



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本

(11)證書號數：TW I762910 B

(45)公告日：中華民國 111 (2022) 年 05 月 01 日

(21)申請案號：109113516

(22)申請日：中華民國 109 (2020) 年 04 月 22 日

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

G02F1/21 (2006.01)

G02B5/18 (2006.01)

(30)優先權：2019/04/22 美國

62/837,174

2020/04/20 世界智慧財產權組織

PCT/US20/29017

(71)申請人：美商雷亞有限公司(美國) LEIA INC. (US)

美國

(72)發明人：費圖 大衛 A FATTAL, DAVID A. (FR)

(74)代理人：侯德銘

(56)參考文獻：

TW 200630563A

TW 200707015A

US 2018/0160107A1

WO 2018/067381A1

審查人員：林信宏

申請專利範圍項數：20 項 圖式數：11 共 49 頁

(54)名稱

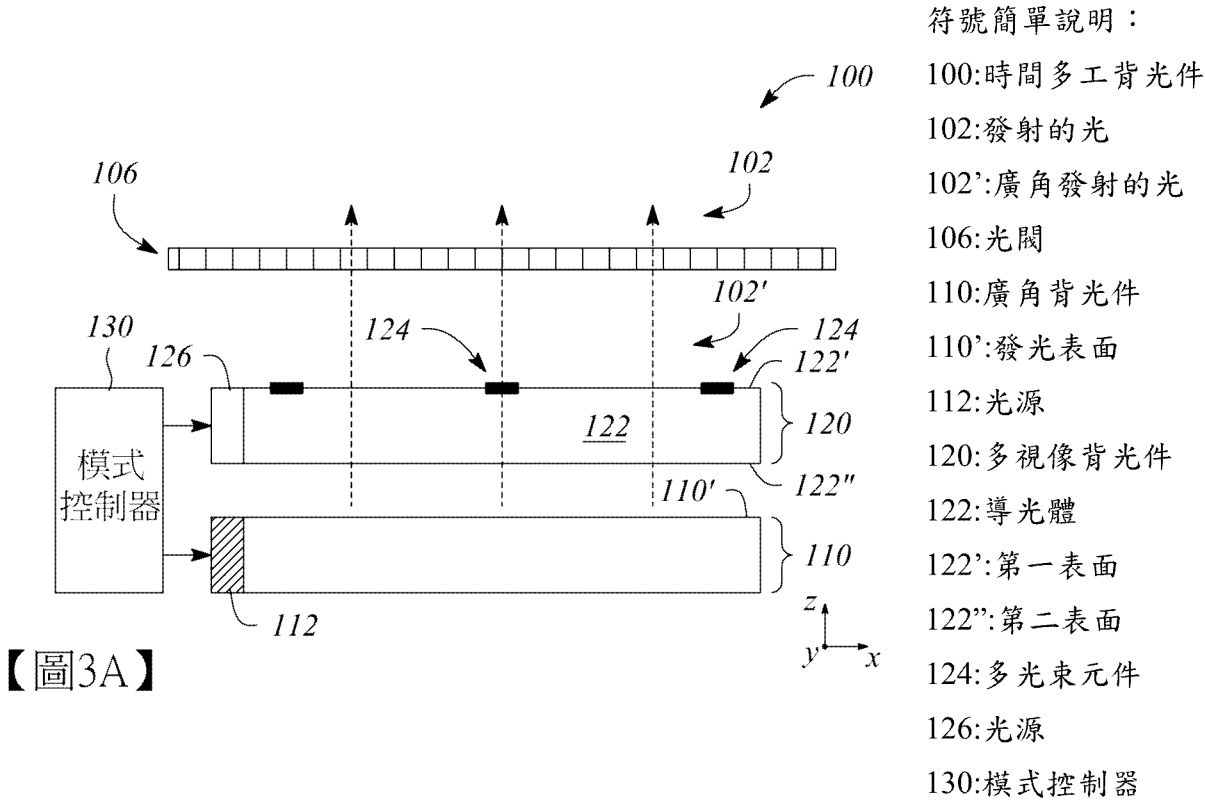
時間多工背光件、多視像顯示器和方法

(57)摘要

本發明關於一種時間多工背光件和顯示器，其採用：廣角背光件，提供與顯示影像的 2D 部分相對應的廣角發射的光；多視像背光件，提供與顯示影像的多視像部分相對應的方向性發射的光；模式控制器，被配置為藉由依序啟動廣角背光件和多視像背光件以作為合成影像以對 2D 部分和多視像部分進行時間多工。

A time-multiplexed backlight and display employ a broad-angle backlight to provide broad-angle emitted light corresponding to a 2D portion of a displayed image, a multiview backlight to provide directional emitted light corresponding to a multiview portion of the displayed image, and a mode controller configured to time-multiplex the 2D portion and the multiview portion by activating the broad-angle backlight and the multiview backlight in sequential manner as a composite image.

指定代表圖：





I762910

【發明摘要】

【中文發明名稱】

時間多工背光件、多視像顯示器和方法

【英文發明名稱】

TIME-MULTIPLEXED BACKLIGHT, MULTIVIEW DISPLAY, AND METHOD

【中文】

本發明關於一種時間多工背光件和顯示器，其採用：廣角背光件，提供與顯示影像的 2D 部分相對應的廣角發射的光；多視像背光件，提供與顯示影像的多視像部分相對應的方向性發射的光；模式控制器，被配置為藉由依序啟動廣角背光件和多視像背光件以作為合成影像以對 2D 部分和多視像部分進行時間多工。

【英文】

A time-multiplexed backlight and display employ a broad-angle backlight to provide broad-angle emitted light corresponding to a 2D portion of a displayed image, a multiview backlight to provide directional emitted light corresponding to a multiview portion of the displayed image, and a mode controller configured to time-multiplex the 2D portion and the multiview portion by activating the broad-angle backlight and the multiview backlight in sequential manner as a composite image.

【指定代表圖】

圖 3A

【代表圖之符號簡單說明】

- 100: 時間多工背光件
- 102: 發射的光
- 102': 廣角發射的光
- 106: 光閥
- 110: 廣角背光件
- 110': 發光表面
- 112: 光源
- 120: 多視像背光件
- 122: 導光體
- 122': 第一表面
- 122'': 第二表面
- 124: 多光束元件
- 126: 光源
- 130: 模式控制器

【發明說明書】

【中文發明名稱】

時間多工背光件、多視像顯示器和方法

【英文發明名稱】

TIME-MULTIPLEXED BACKLIGHT, MULTIVIEW DISPLAY, AND METHOD

【技術領域】

【0001】 本發明係關於一種背光件、顯示器，特別是時間多工背光件、多視像顯示器和方法。

【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介，用於傳遞資訊給使用者。其中最常見的電子顯示器為陰極射線管（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、電潤溼顯示器等等）的顯示器。一般而言，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，最明顯的示例是 CRTs、PDPs 及 OLEDs/ AMOLEDs。在上述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。

【發明內容】

【0003】 為了實現這些與其他優點並且根據本發明的目的，如本文所體現和廣泛描述的，提供有一種時間多工背光件，包括：一廣角背光件，被配置以

在一二維（2D）模式期間從一發射表面提供廣角發射的光；一多視像背光件，包括一多光束元件陣列，該多光束元件陣列中的每一個多光束元件被配置以在一多視像模式期間提供複數條方向性光束，該複數條方向性光束具有方向，對應一多視像影像之不同的視像方向；以及一模式控制器，被配置以藉由依序地在一第一時間間隔期間啟動該廣角背光件和在一第二時間間隔期間啟動該多視像背光件以對該 2D 模式和該多視像模式進行時間多工，其中，該多視像背光件被設置於鄰近該廣角背光件之該發射表面，並且在該 2D 模式期間對於該廣角發射的光為透明的。

【0004】 根據本發明一實施例，該多視像背光件進一步包括：一導光體，被配置以引導光作為被引導的光；以及其中，該多光束元件陣列遍及該導光體並互相隔開，該多光束元件陣列中的每一個多光束元件被配置以從該導光體散射出該被引導的光之一部分，作為該複數條方向性光束。

【0005】 根據本發明一實施例，該導光體被配置以根據預定的一準直因子引導該被引導的光，作為準直的被引導的光。

【0006】 根據本發明一實施例，該多光束元件陣列中的多光束元件包括一繞射光柵、一微反射元件、及一微折射元件其中之一以上，該繞射光柵被配置以繞射地散射出該被引導的光，該微反射元件被配置以反射地散射出該被引導的光，以及該微折射元件被配置以折射地散射出該被引導的光。

【0007】 根據本發明一實施例，該多光束元件之該繞射光柵包括複數個單獨的子光柵。

【0008】 根據本發明一實施例，該模式控制器被配置以藉由依序地啟動該廣角背光件之一光源以在該 2D 模式期間提供該廣角發射的光，以及啟動該多視像背光件之一光源以在該多視像模式期間提供該複數條方向性光束，從而在該 2D 模式與該多視像模式之間作切換。

【0009】 在本發明之另一態樣中，提供有一種時間多工多視像顯示器，包括請求項 1 之時間多工背光件，該時間多工多視像顯示器進一步包括：一光閥陣列，被配置以在該 2D 模式期間調變該廣角發射的光以提供一 2D 影像，以及在該多視像模式期間調變該複數條方向性光束以提供該多視像影像。

【0010】 根據本發明一實施例，該模式控制器被配置以依序地在該第一時間間隔期間啟動該廣角背光件以提供該 2D 影像，以及在該第二時間間隔期間啟動該多視像背光件以提供該多視像影像，該 2D 影像和該多視像影像互相疊加在該時間多工多視像顯示器上以提供一合成影像。

【0011】 根據本發明一實施例，該多光束元件陣列中的每一個多光束元件之尺寸介於該光閥陣列中的一光閥之尺寸之四分之一至兩倍之間。

【0012】 在本發明之另一態樣中，提供有一種一時間多工多視像顯示器，包括：一廣角背光件，被配置以提供廣角發射的光；一多視像背光件，包括一多光束元件陣列，每一個多光束元件被配置以提供方向性光束，該等方向性光束具有方向，對應一多視像影像之不同的視像方向；一光閥陣列，被配置以調變該廣角發射的光以提供一 2D 影像，以及調變該等方向性光束以提供該多視像影像；以及一模式控制器，被配置以依序地啟動該廣角背光件和該多視像背光件，該 2D 影像和該多視像影像疊加在該時間多工多視像顯示器上作為一合成影像。

【0013】 根據本發明一實施例，該多視像背光件進一步包括：一導光體，被配置以引導光作為被引導的光；以及其中，該多光束元件陣列遍及該導光體並互相隔開，該多光束元件陣列中的每一個多光束元件被配置以從該導光體散射出該被引導的光之一部分，作為該等方向性光束。

【0014】 根據本發明一實施例，該導光體被配置以根據一準直因子引導該被引導的光，作為準直的被引導的光，以及其中，該多光束元件陣列中的每一個多光束元件之尺寸介於該光閥陣列中的一光閥之尺寸之四分之一至兩倍之間。

【0015】 根據本發明一實施例，該多光束元件陣列中的每一個多光束元件包括一繞射光柵、一微反射元件、及一微折射元件其中之一以上，該繞射光柵被配置以繞射地散射出該被引導的光，該微反射元件被配置以反射地散射出該被引導的光，以及該微折射元件被配置以折射地散射出該被引導的光。

【0016】 根據本發明一實施例，該模式控制器被配置以啟動該廣角背光件之一光源以提供該廣角發射的光，以及啟動該多視像背光件之一光源以提供該等方向性光束，從而依序地啟動該廣角背光件和該多視像背光件。

【0017】 根據本發明一實施例，該多視像背光件被設置在該廣角背光件與該光閥陣列之間，該多視像背光件對於該廣角背光件為透明的。

【0018】 在本發明之另一態樣中，提供有一種時間多工背光件的操作方法，該方法包括：使用一廣角背光件在一 2D 模式期間提供廣角發射的光；使用具有一多光束元件陣列的一多視像背光件在一多視像模式期間提供方向性發射的光，該方向性發射的光包括由該多光束元件陣列中的每一個多光束元件提供的複數條方向性光束；以及使用一模式控制器對該 2D 模式和該多視像模式進行時間多工，以依序地啟動在對應該 2D 模式的一第一連續時間間隔內的該廣角背光件，以及在對應該多視像模式的一第二連續時間間隔內的該多視像背光件，其中，該複數條方向性光束之方向對應一多視像影像之不同的視像方向。

【0019】 根據本發明一實施例，所述提供方向性發射的光包括：在一導光體中引導光作為被引導的光；以及使用該多光束元件陣列中的多光束元件散射出該被引導的光之一部分作為該方向性發射的光，該多光束元件陣列中的每一個多光束元件包括一繞射光柵、一微折射元件、及一微反射元件其中之一以上。

【0020】 根據本發明一實施例，時間多工背光件的操作方法，進一步包括提供光至該導光體，在該導光體中的該被引導的光根據預定的一準直因子被準直。

【0021】 根據本發明一實施例，時間多工背光件的操作方法，進一步包括：使用一光閥陣列調變該廣角發射的光，以在該 2D 模式期間提供一 2D 影像；以及使用該光閥陣列調變該方向性發射的光的該複數條方向性光束，以在該多視像模式期間提供一多視像影像，其中，對該 2D 模式和該多視像模式進行時間多工而疊加該 2D 影像和該多視像影像，以提供包括一 2D 內容和一多視像內容兩者的一合成影像。

【0022】 根據本發明一實施例，該多光束元件陣列中的一多光束元件之尺寸介於該光閥陣列中的一光閥之尺寸之四分之一至兩倍之間。

【圖式簡單說明】

【0023】 根據在本文所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，其中相同的元件符號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，顯示示例中的多視像顯示器的立體圖。

圖 1B 係根據與在此所描述的原理一致的一實施例，顯示示例中的具有特定主要角度方向的光束的角度分量的示意圖。

圖 2 係根據與在此所描述的原理一致的一實施例，顯示示例中的繞射光柵的剖面圖。

圖 3A 係根據與在此所描述的原理一致的一實施例，顯示示例中的時間多工背光件的剖面圖。

圖 3B 係根據與在此所描述的原理一致的一實施例，顯示另一示例中的時間多工背光件的剖面圖。

圖 3C 係根據與在此所描述的原理一致的一實施例，顯示示例中的時間多工背光件的立體圖。

圖 4 係根據與在此所描述的原理一致的一實施例，顯示示例中的廣角背光件的剖面圖。

圖 5A 係根據與在此所描述的原理一致的一實施例，顯示示例中的包含多光束元件的多視像背光件的一部分的剖面圖。

圖 5B 係根據與在此所描述的原理一致的另一實施例，顯示示例中的包含多光束元件的多視像背光件的一部分的剖面圖。

圖 6 係根據與在此所描述的原理一致的一實施例，顯示示例中的多光束元件 124 的平面圖。

圖 7 係根據與在此所描述的原理一致的另一實施例，顯示示例中的包含多光束元件的多視像背光件的一部分的剖面圖。

圖 8 係根據與在此所描述的原理一致的另一實施例，顯示示例中的包含多光束元件的多視像背光件的一部分的剖面圖。

圖 9 係根據與在此所描述的原理一致的另一實施例，顯示示例中的包含多光束元件的多視像背光件的一部分的剖面圖。

圖 10 係根據與在此所描述的原理一致的一實施例，顯示示例中的時間多工多視像顯示器的方塊圖。

圖 11 係根據與在此所描述的原理一致的一實施例，顯示示例中的時間多工背光件的操作方法的流程圖。

一些示例和實施例可以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。下文將參照上文所述附圖，詳細描述這些和其他特徵。

