

(21) 申請案號：101133243

(22) 申請日：中華民國 101 (2012) 年 09 月 12 日

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

G02F1/1335 (2006.01)

G02B6/00 (2006.01)

(30) 優先權：2011/09/15 日本

2011-201878

2012/09/10 世界智慧財產權組織

PCT/JP2012/005701

(71) 申請人：三菱電機股份有限公司 (日本) MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION (JP)
日本

(72) 發明人：西谷令奈 NISHITANI, RENA (JP)；中野菜美 NAKANO, NAMI (JP)；香川周一 KAGAWA, SHUICHI (JP)；桑田宗晴 KUWATA, MUNEHARU (JP)；小島邦子 KOJIMA, KUNIKO (JP)

(74) 代理人：洪澄文

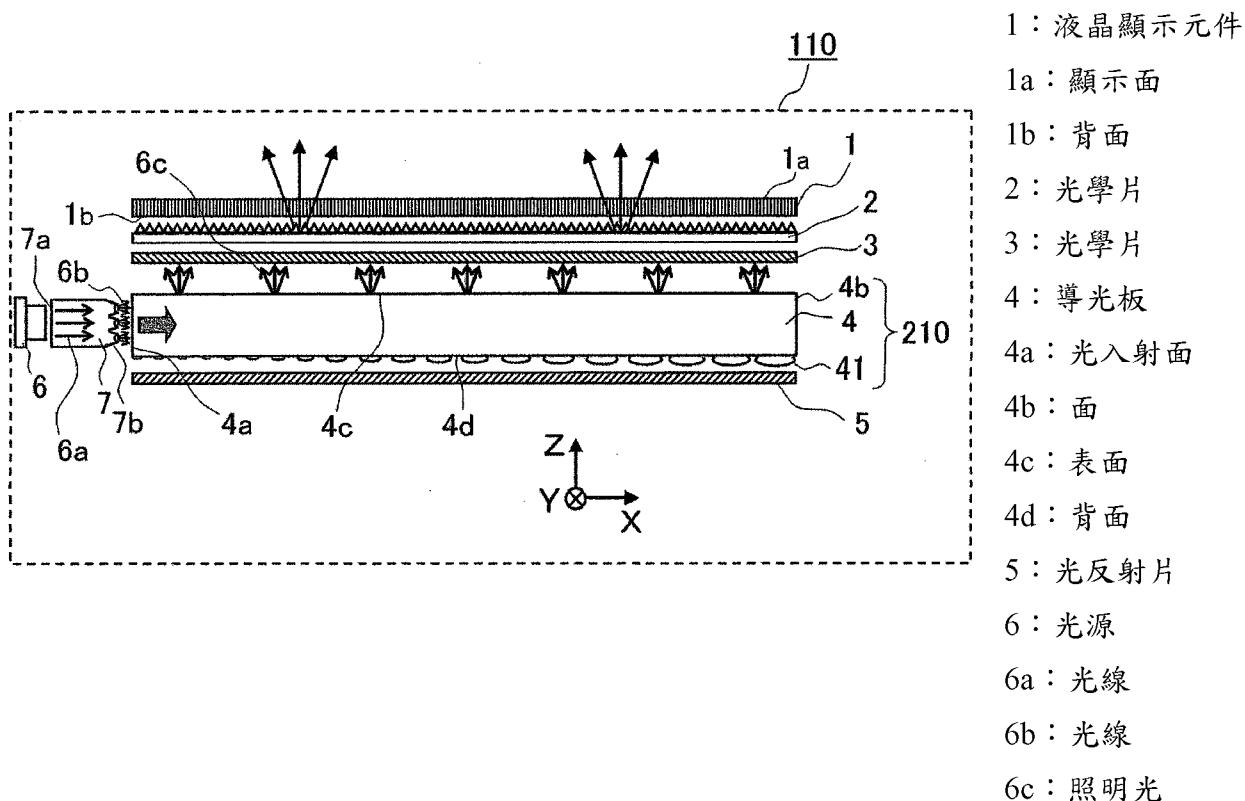
申請實體審查：有 申請專利範圍項數：14 項 圖式數：20 共 68 頁

(54) 名稱

光強度分布變換元件、平面光源裝置以及液晶顯示裝置

(57) 摘要

光強度分布變換元件(7)包括：光入射面(7a)、光射出面(7b)及全反射面(70a、70b)。光入射面 7a 係射入具有指向性的光線(6a)。光射出面(7b)係使光線(6a)的角度強度分布擴大，並具有相對光線(6a)之射出方向凹形狀的曲面部(70c)。全反射面(70a、70b)係接近曲面部(70c)或與其鄰接，相對光線(6a)的射出方向傾斜，並對光線(6a)進行全反射。以全反射面(70a、70b)所反射之光線(6a)係從曲面部(70c)射出。



7：光強度分布變換元件
7a：光入射面
7b：光射出面
41：光擴散元件
110：液晶顯示裝置
210：平面光源裝置

(21) 申請案號：101133243

(22) 申請日：中華民國 101 (2012) 年 09 月 12 日

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

G02F1/1335 (2006.01)

G02B6/00 (2006.01)

(30) 優先權：2011/09/15 日本

2011-201878

2012/09/10 世界智慧財產權組織

PCT/JP2012/005701

(71) 申請人：三菱電機股份有限公司 (日本) MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION (JP)
日本

(72) 發明人：西谷令奈 NISHITANI, RENA (JP)；中野菜美 NAKANO, NAMI (JP)；香川周一 KAGAWA, SHUICHI (JP)；桑田宗晴 KUWATA, MUNEHARU (JP)；小島邦子 KOJIMA, KUNIKO (JP)

(74) 代理人：洪澄文

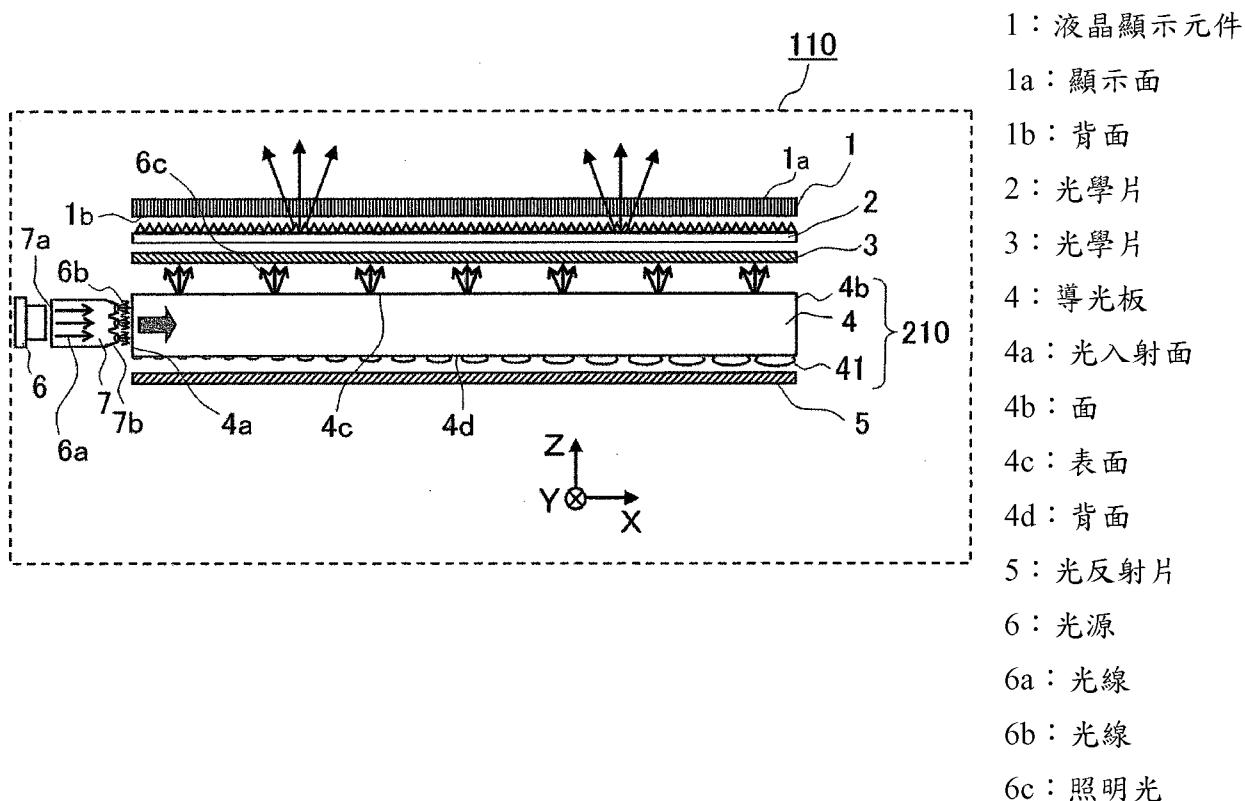
申請實體審查：有 申請專利範圍項數：14 項 圖式數：20 共 68 頁

(54) 名稱

光強度分布變換元件、平面光源裝置以及液晶顯示裝置

(57) 摘要

光強度分布變換元件(7)包括：光入射面(7a)、光射出面(7b)及全反射面(70a、70b)。光入射面 7a 係射入具有指向性的光線(6a)。光射出面(7b)係使光線(6a)的角度強度分布擴大，並具有相對光線(6a)之射出方向凹形狀的曲面部(70c)。全反射面(70a、70b)係接近曲面部(70c)或與其鄰接，相對光線(6a)的射出方向傾斜，並對光線(6a)進行全反射。以全反射面(70a、70b)所反射之光線(6a)係從曲面部(70c)射出。



201329576

發明摘要

※ 申請案號： 101133243

※ 申請日： 101. 9. 12

※IPC 分類： G02F 1/335 (2006.01)

G02F 1/335 (2006.01)

G02B 6/00 (2006.01)

【發明名稱】(中文/英文)

光強度分布變換元件、平面光源裝置以及液晶顯示裝置

【中文】

光強度分布變換元件(7)包括：光入射面(7a)、光射出面(7b)及全反射面(70a、70b)。光入射面 7a 係射入具有指向性的光線(6a)。光射出面(7b)係使光線(6a)的角度強度分布擴大，並具有相對光線(6a)之射出方向凹形狀的曲面部(70c)。全反射面(70a、70b)係接近曲面部(70c)或與其鄰接，相對光線(6a)的射出方向傾斜，並對光線(6a)進行全反射。以全反射面(70a、70b)所反射之光線(6a)係從曲面部(70c)射出。

【英文】

○ 無

201329576

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（1）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

- | | |
|------------|--------------|
| 1 液晶顯示元件、 | 1a 顯示面、 |
| 1b 背面、 | 210 平面光源裝置、 |
| 2、3 光學片、 | 4 導光板、 |
| 4a 光入射面、 | 4b 面、 |
| 4c 表面、 | 4d 背面、 |
| 41 光擴散元件、 | 5 光反射片、 |
| 6 光源、 | 6a、6b 光線、 |
| 6c 照明光、 | 7 光強度分布變換元件、 |
| 7a 光入射面、 | 7b 光射出面、 |
| 110 液晶顯示裝置 | |

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】(中文/英文)

光強度分布變換元件、平面光源裝置以及液晶顯示裝置

【技術領域】

【0001】 本發明係有關於光強度分布變換元件、平面光源裝置及液晶顯示裝置，該光強度分布變換元件係在光源具有雷射，並從點狀的雷射光產生強度分布均勻之面狀的光。

【先前技術】

【0002】 液晶顯示裝置所具有之液晶顯示元件係不自行發光。因此，液晶顯示裝置係作為照明液晶顯示元件的光源，在液晶顯示元件的背面具有平面光源裝置。作為平面光源裝置的光源，在以往冷陰極管螢光燈係主流。冷陰極管螢光燈係將螢光體塗布於玻璃管的內壁並得到白色之光的冷陰極管螢光燈(以下稱為 CCFL(Cold Cathode Fluorescent))。可是，近年來，隨著發光二極體(以下稱為 LED(Light Emitting Diode)的性能飛躍似地提高，在光源使用 LED 之平面光源裝置的需求急速地高漲。

【0003】 可是，從 CCFL 或 LED 所射出之光的色純度低。因此，在採用這些光源的液晶顯示裝置，色重現範圍窄成為問題。此外，色純度低意指光具有複數種波長，而在單色性差。

【0004】 因此，在近年來，以提供具有寬之色重現範圍的液晶顯示裝置為目的，提議在其光源使用色純度高的雷射。從雷射所射出之光係在單色性很優異。因此，可提供顏色鮮明的

影像。此外，單色意指波長寬窄，即只有一種顏色而未混有其他的顏色。又，單色光係波長寬窄之單一的光。

【0005】 可是，另一方面，在將以點光源射出光具有高之指向性的雷射用作平面光源裝置之光源的情況，很難得到具有均勻性之空間光強度分布之面狀的光。

【0006】 在專利文獻 1 所記載之平面光源裝置及影像顯示裝置具有由複數個光學元件所構成的光學系。而且，從雷射所射出之光係經由該光學系被整形成所要之形狀的光強度分布。而且，從雷射所射出之光係作為均勻性高之面狀的光，從平面光源裝置所射出。

[先行技術文獻]

[專利文獻 1] 特開 2009-181753 號公報

【發明內容】

【發明所欲解決之課題】

【0007】 可是，在專利文獻 1 所記載之平面光源裝置及影像顯示裝置係為了對雷射的光強度分布整形，而需要具有複數個元件之大型化的光學系。近年來，要求液晶顯示裝置小型化、構成簡單化。應用專利文獻 1 的構成，難實現液晶顯示裝置之小型化、構成簡單化。

【0008】 本發明係鑑於上述之問題點而開發者，其目的在於提供構成被簡單化的光強度分布變換元件。又，其目的在於提供使用該光強度分布變換元件以簡單化的構成射出均勻性高的空間光強度分布之面狀的光的平面光源裝置及液晶顯示裝置。

【解決課題之手段】

【0009】本發明之光強度分布變換元件係包括：第1光入射面，係射入具有指向性的第1光線；第1光射出面，係使該第1光線的角度強度分布擴大，並具有相對該第1光線之射出方向凹形狀的曲面部；及全反射面，係接近該曲面部或與其鄰接，相對該第1光線的射出方向傾斜，並對該第1光線進行全反射；以該全反射面所反射之該第1光線係從該曲面部射出。

【發明效果】

【0010】本發明係作成能以簡單的構成提供色重現範圍寬、均勻性優異之面內亮度分布之面狀的光。

【圖式簡單說明】

【0011】

第1圖係以模式表示本發明之第1實施形態的液晶顯示裝置之構成的構成圖。

第2圖係以模式表示本發明之第1實施形態的平面光源裝置之構成的構成圖。

第3圖係以模式表示本發明之第1實施形態的液晶顯示元件及光源之驅動方法的方塊圖。

第4圖係以模式表示本發明之第1實施形態的液晶顯示元件及光源之驅動方法的方塊圖。

第5圖係以模式表示本發明之第1實施形態之光擴散構造的構成圖。

第6圖係以模式表示本發明之第1實施形態的光擴散構造之光線之舉動的圖。

第 7 圖係以模式表示本發明之第 1 實施形態的光擴散構造之光線之舉動的圖。

第 8 圖係以模式表示本發明之第 1 實施形態的光擴散構造之光線之舉動的圖。

第 9 圖係表示本發明之第 1 實施形態的光擴散構造之射出光之在 Z-X 平面上之角度強度分布的特性圖。

第 10 圖係以模式表示本發明之第 1 實施形態的光擴散構造之光線之舉動的圖。

第 11 圖係以模式表示本發明之第 1 實施形態之光擴散構造的構成圖。

第 12 圖係以模式表示本發明之第 2 實施形態的液晶顯示裝置之構成的構成圖。

第 13 圖係以模式表示本發明之第 2 實施形態的平面光源裝置之構成的構成圖。

第 14 圖係以模式表示本發明之第 2 實施形態的液晶顯示裝置之構成的構成圖。

第 15 圖係以模式表示本發明之第 2 實施形態的液晶顯示裝置之構成的構成圖。

第 16 圖係以模式表示本發明之第 3 實施形態的液晶顯示裝置之構成的構成圖。

第 17 圖係以模式表示本發明之第 3 實施形態的平面光源裝置之構成的構成圖。

第 18 圖係以模式表示本發明之第 3 實施形態的液晶顯示元件及光源之驅動方法的方塊圖。

第 19 圖係以模式表示本發明之第 4 實施形態的液晶顯示裝置之構成的構成圖。

第 20 圖係以模式表示本發明之第 4 實施形態的平面光源裝置之構成的構成圖。

【實施方式】

【0012】 以下，根據圖面，詳細說明本發明之光強度分布變換元件、平面光源裝置及液晶顯示裝置的實施形態。此外，不是藉本實施形態限定本發明。

第 1 實施形態

【0013】 第 1 圖係以模式表示本發明之第 1 實施形態的液晶顯示裝置 110 之構成的構成圖。為了便於說明第 1 圖，將液晶顯示元件 1 之短邊方向設為 Y 軸方向，將長邊方向設為 X 軸方向，將垂直於 X-Y 平面的方向設為 Z 軸方向，將液晶顯示元件 1 之顯示面 1a 側設為 +Z 軸方向。又，將液晶顯示裝置之上方向設為 +Y 軸方向，將後述之第 1 光源 6 的光射出方向設為 +X 軸方向。在以下的各圖，從正面觀察液晶顯示裝置時左側是 +X 軸方向。

【0014】 如第 1 圖所示，液晶顯示裝置 110 包括液晶顯示元件 1 及平面光源裝置 210。又，液晶顯示裝置 110 可包括光學片 2、光學片 3 及光反射片 5。這些構成元件 1、2、3、210 及 5 係在 Z 軸方向所排列。液晶顯示元件 1 具有顯示面 1a。顯示面 1a 係配置成與 X-Y 平面平行。X-Y 平面係包含與 Z 軸正交的 X 軸及 Y 軸的平面。此外，X 軸及 Y 軸係彼此正交。又，光學片 2 係第 1 光學片。光學片 3 係第 2 光學片。

【0015】 平面光源裝置 210 係朝向液晶顯示元件 1 的背面 1b(朝向第 1 圖中 +Z 軸方向)放射照明光 6c。照明光 6c 係在第 1 圖的 X-Y 平面光強度分布均勻之面狀的光。

【0016】 該照明光 6c 係透過第 2 光學片 3 與第 1 光學片 2 後照射於液晶顯示元件 1 的背面 1b。在此，第 1 光學片 2 係具有使從平面光源裝置 210 所放射的照明光 6c 朝向對液晶顯示裝置 110 畫面之法線方向的作用。又，第 2 光學片 3 係抑制微細之照明不勻等之光學性影響。

【0017】 光反射片 5 配置於平面光源裝置 210 的正下(-Z 軸方向)。從平面光源裝置 210 放射至其背面側(-Z 軸方向)的光被光反射片 5 反射後，用作照射液晶顯示元件 1 之背面 1b 的照明光。作為光反射片 5，例如可使用以聚對苯二甲酸乙二醇酯等之樹脂為基材的光反射片。又，作為光反射片 5，可使用使金屬蒸鍍於基板之表面的光反射片。

【0018】 液晶顯示元件 1 具有液晶層。液晶層配置成與垂直於 Z 軸方向的 X-Y 平面平行。液晶顯示元件 1 的顯示面 1a 係作成矩形。第 1 圖所示之 X 軸方向及 Y 軸方向係分別沿著該顯示面 1a 之彼此正交的兩邊之方向。如第 3 圖所示，液晶顯示元件驅動部 52 係因應於從控制部 51 所供給之控制信號(液晶顯示元件控制信號 55)按照像素單位改變液晶層的光透過率。各像素係更由 3 個副像素所構成。該副像素係各自包括僅使紅光透過的彩色濾光片、僅使綠光透過的彩色濾光片及僅使藍光透過的彩色濾光片。液晶顯示元件驅動部 52 係藉由控制各副像素的光透過率而產生彩色影像。藉此，液晶顯示元件

1 係對從平面光源裝置 210 所放射的照明光 6c 進行空間性調變，而產生影像光。而且，液晶顯示元件 1 可從顯示面 1a 射出光該影像光。此外，影像光係具有影像資訊的光。

【0019】 平面光源裝置 210 包括光源 6、光強度分布變換元件 7 及導光板 4。此外，光源 6 是第 1 光源。第 2 圖係從 -Z 軸方向表示平面光源裝置 210 的構成圖。

【0020】 光源 6 係在一維方向(Y 軸方向)排列複數個雷射元件。本第 1 實施形態的光源 6 係各自包含發出紅色、綠色、藍色之單色光的半導體雷射之雷射元件在 Y 軸方向規則地排列。從紅色的半導體雷射所射出之光的波長是 640nm。從綠色的半導體雷射所射出之光的波長是 530nm。從藍色的半導體雷射所射出之光的波長是 450nm。藉由將這 3 色光混合，而產生白色光。此外，從各半導體雷射所射出之光的波長係不是限定如此，而被最佳化成位於所要之顏色重現範圍。又，光之顏色的種類亦不是限定為 3 色，而被最佳化成位於所要之顏色重現範圍。

【0021】 從光源 6 所射出之光線 6a 係從光入射面 7a 射入光強度分布變換元件 7。光入射面 7 係第 1 光入射面。光線 6a 係藉由透過光強度分布變換元件 7，成為 Y 軸方向之空間光強度分布均勻的白色光。又，光強度分布變換元件 7 使光線 6a 之在 Z-X 平面的角度強度分布擴大。而且，光線 6a 係自光強度分布變換元件 7 之光射出面 7b 朝向導光板 4 的入射面 4a 所射出。光射出面 7b 係第 1 光射出面。關於光強度分布變換元件之詳細的形狀及功能將在後面表示。導光板 4 的入射面 4a

係配置成與光射出面 7b 相對向。又，導光板 4 的入射面 4a 係配置成長度方向與 Y 軸方向平行。

【0022】 導光板 4 係由透明材料所構成。又，導光板 4 係板狀的構件。透明材料係可採用例如丙烯酸樹脂(PMMA)等。又，導光板 4 係可作成例如厚度 3mm 的板狀構件。

【0023】 導光板 4 係在其背面 4d(−Z 軸側的面)具有光擴散元件 41。光擴散元件 41 具有將從導光板 4 之光入射面 4a 所射入之線狀的光變換成具有面狀之光強度分布的功能。線狀的光具有在一維方向(Y 軸方向)均勻的光強度分布。而且，光擴散元件 41 具有向液晶顯示元件 1 放射具有該面狀之光強度分布之光的功能。在此，面上之面係與 X-Y 平面平行的面。

【0024】 例如，光擴散元件 41 係作成如第 1 圖及第 2 圖所示的凸透鏡形狀。而且，光擴散元件 41 配置於背面 4d。該凸透鏡形狀亦可是凹形狀。又，例如，光擴散元件 41 亦可是被塗布點狀之白色墨水的構成。那時，凸形狀之大小、凹形狀之大小及點狀之白色墨水的大小係在光入射面 4a 的附近小，並隨著接近與光入射面相對向之側的面 4b 而變大。或者，相同大小之凸形狀之光學元件的密度、相同大小之凹形狀之光學元件的密度或相同大小之點狀之白色墨水的密度係在光入射面 4a 的附近疏，並隨著接近與光入射面相對向之側的面 4b 而變密。藉此，在 X-Y 平面之照明光 6c 之面內的光強度分布變成均勻。

