供匯聚視像的多視角顯示器。更具體來說，與本發明所描述的原理一致的實施例提供了採用多光束元件的多視角背光板，其被配置為提供具有複數個不同主要角度方向的光束。根據本發明的各個實施例，由多視角背光板的多光束元件所提供之光束的不同主要角度方向係對應於多視角顯示器的各個不同視像的不同方向。此外，根據本發明的各個實施例，由各個多光束元件提供的複數條光束係朝向多視角顯示器的觀看區域的中心傾斜。當多視角顯示器採用多視角背光時，該等光束朝向觀看區域的中心的傾斜，提供了橫跨觀看區域在對應的不同位置匯聚之顯示影像的不同視像(即，提供匯聚視像)。採用具有匯聚視像的多光束背光之多視角顯示器的使用包括了行動電話(例如，智慧型手機)、手錶、平板電腦、行動電腦(例如，筆記型電腦)、個人電腦與電腦螢幕、車輛顯示控制、攝影機顯示器，以及各種其他行動與實質上非行動的顯示器應用與裝置，但其並不受限於此。

【0005】 在本說明書中，「多視角顯示器」之定義是被配置為在不同的觀看方向上提供多視角影像的不同視像(例如，不同立體視像)的電子顯示器或顯示器系統。圖1A為根據與本發明所描述的原理一致的一實施例，顯示了一多視角顯示器10的範例的剖視圖。如圖1A所示，多視角顯示器10包括一螢幕12，用於顯示供使用者觀看的多視角影像。舉例來說，螢幕12

可以是電話 (例如，行動電話、智慧型手機等等)的顯示器、平板電腦、筆記型電腦、桌上型電腦的電腦螢幕、攝影機顯示器，或大致為任何其他裝置的電子顯示器。多視角顯示器10是在相對於螢幕12的不同的觀看方向16上提供多視角影像的不同視像14。觀看方向16在圖中是顯示為從螢幕12往各個不同的主要角度方向延伸的箭頭。不同視像14是顯示為位在箭頭(即，代表觀看方向16的箭頭)末端的陰影多邊形區域。在圖1A中，作為本發明的範例而非限制，圖中僅顯示了四個視像14以及四個觀看方向16。需注意的是，雖然圖1A中顯示的不同視像14是位在螢幕上方，當多視角影像顯示於多視角顯示器10上時，視像14實際會出現在螢幕12上或螢幕12的附近。將視像14繪於螢幕12上方的表示方法的目的僅在於保持圖式清晰性，其目的在於表現從對應於特定的視像14的各個觀看方向16觀看多視角顯示器10。

【0006】 根據本說明書中的定義，觀看方向或等同的具有對應於多視角顯示器的觀看方向之方向的光束(即，定向光束)，一般會具有由角度分量$\{\theta, \phi\}$所給出的主要角度方向。角度分量θ在此被稱為光束之「仰角分量(elevation component)」或「仰角(elevation angle)」。角度分量ϕ被稱作光束之「方位分量(azimuth component)」或「方位角(azimuth angle)」。根據定義，仰角θ係為一垂直平面(例如，垂直於多視角顯示器的螢幕的平面)中之一角度，而方位角ϕ係為一水平平面(例如，平行於多視角顯示器的螢幕的平面)中之一角度。

【0007】 圖1B為根據與本發明所描述的原理一致的一範例，顯示具有一特定主要角度方向的一光束20的角度分量$\{\theta, \phi\}$的示意圖，其中，主要角度方向係對應於一多視角顯示器的觀看方向(例如，圖1A中顯示的觀看方向16)。另外，根據本文中之定義，光束20係自一特定點發射或散發。即，根據定義，光束20具有與多視角顯示器內之一特定起點相關聯之一中心射線。圖1B也顯示了光束(或觀看方向)的起點O。所顯示的光束20可以代表一定向光束。

【0008】 此外，在「多視角影像」以及「多視角顯示器」等詞語中所使用的「多視角」一詞，係被定義為複數個視像。在某些實施例中，該些視像可以代表不同的觀點或包括該些視像的視像之間的角視差。此外，根

據定義，「多視角」一詞明確地包括了兩個以上的視角(即，最少有三個視角且通常係指超過三個以上的視角)。據此，本文中所使用的「多視角」一詞語是要明確的與僅包含兩個不同視角來代表一景觀的立體視像做出區隔。值得一提的是，雖然多視角影像與多視角顯示器係包括兩個以上的視角，但根據本說明書的定義，在一時間點可以僅選擇兩個視像(例如，一個眼睛一個視像)將其作為一對立體影像來觀看(例如，在一多視角顯示器上)。

【0009】 「多視角像素」在本說明書中是被定義為一組子像素，或者代表了多視角顯示器的複數個不同視像的各個視像中的「視像」像素。更具體來說，一多視角像素可以具有對應於或代表多視角影像的各個不同視像的視像像素之個別的子像素。此外，根據本說明書中的定義，多視角像素的子像素又被稱為「定向像素」，其中，每一個子像素與該些不同視像中的對應一者的預定觀看方向相關聯。再者，根據本發明的各個範例與實施例，由多視角像素的子像素所代表的不同視像像素，在各個不同視像中可以具有等同或至少大致相似的位置或座標。舉例來說，第一多視角像素的個別子像素可以對應於位在多視角影像的各個不同視像的$\{x_1, y_1\}$座標處的視像像素，而第二多視角像素的個別子像素可以對應於位在多視角影像的各個不同視像的$\{x_2, y_2\}$座標處的視像像素，並且可以依此類推。

【0010】 在某些實施例中，一個多視角像素中的子像素的數量，可以等同於多視角顯示器的不同視像的數量。舉例來說，對於具有六十四個不同視像的多視角顯示器來說，多視角像素可以提供六十四(64)個子像素。在另一範例中，多視角顯示器可以提供八比四陣列的視像(即，三十二個視像)，而多視角像素可以包含三十二(32)個子像素(即，每一個子像素對應一個視像)。在進一步的其他範例中，多視角顯示器之視像的數量可以落在兩個以上的視像的範圍之中，並且可以被以大致任何的配置設置(例如，四邊形、圓形等等)。據此，根據本發明的某些實施例，多視角像素中的視像像素可以具有與多視角顯示器的視像之數量與配置相似的數量及相似的配置。此外，每一個不同的視像像素具有與不同視像(例如，六十四個不同視像)對應的觀看方向中的不同者相對應的關聯方向(例如，光束的主要角度方向)。

【0011】 此外，根據本發明的某些實施例，多視角顯示器的多視角像素的數量可以大致等同於多視角顯示器的各個獨立視像中的像素(即，構成選定視像的像素)的數量。舉例來說，如果一個視像包括六百四十比四百八十的視像像素(即，640 x 480的視像解析度)，多視角顯示器可以包括三十萬七千兩百個(307,200)多視角像素。在另一範例中，當視像包括一百比一百的像素時，多視角顯示器總共可以包括一萬個多視角像素(即，100x100=10,000)。

【0012】 根據本說明書中的定義，多視角顯示器的「匯聚視像」係指構成特定視像的視像像素具有在多視角顯示器的觀看區域(或匯聚平面)中的預定位置匯聚之方向的複數個視像或視像組。舉例來說，視像像素可以包括調變光束。在匯聚視像中，對應於特定匯聚視像的視像像素的所有調變光束係具有在觀看區域的預定位置中匯聚的方向。匯聚視像可以為使用者提供該特定視像的大致所有像素。換言之，作為多視角顯示器的匯聚視像的結果，當使用者的眼睛位在與特定的匯聚視像對應之觀看區域中的位置時，使用者的眼睛可以接收到與該視像實質相關聯的像素，並且不會接收到其他視像的像素。

【0013】 此外，根據本說明書中的定義，「觀看區域」是空間中的區域，通常在多視角顯示器的前方，在該區域中可以觀看到多視角顯示器所顯示的影像，例如，在該區域中使用者的眼睛可以感知或「看」到所顯示的影像。一般來說，空間中的區域可以是或至少對應於與多視角顯示器具有一預定距離(即，觀看距離*f*)的平面，例如，與多視角顯示器的螢幕具有一距離*f*。

【0014】 在根據本說明書中所描述的原理的各個實施例，具有匯聚視像之多視角顯示器前方的觀看距離*f*或觀看區域的位置可以由多視角顯示器的用途或特定的應用來決定或選擇。舉例來說，當具有匯聚視像的多視角顯示器被用在行動電話(例如，智慧型手機)中做為顯示器時，觀看距離*f*在多視角顯示器的螢幕前方或與距離螢幕可以介於大約二十公分(~20cm)至大約四十公分(~40cm)之間。在其他的範例中，例如當多視角顯示器被用做電腦螢幕時(例如，桌上型螢幕)，觀看距離*f*可以介於大約四十公分(~40cm)至大約八十公分(~80cm)之間，但其並不受限於此。在其他的應用

中(例如，車輛儀表板顯示器)，觀看距離*f*可以介於大約七十公分(~70cm)至大約一百公分(~100cm)之間，甚至可以更遠。

【0015】 在本文中，「導光體」被定義為一種在其結構中利用全內部反射來引導光的結構。尤其，導光體可包括一核心，在導光體的操作波長中，該核心基本上是透明的。「導光體」一詞一般指的是一介電質的光波導，其係利用全內部反射在導光體的介電質的物質和圍繞導光體的物質或介質之間的界面引導光。根據定義，全內部反射的條件是，該導光體的折射率大於相鄰於導光體物質表面的周圍介質的折射率。在某些實施例中，導光體可以在利用上述的折射率差之外另外包括一塗層，或者利用塗層取代前述的折射率差，藉此進一步促成全內部反射。舉例來說，該塗層可以是反射塗層。導光體可以是數種導光體中的任一種，其可以包括但不限於，一平板或薄板的導光體及一條狀導光體的其中一者或兩者。

【0016】 此外，在本文中，當「平板」一詞被應用於導光體中時，如「平板導光體」，其係被定義為一片狀、一差異平面層狀或一薄片，並且在某些情況中被稱為「薄片」導光體。尤其，一平板導光體係被定義為在由導光體的上表面及下表面(換言之，兩個相對的表面)所界定的兩個大致正交的方向上引導光的一導光體。此外，根據本說明書的定義，上表面及下表面兩者間彼此分離，並且至少在區隔的意義上兩者為大致彼此平行的表面。也就是說，在平板導光體的任何不同的小區域內，上表面和下表面是大致上為平行或共面的表面。

【0017】 在某些實施例中，一平板導光體可以具有大致為平坦的結構(即，侷限在一個平面上)，因而使平板導光體成為平面導光體。在其它的實施例中，平板導光體可以具有在一個或兩個正交維度中為彎曲的結構。例如，平板導光體可以具有在一單一維度中為彎曲的結構，以形成圓柱形的平板導光體。然而，任何曲率都需具有足夠大的曲率半徑，以確保平板導光體中能保持全內部反射來引導光。

【0018】 在此，「繞射格柵」被廣義地定義為複數個結構特徵(即，繞射結構特徵)，用於提供入射於繞射格柵之光的繞射。在某些實例中，複數個結構特徵可以以週期性或準週期性的方式設置。舉例來說，繞射格柵可以包括設置在一個一維陣列中之複數個結構特徵(例如，在材料表面的複

數個凹槽或脊部)。在其他的範例中，繞射格柵可以是二維陣列的結構特徵。繞射格柵可以是在材料表面上的凸部或者在材料表面中的孔洞的二維陣列。

【0019】 據此，如本說明書中的定義，「繞射格柵」為一種結構，其可以提供入射於繞射格柵之光的繞射。如果光是由一導光體入射到繞射格柵上，其所提供的繞射或者繞射地散射可能導致並且因此可以被稱為「繞射耦合」，繞射耦合可以藉由繞射的方式將光耦合離開導光體。繞射格柵也藉由繞射的方式(即，以一繞射角度)重新定向或改變光的角度。尤其，由於繞射的緣故，離開繞射格柵的光通常具有與入射於繞射格柵的光(即，入射光)的傳導方向不同的傳導方向。藉由繞射產生之光的傳導方向上的變化於本文中被稱為「繞射地重新定向」。因此，繞射格柵可被理解為經由繞射方式將入射在繞射格柵上的光重新定向之具有繞射特徵的結構，以及，如果光是由導光體射出，繞射格柵也可將來自導光體的光繞射地耦合出。

【0020】 此外，如本說明書中的定義，繞射格柵的結構特徵係被稱為「繞射結構特徵」，並且可以是位在一表面、在一個表面之內或在一個表面之上(換言之，兩個材料之間的邊界)的一個以上的繞射結構特徵。舉例來說，該表面可以是平板導光體的一個表面。繞射結構特徵可包括任何種類的光繞射結構，其可以包含但不限於：在表面、在表面內或在表面上的一個以上的凹槽、脊部、孔洞和凸起。例如，繞射格柵可以包括在材料表面內的複數個平行的凹槽。在另一實例中，繞射格柵可以包括自材料表面上升突出的複數個平行的脊部。繞射結構特徵(例如，凹槽、脊部、孔洞、凸部等)可以具有得以提供繞射功能之各種橫截面形狀或輪廓中的任一者，該些橫截面形狀或輪廓係包括但不限於：一正弦狀輪廓、一矩形輪廓(例如，一二元化繞射格柵)、一三角形輪廓和一鋸齒輪廓(例如，一閃耀光柵)的其中一個或多個。

【0021】 根據本說明書中所描述的各個範例，可以採用繞射格柵(例如，繞射多光束元件的繞射格柵，如下文所述)將光從導光體(例如，一平板導光體)繞射地散射或耦合出成為一光束。尤其，由局部週期性繞射格柵所提供的繞射角度θ_m可以由下列的方程式得出：

$$\theta_m = \sin^{-1}\left(n\sin\theta_i - \frac{m\lambda}{d}\right) \quad (1)$$

