



(19) 中華民國智慧財產局

(12) 發明說明書公開本

(11) 公開編號：TW 201617700 A

(43) 公開日：中華民國 105 (2016) 年 05 月 16 日

(21) 申請案號：104133066 (22) 申請日：中華民國 104 (2015) 年 10 月 07 日  
 (51) Int. Cl. : G02F1/1335 (2006.01) G02F1/13357(2006.01)  
 (30) 優先權：2014/10/07 美國 62/060,934  
 2015/01/06 美國 62/100,349  
 (71) 申請人：康寧公司 (美國) CORNING INCORPORATED (US)  
 美國  
 (72) 發明人：葛哈根凱文湯姆士 GAHAGAN, KEVIN THOMAS (US)；高利爾傑可庫司 GOLLIER,  
 JACQUES (BE)；庫克森寇夫狄米崔費拉迪斯拉佛維奇 KUKSENKOV, DMITRI  
 VLADISLAVOVI (US)  
 (74) 代理人：李世章；彭國洋  
 申請實體審查：無 申請專利範圍項數：30 項 圖式數：9 共 45 頁

## (54) 名稱

直視型顯示裝置及用於直視型顯示裝置的發光單元

DIRECT VIEW DISPLAY DEVICE AND LIGHT UNIT FOR DIRECT VIEW DISPLAY DEVICE

## (57) 摘要

直視型顯示裝置包含發光單元、準直單元、影像顯示單元及對比增強單元。對比增強單元包含相對的第一主表面及第二主表面。第一主表面包含光學元件之陣列。第二主表面包含光吸收層及在該光吸收層中且對應於光學元件之陣列的孔徑之陣列。光學元件設置於發光單元與光吸收層之間。準直單元設置於發光單元與對比增強單元之間。影像顯示單元設置於準直單元與對比增強單元之間。對比增強單元及影像顯示單元經安置而使得對比增強單元之各光學元件與影像顯示單元之至少一個對應的畫素對準。

A direct view display device includes a light unit, a collimating unit, an image display unit, and a contrast enhancement unit. The contrast enhancement unit includes opposing first and second major surfaces. The first major surface includes an array of optical elements. The second major surface includes a light absorbing layer and an array of apertures in the light absorbing layer and corresponding to the array of optical elements. The optical elements are disposed between the light unit and the light absorbing layer. The collimating unit is disposed between the light unit and the contrast enhancement unit. The image display unit is disposed between the collimating unit and the contrast enhancement unit. The contrast enhancement unit and the image display unit are arranged such that each optical element of the contrast enhancement unit is aligned with at least one corresponding pixel of the image display unit.

指定代表圖：

符號簡單說明：

110 . . . 光發射單元

114a . . . 光源串

114b . . . 第二光源串

114c . . . 第三光源串

114d . . . 第四光源串

114e . . . 第五光源串

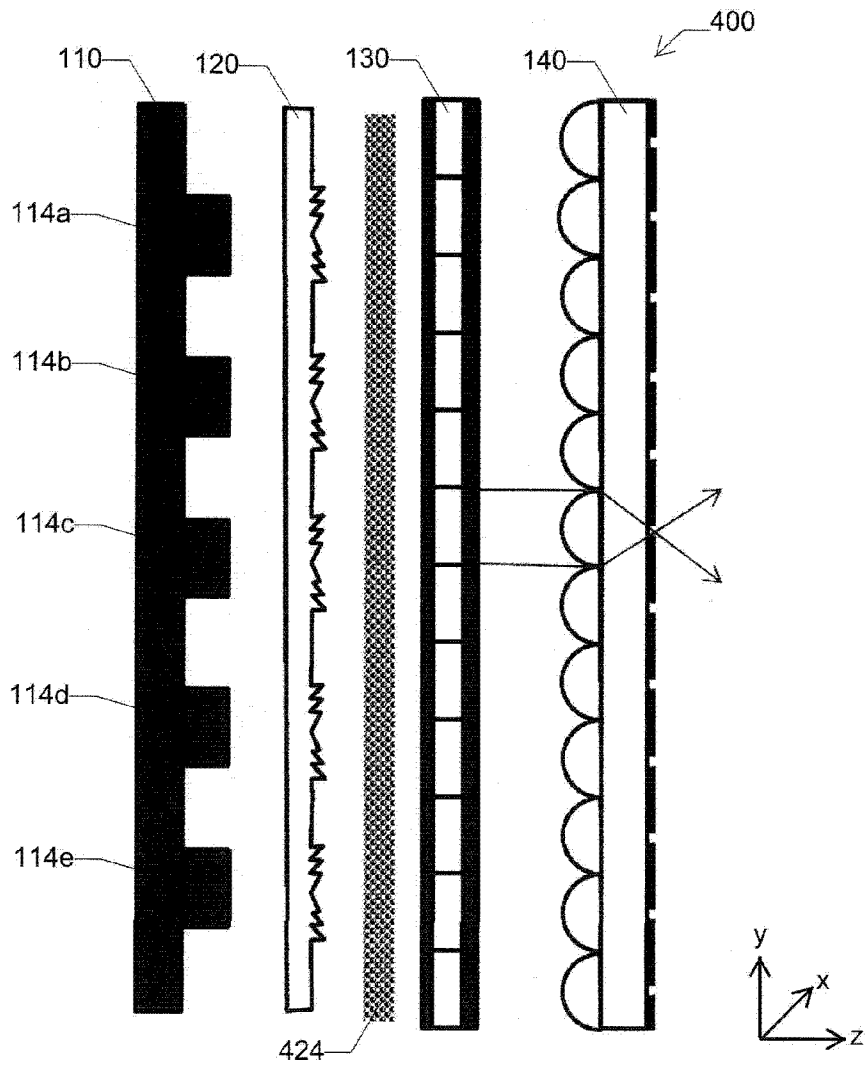
120 . . . 準直單元

130 . . . 影像顯示單元

140 . . . 對比增強單元

400 . . . 顯示裝置

424 . . . 擴散單元



第6圖

## 【發明摘要】

【中文發明名稱】直視型顯示裝置及用於直視型顯示裝置的發光單元

【英文發明名稱】DIRECT VIEW DISPLAY DEVICE AND LIGHT UNIT FOR  
DIRECT VIEW DISPLAY DEVICE

## 【中文】

直視型顯示裝置包含發光單元、準直單元、影像顯示單元及對比增強單元。對比增強單元包含相對的第一主表面及第二主表面。第一主表面包含光學元件之陣列。第二主表面包含光吸收層及在該光吸收層中且對應於光學元件之陣列的孔徑之陣列。光學元件設置於發光單元與光吸收層之間。準直單元設置於發光單元與對比增強單元之間。影像顯示單元設置於準直單元與對比增強單元之間。對比增強單元及影像顯示單元經安置而使得對比增強單元之各光學元件與影像顯示單元之至少一個對應的畫素對準。

## 【英文】

A direct view display device includes a light unit, a collimating unit, an image display unit, and a contrast enhancement unit. The contrast enhancement unit includes opposing first and second major surfaces. The first major surface includes an array of optical elements. The second major surface includes a light absorbing layer and an array of apertures in the light absorbing layer and corresponding to the array of optical elements. The optical elements are disposed between the light unit and the light absorbing layer. The collimating unit is disposed between the light unit and the contrast enhancement unit. The image display unit is disposed between the collimating unit and the contrast enhancement unit. The contrast enhancement unit

and the image display unit are arranged such that each optical element of the contrast enhancement unit is aligned with at least one corresponding pixel of the image display unit.

【指定代表圖】第（ 6 ）圖。

【代表圖之符號簡單說明】

1 1 0 光發射單元

1 1 4 a 光源串

1 1 4 b 第二光源串

1 1 4 c 第三光源串

1 1 4 d 第四光源串

1 1 4 e 第五光源串

1 2 0 準直單元

1 3 0 影像顯示單元

1 4 0 對比增強單元

4 0 0 顯示裝置

4 2 4 擴散單元

【特徵化學式】

無

## 【發明說明書】

【中文發明名稱】直視型顯示裝置及用於直視型顯示裝置的發光單元

【英文發明名稱】DIRECT VIEW DISPLAY DEVICE AND LIGHT UNIT FOR DIRECT VIEW DISPLAY DEVICE

【0001】 此申請案主張於2014年10月7日申請之美國臨時申請案序號第62/060,934號及於2015年1月6日申請之美國臨時申請案序號第62/100,349號之優先權之權益，該等案各者之內容以全文引用方式併入本文。

### 【技術領域】

【0002】 此揭示案有關於顯示裝置，且更特定而言，有關於經配置以產生具有高亮度及高對比度的影像的直視型顯示裝置。

### 【先前技術】

【0003】 習知液晶顯示(LCD)裝置大致上包含光源、LCD面板及設置於光源與LCD面板之間的擴散片。由光源所發射的光通過LCD面板以產生可由觀看者觀看的影像。擴散片將由光源所發射的光擴散，以協助在LCD面板之整個表面上方均勻地照明LCD面板。LCD裝置通常具有約400 cd/m<sup>2</sup>的輸出亮度或輝度(luminance)。