【0025】 第 3 圖係表示液晶顯示元件 1 及光源 6 之驅動方法的方塊圖。液晶顯示元件驅動部 52 係根據來自控制部 51 的

液晶顯示元件控制信號 55 驅動液晶顯示元件 1。光源驅動部 53 係根據來自控制部 51 的光源控制信號 56 驅動是第 1 光源的光源 6。控制部 51 係控制液晶顯示元件驅動部 52 與光源驅動部 53。

【0026】 控制部 51 係對從未圖示之信號源所供給的映像信號 54 施加影像處理並產生控制信號(液晶顯示元件控制信號 55 及光源控制信號 56)。控制部 51 係將這些控制信號 55、56 供給至液晶顯示元件驅動部 52 及光源驅動部 53。光源驅動部 53 係根據來自控制部 51 的光源控制信號 56，驅動光源 6，而從光源 6 射出光。

【0027】 例如，如第 4 圖所示，平面光源裝置 210 包括分別對應於光源 6 之紅色半導體雷射 6R、綠色半導體雷射 6G、藍色半導體雷射 6B 的光源驅動部 53R、53G、53B。依此方式，亦可採用控制部 51 個別地控制光源驅動部 53R、53G、53B 的構成。光源驅動部 53R、53G、53B 係根據來自控制部 51 的光源控制信號 56R、56G、56B，驅動半導體雷射 6R、6G、6B。藉此，可調整從各半導體雷射 6R、6G、6B 所射出之光線 6Ra、6Ga、6Ba 之各光強度的比例。因此，控制部 51 可因應於對各映像信號 54 所需之各色之光強度的比例，調整各光源 6R、6G、6B 的發光量。藉此，平面光源裝置 210 可實現低耗電力化。

【0028】 其次，表示光強度分布變換元件 7 的構造及功能。

【0029】 本第 1 實施行態的平面光源裝置 210 採用稱為所謂側光方式的方式。側光方式係包括光源與導光板，從光源所

射出之光線從導光板的端面射入後，作為面狀的光射出。從導光板的端面所射入之線狀的光係藉導光板之表面(或背面)所具有的光擴散元件變換成面狀的光。該面狀的光係從導光板的表面放射。在本第 1 實施形態，從光源 6 所射出之光線 6a 係從光入射面 4a 射入導光板 4。光入射面 4a 係第 2 光入射面。又，在本第 1 實施形態，照明光 6c 係從導光板 4 的表面 4c 朝向液晶顯示元件 1 放射。表面 4c 係第 2 光射出面。

【0030】 在側光方式，為了使從平面光源裝置所放射之照明光的空間光強度分布變成均勻，需要如下之 2 個要件。第 1 要件係射入導光板之線狀的光之空間光強度分布是均勻。第 2 要件是在導光板的厚度方向之光的發散角是廣角。發散角是廣角，這意指發散角大。

【0031】 射入導光板之線狀的光之空間光強度分布的均勻性係意指射入導光板之光入射面的光在該面上(導光板之光入射面)之任意的空間位置都具有相等的光強度。

【0032】 又，在射入導光板之線狀光之在導光板之厚度方向的光之發散角的廣角化係意指射入導光板之光入射面的光之在導光板之厚度方向的發散角大。即，在本第 1 實施形態，在第 1 圖中之 Z-X 平面上的發散角大。

【0033】 本第 1 實施形態之光源 6 係點光源，並由指向性高的雷射元件所構成。在此，點光源係意指發光面積相對導光板 4 之光入射面 4a 之大小小的光源。因此，從光源 6 所射出之光射入導光板 4 時，從平面光源裝置 210 所射出之照明光 6c 就在 X-Y 平面內發生空間光強度分布不均。在此，空間光強

度分布不均係意指在同一面內之相異的空間位置之光的強度發生高低差之狀態。

【0034】 因此，在本第 1 實施形態的平面光源裝置，使用光強度分布變換元件 7，將從以雷射元件所構成之光源 6 所射出的光線 6a 變換成具有滿足第 1 要件及第 2 要件之光強度分布的光。

【0035】 光源 6 所含的雷射元件係多模式的半導體雷射。多模式的半導體雷射係從其構造與活性層平行之方向的發散角與垂直於活性層之方向的發散角具有相異的值。例如，本第 1 實施形態的雷射元件係擴散角大的方向(以下稱為快軸方向)之發散角的半值全角都是 40 度。另一方面，擴散角小的方向(以下稱為慢軸方向)之發散角的半值全角是 3 度。在本第 1 實施形態，光源 6 所含的雷射元件全部將快軸方向設為與雷射元件之排列方向(第 1 圖中 Y 軸方向)平行，將慢軸方向設為與導光板之厚度方向(第 1 圖中 Z 軸方向)平行。此外，半值全角係意指在光強度之最大值之一半的光強度之角度的全角。

【0036】 光強度分布變換元件 7 係由透明材料所構成。又，光強度分布變換元件 7 係板狀的構件。透明材料係可採用例如丙烯酸樹脂(PMMA)等。又，光強度分布變換元件 7 係可作成例如厚度 2mm 的板狀構件。光強度分布變換元件 7 之在長邊方向(第 1 圖中 Y 軸方向)的長度被設定成與導光板 4 的光入射面 4a 之在第 1 圖中 Y 軸方向的長度相等或比其短。

【0037】 如第 5 圖所示，光強度分布變換元件 7 的光入射面 7a 係與第 5 圖中 Y-Z 平面大致平行的面。又，光入射面

7a 配置成與光源 6 相對向。光強度分布變換元件 7 的光射出面 7b 位於與光入射面 7a 相對向的位置。可是，不是如光入射面 7a 般的平面，而具有光擴散構造 70。光擴散構造 70 具有 2 個斜面 70a、70b 及圓柱面 70c。

【0038】 光強度分布變換元件 7 係在光射出面 7b 具有複數個光擴散構造 70。光擴散構造 70 係第 1 光擴散構造。複數個光擴散構造 70 係在導光板 4 的厚度方向(第 1 圖中 Z 軸方向)以固定間隔所配置。光擴散構造 70 係在與光強度分布變換元件 7 之 Z-X 平面平行的截面具有與第 5 圖所示之構造相同的構造。因此，射入光強度分布變換元件 7 的光線 6a 係在與 Z-X 平面平行的面上，具有從第 5 圖至第 8 圖所示之光的折射作用。光擴散構造 70 係在光強度分布變換元件 7 的光射出面 7b 上，在具有第 5 圖所示的截面形狀下，在 Y 軸方向延伸。即，在 X-Y 平面剖開光擴散構造 70 的情況，光射出面 7b 的截面形狀係成為與 Y 軸平行的直線。

【0039】 如第 5 圖所示，光擴散構造 70 具有 2 個斜面 70a、70b 及圓柱面 70c。圓柱面 70c 配置於斜面 70a 與斜面 70b 之間。圓柱面 70c 係僅在 Z-X 平面具有曲率。本第 1 實施形態的光擴散構造 70 係在 Z-X 平面上的形狀形成與梯形相似的形狀。梯形的上底(第 5 圖中 +X 軸方向)為 0.33mm，下底(第 5 圖中 -X 軸方向)為 0.66mm。梯形的高度係 0.50mm。光擴散構造 70 係在該梯形之上底的中心畫半徑 0.165mm 之正圓形狀的圓弧，並沿著該圓弧將上底部分作成凹形狀的形狀。該凹形狀係圓柱面 70c。即，光擴散構造 70 具有凹透鏡形狀。連接梯形

之上底與下底的一邊是斜面 70a，另一方是斜面 70b。光擴散構造 70 係在 Z 軸方向以 0.66mm 的間隔配置 3 行。即，斜面 70a、70b 係相對光線 6a 的射出方向傾斜。又，斜面 70a、70b 係其間隔從斜面 70a、70b 之與圓柱面 70c 相鄰的端部(+X 軸方向側的端部)朝向斜面 70a、70b 之其他的端部(-X 軸方向側的端部)變寬。斜面 70a、70b 之其他的端部(-X 軸方向側的端部)係相對圓柱面 70c 配置於光線 6a 的入射側(-X 軸方向側)。

【0040】 圓柱面 70c 係在一方向具有曲率，但是在與其正交之方向不具有曲率的面。即，圓柱面 70c 係在一方向具有折反射力而收斂或發散，並在正交之方向不具有折反射力的面。圓柱面 70c 係在 Z 軸方向具有曲率，而在 Y 軸方向不具有曲率的面。即，圓柱面 70c 係將 Z-X 平面作為基準平面時，以垂直於基準平面(Z-X 平面)上的曲線之柱面形狀的一部分所形成。即，作成在垂直於母線之方向具有開口部的柱面形狀。柱面係相當於柱體之側面的曲面。即，是沿著某平面上的一條曲線，在垂直於該平面的直線一面保持固定方向一面運動時所產生的曲面。圓柱面 70c 不是上述之某平面(基準平面)上的曲線閉合的曲線。因此，圓柱面 70c 係作成在一部分之區域欠缺母線之具有開口部的柱面形狀。此外，基準面上的曲線係未限定為圓弧。將該垂直的直線稱為母線。圓柱面 70c 的母線方向是 Y 軸方向。又，Z 軸方向是連接位於柱面形狀之端的 2 條母線的直線中垂直於母線之方向之直線的方向。即，Z 軸方向是連接位於柱面形狀之端的 2 條母線的直線中垂直於該 2 條母線之直線的方向。

【0041】又，斜面 70a、70b 係與圓柱面 70c 之具有曲率之方向(Z 軸方向)的端部相鄰的面。在第 5 圖，斜面 70a、70b 係垂直於基準平面(Z-X 平面)的平面。此外，在從第 5 圖至第 8 圖，斜面 70a、70b 係以平面表示，但是因為斜面 70a、70b 係只要是對光線 6a 進行全反射的全反射面即可，所以亦可是曲面。此外，導光板 4 係配置成垂直於 Z 軸方向。又，光線 6a 的慢軸方向係與 Z 軸方向平行。慢軸方向係發散角小的方向。此外，在第 6 圖至第 8 圖，根據圓柱面 70c 配置於斜面 70a 與斜面 70b 之間的構成說明光線 6a 的舉動。可是，亦可斜面 70a、70b 是斜面 70a 或斜面 70b 中之任一個。在斜面 70a、70b 是斜面 70a 或斜面 70b 中之任一個的情況，亦可產生一定的效果。

【0042】其次，分成 X-Y 平面與 Z-X 平面，說明從光源 6 所射出的光線 6a 之在光強度分布變換元件 7 的舉動。

【0043】在 X-Y 平面，要求使在 Y 軸方向之空間光強度分布均勻化。從各雷射元件所射出之光線 6a 具有半值全角 40 度的發散角。即，在 X-Y 平面，光線 6a 具有比較大的發散角。因此，如第 2 圖所示，藉由從各雷射元件所射出之光線 6a 在光強度分布變換元件 7 中傳播，而與相鄰之其他的雷射元件的光線 6a 在空間上重疊。藉此，在光射出面 7b 之光線 6a 之在 Y 軸方向的空間光強度分布不均變成均勻。

【0044】各雷射元件所射出之光線的角度強度分布係中心強度高，並隨著遠離中心而強度急速地降低的大致高斯形狀。因此，到達光射出面 7b 的各雷射元件之在 Y 軸方向的空間光強度分布具有高斯形狀。因此，為了在光射出面 7b 得到空間

光強度分布均勻性更高的光線 6a，需要將相鄰之雷射元件的間隔(Y 軸方向之長度)設為定值以下，或將從光入射面 7a 至光射出面 7b 的距離(X 軸方向之長度)設為定值以上。即，在光射出面 7b 的位置，需要相鄰的光線 6a 以在 Y 軸方向之光強度分布的最大值之半值以上的值重疊。為了滿足該條件，設定雷射元件之個數或設定光強度分布變換元件 7 之 X 軸方向的長度較佳。

【0045】 在 Z-X 平面，要求光之發散角大。另一方面，從光源 6 所射出的光之在 Z-X 平面的發散角係半值全角 3 度。即，Z-X 平面，光線 6a 具有比較小的發散角。要使大致平行光的發散角大為變大，這在一般的透鏡形狀係困難。又，作為用以使角度大為變大的構成，有在表面具有隨機之凹凸形狀的擴散板、或使材料中含有微小粒子而使光散射的擴散板等。可是，這種構成具有擴散度與光透過率的權衡關係。因此，在需要低耗電力的平面光源裝置採用係不佳。

【0046】 因此，在本第 1 實施形態，將光擴散構造 70 設置於 Z-X 平面。若依據光擴散構造 70，在抑制光透過率之降低下，亦可使大致平行之光(光線 6a)的發散角擴大。

【0047】 第 6 圖、第 7 圖及第 8 圖係表示在光擴散構造 70 之光之舉動的圖。第 9 圖係表示從光射出面 7b 所射出的光線之在 Z-X 平面上之角度強度分布的圖形。橫軸表示角度[度]。縱軸表示光強度[a.u.]。在此，單位[a.u.]係任意單位，以相對強度表示。此外，在第 9 圖的圖形，角度 0 度係第 1 圖中的 X 軸方向。從 -Y 軸方向觀察，以 Y 軸為轉軸，將順時針方向當

作負的轉動角，將逆時針方向當作正的轉動角。如第 6 圖至第 8 圖所示，射入光擴散構造 70 的光(光線 6a)係經過大致分成 3 種的光路。第 1 光路係射入光擴散構造 70 之斜面 70a 的光(第 6 圖)。第 2 光路係射入斜面 70b 的光(第 7 圖)。第 3 光路係射入圓柱面 70c 的光(第 8 圖)。

【0048】 如第 6 圖所示，射入斜面 70a 的光線 6a 係因折射率而進行全反射，在 Z-X 平面使行進方向自 X 軸方向傾斜約 -37 度。在斜面 70a 所全反射的光線 6a 射入圓柱面 70c。斜面 70a 是全反射面。因為圓柱面 70c 具有正圓形狀，所以光線 6a 係因透鏡效果而角度強度分布擴大。因此，如第 9 圖之圖形 60a 所示，經過第 6 圖之光路的光線 6a 係在 Z-X 平面以從 X 軸方向傾斜 -37 度之方向為軸具有半值全角約 25 度的發散角，並從光射出面 7b 射出。在第 9 圖，圖形 60a 係以實線與 ● 記號表示。

【0049】 如第 7 圖所示，射入斜面 70b 之光線 6a 係因折射率差而進行全反射，在 Z-X 平面使行進方向自 X 軸方向傾斜約 +37 度。在斜面 70b 所全反射的光線 6a 射入圓柱面 70c。斜面 70b 是全反射面。因為圓柱面 70c 具有正圓形狀，所以光線 6a 係因透鏡效果而角度強度分布擴大。如第 9 圖之圖形 60b 所示，經過第 7 圖之光路的光線 6a 係在 Z-X 平面以從 X 軸方向傾斜 +37 度之方向為軸具有半值全角約 25 度的發散角，並從光射出面 7b 射出。在第 9 圖，圖形 60b 係以實線與 ▲ 記號表示。

【0050】 如第 8 圖所示，直接射入圓柱面 70c 之光線 6a 係

不會變更行進方向，而在 X 軸方向前進，因為圓柱面 70c 之正圓形狀所造成的透鏡效果而角度強度分布擴大。因此，如第 9 圖之圖形 60c 所示，經過第 8 圖之光路的光線 6c 係在 Z-X 平面以 X 軸方向為軸具有半值全角約 36 度的發散角，並從光射出面 7b 射出。在第 9 圖，圖形 60c 係以實線與×記號表示。

【0051】 自上述，從光射出面 7b 所射出之光線 6b 的角度強度分布係成為經過第 6 圖、第 7 圖及第 8 圖之光線的角度強度分布 60a、60b、60c 的相加，而如第 9 圖之圖形 60 所示，成為具有半值全角 84 度之很大之發散角的光。在第 9 圖，圖形 60 係以一點鏈線表示。

【0052】 從第 6 圖至第 8 圖得知，若依據本第 1 實施形態之光擴散構造 70，雖然得到很大的發散角，亦可得到相對光線 6a 之行進方向被反射至後方(-X 軸方向)的光少之高的光透過率。

【0053】 又，如本第 1 實施形態所示，藉由在 Z 軸方向排列複數個光擴散構造 70，可使光線 6a 更微細地擴散。因此，自平面光源裝置 210 所射出之照明光 6c 成為更均勻的面內光強度分布。在本實施形態，採用在 Z 軸方向排列 3 條光擴散構造 70 的構成，但是本發明係未限定如此。藉由增加所排列之光擴散構造 70 的個數，可使光線 6a 更微細地擴散，而可提高照明光 6c 之面內光強度分布的均勻性。

【0054】 在本第 1 實施形態，提示在說明光擴散構造 70 的形狀時所使用之梯形之上底、下底及高度的尺寸、以及上底的凹形狀，但是本發明係未限定如此。本發明之光擴散構造 70

的特徵為具有以下的 3 種功能。第 1 功能係將光線分成經過複數條光路之構成的功能。第 2 功能係變更經過複數條光路中至少一條光路之光線之行進方向的功能。第 3 功能係擴大經過複數條光路之全部之光線之角度強度分布的功能。只要滿足之，說明光擴散構造 70 的形狀時所使用之梯形之下底及上底的尺寸、以及上底之部分的形狀係本發明之範圍，與第 1 實施形態的形狀無關。

【0055】 藉由以所配置之光擴散構造 70 的個數、形成於光擴散構造 70 之梯形之上底、下底及高度的尺寸、以及上底的形狀為設計參數，可控制所要之光線 6b 之角度強度分布的形狀。

【0056】 例如，如第 10 圖所示，將光擴散構造 70 之斜面 70a 或斜面 70b 在 Z-X 平面分割成複數個面，並改變各個面的傾斜角度。在第 10 圖，將斜面 70a 側分割成斜面 70a 及斜面 70d 之 2 個斜面。又，將斜面 70b 側分割成斜面 70b 及斜面 70e 之 2 個斜面。藉此，可增加經過相異的光路之光線的條數，而可更微細地控制光線 6b 之角度強度分布。斜面 70a、70b、70d、70e 係相對向光線 6a 的射出方向傾斜。又，斜面 70d、70e 係與斜面 70a、70b 一樣是全反射面。又，斜面 70d、70e 係其間隔從斜面 70d、70e 之接近圓柱面 70c 的端部(+X 軸方向側的端部)朝向斜面 70d、70e 之另一端部(-X 軸方向的端部)變寬。斜面 70d、70e 之另一端部(-X 軸方向的端部)係配置於光線 6a 對圓柱面 70c 的入射側(-X 軸方向側)。

【0057】 如第 10 圖所示，斜面 70d、70e 係經由斜面 70d、

70e 與圓柱面 70c 連接。在這種形狀的情況，斜面 70d、70e 接近圓柱面 70c。斜面 70a、70b 係接近圓柱面 70c 的端部，並垂直於基準平面(Z-X 平面)的平面，

【0058】例如，亦可將光擴散構造 70 之圓柱面 70c 的形狀作成自由曲面。

【0059】但，如本第 1 實施形態所示 70 由 3 個面所構成，藉由相當於在說明光擴散構造 70 的形狀時所使用之梯形的上底之部分的形狀作成正圓的凹形狀之簡單的形狀，而可提高生產力。

【0060】又，考慮模具之製作的容易性及耐久性、零件的成形性等，為了提高生產力，亦可稍微簡化形狀。例如，亦可斜面 70a 與圓柱面 70c 之連接部的形狀或斜面 70b 與圓柱面 70c 之連接部的形狀採用將在本第 1 實施形態如第 11(A)圖所示是銳角(不連續)者改成如第 11(B)圖所示以圓弧(連續地)連接的形狀。藉由依此方式簡化形狀，亦可得到高的光擴散性能。

【0061】在斜面 70a、70b 與圓柱面 70c 之連接部的形狀是如第 11(A)圖所示直接連接之形狀的情況，斜面 70a、70b 與圓柱面 70c 鄰接。又，例如，在斜面 70a、70b 與圓柱面 70c 之連接部的形狀是如第 11(B)圖所示以圓弧(連續地)連接之形狀的情況，斜面 70a、70b 係接近圓柱面 70c。依此方式，斜面 70a、70b 係可經由與光線 6a 之反射無關的面和圓柱面 70c 連接。接近意指位於附近。又，鄰接意指相鄰地連續。

【0062】在本發明，將從光源 6 所射出之光線 6a 之發散角大的方向(快軸方向)作為雷射元件之排列方向，將發散角小的

方向(慢軸方向)作為導光板之厚度方向。即，光源 6 係配置成光線 6a 的慢軸方向與 Z 軸方向平行。Z 軸方向係圓柱面 70c 之具有曲率的方向。這是來自以下的理由。在本發明的構成，雷射元件之在排列方向(Y 軸方向)之光強度分布的均勻性係與複數條光線 6a 之重疊相依。若將光強度分布變換元件 7 之 X 軸方向的長度設為定值，光強度分布的均勻性係與光之發散角及雷射元件的個數相依。X 軸方向係光線 6a 的行進方向。即，光之發散角愈大，愈可提高光強度分布的均勻性。或者，雷射元件之個數愈多，愈可提高光強度分布的均勻性。因此，藉由使雷射光之發散角大的方向與雷射元件之在排列方向(Y 軸方向)平行，而可減少雷射元件之個數，並提高 Y 軸方向之光強度分布的均勻性。

【0063】另一方面，藉由使雷射光之發散角小的方向(慢軸方向)與導光板之厚度方向平行，而可使光強度分布變換元件 7 及導光板 4 厚度變薄。因為光線 6a 的發散角小，所以即使使光強度分布變換元件 7 之厚度變薄，亦可使全部的光線 6a 射入光強度分布變換元件 7。又，因為可使光強度分布變換元件 7 之厚度變薄，所以光線 6b 之厚度亦變薄，使導光板 4 之厚度變薄，亦可使全部的光線 6b 射入導光板 4。又，本第 1 實施形態的光擴散構造 70，只要設置僅對窄範圍之入射角度變換成所要之角度強度分布而光透過率變高的構造即可，設計變得容易。例如，在廣範圍之入射角的光線，在圓柱面 70c 被全反射，光回到後方(光入射面 7a 的方向)，而具有光透過率降低等的問題。

【0064】自以上，若依據本第 1 實施形態之具有光強度分布變換元件 7 的平面光源裝置 210，雖然在光源 6 採用雷射，亦可得到光利用效率高、光強度分布之均勻性高之面狀的照明光 6c。具有該平面光源裝置 210 的液晶顯示裝置 110 係可提供色重現範圍寬並抑制亮度不均之高品質的影像。