其中，λ 是光的波長，m是繞射級數，n是導光體的折射係數，d是繞射格柵的結構特徵之間的距離或間隔，而θ_i是入射在繞射格柵上的光的入射角度。為了簡易性，方程式(1)中假設繞射格柵是相鄰於導光體的一表面，且導光體外的材料的折射係數等於一(即，n_{out}=1)。一般來說，繞射級數m為整數。由繞射格柵產生之光束的繞射角度θ_m可以由方程式(1)給出，其中，繞射級數為正數(例如，$m > 0$)。舉例來說，當繞射級數等於一時(即，m=1)，繞射格柵係提供第一級的繞射。

【0022】 圖2為根據與本發明所描述的原理一致的一實施例，顯示了一繞射格柵30的範例的剖視圖。舉例來說，繞射格柵30可以位在導光體40的一表面上。此外，圖2顯示了光束20以一入射角度θ_i入射於繞射格柵30上。光束20是導光體40中的導光。圖2中還顯示了由繞射格柵30繞射地產生並且耦合出的一光束50，光束50為入射光束20的繞射產物。光束50具有由方程式(1)給出的繞射角度θ_m(或本說明書中的「主要角度方向」)。舉例來說，繞射角度θ_m可以對應於繞射格柵30的繞射級數「m」。

【0023】 根據本說明書中的定義，「多光束元件」是背光板或顯示器中用於產生包括複數條光束的的光的結構或元件。在某些實施例中，多光束元件可以被光學性地耦接於背光板的導光體，藉以透過將導光體中的部分導光耦合出來而提供該些光束。在其他的實施例中，多光束元件可以產生被射出成為光束的光(例如，可以包含一光源)。此外，根據本說明書中的定義，由多光束元件所產生的該些光束中的光束具有彼此不同的主要角度方向。更具體來說，根據定義，該些光束的其中一光束具有與該些光束中的另一光束不相同的預定主要角度方向。

【0024】 再者，該些光束可以代表一光場。舉例來說，該些光束可以被侷限在大致為錐形的空間區域中，或者具有包括在該些光束中的光束的不同主要角度方向的預定角分散。如此一來，這些光束(即，該些光束)的預定角分散結合起來可以代表光場。根據本發明的各個實施例，該些光束中的各個光束的不同主要角度方向可以由多光束元件的尺寸(例如，長度、寬度、面積等)特性決定，但其並不受限於此。在某些實施例中，根據本說

明的某些實施例，準直器可以具有在兩個正交方向中的其中一方向或同時在兩個方向上提供準直的形狀。

【0028】 在本說明書中，「準直因子」一詞係被定義為光被準直的程度。更具體來說，根據本說明書中的定義，準直因子定義了光的準直束中的光線的角分散。舉例來說，準直因子σ可以表示準直光束中的大部分光線都在特定的角分散中(例如，圍繞準直光束的主要角度方向或中心的±σ度)。根據本發明的某些範例，準直光束的光線在角度方面可以具有高斯分布，且其角分散可以是由準直光束的峰直強度的二分之一所決定的角度。

【0029】 在本說明書中，「光源」一詞係被定義為光的來源(例如，提供並且發出光線的裝置或元件)。舉例來說，光源可以為當啟動時會發出光線的發光二極體(light emitting diode, LED)。尤其，在本說明書中，光源可以為任何一種來源的光或光發射器，其係包括但不限於，一個以上的LED、一雷射、一有機發光二極體(organic light emitting diode, OLED)、高分子發光二極體、等離子光發射器、日光燈、白熾燈，以及任何其他視覺可見的燈光來源。由光源所產生的光線可以具有顏色(即，可以具有特定波長的光)，或者可以具有一定範圍的波長(例如，白光)。在某些實施例中，光源可以包括複數個光發射器。舉例來說，光源可以包括一組或一群的光發射器，其中，至少一光發射器會產生與該組或該群的光發射器中的至少另一光發射器不同的顏色的光，或者該光發射器會產生與該組或該群的光發射器中的至少另一光發射器不同波長的光。作為範例，不同的顏色可以為主要顏色(例如，紅色、綠色、藍色)。

【0030】 此外，在本說明書中所使用的冠詞「一」具有專利領域中的普遍含義，即，意指「一個或多個」。例如，「一多光束元件」係指一個以上的多光束繞射格柵，更確切來說，「該多光束元件」於此意指「該(等)多光束元件」。此外，任何本文所指的「頂部」、「底部」、「上部」、「下部」、「上」、「下」、「前」、「後」、「左」、或「右」並非意使其成為任何限制。本文中，當應用到一個值時，除非有另外特別說明，「大約」一詞一般是指用於產生該值的設備的公差範圍內，或在一些實施例中，是指正負10%，或正負5%，或正負1%。此外，舉例來說，「大致」一詞在本文中代表了大多數、幾乎全部或全部，或者代表落於大約51%至

大約100%之間的範圍中的值。再者，本說明書中的實施例旨在對本發明進行說明，並且是為了討論之目的呈現，而不應用於限制本發明。

【圖式簡單說明】

【0031】 按照此說明書中所描述的原理之各種示例性特徵，在參考附圖並結合下面的詳細描述下可以被更容易地理解，其中，相似的標號表示相似的結構元件，且該些附圖包括：

圖 1A 為根據與本發明所描述的原理一致的一實施例，顯示了一多視角顯示器的範例的立體圖；

圖 1B 為根據與本發明所描述的原理一致的一實施例，顯示了具有主要角度方向的光束的角分量之範例的示意圖，其中，光束的主要角度方向係對應於多視角顯示器的觀看方向；

圖 2 為根據與本發明所描述的原理一致的一實施例，顯示了繞射格柵的範例的剖視圖；

圖 3A 為根據與本發明所描述的原理一致的一實施例，顯示了多視角背光板的範例的剖視圖；

圖 3B 為根據與本發明所描述的原理一致的一實施例，顯示了多視角背光板的範例的平面圖；

圖 3C 為根據與本發明所描述的原理一致的一實施例，顯示了多視角背光板的範例的立體圖；

圖 4 為根據與本發明所描述的原理一致的一實施例，顯示了多視角背光板的範例的剖視圖；

圖 5A 為根據與本發明所描述的原理一致的一實施例，顯示了包括多光束元件的多視角背光板之一部分的範例的剖視圖；

圖 5B 為根據與本發明所描述的原理一致的另一實施例，顯示了包括多光束元件的多視角背光板之一部分的範例的剖視圖；

圖 6A 為根據與本發明所描述的原理一致的另一實施例，顯示了包括多光束元件的多視角背光板之一部分的範例的剖視圖；

圖 6B 為根據與本發明所描述的原理一致的另一實施例，顯示了包括多光束元件的多視角背光板之一部分的範例的剖視圖；

圖 7 為根據與本發明所描述的原理一致的另一實施例，顯示了包括多光束元件的多視角背光板之一部分的範例的剖視圖；

圖 8 為根據與本發明所描述的原理一致的一實施例，顯示了多視角顯示器的範例的方塊圖；以及

圖 9 為根據與本發明所描述的原理一致的一實施例，顯示多視角背光板的操作方法的範例的流程圖。

【0032】 某些特定的例子可能會具有其他相較於上述圖式中的特徵而言相同、額外或者可以將之取代的特徵。在下文中將參照圖式針對這些特徵以及其他的特徵進行詳細說明。

【實施方式】

【0033】 根據本說明書中所描述的原理的某些實施例，本發明係提供一種多視角背光板。圖3A為根據與本發明所描述的原理一致的一實施例，顯示了多視角背光板100的範例的剖視圖。圖3B為根據與本發明所描述的原理一致的一實施例，顯示了多視角背光板100的範例的平面圖。圖3C為根據與本發明所描述的原理一致的一實施例，顯示了多視角背光板100的範例的立體圖。為了方便進行說明，圖3C中的立體圖為局部剖視圖。

【0034】 圖3A~圖3C中顯示的多視角背光板100係用於提供彼此具有不同主要角度方向的傾斜光束102(例如，耦合出光束)(例如，提供為一光場)。根據本發明的各個實施例，所提供的該些傾斜光束102在不同主要角度方向上被往遠離多視角背光板100的方向定向，且該些不同主要角度方向係對應於多視角顯示器的複數個視像的各個觀看方向。在某些實施例中，可以對該些傾斜光束102的光束102進行調變(例如，利用光閥，如下文中所述)，藉此促成具有3D內容之資訊的顯示。

【0035】 此外，根據本發明的各個實施例，該些傾斜光束102具有朝向多視角顯示器的觀看區域的中心的傾斜。舉例來說，所述的傾斜可以由相對於或遠離多視角背光板100的表面垂直的方向的傾斜角度所定義。朝向觀看區域的中心之傾斜係被配置為於觀看區域或在觀看區域中提供多視角顯示器的匯聚視像。根據本發明的某些實施例，傾斜光束102的中心軸線係由該傾斜所配置以與觀看區域的中心相交。更具體來說，多視角背光板100

的每一條傾斜光束102的中心軸線，可以由每一條傾斜光束102的各個傾斜朝向觀看區域的中心定向並且與觀看區域的中心相交。

【0036】 如圖3A~圖3C所示，多視角背光板100係包括一導光體110。舉例來說，導光體110可以是一平板導光體。導光體110係被配置為沿著導光體110的長度將光引導為導光104。舉例來說，導光體110可以包括作為光波導的介電材料。所述的介電材料具有一第一折射係數，環繞介電光波導的介質係具有一第二折射係數，其中，第一折射係數可以大於第二折射係數。作為範例，折射係數之間的差異係被配置為根據導光體110的一個以上的引導模式促成導光104的完全內部反射。

【0037】 在某些實施例中，導光體110可以是板片或平板的光波導，其可以包括實質上為平面板片並且為光學性透明的延伸的介電材料。根據本發明的各個實施例，導光體110的光學性透明材料，可以包括或者可以由各種介電材料形成，該些材料包括一種以上的玻璃(例如，石英玻璃、鹼鋁矽酸鹽玻璃、硼矽酸鹽玻璃等等)，以及實質上為光學透明的塑膠或聚合物(例如，聚甲基丙烯酸甲酯或「丙烯酸玻璃」、聚碳酸脂等等)，但其並不受限於此。在某些範例中，導光體110可以進一步具有位在導光體110的一表面(例，上表面與下表面的其中之一，或者同時位在兩個表面上)的至少一一部分上的一披覆層(未顯示於圖中)。根據本發明的某些範例，可以透過該披覆層進一步促進完全內部反射。

【0038】 此外，根據本發明的某些實施例，導光體110係利用完全內部反射在導光體110的一第一表面110’(例如，「前」表面或「前」側)以及一第二表面110”(例如，「後」表面或「後」側)之間以非零值傳導角度引導導光104。更具體來說，導光104是藉由在導光體110的第一表面110’與第二表面110”之間反射或「彈跳」而以非零值傳導角度傳導。在某些實施例中，包括不同顏色的光的複數條導光104的光束，可以由導光體110以各個不同、顏色特定的非零值傳導角度傳導。值得一提的是，為了圖式的清晰起見，圖3A~圖3C中並未顯示所述的非零值傳導角度。然而，圖3A中表示傳導方向103的粗箭頭顯示了沿著導光體的長度之導光104的傳導大方向。

【0039】 根據本說明書中的定義，「非零值傳導角度」是相對於導光體110的表面(例如，第一表面110'或第二表面110")的角度。此外，根據本發明的各個實施例，非零值傳導角度是同時大於零並且小於導光體110中的完全內部反射的關鍵角度。舉例來說，導光104的非零值傳導角度可以介於10度到大約50度之間，或者，在某些範例中，介於20度到大約40度之間，或者介於25度至大約35度之間。舉例來說，非零值傳導角度可以大約為30度。在其他的範例中，非零值傳導角度可以大約為20度，或大約為25度，或大約為35度。此外，只要非零值傳導角度是小於導光體110中的完全內部反射的關鍵角度，可以針對特定的實施方式選定(例如，任意地選定)特定的非零值傳導角度。

【0040】 導光體110中的導光104可以被以非零值傳導角度(例如，大約30~35度)引入或耦合進入導光體110。作為範例，可以透過透鏡、鏡子或類似的反射器(例如，傾斜準直反射器)、繞射格柵以及稜鏡(未顯示)等耦合結構中的一種以上的結構，將光於導光體110的輸入端以非零值傳導角度耦合進入而成為導光104。當被耦合進入導光體110之後，導光104會沿著導光體110往遠離輸入端的大方向(例如，在圖3A中由沿著x軸線指向的粗箭頭表示的方向)傳導。

【0041】 此外，根據本說明書中所描述的原理，透過將光耦合進入導光體110產生的導光104或等同的導光束可以是準直光束。在本說明書中，「準直光」或「準直光束」是被定義為光束中的光線在光束中大致彼此平行的光束（例如，導光104）。此外，根據本說明書中的定義，從準直光中散發或散射出來的光線，並不被視為準直光束的一部分。在某些實施例中，多視角背光板100可以包括一準直器，如上文中所述的透鏡、反射器或鏡子(例如，傾斜準直反射器)，來準直例如來自光源的光。在某些實施例中，光源可以包括準直器。被提供至導光體110的準直光是被準直的導光104。在各個實施例中，如上文所述，可以根據準直因子來準直導光104，或準直的導光可以具有準直因子。

【0042】 在某些實施例中，導光體110可以被配置為對導光104進行「回收」。更具體來說，沿著導光體長度引導的導光104可以往由粗箭頭所表示之與傳導方向103不相同的另一傳導方向103'上被沿著長度重新引導