【實施方式】

【0024】 根據本文所述的原理的示例和實施例，本發明提供應用時間多工多視像顯示器的一種時間多工（time-multiplexed）背光件或時間多工模式切換背光件及其操作方法。具體來說，根據本文描述的原理，時間多工背光件被配置為在二維（2D）模式期間提供廣角發射的光（broad-angle emitted light），並且在多視像模式期間提供包含方向性光束的方向性發射的光（directional emitted light）。例如，廣角發射的光可以支援顯示器的 2D 資訊（例如，2D 影像或文本），而方向性發射的光的方向性光束可以支援顯示器的多視像或三維（3D）資訊（例如，多視像影像）。此外，在各個實施例中，時間多工背光件的 2D 模式和多視像模式為時間多工或時間交錯，以分別在第一時間間隔中提供廣角發射的光，並且在第二時間間隔中提供方向性發射的光。根據時間多工（time-multiplexing）或時間交錯（time-interlacing），包含時間多工背光件的時間多工多視像顯示器可以提供包含 2D 內容和多視像或 3D 內容兩者的合成影像（composite image）。

【0025】 根據各個實施例，時間多工多視像顯示器的多視像模式可以提供所謂的「裸眼」或裸視立體影像，而 2D 模式可能有助於以比多視像模式下可用的相對更高的原始解析度顯示 2D 資訊或內容，尤其是在不包含或不受益於三維

的 2D 訊息或內容的情況下。如此，藉由時間多工 2D 和多視像模式提供的合成影像，可以在同一影像或顯示器上同時提供高解析度的 2D 內容和較低解析度多視像或 3D 內容。本文所述的時間多工多視像顯示器中的時間多工背光件的用途，包含但不限於，行動電話（例如，智慧型手機）、手錶、平板電腦，行動電腦（例如，膝上型電腦）、個人電腦和電腦螢幕、汽車顯示控制台、相機顯示器、以及其他各種行動顯示器以及基本上非行動顯示器的應用程序和裝置。

【0026】 在本發明中，「二維顯示器」或「2D 顯示器」被定義為被配置以提供影像的顯示器，而不論該影像是從甚麼方向觀看的（亦即，在預定視角內或在 2D 顯示器的預定範圍內），該影像的視像基本上是相同的。在許多智慧型手機和電腦螢幕中找得到的液晶顯示器（LCD）是 2D 顯示器的示例。與此相反，「多視像顯示器」定義為被配置以在不同的視像方向（view direction）上或從不同的視像方向提供多視像影像（multiview image）的不同的視像（different views）的電子顯示器或顯示系統。具體來說，不同的視像可以表示多視像影像的場景或物體的不同立體圖。在一些情況下，多視像顯示器也可以稱為三維（3D）顯示器，例如，在同時觀看多視像影像的兩個不同的視像時，提供觀看三維影像的感覺。

【0027】 圖 1A 係根據與在此所描述的原理一致的一實施例，顯示示例中的多視像顯示器 10 的立體圖。如圖 1A 中所示的，多視像顯示器 10 包含螢幕 12，其用於顯示要被觀看的多視像影像。多視像顯示器 10 在相對於螢幕 12 的不同的視像方向 16 上提供多視像影像的不同的視像 14。視像方向 16 如箭頭所示，從螢幕 12 以各種不同的主要角度方向延伸；不同的視像 14 在箭頭（亦即，表示視像方向 16 的箭頭）的終止處顯示為較暗的複數個多邊形框；並且僅示出了四個視像 14 和四個視像方向 16，這全都是作為示例而非限制。應注意，雖然不同的視像 14 在圖 1A 中被顯示為在螢幕 12 上方，但是當多視像影像被顯示在多視像顯示器 10 上時，視像 14 實際上出現在螢幕 12 上或附近。在螢幕 12 上方描繪視像 14 僅是為了簡化說明，並且意圖表示從對應於特定視像 14 的相應的一個視像方向 16 觀看多視像顯示器 10。

【0028】 根據本文的定義，視像方向或等效地具有與多視像顯示器的視像方向對應方向的光束，通常具有由角度分量 $\{\theta, \phi\}$ 給出的主要角度方向。角度

分量 θ 在本文中被稱為光束的「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」。根據本發明中的定義，仰角 θ 為是在垂直平面（例如，垂直於多視像顯示器螢幕的平面）內的角度，而方位角 ϕ 是在水平面（例如，平行於多視像顯示器螢幕的平面）內的角度。

【0029】 圖 1B 係根據與在此所描述的原理一致的一實施例，顯示示例中具有與多視像顯示器的視像方向（例如，圖 1A 中的視像方向 16）相對應的特定主要角度方向或簡稱為「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 具有與多視像顯示器內的特定原點相關聯的中心射線。圖 1B 進一步顯示了原點 O 的光束（或視像方向）。

【0030】 此外在本文中，在術語「多視像影像」和「多視像顯示器」中使用的「多視像（multiview）」一詞定義為在複數個視像（view）之中的視像之間表示不同的立體圖或包含視像的角度差異的複數個視像。另外，根據本文的定義，本文中術語「多視像」明確地包含多於兩個不同的視像（亦即，最少三個視像並且通常多於三個視像）。如此一來，本文中所使用的「多視像顯示器」一詞明確地與僅包含表示場景或影像的兩個不同的視像的立體顯示器區分開。然而應注意的是，雖然多視像影像和多視像顯示器可以包含兩個以上的視像，但是根據本文的定義，可以一次透過僅選擇該些多視像影像中的兩個影像來觀看（例如，在多視像顯示器上觀看），以將多視像影像觀看為立體影像對（a stereoscopic pair of images）（例如，每隻眼睛一個視像）。

【0031】 在本文中，「多視像像素」定義為在多視像顯示器的類似的複數個不同視像的每一個視像之中的子像素的集合或「視像」像素的集合。具體來說，多視像像素可具有個別視像像素，其對應於或表示多視像影像的每一個不同視像中的視像像素。此外，根據本文的定義，多視像像素的視像像素是所謂的「方向性（directional）像素」，因為每一個視像像素與不同視像中相應的一個的預定觀看方向相關聯。此外，根據各個示例和實施例，多視像像素的不同視像像素可以在每個不同視像中具有等同的或至少基本相似的位置或座標。舉例而言，第一多視像像素可以具有個別視像像素，其位於多視像影像的每個不同視像中的 $\{x_1, y_1\}$ 處；而第二多視像像素可以具有個別視像像素，其位於多

視像影像的每個不同視像中的 $\{x_2, y_2\}$ 處，依此類推。在一些實施例中，多視像像素中的視像像素的數量可以等於多視像顯示器的視像的數量。

【0032】 在本文中，「導光體」被定義為使用全內反射（total internal reflection，TIR）在結構內引導光的結構。具體來說，導光體可以包含在導光體的工作波長處基本上透明的核心。在各個示例中，「導光體」一詞一般指的是介電材料的光波導，其係利用全內反射在導光體的介電材料和圍繞導光體的物質或介質之間的界面引導光。根據定義，全內反射的條件是導光體的折射係數大於與導光體材料的表面鄰接的周圍介質的折射係數。在一些實施例中，導光體可以在利用上述的折射係數差異之外額外包含塗層，或者利用塗層取代前述的折射係數差異，藉此進一步促成全內反射。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何一種，包含但不限於平板或厚平板導光體和條狀導光體其中之一或之二。

【0033】 在此進一步，術語「平板（plate）」（如在「平板導光體」中一樣）應用於導光體時，定義為片段地（piecewise）或微分地（differentially）平坦的層或片，有時也稱為「厚平板（slab）」導光體。具體來說，平板導光體被定義為導光體，導光體被配置以在由導光體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光。此外，根據本文的定義，頂部表面和底部表面都互相分開，並且至少在微分的意義上可以基本互相平行。亦即，在平板導光體的任何微分地小的部分內，頂部表面和底部表面大致上為平行或共平面的。

【0034】 在一些實施例中，平板導光體可以是基本上平坦的（亦即，侷限為平面），並且因此平板導光體是平面的導光體。在其他實施例中，平板導光體可以在一個或兩個正交維度上彎曲。舉例而言，平板導光體可以在單個維度上彎曲以形成圓柱形的平板導光體。然而，任何曲率都具有足夠大的曲率半徑，以確保在平板導光體內保持全內反射以引導光。

【0035】 如本文所定義，被引導的光的「非零值傳導角度」是相對於導光體的引導表面的角度。此外，根據本文的定義，非零值傳導角度均大於零且小於導光體內的全內反射的臨界角度。此外，對於特定的實施，可以選擇（例如任意）特定的非零值傳導角度，只要特定的非零值傳導角度為小於導光體內的

全內反射的臨界角即可。在各個實施例中，光可以非零值傳導角度引入或耦合到導光體 122 中。

【0036】 根據各個實施例，藉由將光耦合至導光體中所產生的被引導的光或等效的被引導的「光束」可為準直光束。在本文中，「準直光」或「準直光束」通常定義為一束光，其中，數道光束在光束內基本上互相平行。此外，根據本文的定義，從準直光束發散或散射的光線不被認為是準直光束的一部分。

【0037】 本文中，「繞射光柵」一般而言被定義為設置成提供入射在繞射光柵上的光的繞射的複數個特徵（feature）（亦即，繞射特徵）。在一些示例中，複數個特徵可以由周期性或準週期性的方式排列。舉例而言，繞射光柵可以包含排列在一維（one-dimensional, 1D）陣列之中的複數個結構（例如，在材料表面中的複數凹槽或凸脊）。在其他示例中，繞射光柵可以是特徵的二維（2D）陣列。舉例而言，繞射光柵可以是材料表面上的凸部或材料表面中的孔洞的 2D 陣列。

【0038】 如此，根據本文的定義，「繞射光柵」是提供入射在繞射光柵上的光的繞射的結構。如果光從導光體入射在繞射光柵上，則所提供的繞射或繞射地散射可以導致並且因此被稱為「繞射地散射」，因為繞射光柵可以透過繞射將光散射出導光體。此外，根據本文的定義，繞射光柵的特徵被稱為「繞射特徵」，並且可以是在材料表面（亦即，兩種材料之間的邊界）處、之中、和之上的其中的一個以上。舉例而言，所述表面可以是導光體的表面。繞射特徵可以包含繞射光的各種結構中的任何一種，包含但不限於在表面處、表面中、或表面上的凹槽、脊部、孔洞、和凸部其中的一個以上。例如，繞射光柵可以包含在材料表面內的複數個基本上平行的凹槽。在另一個示例中，繞射光柵可以包含從材料表面上突出的複數個平行的凸脊。繞射特徵（例如：凹槽、凸脊、孔洞、凸部等等）可以具有提供繞射的各種剖面形狀或輪廓中的任何一種，包含但不限於正弦曲線輪廓、矩形輪廓（例如，二元繞射光柵）、三角形輪廓、和鋸齒輪廓（例如，炫耀光柵（blazed grating））之中的一個以上。

【0039】 根據本發明中所描述各個示例，繞射光柵（例如，多光束元件的繞射光柵，如下文所述）可以被用於將光繞射地散射，或者將光耦合出導光

體（例如，平板導光體）以成為光束。具體來說，局部週期性繞射光柵的繞射角 θ_m 或由局部週期性繞射光柵提供的繞射角 θ_m 可藉由方程式（1）給定如：

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

其中， λ 是光的波長， m 是繞射階數， n 是導光體的折射係數， d 是繞射光柵的特徵之間的距離或間隔， θ_i 是繞射光柵上的光入射角。為了簡單起見，方程式（1）假設繞射光柵與導光體的表面鄰接並且導光體外部的材料的折射係數等於1（亦即， $n_{\text{out}} = 1$ ）。通常，繞射階數 m 給定為整數。由繞射光柵產生的光束的繞射角 θ_m 可以由方程式（1）給定，其中繞射階數為正（例如， $m > 0$ ）。舉例而言，當繞射階數 m 等於1（亦即， $m = 1$ ）時，提供一階繞射。

【0040】 圖 2 係根據與在此所描述的原理一致的一實施例，顯示示例中的繞射光柵 30 的剖面圖。舉例而言，繞射光柵 30 可以位於導光體 40 的表面上。另外，圖 2 示出了以入射角 θ_i 入射在繞射光柵 30 上的光束 50。入射光束 50 可以是導光體 40 內的被引導的光的光束（亦即，被引導的光束）。在圖 2 中還示出了由於入射光束 50 的繞射，而由繞射光柵 30 繞射地產生並耦合出的方向性光束 60。方向性光束 60 具有如方程式（1）所示的繞射角 θ_m （或者，在本文中，「主要角度方向」）。繞射角 θ_m 可以對應於繞射光柵 30 的繞射階數「 m 」，例如，繞射階數 $m = 1$ （即，第一繞射階數）。

【0041】 根據本文的定義，「多光束元件」（multibeam element）為產生包含複數條光束的光的背光件或顯示器的結構或元件。在一些實施例中，多光束元件可以光學地耦合到背光件的導光體，以耦合出或散射出在導光體中引導的一部分光以提供複數個光束。此外，根據本文的定義，由多光束元件產生的複數條光束中的光束具有彼此不同的主要角度方向。具體來說，根據定義，複數條光束中的一光束具有不同於所述複數條光束中的另一光束的預定主要角度方向。因此，根據本文的定義，光束被稱為「方向性光束」（directional light beam），並且複數個光束可以稱為複數條方向性光束。

【0042】 此外，複數條方向性光束可以表示光場。例如，複數條方向性光束可被限制在基本上為圓錐形的空間區域中，或者具有預定角展度（angular

spread)，其包含所述複數條光束中的光束的不同主要角度方向。因此，光束的預定角展度在組合（即，複數條光束）上可表示光場。

【0043】 根據各個實施例，複數條方向性光束中的各條方向性光束的不同主要角度方向係根據一特性，可包含但不限於，該多光束元件的一尺寸（例如，長度、寬度、面積等）來判定。在一些實施例中，根據本文的定義，多光束元件可被視為「擴展點光源」，亦即，複數點光源分布在多光束元件的一個範圍上。此外，由多光束元件產生的光束具有由角度分量 $\{\theta, \phi\}$ 給出的主要角度方向，根據本文的定義，並且如上文關於圖 1B 所述。

【0044】 在本文中，「準直器」被定義為基本上被配置以準直光的任何光學裝置或元件。舉例來說，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，錐形導光體和上述各種準直器的組合。根據各個實施例，由準直器提供的準直量可以預定程度或大小在實施例間變化。進一步地，準直器可被配置以在兩個正交方向（例如，垂直方向以及水平方向）其中之一或之二上提供準直。也就是，根據一些實施例，準直器可包含用於提供光準直的兩個正交方向其中之一或之二的形狀或類似的準直特性。

【0045】 本文中，「準直因子」定義為光的準直程度。具體來說，根據本文的定義，準直因子定義準直光束中的光線的角展度。例如，準直因子 σ 可以指定一束準直光中的大部分光線在特定的角展度內（例如，相對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，準直光束的光線在角度方面具有高斯分布（Gaussian distribution），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。

【0046】 在本文中，「光源」被定義為發出光的源頭（例如，被配置以產生光和發射光的光學發射器）。舉例而言，光源可以包含光學發射器，例如，發光二極體（light emitting diode, LED），其在被啟動或開啟時發光。具體來說，在本文中光源基本上可為任何一種來源的光或包含基本上任何光學發射器，其包含但不限於，發光二極體（LED）、雷射、有機發光二極體（organic light emitting diode, OLED）、聚合物發光二極體、電漿光學發射器、日光燈、白熾燈，以及實質上任何的光源之中的一個以上。由光源所產生的光可以具有一顏色（亦即，可包含特定波長的光），或者可以具有一定範圍的波長（例如，白光）。在一

些實施例中，光源可以包含複數個光學發射器。舉例而言，光源可以包含光學發射器的集合或群組，其中至少一個光學發射器產生具有一顏色或等同的一波長的光，該顏色或等同的波長不同於由該光學發射器的集合或群組中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。舉例而言，該等不同的顏色可包含原色（例如，紅、綠、藍）。「偏振（polarized）」光源在本文中定義為，產生或提供具有預定偏振的光的基本上任何光源。舉例而言，偏振光源可以包含在光源的光學發射器的輸出處的偏光器。

【0047】 在本文中，「多視像影像」被定義為複數個影像（亦即，大於三個影像），其中複數個影像中的每一個影像表示與多視像影像的不同的視像方向相對應的不同視像。因此，舉例而言，多視像影像是影像的集合（例如，二維影像），當在多視像顯示器上顯示時，可以促進景深的感知（perception of depth），因此對於觀看者而言看起來是 3D 場景的影像。