第 2 實施形態

【0065】第 12 圖係以模式表示本發明之第 2 實施形態之是透過式顯示裝置的液晶顯示裝置 120 之構成的圖。本第 2 實施形態的液晶顯示裝置 120 係除了平面光源裝置 220 與平面光源裝置 210 相異以外，與第 1 實施形態的液晶顯示裝置 110 相同。即，液晶顯示元件 1、光學片 2、3 及光反射片 5 係與第 1 實施形態的液晶顯示裝置 110 相同。對與在第 1 實施形態所說明之液晶顯示裝置 110 的構成元件相同的構成元件，附加相同的符號，並省略其詳細說明。

【0066】本第 2 實施形態的平面光源裝置 220 包括光源 8、光強度分布變換元件 9 及導光板 4。導光板 4 係板狀構件並由透明材料所構成，在背面 4d(−Z 軸側的面)具備光擴散元件 41，並具有將線狀的光變換成面狀之光的功能。因為在這些事項係與第 1 實施形態一樣，所以省略其詳細說明。又，光源 8 係在一維方向排列複數個雷射元件的構成。光源 8 所含之雷射元件係光的波長(例如，紅色的波長是 640nm、綠色的波長是 532nm、藍色的波長是 450nm。)與第 1 實施形態之光源 6 的雷射元件一樣，因為在多模式的半導體雷射、快軸方向之發散角的半值全角是 40 度、慢軸方向之發散角的半值全角是 3 度、

配置成使快軸方向與雷射元件的排列方向(第 1 圖中 Y 軸方向)平行、使慢軸方向與導光板的厚度方向(第 1 圖中 Z 軸方向)平行之事項等係一樣，所以省略其詳細說明。

【0067】 光源 8 的光線 8a 係朝向第 12 圖的 -X 軸方向射出。又，光源 8 配置於是與導光板 4 的表面 4c 相對向之面的背面 4d 側。

【0068】 光強度分布變換元件 9 係由透明材料所構成。透明材料係可採用例如丙烯酸樹脂(PMMA)等。又，光強度分布變換元件 9 具有板狀的導光部 91。導光部 91 配置成與導光板 4 之背面 4d 相對向。又，光強度分布變換元件 9 具有光路變更部 92，而光路變更部 92 具有 2 面反射面。光強度分布變換元件 9 係可作成例如板狀部之厚度為 2mm 的構件。光強度分布變換元件 9 之在長邊方向(第 12 圖中 Y 軸方向)的長度被設定成與導光板 4 的光入射面 4a 之在第 1 圖中 Y 軸方向的長度相等或比其短。

【0069】 如第 12 圖所示，光強度分布變換元件 9 的光入射面 9a 係與第 12 圖中 Y-Z 平面大致平行的面。又，光入射面 9a 配置成與光源 8 相對向。光強度分布變換元件 9 的光射出面 9b 配置成與導光板 4 的光入射面 4 相對向。光入射面 4a 係與第 12 圖中之 Y-Z 平面大致平行的面。又，光強度分布變換元件 9 之導光部 91 的主面 9c、9d 都是與第 12 圖中 X-Y 平面大致平行。主面 9c 係 +Z 軸方向側的面，主面 9d 是 -Z 軸方向側的面。光強度分布變換元件 9 的光路變更部 92 具有 2 個反射面 9e、9h。反射面 9e 具有使在光強度分布變換元件 9 中朝向 -X 軸方向行進的光線 8a 朝向 +Z 軸方向的功能。反射面

9h 具有使在光強度分布變換元件 9 中朝向 +Z 軸方向行進的光線 8a 朝向 +X 軸方向的功能。又，連接正面 9c 與光射出面 9b 的面 9g、及連接反射面 9e 與 9h 的面 9f 係與 Y-Z 平面大致平行。光強度分布變換元件 9 係從光入射面 9a 往導光板 4 的光入射面 4a 引導光線 8a。

【0070】 光強度分布變換元件 9 係在光射出面 9b 具有複數個光擴散構造 70。複數個光擴散構造 70 係在導光板 4 的厚度方向(第 12 圖中 Z 軸方向)以固定間隔所配置。光擴散構造 70 與在第 1 實施形態所示的構成一樣。即，在以下的事項係與第 1 實施形態一樣。光擴散構造 70 具有 2 個斜面 70a、70b 及圓柱面 70c。又，在光強度分布變換元件之與 Z-X 平面(第 12 圖)平行的截面，具有與第 5 圖所示之構造相同的構造。射入光強度分布變換元件 7 的光線 8a 係與光線 6a 一樣，在與 Z-X 平面平行的面上，具有第 5 圖至第 8 圖所示之光的折射作用。又，光擴散構造 70 係在光強度分布變換元件 7 之光射出面 7b 上，在具有第 5 圖所示的截面形狀下，在 Y 軸方向延伸。即，在 X-Y 平面剖開光擴散構造 70 的情況，光射出面 7b 的形狀成為與 Y 軸平行的直線。在這些事項上，本第 2 實施形態的光擴散構造 70 係與第 1 實施形態一樣的構造，省略其詳細說明。

【0071】 又，本第 2 實施形態的光強度分布變換元件 9 係與第 1 實施形態的光強度分布變換元件 7 一樣，為了使光源 8 之在雷射元件之排列方向(Y 軸方向)的空間光強度分布均勻化，作成利用本身的發散角使鄰接之雷射元件的光線在空間上

重疊的構成。在這一點，係與第 1 實施形態一樣，省略其詳細說明。。

【0072】 本第 2 實施形態的平面光源裝置 220 係將光源 8 配置於導光板 4 的背面 4d 側($-Z$ 軸方向)，且，將光強度分布變換元件 9 的大部分配置於導光板 4 的背面 4d 側($-Z$ 軸方向)。近年來，在液晶顯示裝置，要求使在畫面周圍所具備之構造部分(框邊部分)變窄。因此，若依據本第 2 實施形態，可將在第 1 實施形態配置於液晶顯示裝置之框邊部分的光源及光強度分布變換元件配置於液晶顯示裝置的厚度方向。因此，可使液晶顯示裝置 120 的框邊部分變窄。又，在本第 2 實施形態的構成，可使光強度分布變換元件 9 之 X 軸方向的長度變長，而可提高從光源 8 所射出之光線 8a 之在 Y 軸方向之空間光強度分布的均勻性。又，藉由使光強度分布變換元件 9 之 X 軸方向的長度變長，亦可減少是使雷射元件之排列方向的空間光強度分布均勻化所需要之雷射元件的個數。

【0073】 進而，本第 2 實施形態的光強度分布變換元件 9 係爲了提高雷射元件之排列方向(Y 軸方向)之空間光強度分布的均勻性，而具有第 2 光擴散構造 90。第 13 圖係從 $-Z$ 軸方向表示平面光源裝置 220 的構成圖。如第 13 圖所示，光強度分布變換元件 9 的光入射面 9a 具有對光線 8a 僅在 X-Y 平面上作用的光擴散構造 90。光擴散構造 90 之與 X-Y 平面平行的截面係半徑 0.02mm、深度 0.01mm 之正圓的凹形狀在 Y 軸方向所排列的形狀。即，凹形狀爲朝一 X 軸方向係凹形狀。又，該正圓的中心係在 Y 軸方向等間隔(0.04mm)地排列。又，因爲

在 Z 軸方向的截面作成該形狀，所以凹形狀的面係以在 Z 軸方向具有中心軸之圓筒面的一部分所形成。該光擴散構造 90 係以 0.04mm 間隔在 Y 軸方向配置複數個。射入光擴散構造 90 的光線 8a 係藉光擴散構造 90 擴大在 X-Y 平面的發散角。即，光擴散構造 90 係使光線 8a 在 Y 軸方向擴散。Y 軸方向係圓柱面 70c 之未具有曲率的方向。擴散意指發散角被擴大。藉此，和不設置光擴散構造 90 的情況相比，可提高在 Y 軸方向之空間光強度分布的均勻性。因此，可縮小光強度分布變換元件 9 之在 X 軸方向的長度，而可使導光部 91 小型化。或者，可減少光源 8 所具有之雷射元件的個數。此外，第 13 圖之右側之畫斜線的部分是在導光部 91 之 +Z 軸方向所配置的光反射片 5。

【0074】 又，如第 14 圖所示，亦可本第 2 實施形態的光強度分布變換元件 9 具有其導光部 91 之主面 9c、9d 不是平行的形狀。詳細說明之，在光強度分布變換元件 9 的導光部 91，具有其厚度(在 Z-X 平面之 Z 軸方向的尺寸)從光入射面 9a 往光路變更部 92 變大的形狀。即，導光部 91 係作成厚度從光入射面 9a 朝向光線 8a 的行進方向變寬的形狀。厚度係在 Z-X 平面(基準平面)上垂直於光線 8a 的行進方向(-X 軸方向)之方向(Z 軸方向)的尺寸。該形狀係所謂的楔形。導光部 91 係作成楔形形狀。

【0075】 藉由作成這種楔形形狀，可使射入光強度分布變換元件 9 之光線 8a 之在 Z-X 平面的發散角變小，並變成大致平行的光。藉由將光線 8a 變換成大致平行的光，易於設計在

光路變更部 92 的反射面 9e、9h 反射率高之構成。又，藉由將光線 8a 變換成大致平行的光，亦可提高在設置於光射出面 9b 之光擴散構造 70 的光透過率。依此方式，將光強度分布變換元件 9 的導光部 91 之在 Z-X 平面的形狀作成厚度朝向 -X 軸方向變厚的楔形係尤其雷射光之在 Z-X 平面之發散角大的情況有效。

【0076】 此外，在本第 2 實施形態，將雷射元件的慢軸方向配置成與導光板的厚度方向(第 1 圖中 Z 軸方向)平行。因此，在慢軸方向之發散角比較大的情況，導光部 91 的楔形係有效。

【0077】 又，如第 15 圖所示，亦可光強度分布變換元件 9 係在導光部 91 中在 -X 軸方向傳播的光線 8a 與光路變更部 92 中在 +X 軸方向傳播之光線 8a 的夾角不是垂直(90 度)的構成。以光線 8a 與反射面 9e、9h 的夾角滿足根據司乃耳定律之全反射條件的方式設計光強度分布變換元件 9 的形狀。藉此，可提高光線 8a 在反射面 9e、9h 的反射率。又，在第 15 圖的構成，因為在遠離導光板 4 的方向(-Z 軸方向)配置光強度分布變換元件 9 的光入射面 9a，所以在光源 8 之尺寸大的情況係亦有效。即，在光源 8 採用大之雷射元件的情況係有效。

【0078】 自以上，若依據本第 2 實施形態之具有光強度分布變換元件 9 的平面光源裝置 220，在光源採用雷射下，亦可得到光利用效率高、空間光強度分布之均勻性高的面狀照明光 8c。具有該平面光源裝置 220 的液晶顯示裝置 120 可提供顏色重現範圍寬並抑制亮度不均之高品質的影像。進而，在本第 2

實施形態，藉由在液晶顯示裝置 220 的厚度方向配置光源 8 及光強度分布變換元件 9 的大部分，而可使框邊部分變窄。

第 3 實施形態

【0079】 第 16 圖係以模式表示本發明之第 3 實施形態之是透過式顯示裝置的液晶顯示裝置 130 之構成的圖。又，第 17 圖係平面光源裝置 230 從一 Z 軸方向表示的構成圖。本第 3 實施形態的液晶顯示裝置 130 係平面光源裝置 230 為相對第 2 實施形態的平面光源裝置 220，在具有替代第 1 光源 8 的光源 10，進而在具有第 2 光源 11 上相異。即，液晶顯示元件 1、光學片 2、3、導光板 4、光反射片 5 及光強度分布變換元件 9 係與第 2 實施形態的液晶顯示裝置 120 相同。又，第 2 實施形態的液晶顯示裝置 120 係在與第 1 實施形態之液晶顯示裝置 110 相同的構成元件上亦相同，對與在第 2 實施形態所說明之液晶顯示裝置 120 的構成元件相同的構成元件，附加相同的符號，並省略其詳細說明。

【0080】 光源 10 係第 1 光源。如第 17 圖所示，光源 10 係在 Y 軸方向將複數個雷射元件進行一維排列。光源 10 所具有之雷射元件發出紅光。該紅光係例如是波長 640nm 的光。從光源 10 所射出之光係在發散角大的方向(快軸方向)及與其垂直的方向具有發散角小的方向(慢軸方向)。在本第 3 實施形態的平面光源裝置 230，以快軸方向成為與雷射元件之排列方向(Y 軸方向)平行的方式排列雷射元件，並以慢軸方向成為與光強度分布變換元件 9 之厚度方向(Z 軸方向)平行的方式排列雷射元件。

【0081】 從第 1 光源 10 所射出之光線 10a 係從光射出面 9b 經由光強度分布變換元件 9 向導光板 4 的光入射面 4a 射出。從光射出面 9b 所射出之光線是光線 10b。光線 10a 之至成為光線 10b 之在光強度分布變換元件 9 中的舉動係與第 2 實施形態的光線 8a 之至成為光線 8b 的舉動一樣，省略其說明。即，光線 10a 係在光強度分布變換元件 9 中在 -X 軸方向行進後，以反射面 9e 將行進方向改變成 +Z 軸方向，然後，以反射面 9h 將行進方向從 +Z 軸方向改變成 +X 軸方向。

【0082】 光源 11 係第 2 光源。光源 11 係在 Y 軸方向將複數個 LED 元件進行一維排列。光源 11 係配置於和與 X-Y 平面平行之導光板 4 大致同一平面上。即，光源 11 係配置成與導光板 4 的光入射面 4a 相對向。又，光源 11 的發光面係朝向 +X 軸方向。即，從光源 11 所射出之光線 11a 係朝向光入射面 4a 射出。而且，光線 11a 係從光入射面 4a 射入導光板 4。

【0083】 從光源 11 所射出之光線 11a 是藍綠色的光，該藍綠色的光係例如在 450nm 附近與 530nm 附近具有尖峰值，並在從 420nm 至 580nm 的波帶具有連續光譜的光。光源 11 所具有之 LED 元件係例如對具有射出藍光之藍色 LED 晶元的封裝填充吸收該藍光並發出綠光的綠色螢光體，又，光源 11 所具有之 LED 元件係例如在激發光源採用 LED 以下的光源，並藉該激發光源激發綠色螢光體，而發出藍綠光。又，光源 11 係例如藉發射紫外線區域之波長的光的光源激發發出藍光與綠光之螢光體，而發出藍綠光。又，光源 11 係例如具有發出藍光的藍色 LED 元件與綠色 LED 元件。

【0084】光源 11 係在 X-Y 平面及 Z-X 平面，具有半值全角 120 度之朗伯(Lambert)分布的角度強度分布。光線 11a 具有比光線 10a 之發散角更大的發散角。

【0085】從光源 11 朝向 +X 軸方向所射出之光線 11a 係透過光強度分布變換元件 9 的光路變更部 92 後，從光射出面 9b 射出，再從光入射面 4a 射入導光板 4。從光源 11 所射出之光線 11a 具有很大的發散角。從光源 10 所射出之光線 10a 係指向性高，而發散角小。光線 11a 具有比光線 10a 之發散角更大的發散角。又，複數個 LED 元件係在 Y 軸方向所配置。因此，從導光板 4 朝向液晶顯示元件所發射之照明光 8c 所含的藍綠光成爲在 X-Y 平面空間光強度分布均勻的光。

【0086】紅光線 10b 與藍綠色的光線 11a 係在射入導光板 4 之前被合成，作爲白色之線狀的光，射入導光板 4。然後，光線 10b 與光線 11a 係作爲照明液晶顯示元件 1 之面狀的白色照明光 8c，從導光板 4 所發射。如上述所示，照明光 8c 所含之紅光線 10b 與藍綠色的光線 11a 係各自在 X-Y 平面產生空間光強度分布之均勻性高的光。因此，照明光 8c 成爲在 X-Y 平面空間光強度分布之均勻性高之白色的面狀光。

【0087】在本第 3 實施形態，僅紅色採用在單色性優異的雷射元件。這是由於在最適合用於顯示用途的半導體雷射，目前紅色在量產性上最優異。又，尤其在綠色半導體雷射，當未得到充分的輸出亦是理由之一。此外，爲了更高效率地得到綠光，藉其他顏色的光激發綠色螢光體而得到綠光的方法是最佳。

【0088】 因爲用以激發綠色螢光體之近紫外線區域或藍色的半導體雷射或者 LED 係發光效率比綠色半導體雷射更高。又，綠色螢光體係對該近紫外光或藍光之光吸收率及內部變換效率高。因此，目前利用螢光體之元件的發光效率比綠色之半導體雷射更高。

【0089】 又，在本第 3 實施形態，在螢光體的激發光源採用藍色的 LED 元件。這是由於如本第 3 實施形態之光源 11 般，在藉藍色的發光元件激發螢光體而得到其他的顏色光的情況，採用 LED 比雷射更佳。

【0090】 這是基於以下的理由。相對低電流驅動、低輸出的 LED，雷射係高電流驅動、高輸出。因此，驅動時來自雷射的發熱量很大。又，相對從 LED 所射出之光具有大的發散角，從雷射所射出之光具有很小的發散角。因此，在雷射的情況，射入螢光體之激發光的強度密度(射入螢光體之每單位積積之光的強度)變成很高。射入螢光體並被吸收的光係一部分被變換成其他的波長後向外部發射，其他的光係主要成爲熱能。一般，螢光體的內部變換效率(相對所吸收的光量之被變換成其他波長之光的光量)係約從 40%至 80%。即，同時所產生之熱能係亦達到所射入之光能的 20%至 60%。因此，在射入高輸出、光強度密度高之雷射光的情況，螢光體的發熱量變成很高。

【0091】 若具有螢光體之雷射本身的發熱量增加，則螢光體的溫度上昇。又，螢光體本身的發熱量增加，螢光體的溫度亦上昇。螢光體的溫度上昇時，螢光體之內部變換效率大幅度降低，而引起亮度的降低或耗電力的增加。因此，在本第 3 實

施形態的光源 11 採用藍色的 LED 與藉該藍光所激發而發出綠光之螢光體的藍綠色 LED。

【0092】 紅色係人對色差之靈敏度高的顏色。因此，在紅色之波長帶寬的差係在人的視覺覺得更顯著的差。在此，波長帶寬係色純度的差。以以往之 CFFL 或 LED 所產生之白色光係尤其紅光量少，因為波長帶寬寬，所以色純度低。因此，在使用 CFFL 或 LED 的液晶顯示裝置，紅色之色重現範圍與耗電力成為權衡關係。即，這是權衡提高白色之 CFFL 或 LED 的光量，並使紅光量變多，以確保色重現範圍，或使色重現範圍變窄，以節省耗電力。

【0093】 另一方面，雷射係因波長帶寬窄，無光損失，而可得到色純度高的光。由於這些理由，藉由將在 3 原色中尤其紅光作為雷射光，可得到低耗電力化之效果。因為，雷射光係單色性很高且在紅色濾光器的透過率佳，即使不提高光量亦可確保充分之紅光量，而可得到低耗電力化之效果。又，因為單色性高，所以色純度提高，而亦可得到使色重現範圍變寬之效果。由於以上的理由，在本第 3 實施行態之液晶顯示裝置 130，對紅光源，應用雷射。

【0094】 又，在以往之使用 CCFL 或 LED 光源的液晶顯示裝置，紅光的波長帶寬寬。因此，紅光的一部分透過光譜之鄰接的綠色濾光器。藉此，在以往之使用 CCFL 或 LED 光源的液晶顯示裝置，亦使綠色之色純度降低。可是，在本第 3 實施行態的液晶顯示裝置 130，因為色純度增加，所以透過綠色濾光器之紅色的光量減少，而可提高綠色的色純度。藉此，可得到

使色重現範圍變寬之效果。

【0095】 在本第 3 實施形態，藉射出紅光的雷射元件構成第 1 光源 10。又，藉射出藍綠光的雷射元件構成第 2 光源 11。可是，本發明係未限定如此，若依據上述的理由，例如，亦可藉射出紅光的雷射元件與射出藍光的雷射元件構成第 1 光源 10，並藉射出綠光的雷射元件構成第 2 光源 11。又，例如，亦可射出藍光的雷射元件構成第 1 光源 10，並藉藉射出紅光的 LED 元件與射出綠光的 LED 元件構成第 2 光源 11。其中，採用僅紅色之雷射光源可比採用僅藍色之雷射光源更加顯示與以往之液晶顯示裝置之顯著的差，

【0096】 在本第 3 實施形態的平面光源裝置 230，第 1 光源 10 係具有雷射元件的光源，第 2 光源 11 係具有 LED 元件的光源，這是最佳的形式。

【0097】 藉由將第 1 光源 10 設為具有發散角小之雷射元件的光源，可抑制光損失。若在光源 10 具有發散角大之光源的情況，在光強度分布變換元件 9 之反射面 9e 及 9h 的反射率降低。尤其，因為反射面 9h 需要透過第 2 光源 11 的光線 11a，所以必須是利用折射率差的反射面，光源 10 的發散角與反射率相依。此外，關於反射面 9e，亦可蒸鍍金屬，而形成鏡。但，因為光強度分布變換元件 9 的製作步驟變得複雜，所以反射面 9e 亦是利用折射率差的反射面較佳。

【0098】 因為第 1 光源 10 是具有發散角小之雷射元件的光源，所以難提高雷射元件之排列方向(Y 軸方向)的均勻性。可是，本第 3 實施形態係在液晶顯示裝置 130 的厚度方向(-Z

軸方向)設置光強度分布變換元件 9。因此，要提高雷射元件之排列方向(Y 軸方向)的均勻性，不必擴大液晶顯示裝置 130 的框邊部分，就可充分地設定更充分的光學距離(光強度分布變換元件 9 之導光部 91 的長度)。

【0099】藉由將第 2 光源 11 設為具有發散角大之 LED 元件的光源，在光源 11 與導光板 4 之間不設置光學元件，亦可藉本身的發散角得到空間光強度分布均勻的照明光 8c。若在光源 11 具有發散角小之光源的情況，難得到空間光強度分布均勻的照明光 8c。這是由於至光線 11a 射入導光板 4，鄰接之光線 11a 未充分重疊，不為成為均勻之線狀的光，而發生亮度不均。

【0100】在本第 3 實施形態，光源 11 係由具有半值全角 120 度之發散角的 LED 元件所構成。可是，本發明係未限定如此。例如，亦可藉由在 LED 元件的發光面具有透鏡，控制發散角。例如，亦可具有僅使在 Z-X 平面之發散角變小的圓柱透鏡。藉此，可提高光線 11a 中與導光板 4 耦合的光量(光耦合效率)。但，如上述所示，使發散角過小時，因為在照明光 8c 之空間光強度分布的均勻性降低，所以需要在考慮光耦合效率與發散角下使透鏡形狀最佳化。

【0101】又，若依據本第 3 實施形態，藉由個別地控制光源 10 與光源 11 的光量，而可降低耗電力。第 18 圖係表示液晶顯示元件 1、光源 10 及光源 11 之驅動方法的方塊圖。液晶顯示元件驅動部 52 驅動液晶顯示元件 1。光源驅動部 53a 驅動是第 1 光源的光源 10。光源驅動部 53b 驅動是第 2 光源的光源 11。控制部 51 控制液晶顯示元件驅動部 52 與光源驅動部 53a、