回來。舉例來說，導光體110可以包括位在與相鄰於光源的輸入端相對的導光體110的一端部的一反射器(未顯示)。反射器可以用於將導光104反射回輸入端而成為回收的導光。透過這種回收導光104的方式，舉例來說，可以使導光對於多光束元件而言可以被存取一次以上，進而能夠增加多視角背光板100的亮度(例如，光束102的強度)，如下文中所述。

【0043】 在圖3A中，代表了回收導光的另一傳導方向103'的粗箭頭(例如，往負x方向定向)，顯示了從上述的輸入端被引入導光體110並且在導光體110中的回收導光的大略傳導方向。作為回收導光的替代方案(例如，相對於回收導光)，或者作為回收導光的額外方案，在某些實施例中，例如，可以從與上述具有另一傳導方向103'(例如，在具有傳導方向103的導光104以外)的相對於輸入端的端部將光引入導光體110。

【0044】 如圖3A~圖3C所示，多視角背光板100進一步包括了複數個多光束元件120，該些多光束元件120是沿著導光體110的長度以彼此間隔開來的方式設置，例如，如圖中所示，在導光104的傳導方向上。更具體來說，該些多光束元件120彼此間是以有限的空間分隔開來，並且沿著導光體的長度代表單獨、獨特的元件。換句話說，根據本說明書中的定義，該些多光束元件120是根據有限的(即，非零值)元件間距離(例如，有限的中心對中心的距離)彼此間隔開來。此外，根據某些實施例，該些多光束元件120一般不會與彼此相交、重疊或接觸。換言之，該些多光束元件120中的每一者與多光束元件120中的其他者一般為不同且彼此分離的元件。

【0045】 根據本發明的某些實施例，該些多光束元件120可以被設置為一一維陣列，或者可以被設置為一二維陣列。舉例來說，多光束元件120可以被設置為線性的一維陣列。在另一範例中，多光束元件120可以被設置為四邊形的二維陣列、圓形的二維陣列、六邊形的二維陣列或其他類似的配置。此外，在某些範例中，該陣列(即，一維或二維陣列)可以是規律或均勻的陣列。尤其，多光束元件120之間的元件間距離(例如，中心至中心的距離或間隔)在整個陣列中可以大致為一致或不變的數值。在其他的範例中，多光束元件120之間的元件間距離可以橫跨整個陣列改變，或者可以沿著導光體110的長度改變，或可以同時隨著上述兩個條件改變。

【0046】 根據本發明的各個實施例，該些多光束元件120中的其中一個多光束元件120係被配置為將導光104的一部分耦合出來成為該些傾斜光束102。更具體來說，圖3A與圖3C顯示了被繪製為複數個發散箭頭的傾斜光束102被往遠離導光體110的第一(或前)表面110'的方向定向。此外，如上文的說明所述以及如圖3A所示，由多光束元件耦合出來的該些傾斜光束102具有將該些傾斜光束朝向觀看區域的中心或中央部分定向的傾斜。在圖3A中，傾斜是由傾斜角度φ所表示。值得注意的是，與各個多光束元件120相關的該些傾斜光束102可以具有不同的傾斜，以將各個傾斜光束朝向觀看區域的中心定向。據此，所述的傾斜或傾斜角度φ對於多光束元件120而言可以於多視角背光板100的中點或靠近中點處從大致為零值到遠離多視角背光板中心的任一側邊之大於零值的範圍中變化，例如，如圖3A所示。

【0047】 圖3A~圖3C中進一步顯示了光閥108的陣列係用於調變該些傾斜光束中的光束102。光閥陣列可以是採用多視角背光板的多視角顯示器中的一部分，例如，如圖3A~圖3C中所示，與多視角背光板100一起進行說明。如上文所述，圖3C中所顯示的光閥108的陣列為局部的剖視圖，藉以顯示光閥陣列下方的導光體110以及多光束元件120。

【0048】 如圖3A~圖3C所示，具有不同主要角度方向的該些傾斜光束中的不同的光束102係通過光閥陣列中的不同的光閥108，並且由不同的光閥108調變。此外，如圖中所示，光閥陣列中的一個光閥108係對應於一個視像像素106'，且一組光閥108係對應於一多視角顯示器的一多視角像素106。更具體來說，光閥陣列中的不同組的光閥108係從多光束元件120中的不同者接收並且調變該些傾斜光束102，換言之，如圖中所示，每一個多光束元件120都有對應之獨特的一組光閥108。在本發明的各個實施例中，可以採用不同種類的光閥作為光閥陣列中的光閥108，光閥的種類可以包括液晶光閥、電泳光閥以及電濕潤式的光閥中的一種以上的種類，但光閥的種類並不受限於此。

【0049】 在圖3A中，第一光閥組108a係用於從第一多光束元件120a接收並且調變該些傾斜光束102，而第二光閥組108b係用於從第二多光束元件120b接收並且調變該些傾斜光束102。因此，光閥陣列中的每一個光閥組(例如，第一光閥組108a、第二光閥組108b)係分別對應於不同的多視

角像素106，且光閥組的各個光閥108係對應於各個多視角像素106的視像像素106’。

【0050】 在本發明的各個實施例中，該些多光束元件120與對應的多視角像素106(例如，該光閥108組)之間的關係為一對一的關係。換言之，多視角像素106與多光束元件120具有相等的數量。作為本發明的範例，圖3B明確地以環繞的虛線繪出了每一個多視角像素106包括不同組的光閥108的一對一關係。在其他的實施例中(未顯示於圖中)，多視角像素106的數量與多光束元件120的數量可以不相同。

【0051】 此外(例如，如圖3A所示)，每一個多光束元件120可以被配置為將該些傾斜光束102提供給一個且僅僅一個多視角像素106。更具體來說，對於一個給定的多光束元件120來說，具有對應於多視角顯示器的不同視像之不同主要方向的該等傾斜光束102係大致被侷限於單一且對應的多視角像素106以及其視像像素106’中，即，如圖3A所示，單一組的光閥108係對應於多光束元件120。據此，多視角背光板100的每一個多光束元件120提供之對應的傾斜光束102具有與多視角顯示器的不同視像相對應的一組不同主要角度方向(即，該組或該些傾斜光束102包含具有對應於各個不同觀看方向之方向的光束)。

【0052】 根據本發明的各個實施例，多光束元件陣列的一多光束元件120相對於對應之多視角像素106之位置的一偏移(例如，橫向偏移)係被配置為提供該些傾斜光束102的傾斜。更具體來說，一對多光束元件120之間的元件間距離(例如，中心至中心的距離) ，可以大於多視角顯示器的對應一對多視角像素106之間的像素間距離(例如，中心至中心的距離)。相對於像素間距離較大的元件間距離可以提供多光束元件120相對於對應的多視角像素106之偏移。換成另一種說法，元件間距離以及像素間距離的比例可以被配置為提供該些傾斜光束102朝向觀看區域的中心的傾斜。

【0053】 如圖3A以及圖3B所示，第一多光束元件120a以及第二多光束元件120b之間的中心至中心距離d(即，元件間距離)係大於第一光閥組108a以及第二光閥組108b之間的中心至中心距離D(即，像素間距離)(即，$d>D$)。值得一提的是，在圖3A與圖3B中，光閥組108a、108b代表了與多光束元件120a、120b相對應的該對多視角像素106。相對於像素間距離D

較大的元件間距離*d*，造成多光束元件120相對於對應的多視角像素106的偏移。如圖3A所示，接著，所述的偏移提供了該些傾斜光束102的傾斜(即，創造了傾斜角度φ)。因此，根據本發明的各個實施例，可以藉由合適的選擇所述的偏移來控制所述傾斜或傾斜角度φ。

【0054】 在某些實施例中，多光束元件120具有一散射特性，該散射特性被配置為將該些傾斜光束102的傾斜朝向觀看區域的中心。舉例來說，多光束元件陣列的每一個多光束元件120可以具有對應的散射特性，用於調整多光束元件120的射出圖案並且提供所述傾斜，或者等同地提供多光束元件120的傾斜射出圖案。舉例來說，散射特性可以包括由多光束元件所提供的繞射(例如，由繞射格柵間隔或柵距所提供)、反射、折射，但其並不受限於此。舉例來說，每一個多光束元件120的對應散射特性可以隨著多光束元件120在陣列中沿著導光體長度的位置的函數而變化。

【0055】 在某些實施例中，除了上文所述的偏移所提供的傾斜以外，隨著位置函數而變化的對應散射特性被配置為進一步將該些傾斜光束朝向觀看區域的中心傾斜。在其他的實施例中(未顯示於圖中)，所述的傾斜是由多光束元件120的散射特性所提供，且各對多光束元件120之相對的中心至中心距離與對應的光閥組或多視角像素106可以大致相同，例如，多光束元件120的元件間距離(即，中心至中心距離*d*)與代表多視角像素106的光閥組之間的間隔(即，中心至中心距離*D*)大致相同。此外，由根據位置變化的散射特性所提供的傾斜(例如，射出圖案傾斜)可以提供多視角背光板100之改善的亮度均勻性以及色彩均勻性的其中之一或同時提供兩個效果，例如，提供該些傾斜光束102的光束102中或該些光束102的改善效果。

【0056】 根據本發明的某些實施例，多視角顯示器的該些視像的不同視像在觀看區域中具有個別的觀看位置。換言之，每一個不同的視像在觀看區域中會出現在不同的位置。此外，該些光束中與各個不同視像對應的其中一光束可以由所述的傾斜配置而在各個觀看位置與觀看區域相交，藉此提供匯聚視像。匯聚視像可以減輕或大致消除光學像差或視覺偽影，例如對應於視像之間的轉換的空間彩虹以及暗條紋。匯聚視像可以提供代表由多視角顯示器所顯示的多視角影像之視像的均勻性。

【0057】 圖4為根據與本發明所描述的原理一致的一實施例，顯示了多視角背光板100的範例的剖視圖。更具體來說，圖4顯示的多視角背光板100包括了導光體110以及多光束元件120。圖中也顯示了光閥108的陣列109，且該陣列109係被劃分為多視角像素106。與光閥陣列109具有一距離f的虛線代表了觀看區域140，例如，多視角顯示器的觀看區域。觀看區域140與光閥陣列109之間的距離*f*可以是多視角顯示器的目標觀看距離，多視角顯示器包括了光閥陣列109以及多視角背光板100。此外，多視角顯示器於標示為*A*、*B*、*C*、*D*、*E*、*F*、*G*及*H*等位置處的視像在圖中也顯示於觀看區域140中。

【0058】 根據本發明的某些實施例，目標觀看距離可以是由整合具有匯聚視像的多視角背光板100之多視角顯示器的應用決定的最佳觀看距離。更具體來說，目標觀看距離或距離*f*可以是使用者的眼睛預期放置以觀看多視角顯示器的位置。在某些範例中，距離*f*可以在大約20cm至大約40cm之間，例如，當多視角顯示器在行動裝置中使用時，如行動電話(例如，智慧型手機)或平板電腦，但行動裝置的種類並不受限於此。在其他的範例中，距離*f*可以在30cm至大約120cm之間，例如，在電腦螢幕或車輛式顯示器(例如，車輛中的儀表板或控制顯示器)的應用中，但其並不受限於此。

【0059】 如圖4所示，該等傾斜光束102的光束102係由導光體110耦合出來，通過多視角像素106並且由多視角像素106調變。在圖4中，具有傾斜角度φ的虛線代表了該些傾斜光束102的中心軸線。如圖中所示，傾斜光束102的中心軸線與位於觀看區域中心142的觀看區域140相交。此外，如圖中所示，來自每一個多光束元件120並且與一第一視像(例如，位於位置*A*的第一視像)相對應的一第一光束102a係在位置*A*與觀看區域140相交。類似地，來自每一個多光束元件120並且與一第二視像相對應的一第二光束102b係在位置*B*與觀看區域140相交，來自每一個多光束元件120並且與一第三視像相對應的一第三光束102c係在位置*C*與觀看區域140相交，並且可以依此類推，如圖4所示。相交的光束102a、102b、102c分別在觀看區域140中的各個位置*A*、*B*、*C*形成匯聚視像。因此，使用者可以將眼睛放置在觀看區域140中的各個觀看位置來觀看匯聚視像。圖4中也顯示了傾斜光束的中心軸線。

【0060】 根據本發明的某些實施例，多光束元件120的形狀可以類似於多視角像素106的形狀，或者等同地，一組光閥108(或「子陣列」)的形狀係對應於多視角像素106。舉例來說，多光束元件120可以具有正方形的形狀，且多視角像素106(或對應的一組光閥108的配置)可以大致為正方形。在另一範例中，多光束元件120可以具有四邊形的形狀，即，其長度或縱向尺寸可以大於寬度或橫向尺寸。在此範例中，與多光束元件120對應之多視角像素106(或等同的該組光閥108的配置)可以具有類似的四邊形形狀。圖3B顯示了正方形形狀的多光束元件120以及對應的正方形形狀的多視角像素106的俯視或平面圖，其中，多視角像素106包括了正方形的光閥108組。在進一步的其他範例中(未顯示於圖中)，多光束元件120以及對應的多視角像素106具有各種的形狀，包括並且至少近似於三角形、六邊形以及圓形，但其形狀並不受限於此。

【0061】 此外，根據本發明的某些實施例並且請再次參照圖3A~圖3B，多光束元件120的尺寸可以比較於多視角顯示器的多視角像素106中的視像像素106'的尺寸。在本說明書中，「尺寸」可以由各種不同的方式定義，包括長度、寬度或面積，但其並不受限於此。舉例來說，視像像素106'的尺寸可以是其長度，而多光束元件120的可比較尺寸可以是多光束元件120的長度。在另一範例中，尺寸可以是指面積，例如多光束元件120可以與視像像素106'的面積相比較。

