



(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 201033959 A1

(43)公開日： 中華民國 99 (2010) 年 09 月 16 日

(21)申請案號：098145328

(22)申請日： 中華民國 98 (2009) 年 12 月 28 日

(51)Int. Cl. : **G09F9/00 (2006.01)**

G02B27/26 (2006.01)

G02B26/08 (2006.01)

(30)優先權：2009/01/22 日本 2009-011585

(71)申請人：新力股份有限公司 (日本) SONY CORPORATION (JP)
日本

(72)發明人：山田正裕 YAMADA, MASAHIRO (JP) ; 青木直 AOKI, SUNAO (JP)

(74)代理人：陳長文

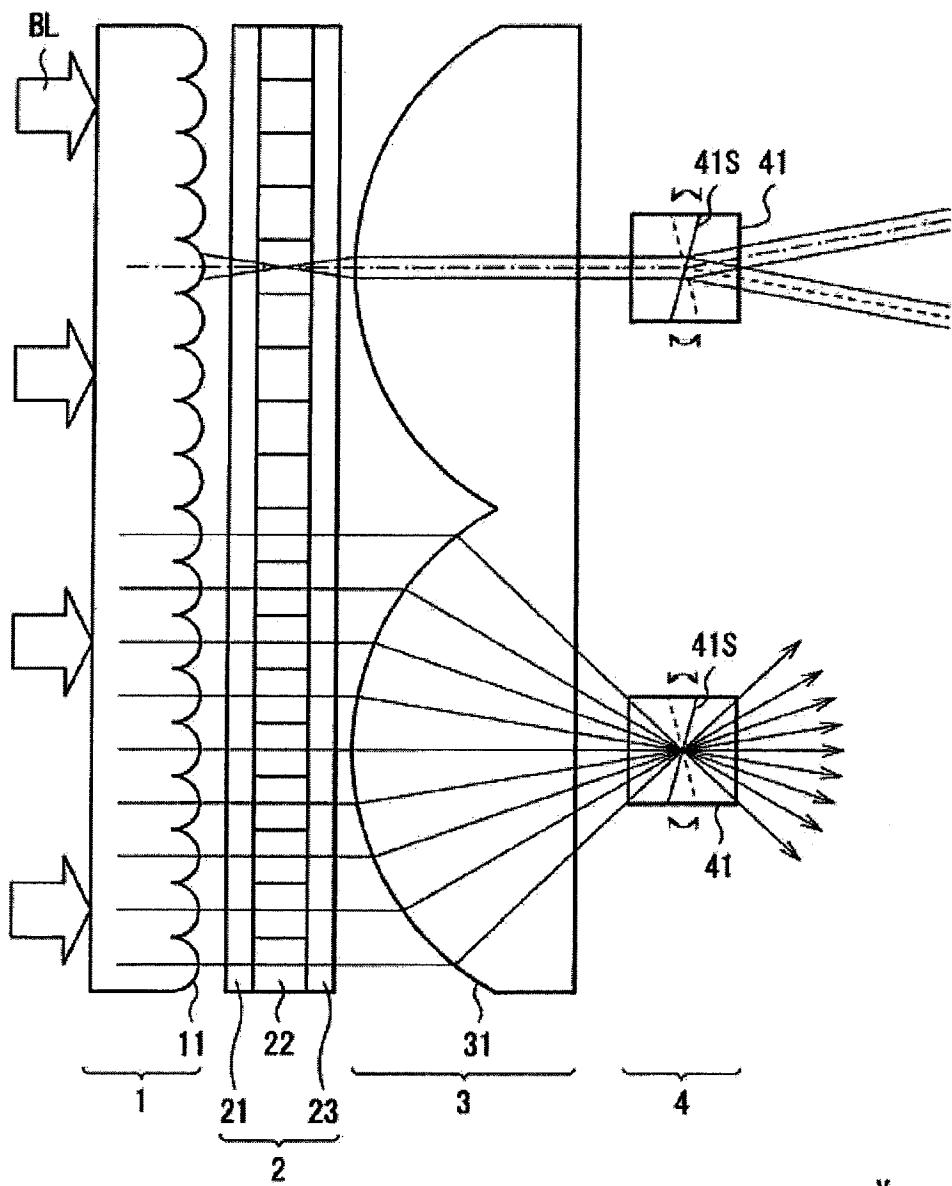
申請實體審查：有 申請專利範圍項數：13 項 圖式數：14 共 46 頁

(54)名稱

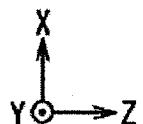
空間像顯示裝置

(57)摘要

本發明係提供一種真實感優良且可形成高精細之空間像的空間像顯示裝置。空間像顯示裝置 10A 係包含：顯示部 2，其係具有複數之像素 22，且生成對應於影像信號之 2 維顯示圖像；第 1 透鏡陣列 1，其係包含對應於各像素 22 而設置、且將通過各像素 22 之光予以集光之複數之微透鏡 11；及第 2 透鏡陣列 3，其係將通過該第 1 透鏡陣列 1 而被集光之光轉換為平行光或收斂光並射出。穿透顯示部 2 之各像素 22 之光在藉由第 1 透鏡陣列 11 予以集光後，朝向第 2 透鏡陣列 3。因此，由各像素 22 入射於第 2 透鏡陣列 3 之光係如同由點光源射出之光般動作，而於第 2 透鏡陣列 3 中容易地被轉換為平行光或收斂光。