### 【發明內容】

【0004】 本文揭示用於直視型顯示裝置的顯示裝置及發光單元。

【0005】 本文揭示一個示例直視型顯示裝置，包括發光單元、準直單元、影像顯示單元及對比增強單元。對比增

強單元包括第一主表面及與第一主表面相對的第二主表面。第一主表面包括光學元件之陣列。第二主表面包括光吸收層及在該光吸收層中且對應於光學元件之陣列的孔徑之陣列。對比增強單元及發光單元經安置而使得光學元件之陣列設置於發光單元與光吸收層之間。準直單元設置於發光單元與對比增強單元之間。影像顯示單元設置於準直單元與對比增強單元之間，且影像顯示單元包括畫素之陣列。對比增強單元及影像顯示單元經安置而使得對比增強單元之各光學元件與影像顯示單元之至少一個對應畫素對準。

【0006】 本文亦揭示用於直視型顯示裝置的一個示例發光單元。發光單元包括光源串、準直單元及擴散單元。該光源串以列的方式安置且經配置以發射光。準直單元設置於鄰近該光源串處，用以將光於與該列呈垂直的第二方向中準直，而實質上不將光於與該列呈平行的第一方向中準直。擴散單元設置於鄰近該光源串處，用以將光於與該列呈平行的第一方向中擴散，而實質上不將光於與該列呈垂直的第二方向中擴散。

【0007】 本文亦揭示用於直視型顯示裝置的另一個示例發光單元。發光單元包括光源、調節元件及準直元件。光源經配置以發射具有實質上朗伯特(Lambertian)角強度分布的廣角(wide-angle)光。調節元件設置於鄰近光源處，用以將廣角光轉換成於與調節元件分隔的參考平面處具有實質上均勻角強度分布的均勻光。準直元件設置

於鄰近調節元件處，用以將均勻光於至少一個方向中準直。

【0008】 本文亦揭示用於直視型顯示裝置的另一個示例發光單元。發光單元包括經配置以發射光的光發射單元及設置於鄰近光發射單元處的準直單元，準直單元用以將光於第二方向中準直，而實質上不將光於與第二方向呈垂直的第一方向中準直。

【0009】 額外的特徵及優點將記載於以下的實施方式，且從該實施方式或藉由實踐本文所述的實施例而認知，對於本領域具有習知技藝者而言部分地將為顯而易見的，本文所述的實施例包含以下的實施方式、申請專利範圍以及附圖。

【0010】 應瞭解，前述一般性描述及以下實施方式兩者僅為示例的，且旨在提供用以瞭解申請專利範圍之本質及特性的概要或架構。本文包含附圖，以提供進一步瞭解，且附圖併入本說明書中且構成本說明書之一部分。圖式繪示一或更多個實施例，且圖式與說明一起用作為解釋各種實施例之原理及操作。

#### 【圖式簡單說明】

【0011】 第1圖為顯示裝置之一個示例實施例之示意圖。

【0012】 第2圖為光吸收層之一個示例實施例之前視圖。

【0013】 第3圖為光吸收層之另一個示例實施例之前視圖。

【0014】 第4圖為對比增強單元之示例實施例之示意圖。

【0015】 第5圖為對比增強單元之另一個示例實施例之示意圖。

【0016】 第6圖為顯示裝置之另一個示例實施例之示意圖。

【0017】 第7圖為準直單元之一個示例實施例之示意圖。

【0018】 第8圖為準直單元之另一個示例實施例之示意圖。

【0019】 第9圖為顯示裝置之另一個示例實施例之示意圖。

#### 【實施方式】

【0020】 現將詳細參照繪示於附圖中的示例實施例。在圖式各處將儘可能以相同的元件符號來指稱相同或相似的部件。圖式中的部件未必按比例繪製，而是將重點放在繪示示例實施例之原理。

【0021】 在各種實施例中，用於直視型顯示裝置的發光單元包括光源串、準直單元及擴散單元。該光源串以列的方式安置且經配置以發射光。準直單元設置於鄰近該光源串處，用以將光於與該列呈垂直的第一方向中準直，而不將光於與該列呈平行的第二方向中準直。擴散單元設置於

鄰近該光源串處，用以將光於與該列呈平行的第二方向中擴散，而不將光於與該列呈垂直的第一方向中擴散。

【0022】 在各種實施例中，顯示裝置包括發光單元、影像顯示單元及對比增強單元。發光單元包括光發射單元及準直單元。在某些實施例中，發光單元包括擴散單元。對比增強單元包括第一主表面及與第一主表面相對的第二主表面。對比增強單元之第一主表面包括光學元件之陣列。對比增強單元之第二主表面包括光吸收層及在該光吸收層中孔徑之陣列。孔徑之陣列對應於光學元件之陣列。在某些實施例中，對比增強單元包括擴散單元(舉例而言，在光學元件之陣列與光吸收層之間及/或在光吸收層之孔徑內)。對比增強單元及發光單元經安置而使得光學元件之陣列設置於發光單元與光吸收層之間。準直單元設置於發光單元與對比增強單元之間。在某些實施例中，顯示裝置包括設置於準直單元與對比增強單元之間的影像顯示單元。影像顯示單元包括畫素之陣列。在某些實施例中，對比增強單元及影像顯示單元經安置而使得對比增強單元之各光學元件與影像顯示單元之至少一個對應的畫素對準。

【0023】 第1圖為顯示裝置100之一個示例實施例之示意圖。在某些實施例中，顯示裝置100包括直視型顯示裝置，直視型顯示裝置經配置以產生可由使用者直接觀看而非投影到螢幕的影像。顯示裝置100包括發光單元，發光單元包括光發射單元110及準直單元120。顯示裝置100

包括影像顯示單元130及對比增強單元140。將理解，顯示裝置100之鄰近部件可彼此附著(舉例而言，藉由光學透明黏合劑)，被固定在邊框或框架內(具有介於其間的空氣間隙或不具空氣間隙)，或藉由另一個適合的耦接機制被耦接。

【0024】光發射單元110包括一或更多個光源，各光源經配置以發射光。舉例而言，光源包括發光二極體(LED)、有機發光二極體(OLED)、鹵素燈(halogen light)、白熾燈(incandescent light)或另一個適合的光源。在某些實施例中，光發射單元110包括以二維(2D)陣列安置的複數個LED。在另一個實施例中，光發射單元110包括鄰近導光片(light guiding sheet)的光條(light bar)，且光條包括LED之列(舉例而言，一維陣列)。光條發射光而進入導光片之邊緣，且導光片將光分散且自導光片之表面發射光。在某些實施例中，光發射單元110發射非準直光112。在某些實施例中，光發射單元110經定位而使得自光發射單元發射的光通過影像顯示單元130以形成本文所述的可視影像。因此，光發射單元110經配置作為背光單元。

【0025】準直單元120放置於鄰近光發射單元110處，使得從光發射單元發射的光入射於準直單元上。準直單元120經配置以將由光發射單元110所發射的光準直。舉例而言，從光發射單元110發射的非準直光112通過準直單元120以形成準直光122。準直單元120包括圓

柱狀透鏡、菲涅耳透鏡(Fresnel lens)或另一個適合的準直裝置。舉例而言，在某些實施例中，準直單元120包括菲涅耳透鏡之陣列。

【0026】雖然第1圖中所示的準直單元120為與光發射單元110分隔開，但本揭示案包含其他實施例。在某些實施例中，準直單元與光發射單元一體成型。舉例而言，光發射單元之輸出表面包括整合的準直單元。因此，發光單元經配置作為準直的發光單元。

【0027】影像顯示單元130放置於鄰近準直單元120處，使得從準直單元發射的準直光122入射於影像顯示單元上。影像顯示單元130包括顯示畫素132之陣列。舉例而言，顯示畫素132之陣列包括2D陣列，具有適合的x尺度及y尺度(舉例而言，寬度及長度)，以顯示所需的影像尺寸。各顯示畫素132包括光閥，光閥經配置以控制通過光閥的光。舉例而言，影像顯示單元120包括LCD面板，且顯示畫素132之陣列包括LCD胞之陣列。各LCD胞經配置以開啓及關閉，以控制通過LCD胞的光。在某些實施例中，各顯示畫素132被劃分成複數個子畫素，各子畫素與專用的顯示色彩部件(舉例而言，紅色、綠色或藍色)關聯。藉由使用鄰近的紅色子畫素、綠色子畫素及藍色子畫素可產生彩色影像。在某些實施例中，準直光122通過影像顯示單元130之顯示畫素132以形成影像畫素134。舉例而言，準直光122通過影像顯示單元130之複數個顯示畫素132以形成複數個影像畫素134，該等