【0048】 根據定義，「廣角」發射的光被定義為具有一錐角，該錐角大於多視像影像或多視像顯示器的視像的錐角。具體來說，在一些實施例中，廣角發射的光可以具有大於大約二十度（例如， $>\pm 20^\circ$ ）的錐角。在其他實施例中，廣角發射的光的錐角可以大於大約三十度（例如， $>\pm 30^\circ$ ），或者大於大約四十度（例如， $>\pm 40^\circ$ ），或者大於大約五十度（例如， $>\pm 50^\circ$ ）。例如，廣角發射的光的錐角可以大約為六十度（例如， $\pm 60^\circ$ ）。

【0049】 在一些實施例中，廣角發射的光錐角可以定義為與 LCD 電腦螢幕、LCD 平板電腦、LCD 電視、或類似的用於廣角觀看的數位顯示裝置的視角大約相同（例如，大約 $\pm 40\sim 65^\circ$ ）。在其他實施例中，廣角發射的光還可以被表徵為或描述為漫射光、基本上漫射的光、無方向性的光（亦即，缺乏任何特定的或界定的方向性）或具有單個或基本上均勻的方向的光。

【0050】 與本文描述的原理一致的實施例可以使用各種裝置和電路以實現，其包含但不僅限於，一個以上的積體電路（integrated circuits, ICs）、超大型積體電路（very large scale integrated, VLSI）、特殊應用積體電路（application specific integrated circuits, ASIC）、現場可程式邏輯閘陣列（field programmable gate arrays, FPGAs）、數位信號處理器（digital signal processors, DSPs）、圖形處理單元（graphical processor unit, GPU）等、韌體、軟體（例如，程式模組或指令

集)、以及兩個以上的上述元件的組合。舉例而言,實施例或其元件可以被實現為 ASIC 或 VLSI 電路內的電路元件。採用 ASIC 或 VLSI 電路的實施是基於硬體的電路的實施的示例。

【0051】 在另一示例中,實施例可以使用在操作環境或基於軟體的建模環境(modeling environment)(例如,MATLAB®、MathWorks、Inc.、Natick、MA)中執行的計算機程式語言(例如,C/C++)實施為軟體,其進一步藉由電腦以執行(例如,儲存在記憶體中並由通用電腦的處理器或圖形處理器執行)。應注意,電腦程式或軟體其中一個以上可以構成電腦程式結構,並且程式語言可以被編譯(compiled)或被直譯(interpreted),例如,可配置或被配置(在本討論中可以互換使用),以由處理器或者由電腦的圖形處理器執行。

【0052】 在又一示例中,可以使用實際電路或實體電路(例如,作為 IC 或 ASIC)來實施本文描述的裝置、設備、或系統(例如,影像處理器、攝影機等)的塊、模組、或元件,而另一塊、另一模組、或另一元件可以用軟體或韌體以實現。具體來說,例如,根據本文的定義,一些實施例可以使用基本上基於硬體的電路方法或裝置(例如,IC、VLSI、ASIC、FPGA、DSP、固件等)以施行,而其他實施例也可以使用電腦處理器或圖形處理器執行軟體以軟體或韌體實施,或者作為軟體或韌體和基於硬體的電路的組合以實施。

【0053】 此外,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,亦即「一個以上」。例如,本文中「一多光束元件」指一個以上多光束元件,更確切來說,「多光束元件」於此意指「該(等)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(about)」一詞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,本文所使用「基本上(substantially)」一詞是指大部分、或幾乎全部、或全部、或在約 51%至約 100%的範圍內的量。再者,本發明中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。

【0054】 根據本文所描述的原理的一些實施例，本發明提供了一種時間多工背光件。圖 3A 係根據與在此所描述的原理一致的一實施例，顯示示例中的時間多工背光件 100 的剖面圖。圖 3B 係根據與在此所描述的原理一致的一實施例，顯示另一示例中的時間多工背光件 100 的剖面圖。具體來說，圖 3A 顯示了在第一模式或二維（2D）模式期間或根據第一模式或二維（2D）模式的時間多工背光件 100。圖 3B 顯示了在第二模式或多視像模式期間或根據第二模式或多視像模式的時間多工背光件 100。圖 3C 係根據與在此所描述的原理一致的一實施例，顯示示例中的時間多工背光件 100 的立體圖。作為示例而非限制，在圖 3C 中顯示在多視像模式期間的時間多工背光件 100。此外，根據各個實施例，可以按時間順序或時間交錯方式對 2D 和多視像模式進行時間多工，以在交替的第一時間間隔和第二時間間隔中提供 2D 和多視像模式（例如，在圖 3A 和圖 3B 之間交替顯示）。因此，時間多工背光件 100 也可以被稱為「時間多工可切換模式」背光件。

【0055】 如圖所示，時間多工背光件 100 被配置為提供或發射光，以作為發射的光 102。根據各個示例和實施例，發射的光 102 可以用於照亮採用時間多工背光件 100 的電子顯示器。例如，發射的光 102 可以用於照明電子顯示器的光閥陣列（例如，下文所述的光閥 106）。此外，在一些實施例中，採用時間多工背光件 100 的電子顯示器可以被配置為在連續的時間間隔內或期間，使用發射的光 102 在二維（2D）影像和多視像影像的顯示之間交替顯示。此外，如下文進一步描述的，根據連續時間間隔中的時間多工或時間交錯，可以向 2D 影像和多視像影像提供包含 2D 和多視像內容或資訊的合成影像。

【0056】 具體來說，根據時間多工背光件 100 的兩種操作模式，發射的光 102 可以根據時間多工具有或表現出不同的特性。亦即，根據兩種不同模式，由時間多工背光件 100 發射以作為發射的光 102 的光，可以包含方向性或基本上非方向性的光。舉例而言，如下文更詳細地所描述的，在 2D 模式下，時間多工背光件 100 被配置為提供發射的光 102 以作為廣角發射的光 102'。或者，在多視像模式中，時間多工背光件 100 被配置為提供發射的光 102 以作為方向性發射的光 102''。

【0057】 根據各個實施例，在多視像模式期間提供的方向性發射的光 102”包含具有互相不同的主要角度方向的多條方向性光束。此外，方向性發射的光 102”的方向性光束具有與多視像影像的不同的視像方向相對應的方向。相反地，根據各個實施例，廣角發射的光 102’在大體上為非方向性的，並且其錐角通常大於與時間多工背光件 100 相關聯的多視像影像或多視像顯示器的視像的錐角。在時間多工背光件 100 的操作期間，可以在第一時間間隔中啟動 2D 模式並且可以在第二時間間隔中啟動多視像模式。此外，在各個實施例中，第一時間間隔和第二時間間隔根據時間多工依序地互相交錯。

【0058】 為了便於說明，在圖 3A 中在第一時間間隔期間將虛線所示的廣角發射的光 102’表示為虛線箭頭。然而，表示廣角發射的光 102’的虛線箭頭並非意圖暗示發射的光 102 具有特定的方向，反之，其僅代表了光的射出與傳輸，例如，從時間多工背光件 100。類似地，圖 3B 和圖 3C 將在第二時間間隔期間的方向性發射的光 102”的方向性光束顯示為多個發散箭頭。如上所述，在多視像模式期間發射的方向性發射的光 102”的方向性光束的不同主要角度方向對應於多視像影像或等效地多視像顯示器的各個視像方向。此外，在各個實施例中，方向性光束可以是或表示光場。在一些實施例中，可以調變廣角發射的光 102’、方向性發射的光 102”和發射的光 102 的方向性光束，以促使顯示具有 2D 內容和多視像或 3D 影像內容其中之一或之二的資訊（例如，如下所述，使用光閥 106）。

【0059】 如圖 3A 至圖 3C 所示，時間多工背光件 100 包含廣角背光件 110。所示的廣角背光件 110 具有平面的或基本平面的發光表面 110’，其被配置為在 2D 模式期間提供廣角發射的光 102’（例如，參見圖 3A）。根據各個實施例，廣角背光件 110 可以基本上是具有被配置為提供光以照亮顯示器的光閥陣列的發光表面 110’的任何背光件。舉例而言，廣角背光件 110 可以是直接發射的光或直接照明的平面背光板。直接發射光或直接照明的平面背光件，包含但不限於，背光面板採用冷陰極螢光燈（cold-cathode fluorescent lamps, CCFLs）、霓虹燈或發光二極體（light emitting diodes, LEDs）的平面陣列，其被配置為直接照射平面的發光表面 110’並提供廣角發射的光 102’。電致發光面板（ELP）是直接發射光的平面背光件的另一個非限制性示例。在其他示例中，廣角背光件

110 可包含採用間接光源的背光件。這種間接照明的背光件可以包含，但不限於，各種形式的邊緣耦合的背光件或所謂的「側光式（edge-lit）」背光件。

【0060】 圖 4 係根據與在此所描述的原理一致的一實施例，顯示示例中的廣角背光件 110 的剖面圖。如圖 4 所示，廣角背光件 110 是側光式背光件，並且其包含耦合到廣角背光件 110 的邊緣的光源 112。邊緣耦合的光源 112 配置為在廣角背光件 110 內產生光。此外，如通過示例而非限制的方式所示，廣角背光件 110 包括具有基本上是矩形的橫截面的引導結構 114（或導光體），其具有平行的相對錶面（即，矩形引導結構）以及複數個提取特徵 114a。作為示例而非限制，圖 4 所示的廣角背光件 110 在廣角背光件 110 的引導結構 114 的表面（亦即，頂部表面）處包括提取特徵 114a。根據各個實施例，來自耦合到邊緣的光源 112 並且在矩形引導結構 114 內被引導的光，可以被提取特徵 114a 重新定向、散射出引導結構 114、或者從引導結構 114 被提取，以提供廣角發射的光 102'。藉由啟動或開啟耦合到邊緣的光源 112 以啟動廣角背光件 110，例如，使用交叉陰影線在圖 3A 中示出。

【0061】 在一些實施例中，廣角背光件 110，無論是直接發光式還是側光式（例如，如圖 4 所示），可以進一步包含一個以上的額外層或額外膜，其包含但不限於漫射器或漫射層、亮度增強膜（BEF）、和偏振回收膜或偏振回收膜層。舉例而言，與僅由提取特徵 114a 提供廣角發射的光 102' 相比，漫射器可以被配置為使廣角發射的光 102' 的發射角增大。在一些示例中，亮度增強膜可用於增加廣角發射的光 102' 的整體亮度。舉例而言，亮度增強膜（Brightness enhancement films, BEF）可以從明尼蘇達州聖保羅市的 3M 光學系統部門（3M Optical Systems Division）的 Vikuiti™BEF II 獲得，其為微複製增強膜，其利用稜鏡結構以提供高達 60% 的亮度增益。偏振回收層可以被配置為選擇性地通過第一偏振，但使第二偏振反射回矩形引導結構 114。例如，偏振回收層可包含反射偏振膜或雙亮度增強膜（dual brightness enhancement film, DBEF）。DBEF 膜的示例包含但不限於 3M Vikuiti™雙亮度增強膜，其可從明尼蘇達州聖保羅的 3M 光學系統部獲得。在另一個示例中，可以採用高度偏振轉換膜（advanced polarization conversion film, APCF）或亮度增強膜和 APCF 膜的組合作為偏振回收層。

【0062】 圖 4 顯示了廣角背光件 110，其進一步包含與引導結構 114 和廣角背光件 110 的平面的發光表面 110' 相鄰的漫射器 116。此外，圖 4 中所示的是亮度增強膜 117 和偏振回收層 118，兩者也與平面的發光表面 110' 相鄰。舉例來說，如圖 4 所示，在一些實施例中，廣角背光件 110 進一步包含鄰近引導結構 114 的表面的反射層 119，其與平面的發光表面 110' 相對（亦即，在後表面上）。反射層 119 可以包含多種反射膜中的任何一種，其包含但不限於反射金屬層或增強鏡面反射（ESR）膜。ESR 膜的示例包括但不限於 Vikuiti™ 增強鏡面反射膜，其可以從明尼蘇達州聖保羅的 3M 光學系統部獲得。

【0063】 再次參考圖 3A 至圖 3C 所示，時間多工背光件 100 包含多視像背光件 120。如圖所示，多視像背光件 120 包含多光束元件 124 的陣列。根據各個實施例，多光束元件陣列的多光束元件 124 在多視像背光件 120 上互相隔開。例如，在一些實施例中，多光束元件 124 可以排列成一維（1D）陣列。在其他實施例中，多光束元件 124 可以排列成二維（2D）陣列。此外，如下面結合圖 5A 至圖 10 所述，多視像背光件 120 中可以使用不同類型的多光束元件 124，其包含但不限於主動發射器和各種散射元件。根據各個實施例，多光束元件 124 的陣列中的每一個多光束元件 124 被配置為在多視像模式期間提供複數條方向性光束，其具有與多視像影像的不同的視像方向相對應的方向。具體來說，根據各個實施例，複數條方向性光束中的方向性光束包含在多視像模式下提供的方向性發射的光 102”。

【0064】 在一些實施例中（例如，如圖所示），多視像背光件 120 進一步包含導光體 122，其配置為將光引導為被引導的光 104。在一些實施例中，導光體 122 可以為平板導光體。根據各個實施例，導光體 122 被配置為根據全內反射沿著導光體 122 的長度內引導被引導的光 104。在圖 3B 中由粗箭頭顯示被引導的光 104 在導光體 122 內的總體傳導方向 103。在一些實施例中，如圖 3B 所示，被引導的光 104 可以以非零值傳導角度引導在傳導方向 103 上，並且可以包含根據預定準直因子 σ 準直的準直光。

【0065】 在各個實施例中，導光體 122 可以包含被配置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，環繞介電材料的光波導的一介質具有一第二折射係數，其中，第一折射係數係大於第二折射係數。例如，根據導

光體 122 的一個以上引導模式，折射係數的差異被配置以促進被引導的光 104 的全內反射。在一些實施例中，導光體 122 可以是厚平板或平板光波導，其包含延伸的、基本上平坦的光學透明介電材料片。根據各個示例，導光體 122 中的光學透明材料可包含各種任何的介電材料，其可包含但不限於，各種形式的玻璃中的一種以上玻璃（例如，石英玻璃（silica glass），鹼性鋁矽酸鹽玻璃（alkali-aluminosilicate glass），硼矽酸鹽玻璃（borosilicate glass）等）以及基本上光學透明的塑膠或聚合物（例如，聚（甲基丙烯酸甲酯）（poly（methyl methacrylate））或「丙烯酸玻璃（acrylic glass）」，聚碳酸酯（polycarbonate）等）。在一些示例中，導光體 122 可以在導光體 122 的表面（例如，頂部表面和底部表面其中之一或之二）的至少一部分上進一步包含包覆層（圖中未顯示）。根據一些示例，包覆層可以用於進一步促進全內反射。

【0066】 如圖 3B 所示，在包含導光體 122 的實施例中，多光束元件陣列中的每一個多光束元件 124 可以被配置為從導光體 122 內散射出被引導的光 104 的一部分，並且將散射出的該部分引導向遠離導光體 122 的第一表面 122' 或等效地遠離多視像背光件 120 的第一表面，以提供方向性發射的光 102''。舉例而言，被引導的光的一部分可以被多光束元件 124 散射出第一表面 122'。此外，根據各個實施例，如圖 3A 至圖 3C 所示，多視像背光件 120 的與第一表面相對的第二表面可以與廣角背光件 110 的平面發光表面 110' 相鄰。

【0067】 應注意的是，如上文所述，如圖 3B 所示，方向性發射的光 102'' 的複數條方向性光束，是或表示具有不同主要角度方向的多條方向性光束。亦即，根據各個實施例，方向性光束具有與方向性發射的光 102'' 中的其他方向性光束不同的主要角度方向。此外，多視像背光件 120 可以是基本上透明的，以允許來自廣角背光件 110 的廣角發射的光 102' 穿過或透射過多視像背光件 120 的厚度，如圖 3A 中虛線箭頭所示，其始於廣角背光件 110 然後穿過多視像背光件 120。換句話說，由廣角背光件 110 提供的廣角發射的光 102' 被配置為在 2D 模式期間透射過多視像背光件 120，例如，藉由多視像背光件的透明性。