- 1 : 第 1 透鏡陣列
- 2 : 顯示部
- 3 : 第 2 透鏡陣列
- 4 : 偏向部
- 11 : 微透鏡
- 21 : 玻璃基板
- 22 : 像素
- 23 : 玻璃基板
- 31 : 柱面透鏡
- 41 : 液體光學元件
- 41S : 界面
- BL : 背光





(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 201033959 A1

(43)公開日： 中華民國 99 (2010) 年 09 月 16 日

(21)申請案號：098145328

(22)申請日： 中華民國 98 (2009) 年 12 月 28 日

(51)Int. Cl. : **G09F9/00 (2006.01)**

G02B27/26 (2006.01)

G02B26/08 (2006.01)

(30)優先權：2009/01/22 日本 2009-011585

(71)申請人：新力股份有限公司 (日本) SONY CORPORATION (JP)
日本

(72)發明人：山田正裕 YAMADA, MASAHIRO (JP) ; 青木直 AOKI, SUNAO (JP)

(74)代理人：陳長文

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：13 項 圖式數：14 共 46 頁

(54)名稱

空間像顯示裝置

(57)摘要

本發明係提供一種真實感優良且可形成高精細之空間像的空間像顯示裝置。空間像顯示裝置 10A 係包含：顯示部 2，其係具有複數之像素 22，且生成對應於影像信號之 2 維顯示圖像；第 1 透鏡陣列 1，其係包含對應於各像素 22 而設置、且將通過各像素 22 之光予以集光之複數之微透鏡 11；及第 2 透鏡陣列 3，其係將通過該第 1 透鏡陣列 1 而被集光之光轉換為平行光或收斂光並射出。穿透顯示部 2 之各像素 22 之光在藉由第 1 透鏡陣列 11 予以集光後，朝向第 2 透鏡陣列 3。因此，由各像素 22 入射於第 2 透鏡陣列 3 之光係如同由點光源射出之光般動作，而於第 2 透鏡陣列 3 中容易地被轉換為平行光或收斂光。

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於於空間顯示物體之立體影像的空間像顯示裝置。

【先前技術】

立體影像之生成係藉由利用人所具備之認識生理功能而實現者。即，觀察者係基於來自映入左右眼之圖像之像差(兩眼視差)或輻轉角的認識、來自使用眼睛之睫狀體或睫狀小帶來調節眼睛之水晶體之焦距時而引起之生理功能(焦距調整功能)的認識、及根據運動時所看到之圖像之變化的認識(運動視差)，在大腦進行綜合處理之過程中而認識立體。上述之認識生理功能中，作為利用「兩眼視差」或「輻轉角」之先前之立體影像的生成方法，例如有戴上左右顏色不同之眼鏡而於左右眼分別傳送不同之圖像(視差圖像)的方法、或戴上附有液晶快門之護目鏡且高速切換液晶快門而於左右眼傳送視差圖像的方法等。且，亦存在藉由於2維顯示裝置放映分別對應於左右眼之圖像，且用柱狀透鏡分配於左右各眼來表現立體圖像之方法。再者，作為與使用柱狀透鏡之方法類似者，亦開發有藉由於液晶顯示器表面設置遮罩而使得右眼看到右眼用之圖像、左眼看到左眼用之圖像，來表現立體像之方法。

然而，如上述之使用特別之眼鏡或護目鏡來獲得視差圖像之方法對於觀察者而言係非常繁雜。另一方面，使用柱狀透鏡之方法等，由於有必要將1個2維圖像顯示裝置之區

域分割為右眼用之區域與左眼用之區域，故有不適用於高精細之圖像顯示的問題。

因此，近年來，根據光線再生法之空間像顯示裝置之探討正在進展(例如參照非專利文獻1)。所謂光線再生法係欲藉由從顯示器放射之多數條光線來表現空間像者，理論上而言，其係即使用裸眼觀察，亦可對觀察者提供正確的運動視差資訊與焦距資訊，獲得眼睛疲勞較少的空間像。