【0062】 在某些實施例中，多光束元件120的尺寸係可以比較於視像像素的尺寸，使得多光束元件的尺寸係介於視像像素的尺寸的百分之五十(50%)至百分之兩百(200%)之間。舉例來說，如果多光束元件的尺寸被標示為「s」，且視像像素的尺寸被標示為「S」(例如，如圖3A~圖3B所示)，則多光束元件的尺寸s可以由下列的方程式(2)給出

$$0.5S \leq s \leq 2S \qquad (2)$$

在其他範例中，多光束元件的尺寸係大於視像像素的尺寸的百分之六十(60%)，或者，大約大於視像像素尺寸的百分之七十(70%)，或者，大約大於視像像素尺寸的百分之八十(80%)，或者，大約大於視像像素尺寸的百分之九十(90%)。多光束元件係大約小於視像像素的尺寸的百分之一百八

十(180%)，或者，大約小於視像像素的尺寸的百分之一百六十(160%)，或者，大約小於視像像素的尺寸的百分之一百四十(140%)，或者，大約小於視像像素的尺寸的百分之一百二十(120%)。作為範例，「可比較的尺寸」代表了多光束元件的尺寸可以大約介於視像像素尺寸的百分之七十五(75%)至大約百分之一百五十(150%)之間。在另一實施例中，多光束元件120與視像像素106'之間可比較的尺寸，代表多光束元件的尺寸可以大約介於視像像素的尺寸的百分之一百二十五(125%)到大約百分之八十五(85%)之間。根據本發明的某些實施例，可以以減少多視角顯示器的視像之間的暗區域為目的，或者在某些實施例中將暗區域最小化為目的，來選擇多光束元件120與視像像素106'的可比較尺寸，並且在此同時減少多視角顯示器的視像之間的重疊，或在某些實施例中將視像間的重疊最小化。

【0063】 值得一提的是，視像像素106'的尺寸可以對應於光閥陣列中的一光閥108的尺寸。在其他範例中，視像像素的尺寸可以被定義為光閥陣列中相鄰的光閥108之間的距離(例如，中心至中心的距離)。舉例來說，光閥108可以小於光閥陣列中的光閥108之間的中心至中心距離。作為範例，視像像素的尺寸可以被定義為光閥108的尺寸，或者被定義為與光閥108之間的中心至中心的距離相對應的尺寸。

【0064】 根據本發明的各個實施例，多光束元件120可以包括用於將部分的導光104耦合或散射出來的多種不同結構中的任一種。舉例來說，所述的不同結構可以包括繞射格柵、微反射元件、微折射元件或各種上述結構的結合，但其並不受限於此。在某些實施例中，包括繞射格柵的多光束元件120係用於將部分的導光繞射耦合出來成為具有不同主要角度方向的該些傾斜光束102。在其他的實施例中，包括微反射元件的多光束元件120係用於將部分的導光反射耦合出來成為該些傾斜光束102，或者，包括微折射元件的多光束元件120係藉由或者利用折射將部分的導光耦合出來成為該些傾斜光束102(即，折射地耦合出部分的導光)。

【0065】 圖5A為根據與本發明所描述的原理一致的一實施例，顯示了包括多光束元件120的多視角背光板100之一部分的範例的剖視圖。圖5B為根據與本發明所描述的原理一致的另一實施例，顯示了包括多光束元件120的多視角背光板100之一部分的範例的剖視圖。更具體來說，圖5A~圖

5B顯示了包括繞射格柵122的多視角背光板100的多光束元件120。繞射格柵122係用於將部分的導光104繞射耦合出來成為該些傾斜光束102。繞射格柵122係包括以一繞射結構特徵間距或一繞射結構特徵或格柵柵距彼此間隔開來的複數個繞射結構特徵，並且係用於提供將部分的導光繞射耦合出來的效果。根據本發明的各個實施例，繞射格柵122中的繞射結構特徵的間隔或格柵柵距可以是次波長(即，小於導光的波長)。

【0066】 在某些實施例中，多光束元件120的繞射格柵122可以位於或相鄰於導光體110的表面。舉例來說，如圖5A所示，繞射格柵122可以位於或相鄰於導光體110的第一表面110'。位在導光體的第一表面110'的繞射格柵122可以是傳輸模式繞射格柵，並且係用於將部分的導光通過第一表面110'繞射耦合出來成為光束102。在另一範例中，如圖5B所示，繞射格柵122可以位於或相鄰於導光體110的第二表面110"。當位於第二表面110"時，繞射格柵122可以是反射模式繞射格柵。作為反射模式繞射格柵，繞射格柵122被配置為對部分的導光進行繞射，並且將繞射的部分的導光朝向第一表面110'反射，藉此讓導光通過第一表面110'離開成為繞射的耦合出光束102。在其他的實施例中(未顯示於圖中)，繞射格柵可以位在導光體110的表面之間，例如，作為傳輸模式繞射格柵以及反射模式繞射格柵的其中之一，或同時作為上述兩種繞射格柵。

【0067】 值得一提的是，在本說明書中所描述的某些實施例中，由於傾斜光束102是從導光體的表面離開導光體110，傾斜光束102的主要角度方向可以包括繞射的效果。舉例來說，作為本發明的範例而非限制，圖5B顯示了由於光束102在通過第一表面110'離開時的折射係數改變的緣故所產生之傾斜光束102的繞射效果(即，彎折)。請同時參見圖6A及圖6B，如下文所述。

【0068】 根據本發明的某些實施例，繞射格柵122的繞射結構特徵包括以彼此間隔開來的方式設置的凹槽與脊部的其中之一，或同時包括上述兩種結構。凹槽或脊部可以包括導光體110的材料，例如，可以被形成在導光體110的表面中。在另一範例中，可以透過與導光體材料不同的材料形成凹槽或脊部，例如，在導光體110的表面上的薄膜或一層其他材料。

【0069】 在某些實施例中，多光束元件120的繞射格柵122是均勻的繞射格柵，其中，繞射結構特徵間隔在整個繞射格柵122中是以不變或沒有變化的方式分佈。在其他的實施例中，繞射格柵是啁啾式繞射格柵。根據本說明書中的定義，「啁啾式」繞射格柵的繞射格柵係展現或具有沿著啁啾式繞射格柵的長度或範圍改變的繞射結構特徵的繞射結構間隔(即，格柵間距)。

【0070】 在某些實施例中，啁啾式繞射格柵可以具有或展現隨著距離線性變化的繞射結構特徵間隔的啁啾。據此，根據本說明書中的定義，啁啾式繞射格柵是「線性啁啾」繞射格柵。在其他的實施例中，多光束元件120的啁啾式繞射格柵可以展現非線性啁啾的繞射結構特徵間隔。可以採用各種非線性的啁啾，包括指數啁啾、對數啁啾，或者隨之改變的啁啾、大致不平均，或者隨機但以單調的方式分布之啁啾，但啁啾的種類並不受限於此。可採用的非單調式的啁啾包括正弦啁啾、三角啁啾或鋸齒啁啾，但其並不受限於此。本發明中亦可以採用上述任何種類之啁啾的組合。

【0071】 在某些實施例中(未顯示於圖中)，多光束元件120的繞射格柵可以包括多光束繞射格柵。在某些實施例中，繞射格柵可以包括複數個繞射格柵。根據本說明書中的定義，多光束元件120的散射特性係包括具有藉由繞射格柵、從繞射格柵或通過繞射格柵之繞射(例如，繞射地耦合或繞射地散射)的繞射格柵(例如，繞射格柵122)。舉例來說，可以對相位功能(例如，格柵柵距或繞射結構特徵間隔)進行配置或調整，以將繞射耦合之光的射出圖案朝向觀看區域的中心導向或傾斜。換言之，可以藉由選擇合適的繞射格柵122的繞射散射特性來提供(或控制)傾斜光束102的傾斜。圖5A~圖5B顯示了由包括繞射格柵122的多光束元件120的散射特性(例如，繞射地散射)所提供之傾斜的範例。

【0072】 圖6A為根據與本發明所描述的原理一致的另一實施例，顯示了包括多光束元件120的多視角背光板100之一部分的範例的剖視圖。圖6B為根據與本發明所描述的原理一致的另一實施例，顯示了包括多光束元件120的多視角背光板100之一部分的範例的剖視圖。更具體來說，圖6A與圖6B顯示了包括微反射元件的多光束元件120的各個實施例。在多光束元件120中使用的微反射元件可以包括採用反射材料或其(例如，反射材料)

反射層的反射器，或者基於完全內部反射的反射器。根據本發明的某些實施例(例如，如圖6A~圖6B所示)，包括微反射元件的多光束元件120可以位在導光體110的表面或相鄰於導光體110的表面(例如，第二表面110")。在其他的實施例中(未顯示於圖中)，微反射元件可以位在導光體110中並且介於第一表面110'與第二表面110"之間。

【0073】 舉例來說，圖6A顯示了包括具有反射平面的微反射元件124(例如，「稜鏡型」的微反射元件)的多光束元件120，且該多光束元件120係位在相鄰於導光體110的第二表面110"的位置。所顯示的稜鏡型的微反射元件124的平面係用於將部分的導光104反射(即，反射地耦合)離開導光體110。舉例來說，該平面可以相對於導光104的傳導方向傾斜(即，具有一傾斜角度)，藉此將部分的導光反射離開導光體110。根據本發明的各個實施例，可以利用導光體110中的反射材料形成該平面(例如，如圖6A所示)，或者，該平面可以是第二表面110"中的稜鏡型腔室的表面。當採用稜鏡型腔室時，可以透過腔室表面的折射係數的改變來提供反射效果(例如，完全內部反射)，或者，在某些實施例中，可以在構成該平面的腔室表面上塗佈反射材料來提供反射效果。

【0074】 此外，圖6A中顯示了一對微反射元件124。該對微反射元件的一第一微反射元件124a具有的散射特性(例如，反射)係用於提供該些傾斜光束102大於零值的傾斜，即，「非零值傾斜」。舉例來說，圖中顯示的第一微反射元件124a具有不對稱的平面，以提供非零值傾斜。圖中也顯示了具有對稱平面的第二微反射元件124b。舉例來說，第二微反射元件124b的對稱平面可以用於提供傾斜光束102大致等於零值的傾斜，如圖中所示。

【0075】 在另一範例中，圖6B顯示的多光束元件120包括大致平滑且彎曲表面的微反射元件124，例如，半球形的微反射元件124。舉例來說，微反射元件124的特定表面曲線可以被配置為根據導光104與彎曲表面接觸的入射點將部分的導光往不同的方向反射。

【0076】 如圖6A與圖6B所示，作為範例而非限制，被反射地耦合出導光體110的導光部分係從第一表面110'離開或射出。與圖6A中的稜鏡型的微反射元件124相同，圖6B中的微反射元件124可以是導光體110中的反射材料，或者是形成在第二表面110"中的腔室(例如，半圓形的腔室)，如

圖6B中以範例而非限制的方式所示。作為範例而非限制，圖6B也顯示了具有兩個傳導方向103、103’(即，由粗箭頭所示)的導光104。然而，具有傳導方向103’的導光104是可選的特徵。此外，根據本說明書中的定義，包括微反射元件(例如，微反射元件124)的多光束元件120的散射特性包括了來自微反射元件的反射。在圖6B中，為了圖示的方便性而非作為本發明的限制，傾斜光束102的傾斜或傾斜角度在圖中係大致等於零。

【0077】 圖7為根據與本發明所描述的原理一致的另一實施例，顯示了包括多光束元件120的多視角背光板100之一部分的範例的剖視圖。更具體來說，圖7顯示了包括微折射元件126的多光束元件120。根據本發明的各個實施例，微折射元件126係被配置為將部分的導光104從導光體110中折射地耦合出來。換言之，如圖7所示，微折射元件126被配置為利用折射的方式(例如，相對於繞射或反射)將部分的導光從導光體110中耦合出來成為傾斜光束102。

【0078】 微折射元件126可以具有各種的形狀，包括半球形、四邊形或稜鏡形(即，具有斜度的平面之形狀)，但其並不受限於此。根據本發明的各個實施例，微折射元件126可以從導光體110的表面(例如，第一表面110’)延伸或凸出，例如如圖中所示，或者可以是表面中的腔室(未顯示於圖中)。此外，在某些實施例中，微折射元件126可以包括導光體110的材料。在其他的實施例中，微折射元件126可以包括相鄰於導光體表面的另一材料，且所述的另一材料在某些範例中係與該導光體的表面接觸。根據本說明書中的定義，包括微折射元件(例如，微折射元件126)的多光束元件120的散射特性係包括由微折射元件所提供的折射。為了圖示的方便性而非作為本發明的限制，圖7中所顯示的傾斜光束102的傾斜或傾斜角度係大致等於零。

【0079】 請再次參照圖3A，多視角背光板100可以進一步包括一光源130。根據本發明的各個實施例，光源130係用於提供在導光體110內被引導的光。更具體來說，光源130可以位在與導光體110的入口表面或入口端(輸入端)相鄰的位置。在各個實施例中，光源130可以包括大致任何種類的光源(例如，光發射器)，包括一個以上的發光二極體(LED)或雷射(例如，雷射二極體)，但其並不受限於此。在某些實施例中，光源130可以包括一

光發射器，用於產生具有較窄光譜並且由特定顏色所表示之實質上為單色的光。更具體來說，單色光的顏色可以是主要色彩空間或色彩模型(例如，紅-綠-藍(red-green-blue, RGB)色彩模型)中的一主要顏色。在其他的範例中，光源130可以是實質為寬頻的光源，用於提供實質上為寬頻或多色的光。舉例來說，光源130可以提供白色的光。在某些實施例中，光源130可以包括複數個不同的光發射器，用於提供不同顏色的光。不同的光發射器可以被配置為提供對應於各個不同顏色的光之具有不同、顏色特定之非零值傳導角度的導光104。