53b。

【0102】例如，藉控制部 51 個別地控制各光源驅動部 53a、53b，而可調整從第 1 光源 10 所射出之紅光的光量與從第 2 光源 11 所射出之藍綠光之光量的比例。控制部 51 對光源驅動部 53a 輸出光源控制信號 56a。控制部 51 對光源驅動部 53b 輸出光源控制信號 56b。因此，亦可藉由因應於對各映像信號 54 所需之各色光強度的比例來調整各光源的發光量，實現低耗電力化。

【0103】自以上，若依據本第 3 實施数態之平面光源裝置 230，在光源採用雷射下，亦可得到光利用效率高、空間光強度分布之均勻性高的面狀照明光 8c。具有該平面光源裝置 230 的液晶顯示裝置 130 可提供顏色重現範圍寬並抑制亮度不均之高品質的影像。在本第 3 實施数態，藉由在液晶顯示裝置 230 的厚度方向(Z 軸方向)配置光源 10 及光強度分布變換元件 9 的大部分，而可使框邊部分變窄。進而，藉由以雷射元件構成紅色，並以 LED 元件構成藍綠色，而可解決成為以往之液晶顯示裝置的課題之色重現範圍的擴大及低耗電力之雙方。又，可藉簡單的構成提供量產性高的液晶顯示裝置。

第 4 實施数態

【0104】第 19 圖係以模式表示本發明之第 4 實施数態之是透過式顯示裝置的液晶顯示裝置 140 之構成的圖。第 20 圖係從 -Z 軸方向表示本第 4 實施数態之平面光源裝置 240 的構成圖。本第 4 實施数態之液晶顯示裝置 140 所具有的平面光源裝置 240 係相對本第 3 實施数態的平面光源裝置 230，配置第 2

光源 11 的位置相異，又，在具有反射構件 12 上相異。即，液晶顯示元件 1、光學片 2、3、導光板 4、光反射片 5、光強度分布變換元件 9 及光源 10 係與第 3 實施形態的液晶顯示裝置 130 相同。又，除了光源 11 之配置位置以外，係與第 3 實施形態的液晶顯示裝置 130 相同。又，第 2 實施形態的液晶顯示裝置 130 係在與第 1 實施形態之液晶顯示裝置 110 及第 2 實施形態之液晶顯示裝置 1210 相同的構成元件上亦相同，對與在第 3 實施形態所說明之液晶顯示裝置 130 的構成元件相同的構成元件，附加相同的符號，並省略其詳細說明。

【0105】如第 19 圖所示，光源 11 係自導光板 4 在背面 4d 側之方向所配置(−Z 軸方向)。即，光源 11 係相對導光板 4 在與導光板 4 之表面 4c 相反的方向所配置。又，光源 11 的發光面朝向 +Z 軸方向。即，光線 11a 係在 +Z 軸方向所射出。光線 11a 係藉反射構件 12 將行進方向變成 +X 軸方向。而且，光線 11a 係從光入射面 4a 射入導光板 4。

【0106】反射構件 12 配置於光源 11 與光強度分布變換元件 9 之間。反射構件 12 具有反射面 12a。反射構件 12 係例如由丙烯酸樹脂(PMMA)或聚碳酸酯(PC)、或鋁等之金屬所構成。又，反射面 12a 係可藉由將鋁或金、銀等蒸鍍於該丙烯酸樹脂等而形成。又，亦可藉由對反射構件 12 採用具有高反射率的樹脂，不蒸鍍金屬，就具有反射面 12a。反射面 12a 配置成與光源 11 相對向。又，配置成與光強度分布變換元件 9 的反射面 9h 及導光板 4 的光入射面 4a 相對向。反射面 12a 配置成與光源 11、反射面 9h 及光入射面 4a 相對向，係因為配置成

光線 11a 從光源 11 射出，並以反射面 12a 反射後，透過反射面 9h，再從光入射面 4a 射入導光板 4。

【0107】從光源 11 所發出之光線 11a 係朝向 +Z 軸方向射出，再藉反射構件 12 的反射面 12a，變更成在 +X 軸方向行進之方向的光。以反射面 12a 所反射之光線 11a 透過光強度分布變換元件 9 的反射面 9h 後，射入導光板 4。

【0108】反射構件 12 係在 Z-X 平面具有曲率，並在 Y 軸方向延伸。即，反射構件 12 在與 Z-X 平面平行的面上具有曲率。在 Z-X 平面，反射構件 12 具有切掉橢圓之一部分的形狀。橢圓形狀之一個焦點位於光源 11 之發光面的中心。又，橢圓形狀之另一個焦點位於導光板 4 之光入射面 4a 的中心。光源 11 是第 2 光源。即，反射構件 12 係具有由垂直於 Y 軸方向之面所構成的截面成為以光源 11 之發光面的中心與光入射面 4a 的中心為一對焦點之橢圓之一部分的反射面 12a。Y 軸方向係圓柱面 70c 之未具有曲率的方向。藉此，可使從光源 11 所發出之光高效率地與導光板 4 耦合。此時，若在考慮在反射構件 12 與導光板 4 之間使光強度分布變換元件 9 透過所造成之光學性影響下設計，可使光線 11a 更高效率地與導光板 4 耦合。

【0109】在本第 4 實施形態的平面光源裝置 240，在 LED 具有大之發散角的情況，使其光的一部分不經由反射面 12a，而直接引導至導光板 4 的光入射面 4a。藉此，不會降低光源 11 之光線 11a 與導光板 4 耦合的效率，並可使反射構件 12 小型化。

【0110】自以上，若依據本第 4 實施形態之平面光源裝置

240，在光源 10 採用雷射下，亦可得到光利用效率高、空間光強度分布之均勻性高的面狀照明光 8c。具有該平面光源裝置 240 的液晶顯示裝置 140 可提供顏色重現範圍寬並抑制亮度不均之高品質的影像。在本第 4 實施形態，藉由在液晶顯示裝置 240 的厚度方向(−Z 軸方向)配置光源 10 及光強度分布變換元件 9 的大部分，而可使框邊部分變窄。進而，藉由以雷射元件構成紅色，並以 LED 元件構成藍綠色，而可解決成為以往之液晶顯示裝置的課題之色重現範圍的擴大及低耗電力之雙方。又，可藉簡單的構成提供量產性高的液晶顯示裝置。又，藉反射構件 12，可使發散角大之光源 11 的光線 10a 以高效率與導光板 4 耦合，而可抑制耗電力的增加。

【0111】此外，在上述的各實施形態，圓柱面 70c 係由圓柱透鏡所構成。在各實施形態，係凹面形狀的圓柱透鏡。在圓柱面 70c，圓柱透鏡之透鏡面的母線方向係 Y 軸方向。又，連接位於圓柱透鏡之透鏡面的端部之 2 條母線的直線中，與位於透鏡面之端部的 2 條母線垂直之直線的方向是 Z 軸方向。可是，本發明的特徵係藉由以斜面 70a、70b 所全反射的光線 6a 從圓柱面 70c 射出，而可在保持高的光利用效率下，提高空間光強度分布的均勻性。因此，例如，亦想到將第 11(A)圖或第 11(B)圖所示的光擴散構造 70 作成使其以圓柱面 70c 之光軸為中心轉動的形狀，並在光射出面 7b 上排列的構成。該構成係可得到與上述之實施形態同等之效果。

【0112】但，在光射出面 7b 上排列這種如截圓錐之形狀的構成係難製作。在樹脂成形製作的情況，樹脂的成形亦困難，

其模具的製作亦困難。依此方式思考時，在上述之實施形態所示之將圓柱面 70c 作成圓柱透鏡的構成係亦在製作光擴散構造 70 上，在易於製作上優異。

【0113】 在上述之各實施形態，有大致平行的面、大致平行的光或大致高斯形狀等附加「大致」等之詞的表達的情況。這些都表示包含考慮到製造上之公差或組立上之變動等的範圍。因此，即使是在申請專利範圍中未記載例如「大致」的情況，亦包含考慮到製造上之公差或組立上之變動等的範圍。又，在申請專利範圍中記載「大致」的情況，表示包含考慮到製造上之公差或組立上之變動等的範圍。又，「配置於大致同一平面上」之記載係如上述所示意指「相對向配置」。

【0114】 此外，如以上所示說明了本發明之實施形態，但是本發明係未限定爲這些實施形態。

【符號說明】

【0115】

1 液晶顯示元件、

1a 顯示面、

1b 背面、

210、220、230、240 平面光源裝置、

2、3 光學片、

4 導光板、

4a 光入射面、

4b 面、

4c 表面、

- 4d 背面、
41 光擴散元件、
5 光反射片、
51 控制部、
52 液晶顯示元件驅動部、
53、53R、53G、53B、53a、53b 光源驅動部、
54 映像信號、
55 液晶顯示元件控制信號、
56、56a、56b 光源控制信號、
6、8、10、11 光源、
12 反射構件、
12a 反射面、
6a、8a、10a、11a、6Ra、6Ga、6Ba、6b、10b 光線、
6R 紅色半導體雷射、
6G 綠色半導體雷射、
6B 藍色半導體雷射、
6c、8c 照明光、
60a、60b、60c 光線之角度強度分布、
7、9 光強度分布變換元件、
7a、9a 光入射面、
7b、9b 光射出面、
70 光擴散構造、
90 光擴散構造、
70a、70b、70d、70e 斜面、

201329576

70c 圓柱面、

91 導光部、

92 光路變更部、

9c、9d 主面、

9e、9h 反射面、

9g、9f 面、

110、120、130、140 液晶顯示裝置

申請專利範圍

1. 一種光強度分布變換元件，包括：

第 1 光入射面，係射入具有指向性的第 1 光線；

第 1 光射出面，係使該第 1 光線的角度強度分布擴大，並具有相對該第 1 光線之射出方向凹形狀的曲面部；及

全反射面，係接近該曲面部或與其鄰接，相對該第 1 光線的射出方向傾斜，並對該第 1 光線進行全反射；

以該全反射面所反射之該第 1 光線係從該曲面部射出。

2. 如申請專利範圍第 1 項之光強度分布變換元件，其中該曲面部係形成圓柱透鏡；

若將連接位於該曲面部之該圓柱透鏡之透鏡面的端部之 2 條母線的直線中與該 2 條母線垂直之直線的方向設為第 1 方向，並將母線方向設為第 2 方向，則該全反射面係接近該曲面部之該第 1 方向之端部或與其鄰接的面。

3. 如申請專利範圍第 2 項之光強度分布變換元件，其中該曲面部係位於 2 個該全反射面之間；

該 2 個全反射面係其間隔從接近該全反射面之該曲面部的端部或與其鄰接的端部朝向該全反射面之其他的端部變寬，該其他的端部係相對該曲面部位於該第 1 光線的入射側。

4. 一種平面光源裝置，包括：

光強度分布變換元件，係如申請專利範圍第 2 或 3 項所述

者；

第 1 光源，係射出該第 1 光線；及

導光板，係包括：第 2 光入射面，係射入從該光強度分布變換元件所射出之該第 1 光線；及第 2 光射出面，係射出從該第 2 光入射面所射入之該第 1 光線；

該第 2 光射出面係射出以該導光板變換成面狀之光的該第 1 光線；

該第 2 光入射面的長度方向係與該第 2 方向平行；

該第 2 光入射面係配置成與該第 1 光入射面相對向。

5. 如申請專利範圍第 4 項之平面光源裝置，其中該第 1 光源係配置成該第 1 光線的慢軸方向與該第 1 方向平行。

6. 如申請專利範圍第 4 或 5 項之平面光源裝置，其中該第 1 光入射面係具有光擴散構造；

該光擴散構造係使該第 1 光線在該第 2 方向擴散。

7. 如申請專利範圍第 4 至 6 項中任一項之平面光源裝置，其中該第 1 光源係配置於是該導光板之與該第 2 光射出面相對向之面的背面側；

該光強度分布變換元件係在從該第 1 光入射面至該第 1 光射出面的光路上具有導光部及光路變更部，並將該第 1 光線從該第 1 光入射面導向該第 2 光入射面。

8. 如申請專利範圍第 7 項之平面光源裝置，其中該導光部係板形狀，並係配置成與該背面相對向，厚度從該第 1 光入

射面往該第 1 光線的行進方向變厚的楔形形狀。

9. 如申請專利範圍第 7 或 8 項之平面光源裝置，其中更包括第 2 光源，該第 2 光源係射出具有比在從該第 1 光源射出時之該第 1 光線的發散角更大之發散角的第 2 光線；該第 2 光線係從該第 2 光入射面射入該導光板。

10.如申請專利範圍第 9 項之平面光源裝置，其中更包括反射該第 2 光線的反射構件；

該第 2 光源係相對該導光板在導光板之該背面的方向所配置；

該第 2 光線係藉該反射構件變更行進方向後，從該第 2 光入射面射入該導光板。

11.如申請專利範圍第 10 項之平面光源裝置，其中該反射構件係具有由垂直於第 2 方向之面所構成的截面成為以該第 2 光源之發光面中心與該第 2 光入射面的中心為一對焦點之橢圓之一部分的反射面。

12.如申請專利範圍第 5 至 11 項中任一項之平面光源裝置，其中該第 1 光源係具有雷射元件。

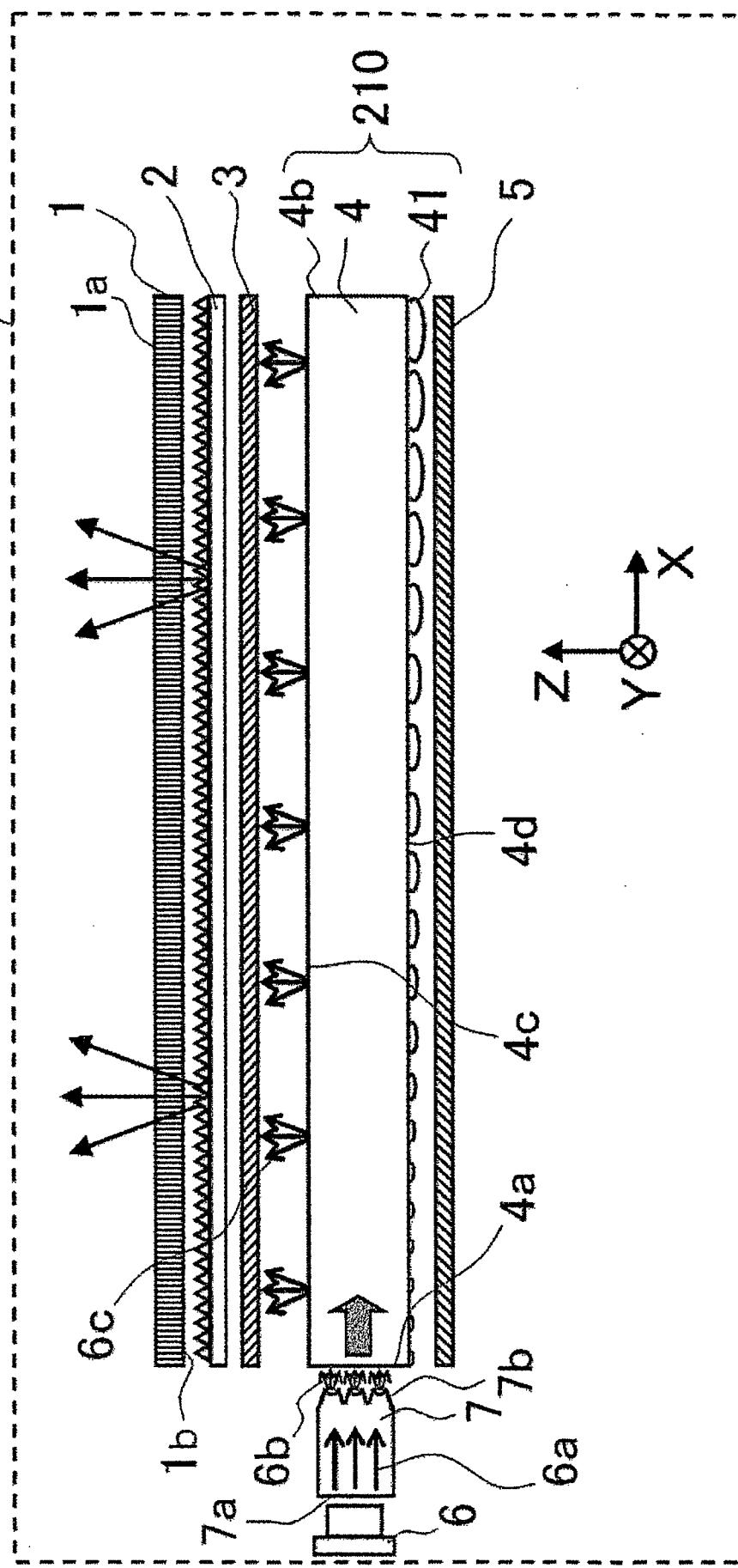
13.如申請專利範圍第 9 至 12 項中任一項之平面光源裝置，其中該第 2 光源係具有 LED 元件。