【0068】 舉例而言，導光體 122 和間隔開的複數個多光束元件 124 可允許光穿過第一表面 122' 和第二表面 122'' 兩者並且通過導光體 122。由於多光束元件 124 的相對小的尺寸和多光束元件 124 的相對大的元件間の間隔，使得透明度

可以增強，至少增強一部分的透明度。此外，特別是當多光束元件 124 包含如下文所述的繞射光柵時，在一些實施例中，多光束元件 124 對於與導光體表面 122'、導光體表面 122"正交傳導的光也可以是基本上透明的。因此，舉例而言，根據各個實施例，來自廣角背光件 110 的光可以在正交方向上穿過具有多視像背光件 120 的多光束元件陣列的導光體 122。

【0069】 在一些實施例中(例如，如圖 3A 至 3C 所示)，多視像背光件 120 可以進一步包含光源 126。因此，舉例而言，多視像背光件 120 可以是側光式背光件。根據各個實施例，光源 126 被配置以提供在導光體 122 內被引導的光。具體來說，光源 126 可以位在相鄰於導光體 122 的入口表面或入口端(輸入端)。在各個實施例中，光源 126 可以包含大致任何種類的光源(例如，光學發射器)，該些光源係包含一個以上的發光二極體(light emitting diodes, LEDs)或雷射(例如，雷射二極體)，但其並不受限於此。在一些實施例中，光源 126 可以包含光學發射器，其被配置以產生代表特定顏色之具有窄頻光譜的基本上為單色的光。具體來說，該單色光的顏色可為特定顏色空間或特定顏色模型的原色(例如，紅-綠-藍(red-green-blue, RGB)顏色模型)。在其他示例中，光源 126 可以是被配置以提供基本上寬帶或多色光的基本寬頻帶光源。例如，光源 126 可提供白光。在一些實施例中，光源 126 可以包含複數個不同的光學發射器，被配置以提供光的不同顏色。不同的光學發射器可以被配置以提供具有與光的不同顏色中的每一個顏色相對應的被引導的光的不同的、顏色特定的、非零值傳導角度的光。如圖 3B 所示，如圖 3B 中使用交叉影線所示，多視像背光件 120 的啟動可以包含啟動光源 126。

【0070】 在一些實施例中，光源 126 可進一步包含準直器(圖中未顯示)。準直器可以被配置以接收來自光源 126 的一個以上的光學發射器的大致非準直光。準直器係進一步被配置以將大致非準直光轉換為準直光。具體來說，根據一些實施例，準直器可提供具有非零值傳導角度並且依據預定準直因子以準直的準直光。而且，當採用不同顏色的光學發射器時，準直器可被配置以提供具有不同的、顏色特定的非零值傳導角度以及不同顏色特定的準直因子其中之一或之二的準直光。準直器進一步被配置以將準直光傳送到導光體 122，以將其傳導為被引導的光 104，如上文所述。

【0071】 如圖 3A 至圖 3B 所示，時間多工背光件 100 進一步包含模式控制器 130。模式控制器 130 被配置為藉由依序地在第一時間間隔期間啟動廣角背光件 110 並且在第二時間間隔期間啟動多視像背光件 120 以使 2D 模式和多視像模式時間多工。具體來說，根據一些實施例，模式控制器 130 可以被配置為藉由依序地啟動廣角背光件 110 的光源 112 以在 2D 模式期間提供廣角發射的光 102' 以及啟動多視像背光件 120 的光源 126 以在多視像模式期間提供方向性發射的光 102''，從而使模式控制器 130 在 2D 模式和多視像模式之間切換。圖 3A 中的光源 112 的交叉影線顯示在第一時間間隔期間啟動光源 112，以及圖 3B 中的光源 126 的交叉影線顯示在第二時間間隔期間啟動光源 126。

【0072】 在一些實施例中，模式控制器 130 可以被配置為以一個以上的預定頻率在 2D 模式和多視像模式之間切換或使其時間多工，例如，以選擇的頻率經由光閥 106 的陣列同時有效地顯示兩種模式的影像以顯示給觀看者。舉例來說，光閥 106 的陣列可以是以 120Hz 運作的 LCD 面板，並且模式控制器 130 可以以 60Hz 在 2D 模式和多視像模式之間切換（亦即，藉由以大約 60 Hz 的頻率依序地啟動廣角背光件 110 的光源 112 和多視像背光件 120 的光源 126），以提供時間多工。在另一個示例中，LCD 面板或光閥陣列可以由 240Hz 操作，並且 2D 模式和多視像模式可以由模式控制器 130 以 120Hz 進行時間多工。根據一些實施例，2D 模式和多視像模式可以由模式控制器 130 以與最高切換速度或頻率相對應的最大速率進行時間多工，在最高切換速度或頻率下，光閥陣列既能夠運作同時能夠向觀看者提供影像，亦即，取決於顯示器的類型和技術。在特定實施例中，2D 模式和多視像模式的時間多工提供了在時間多工多視像顯示器上相互疊加的 2D 影像和多視像影像，以提供合成影像。如果 2D 模式和多視像模式的每種模式的切換率或啟動率皆至少超過使用顯示器的觀看者的視覺暫留，2D 影像和多視像影像中的每一個影像在使用者看來皆是不斷出現，並且在合成影像中沒有明顯的閃爍。每一個 2D 模式和多視像模式的切換率至少約為 60 Hz，以提供此視覺暫留的目標值（亦即，在每種模式中約為 1 毫秒或小於 1 毫秒）。

【0073】 此外，如上所述，根據各個實施例，多視像背光件 120 包含多光束元件 124 的陣列。根據一些實施例（例如，如圖 3A 至圖 3C 所示），多光束

元件 124 的陣列中的多光束元件 124 可以位於導光體 122 的第一表面 122' 處(例如，與多視像背光件 120 的第一表面相鄰)。在其他實施例(圖中未顯示)中，多光束元件 124 可以位於導光體 122 內。在其他實施例(圖中未顯示)中，多光束元件 124 可以位在導光體 122 的第二表面 122'' 處或第二表面上(例如，鄰近多視像背光件 120 的第二表面)。此外，多光束元件 124 的尺寸與被配置為顯示多視像影像的多視像顯示器的光閥的尺寸相當(**comparable**)。舉例而言，亦即，多光束元件尺寸可與包含時間多工背光件 100 及其多視像背光件 120 的多視像顯示器中的光閥陣列的光閥尺寸相當。

【0074】 作為示例而非限制，圖 3A 至圖 3C 還示出了光閥 106 的陣列(例如，多視像顯示器的陣列)。在各個實施例中，可以使用不同種類的光閥中的任何一種以作為光閥 106 的陣列之中的光閥 106，光閥的種類包含但不限於，液晶光閥、電泳光閥，及基於電潤溼的複數光閥其中的一種以上。此外，如圖所示，對於多光束元件 124 的陣列中的每一個多光束元件 124，可以存在唯一一個光閥 106 的集合。舉例而言，該唯一一個光閥 106 的集合可以對應於多視像顯示器的多視像像素 106'。

【0075】 在本文中，「尺寸」可以以包含但不限於，長度、寬度、或面積的各種方式中的任何一種來定義。舉例而言，光閥的尺寸可以是其長度，並且多光束元件 124 的相當尺寸也可以是多光束元件 124 的長度。在另一示例中，尺寸可被稱為區域，使得多光束元件 124' 的面積可以與光閥的面積相當。在一些實施例中，多光束元件 124 的尺寸可以與光閥的尺寸相當，且多光束元件的尺寸係介於光閥的尺寸的百分之二十五(25%)至百分之兩百(200%)之間。舉例而言，如果多光束元件尺寸係標示為「s」及光閥尺寸係標示為「S」(如圖 3B 中所示)，那麼多光束元件尺寸 s 可用方程式(1)來給定，方程式(2)為：

$$\frac{1}{4}S \leq s \leq 2S \quad (2)$$

【0076】 在其他示例中，多光束元件尺寸係大於光閥尺寸的約百分之五十(50%)、或大於光閥尺寸的約百分之六十(60%)、或光閥尺寸的約百分之七十(70%)、或大於光閥尺寸的約百分之八十(80%)、或大於光閥尺寸的約百分之九十(90%)，並且多光束元件係小於光閥尺寸的約百分之一百八十

(180%)、或小於光閥尺寸的約百分之一百六十(160%)、或小於光閥尺寸的約百分之一百四十(140%)、或小於光閥尺寸的約百分之一百二十(120%)。舉例而言，藉由「相當尺寸」，多光束元件的尺寸可以介於光閥尺寸的大約百分之七十五(75%)到百分之一百五十(150%)之間。在另一示例中，多光束元件 124 在尺寸上可以與光閥相當，其中，多光束元件尺寸係在光閥尺寸的約百分之一百二十五(125%)至百分之八十五(85%)之間。根據一些實施例，可以將減少或者在一些實施例中將多視像顯示器的視像之間的暗區域最小化為目的，來選擇多光束元件 124 及光閥的相當尺寸，同時，可以減少多視像顯示器的複數視像或等效的多視像影像之間的重疊，或在一些示例中將其最小化。

【0077】 應注意的是，如圖 3B 所示，多光束元件 124 的尺寸（例如，寬度）可以對應於光閥陣列中的光閥 106 的尺寸（例如，寬度）。在其他示例中，多光束元件尺寸可以被定義為光閥陣列的相鄰光閥 106 之間的距離（例如，中心至中心的距離）。例如，光閥 106 可以小於光閥陣列中的光閥 106 之間的中心至中心的距離。此外，多光束元件陣列中的相鄰多光束元件之間的間隔可以與多視像顯示器的相鄰多視像像素之間的間隔相對應。舉例而言，相鄰的一對多光束元件 124 之間的發射器間距離（例如，中心至中心的距離）可等於相對應的相鄰的一對多視像像素之間的像素間距離（例如，中心至中心的距離），例如，由光閥 106 的陣列中的光閥集合表示。因此，舉例而言，多光束元件的尺寸可以被定義為光閥 106 本身的尺寸或與光閥 106 之間的中心至中心的距離相對應的尺寸。

【0078】 在一些實施例中，複數個多視像元件 124 和對應的多視像像素 106' 之間的關係（例如，光閥 106 的集合）可以是一對一的關係。亦即，可以存在相同數量的多視像像素 106' 和多光束元件 124。圖 3C 通過示例的方式明確地示出了一對一的關係，其中，包括不同的光閥 106 的集合的每一個多視像像素 106' 被示出為被虛線包圍。在其他實施例中（圖中未顯示），多視像像素 106' 與多光束元件 124 的數量可以彼此不同。

【0079】 在一些實施例中，複數個相鄰多光束元件 124 中的一對多光束元件 124 之間的元件間距離（例如，中心至中心的距離）可等於對應之複數個相鄰多視像像素 106' 中的一對多視像像素 106' 之間的像素間距離（例如，中心至

中心的距離），例如，由複數光閥集合表示。在另一實施例中（圖中未顯示），該對多光束元件 124 及對應光閥集合的中心至中心的相對距離可不同，例如，多光束元件 124 可具有大於或小於表示多視像像素 106' 的複數光閥集合之間的間距（例如，中心至中心的距離）的元件間間隔（亦即，中心至中心的距離）。

【0080】 在一些實施例中，多光束元件 124 的形狀類似於多視像像素 106' 的形狀，或者等同的，與多視像像素 106' 對應的（或「子陣列」）光閥 106 的集合的形狀。舉例而言，多光束元件 124 可以具有正方形的形狀，並且多視像像素 106'（或對應光閥 106 的集合的排列）可以基本上是方形的。在另一示例中，多光束元件 124 可具有長方形的形狀，即，可具有大於一寬度或橫向（transverse）尺寸的一長度或縱向（longitudinal）尺寸。在此示例中，對應多光束元件 124 的多視像像素 106'（或等效於光閥 106 的集合的排列）可具有類似矩形的形狀。圖 3C 顯示正方形多光束元件 124 和對應的正方形多視像像素 106' 的立體圖，所述正方形多視像像素 106' 包含光閥 106 的正方形集合。在其他示例中（圖中未顯示）中，多光束元件 124 和對應的多視像像素 106' 具有各種形狀，包含或至少近似，但不限於，三角形、六角形、和圓形。

【0081】 此外（例如，如圖 3B 中所示的），根據一些實施例，每一個多光束元件 124 可以被配置以將方向性發射的光 102'' 提供至一個且只有一個多視像像素 106'。具體來說，對於給定的多光束元件 124，具有與多視像顯示器的不同視像對應的不同主要角度方向的方向性發射的光 102''，其基本上限於單個對應的多視像像素 106' 與其光閥 106，也就是，對應於多光束元件 124 的光閥 106 的一個集合，如圖 3B 中所示。因此，廣角背光件 110 的每一個多光束元件 124 提供方向性發射的光 102'' 的對應的複數條方向性光束，其具有與多視像影像的不同視像相對應的不同的主要角度方向集合（亦即，方向性光束集合包含具有與每個不同觀看方向相對應的方向的光束）。

【0082】 根據各個實施例，多視像背光件 120 的多光束元件 124 可以包含被配置以散射出被引導的光 104 的一部分的複數個不同結構中的任何一種。舉例而言，不同的結構可以包含但不限於繞射光柵、微反射元件、微折射元件或其各種組合。在一些實施例中，包括繞射光柵的多光束元件 124 被配置為繞射地耦合出或繞射地散射出被引導的光的一部分，以作為包含具有不同主要角度

方向的複數條方向性光束的方向性發射的光 102”。在一些實施例中，多光束元件的繞射光柵可以包含複數個單獨的子光柵。在其他實施例中，多光束元件 124' 包含微反射元件，其被配置為將被引導的光的一部分反射地耦合出或散射出以作為複數條方向性光束，或者多光束元件 124' 包含微折射元件，其被配置為藉由或使用折射將被引導的光的一部分耦合出或散射出以作為複數條方向性光束（亦即，折射地散射出被引導的光的一部分）。

【0083】 圖 5A 係根據與在此所描述的原理一致的一實施例，顯示示例中的包含多光束元件 124 的多視像背光件 120 的一部分的剖面圖。圖 5B 係根據與在此所描述的原理一致的另一實施例，顯示示例中的包含多光束元件 124 的多視像背光件 120 的一部分的剖面圖。具體來說，圖 5A 至 5B 顯示了包含繞射光柵 124a 的多視像背光件 120 的多光束元件 124。繞射光柵 124a 被配置為將被引導的光 104 的一部分繞射地耦合出或散射出，以作為方向性發射的光 102”的複數條方向性光束。繞射光柵 124a 包含複數個繞射特徵，其藉由繞射特徵間隔（或繞射特徵、或光柵間距離）互相隔開，其被配置以提供繞射地散射出的被引導的光的一部分。根據各個實施例，繞射光柵 124a 的繞射特徵的間隔或光柵間距離可為子波長（亦即，小於被引導的光 104 的波長）。

【0084】 在一些實施例中，多光束元件 124 的繞射光柵 124a 可被定位在或相鄰於導光體 122 的表面。舉例而言，如圖 5A 所示，繞射光柵 124a 可以位在導光體 122 的第一表面 122' 處或其附近。導光體 122 的第一表面 122' 處的繞射光柵 124a 可以是透射模式繞射光柵，其被配置為將被引導的光部分通過第一表面 122' 繞射地散射為方向性發射的光 102”的方向性光束。在另一示例中，如圖 5B 所示，繞射光柵 124a 可被定位在或相鄰於導光體 122 的第二表面 122”。當位於第二表面 122”時，繞射光柵 124a 可以是反射模式繞射光柵。作為反射模式繞射光柵，繞射光柵 124a 被配置以繞射被引導的光的一部分並且反射被引導的光的一部分，使其朝向第一表面 122' 以通過第一表面 122' 離開而作為方向性發射的光 102”的方向性光束。在其他實施例（圖中未顯示）中，繞射光柵可以位於導光體 122 的表面之間，例如作為透射模式繞射光柵和反射模式繞射光柵中的其中之一或之二。應注意，在本文所描述的一些實施例中，方向性光束 102”的方向性光束的主要角度方向可以包含由於方向性光束在導光體表面處離開導