影像畫素 134 共同合作而產生可視影像。在某些實施例中，影像顯示單元 130 包括一或更多個偏光層(舉例而言，輸入偏光片及輸出偏光片)。

【0028】相對於習知顯示裝置，藉由在將光通過影像顯示單元 120 之前將光發射單元 110 所發射的光準直(舉例而言，藉由將準直單元 120 放置於光發射單元與影像顯示單元之間)可有助於增加可視影像之強度或亮度。因此，在某些實施例中，顯示裝置 100 包括至少約  $500 \text{ cd/m}^2$ 、至少約  $600 \text{ cd/m}^2$ 、至少約  $700 \text{ cd/m}^2$ 、至少約  $800 \text{ cd/m}^2$ 、至少約  $900 \text{ cd/m}^2$ 、至少約  $1000 \text{ cd/m}^2$ 、至少約  $1100 \text{ cd/m}^2$ 、至少約  $1200 \text{ cd/m}^2$ 、至少約  $1300 \text{ cd/m}^2$ 、至少約  $1400 \text{ cd/m}^2$  或至少約  $1500 \text{ cd/m}^2$  的輸出亮度或輝度。

【0029】對比增強單元 140 放置於鄰近影像顯示單元 130 處，使得從影像顯示單元發射的光入射於對比增強單元上。在某些實施例中，對比增強單元 140 經配置作為對比增強片。對比增強片可為實質上平面的或平坦的。或者，對比增強片可為非平面的。舉例而言，對比增強片可被彎曲、滾軋(舉例而言，成為管狀)、彎折(舉例而言，於至少一個或更多個邊緣處)或形成為另一個非平面配置。對比增強單元 140 包括第一主表面 142 及與第一主表面相對的第二主表面 144。第一主表面 142 包括光學元件 146 之陣列。第二主表面 142 包括光吸收層 148 及在光吸收層中孔徑 150 之陣列。孔徑 150 之陣列對應於光學元件

146之陣列。舉例而言，各光學元件146與至少一個孔徑150對準。

【0030】 在某些實施例中，光學元件146包括如**第1圖**中所示的微透鏡。微透鏡經配置為凸鏡狀透鏡 (lenticular lens)、球面透鏡、非球面透鏡、另一個適合的透鏡形狀或該等之組合。舉例而言，在某些實施例中，微透鏡經配置為至少部分地跨越對比增強單元之寬度及/或長度而延伸的凸鏡狀透鏡。在其他實施例中，微透鏡經配置為關於對比增強單元之寬度及/或長度而分散的球面透鏡(舉例而言，以2維陣列方式)。此外，或是替代地，孔徑150具有圓形形狀、矩形形狀、另一個適合的形狀或該等之組合。舉例而言，**第2圖**為光吸收層148之一個示例實施例之前視圖，光吸收層148具有形成於光吸收層148中的細長矩形 (elongate rectangular) 孔徑150。該等孔徑具有至少部分地跨越對比增強單元之寬度及/或長度而延伸的細長矩形形狀。因此，細長孔徑可與凸鏡狀微透鏡對準。**第3圖**為光吸收層148之另一個示例實施例之前視圖，光吸收層148具有形成於光吸收層148中的圓形孔徑150。該等孔徑具有圓形形狀且關於對比增強單元之寬度及/或長度而分散。因此，圓形孔徑可與球面微透鏡對準。在各種實施例中，孔徑之形狀及/或放置對應於微透鏡之配置及/或放置。

【0031】 雖然**第1圖**中所示的實施例之光學元件146被描述為包括微透鏡，但本揭示案包含其他實施例。在某些

實施例中，光學元件包括鏡子。舉例而言，一或更多個鏡子經配置為拋物面反射腔，而腔之口部(舉例而言，較寬的端處)面向影像顯示單元，且穿過拋物面反射腔所形成的開口與口部相對(舉例而言，於較窄的端處)，且開口與光吸收層之對應的孔徑對準。

【0032】 對比增強單元140及發光單元110經安置而使得光學元件146之陣列設置於發光單元與光吸收層148之間。因此，第一主表面142包括對比增強單元140之輸入表面，且第二主表面144包括對比增強單元之輸出表面。通過影像顯示單元130的光經由第一主表面142進入對比增強單元140且經由第二主表面144離開對比增強單元，以穿透由觀看者所觀看的可視影像。在某些實施例中，影像顯示單元130及對比增強單元140經安置而使得光學元件146將影像畫素134聚焦於對比增強單元之對應的孔徑150上。舉例而言，由影像顯示單元130所穿透的該複數個影像畫素134被光學元件146之陣列聚焦在孔徑150之陣列上，使得影像畫素通過光吸收層中的孔徑以將可視影像穿透通過光吸收層148而供觀看者觀看。

【0033】 在某些實施例中，對比增強單元140及影像顯示單元130經安置而使得對比增強單元之各光學元件146與影像顯示單元之至少一個對應的畫素對準。舉例而言，在光學元件之陣列中光學元件146之數目可與在畫素之陣列中畫素之數目相同，且在二維中光學元件之陣列可具有與畫素之陣列相同的間距，使得各光學元件與一個對

應的畫素對準且各畫素與一個對應的光學元件對準。或者，在光學元件之陣列中光學元件146之數目可小於在畫素之陣列中畫素之數目，使得各光學元件與多於一個的對應的畫素對準。舉例而言，凸鏡狀光學元件可與一系列畫素對準。

【0034】雖然第1圖中所示的顯示裝置100被描述為包括影像顯示單元130，但本揭示案包含其他實施例。在某些實施例中，發光單元包括複數個畫素，各畫素包括OLED或電漿胞。因此，發光單元包括顯示畫素，該等顯示畫素發射光以產生可視影像。在該等實施例中，發光單元經配置作為整合的發光單元及影像顯示單元，且可省略分隔的影像顯示單元(舉例而言，第1圖中所示的影像顯示單元130)。在該等實施例之某些實施例中，發光單元及對比增強單元經安置而使得光學元件將由發光單元所產生的影像畫素聚焦於對比增強單元之對應的孔徑上。舉例而言，由發光單元所發射的複數個影像畫素被光學元件之陣列聚焦於孔徑之陣列上，使得影像畫素通過光吸收層中的孔徑以將可視影像穿透通過光吸收層而供觀看者觀看。

【0035】環境光(舉例而言，來自太陽、房間照明或另一個光源)可自觀看側落於對比增強單元140上。換句話說，來自顯示裝置100外側的環境光可能落於對比增強單元140之第二主表面144上。光吸收層148吸收落於孔徑150之外側的光吸收層上的該環境光之至少一部分。該環

境光之吸收可增加顯示裝置100之對比(舉例而言,因為所吸收的環境光不與從對比增強單元所發射而作為可視影像的光造成干涉)。因此,使由孔徑150所佔據的面積相當小可能為有利的。在某些實施例中,孔徑150佔據光吸收層148之至多約50%、至多約40%、至多約30%、至多約20%、至多約10%、至多約5%或至多約1%的表面面積。因此,光吸收層148之大多數的表面面積被光吸收材料所佔據,以吸收環境光且增加顯示裝置100之對比。

【0036】 在第1圖中所示的實施例中,對比增強單元140包括基板152。舉例而言,基板152包括玻璃基板。相較於聚合物基板,如此玻璃基板可促進改善的尺度穩定度(舉例而言,環境條件例如溫度及/或濕度改變所造成的形變被降低)。如此改善的尺度穩定度可有助於在變化的環境條件下維持顯示畫素之陣列與光學元件之陣列之間的對準,此舉可幫助避免,舉例而言,疊紋(Moire)圖形,即使在影像顯示單元之畫素間距與光學元件之間距不相等的實施例中亦如此。在其他實施例中,基板152包括聚合物材料或另一個適合的基板材料。樹脂層154設置於基板152之表面上,且光學元件146之陣列形成於樹脂層中。舉例而言,可使用微複製(microreplication)處理、壓花(embossing)處理或另一個適合的形成處理形成光學元件146之陣列。在其他實施例中,光學元件之陣列直接形成於基板中。舉例而言,可藉由加工基板之表面

形成光學元件之陣列。在某些實施例中，光吸收層 148 包括樹脂層，樹脂層設置於與光學元件 146 之陣列相對的基板 152 之表面上。光吸收層 148 之樹脂包括具有高光學密度的樹脂材料(舉例而言，黑基質樹脂)。在某些實施例中，基板 152 包括具有至多約 300  $\mu\text{m}$ 、至多約 250  $\mu\text{m}$ 、至多約 150  $\mu\text{m}$ 、或至多約 120  $\mu\text{m}$  的厚度的玻璃基板。如此薄的玻璃基板可促進顯示裝置之厚度降低而不犧牲尺度穩定度。

【0037】 在某些實施例中，基板包括複數個基板。舉例而言，基板包括第一基板及第二基板，光學元件設置於第一基板之表面上且光吸收層設置於第二基板之表面上。第一基板及第二基板可彼此相鄰放置，以形成對比增強單元，該對比增強單元包括基板且光學元件及光吸收層設置於該基板之相對表面上。

【0038】 在某些實施例中，對比增強單元包括擴散元件。擴散元件經配置以將通過擴散元件的光散射，以增加光之擴散角。舉例而言，擴散元件可包括光散射材料。第 4 圖為對比增強單元 240 之示例實施例之示意圖，對比增強單元 240 與本文參照第 1 圖所述的對比增強單元 140 類似。在第 4 圖中所示的實施例中，對比增強單元 240 包括設置於光學元件 146 與光吸收層 148 之間的擴散元件 256。舉例而言，如第 4 圖中所示，擴散元件 256 經配置作為設置於基板 152 與光吸收層 148 之間的擴散層。第 5 圖為對比增強單元 340 之示例實施例之示意圖，對比增強