14.一種液晶顯示裝置，具有如申請專利範圍第 5 至 13 項中任一項之平面光源裝置。

201329576

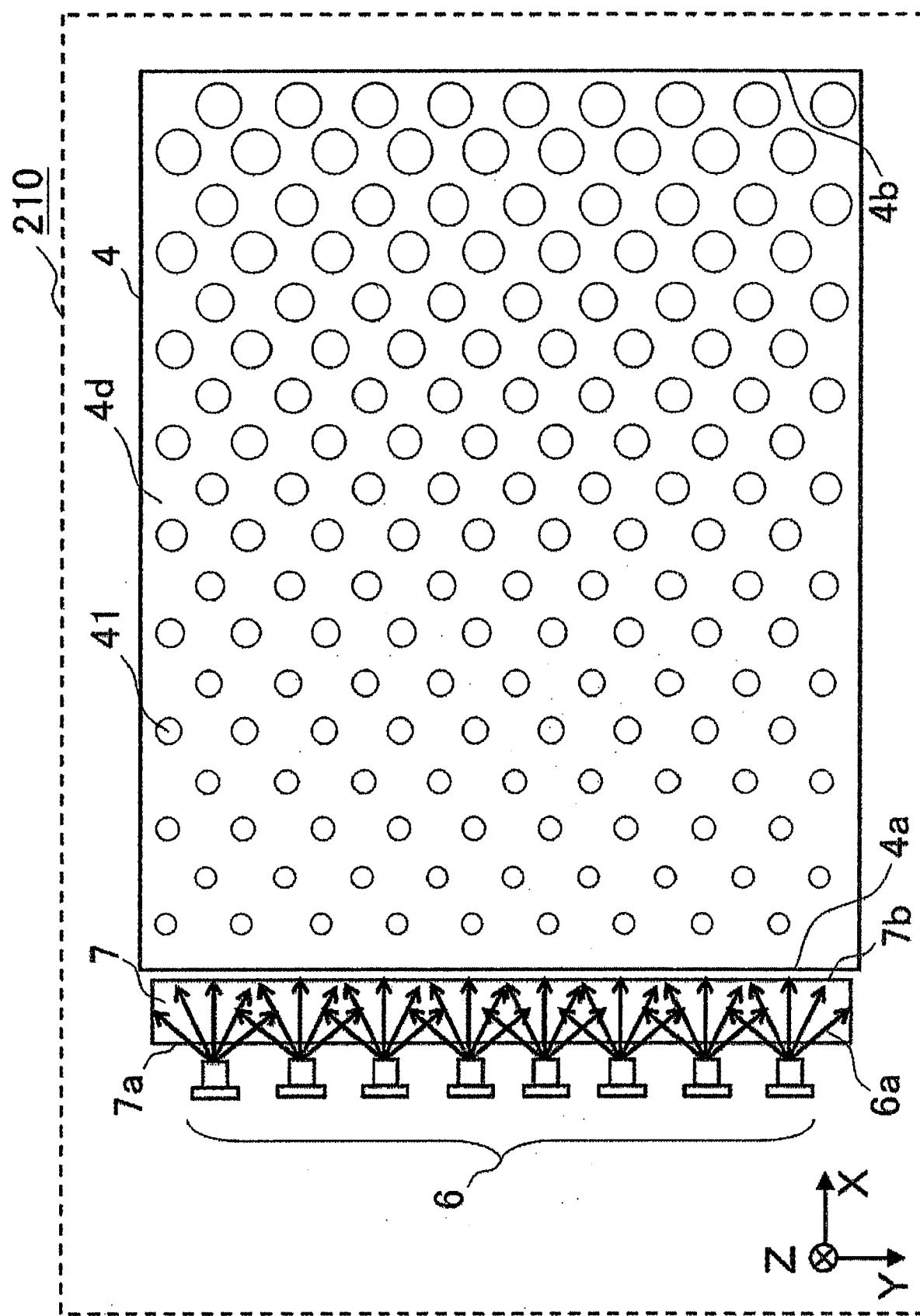
圖1

110

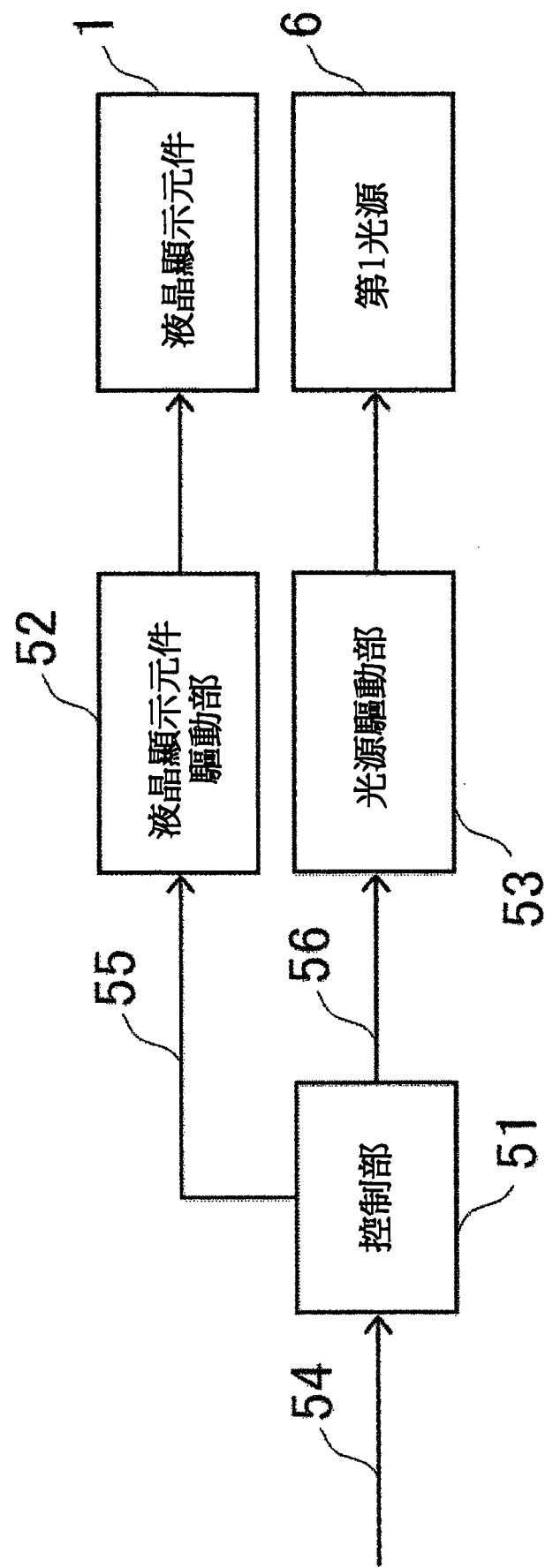


第1圖

201329576

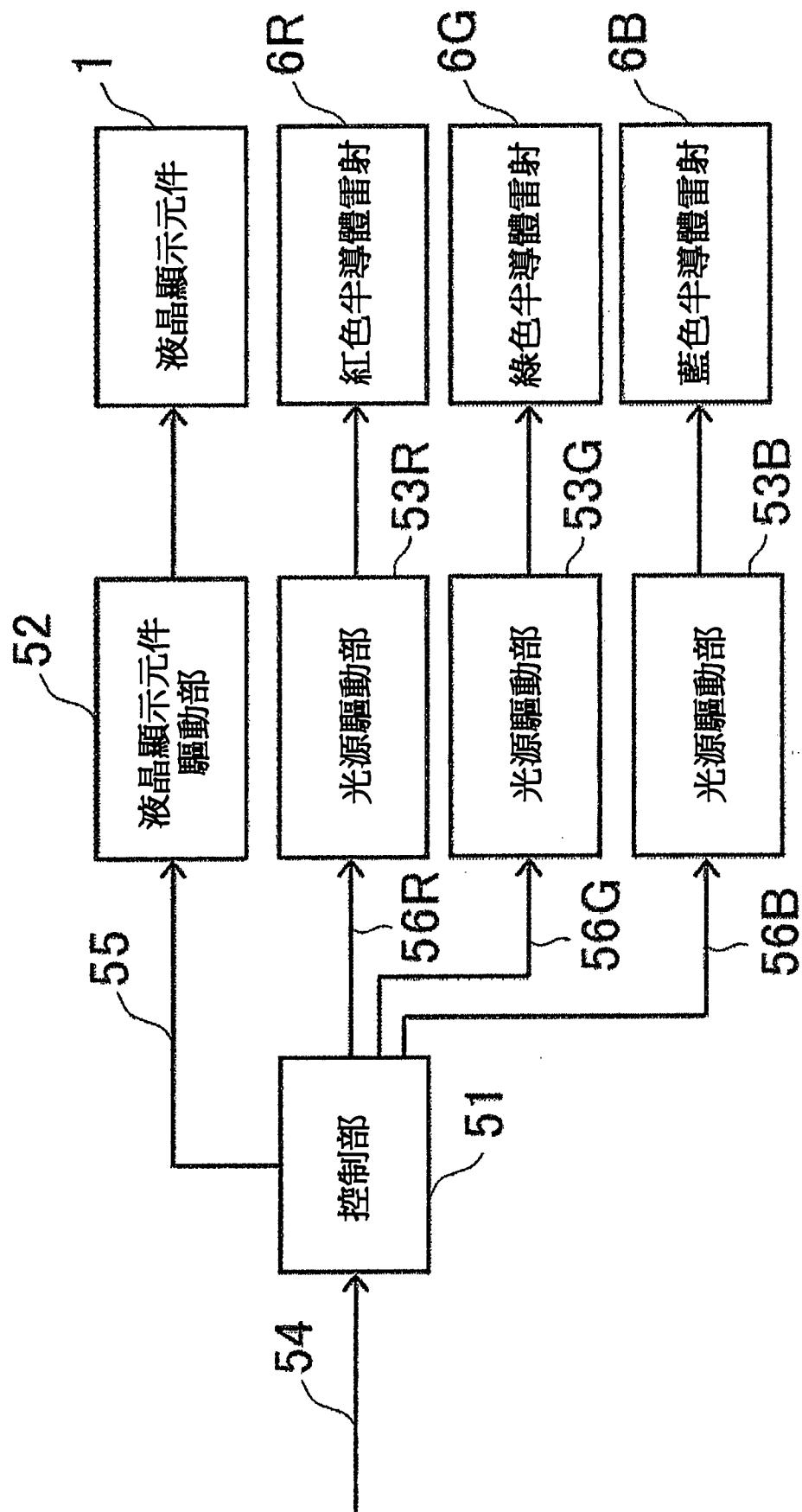


第2圖



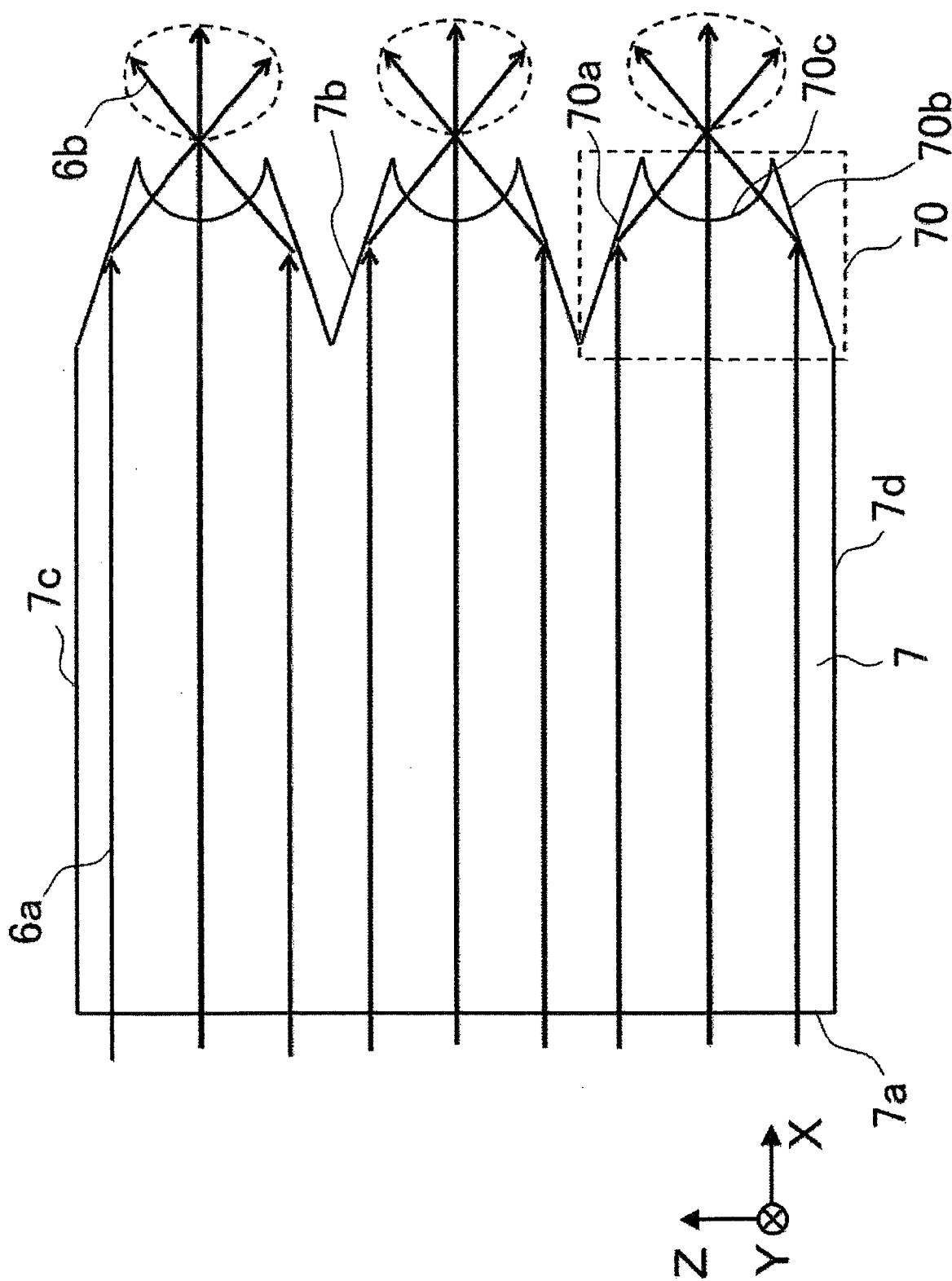
第3圖

201329576



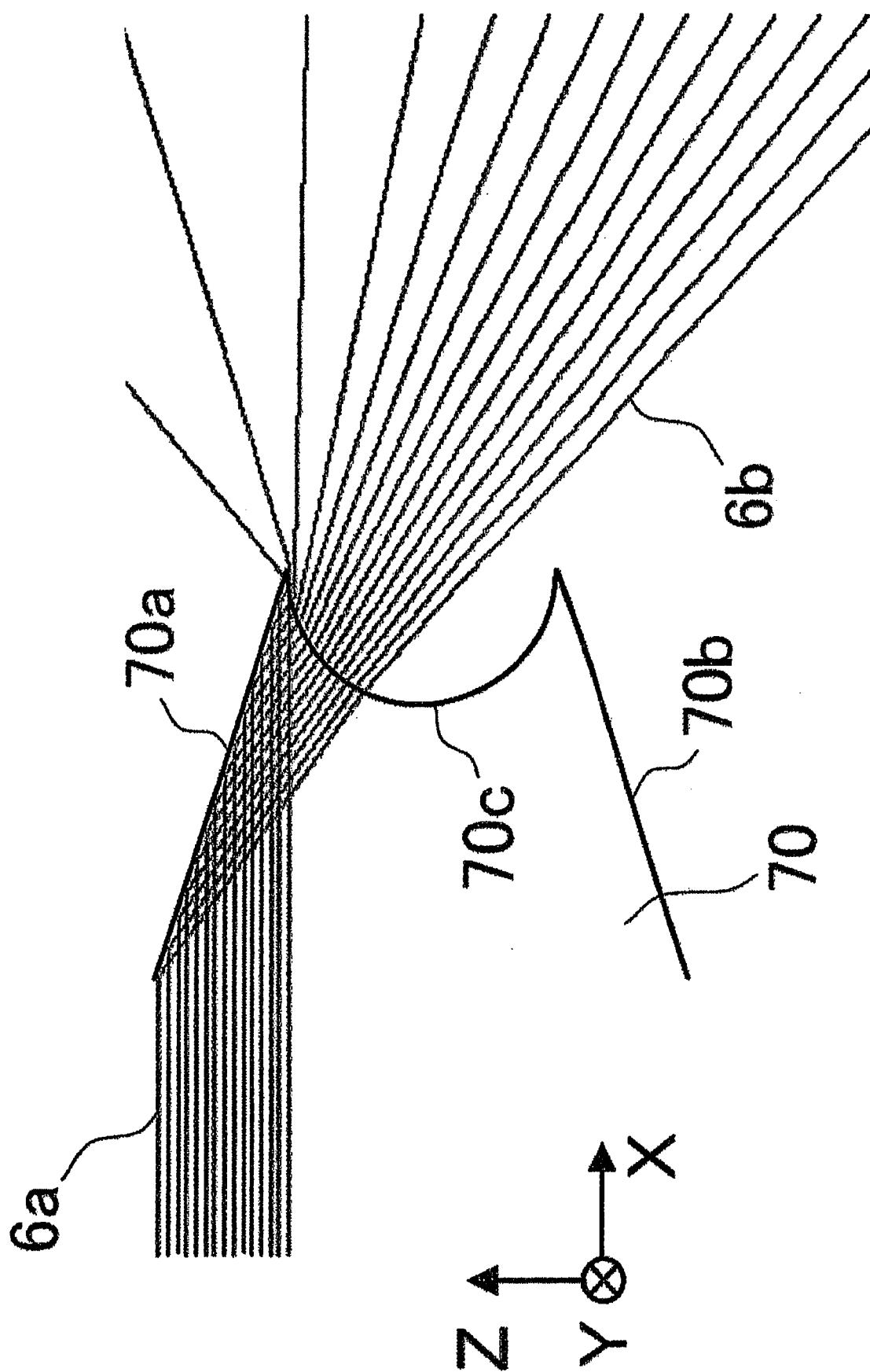
第4圖

201329576



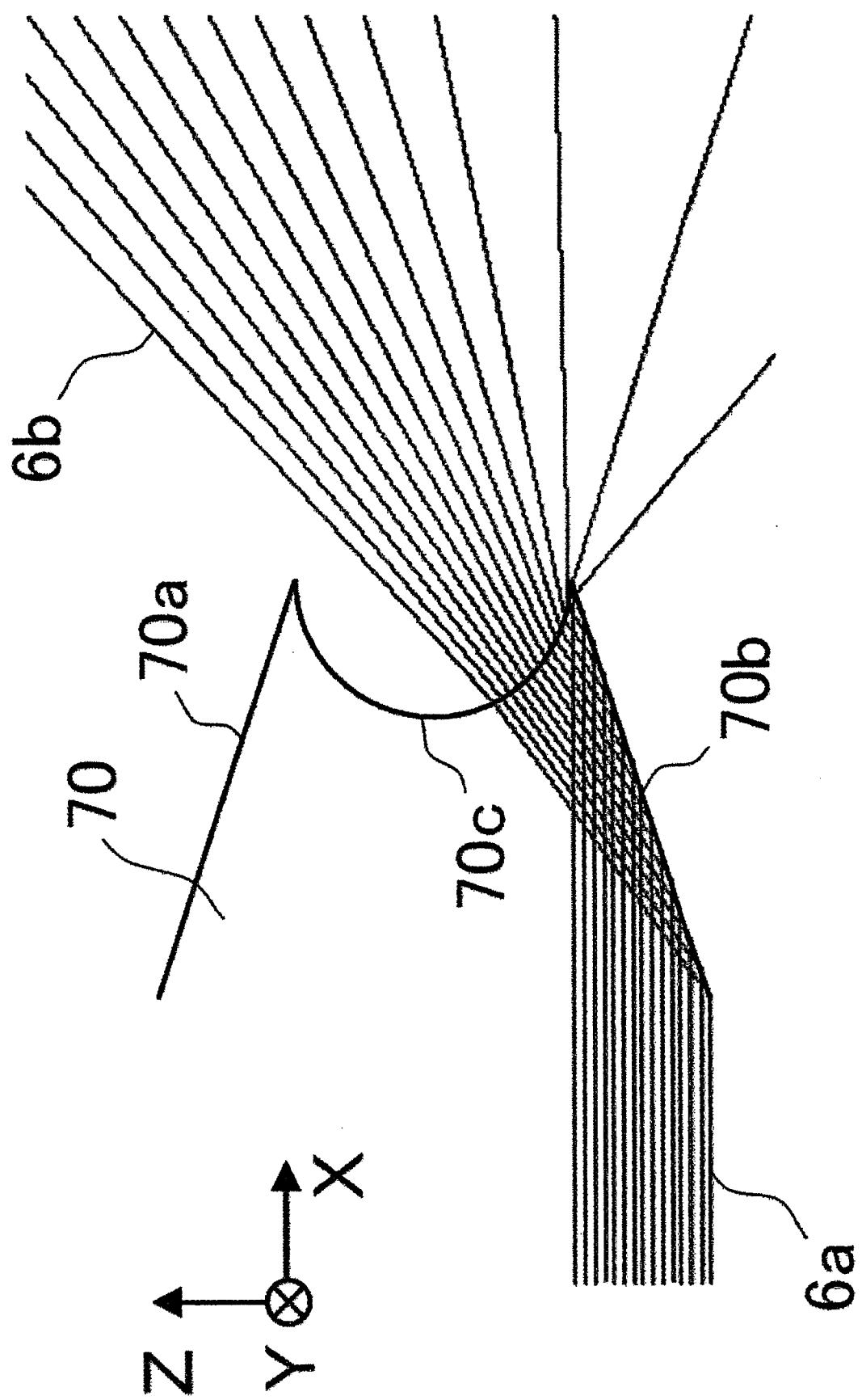
第5圖

201329576



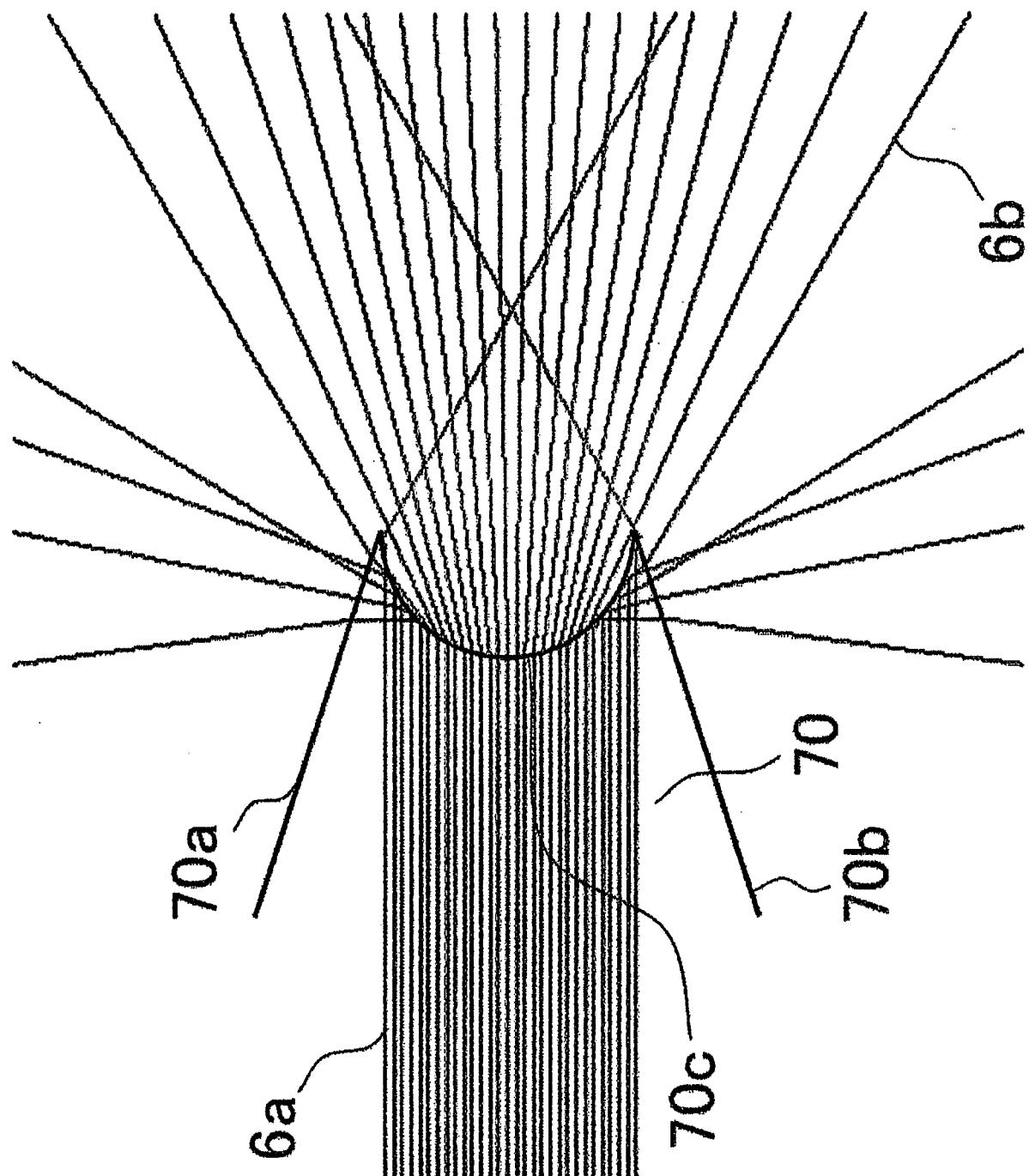