光體 122 而產生的折射效應。舉例而言，圖 5B 示出了當方向性發射的光 102”穿過第一表面 122’時，由於折射係數的變化而導致方向性光束的折射（亦即，彎曲）。亦參見圖 6 及圖 7，如下文所描述的。

【0085】 根據一些實施例，繞射光柵 124a 的繞射特徵可以包含互相隔開的凹槽和凸脊其中之一或之二。凹槽或凸脊可以包含導光體 122 的材料，例如，可以形成在導光體 122 的表面中。在另一個示例中，凹槽或凸脊可以由除了導光材料以外的材料形成，例如在導光體 122 的表面的另一種材料的膜或層。

【0086】 在一些實施例中，多光束元件 124 的繞射光柵 124a 均勻的繞射光柵，其中繞射特徵間隔在整個繞射光柵 124a 大致上是恆定或不變的。在其他實施例中，繞射光柵 124a 可以是啁啾式（chirped）繞射光柵。根據定義，「啁啾式」繞射光柵是一種繞射光柵，其表現或具有在啁啾式繞射光柵的範圍或長度上變化的繞射特徵的繞射間隔（亦即，光柵間距離）。在一些實施例中，啁啾式繞射光柵可以具有或表現出隨距離線性變化的繞射特徵間隔的「啁啾」或變化。因此，根據定義，啁啾式繞射光柵為「線性啁啾式」繞射光柵。在其他實施例中，多光束元件 124 的啁啾式繞射光柵可表現出繞射特徵間隔的非線性啁啾。可以使用各種非線性啁啾，包含但不限於指數啁啾、對數啁啾、或基本上不均勻或隨機但仍然單調的方式變化的啁啾。本發明的非單調式的啁啾可以使用諸如正弦啁啾、三角啁啾或鋸齒啁啾，但其並不受限於此。本發明中亦可以使用上述任何這些種類之啁啾的組合。

【0087】 在一些實施例中，繞射光柵 124a 可以包含複數個或繞射光柵的陣列或等效的複數個或子光柵的陣列。此外，根據一些實施例，在複數個多光束元件 124 中的不同多光束元件 124 之間的繞射光柵 124a 內的子光柵的密度差，可以被配置為控制由相應的不同多光束元件 124 繞射地散射出的方向性發射的光 102”的複數條方向性光束的相對強度。換句話說，多光束元件 124 可以分別在繞射光柵 124a 內具有不同密度的子光柵，並且不同的子光柵密度可以配置以控制複數條方向性光束的相對強度。具體來說，在繞射光柵 124a 中，具有較少子光柵的多光束元件 124 可以產生方向性發射的光 102”的複數條方向性光束，其具有比具有相對更多子光柵的另一個多光束元件 124 更低的強度（或光束密度）。

【0088】 圖 6 係根據與在此所描述的原理一致的一實施例，顯示示例中的多光束元件 124 的平面圖。如圖所示，多光束元件 124 包含具有複數個子光柵的繞射光柵 124a。另外，如圖 6 所示，繞射光柵 124a 具有不具有子光柵的位置 123，以利於控制子光柵的密度，並且隨後控制繞射光柵 124a 的相對散射強度。圖 6 進一步顯示多光束元件 124 的尺寸 s 。

【0089】 圖 7 係根據與在此所描述的原理一致的另一實施例，顯示示例中的包含多光束元件 124 的多視像背光件 120 的一部分的剖面圖。圖 8 係根據與在此所描述的原理一致的另一實施例，顯示示例中的包含多光束元件 124 的多視像背光件 120 的一部分的剖面圖。具體來說，圖 7 及圖 8 顯示包含微反射元件 124b 的多光束元件 124 的各個實施例。用作或在多光束元件 124 中的複數個微反射元件可包含但不限於，採用一反射材料或其膜的反射器（例如，反射金屬）或全內反射式（total internal reflection, TIR）的反射器。根據一些實施例（例如，如圖 7 至圖 8 所示），包含微反射元件 124b 的多光束元件 124 可以位於導光體 122 的表面（例如，第二表面 122''）或位於導光體 122 的附近。在其他實施例中（圖中未顯示），微反射元件 124b 可以在導光體 122 中位於第一表面 122' 與第二表面 122'' 之間的位置。在一些實施例中，多光束元件 124 的微反射元件 124b 可以被配置為散射從不同方向入射的被引導的光 104，如圖 7 和圖 8 所示，由一對箭頭表示被引導的光 104 的第一傳導方向 103 和第二傳導方向 103'。

【0090】 圖 9 係根據與在此所描述的原理一致的另一實施例，顯示示例中的包含多光束元件 124 的多視像背光件 120 的一部分的剖面圖。具體來說，圖 9 顯示包含微折射元件 124c 的多光束元件 124。根據各個實施例，微折射元件 124c 被配置以從導光體 122 折射地耦合出或散射出被引導的光 104 的一部分。亦即，如圖 9 所示，微折射元件 124c 被配置為採用折射（例如，與繞射或反射相反）以從導光體 122 耦合出或散射出被引導的光的一部分，以作為包含方向性光束的方向性發射的光 102''。微折射元件 124c 可具有各種形狀，其形狀包含但不限於，半圓形形狀、矩形形狀、棱柱形狀或倒棱柱形狀（亦即，具有傾斜面的形狀）。根據各個實施例，微折射元件 124c 可從導光體 122 的表面（例如，第一表面 122'）延伸或突出，如圖所示，或可為所述表面中的空腔（圖中未顯示）。進一步地，在一些實施例中，微折射元件 124c 可包含導光體 122 的材料。在其

他實施例中，微折射元件 124c 可包含相鄰於導光體表面的另一材料，以及在一些示例中，微折射元件 124c 可包含與導光體表面接觸的另一材料。

【0091】 根據與本文所述的原理的一些實施例，本發明提供一種時間多工多視像顯示器。時間多工多視像顯示器被配置為在時間多工多視像顯示器的二維（2D）模式下發射對應於或表示包括 2D 資訊（例如，2D 影像、文本等）的二維（2D）影像的像素的調變的光。在多視像模式中，時間多工多視像顯示器被配置以發射調變的方向性發射的光，其對應於或表示多視像影像的不同視像（視像像素）的像素。例如，時間多工多視像顯示器可以表示多視像模式下的裸視立體或裸眼 3D 的電子顯示器。根據各個示例，例如，方向性發射的光之中的調變的不同方向的光束中的不同者，可以對應於與多視像資訊或多視像影像相關聯的不同「視像」。例如，不同的視像可以由多視像模式下的時間多工多視像顯示器提供資訊的「裸眼」表示（例如，裸視立體、全像等）。此外，根據各個實施例，第一視像模式和多視像模式為時間多工（例如，交錯），使 2D 訊息和多視像資訊的時間交錯表示疊加顯示在時間多工多視像顯示器上，以作為合成影像。

【0092】 圖 10 係根據與在此所描述的原理一致的一實施例，顯示示例中的時間多工多視像顯示器 200 的方塊圖。根據各個實施例，時間多工多視像顯示器 200 可用於將 2D 資訊和多視像資訊（例如但不限於 2D 影像、文本和多視像影像）呈現為合成影像。具體來說，例如，圖 10 所示的時間多工多視像顯示器 200 被配置為在 2D 模式（2D）期間發射包含調變的廣角發射的光 202' 的調變的光 202，表示 2D 影像的 2D 像素的調變的廣角發射的光 202'。此外，在多視像模式（多視像）中，圖 10 中所示的時間多工多視像顯示器 200 被配置為發射包含調變的方向性發射的光 202'' 的調變的光 202，該調變的方向性發射的光 202'' 包含具有不同主要角度方向的方向性光束，其表示多視像影像的方向性像素。具體來說，不同的主要角度方向可以對應於在多視像模式中由時間多工多視像顯示器 200 顯示的多視像影像的不同視像的不同的視像方向。根據各個實施例，如圖 10 中的環狀箭頭所示，藉由對 2D 模式和多視像模式進行時間多工或時間交錯以提供合成影像，以將 2D 影像的 2D 像素和多視像影像的方向像素組合在時間多工多視像顯示器 200 上。

【0093】 如圖 10 所示，時間多工多視像顯示器 200 包含廣角背光件 210。廣角背光件 210 被配置為在 2D 模式期間提供廣角發射的光 204。在一些實施例中，如上文所述，廣角背光件 210 可以基本上類似於時間多工背光件 100 的廣角背光件 110。舉例而言，廣角背光件可以包含具有光提取層的導光體，光提取層配置為從矩形導光體提取光並將提取光通過漫射器重新定向為廣角發射的光 204。

【0094】 圖 10 所示的時間多工多視像顯示器 200 進一步包含多視像背光件 220。如圖所示，多視像背光件 220 包含導光體 222 和互相隔開的多光束元件 224 的陣列。在多視像模式下（多視像），多光束元件 224 的陣列被配置為將來自導光體 222 的被引導的光散射為方向性發射的光 206。根據各個實施例，由多光束元件 224 的陣列中的單個多光束元件 224 提供的方向性發射的光 206 包含複數條方向性光束，其具有與由時間多工多視像顯示器 200 在多視像模式中或期間顯示的多視像影像的視像方向相對應的不同主要角度方向。

【0095】 在一些實施例中，多視像背光件 220 可以基本上類似於上文所述的時間多工背光件 100 的多視像背光件 120。具體來說，導光體 222 和多光束元件 224 可以分別基本上類似於上文所述的導光體 122 和多光束元件 124。例如，導光體 222 可以是平板導光體。此外，根據各個實施例，多光束元件 224 的陣列中的多光束元件 224 可以包含光學地連接到導光體 222 以將被引導的光散射為方向性發射的光 206 的繞射光柵、微反射元件和微折射元件中的一個以上。

【0096】 如圖所示，時間多工多視像顯示器 200 進一步包含光閥陣列 230。光閥陣列 230 被配置為在 2D 模式時調變的廣角發射的光 204 以提供二維（2D）影像，並且在多視像模式時調變方向性發射的光 206 以提供多視像影像。具體來說，光閥陣列 230 被配置為在 2D 模式接收和調變該廣角發射的光 204 以提供調變的廣角發射的光 202'。類似地，光閥陣列 230 被配置為在多視像模式接收和調變該方向性發射的光 206 以提供調變的方向性發射的光 202''。在一些實施例中，光閥陣列 230 可以基本上類似於上文關於時間多工背光件 100 所描述的光閥 106 的陣列。舉例而言，光閥陣列中的光閥可以包含液晶光閥。此外，在一些實施例中，多光束元件 224 的陣列中的多光束元件 224 的尺寸可以與光閥陣列 230 的光閥尺寸相當（例如，在光閥尺寸的四分之一至兩倍之間）。

【0097】 在各個實施例中，多視像背光件 220 可以位於廣角背光件 210 的平面發光表面與光閥陣列 230 之間。多視像背光件 220 可以定位成與廣角背光件 210 相鄰或者以窄間隙而隔開。此外，在一些實施例中，多視像背光件 220 和廣角背光件 210 疊加或堆疊，使得廣角背光件 210 的頂部表面與多視像背光件 220 的底部表面基本平行。如此，來自廣角背光件 210 的廣角發射的光 204 從廣角背光件 210 的頂部表面射入並穿過多視像背光件 220。根據各個實施例，多視像背光件 220 對於在 2D 模式期間發射的廣角發射的光 204 為透明的。

【0098】 圖 10 所示的時間多工多視像顯示器 200 進一步包含模式控制器 240。在一些實施例中，如上文所述，模式控制器 240 可以基本上類似於時間多工背光件 100 的模式控制器 130。例如，模式控制器 240 被配置為依序地啟動廣角背光件 210 和多視像背光件 220。根據各個實施例，將 2D 影像和多視像影像疊加在時間多工多視像顯示器 200 上作為合成影像。與上文的模式控制器 130 一樣，圖 10 的模式控制器 240 可以被配置為藉由依序地啟動在 2D 模式期間提供廣角發射的光 204 的廣角背光件 210 的光源以及在多視像模式期間提供方向性發射的光 206 的多視像背光件 220 的光源，以在 2D 模式和多視像模式之間切換。根據各個實施例，方向性發射的光 206 和廣角發射的光 204 皆可被光閥陣列調變，以時間多工的方式提供包含合成影像的多視像部分和 2D 部分的影像。

【0099】 具體來說，根據各個實施例，模式控制器 240 可以對廣角背光件 210 和多視像背光件 220 的 2D 模式和多視像模式進行時間多工，並且同時控制光閥陣列對發射的光調變以產生合成影像。亦即，可以藉由以與光閥陣列 230 的操作同步或協調的方式對 2D 影像和多視像影像進行時間多工以實現 2D 模式和多視像模式之間的模式切換，以提供作為合成影像的 2D 內容和多視像內容。

【0100】 舉例而言，可以結合光閥陣列 230 的操作光閥對影像的兩個集合進行時間交錯，以顯示相應的 2D 影像或多視像影像，因此看起來同時顯示了兩個影像一樣。在一些實施例中，模式控制器 240 可以將廣角背光件 210 和多視像背光件 220 的光源控制與光閥陣列 230 的光閥控制同步，以實現兩個影像的時間交錯顯示。在一些實施例中，可以在第一時間間隔期間操作（關閉或打開）光閥陣列 230 的選定光閥以顯示 2D 影像，然後在第二時間間隔內操作選定的光閥以顯示多視像影像。實際上，模式控制器 240 操作 2D 背光件和多視像背光件的

速度為持在允許光閥陣列 230 的光閥切換為完全打開或完全關閉，其由光閥或像素的物理特性（例如與切換相關的電場）所決定。上文結合圖 3A 至圖 3C 所討論的模式控制器 130 也可以與上文的技術和原理中的一種以上一致的方式操作。具體來說，模式控制器 240 可以實現為包含電路的硬體（例如，ASIC）和包含軟體或韌體的模組其中之一或之二，其由處理器或類似的電路執行為模式控制器 240 的各種操作特性。

【0101】 根據本發明所述原理的其他實施例，本發明提供了一種時間多工背光件的操作方法。具體來說，時間多工背光件的操作方法可以具有至少兩個模式，亦即時間多工或時間交錯的 2D 模式和多視像模式。根據各個實施例，2D 模式可以顯示二維（2D）影像，而多視像模式可以顯示三維（3D）或多視像影像。時間多工將 2D 影像和 3D 或多視像影像合併為具有 2D 和多視像內容或資訊的合成影像。

【0102】 圖 11 係根據與在此所描述的原理一致的一實施例，顯示示例中的時間多工背光件的操作方法 300 的流程圖。如圖 11 所示，時間多工背光件的操作方法包含在 2D 模式下使用廣角背光件提供廣角發射的光的步驟 310。在一些實施例中，如上文所述，廣角背光件可以基本上類似於時間多工背光件 100 的廣角背光件 110。此外，根據一些實施例，2D 模式和發射廣角光可以基本上類似於上述關於時間多工背光件和顯示器所述的 2D 模式（例如，在圖 3A 至圖 3C 和圖 10 的 2D 模式中）和廣角發射的光 204、102'。

【0103】 時間多工背光件的操作方法 300 進一步包含使用具有互相隔開的多光束元件陣列的多視像背光件，以在多視像模式期間提供方向性發射的光的步驟 320。根據各個實施例，方向性發射的光包含由多光束元件陣列中的每一個多光束元件提供的複數條方向性光束。根據各個實施例，複數條方向性光束中的方向性光束的方向對應於多視像影像的不同的視像方向。在一些實施例中，多視像背光件可以基本上類似於結合圖 3A 至圖 3C 和圖 11 的上述多視像背光件。類似地，根據一些實施例，多視像模式可以基本上類似於上文關於圖 3A 至圖 3C 所述的時間多工背光件 100 的多視像模式以及圖 10 的多視像模式。在一些實施例中，多視像背光件可以位於廣角背光件的發射表面附近，並且在 2D 模式下對於廣角發射的光為透明的。