單元 340 與本文參照第 1 圖所述的對比增強單元 140 類似。在第 5 圖中所示的實施例中，對比增強單元 340 包括設置於光吸收層 148 中一或更多個孔徑 150 內的擴散元件 356。舉例而言，一或更多個孔徑 150 可由擴散材料所填充，以形成孔徑內的擴散元件 356。在某些實施例中，如第 5 圖中所示擴散元件 356 設置於各孔徑 150 內。擴散元件可幫助增加顯示裝置之視角。

【0039】 在某些實施例中，擴散元件與對比增強單元之基板一體成型。舉例而言，基板之表面(舉例而言，形成光學元件的表面及/或形成光吸收層的表面)包括粗糙的表面，該粗糙的表面將通過該粗糙的表面的光擴散。因此，擴散元件包括該基板之粗糙的表面。

【0040】 在某些實施例中，顯示裝置 100 包括透明蓋 160。透明蓋 160 包括玻璃基板(舉例而言，鹼石灰玻璃(soda lime glass)、鹼鋁矽酸玻璃(alkali aluminosilicate glass)及/或鹼鋁硼矽酸鹽玻璃(alkali aluminoborosilicate glass))、聚合物基板(舉例而言，聚碳酸酯(polycarbonate))或另一個適合的基板。透明蓋 160 設置於顯示裝置 100 之外表面上。透明蓋 160 可包括平面的(舉例而言，平面片材)或非平面(舉例而言，彎曲的片材)的配置。在某些實施例中，透明蓋 160 包括在透明蓋之外表面上的防眩(AG)及/或抗反射(AR)塗層。透明蓋 160 可包括強化的(舉例而言，熱強化的、機械性強化的及/或化學性強化的)玻璃，強化的玻

璃可有助於保護顯示裝置 100 之其他部件免於刮傷及 / 或破裂。

【0041】 第 6 圖為示例的顯示裝置 400 之示意圖。顯示裝置 400 與參照第 1 圖所述的顯示裝置 100 類似。舉例而言，顯示裝置 400 包括發光單元、影像顯示單元 130 及對比增強單元 140。發光單元包括光發射單元 110 及準直單元 120。在第 6 圖中所示的實施例中，發光單元包括擴散單元 424。

【0042】 在某些實施例中，光發射單元 110 包括光源串 114a。光源串 114a 以在第一方向中延伸的列的方式安置。舉例而言，第 6 圖中所示的第一方向為延伸進入圖式的 x 方向。在某些實施例中，如第 6 圖中所示該列為實質上線性的。在其他實施例中，該列為彎曲的（舉例而言，用於彎曲的顯示裝置中）。在某些實施例中，光源串 114a 經配置作為包括複數個 LED 或 OLED 的光條。

【0043】 準直單元 120 設置為鄰近光源串 114a 處。舉例而言，準直單元 120 與該列呈實質上平行而延伸。準直單元 120 經配置以將由光源串 114a 所發射的光於與該列呈實質上垂直的第二方向中準直，而不將光於與該列呈實質上平行的第一方向中實質上準直或不將光於與該列呈實質上平行的第一方向中準直。經準直的光包括在光被準直的方向或數個方向中的小於 10 度的發散角。舉例而言，第 6 圖中所示的第二方向作為 y 方向。準直單元 120 包括與光源串 114a 對準的準直透鏡。舉例而言，準直透

鏡包括圓柱狀透鏡、圓柱狀菲涅耳透鏡、另一個適合的透鏡或該等之組合。在某些實施例中，準直單元120與光源串114a以實質上等於準直單元之焦距或等於準直單元之焦距的距離分隔開。舉例而言，光源串114a之各個別光源之頂表面與準直單元120之間的距離(舉例而言，在z方向中)為實質上等於準直單元之焦距。

【0044】 在第6圖中所示的實施例中，準直單元120包括圓柱狀菲涅耳透鏡。第7圖為準直單元520之另一個示例實施例之示意圖。準直單元520包括調節元件526及準直元件528。準直單元520經安置而使得調節元件526設置於光源串114a與準直元件528之間。在某些實施例中，由光源串114a所發射的光包括在第二方向中具有實質上朗伯特角強度分布的廣角光。在某些實施例中，在朗伯特角強度分布中，以不同方向行進的光功率並不均勻，而是與角度對表面(舉例而言，光源表面)法線之餘弦呈比例。調節元件526經配置以將廣角光轉換成於與該調節元件分隔的參考平面處在第二方向中具有實質上均勻角強度分布的均勻光。將準直元件放置在參考平面處為有利的，使得準直元件被均勻光實質上均勻地照射。舉例而言，調節元件526包括圓柱狀透鏡、菲涅耳透鏡(舉例而言，圓柱狀菲涅耳透鏡)、另一個適合的透鏡或該等之組合。準直元件528經配置以將均勻光於第二方向中準直。舉例而言，準直單元528包括圓柱狀透鏡、菲涅耳透鏡(舉例而言，圓柱狀菲涅耳透鏡)、另一個適合的透鏡或該等

之組合。調節元件可幫助在準直元件之表面各處均勻地照射準直元件，此舉可幫助減低可由光源串之朗伯特輸出所導致的由顯示裝置所產生的影像的亮度不均勻性的潛在性。

【0045】 第8圖為準直單元620之另一個示例實施例之示意圖。準直單元620包括調節元件626、準直元件628及聚光型(*concentrating*)元件629。準直單元620經安置而使得調節元件626設置於光源串114a與準直元件628之間，且聚光型元件629設置於光源串與調節元件之間。聚光型元件629經配置以將由光源串114a所發射的朗伯特光集中於調節元件626上。舉例而言，聚光型元件629包括折射部分629a及反射部分629b。在某些實施例中，折射部分629a包括透鏡部分，以將光導向調節元件629。此外，或替代地，反射部分629b包括鏡子表面，以將光導向調節元件629。在某些實施例中，聚光型元件629包括成形(*molded*)折射/反射型準直器。調節元件626經配置以將由光源串114a所發射的朗伯特光轉換成在第二方向中具有實質上均勻強度分布的均勻光。舉例而言，調節元件626包括圓柱狀透鏡、菲涅耳透鏡(舉例而言，圓柱狀菲涅耳透鏡)、另一個適合的透鏡或該等之組合。準直元件628經配置以將均勻光於第二方向中準直。舉例而言，準直單元628包括圓柱狀透鏡、菲涅耳透鏡(舉例而言，圓柱狀菲涅耳透鏡)、另一個適合的透鏡或該等之組合。聚光型元件可幫助收集由光源串所發射的相當大

部分的光且將光導向調節元件。舉例而言，在某些實施例中，聚光型元件經配置以收集由光源串所發射的光之多達80%的光及/或至少部分地使由光源串所發射的光之多達80%的光準直。調節元件可幫助在準直元件之表面各處均勻地照射準直元件，此舉可幫助減低由顯示裝置所產生的影像的亮度不均勻性的潛在性。

【0046】 雖然第6圖至第8圖中所示的準直單元被描述為一維準直單元，舉例而言，包括圓柱狀透鏡及/或圓柱狀菲涅耳透鏡，但本揭示案包含其他實施例。舉例而言，在其他實施例中，準直單元經配置為二維準直單元，包括球面及/或非球面菲涅耳透鏡。在各種實施例中，準直單元之形狀可對應於對比增強單元之光學元件之形狀。舉例而言，可與包括凸鏡狀透鏡的對比增強單元來使用一維準直單元。此外，或替代地，可與包括球面及/或非球面透鏡的對比增強片來使用二維準直單元。

【0047】 如第6圖中所示，擴散單元424設置於鄰近光源串114a處。舉例而言，擴散單元424經配置以將由與列呈實質上平行的第一方向(舉例而言，x方向)中的光源串所發射的光擴散，而不將光於與該列呈實質上垂直的第二方向(舉例而言，y方向)中實質上擴散或不將光於與該列呈實質上垂直的第二方向中擴散。因此，擴散單元424包括一維擴散片。在某些實施例中，擴散單元包括複數個小型折射型或反射型元件，該等元件中之各者以介於零與預定擴散角之間的隨機角度來偏折光束。若該等角度僅與

一個軸呈平行，則擴散單元作為一維擴散片。若該等角度形成圓錐或一部分的圓錐且具有沿著一個軸的某些角度及沿著另一個垂直軸的某些角度，則擴散單元作為二維擴散片。擴散單元可幫助使顯示裝置之照明均勻化。舉例而言，擴散片可經工程設計為讓光於一個方向中準直，但將光於另一個方向中擴散，使得顯示裝置之觀看者不會看見由暗空間所分隔的亮線(對應於個別光源位置)。