第6圖

201329576

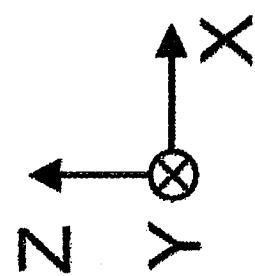


第7圖

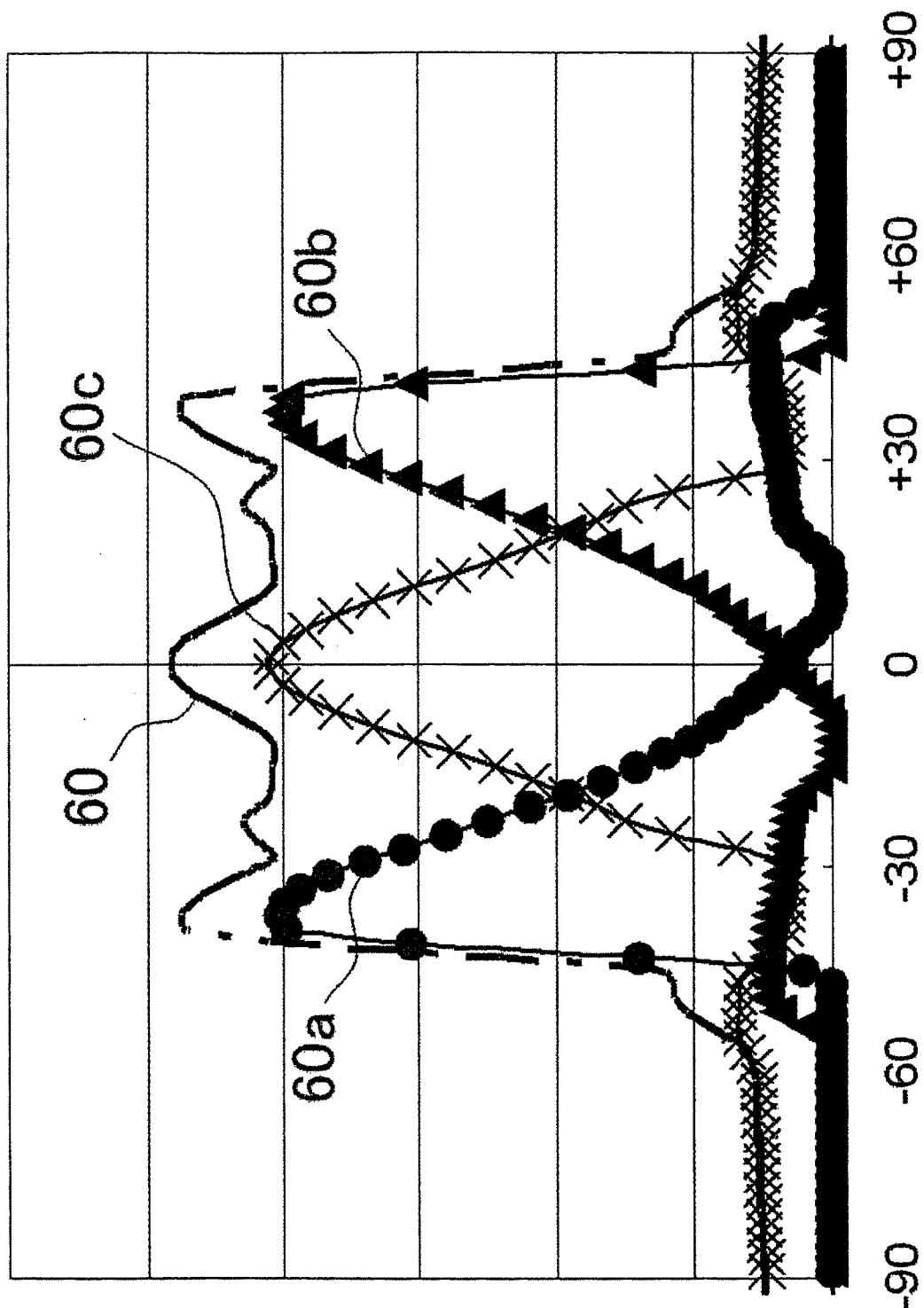
201329576



第8圖



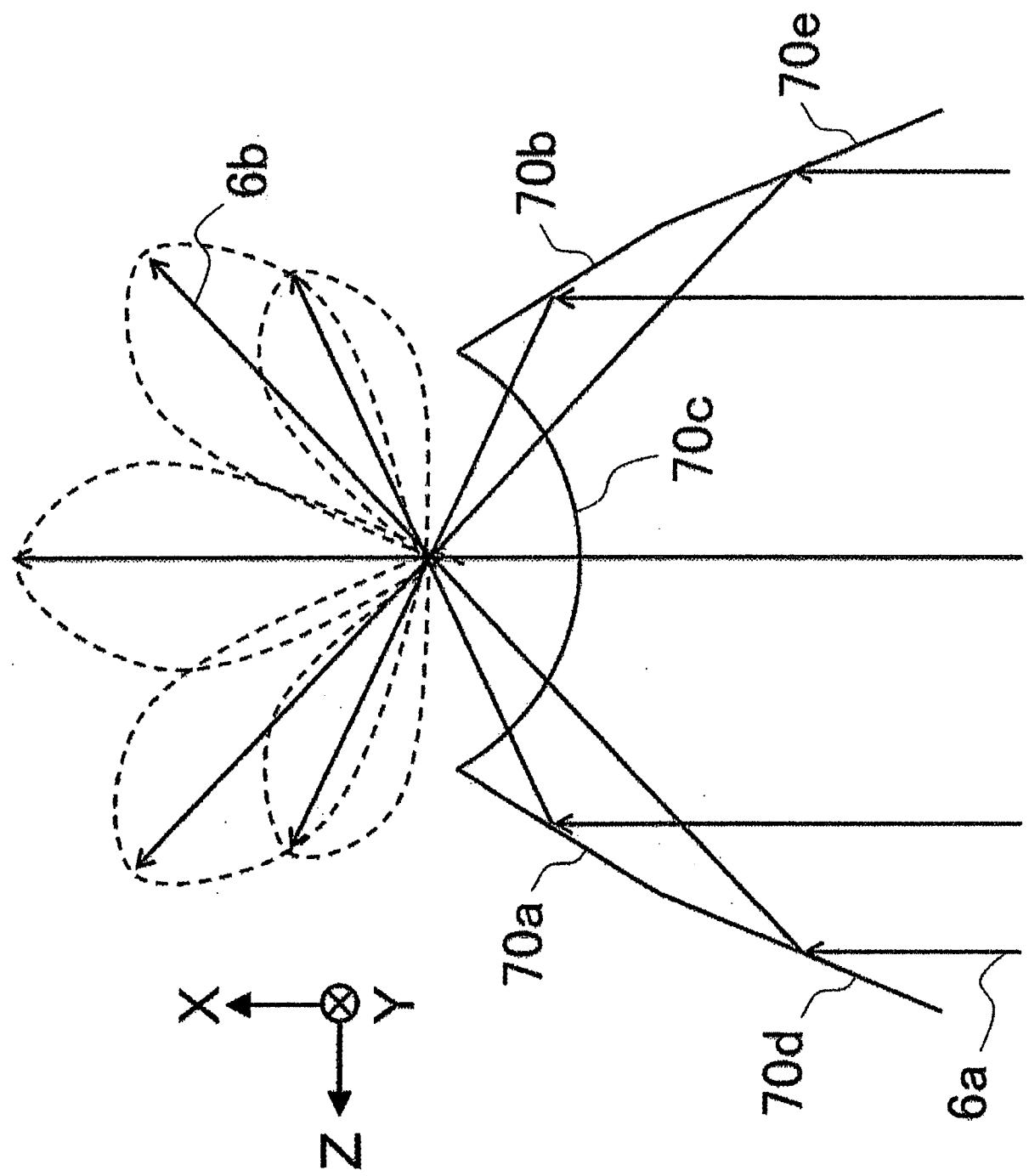
201329576



第9圖
角度 [度]

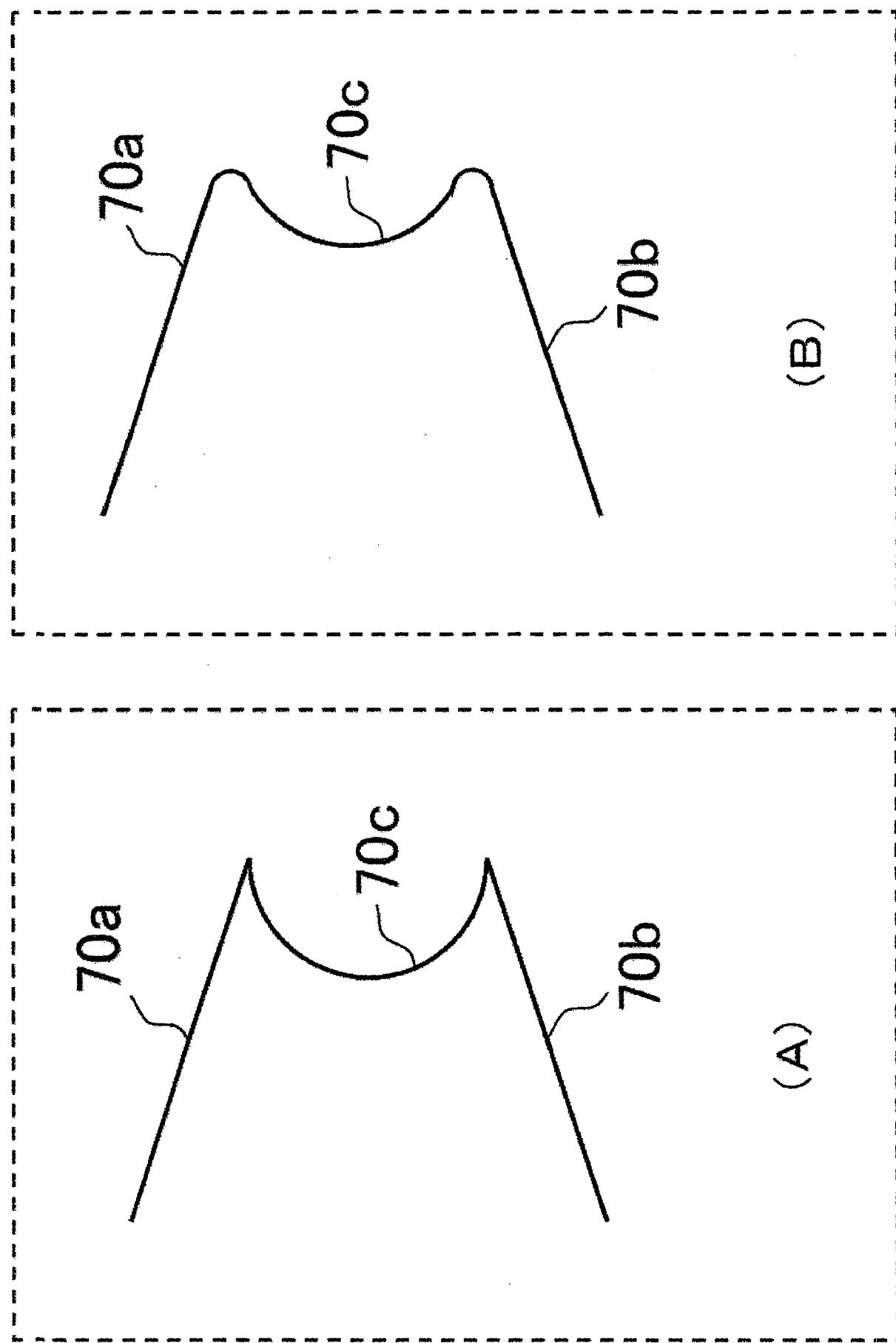
[a.u.]

201329576



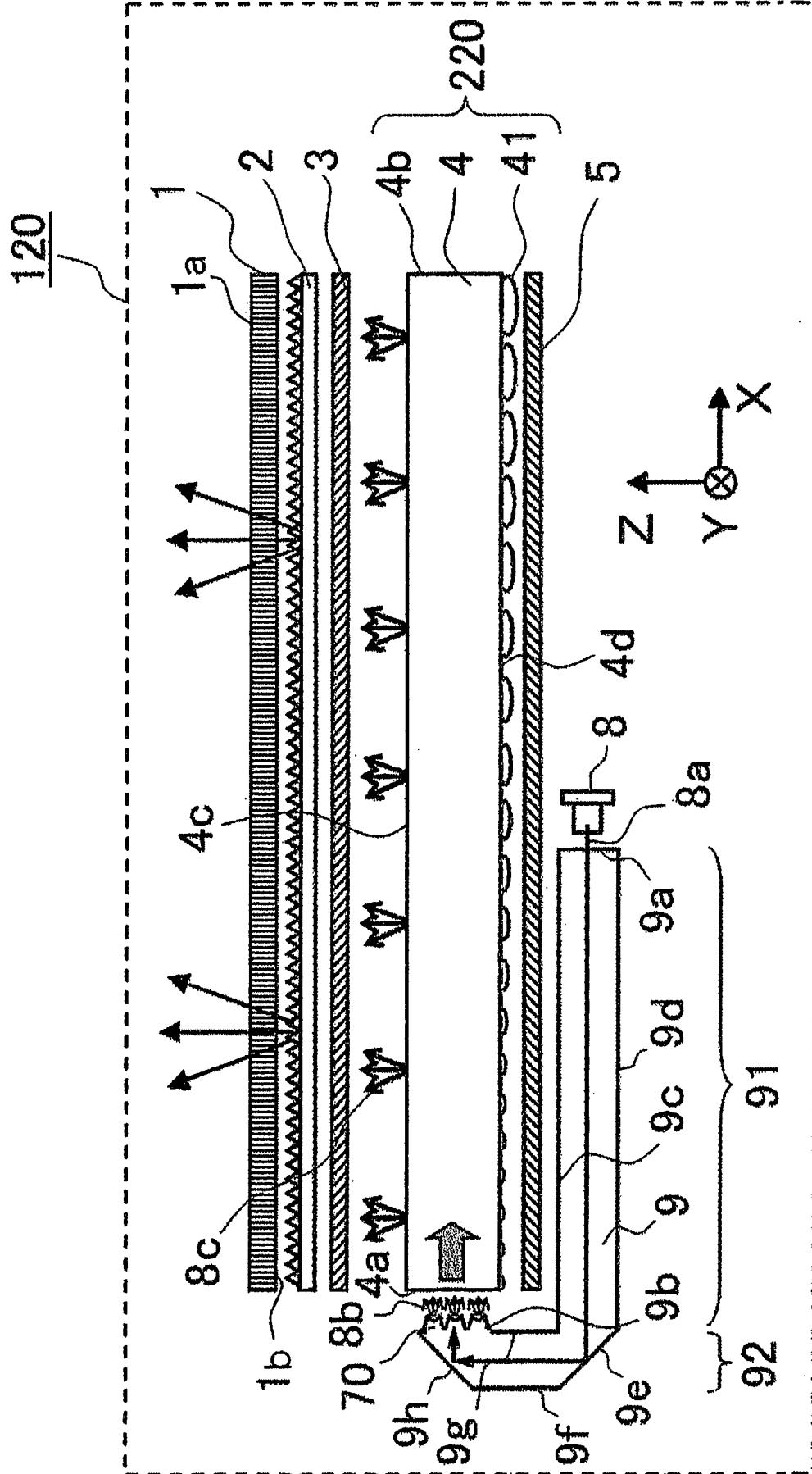
第10圖

201329576



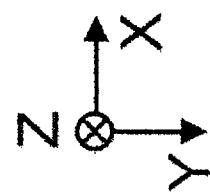
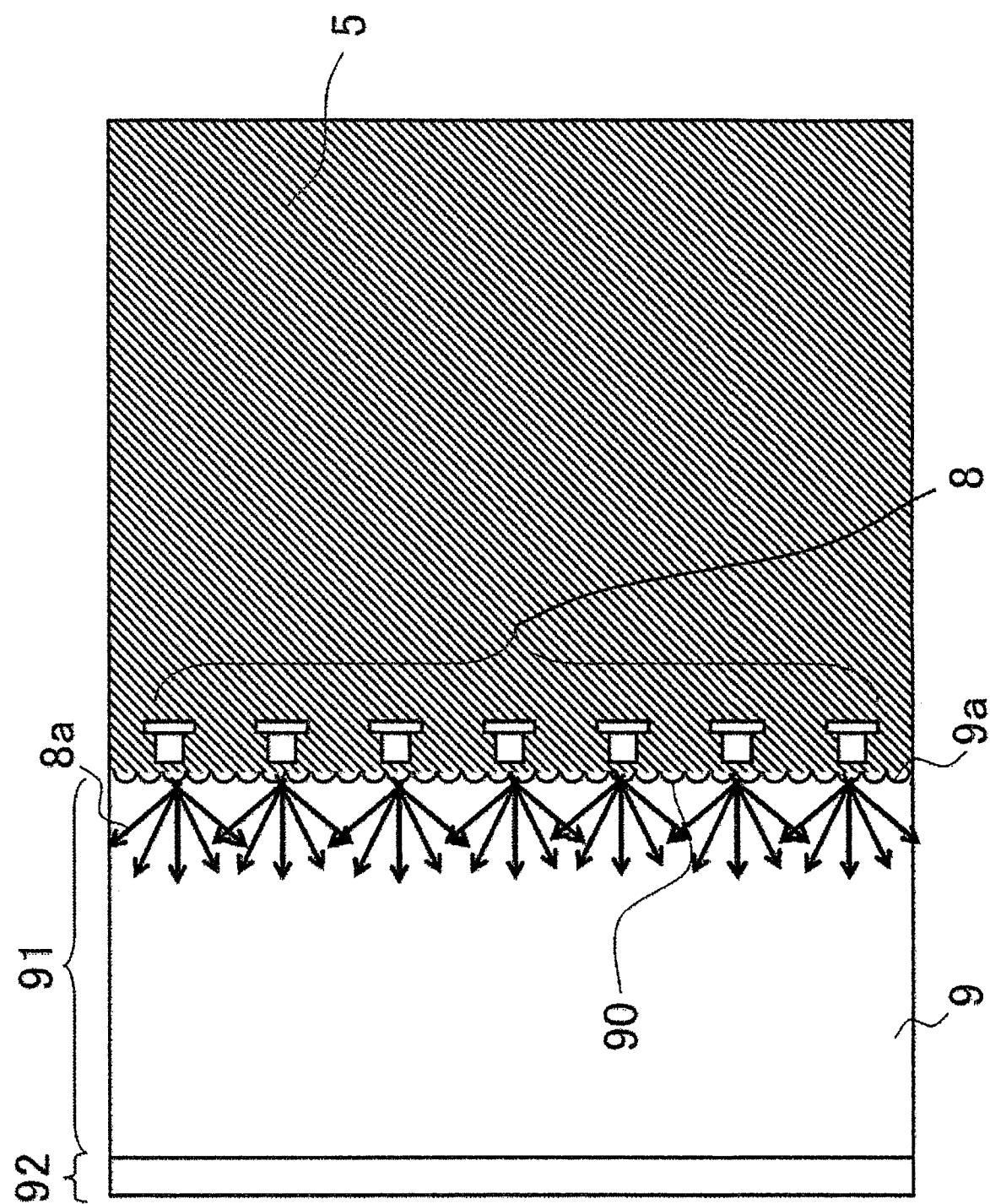
第11圖