【0104】 時間多工背光件的操作方法 300 進一步包含使用模式控制器對 2D 模式和多視像模式進行時間多工的步驟 330，以依序地啟動對應於 2D 模式的第一連續時間間隔內的廣角背光件以及在與多視像模式相對應的第二連續時間間隔內的多視像背光件。在一些實施例中，如上文所述，模式控制器可以基本上類似於上述模式控制器 130、240。具體來說，模式控制器可以實現為包含電路的硬體（例如，ASIC）和包含軟體或韌體的模組其中之一或之二，其由處理器或類似的電路以執行模式控制器的動作。

【0105】 在一些實施例（圖中未顯示）中，提供複數條方向性光束的步驟 320 包含在導光體中將光引導為被引導的光並且使用多光束元件陣列中的多光束元件散射出被引導的光的一部分。此外，在一些實施例中，多光束元件陣列的每一個多光束元件可以包含繞射光柵、微折射元件、和微反射元件中的一個以上。在一些實施例中，具體來說，多光束元件陣列的多視像元件可以基本上類似於上文關於多視像背光件 120 所述的多光束元件 124。在一些實施例中，時間多工背光件的操作方法 300 可以進一步包含向導光體提供光的步驟，如上文所述，導光體內的引導光根據預定的準直因子以準直。

【0106】 根據一些實施例，時間多工背光件的操作方法 300 進一步包含使用光閥陣列調變廣角發射的光以在 2D 模式期間提供 2D 影像的步驟，以及使用光閥陣列調變複數條方向性光束以在多視像模式期間提供多視像影像的步驟。在這些實施例的一部分中，使 2D 模式和多視像模式時間多工可以將 2D 影像和多視像影像疊加以提供包含 2D 內容和多視像內容兩者的合成影像。在一些其他實施例中，多光束元件陣列中的多光束元件的尺寸可以被配置為在光閥陣列中的光閥尺寸的四分之一到兩倍之間。在一些實施例中，光閥陣列可以基本上類似於上文關於時間多工背光件 100 所描述的光閥 106 的陣列。

【0107】 因此，本發明已描述了時間多工背光件、時間多工多視像顯示器以及時間多工背光件的操作方法的示例和實施例，其提供被配置以時間多工或時間交錯的方式操作的一對模式。應該理解的是，上述示例和實施例僅僅是說明代表本文所描述的原理的許多具體示例中的一些示例。顯然，所屬技術領域中具有通常知識者可以很容易地設計出許多其他的配置，而不偏離本發明的申請專利範圍所界定的範疇。

【0108】 本申請案主張於 2019 年 4 月 22 日提交的序列號 62/837,174 的美國臨時專利申請案以及 2020 年 4 月 20 日提交的第 PCT/US2020/029017 號國際專利申請的優先權，兩者的全部內容藉由引用併入本文。

【符號說明】

【0109】

10:	多視像顯示器
12:	螢幕
14:	視像
16:	視像方向
20:	光束
30:	繞射光柵
40:	導光體
50:	入射光束、光束
60:	方向性光束
100:	時間多工背光件
102:	發射的光
102':	廣角發射的光
102'':	方向性發射的光
103:	傳導方向、第一傳導方向
103':	傳導方向、第二傳導方向
104:	被引導的光
106:	光閥
106':	多視像像素
110:	廣角背光件
110':	發光表面
112:	光源
114:	引導結構
114a:	提取特徵
116:	漫射器

117:	亮度增強膜
118:	偏振回收層
119:	反射層
120:	多視像背光件
122:	導光體
122':	第一表面
122'':	第二表面
123:	位置
124:	多光束元件
124a:	繞射光柵
124b:	微反射元件
124c:	微折射元件
126:	光源
130:	模式控制器
200:	時間多工多視像顯示器
202:	調變的光
202':	廣角發射的光
202:	方向性發射的光
204:	廣角發射的光
206:	方向性發射的光
210:	廣角背光件
220:	多視像背光件
222:	導光體
224:	多光束元件
230:	光閥陣列
240:	模式控制器
300:	方法
310:	步驟
320:	步驟
330:	步驟

- O: 原點
- S: 光閥尺寸
- s: 多光束元件尺寸
- θ : 角度分量、仰角
- θ_i : 入射角
- θ_m : 繞射角
- σ : 準直因子
- ϕ : 角度分量、方位角

【發明申請專利範圍】

【請求項 1】一種時間多工背光件，包括：

一廣角背光件，被配置以在一二維（2D）模式期間從一發射表面提供廣角發射的光；

一多視像背光件，包括一多光束元件陣列，該多光束元件陣列中的每一個多光束元件被配置以在一多視像模式期間提供複數條方向性光束，該複數條方向性光束具有方向，對應一多視像影像之不同的視像方向；以及

一模式控制器，被配置以藉由依序地在一第一時間間隔期間啟動該廣角背光件和在一第二時間間隔期間啟動該多視像背光件以對該 2D 模式和該多視像模式進行時間多工，

其中，該多視像背光件被設置於鄰近該廣角背光件之該發射表面，並且在該 2D 模式期間對於該廣角發射的光為透明的。

【請求項 2】如請求項 1 之時間多工背光件，其中，該多視像背光件進一步包括：

一導光體，被配置以引導光作為被引導的光；以及

其中，該多光束元件陣列遍及該導光體並互相隔開，該多光束元件陣列中的每一個多光束元件被配置以從該導光體散射出該被引導的光之一部分，作為該複數條方向性光束。

【請求項 3】如請求項 2 之時間多工背光件，其中，該導光體被配置以根據預定的一準直因子引導該被引導的光，作為準直的被引導的光。

【請求項 4】如請求項 2 之時間多工背光件，其中，該多光束元件陣列中的多光束元件包括一繞射光柵、一微反射元件、及一微折射元件其中之一以上，該繞射光柵被配置以繞射地散射出該被引導的光，該微反射元件被配置以反射地散射出該被引導的光，以及該微折射元件被配置以折射地散射出該被引導的光。

【請求項 5】如請求項 4 之時間多工背光件，其中，該多光束元件之該繞射光柵包括複數個單獨的子光柵。

【請求項 6】如請求項 1 之時間多工背光件，其中，該模式控制器被配置以藉由依序地啟動該廣角背光件之一光源以在該 2D 模式期間提供該廣角發射的光，以及啟動該多視像背光件之一光源以在該多視像模式期間提供該複數條方向性光束，從而在該 2D 模式與該多視像模式之間作切換。

【請求項 7】一種時間多工多視像顯示器，包括請求項 1 之時間多工背光件，該時間多工多視像顯示器進一步包括：

一光閥陣列，被配置以在該 2D 模式期間調變該廣角發射的光以提供一 2D 影像，以及在該多視像模式期間調變該複數條方向性光束以提供該多視像影像。

【請求項 8】如請求項 7 之時間多工多視像顯示器，其中，該模式控制器被配置以依序地在該第一時間間隔期間啟動該廣角背光件以提供該 2D 影像，以及在該第二時間間隔期間啟動該多視像背光件以提供該多視像影像，該 2D 影像和該多視像影像互相疊加在該時間多工多視像顯示器上以提供一合成影像。

【請求項 9】如請求項 7 之時間多工多視像顯示器，其中，該多光束元件陣列中的每一個多光束元件之尺寸介於該光閥陣列中的一光閥之尺寸之四分之一至兩倍之間。

【請求項 10】一時間多工多視像顯示器，包括：

一廣角背光件，被配置以提供廣角發射的光；

一多視像背光件，包括一多光束元件陣列，每一個多光束元件被配置以提供方向性光束，該等方向性光束具有方向，對應一多視像影像之不同的視像方向；

一光閥陣列，被配置以調變該廣角發射的光以提供一 2D 影像，以及調變該等方向性光束以提供該多視像影像；以及

一模式控制器，被配置以依序地啟動該廣角背光件和該多視像背光件，該 2D 影像和該多視像影像疊加在該時間多工多視像顯示器上作為一合成影像。

【請求項 11】如請求項 10 之時間多工多視像顯示器，其中，該多視像背光件進一步包括：

一導光體，被配置以引導光作為被引導的光；以及

其中，該多光束元件陣列遍及該導光體並互相隔開，該多光束元件陣列中的每一個多光束元件被配置以從該導光體散射出該被引導的光之一部分，作為該等方向性光束。

【請求項 12】如請求項 11 之時間多工多視像顯示器，其中，該導光體被配置以根據一準直因子引導該被引導的光，作為準直的被引導的光，以及其中，該多光束元件陣列中的每一個多光束元件之尺寸介於該光閥陣列中的一光閥之尺寸之四分之一至兩倍之間。

【請求項 13】如請求項 11 之時間多工多視像顯示器，其中，該多光束元件陣列中的每一個多光束元件包括一繞射光柵、一微反射元件、及一微折射元件其中之一以上，該繞射光柵被配置以繞射地散射出該被引導的光，該微反射元件被配置以反射地散射出該被引導的光，以及該微折射元件被配置以折射地散射出該被引導的光。

【請求項 14】如請求項 11 之時間多工多視像顯示器，其中，該模式控制器被配置以啟動該廣角背光件之一光源以提供該廣角發射的光，以及啟動該多視像背光件之一光源以提供該等方向性光束，從而依序地啟動該廣角背光件和該多視像背光件。

【請求項 15】如請求項 10 之時間多工多視像顯示器，其中，該多視像背光件被設置在該廣角背光件與該光閥陣列之間，該多視像背光件對於該廣角背光件為透明的。

【請求項 16】一種時間多工背光件的操作方法，該方法包括：

使用一廣角背光件在一 2D 模式期間提供廣角發射的光；

使用具有一多光束元件陣列的一多視像背光件在一多視像模式期間提供方向性發射的光，該方向性發射的光包括由該多光束元件陣列中的每一個多光束元件提供的複數條方向性光束；以及

使用一模式控制器對該 2D 模式和該多視像模式進行時間多工，以依序地在對應該 2D 模式的一第一連續時間間隔期間啟動該廣角背光件，以及在對應該多視像模式的一第二連續時間間隔期間啟動該多視像背光件，

其中，該複數條方向性光束之方向對應一多視像影像之不同的視像方向。

【請求項 17】如請求項 16 之時間多工背光件的操作方法，其中，所述提供方向性發射的光包括：

在一導光體中引導光作為被引導的光；以及

使用該多光束元件陣列中的多光束元件散射出該被引導的光之一部分作為該方向性發射的光，該多光束元件陣列中的每一個多光束元件包括一繞射光柵、一微折射元件、及一微反射元件其中之一以上。

【請求項 18】如請求項 17 之時間多工背光件的操作方法，進一步包括提供光至該導光體，在該導光體中的該被引導的光根據預定的一準直因子被準直。

【請求項 19】如請求項 16 之時間多工背光件的操作方法，進一步包括：

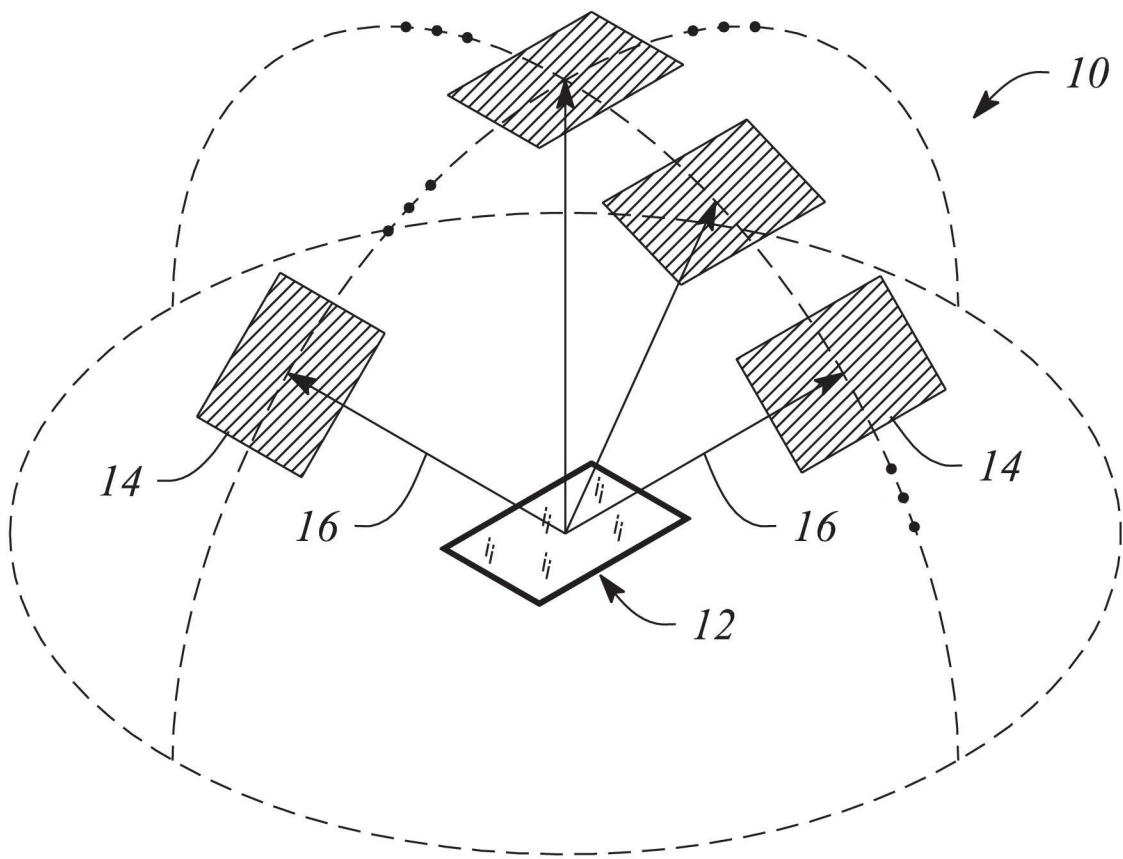
使用一光閥陣列調變該廣角發射的光，以在該 2D 模式期間提供一 2D 影像；以及

使用該光閥陣列調變該方向性發射的光的該複數條方向性光束，以在該多視像模式期間提供一多視像影像，

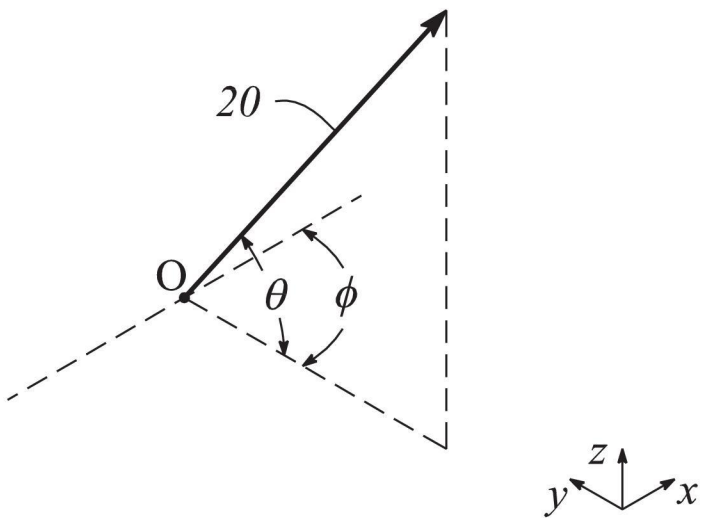
其中，對該 2D 模式和該多視像模式進行時間多工而疊加該 2D 影像和該多視像影像，以提供包括一 2D 內容和一多視像內容兩者的一合成影像。