【0048】 擴散單元424設置於光發射單元110與對比增強單元140之間。舉例而言，擴散單元424設置於準直單元120與對比增強單元140之間及/或於準直單元與影像顯示裝置130之間。在某些實施例中，如第6圖中所示，準直單元120設置於光發射單元110與擴散單元424之間。如此配置可協助將擴散單元與光發射單元適當地間隔而不會不必要地增加顯示裝置之厚度。

【0049】 在某些實施例中，擴散單元424與光源串114a呈實質上平行而延伸且與該光源串間隔。舉例而言，光源串114a包括第一光源及第二光源，第二光源設置於直接相鄰第一光源處且與第一光源間隔距離X(舉例而言，在x方向中)。擴散單元424與光源串114a以距離Z(舉例而言，在z方向中)間隔。為了使擴散單元有效達成亮度均勻性，從擴散片位置可見的，擴散角應大於個別光源之間的縫隙之角尺寸。舉例而言，擴散單元424包括擴散角 $\theta$ ，擴散角 $\theta$ 滿足公式： $\theta > \arctan(X/Z)$ 。

【0050】雖然第6圖中所示的擴散單元描述作為將光在一個方向中擴散的一維擴散單元，但本揭示案包含其他實施例。舉例而言，在其他實施例中，擴散單元經配置作為二維擴散單元，二維擴散單元經配置以將光在兩個垂直方向中擴散。在各種實施例中，擴散單元之形狀可對應於對比增強單元之光學元件之形狀及/或準直單元之形狀。舉例而言，一維擴散單元可與包括凸鏡狀透鏡的對比增強單元使用及/或與一維準直單元使用。此外，或替代地，二維擴散單元可與包括球面透鏡及/或非球面透鏡的對比增強片使用及/或與二維準直單元使用。

【0051】在某些實施例中，顯示裝置400包括多個光源串。舉例而言，在第6圖中所示的實施例中，顯示裝置400包括直接相鄰串114a的第二光源串114b。第二光源串114b以第二列的方式來安置。第二列的第二串114b與串114a之列間隔。在某些實施例中，第二列的第二串114b與串114a之列呈實質上平行。因此，第二列的第二串114b在第一方向中延伸。串114a及/或第二串114b之個別光源彼此間隔使得光源沿著顯示裝置130之長度及/或寬度分散(舉例而言，平均分散)。在某些實施例中，串114a及第二串114b包括相同數量的個別光源。在第6圖中所示的實施例中，顯示裝置400包括直接相鄰第二串114b的第三光源串114c、直接相鄰第三串114c的第四光源串114d及直接相鄰第四串114d的第五光源串114e。各光源串以列的方式安置。在某些實施例中，該

等列彼此呈實質上平行。此外，或替代地，直接相鄰的列之間的時間隔為實質上定值。

【0052】 在某些實施例中，顯示裝置400包括多個準直單元。舉例而言，在**第6圖**中所示的實施例中，顯示裝置400包括設置於鄰近各光源串處的準直單元。因此，由各光源串所發射的光藉由本文參照光源串114b及準直單元120所述的對應的準直單元被準直及/或擴散。在某些實施例中，如**第6圖**中所示多個準直單元為單一準直片之相鄰部分。可使用微複製處理、壓花處理或另一個適合的形成處理來形成如此單一準直片。

【0053】 在某些實施例中，如**第6圖**中所示擴散單元424包括擴散片。如此擴散片可設置於鄰近多個光源串處，以將由本文所述的多個光源串中之各者所發射的光擴散。

【0054】 雖然顯示裝置400被描述為包括以五列的方式安置的五個光源串，但本揭示案包含其他實施例。在其他實施例中，顯示裝置包括以列的方式安置的決定之數量(舉例而言，一個、兩個、三個、四個、六個或更多個)的光源串。各光源串包括決定之數量(舉例而言，兩個、三個、四個或更多個)的個別光源。在某些實施例中，對比增強單元之光學元件之焦距除以準直單元之焦距，等於或近似等於，對比增強單元之孔徑之尺寸除以發光單元之光源之尺寸。如此關係可用以決定光源之數量及/或配置。

【0055】 在某些實施例中，發光單元包括設置於光源串之任一端的數個端壁。舉例而言，端壁於光源串之各端處與光源串呈實質上垂直而延伸。在某些實施例中，端壁包括反射性內部表面(舉例而言，面向顯示裝置內)。如此反射性內部表面可將光反射進入顯示裝置，以避免於顯示裝置之邊緣處亮度降低之區域。

【0056】 雖然本文描述一維設計及二維設計兩者，但在某些應用中一維設計可為有利的。舉例而言，一維設計可能製造上相對較不複雜(舉例而言，由於顯示裝置之各種部件之間的較簡單的光學元件及/或較不嚴格的對準公差)。此外，或替代地，一維擴散單元可能促使入射光之光學相位之「擾亂(scrambling)」，此舉可幫助避免干涉，否則在光通過一組等距孔徑之後擾亂會產生強烈空間不均勻性。

【0057】 第9圖為示例顯示裝置700之示意圖。顯示裝置700與參照第1圖所述的顯示裝置100類似且與參照第6圖所述的顯示裝置400類似。舉例而言，顯示裝置700包括發光單元、影像顯示單元130及對比增強單元140。發光單元包括光發射單元110及準直單元120。

【0058】 在某些實施例中，光發射單元110包括一或更多個光源。舉例而言，在第9圖中所示的實施例中，光發射單元110包括光導716及一或更多個光源，該一或更多個光源經定位以將光注入光導之邊緣。在某些實施例中，光導716經配置作為導光片。光導716經配置以導引注入

邊緣的光且從光導之至少一個表面發射光。光導716包括玻璃基板、聚合物基板、空氣縫隙或另一個適合的光導設備。在某些實施例中，該一或更多個光源經配置作為包括設置於鄰近光導之邊緣處的複數個LED或OLED的光條。

【0059】 在某些實施例中，光發射單元110包括反射型擴散單元718。反射型擴散單元718經配置以將於光導716之一個表面處的光反射及擴散，且將經反射及擴散之光導向光導之相對表面。舉例而言，在**第9圖**中所示的實施例中，反射型擴散單元718包括設置於鄰近光導716之第一表面處的基板，以將從第一表面所發射的光反射及擴散且將經反射及擴散之光導向光導且朝向與第一表面相對的第二表面。在其他實施例中，光導之第一表面可作為反射型擴散單元。舉例而言，可施加塗層及/或表面處理(舉例而言，表面粗糙化)至光導之第一表面，以作為反射型擴散單元。在某些實施例中，光導之第一表面由反射型塗層(舉例而言，白色或鏡面塗層)所塗佈及/或經粗糙化以作為反射型擴散單元。反射型擴散單元可幫助增加導向光導之第二表面、待發射以產生由觀看者所觀看的影像的光量。

【0060】 在某些實施例中，光發射單元110包括亮度增強單元719。亮度增強單元719經配置以於光導716之一個表面處收集光且引導光遠離光導。舉例而言，在**第9圖**中所示的實施例中，亮度增強單元719包括設置於鄰近光

導 716 之第二表面處的亮度增強膜。因此，光導 716 設置於反射型擴散單元 718 與亮度增強單元 719 之間。亮度增強單元 719 包括亮度增強膜 (BEF)、雙倍亮度增強膜 (DBEF) 或另一個適合的亮度增強結構。

【0061】 準直單元 120 設置於鄰近光發射單元 110 處。準直單元 120 經配置以將由光發射單元 110 所發射的光於至少一個方向中準直。在**第 9 圖**中所示的實施例中，準直單元 120 與對比增強單元 140 類似，但如以下所述經修改。舉例而言，準直單元 120 包括第一主表面 742 及與第一主表面相對的第二主表面 744。第一主表面 742 包括光學元件 746 之陣列。光學元件 746 之陣列可如本文關於光學元件 146 之陣列所述的方式配置。在某些實施例中，光學元件 746 之陣列包括準直透鏡(舉例而言，圓柱狀透鏡、菲涅耳透鏡、圓柱狀菲涅耳透鏡或該等之組合)之陣列。第二主表面 744 包括光反射層 748 及在光反射層中孔徑 750 之陣列。光反射層 748 包括反射型材料(舉例而言，白色或鏡面層)。孔徑 750 之陣列可如本文關於孔徑 150 之陣列所述的方式配置。孔徑 750 之陣列對應於光學元件 746 之陣列。舉例而言，各光學元件 746 與至少一個孔徑 750 對準。相較於對比增強單元 140，準直單元 120 顛倒。舉例而言，準直單元 120 設置於鄰近光發射單元 110 處，使得從光發射單元所發射的光入射於準直單元之第二表面 148 上。因此，第二表面 148 包括入口面，且第一表面 744 包括出口面。準直單元 120 及光發射單元 110