【0080】 在某些實施例中，光源130可以進一步包括一準直器。準直器可以被配置為從光源130的一個以上的光發射器接收大致未準直的光。準直器進一步被配置為將大致未準直的光轉換為準直光。尤其，根據本發明的某些實施例，準直器提供的準直光可以具有非零值傳導角度，並且可以根據預定的準直因子被準直。此外，當採用不同顏色的光發射器時，準直器可以被配置為提供具有不同、顏色特定的非零值傳導角度的準直光，以及提供具有不同的顏色特定的準直因子的準直光，或可以被配置為同時提供具有上述兩種特性的準直光。準直器係進一步被配置為將準直光束傳輸至導光體110，以讓該些光束被做為導光104傳導，如上文所述。

【0081】 在某些實施例中，多視角背光板100被配置為在通過導光體110並且與導光104的傳導方向103、103’正交的方向上對於光來說實質為透明的結構。更具體來說，在某些實施例中，導光體110以及間隔開來的多光束元件120允許光穿過第一表面110’以及第二表面110”而通過導光體110。可以至少部分透過多光束元件120相對較小的尺寸以及多光束元件120相對較大的元件間間隔(例如，與多視角像素106的一對一對應關係)來實現所述的透明性。此外，根據本發明的某些實施例，尤其當多光束元件120包括繞射格柵時，多光束元件120對於在與導光體的表面110’、110”正交的方向上傳導的光也可以是實質上透明的結構。

【0082】 根據與本說明書中所描述的原理一致的某些實施例，本發明係提供一多視角顯示器。所述的多視角顯示器係將調變光束射出成為多視角顯示器的像素。此外，射出的調變光束較佳地係朝向複數個觀看方向定向，並且尤其係定向進入多視角顯示器的複數個匯聚視像中。在某些範例

中，多視角顯示器係用於提供或「顯示」三維或多視角影像。根據本發明的各個範例，經調變並且具有不同定向之光束中的不同者係對應於與多視角影像相關聯的不同「視像」的個別像素。舉例來說，不同的視像可以提供多視角顯示器所顯示的多視角影像中的「裸眼」(例如，自動立體)資訊表示。

【0083】 圖8為根據與本發明所描述的原理一致的一實施例，顯示了多視角顯示器200的範例的方塊圖。根據本發明的各個實施例，多視角顯示器200係根據不同觀看方向中的不同視像顯示多視角影像。更具體來說，由多視角顯示器200射出的調變光束202係被用於顯示多視角影像，並且可以對應於不同視像的像素(即，視像像素)。圖8中係以從多視角像素210散發出來的箭頭顯示調變光束202。作為本發明的範例而非限制，圖中是以虛線的箭頭來表示射出的調變光束202，藉此強調其調變的效果。

【0084】 圖中顯示的多視角顯示器200係包括一多視角像素210的陣列。多視角像素210的陣列係用於將多視角顯示器200的複數個不同視像提供為匯聚視像。更具體來說，傾斜光束的傾斜係用於將該些傾斜光束的中心軸線(或者等同的中心光束)朝向多視角顯示器的觀看區域的中心定向。根據本發明的各個實施例，該陣列中的一多視角像素210包括了複數個光閥或等同的複數個視像像素，用於調變複數條傾斜光束204並且產生射出的調變光束202。射出的調變光束202代表了多視角顯示器200的匯聚視像。

【0085】 在某些實施例中，多視角像素210係大致相似於上文中針對多視角背光板100所描述的光閥108之陣列中的一組光閥108。更具體來說，多視角像素210的一視像像素可以大致相似於上文中所述的光閥108。換言之，多視角顯示器200的多視角像素210可以包括一組光閥(例如，一組光閥108)，且多視角像素210的一視像像素可以包括該組光閥中的一光閥(例如，單一的光閥108)。

【0086】 如圖8所示，多視角顯示器200進一步包括了導光體220。導光體220係用於沿著導光體220的長度將光引導為導光。在某些實施例中，多視角顯示器200的導光體可以大致相似於上文中針對多視角背光板100所描述的導光體110。更具體來說，導光體110可以根據完全內部反射引導光。在某些實施例中，導光體220可以是平板導光體。

【0087】 根據本發明的各個實施例，圖8中顯示的多視角顯示器200係進一步包括多光束元件230的陣列。多光束元件陣列中的每一個多光束元件230係用於將部分的導光耦合出來(或散射出來)成為對應的該些傾斜光束204。更具體來說，多光束元件230可以光學性地連接於導光體，藉此將部分的導光耦合出來。此外，每一個多光束元件係將該些傾斜光束提供給一個對應的多視角像素210。該些傾斜光束204中的光束204彼此具有不同的主要角度方向。再者，光束204的不同主要角度方向係對應於多視角顯示器200的不同匯聚視像的不同觀看方向。在本發明的各個實施例中，多視角顯示器200的該些視像中的不同視像在觀看區域中可以具有個別的觀看位置。根據本發明的某些實施例，與各個不同視像相對應的傾斜光束204中的光束可以由所述的傾斜所配置而在各個觀看位置與觀看區域相交，藉此提供所述的匯聚視像。

【0088】 根據本發明的各個實施例，可以藉由多光束元件230的散射特性，以及多光束元件之間的元件間距離或間隔與多視角像素210之間的像素間距離或間隔的相對性等條件的其中一者或兩者來提供或控制該些傾斜光束204的傾斜。更具體來說，如上文中針對多視角背光板100的說明所述，在某些實施例中，一對多光束元件230之間的元件間距離係大於多視角顯示器200的對應一對多視角像素210之間的像素間距離。相對於像素間距離較大的元件間距離係被配置(例如，選擇)以提供該些傾斜光束204的傾斜或傾斜角度。作為額外或替代的方案，多光束元件230的散射特性可以被配置為隨著多光束元件230在多光束元件陣列中的位置的函數而變化。根據本發明的某些實施例，變化的散射特性可以用於提供或至少增強該些傾斜光束204的傾斜或傾斜角度。更具體來說，在某些實施例中，元件間距離與像素間距離的比例，以及多光束元件230隨著位置變化的散射特性可以被結合使用以提供所述傾斜。

【0089】 在某些實施例中，多光束元件陣列中的一多光束元件230的尺寸係可比較於該些視像像素的一視像像素的尺寸。舉例來說，在某些實施例中，多光束元件230的尺寸可以大於視像像素的尺寸的一半，並且小於視像像素尺寸的兩倍。此外，多視角像素陣列中的多視角像素210與多光束元件陣列中的多光束元件230可以具有一對一的對應關係。據此，多視角像

素中的每一個視像像素可以對對應的多光束元件230所提供的傾斜光束204中的不同者進行調變。再者，根據本發明的各個實施例，每一個多視角像素210可以從一個且僅僅一個多光束元件230接收並且調變光束204。

【0090】 在某些實施例中，多光束元件陣列的多光束元件230可以大致相似於上文中所描述的多視角背光板100的多光束元件120。舉例來說，多光束元件230可以包括與上文中所描述並且如圖5A~圖5B所示的繞射格柵122大致相似的繞射格柵。在某些實施例中，繞射格柵可以包括一多光束繞射格柵或複數個繞射格柵。在另一範例中，多光束元件230可以包括與上文中所描述並且如圖6A~圖6B所示的微反射元件124大致相似的微反射元件。在進一步的另一範例中，多光束元件可以包括一微折射元件。微折射元件可以大致相似於上文中所描述並且如圖7所示的微折射元件126。

【0091】 此外，在這些實施例的某些實施例中(未顯示於圖8)，多視角顯示器200可以進一步包括一光源。光源可以用於將光以非零值傳導角度提供給導光體，並且，在某些實施例中，作為範例，提供根據準直因子準直的光並且在導光體220中產生具有預定角分散的導光。根據本發明的某些實施例，如上文中所述，光源可以大致相似於多視角背光板100的光源130。

【0092】 根據本說明書中所描述的原理一致的其他實施例，本發明係提供一種多視角背光板的操作方法。圖9為根據與本發明所描述的原理一致的一實施例，顯示多視角背光板的操作方法300的範例的流程圖。如圖9所示，多視角背光板的操作方法300包括了步驟310，沿著導光體的長度引導光。在某些實施例中，步驟310是以非零值傳導角度引導光。此外，導光可以被準直並且因而可以根據預定的準直因子被引導。根據本發明的某些實施例，導光體可以大致相似於上文中針對多視角背光板100所描述的導光體110。

【0093】 如圖9所示，多視角背光板的操作方法300進一步包括步驟320，利用多光束元件將部分的導光耦合出導光體，藉此提供彼此具有不同主要角度方向的傾斜光束。在本發明的各個實施例中，該些傾斜光束的主要角度方向係對應於多視角顯示器的各個觀看方向。該些傾斜光束進一步具有朝向多視角顯示器的觀看區域的中心的傾斜，藉以提供匯聚視像。根據本發明的各個實施例，該些傾斜光束的中心軸線係由所述的傾斜配置而

與觀看區域的中心相交。根據本說明書中的定義，該些傾斜光束的中心軸線可以代表或等同於一中心光束，例如，當中心光束自身不存在於該些傾斜光束中間時。

【0094】 在某些實施例中，多光束元件係大致相似於上文中所描述的多視角背光板的多光束元件120。舉例來說，多光束元件可以是多光束元件陣列中的其中一成員。此外，在某些實施例中，多光束元件可以包括繞射格柵、微反射元件以及微折射元件中的一個以上的結構。更具體來說，根據本發明的某些實施例，在步驟320中用來耦合出導光的多光束元件，可以包括光學地耦接於導光體以在步驟320中將部分的導光耦合出來的繞射格柵。舉例來說，繞射格柵可以大致相似於多光束元件120的繞射格柵122。在另一實施例中，多光束元件可以包括光學性地耦接於導光體的微反射元件，以在步驟320中將部分的導光從反射耦合出來。舉例來說，微反射元件可以大致相似於上文中針對多光束元件120所描述的微反射元件124。在進一步的另一實施例中，多光束元件可以包括光學性地耦接於導光體的微折射元件，以在步驟320中將部分的導光折射地耦合出來。微折射元件可以大致相似於上文中所述的多光束元件120的微折射元件126。

【0095】 根據本發明的某些實施例，多光束元件的尺寸可以比較於多視角顯示器的多視角像素的視像像素的尺寸。舉例來說，多光束元件可以大於視像像素尺寸的一半，並且小於視像像素尺寸的兩倍。

【0096】 在某些實施例中(未顯示於圖中)，多視角背光板的操作方法300係進一步包括下述步驟：將一對多光束元件之間的元件間距離(例如，在多光束元件陣列中)選擇為大於多視角顯示器的對應一對多視角像素之間的像素間距離，藉此提供該些傾斜光束的傾斜。在某些實施例中，多視角背光板的操作方法300可以進一步包括下述步驟:使在多光束元件陣列中沿著導光體的長度設置的多光束元件的散射特性以多光束元件陣列中的多光束元件之位置的函數變化，藉此提供該些傾斜光束的傾斜。在某些實施例中，多視角背光板的操作方法300係透過將元件間距離選擇為大於像素間距離，並且同時使多光束元件的散射特性以沿著導光體位置的函數變化，藉此提供該些傾斜光束的傾斜。

【0097】 在某些實施例中(未顯示於圖中)，多視角背光板的操作方法300進一步包括利用一光源將光提供至導光體。所提供的光可以是導光，並且可以具有在導光體中的非零值傳導角度以及在導光體中根據準直因子被準直等特性的其中之一或同時具有上述兩個特性，藉此提供導光在導光體中的預定角分散。在某些實施例中，光源可以大致相似於上文中所述的多視角背光板的光源130。

【0098】 在某些實施例中，多視角背光板的操作方法300進一步包括了步驟330，利用被多視角顯示器的多視角像素的光閥對傾斜光束進行調變。根據本發明的某些實施例，複數個光閥陣列中的一光閥係對應於多視角像素的視像像素。換言之，舉例來說，多光束元件的尺寸係可以比較於光閥的尺寸，或者可以比較於該些光閥之間的中心至中心的間隔。根據本發明的某些實施例，該些光閥可以大致相似於上文中針對多視角背光板100以及圖3A~圖3C所述的光閥108的陣列。更具體來說，不同組的光閥可以對應於不同的視像像素，且對應的方式係相似於上文中所述之第一光閥組108a、第二光閥組108b與不同視像像素106之間的對應關係。此外，光閥陣列中的個別光閥可以對應於多視角像素的視像像素，如同上文中針對圖3A~圖3C的說明中所述的光閥108與視像像素106’之間的對應。

【0099】 因此，本發明中提供了具有包括視像像素的多視角像素之多視角背光板、多視角背光板的操作方法以及多視角顯示器的實例與實施例。多視角背光板、所述方法以及多視角顯示器係採用多光束元件來提供與多視角影像的不同視像相對應的複數條傾斜光束。熟知該領域的技術人士應當瞭解，上文中所敘述的實例僅為代表本發明之原理的眾多實例與實施例中的說明性範例。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。

【符號說明】

【0100】

10 多視角顯示器

12 螢幕

14 視像/不同視像

16	觀看方向
20	光束/入射光束
30	繞射格柵
40	導光體
50	光束/耦合出光束
100	多視角背光板
102	傾斜光束/光束/耦合出光束
102a	第一光束/光束
102b	第二光束/光束
102c	第三光束/光束
103	傳導方向
103’	另一傳導方向/傳導方向
104	導光
106	多視角像素
106’	視像像素
108	光閥
108a	第一光閥組/光閥組
108b	第二光閥組/光閥組
109	陣列/光閥陣列
110	導光體
110’	第一表面/表面
110”	第二表面/表面
120	多光束元件
120a	第一多光束元件/多光束元件
120b	第二多光束元件/多光束元件
122	繞射格柵
124	微反射元件
124a	第一微反射元件
124b	第二微反射元件
126	微折射元件