【請求項 20】如請求項 19 之時間多工背光件的操作方法，其中，該多光束元件陣列中的一多光束元件之尺寸介於該光閥陣列中的一光閥之尺寸之四分之一至兩倍之間。

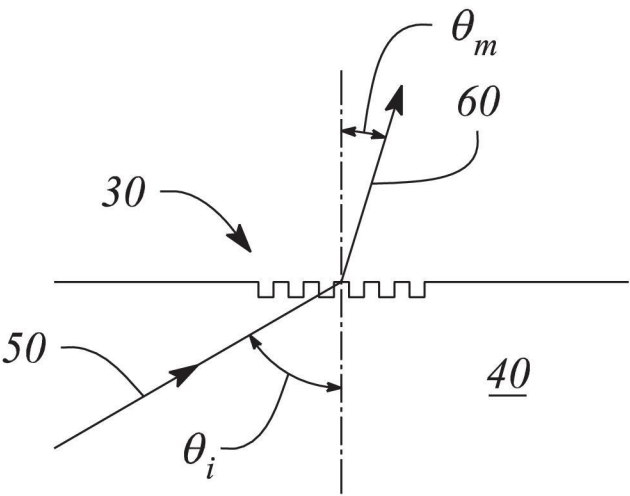
【發明圖式】



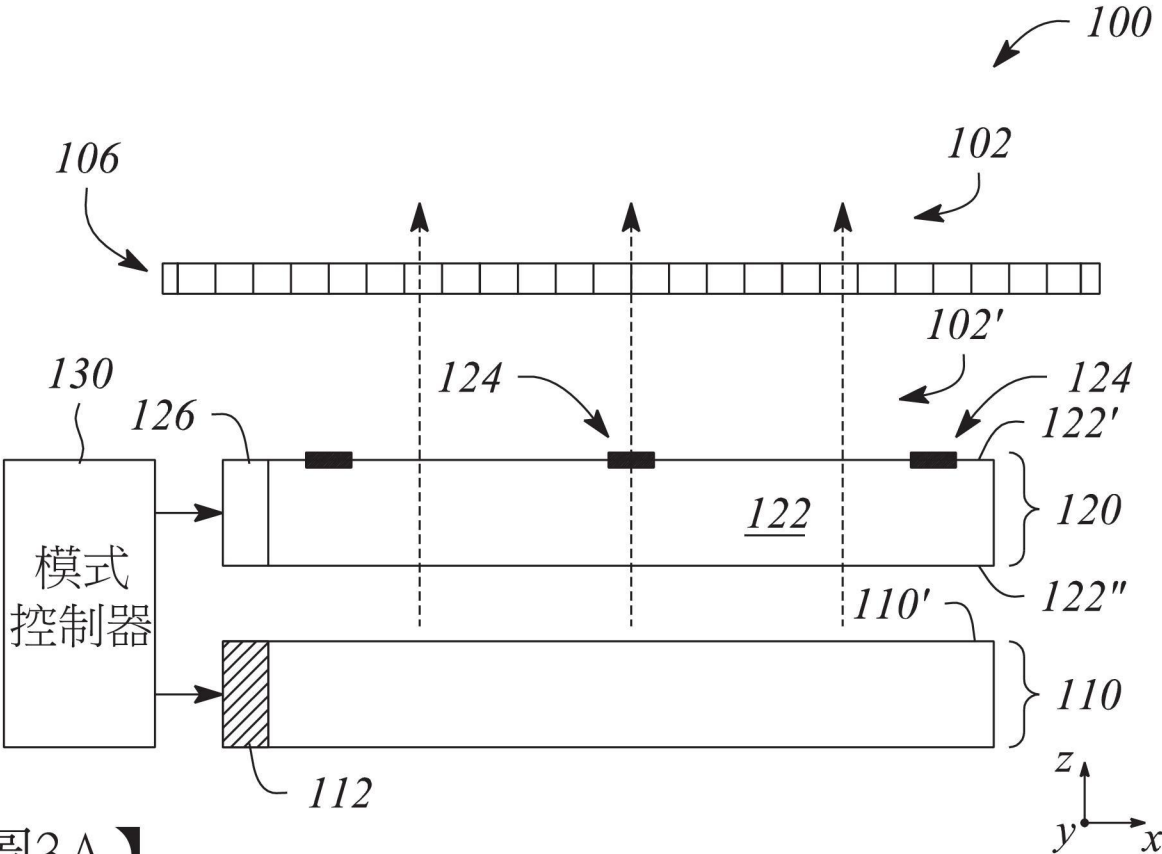
【圖1A】



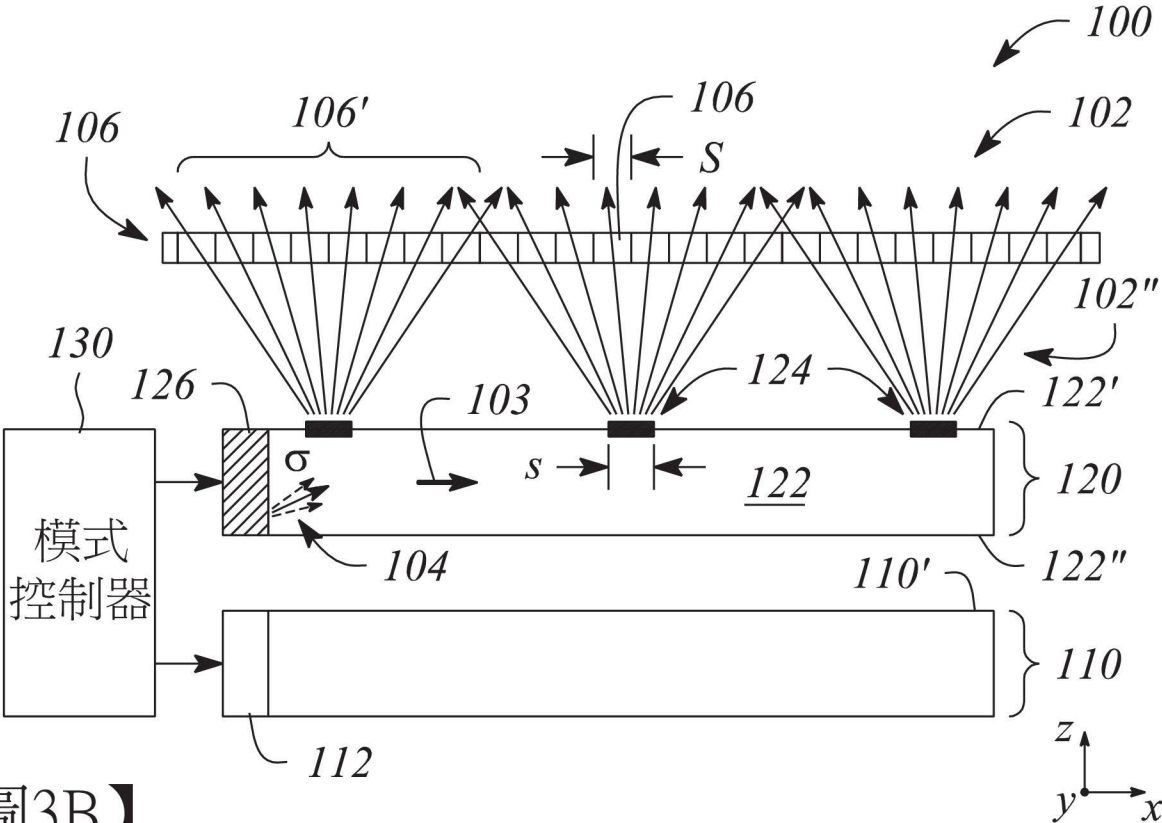
【圖1B】



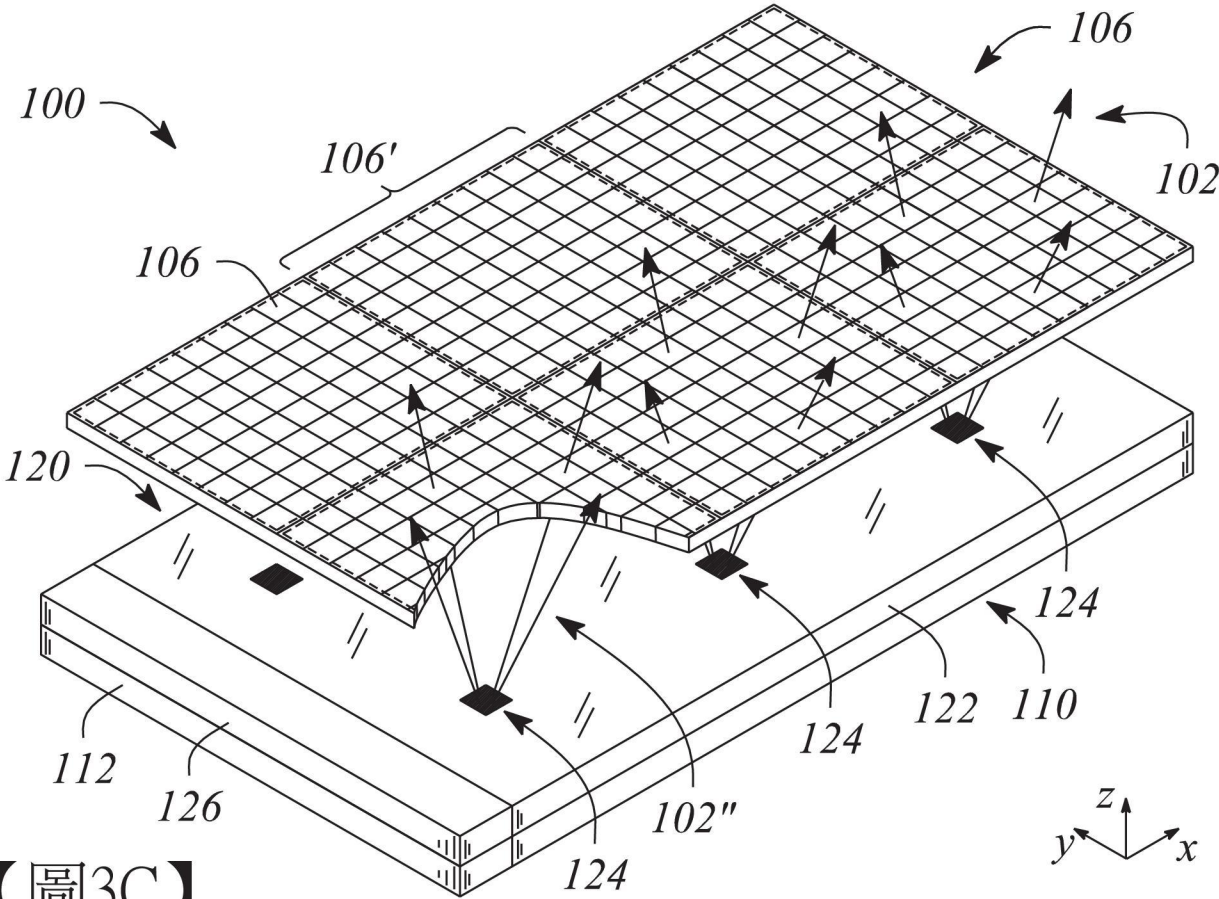
【圖2】



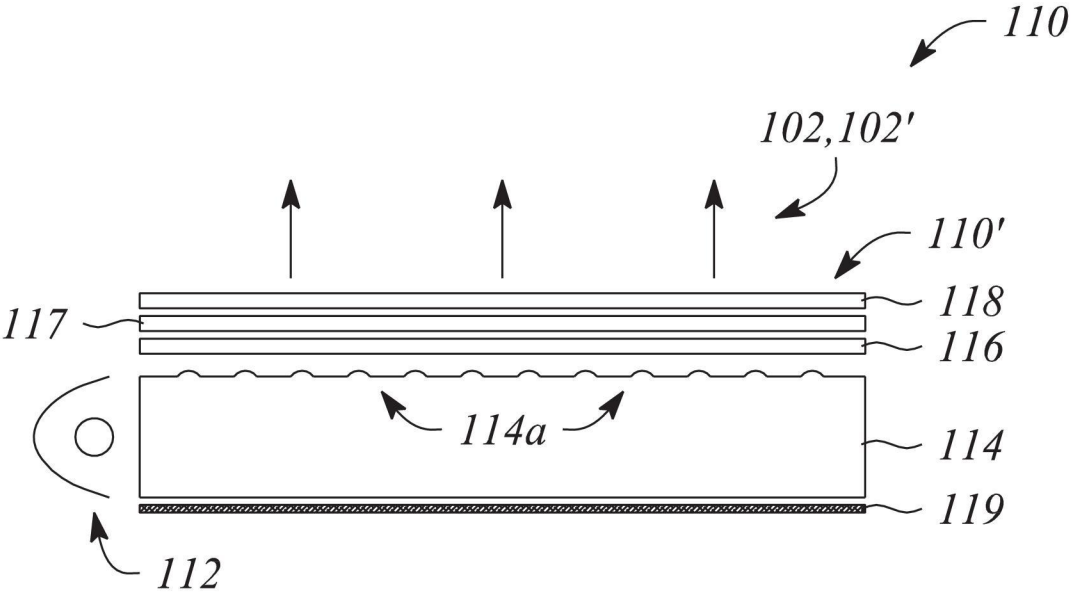
【圖3A】



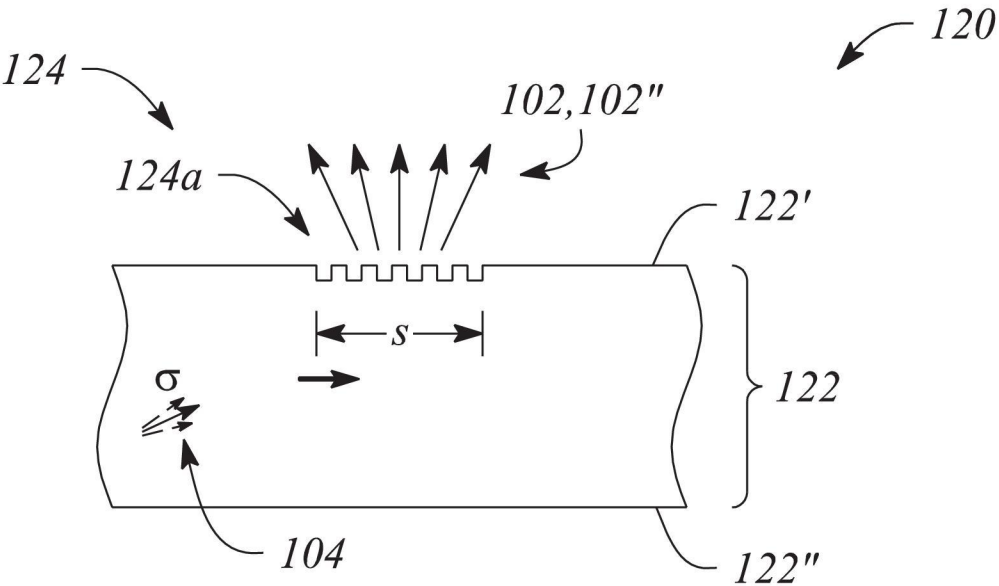