經安置而使得光反射層 748 設置於光發射單元與光學元件 746 之陣列之間。

【0062】 在第 9 圖所示的實施例中，孔徑之陣列包括在第一方向中延伸的拉長孔徑之陣列，且光學元件 746 之陣列包括在第一方向中延伸的凸鏡狀透鏡之陣列。因此，第一方向與拉長孔徑之長度及 / 或凸鏡狀透鏡之縱向軸對準。從光導 716 之第二表面所發射的光接觸準直單元 120 之第二表面 744。於光反射層 748 之孔徑處接觸第二表面 744 的光通過光反射層，且由光學元件所聚焦且導向影像顯示單元 130 及 / 或對比增強單元 140。接觸第二表面 744 的剩餘光藉由光反射層 748 反射進入光導 716。因此，光可被回收進入光導 716 中直到被允許通過準直單元 120 之孔徑。準直單元 120 經配置以將從光導 716 所發射的光準直(舉例而言，藉由促使光通過相對狹窄的孔徑)。此外，或替代地，亮度增強單元 719 可幫助確保僅有適當極化通過孔徑。具有如本文所述的拉長孔徑及凸鏡狀透鏡的準直單元 120 經配置以將光於第二方向中準直(舉例而言，與孔徑及凸鏡狀透鏡呈垂直)而不將光於第一方向中準直(舉例而言，與孔徑及凸鏡狀透鏡呈平行)。因此，準直單元 120 可經配置作為一維準直單元。因為在第 9 圖中所示的光發射單元 110 包括反射型擴散單元 718，由準直單元 120 所發射的光可在不使用額外的擴散單元的情況下於第一方向中擴散。

【0063】 雖然光學元件146之陣列及光學元件746之陣列於**第9圖**中圖示為具有相同的間距，但本揭示案包含其他實施例。在其他實施例中，光學元件之陣列可具有相同或不同的間距、相同或不同的形狀及相同或不同的尺寸。雖然孔徑150之陣列及孔徑750之陣列於**第9圖**中圖示為具有相同的間距，但本揭示案包含其他實施例。在其他實施例中，孔徑之陣列可具有相同或不同的間距、相同或不同的形狀及相同或不同的尺寸。

【0064】 本文所述不同實施例之各種部件可彼此組合使用。舉例而言，**第9圖**中所示的準直單元120可與**第6圖**中所示的發光單元110使用。此外，或替代地，**第6圖**中所示的準直單元120可與**第9圖**中所示的發光單元110使用。此外，或替代地，**第4圖**中所示的對比增強單元240或**第5圖**中所示的對比增強單元340可與**第6圖**中所示的準直單元120或**第9圖**中所示的準直單元120及**第6圖**中所示的發光單元110或**第9圖**中所示的發光單元110使用。

【0065】 在某些實施例中，用於產生由觀看者可直接觀看的影像之方法包括以下步驟：發射光，將光於第二方向中準直而不將光於與第二方向呈垂直的第一方向中準直，及將光於第一方向中擴散而不將光於第二方向中擴散。在某些實施例中，發射光的步驟包括發射具有在第二方向中實質上朗伯特強度分布的朗伯特光，且方法進一步包括在將光於第二方向中準直之前，將朗伯特光轉換成具

有在第二方向中實質上均勻強度分布的均勻光的步驟。在某些實施例中，方法進一步包括將光聚焦於光吸收層之孔徑之陣列上的步驟，用以由觀看者直接觀看。

【0066】對於本領域熟悉技藝者而言將為顯而易見的是，可在不脫離本發明之精神或範疇的情況下作各種修改及變異。因此，本發明不受限制，除了根據所附申請專利範圍及其均等物之外。

【符號說明】

【0067】

- 100 顯示裝置
- 110 光發射單元
- 112 非準直光
- 114 a 光源串
- 114 b 第二光源串
- 114 c 第三光源串
- 114 d 第四光源串
- 114 e 第五光源串
- 120 準直單元
- 122 準直光
- 130 影像顯示單元
- 132 顯示畫素
- 134 影像畫素
- 140 對比增強單元
- 142 第一主表面

- 1 4 4 第二主表面
- 1 4 6 光學元件
- 1 4 8 光吸收層
- 1 5 0 孔徑
- 1 5 2 基板
- 1 5 4 樹脂層
- 1 6 0 透明蓋
- 2 4 0 對比增強單元
- 2 5 6 擴散元件
- 3 4 0 對比增強單元
- 3 5 6 擴散元件
- 4 0 0 顯示裝置
- 4 2 4 擴散單元
- 5 2 0 準直單元
- 5 2 6 調節元件
- 5 2 8 準直元件
- 6 2 0 準直單元
- 6 2 6 調節元件
- 6 2 8 準直元件
- 6 2 9 聚光型元件
- 6 2 9 a 折射部分
- 6 2 9 b 反射部分
- 7 0 0 顯示裝置
- 7 1 6 光導

7 1 8 反射型擴散單元

7 1 9 亮度增強單元

7 4 2 第一主表面

7 4 4 第二主表面 / 第二表面

7 4 6 光學元件

7 4 8 光反射層

7 5 0 孔徑

【生物材料寄存】

【 0 0 6 8 】 國內寄存資訊 (請依寄存機構、日期、號碼順序註記)

無

【 0 0 6 9 】 國外寄存資訊 (請依寄存國家、機構、日期、號碼順序註記)

無

【序列表】(請換頁單獨記載)

無

## 【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種用於一直視型顯示裝置的發光單元，該發光單元包括：

一光源串，該光源串以一系列的方式安置且經配置以發射光，該列與一第一方向呈平行而延伸；

一準直單元，該準直單元設置於鄰近該光源串處，用以將該光於與該第一方向呈垂直的一第二方向中準直，而實質上不將該光於該第一方向中準直；及

一擴散單元，該擴散單元設置於鄰近該光源串處，用以將該光於與該列呈平行的該第一方向中擴散，而實質上不將該光於與該列呈垂直的該第二方向中擴散。

【第2項】 如請求項1所述之發光單元，其中該光源串包括一第一光源及一第二光源，該第二光源直接相鄰該第一光源且與該第一光源間隔一距離  $X$ ，該擴散單元與該光源串間隔一距離  $Z$ ，且該擴散單元包括一擴散角  $\theta$ ，該擴散角  $\theta$  滿足公式： $\theta > \arctan(X/Z)$ 。

【第3項】 如請求項1所述之發光單元，其中由該光源串所發射的該光包括在該第二方向中具有一實質上朗伯特(Lambertian)角強度分布的廣角(wide-angle)光，且該準直單元包括：

一調節元件，該調節元件用以將該廣角光轉換成於

與該調節元件分隔的一參考平面處在該第二方向中具有一實質上均勻角強度分布的均勻光；及

一準直元件，該準直元件用以將該均勻光於該第二方向中準直。

【第4項】如請求項1所述之發光單元，其中該準直單元包括一圓柱狀透鏡或一圓柱狀菲涅耳透鏡(Fresnel lens)中之至少一者。

【第5項】如請求項1所述之發光單元，其中該準直單元與該光源串中之各者間隔一距離，該距離近似等於該準直單元之一焦距。

【第6項】如請求項1所述之發光單元，其中該準直單元設置於該光源串與該擴散單元之間。

【第7項】如請求項1所述之發光單元，其中各光源包括一發光二極體(LED)或一有機發光二極體(OLED)。

【第8項】如請求項1所述之發光單元，進一步包括：

一第二光源串，該第二光源串以一第二列的方式安置且經配置以發射第二光，該第二列與該列呈實質上平行；

一第二準直單元，該第二準直單元設置於鄰近該第二光源串處，用以將該第二光於該第二方向中準直，而實質上不將該第二光於該第一方向中準直。

【第9項】 如請求項8所述之發光單元，其中該準直單元及該第二準直單元為一單一準直片之相鄰部分。

【第10項】 如請求項8所述之發光單元，其中該擴散單元設置於鄰近該第二光源串處，用以將該第二光於該第一方向中擴散，而實質上不將該第二光於該第二方向中擴散。

【第11項】 如請求項8所述之發光單元，其中該光源串與該第二光源串為實質上共平面。

【第12項】 一種用於一直視型顯示裝置的發光單元，該發光單元包括：

一光源，該光源經配置以發射具有一實質上朗伯特角強度分布的廣角光；

一調節元件，該調節元件設置於鄰近該光源處，用以將該廣角光轉換成於與該調節元件分隔的一參考平面處具有一實質上均勻角強度分布的均勻光；及

一準直元件，該準直元件設置於鄰近該調節元件處，用以將該均勻光於至少一個方向中準直。

【第13項】 如請求項12所述之發光單元，進一步包括一聚光型元件，該聚光型元件設置於該光源與該調節元件之間，用以將該朗伯特光集中於該調節元件上。

【第14項】 如請求項12所述之發光單元，其中該準直元件經配置以將該均勻光於一第二方向中準直，而實

質上不將該均勻光於與該第二方向呈垂直的一第一方向中準直。

【第15項】 如請求項14所述之發光單元，進一步包括一擴散單元，該擴散單元設置於鄰近該準直元件處，用以將該均勻光於該第一方向中擴散，而實質上不將該均勻光於該第二方向中擴散。

【第16項】 一種用於一直視型顯示裝置的發光單元，該發光單元包括：

一光發射單元，該光發射單元經配置以發射光；

一準直單元，該準直單元設置於鄰近該光發射單元處，用以將該光於一第二方向中準直，而實質上不將該光於與該第二方向呈垂直的一第一方向中準直。

【第17項】 如請求項16所述之發光單元，其中該光發射單元包括一光導，該光單元進一步包括一反射型擴散單元，該反射型擴散單元設置於鄰近該光導之一第一表面處，且該準直單元設置於鄰近該光導之與該第一表面相對的一第二表面處。