130	光源
140	觀看區域
142	觀看區域中心
200	多視角顯示器
202	調變光束
204	傾斜光束/光束
210	多視角像素
220	導光體
230	多光束元件
300	多視角背光板的操作方法
310~330	步驟
A~H	位置
D	中心至中心距離/像素間距離
S	尺寸
d	中心至中心距離/元件間距離
f	距離/觀看距離
s	尺寸
O	起點
σ	準直因子
θ	角度分量/仰角
θ_i	入射角度
θ_m	繞射角度
ϕ	角度分量/方位角/方位分量
φ	傾斜角度

專利案號：106141912

申請日：

公告本

IPC 分類：

I645235

【發明摘要】

【中文發明名稱】

具有匯聚視像的多光束元件式背光板、顯示器及方法

【英文發明名稱】

MULTIBEAM ELEMENT-BASED BACKLIGHT, DISPLAY AND METHOD HAVING CONVERGING VIEWS

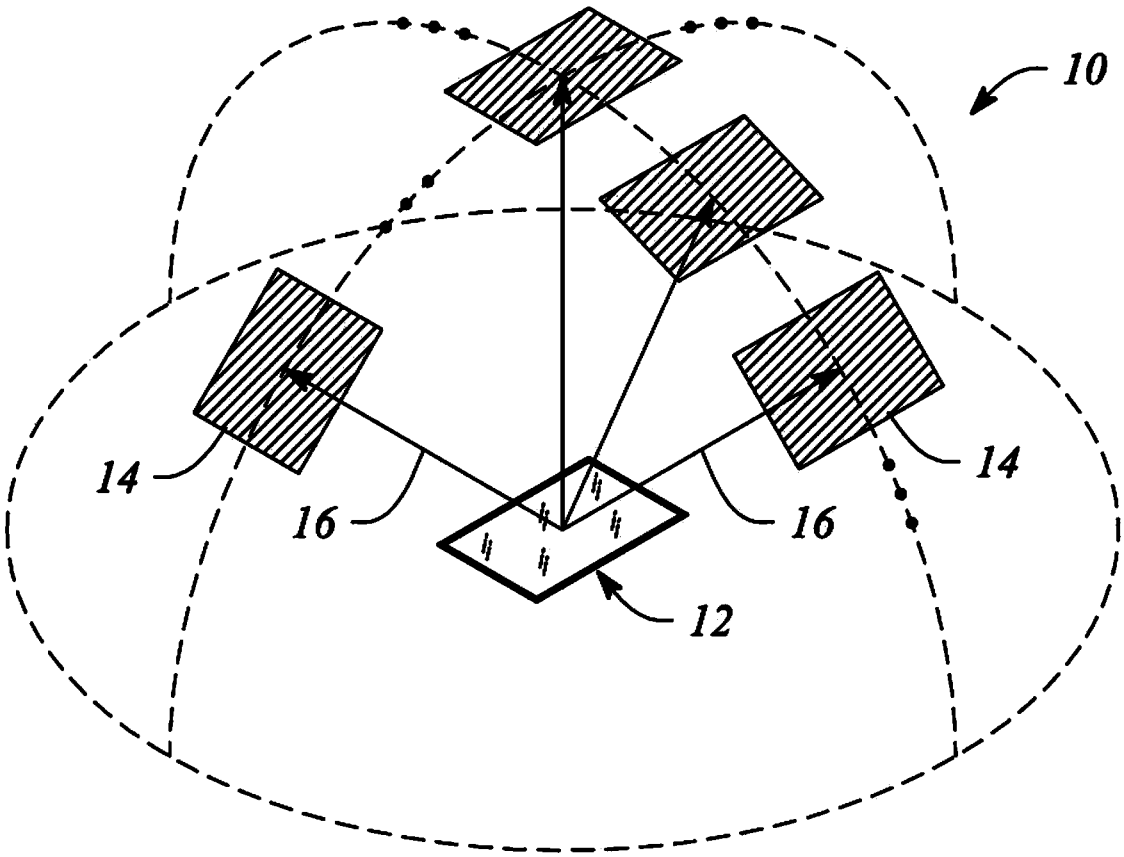
【中文】

本發明係提供採用多光束元件的多視角背光板以及多視角顯示器，用於提供具有不同主要角度方向的複數條傾斜光束，且不同的主要角度方向係對應於多視角顯示器的複數個不同視像的不同觀看方向。此外，該些傾斜光束具有朝向多視角顯示器的觀看區域的中心的傾斜，藉以提供匯聚視像。多視角背光板包括了導光體以及多光束元件的陣列。多視角顯示器進一步包括了包括視像像素的多視角像素，藉以對具有傾斜以及不同主要角度方向的該些傾斜光束進行調變。

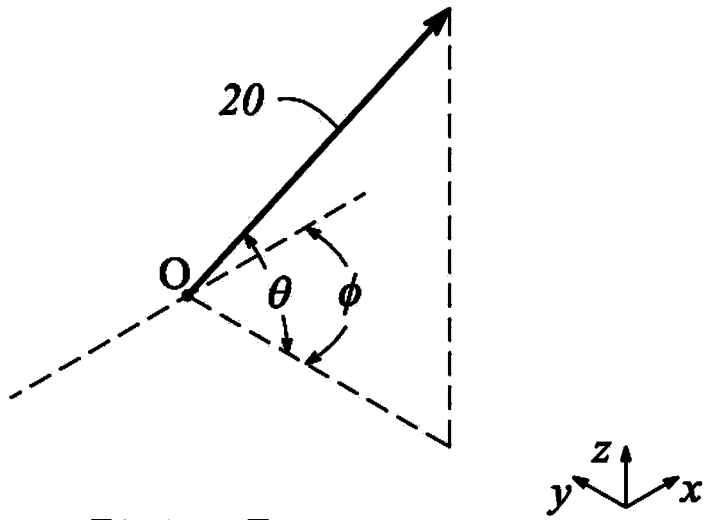
【英文】

A multiview backlight and a multiview display employ multibeam elements configured to provide a tilted plurality of light beams having different principal angular directions corresponding to different view directions of a plurality of views of the multiview display. Further, the tilted plurality of light beams has a tilt toward a center of a view zone of the multiview display to provide converging views. The multiview backlight includes a light guide and an array of the multibeam elements. The multiview display further includes multiview pixels that include view pixels to modulate the tilted plurality of light beams having the tilt and the different principal angular directions.