【圖3B】



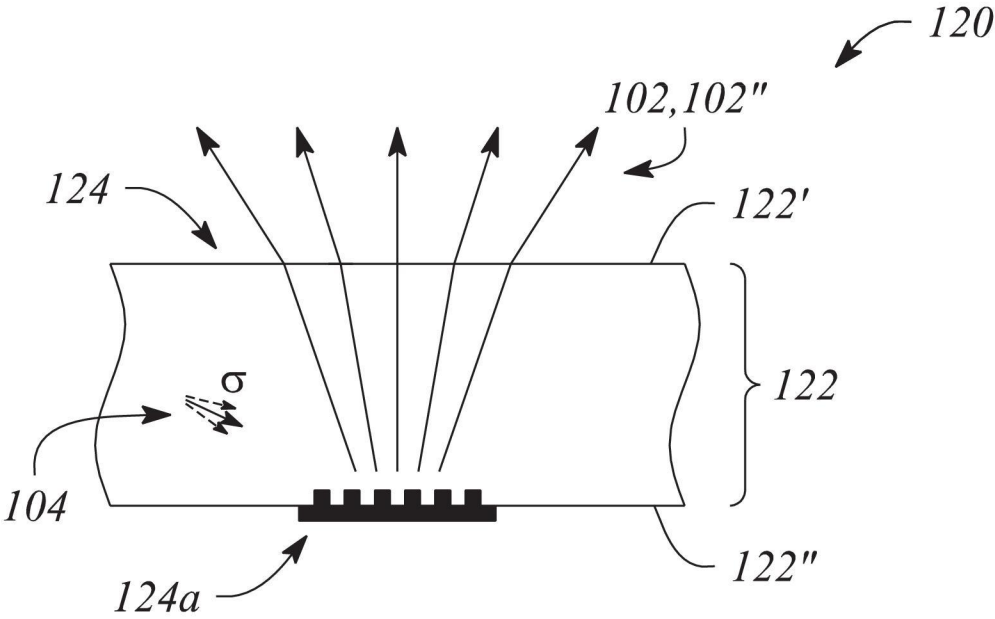
【圖3C】



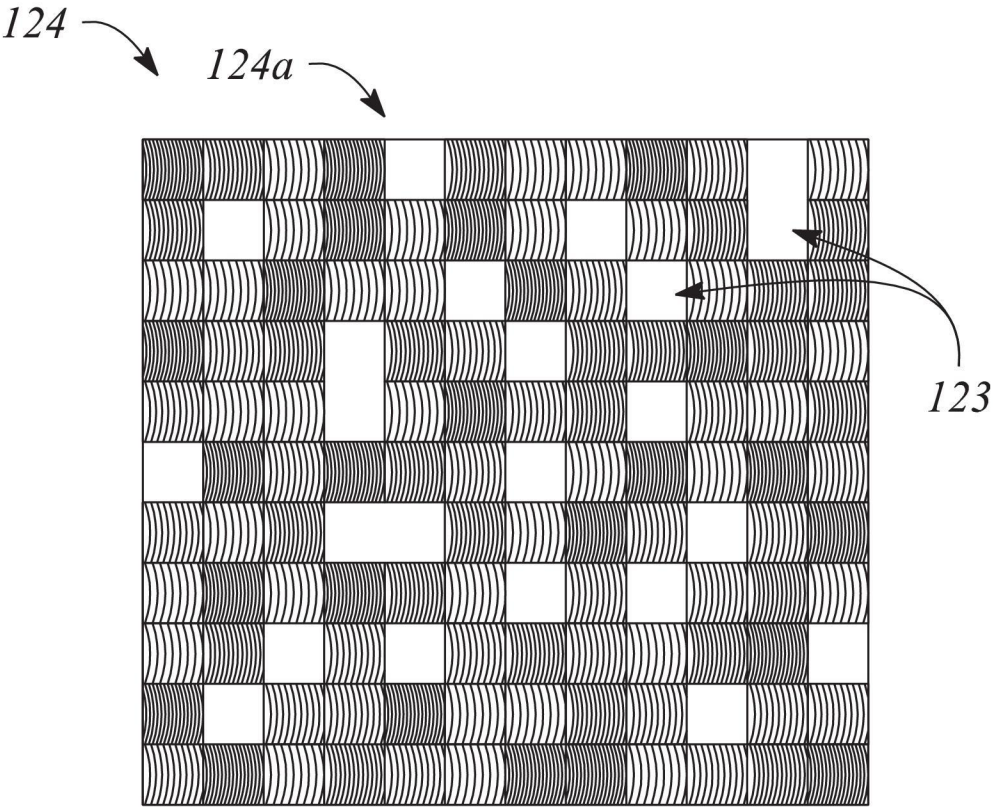
【圖4】



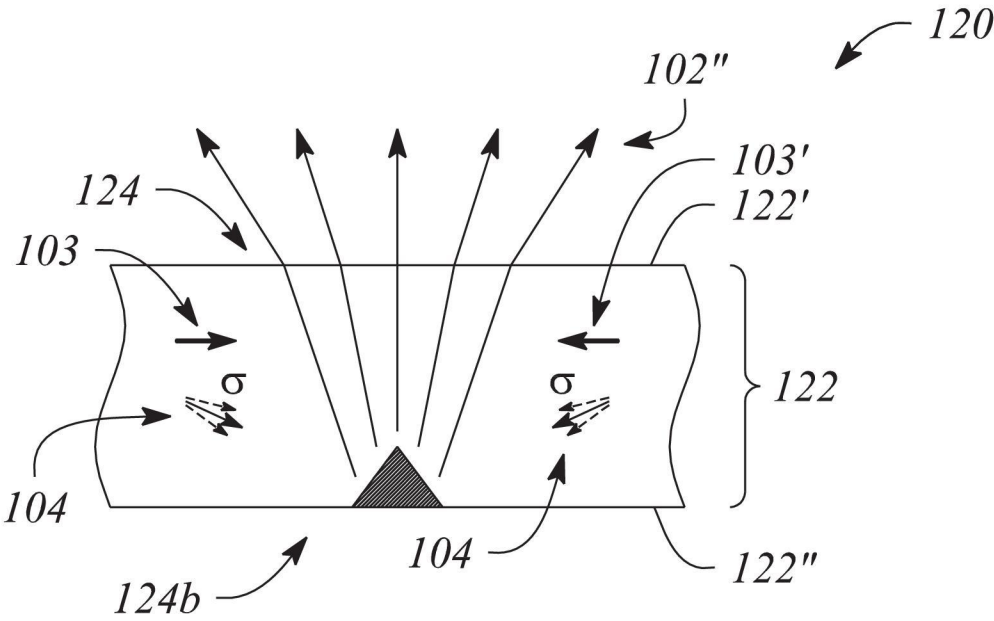
【圖5A】



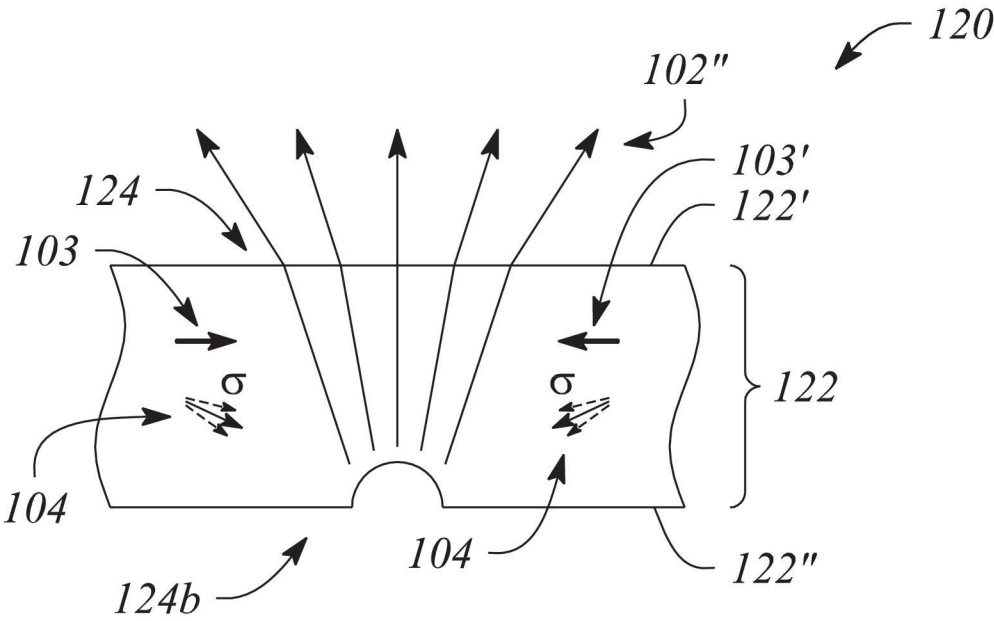
【圖5B】



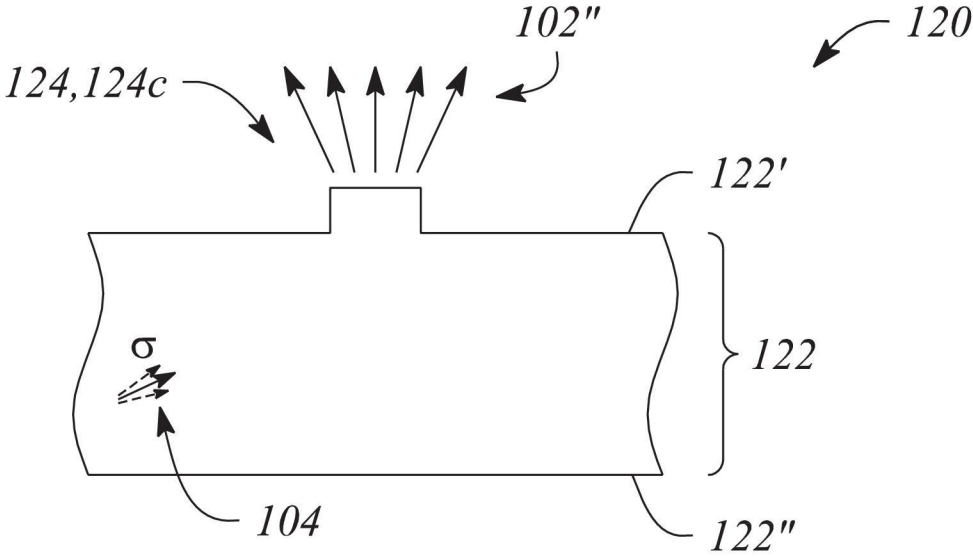
【圖6】



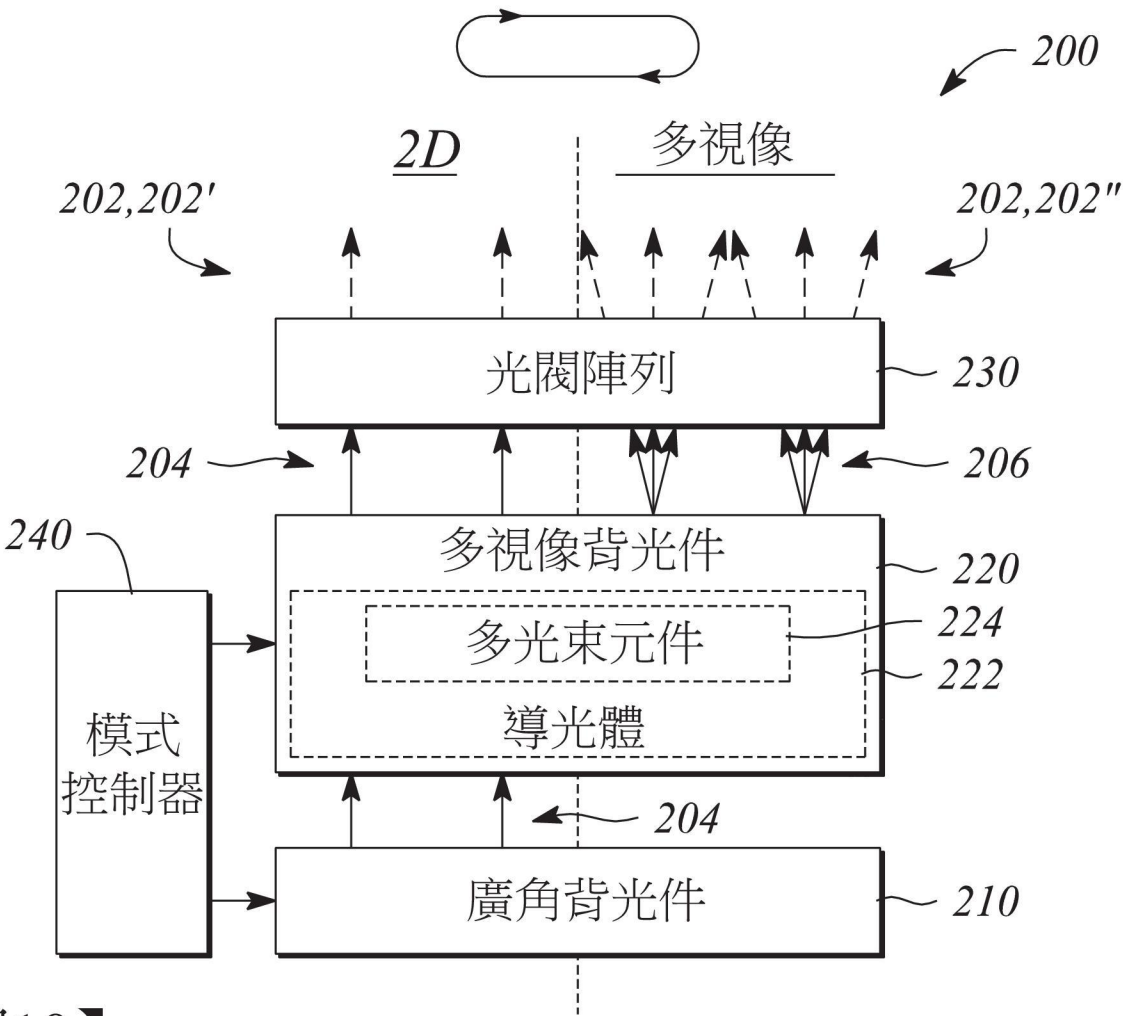
【圖7】



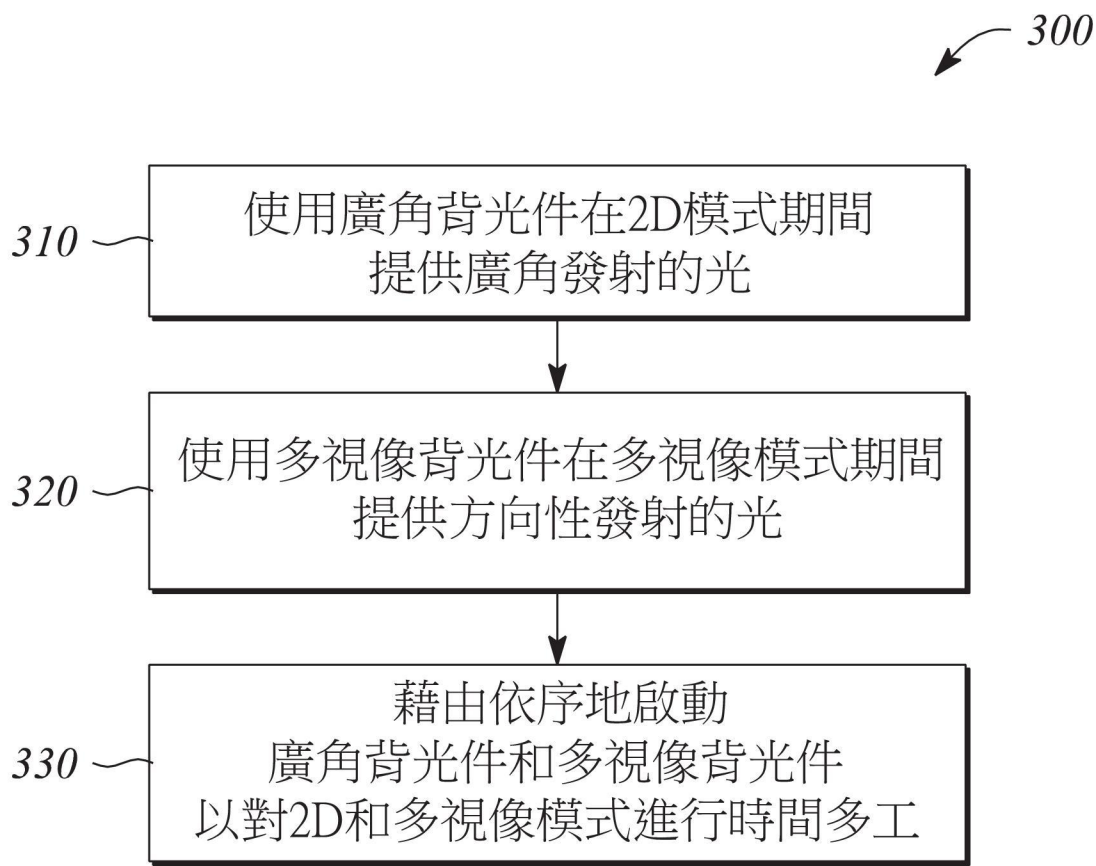
【圖8】



【圖9】



【圖10】



【圖11】