【第18項】 如請求項16所述之發光單元，其中該準直單元包括一第一主表面及一第二主表面，該第二主表面與該第一主表面相對，該第一主表面包括一光學元件之陣列，該第二主表面包括一光反射層及一孔徑之陣列，該孔徑之陣列在該光反射層中且對應於該光學

元件之陣列，且該準直單元及該光發射單元經安置而使得該光反射層設置於該光發射單元與該光學元件之陣列之間。

【第19項】 如請求項16所述之發光單元，其中該準直單元包括一圓柱狀透鏡或一圓柱狀菲涅耳透鏡中之至少一者。

【第20項】 一種直視型顯示裝置，包括：

如請求項1至請求項19中任一項所述之發光單元；及

一對比增強單元，該對比增強單元包括一第一主表面及一第二主表面，該第二主表面與該第一主表面相對，該第一主表面包括一光學元件之陣列，該第二主表面包括一光吸收層及一孔徑之陣列，該孔徑之陣列在該光吸收層中且對應於該光學元件之陣列，該對比增強單元及該發光單元經安置而使得該光學元件之陣列設置於該發光單元與該光吸收層之間。

【第21項】 如請求項20所述之直視型顯示裝置，進一步包括一影像顯示單元，該影像顯示單元設置於該發光單元與該對比增強單元之間且包括一畫素之陣列，該對比增強單元及該影像顯示單元經安置而使得該對比增強單元之各光學元件與該影像顯示單元之至少一個對應畫素對準。

【第22項】 如請求項20所述之直視型顯示裝置，其中該光學元件之陣列包括一凸鏡狀透鏡(lenticular lens)之陣列。

【第23項】 如請求項22所述之直視型顯示裝置，其中該孔徑之陣列包括一實質上線性孔徑之陣列，且各孔徑與一對應的凸鏡狀透鏡對準。

【第24項】 一種直視型顯示裝置，包括：

一發光單元；

一對比增強單元，該對比增強單元包括一第一主表面及一第二主表面，該第二主表面與該第一主表面相對，該第一主表面包括一光學元件之陣列，該第二主表面包括一光吸收層及一孔徑之陣列，該孔徑之陣列在該光吸收層中且對應於該光學元件之陣列，該對比增強單元及該發光單元經安置而使得該光學元件之陣列設置於該發光單元與該光吸收層之間；

一準直單元，該準直單元設置於該發光單元與該對比增強單元之間；及

一影像顯示單元，該影像顯示單元設置於該準直單元與該對比增強單元之間且包括一畫素之陣列，該對比增強單元及該影像顯示單元經安置而使得該對比增強單元之各光學元件與該影像顯示單元之至少一個對應畫素對準。

【第25項】 如請求項24所述之直視型顯示裝置，其中該對比增強單元包括一玻璃基板，該玻璃基板至多約300  $\mu\text{m}$  厚。

【第26項】 如請求項25所述之直視型顯示裝置，其中以下至少其中一者：

該對比增強單元包括一樹脂層，該樹脂層設置於該玻璃基板上，且該光學元件之陣列形成於該樹脂層中；或

該光學元件之陣列直接形成於該玻璃基板中。

【第27項】 如請求項24所述之直視型顯示裝置，其中該對比增強單元包括一擴散元件。

【第28項】 如請求項27所述之直視型顯示裝置，其中該擴散元件包括以下至少其中一者：

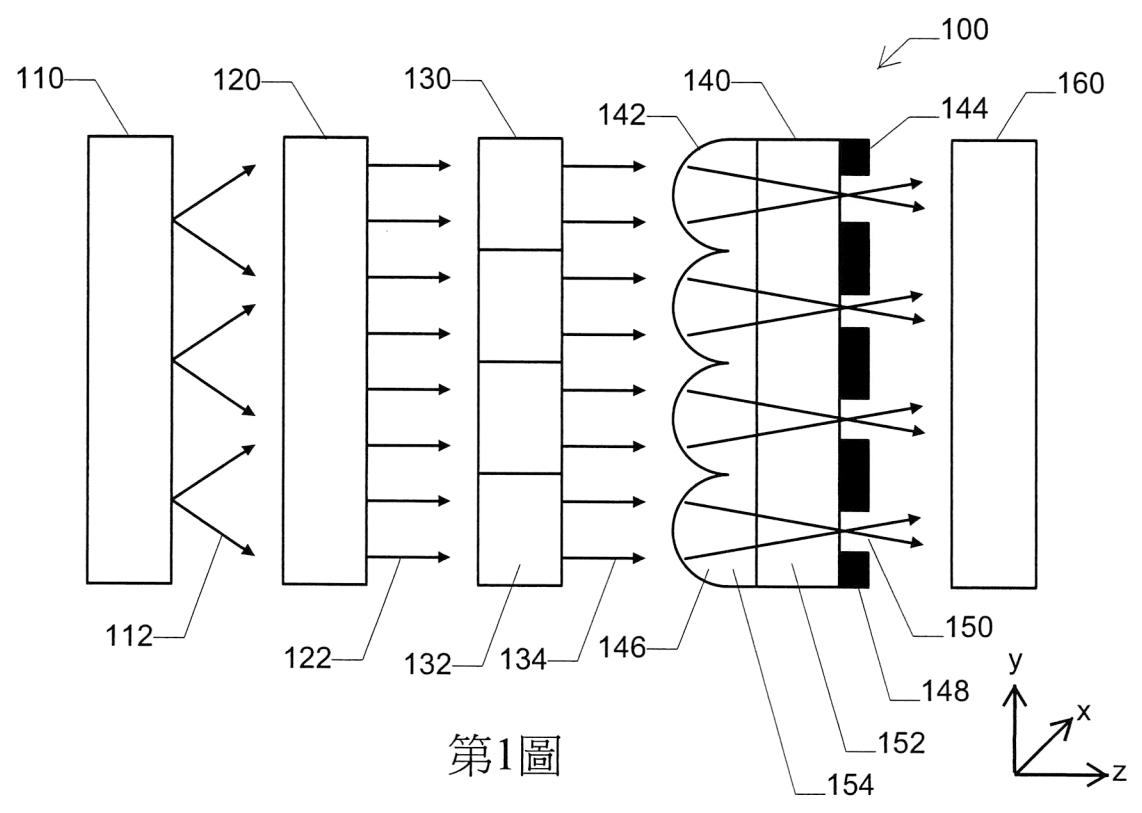
一擴散層，該擴散層設置於該光學元件之陣列與該光吸收層之間或

一擴散材料，該擴散材料位於該光吸收層中該孔徑之陣列內。

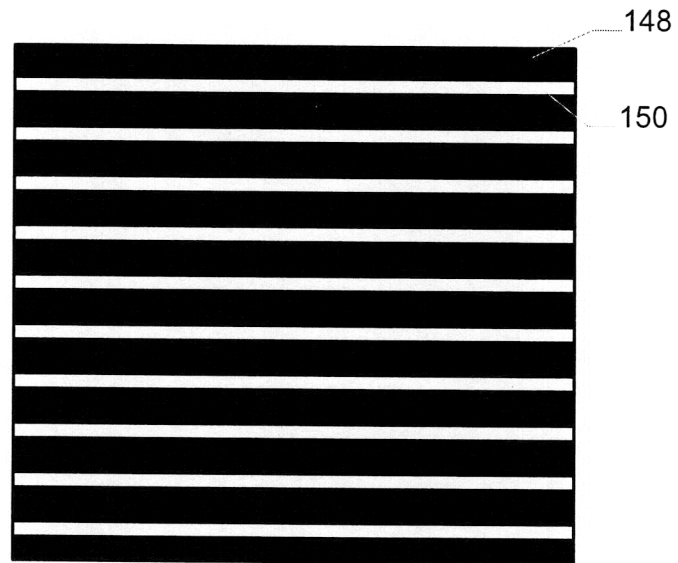
【第29項】 如請求項24所述之直視型顯示裝置，其中該等孔徑佔據該光吸收層之一表面積之至多約50%。