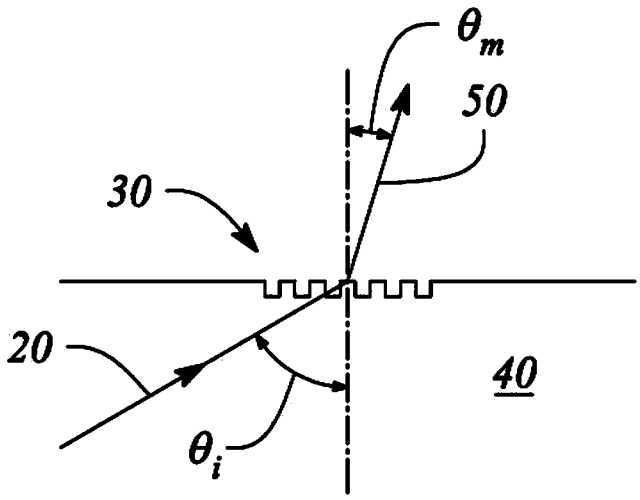
【發明圖式】



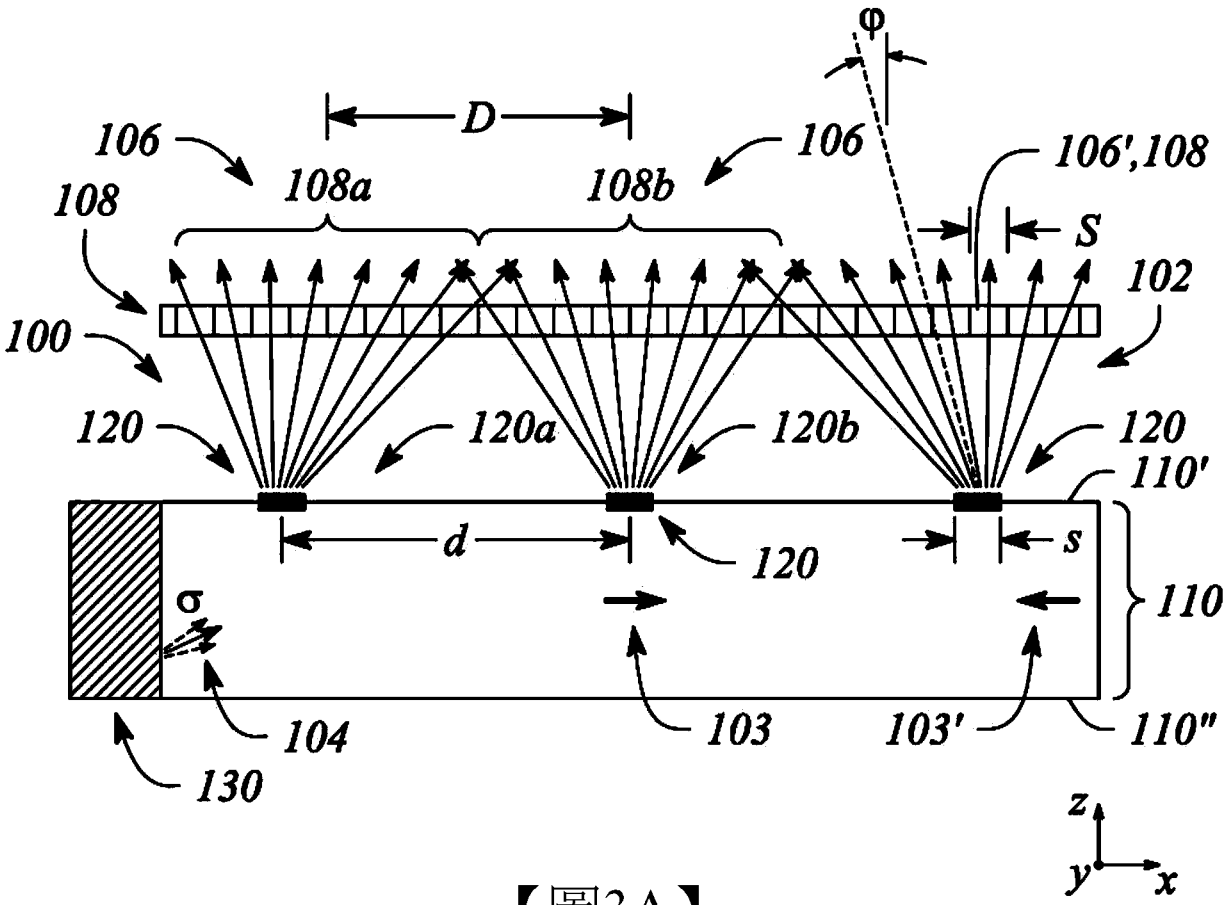
【圖1A】



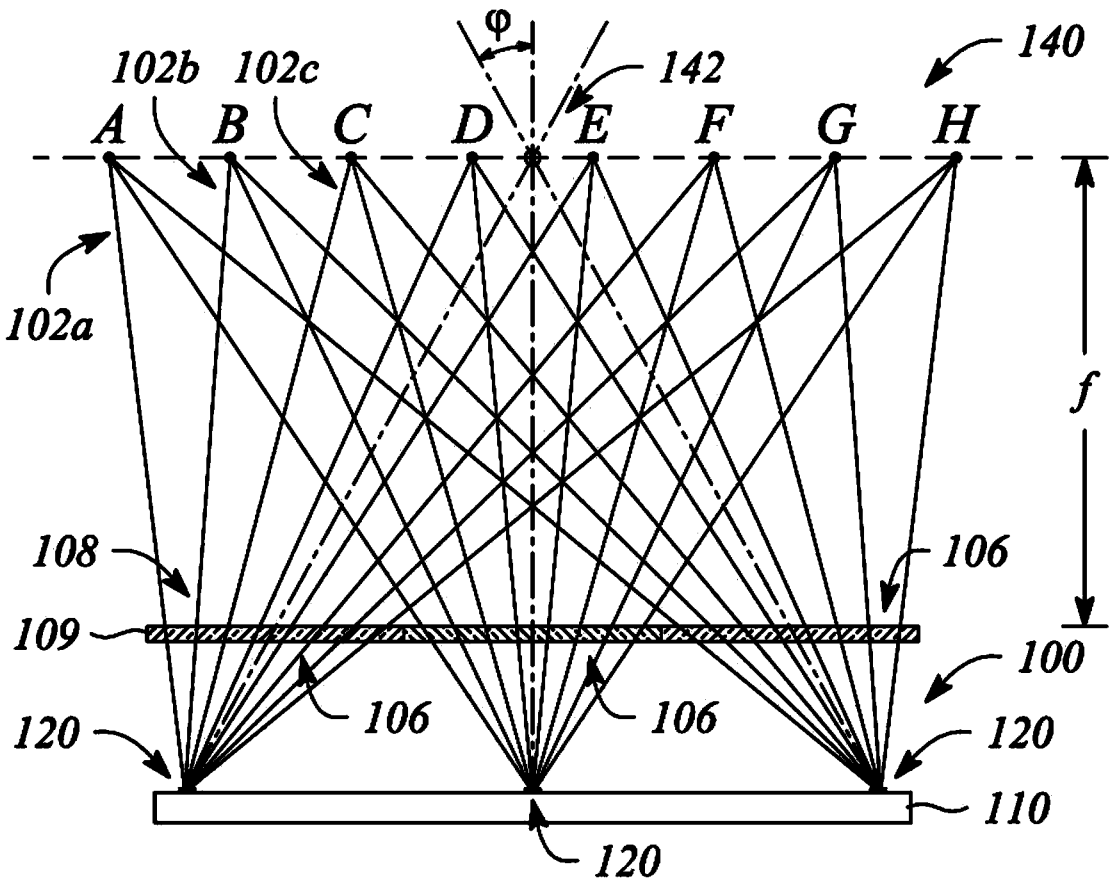
【圖1B】


θm
50
30
20
40
θi

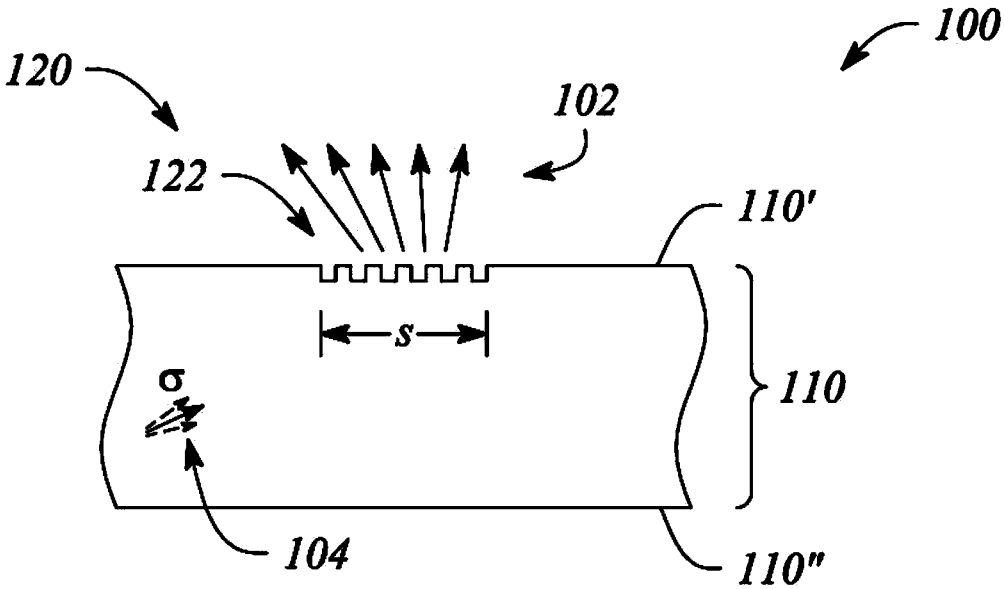
【圖2】


φ
D
106
106
106',108
108
108a
108b
S
102
100
120
120a
120b
120
110'
d
120
s
110
σ
104
103
103'
110"
130
z
y
x

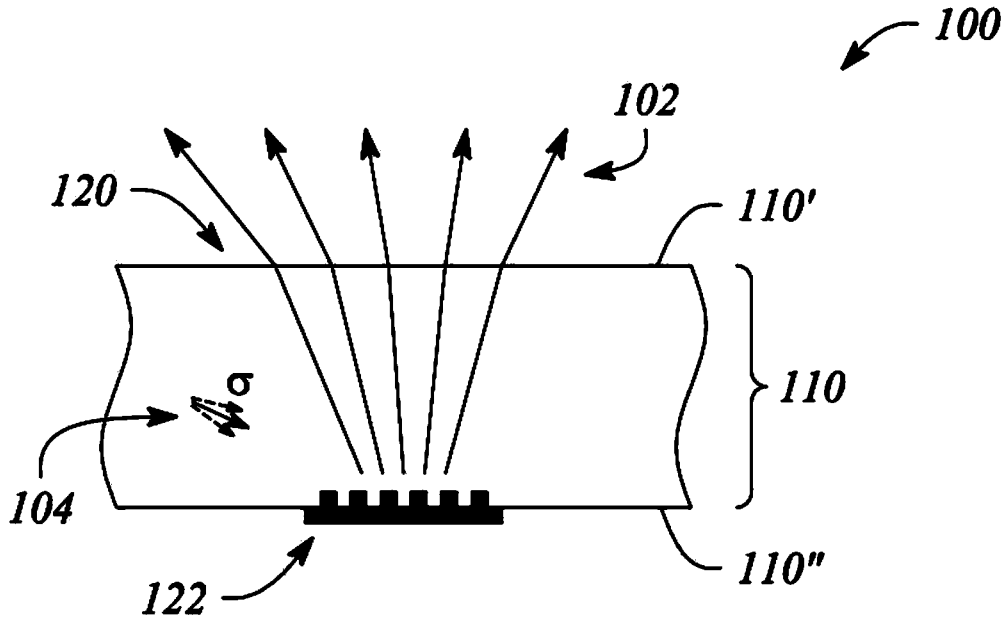
【圖3A】


φ
140
102b
102c
142
A
B
C
D
E
F
G
H
102a
f
108
106
109
100
106
106
120
120
110
120

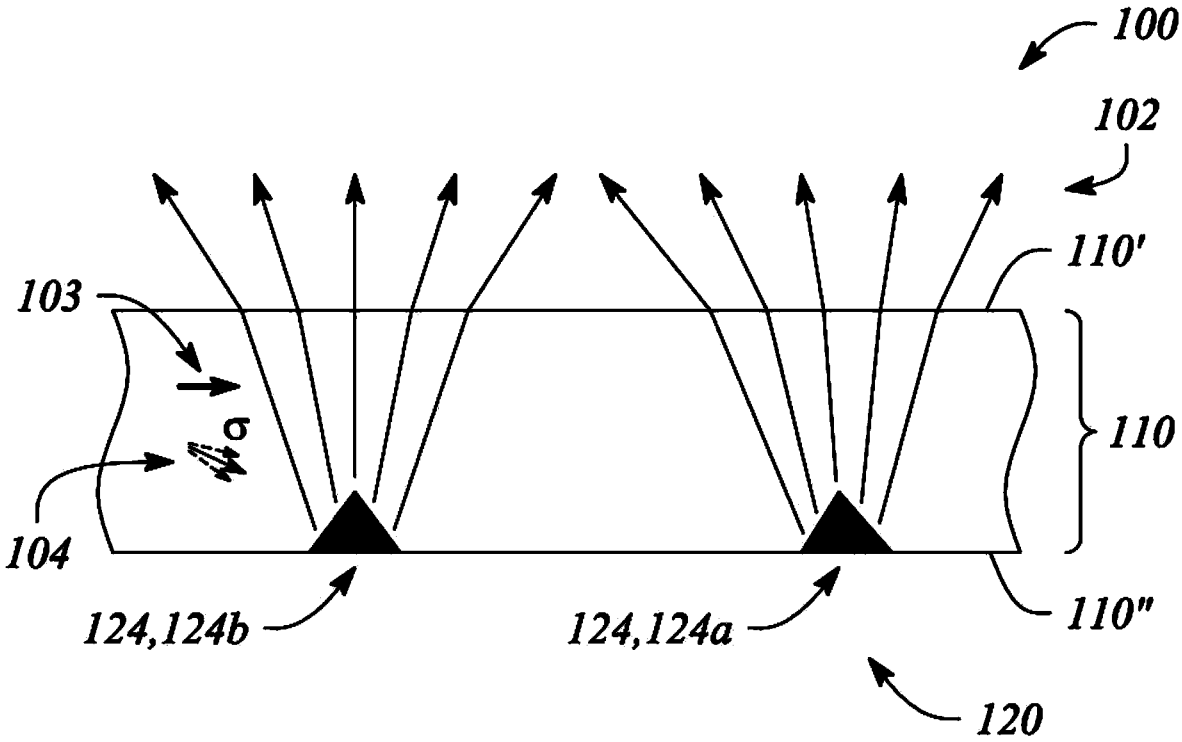
【圖4】


100
120
102
122
110'
s
σ
110
104
110"

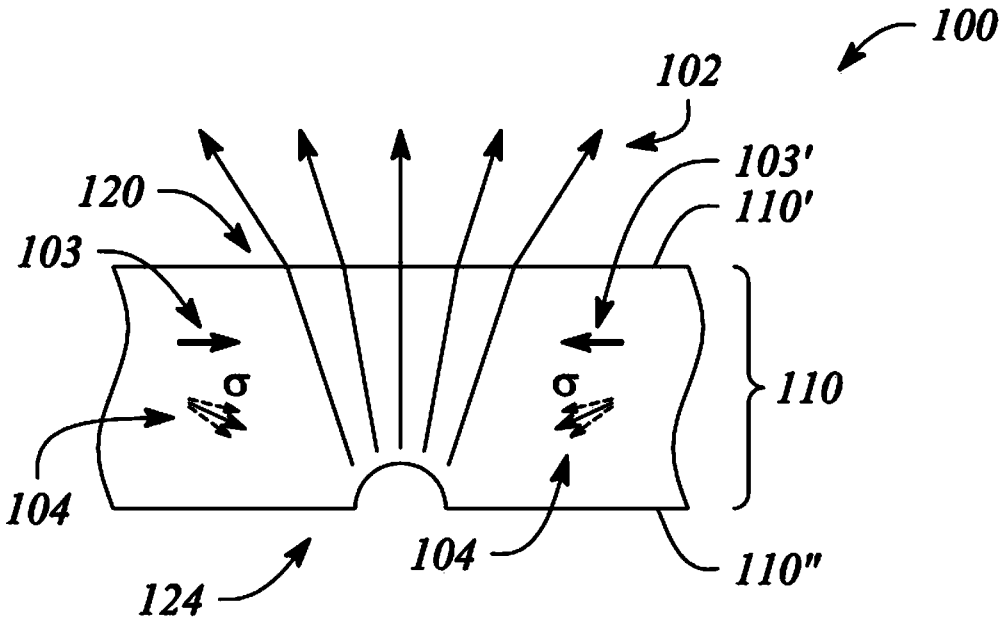
【圖5A】


100
102
120
110'
110
σ
104
122
110"

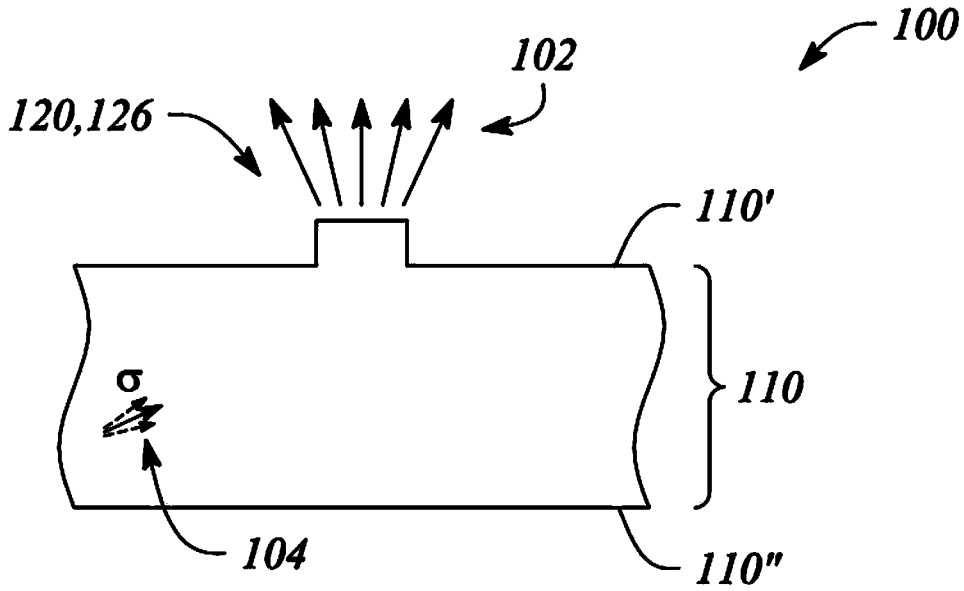
【圖5B】


100
102
110'
103
σ
110
104
124,124b
124,124a
110"
120

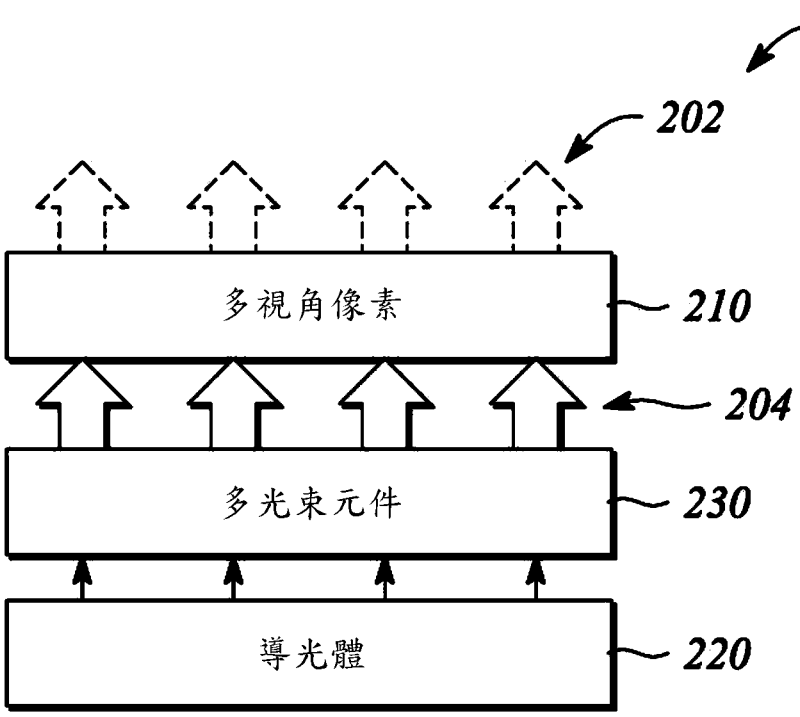
【圖6A】


100
102
103'
110'
120
103
σ
σ
110
104
104
124
110"