201329576

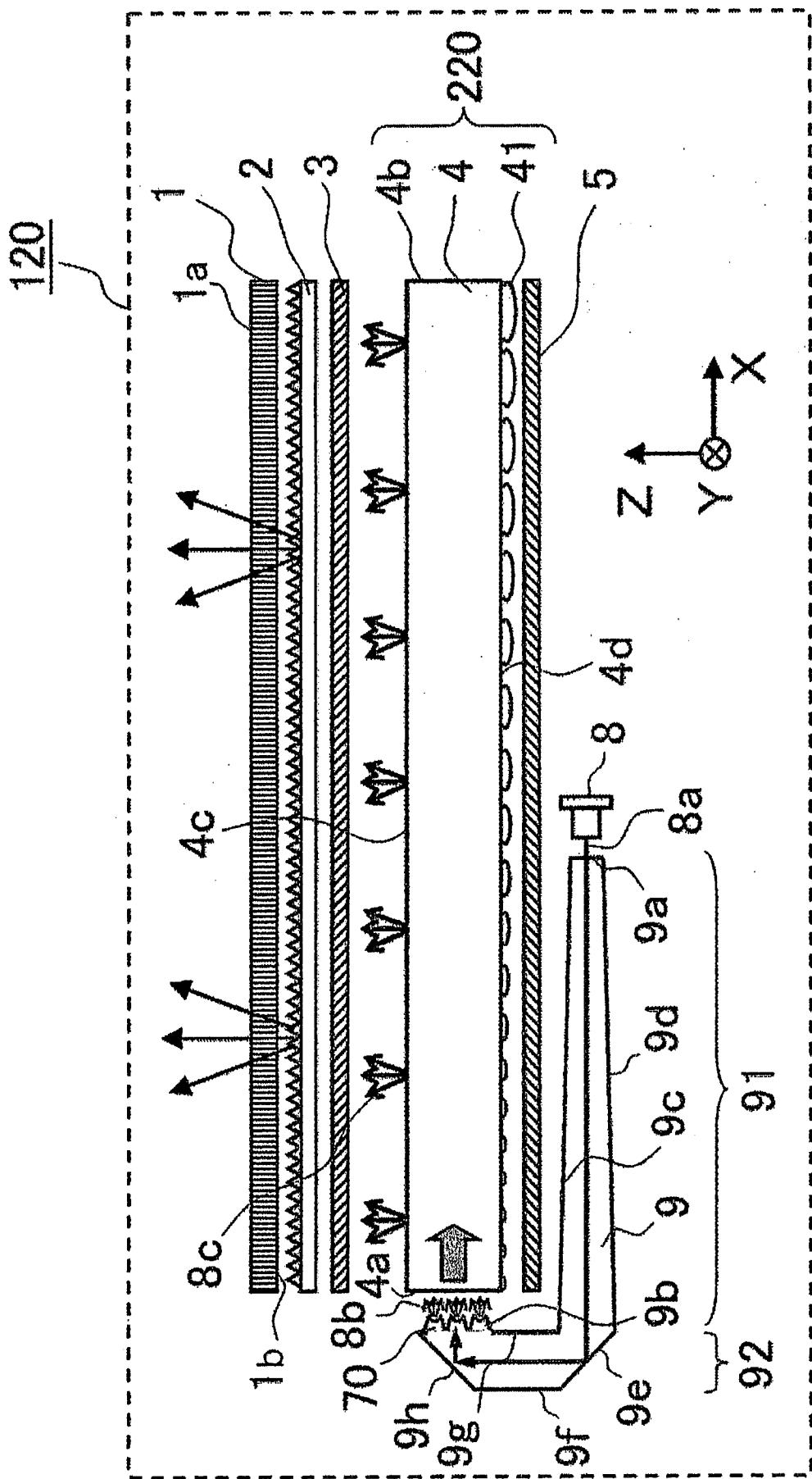


第12圖

201329576



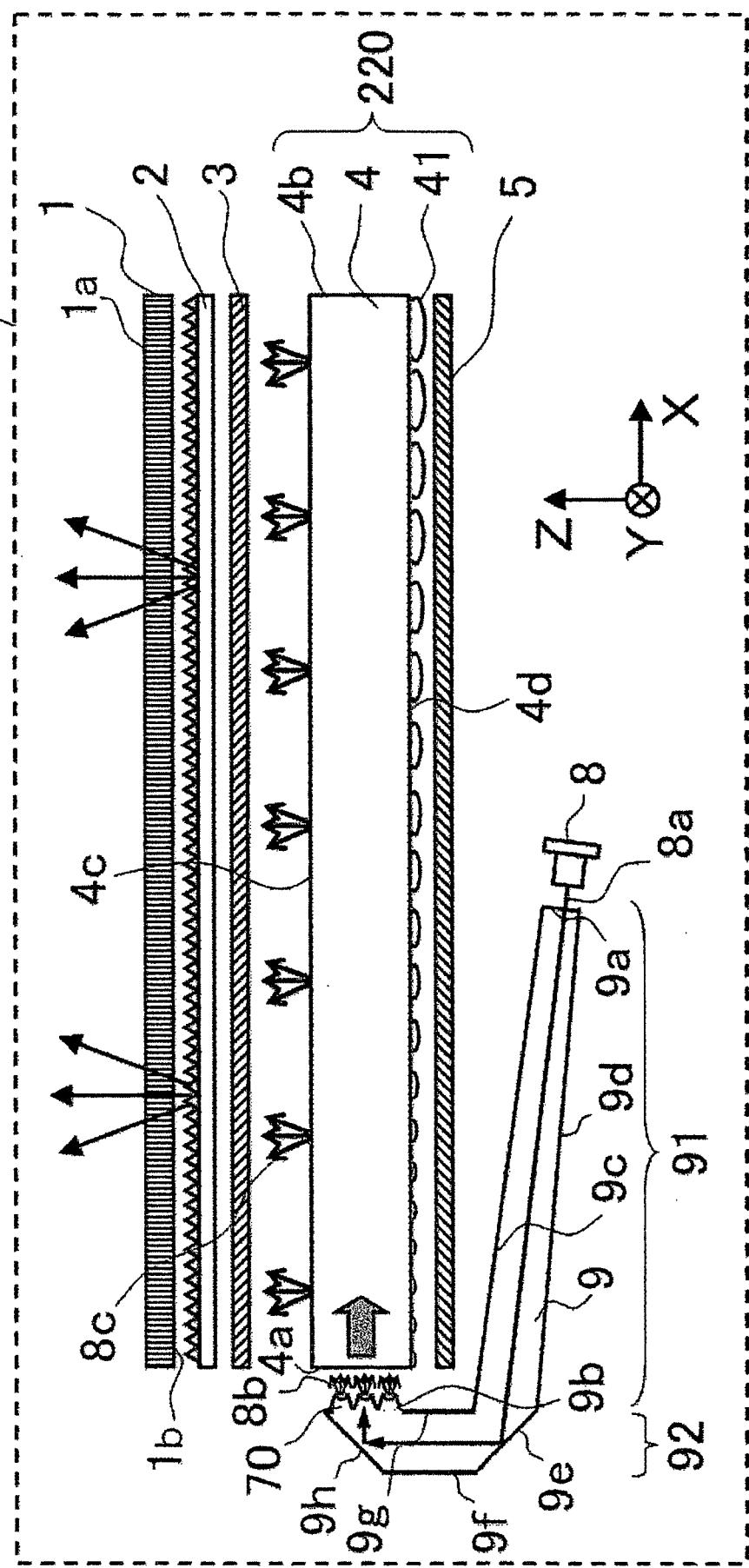
201329576



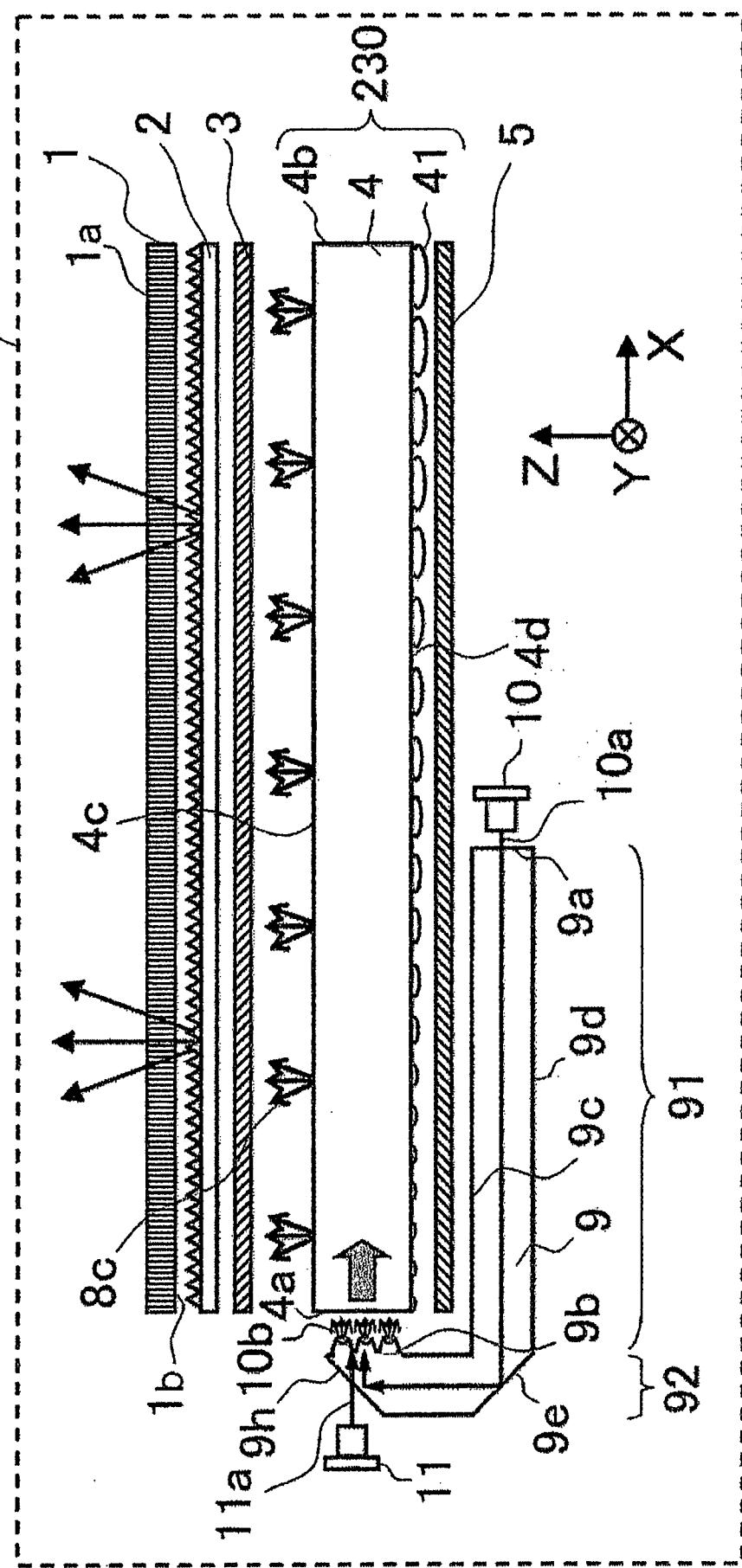
第14圖

201329576

120

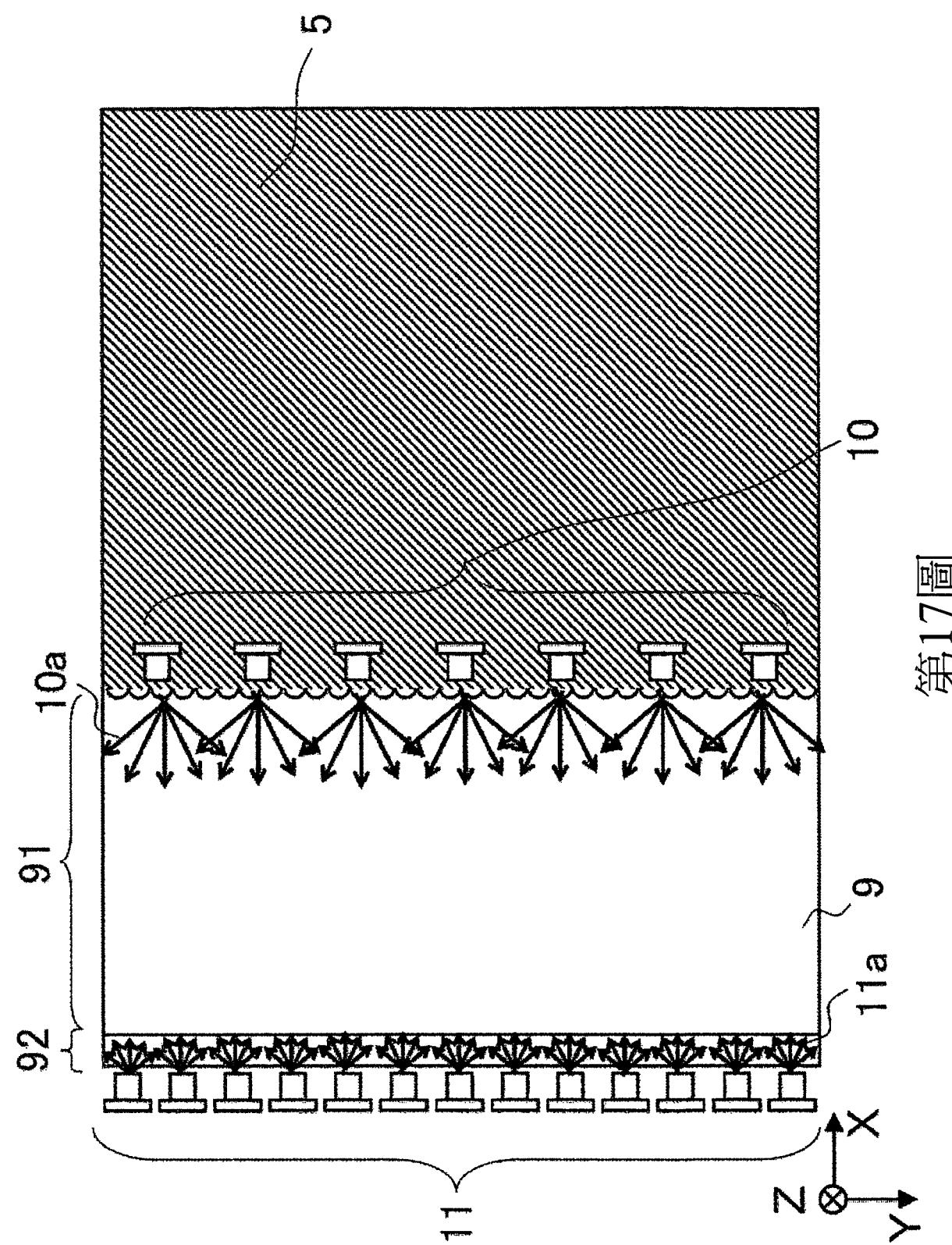


第15圖

130

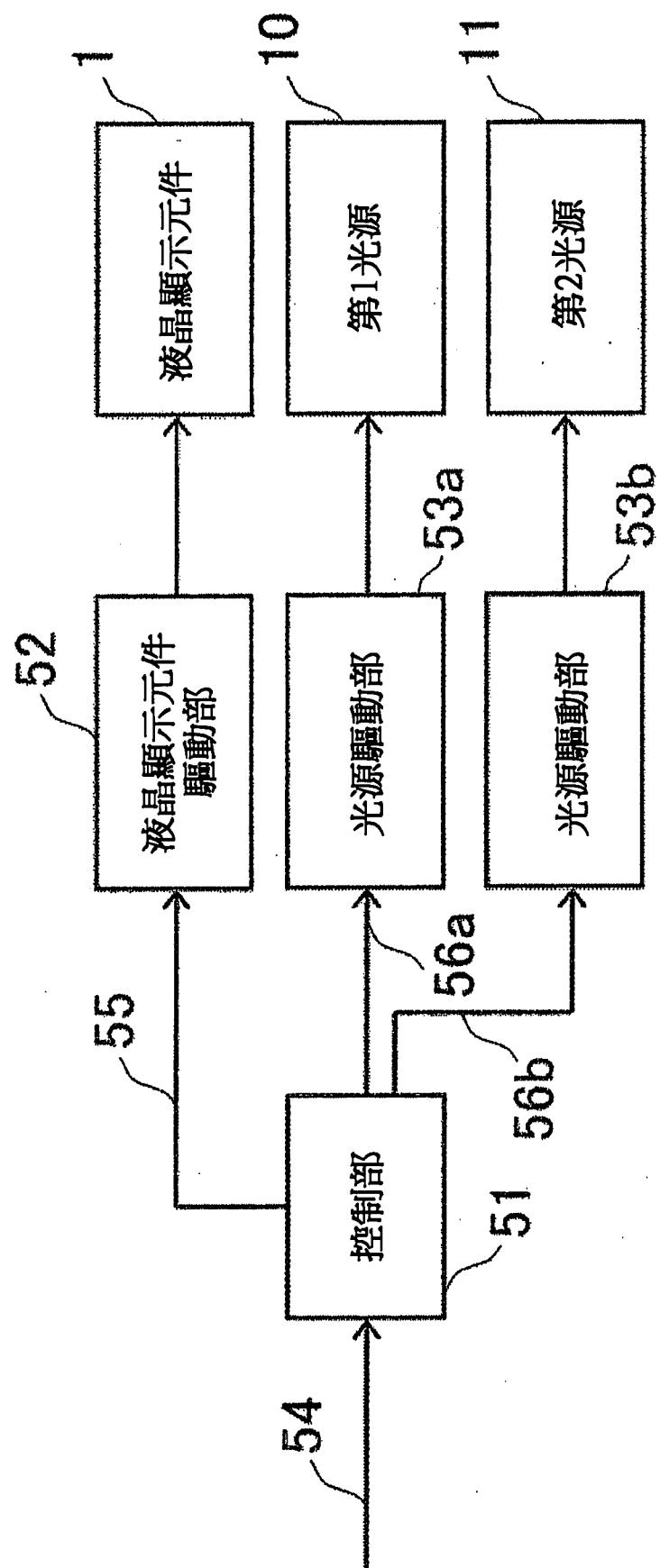
第16圖

201329576

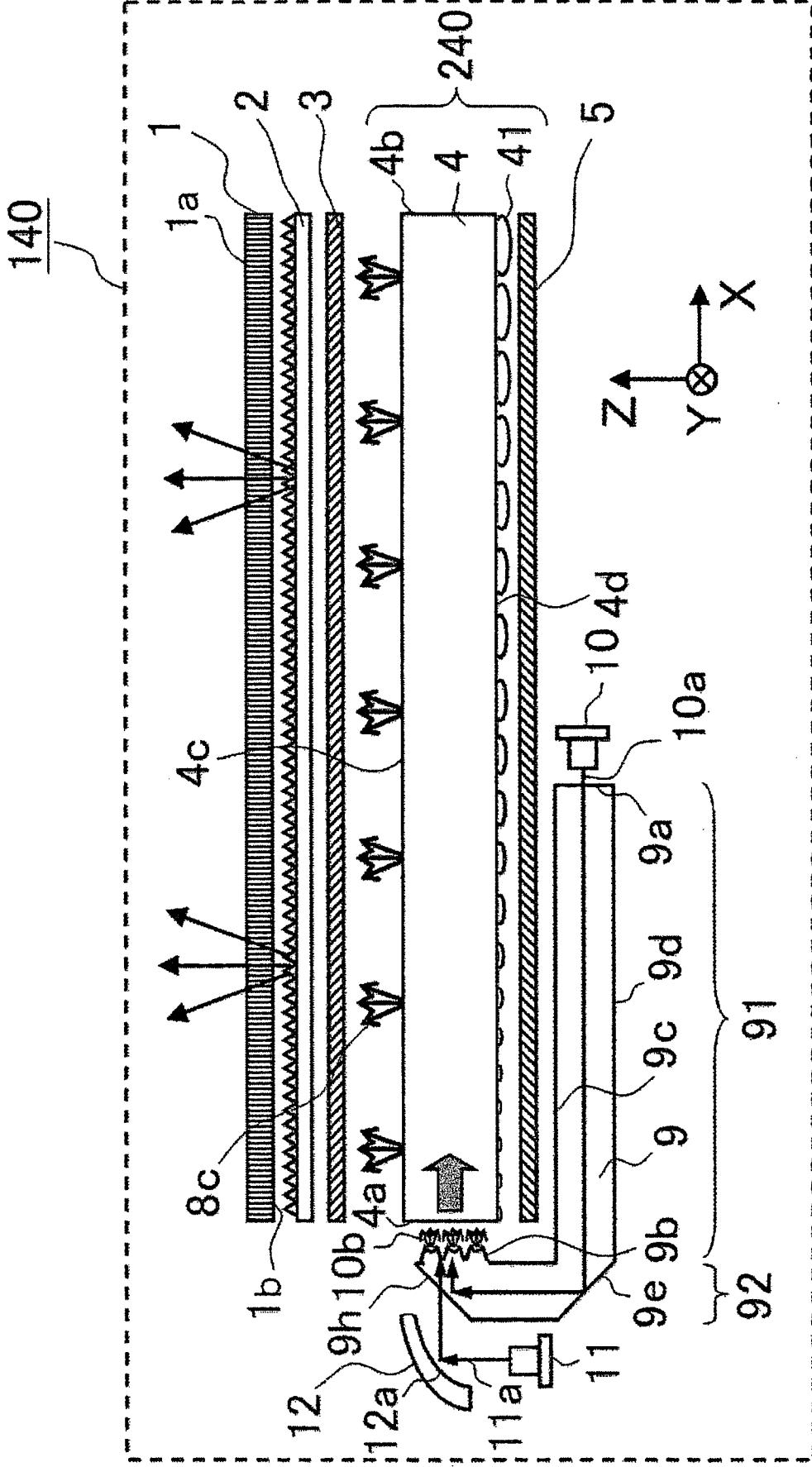


第17圖

201329576

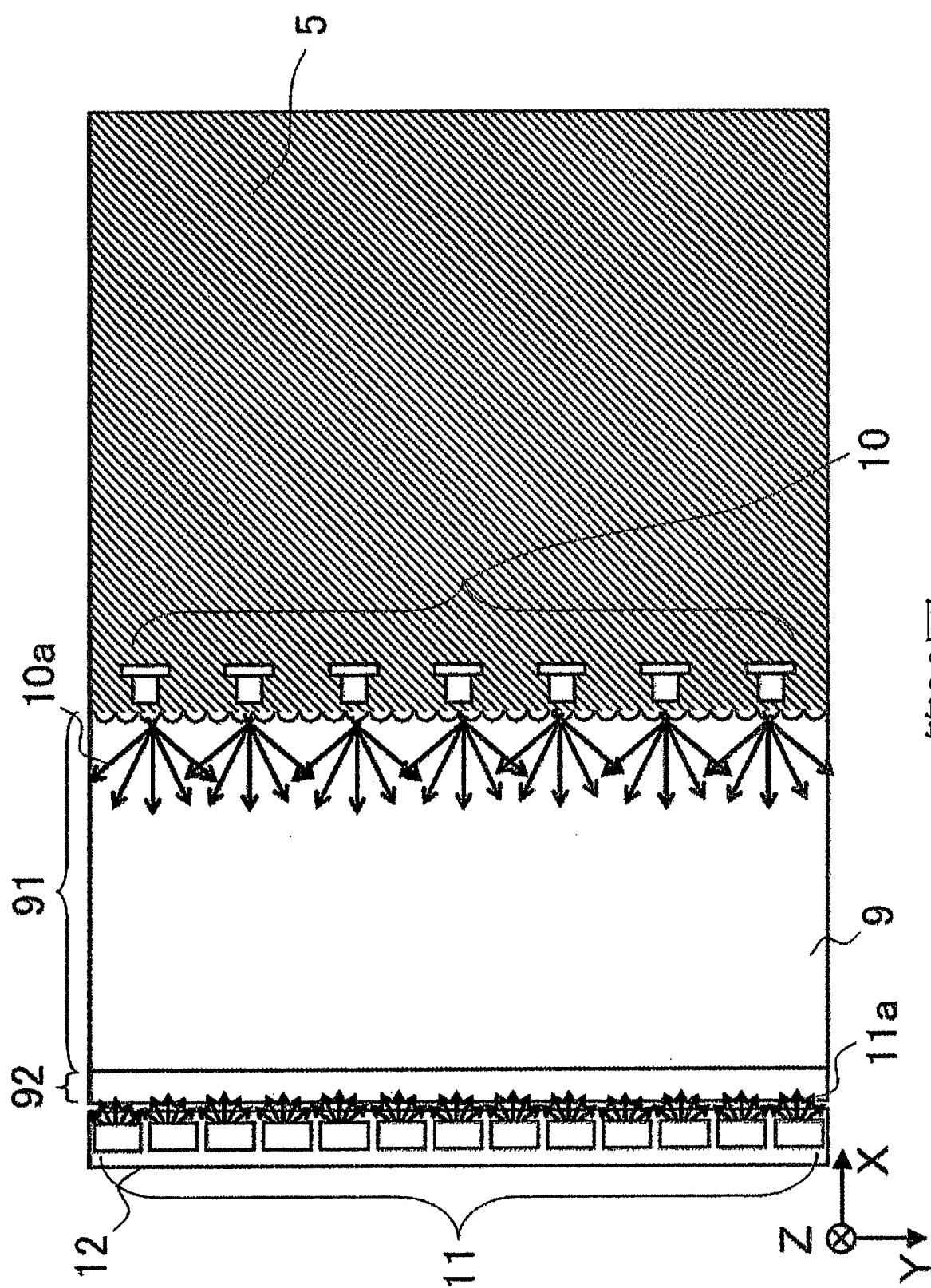


第18圖



第19圖

201329576



第20圖

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】(中文/英文)

光強度分布變換元件、平面光源裝置以及液晶顯示裝置

【技術領域】

【0001】 本發明係有關於光強度分布變換元件、平面光源裝置及液晶顯示裝置，該光強度分布變換元件係在光源具有雷射，並從點狀的雷射光產生強度分布均勻之面狀的光。

○ 【先前技術】

【0002】 液晶顯示裝置所具有之液晶顯示元件係不自行發光。因此，液晶顯示裝置係作為照明液晶顯示元件的光源，在液晶顯示元件的背面具有平面光源裝置。作為平面光源裝置的光源，在以往冷陰極管螢光燈係主流。冷陰極管螢光燈係將螢光體塗布於玻璃管的內壁並得到白色之光的冷陰極管螢光燈(以下稱為 CCFL(Cold Cathode Fluorescent Lamp))。可是，近年來，隨著發光二極體(以下稱為 LED(Light Emitting Diode))的性能飛躍似地提高，在光源使用 LED 之平面光源裝置的需求急速地高漲。

【0003】 可是，從 CCFL 或 LED 所射出之光的色純度低。因此，在採用這些光源的液晶顯示裝置，色重現範圍窄成為問題。此外，色純度低意指光具有複數種波長，而在單色性差。

【0004】 因此，在近年來，以提供具有寬之色重現範圍的液晶顯示裝置為目的，提議在其光源使用色純度高的雷射。從雷射所射出之光係在單色性很優異。因此，可提供顏色鮮明的

影像。此外，單色意指波長寬窄，即只有一種顏色而未混有其他的顏色。又，單色光係波長寬窄之單一的光。

【0005】 可是，另一方面，在將以點光源射出光具有高之指向性的雷射用作平面光源裝置之光源的情況，很難得到具有均勻性之空間光強度分布之面狀的光。

【0006】 在專利文獻 1 所記載之平面光源裝置及影像顯示裝置具有由複數個光學元件所構成的光學系。而且，從雷射所射出之光係經由該光學系被整形成所要之形狀的光強度分布。而且，從雷射所射出之光係作為均勻性高之面狀的光，從平面光源裝置所射出。

[先行技術文獻]

[專利文獻 1] 特開 2009-181753 號公報

【發明內容】

【發明所欲解決之課題】

【0007】 可是，在專利文獻 1 所記載之平面光源裝置及影像顯示裝置係為了對雷射的光強度分布整形，而需要具有複數個元件之大型化的光學系。近年來，要求液晶顯示裝置小型化、構成簡單化。應用專利文獻 1 的構成，難實現液晶顯示裝置之小型化、構成簡單化。

【0008】 本發明係鑑於上述之問題點而開發者，其目的在於提供構成被簡單化的光強度分布變換元件。又，其目的在於提供使用該光強度分布變換元件以簡單化的構成射出均勻性高的空間光強度分布之面狀的光的平面光源裝置及液晶顯示裝置。

不會變更行進方向，而在 X 軸方向前進，因為圓柱面 70c 之正圓形狀所造成的透鏡效果而角度強度分布擴大。因此，如第 9 圖之圖形 60c 所示，經過第 8 圖之光路的光線 6a 係在 Z-X 平面以 X 軸方向為軸具有半值全角約 36 度的發散角，並從光射出面 7b 射出。在第 9 圖，圖形 60c 係以實線與×記號表示。

【0051】自上述，從光射出面 7b 所射出之光線 6b 的角度強度分布係成爲經過第 6 圖、第 7 圖及第 8 圖之光線的角度強度分布 60a、60b、60c 的相加，而如第 9 圖之圖形 60 所示，成爲具有半值全角 84 度之很大之發散角的光。在第 9 圖，圖形 60 係以一點鏈線表示。

【0052】從第 6 圖至第 8 圖得知，若依據本第 1 實施形態之光擴散構造 70，雖然得到很大的發散角，亦可得到相對光線 6a 之行進方向被反射至後方(-X 軸方向)的光少之高的光透過率。

【0053】又，如本第 1 實施形態所示，藉由在 Z 軸方向排列複數個光擴散構造 70，可使光線 6a 更微細地擴散。因此，自平面光源裝置 210 所射出之照明光 6c 成爲更均勻的面內光強度分布。在本實施形態，採用在 Z 軸方向排列 3 條光擴散構造 70 的構成，但是本發明係未限定如此。藉由增加所排列之光擴散構造 70 的個數，可使光線 6a 更微細地擴散，而可提高照明光 6c 之面內光強度分布的均勻性。

【0054】在本第 1 實施形態，提示在說明光擴散構造 70 的形狀時所使用之梯形之上底、下底及高度的尺寸、以及上底的凹形狀，但是本發明係未限定如此。本發明之光擴散構造 70