【第30項】 如請求項24所述之直視型顯示裝置，進一步包括一透明蓋，該對比增強單元設置於該影像顯示單元與該透明蓋之間。

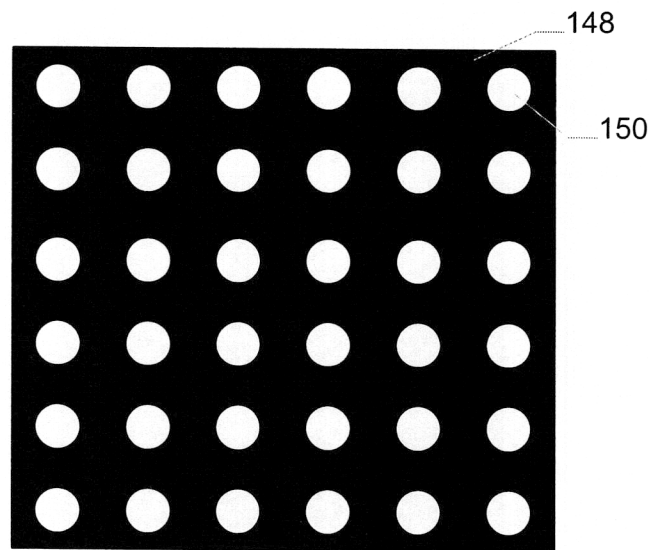
圖式



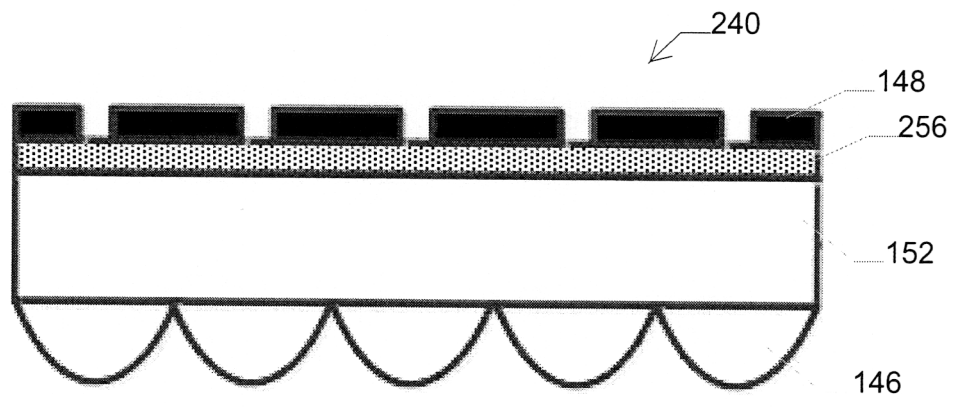
第1圖



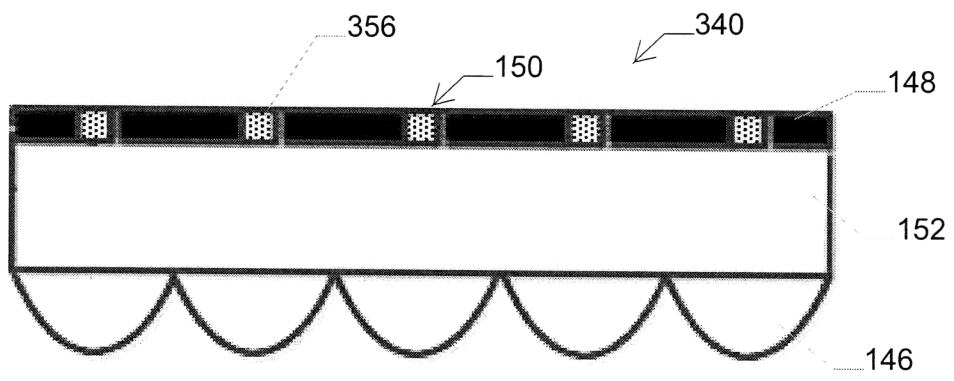
第2圖



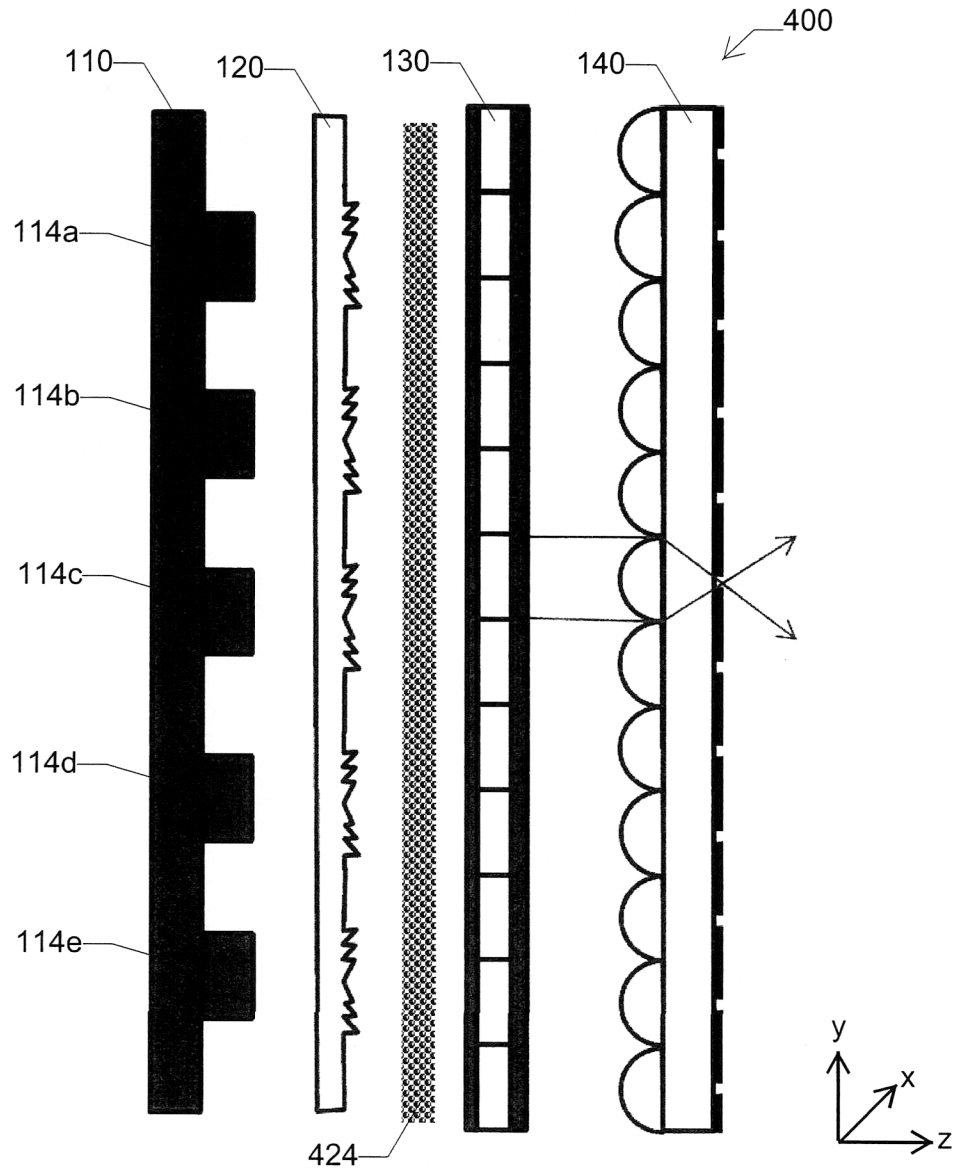
第3圖



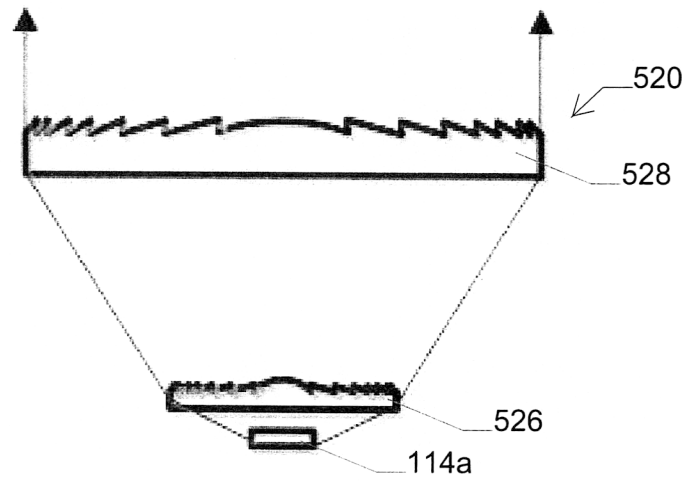
第4圖



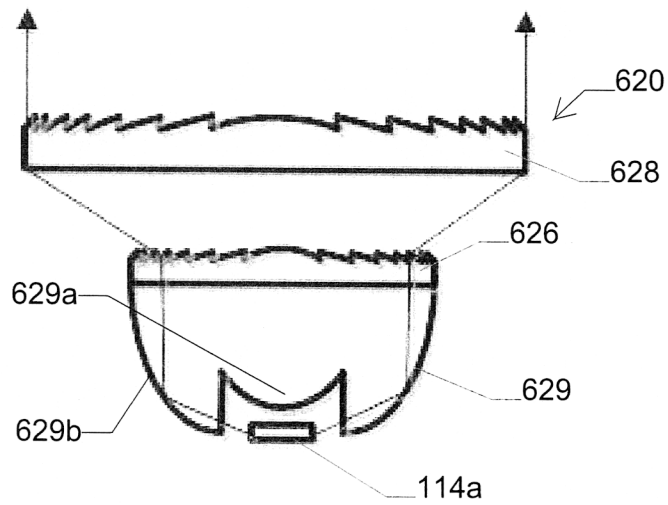
第5圖



第6圖



第7圖



第8圖