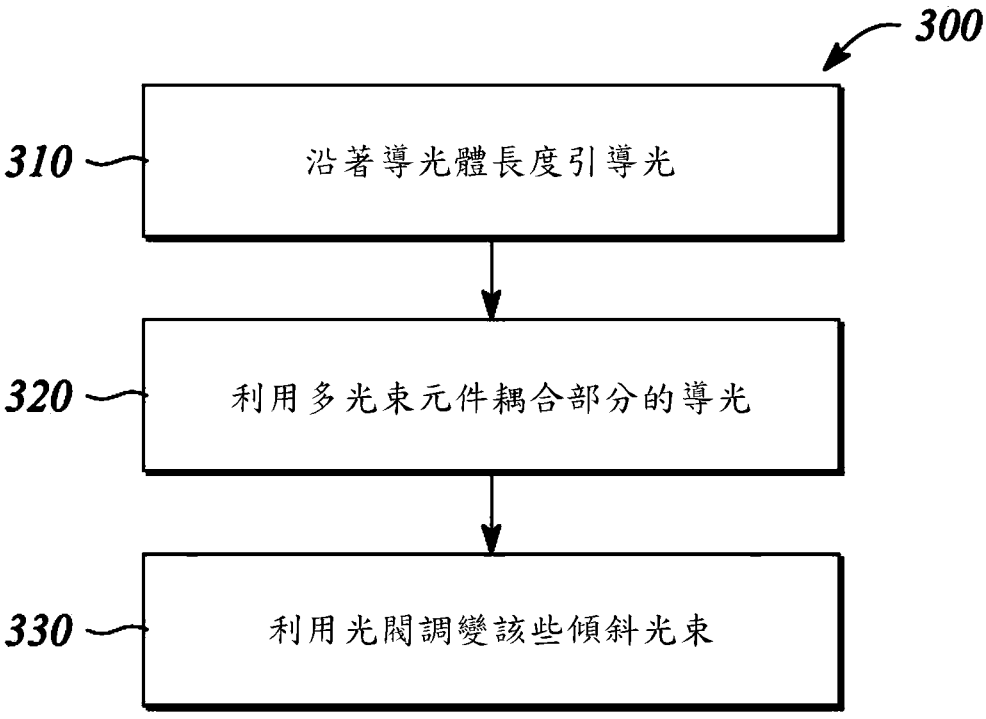
【圖6B】


100
102
120,126
110'
σ
110
104
110"

【圖7】


200
202
多視角像素
210
204
多光束元件
230
導光體
220

【圖8】


300
310
沿著導光體長度引導光
320
利用多光束元件耦合部分的導光
330
利用光閥調變該些傾斜光束

【圖9】

【指定代表圖】

圖3A

【代表圖之符號簡單說明】

100	多視角背光板
102	傾斜光束/光束/耦合出光束
103	傳導方向
103’	另一傳導方向/傳導方向
104	導光
106	多視角像素
106’	視像像素
108	光閥
108a	第一光閥組/光閥組
108b	第二光閥組/光閥組
110	導光體
110’	第一表面/表面
110”	第二表面/表面
120	多光束元件
120a	第一多光束元件/多光束元件
120b	第二多光束元件/多光束元件
130	光源
D	中心至中心距離/像素間距離
S	尺寸
d	中心至中心距離/元件間距離
s	尺寸
σ	準直因子
φ	傾斜角度

明書中的定義，多光束元件可以被視為一「延伸點光源」，即，橫跨多光束元件的範圍分散的複數個點狀光源。此外，根據本說明書中的定義，並且如同上文中針對圖1B的說明所述，由多光束元件產生的光束具有由角度分量$\{\theta, \phi\}$所給出的主要角度方向。

【0025】 根據本說明書中的定義，「多光束繞射格柵」是產生複數條光束的繞射格柵。在某些範例中，多光束繞射格柵可以是或包括「啁啾」(chirped)式繞射格柵。如上文中所述，由多光束繞射格柵產生的該些光束可以具有由角度分量$\{\theta, \phi\}$所表示的不同主要角度方向。更具體來說，根據本發明的各個範例，做為多光束繞射格柵對入射光的繞射耦合以及繞射的重新定向之結果，每一條光束可以具有預定的主要角度方向。舉例來說，多光束繞射格柵可以在八個不同主要方向上產生八條光束。根據本發明的各個範例，各個光束的不同主要角度方向是由相對於光入射在多光束繞射格柵上的傳導方向的光束起點之多光束繞射格柵的格柵柵距或間隔以及結構特徵的方位或轉動之結合所決定。

【0026】 在本說明書中，「準直器」係被定義為任何用於準直光的光學元件或裝置。舉例來說，準直器可以包括但不限於，一準直鏡或反射器、一準直透鏡以及上述各種準直器的組合。在某些實施例中，準直器係包括一準直反射器，該準直反射器的反射表面可以具有拋物線曲線或拋物線形狀的特徵。在另一實例中，準直反射器可以為類拋物線形的反射器。「類拋物線形」在此係指拋物線形反射器的曲形反射表面與「真正」的拋物線曲線有所偏離，藉以達到預定的反射特質(例如，準直度)。類似地，準直透鏡可以包括球形的表面(例如，雙凸球面透鏡)。

【0027】 在某些實施例中，準直器可以是連續的反射器或連續的透鏡(即，具有大致平滑且連續表面的反射器或透鏡)。在其他的實施例中，準直反射器或準直透鏡可以包括大致非連續的表面，例如，用於提供光線準直的菲涅耳反射器或菲涅耳透鏡，但其並不受限於此。根據本發明的各個實施例，由準直器提供的準直量在各個實施例中會有預定程度或預定量的不同。此外，準直器可以被配置為在兩個正交方向(例如，垂直方向以及水平方向)的其中一個方向或同時在兩個方向上提供準直。換言之，根據本發

【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種多視角背光板，包括：

一導光體，用於引導光；以及

一多光束元件陣列，以沿著該導光體的長度彼此間隔開來的方式設置，該多光束元件陣列中的每一個多光束元件係將導光的一部分從該導光體中耦合出來成為複數條傾斜光束，該等傾斜光束具有對應於一多視角顯示器的複數個視像的各個不同觀看方向的不同主要角度方向；

其中，該等傾斜光束具有朝向該多視角顯示器的一觀看區域的中心的一傾斜以提供匯聚視像，該等傾斜光束的一中心軸線係由該傾斜配置而與該觀看區域的中心相交，

其中，該多光束元件的尺寸可相當於該多視角顯示器的視像像素的尺寸，該多光束元件係介於該視像像素的尺寸的百分之五十至百分之兩百之間。

【第2項】 根據申請專利範圍第1項所述的多視角背光板，其中，該多光束元件陣列中的一多光束元件相對於該多視角顯示器的一對應多視角像素的一橫向偏移係被配置為提供該等傾斜光束朝向該觀看區域的中心的該傾斜，該多光束元件陣列中的一對多光束元件之間的元件間距離係大於該多視角顯示器中對應的一對多視角像素之間的像素間距離，藉以提供該橫向偏移。

【第3項】 根據申請專利範圍第2項所述的多視角背光板，其中，該多光束元件陣列的每一個多光束元件具有一對應散射特性，該對應散射特性被配置為將該等傾斜光束進一步朝向該觀看區域的中心傾斜，該等多光束元件的該對應散射特性係根據每一個該多光束元件在該多光束元件陣列中沿著該導光體的長度之位置的函數變化。

【第4項】 根據申請專利範圍第3項所述的多視角背光板，其中，該等多光束元件包括一繞射格柵，該對應散射特性包括由繞射結構特徵的間隔

提供的一繞射散射特性，且該等繞射結構特徵的間隔係橫跨該繞射格柵隨著距離函數變化。

【第5項】 根據申請專利範圍第1項所述的多視角背光板，其中，該多視角顯示器的該等視像中的不同視像在該觀看區域中具有個別的觀看位置，該等傾斜光束中對應於各個不同視像的光束係由該傾斜配置以在個別的觀看位置與該觀看區域相交，藉此提供該等匯聚視像。

【第6項】 根據申請專利範圍第1項所述的多視角背光板，其中，該多光束元件係包括一繞射格柵，該繞射格柵係用於將部分的導光繞射耦合出來成為該等傾斜光束。

【第7項】 根據申請專利範圍第6項所述的多視角背光板，其中，該繞射格柵包括一多光束繞射格柵。

【第8項】 根據申請專利範圍第1項所述的多視角背光板，其中，該多光束元件係包括一微反射元件以及一微折射元件的其中一者或兩者，該微反射元件係用於反射地耦合出導光的一部分，該微折射元件係用於折射地耦合出導光的一部分。

【第9項】 根據申請專利範圍第1項所述的多視角背光板，進一步包括光學性地耦接於該導光體的一光源，該光源係用於提供導光。

【第10項】 根據申請專利範圍第9項所述的多視角背光板，其中，由該光源提供的導光具有下述特性的其中之一或同時包括下述特性：具有非零值傳導角度，以及根據一預定準直因子被準直。

【第11項】 根據申請專利範圍第1項所述的多視角背光板，其中，該多視角顯示器進一步包括用於調變該等傾斜光束中的光束的一光閥陣列，該光閥陣列中的一光閥係對應於一視像像素，且該光閥陣列中的一光閥組係對應於該多視角顯示器的一多視角像素。

【第12項】 一多視角顯示器，包括：

一多視角像素陣列，用於將該多視角顯示器的複數個不同視像提供為匯聚視像，包括複數個光閥的一多視角像素係用於調變複數條傾斜光束，

且該等傾斜光束具有對應於該等不同視像之觀看方向的不同主要角度方向；

一導光體，用於引導光；以及

一多光束元件陣列，該多光束元件陣列的每一個多光束元件係用於將部分的導光耦合出來成為該等傾斜光束；

其中，該等傾斜光束的一傾斜係被配置為將該等傾斜光束的一中心軸線朝向該多視角顯示器的一觀看區域的中心定向，

其中，該多光束元件的尺寸係大於該等光閥中的一光閥的尺寸的二分之一，並且小於該光閥的尺寸的兩倍。

【第13項】 根據申請專利範圍第12項所述的多視角顯示器，其中，一對多光束元件之間的元件間距離係大於該多視角顯示器中對應的一對多視角像素之間的像素間距離，藉以提供該等傾斜光束的該傾斜。

【第14項】 根據申請專利範圍第13項所述的多視角顯示器，其中，每一個該多光束元件的一散射特性係隨著該多光束元件在該多光束元件陣列中的位置的函數變化，且該散射特性係進一步被配置為提供該等傾斜光束的該傾斜。

【第15項】 根據申請專利範圍第12項所述的多視角顯示器，進一步包括用於提供光供該導光體引導的一光源，導光具有一非零值傳導角度並且係根據一準直因子被準直，藉此在該導光體中提供導光的一預定角分散。

【第16項】 根據申請專利範圍第12項所述的多視角顯示器，該多光束元件係包括一繞射格柵、一微反射元件以及一微折射元件的其中之一，且該繞射格柵、該微反射元件以及該微折射元件係光學性地連接於該導光體以將部分的導光耦合出來。

【第17項】 一種行動裝置，包括申請專利範圍第12項所述的多視角顯示器，其中，該行動裝置是一行動電話、一車輛顯示控制器、一行動電腦、一平板電腦或一腕表的其中之一。

【第18項】一種多視角背光板的操作方法，其中，該方法包括：

沿著一導光體的長度在一傳導方向上引導光；以及

利用一多光束元件將部分的導光從該導光體中耦合出來以提供複數條傾斜光束，該等傾斜光束具有對應於一多視角顯示器的各個不同觀看方向的不同主要角度方向；

其中，該等傾斜光束具有朝向該多視角顯示器的一觀看區域的中心的一傾斜藉以提供匯聚視像，該等傾斜光束的一中心軸線由該傾斜配置而與該觀看區域的中心相交，

其中，該多光束元件的尺寸可相當於該多視角顯示器的視像像素的尺寸，該多光束元件係介於該視像像素的尺寸的百分之五十至百分之兩百之間。

【第19項】根據申請專利範圍第18項所述的多視角背光板的操作方法，其中，該多光束元件係包括一繞射格柵，該繞射格柵係光學性地耦接於該導光體以繞射耦合出部分的導光。

【第20項】根據申請專利範圍第18項所述的多視角背光板的操作方法，進一步包括藉由選擇一對多光束元件間的元件間距離大於該多視角顯示器的對應的一對多視角像素之間的像素間距離，以及/或者藉由同時選擇較大的元件間距離，並且以該多光束元件在一多光束元件陣列中的距離的函數改變沿著該導光體的長度在該多光束元件陣列中設置的該多光束元件的一散射特性，藉此提供該等傾斜光束的該傾斜。

【第21項】根據申請專利範圍第18項所述的多視角背光板的操作方法，進一步包括利用一光源將光提供給該導光體，提供的光為導光並且具有下述特性的其中之一或同時包括下述特性：在該導光體中具有一非零值傳導角度以及根據一準直因子被準直，藉此提供導光的一預定角分散。

【第22項】根據申請專利範圍第18項所述的多視角背光板的操作方法，進一步包括利用被配置為該多視角顯示器的一多視角像素之複數個光閥調變該等傾斜光束的光束。