的特徵為具有以下的 3 種功能。第 1 功能係將光線分成經過複數條光路之構成的功能。第 2 功能係變更經過複數條光路中至少一條光路之光線之行進方向的功能。第 3 功能係擴大經過複數條光路之全部之光線之角度強度分布的功能。只要滿足之，說明光擴散構造 70 的形狀時所使用之梯形之下底及上底的尺寸、以及上底之部分的形狀係本發明之範圍，與第 1 實施行態的形狀無關。

【0055】 藉由以所配置之光擴散構造 70 的個數、形成於光擴散構造 70 之梯形之上底、下底及高度的尺寸、以及上底的形狀為設計參數，可控制所要之光線 6b 之角度強度分布的形狀。

【0056】 例如，如第 10 圖所示，將光擴散構造 70 之斜面 70a 或斜面 70b 在 Z-X 平面分割成複數個面，並改變各個面的傾斜角度。在第 10 圖，將斜面 70a 側分割成斜面 70a 及斜面 70d 之 2 個斜面。又，將斜面 70b 側分割成斜面 70b 及斜面 70e 之 2 個斜面。藉此，可增加經過相異的光路之光線的條數，而可更微細地控制光線 6b 之角度強度分布。斜面 70a、70b、70d、70e 係相對向光線 6a 的射出方向傾斜。又，斜面 70d、70e 係與斜面 70a、70b 一樣是全反射面。又，斜面 70d、70e 係其間隔從斜面 70d、70e 之接近圓柱面 70c 的端部(+X 軸方向側的端部)朝向斜面 70d、70e 之另一端部(-X 軸方向的端部)變寬。斜面 70d、70e 之另一端部(-X 軸方向的端部)係配置於光線 6a 對圓柱面 70c 的入射側(-X 軸方向側)。

【0057】 如第 10 圖所示，斜面 70d、70e 係經由斜面 70d、

9h 具有使在光強度分布變換元件 9 中朝向 +Z 軸方向行進的光線 8a 朝向 +X 軸方向的功能。又，連接主面 9c 與光射出面 9b 的面 9g、及連接反射面 9e 與 9h 的面 9f 係與 Y-Z 平面大致平行。光強度分布變換元件 9 係從光入射面 9a 往導光板 4 的光入射面 4a 引導光線 8a。

【0070】光強度分布變換元件 9 係在光射出面 9b 具有複數個光擴散構造 70。複數個光擴散構造 70 係在導光板 4 的厚度方向(第 12 圖中 Z 軸方向)以固定間隔所配置。光擴散構造 70 與在第 1 實施形態所示的構成一樣。即，在以下的事項係與第 1 實施形態一樣。光擴散構造 70 具有 2 個斜面 70a、70b 及圓柱面 70c。又，在光強度分布變換元件之與 Z-X 平面(第 12 圖)平行的截面，具有與第 5 圖所示之構造相同的構造。射入光強度分布變換元件 9 的光線 8a 係與光線 6a 一樣，在與 Z-X 平面平行的面上，具有第 5 圖至第 8 圖所示之光的折射作用。又，光擴散構造 70 係在光強度分布變換元件 9 之光射出面 9b 上，在具有第 12 圖所示的截面形狀下，在 Y 軸方向延伸。即，在 X-Y 平面剖開光擴散構造 70 的情況，光射出面 9b 的形狀成為與 Y 軸平行的直線。在這些事項上，本第 2 實施形態的光擴散構造 70 係與第 1 實施形態一樣的構造，省略其詳細說明。

【0071】又，本第 2 實施形態的光強度分布變換元件 9 係與第 1 實施形態的光強度分布變換元件 7 一樣，為了使光源 8 之在雷射元件之排列方向(Y 軸方向)的空間光強度分布均勻化，作成利用本身的發散角使鄰接之雷射元件的光線在空間上

重疊的構成。在這一點，係與第 1 實施形態一樣，省略其詳細說明。。

【0072】 本第 2 實施形態的平面光源裝置 220 係將光源 8 配置於導光板 4 的背面 4d 側($-Z$ 軸方向)，且，將光強度分布變換元件 9 的大部分配置於導光板 4 的背面 4d 側($-Z$ 軸方向)。近年來，在液晶顯示裝置，要求使在畫面周圍所具備之構造部分(框邊部分)變窄。因此，若依據本第 2 實施形態，可將在第 1 實施形態配置於液晶顯示裝置之框邊部分的光源及光強度分布變換元件配置於液晶顯示裝置的厚度方向。因此，可使液晶顯示裝置 120 的框邊部分變窄。又，在本第 2 實施形態的構成，可使光強度分布變換元件 9 之 X 軸方向的長度變長，而可提高從光源 8 所射出之光線 8a 之在 Y 軸方向之空間光強度分布的均勻性。又，藉由使光強度分布變換元件 9 之 X 軸方向的長度變長，亦可減少是使雷射元件之排列方向的空間光強度分布均勻化所需要之雷射元件的個數。

【0073】 進而，本第 2 實施形態的光強度分布變換元件 9 係爲了提高雷射元件之排列方向(Y 軸方向)之空間光強度分布的均勻性，而具有第 2 光擴散構造 90。第 13 圖係從 $-Z$ 軸方向表示平面光源裝置 220 的構成圖。如第 13 圖所示，光強度分布變換元件 9 的光入射面 9a 具有對光線 8a 僅在 X-Y 平面上作用的光擴散構造 90。光擴散構造 90 之與 X-Y 平面平行的截面係半徑 0.02mm、深度 0.01mm 之正圓的凹形狀在 Y 軸方向所排列的形狀。即，凹形狀爲朝一 X 軸方向係凹形狀。又，該正圓的中心係在 Y 軸方向等間隔(0.04mm)地排列。又，因爲

在 Z 軸方向的截面作成該形狀，所以凹形狀的面係以在 Z 軸方向具有中心軸之圓筒面的一部分所形成。該光擴散構造 90 係以 0.04mm 間隔在 Y 軸方向配置複數個。射入光擴散構造 90 的光線 8a 係藉光擴散構造 90 擴大在 X-Y 平面的發散角。即，光擴散構造 90 係使光線 8a 在 Y 軸方向擴散。Y 軸方向係圓柱面 70c 之未具有曲率的方向。擴散意指發散角被擴大。藉此，和不設置光擴散構造 90 的情況相比，可提高在 Y 軸方向之空間光強度分布的均勻性。因此，可縮小光強度分布變換元件 9 之在 X 軸方向的長度，而可使導光部 91 小型化。或者，可減少光源 8 所具有之雷射元件的個數。此外，第 13 圖之右側之畫斜線的部分是在導光部 91 之 +Z 軸方向所配置的光反射片 5。

【0074】 又，如第 14 圖所示，亦可本第 2 實施形態的光強度分布變換元件 9 具有其導光部 91 之主面 9c、9d 不是平行的形狀。詳細說明之，在光強度分布變換元件 9 的導光部 91，具有其厚度(在 Z-X 平面之 Z 軸方向的尺寸)從光入射面 9a 往光路變更部 92 變大的形狀。即，導光部 91 係作成厚度從光入射面 9a 朝向光線 8a 的行進方向變寬的形狀。厚度係在 Z-X 平面(基準平面)上垂直於光線 8a 的行進方向(-X 軸方向)之方向(Z 軸方向)的尺寸。該形狀係所謂的楔形。導光部 91 係作成楔形形狀。

【0075】 藉由作成這種楔形形狀，可使射入光強度分布變換元件 9 之光線 8a 之在 Z-X 平面的發散角變小，並變成大致平行的光。藉由將光線 8a 變換成大致平行的光，易於設計在

光路變更部 92 的反射面 9e、9h 反射率高之構成。又，藉由將光線 8a 變換成大致平行的光，亦可提高在設置於光射出面 9b 之光擴散構造 70 的光透過率。依此方式，將光強度分布變換元件 9 的導光部 91 之在 Z-X 平面的形狀作成厚度朝向 -X 軸方向變厚的楔形係尤其雷射光之在 Z-X 平面之發散角大的情況有效。

【0076】 此外，在本第 2 實施形態，將雷射元件的慢軸方向配置成與導光板的厚度方向(第 1 圖中 Z 軸方向)平行。因此，在慢軸方向之發散角比較大的情況，導光部 91 的楔形係有效。

【0077】 又，如第 15 圖所示，亦可光強度分布變換元件 9 係在導光部 91 中在 -X 軸方向傳播的光線 8a 與在光路變更部 92 中在 +X 軸方向傳播之光線 8a 的夾角不是垂直(90 度)的構成。以光線 8a 與反射面 9e、9h 的夾角滿足根據司乃耳定律之全反射條件的方式設計光強度分布變換元件 9 的形狀。藉此，可提高光線 8a 在反射面 9e、9h 的反射率。又，在第 15 圖的構成，因為在遠離導光板 4 的方向(-Z 軸方向)配置光強度分布變換元件 9 的光入射面 9a，所以在光源 8 之尺寸大的情況係亦有效。即，在光源 8 採用大之雷射元件的情況係有效。

【0078】 自以上，若依據本第 2 實施形態之具有光強度分布變換元件 9 的平面光源裝置 220，在光源採用雷射下，亦可得到光利用效率高、空間光強度分布之均勻性高的面狀照明光 8c。具有該平面光源裝置 220 的液晶顯示裝置 120 可提供顏色重現範圍寬並抑制亮度不均之高品質的影像。進而，在本第 2

實施形態，藉由在液晶顯示裝置 120 的厚度方向配置光源 8 及光強度分布變換元件 9 的大部分，而可使框邊部分變窄。

第 3 實施形態

【0079】 第 16 圖係以模式表示本發明之第 3 實施形態之是透過式顯示裝置的液晶顯示裝置 130 之構成的圖。又，第 17 圖係平面光源裝置 230 從一 Z 軸方向表示的構成圖。本第 3 實施形態的液晶顯示裝置 130 係平面光源裝置 230 為相對第 2 實施形態的平面光源裝置 220，在具有替代第 1 光源 8 的光源 10，進而在具有第 2 光源 11 上相異。即，液晶顯示元件 1、光學片 2、3、導光板 4、光反射片 5 及光強度分布變換元件 9 係與第 2 實施形態的液晶顯示裝置 120 相同。又，第 2 實施形態的液晶顯示裝置 120 係在與第 1 實施形態之液晶顯示裝置 110 相同的構成元件上亦相同，對與在第 2 實施形態所說明之液晶顯示裝置 120 的構成元件相同的構成元件，附加相同的符號，並省略其詳細說明。

【0080】 光源 10 係第 1 光源。如第 17 圖所示，光源 10 係在 Y 軸方向將複數個雷射元件進行一維排列。光源 10 所具有之雷射元件發出紅光。該紅光係例如是波長 640nm 的光。從光源 10 所射出之光係在發散角大的方向(快軸方向)及與其垂直的方向具有發散角小的方向(慢軸方向)。在本第 3 實施形態的平面光源裝置 230，以快軸方向成為與雷射元件之排列方向(Y 軸方向)平行的方式排列雷射元件，並以慢軸方向成為與光強度分布變換元件 9 之厚度方向(Z 軸方向)平行的方式排列雷射元件。

【0081】 從第 1 光源 10 所射出之光線 10a 係從光射出面 9b 經由光強度分布變換元件 9 向導光板 4 的光入射面 4a 射出。從光射出面 9b 所射出之光線是光線 10b。光線 10a 之至成為光線 10b 之在光強度分布變換元件 9 中的舉動係與第 2 實施形態的光線 8a 之至成為光線 8b 的舉動一樣，省略其說明。即，光線 10a 係在光強度分布變換元件 9 中在 -X 軸方向行進後，以反射面 9e 將行進方向改變成 +Z 軸方向，然後，以反射面 9h 將行進方向從 +Z 軸方向改變成 +X 軸方向。

【0082】 光源 11 係第 2 光源。光源 11 係在 Y 軸方向將複數個 LED 元件進行一維排列。光源 11 係配置於和與 X-Y 平面平行之導光板 4 大致同一平面上。即，光源 11 係配置成與導光板 4 的光入射面 4a 相對向。又，光源 11 的發光面係朝向 +X 軸方向。即，從光源 11 所射出之光線 11a 係朝向光入射面 4a 射出。而且，光線 11a 係從光入射面 4a 射入導光板 4。

【0083】 從光源 11 所射出之光線 11a 是藍綠色的光，該藍綠色的光係例如在 450nm 附近與 530nm 附近具有尖峰值，並在從 420nm 至 580nm 的波帶具有連續光譜的光。光源 11 所具有之 LED 元件係例如對具有射出藍光之藍色 LED 晶元的封裝填充吸收該藍光並發出綠光的綠色螢光體，又，光源 11 所具有之 LED 元件係例如在激發光源採用 LED 以下的光源，並藉該激發光源激發綠色螢光體，而發出藍綠光。又，光源 11 係例如藉發射紫外線區域之波長的光的光源激發發出藍光與綠光之螢光體，而發出藍綠光。又，光源 11 係例如具有發出藍光的藍色 LED 元件與綠色 LED 元件。

軸方向)設置光強度分布變換元件 9。因此，要提高雷射元件之排列方向(Y 軸方向)的均勻性，不必擴大液晶顯示裝置 130 的框邊部分，就可充分地設定更充分的光學距離(光強度分布變換元件 9 之導光部 91 的長度)。

【0099】藉由將第 2 光源 11 設為具有發散角大之 LED 元件的光源，在光源 11 與導光板 4 之間不設置光學元件，亦可藉本身的發散角得到空間光強度分布均勻的照明光 8c。若在光源 11 具有發散角小之光源的情況，難得到空間光強度分布均勻的照明光 8c。這是由於至光線 11a 射入導光板 4，鄰接之光線 11a 未充分重疊，不為成為均勻之線狀的光，而發生亮度不均。

【0100】在本第 3 實施形態，光源 11 為具有半值全角 120 度之發散角的 LED 元件所構成。可是，本發明係未限定如此。例如，亦可藉由在 LED 元件的發光面具有透鏡，控制發散角。例如，亦可具有僅使在 Z-X 平面之發散角變小的圓柱透鏡。藉此，可提高光線 11a 中與導光板 4 耦合的光量(光耦合效率)。但，如上述所示，使發散角過小時，因為在照明光 8c 之空間光強度分布的均勻性降低，所以需要在考慮光耦合效率與發散角下使透鏡形狀最佳化。

【0101】又，若依據本第 3 實施形態，藉由個別地控制光源 10 與光源 11 的光量，而可降低耗電力。第 18 圖係表示液晶顯示元件 1、光源 10 及光源 11 之驅動方法的方塊圖。液晶顯示元件驅動部 52 驅動液晶顯示元件 1。光源驅動部 53a 驅動是第 1 光源的光源 10。光源驅動部 53b 驅動是第 2 光源的光源 11。控制部 51 控制液晶顯示元件驅動部 52 與光源驅動部 53a、

53b。

【0102】例如，藉控制部 51 個別地控制各光源驅動部 53a、53b，而可調整從第 1 光源 10 所射出之紅光的光量與從第 2 光源 11 所射出之藍綠光之光量的比例。控制部 51 對光源驅動部 53a 輸出光源控制信號 56a。控制部 51 對光源驅動部 53b 輸出光源控制信號 56b。因此，亦可藉由因應於對各映像信號 54 所需之各色光強度的比例來調整各光源的發光量，實現低耗電力化。

【0103】自以上，若依據本第 3 實施形態之平面光源裝置 230，在光源採用雷射下，亦可得到光利用效率高、空間光強度分布之均勻性高的面狀照明光 8c。具有該平面光源裝置 230 的液晶顯示裝置 130 可提供顏色重現範圍寬並抑制亮度不均之高品質的影像。在本第 3 實施形態，藉由在液晶顯示裝置 130 的厚度方向(Z 軸方向)配置光源 10 及光強度分布變換元件 9 的大部分，而可使框邊部分變窄。進而，藉由以雷射元件構成紅色，並以 LED 元件構成藍綠色，而可解決成為以往之液晶顯示裝置的課題之色重現範圍的擴大及低耗電力之雙方。又，可藉簡單的構成提供量產性高的液晶顯示裝置。

第 4 實施形態

【0104】第 19 圖係以模式表示本發明之第 4 實施形態之是透過式顯示裝置的液晶顯示裝置 140 之構成的圖。第 20 圖係從 -Z 軸方向表示本第 4 實施形態之平面光源裝置 240 的構成圖。本第 4 實施形態之液晶顯示裝置 140 所具有的平面光源裝置 240 係相對本第 3 實施形態的平面光源裝置 230，配置第 2

光源 11 的位置相異，又，在具有反射構件 12 上相異。即，液晶顯示元件 1、光學片 2、3、導光板 4、光反射片 5、光強度分布變換元件 9 及光源 10 係與第 3 實施形態的液晶顯示裝置 130 相同。又，除了光源 11 之配置位置以外，係與第 3 實施形態的液晶顯示裝置 130 相同。又，第 3 實施形態的液晶顯示裝置 130 係在與第 1 實施形態之液晶顯示裝置 110 及第 2 實施形態之液晶顯示裝置 120 相同的構成元件上亦相同，對與在第 3 實施形態所說明之液晶顯示裝置 130 的構成元件相同的構成元件，附加相同的符號，並省略其詳細說明。

【0105】如第 19 圖所示，光源 11 係自導光板 4 在背面 4d 側之方向所配置(−Z 軸方向)。即，光源 11 係相對導光板 4 在與導光板 4 之表面 4c 相反的方向所配置。又，光源 11 的發光面朝向 +Z 軸方向。即，光線 11a 係在 +Z 軸方向所射出。光線 11a 係藉反射構件 12 將行進方向變成 +X 軸方向。而且，光線 11a 係從光入射面 4a 射入導光板 4。

【0106】反射構件 12 配置於光源 11 與光強度分布變換元件 9 之間。反射構件 12 具有反射面 12a。反射構件 12 係例如由丙烯酸樹脂(PMMA)或聚碳酸酯(PC)、或鋁等之金屬所構成。又，反射面 12a 係可藉由將鋁或金、銀等蒸鍍於該丙烯酸樹脂等而形成。又，亦可藉由對反射構件 12 採用具有高反射率的樹脂，不蒸鍍金屬，就具有反射面 12a。反射面 12a 配置成與光源 11 相對向。又，配置成與光強度分布變換元件 9 的反射面 9h 及導光板 4 的光入射面 4a 相對向。反射面 12a 配置成與光源 11、反射面 9h 及光入射面 4a 相對向，係因為配置成

光線 11a 從光源 11 射出，並以反射面 12a 反射後，透過反射面 9h，再從光入射面 4a 射入導光板 4。

【0107】從光源 11 所發出之光線 11a 係朝向 +Z 軸方向射出，再藉反射構件 12 的反射面 12a，變更成在 +X 軸方向行進之方向的光。以反射面 12a 所反射之光線 11a 透過光強度分布變換元件 9 的反射面 9h 後，射入導光板 4。

【0108】反射構件 12 係在 Z-X 平面具有曲率，並在 Y 軸方向延伸。即，反射構件 12 在與 Z-X 平面平行的面上具有曲率。在 Z-X 平面，反射構件 12 具有切掉橢圓之一部分的形狀。橢圓形狀之一個焦點位於光源 11 之發光面的中心。又，橢圓形狀之另一個焦點位於導光板 4 之光入射面 4a 的中心。光源 11 是第 2 光源。即，反射構件 12 係具有由垂直於 Y 軸方向之面所構成的截面成為以光源 11 之發光面的中心與光入射面 4a 的中心為一對焦點之橢圓之一部分的反射面 12a。Y 軸方向係圓柱面 70c 之未具有曲率的方向。藉此，可使從光源 11 所發出之光高效率地與導光板 4 耦合。此時，若在考慮在反射構件 12 與導光板 4 之間使光強度分布變換元件 9 透過所造成之光學性影響下設計，可使光線 11a 更高效率地與導光板 4 耦合。

【0109】在本第 4 實施形態的平面光源裝置 240，在 LED 具有大之發散角的情況，使其光的一部分不經由反射面 12a，而直接引導至導光板 4 的光入射面 4a。藉此，不會降低光源 11 之光線 11a 與導光板 4 耦合的效率，並可使反射構件 12 小型化。

【0110】自以上，若依據本第 4 實施形態之平面光源裝置

240，在光源 10 採用雷射下，亦可得到光利用效率高、空間光強度分布之均勻性高的面狀照明光 8c。具有該平面光源裝置 240 的液晶顯示裝置 140 可提供顏色重現範圍寬並抑制亮度不均之高品質的影像。在本第 4 實施形態，藉由在液晶顯示裝置 140 的厚度方向(−Z 軸方向)配置光源 10 及光強度分布變換元件 9 的大部分，而可使框邊部分變窄。進而，藉由以雷射元件構成紅色，並以 LED 元件構成藍綠色，而可解決成為以往之液晶顯示裝置的課題之色重現範圍的擴大及低耗電力之雙方。又，可藉簡單的構成提供量產性高的液晶顯示裝置。又，藉反射構件 12，可使發散角大之光源 11 的光線 10a 以高效率與導光板 4 耦合，而可抑制耗電力的增加。

【0111】此外，在上述的各實施形態，圓柱面 70c 係由圓柱透鏡所構成。在各實施形態，係凹面形狀的圓柱透鏡。在圓柱面 70c，圓柱透鏡之透鏡面的母線方向係 Y 軸方向。又，連接位於圓柱透鏡之透鏡面的端部之 2 條母線的直線中，與位於透鏡面之端部的 2 條母線垂直之直線的方向是 Z 軸方向。可是，本發明的特徵係藉由以斜面 70a、70b 所全反射的光線 6a 從圓柱面 70c 射出，而可在高持高的光利用效率下，提高空間光強度分布的均勻性。因此，例如，亦想到將第 11(A)圖或第 11(B)圖所示的光擴散構造 70 作成使其以圓柱面 70c 之光軸為中心轉動的形狀，並在光射出面 7b 上排列的構成。該構成係可得到與上述之實施形態同等之效果。

【0112】但，在光射出面 7b 上排列這種如截圓錐之形狀的構成係難製作。在樹脂成形製作的情況，樹脂的成形亦困難，

其模具的製作亦困難。依此方式思考時，在上述之實施形態所示之將圓柱面 70c 作成圓柱透鏡的構成係亦在製作光擴散構造 70 上，在易於製作上優異。

【0113】 在上述之各實施形態，有大致平行的面、大致平行的光或大致高斯形狀等附加「大致」等之詞的表達的情況。這些都表示包含考慮到製造上之公差或組立上之變動等的範圍。因此，即使是在申請專利範圍中未記載例如「大致」的情況，亦包含考慮到製造上之公差或組立上之變動等的範圍。又，在申請專利範圍中記載「大致」的情況，表示包含考慮到製造上之公差或組立上之變動等的範圍。又，「配置於大致同一平面上」之記載係如上述所示意指「相對向配置」。

【0114】 此外，如以上所示說明了本發明之實施形態，但是本發明係未限定為這些實施形態。

【符號說明】

【0115】

1 液晶顯示元件、

1a 顯示面、

1b 背面、

210、220、230、240 平面光源裝置、

2、3 光學片、

4 導光板、

4a 光入射面、

4b 面、

4c 表面、