[非專利文獻1]高木康博，「立體影像與平板型立體顯示技術」，光學，第35卷，第8號，2006年，p. 400-406

【發明內容】

然而，即使係上述之光線再生法，在實際中，欲獲得由顯示器之顯示面(朝與其垂直之方向)遠離之位置所認識之空間像的情形，離顯示器之顯示面之距離越大，其空間像之真實感及精細度會越劣化。其原因認為係，由於顯示於顯示器之顯示面之2維顯示圖像係藉由分別具有有限大小之複數之像素構成，因此係作為發散光而到達觀察者之眼睛。以下參照圖13及圖14詳細說明上述現象。

圖13(A)及圖14(A)係顯示根據光線再生法讓觀察者認識空間像之理想狀態的概念圖。圖13(A)係考慮將構成某空間像之任意之點像Z1形成於特定位置的情形。為形成點像Z1，可由顯示器DP上之複數之像素(此處係以3個像素PX1~PX3為代表顯示)以通過欲配置點像Z1之位置之方式，而分別放射光線L1~L3。所放射之光線L1~L3係通過觀察者之瞳孔P到達視網膜R。此時，觀察者之眼睛係以使

通過瞳孔P之各光線L₁~L₃集中於視網膜R上之一點之方式，而自動調節眼睛所具備之焦距可變透鏡(透鏡體)的焦距。調節後之焦距由於係與於配置空間像之處實際配置實物體之情形一致，因此，觀察者可認識空間像(點像Z₁)是否配置於欲配置空間像之位置。此時，若像素PX₁~PX₃為不具有擴張性之點光源，則光線L₁~L₃如圖14(A)所示，其通過投影透鏡LN的光線L₁~L₃係分別形成其粗細不變之平行光L_p，該投影透鏡LN係位於由點光源LS₁遠離本身之焦距FL之位置。

然而實際上，由像素PX₁~PX₃放射之光線L₁~L₃分別係形成發散光。其係如上述，係起因於各像素PX₁~PX₃為具有有限之廣度的光源，即點光源之集合體。具體而言，如圖14(B)所示，通過投影透鏡LN的光線L₁~L₃係形成其粗細逐漸變粗之發散光L_d，該投影透鏡LN係位於由有限區域擴大之光源LS₂遠離本身之焦距FL之位置。一般而言，發散光L_d之發散程度係根據有限區域之光源之面積而變化，其面積越小越接近平行光束，面積越大所放射之光束之發散程度越大。因此，該情形下，亦決定於各像素PX₁~PX₃之佔有面積，但如圖13(B)所示，觀察者係認識到點像Z₁本身為有限區域擴大之模糊的像。其結果，複數之點像Z₁集合而構成之空間像亦成為缺乏精細度者。或者，藉由光線L₁~L₃形成發散光，如圖13(C)所示，觀察者係追求更鮮明之點像而導致看到顯示器DP上之像素PX₁~PX₃本身。該情形下僅能認識到顯示器DP上3個不同

的點像。如此，在來自顯示器上之像素之光線形成發散光之情形下，會引起空間像模糊、或不能認識空間像等之問題。該問題特別在遠離顯示器之顯示面之位置認識空間像之情形下尤為顯著。因此，要求可使觀察者認識更深度之空間像的技術。

本發明係鑑於上述問題點而完成者，其目的在於提供一種真實感優良、且可形成高精細之空間像的空間像顯示裝置。

本發明之一實施形態之空間像顯示裝置，其包含：2維圖像生成機構，其係具有複數之像素，且生成對應於影像信號之2維顯示圖像；第1透鏡陣列，其包含對應於各像素而設置、且將通過各像素之光予以集光之複數之第1透鏡；及第2透鏡陣列，其係將通過該第1透鏡陣列而被集光之光轉換為平行光或收斂光並射出。此處，「第1透鏡」係「對應於各像素而設置」，該概念並非係限定於對於1個像素配置1個第1透鏡之情形，亦包含對於1個像素配置複數之第1透鏡之情形。

本發明之一實施形態之空間像顯示裝置中，其通過2維圖像生成機構之各像素之光藉由第1透鏡陣列集光後，係朝向第2透鏡陣列。因此，入射於第2透鏡陣列之光係宛如由點光源射出之光般動作，故藉由第1透鏡陣列而集光之光係藉由第2透鏡陣列容易地轉換為平行光或收斂光而射出。因此在觀察者之眼裏係認識到由平行光或收斂光形成之空間像。

根據本發明之一實施形態之空間像顯示裝置，可將通過2維圖像生成機構之各像素之光不以發散之狀態而係以平行光或收斂光到達觀察者的眼裏。因此，觀察者可認識到真實感(深度感)優良、且高精細之立體影像。

【實施方式】

以下，茲參照圖式詳細說明本發明之實施形態。另，說明係按以下之順序進行。

1. 第1實施形態(於第1及第2透鏡陣列之間配置2維圖像生成機構之例)
2. 第2實施形態(於比第1透鏡陣列更靠近光源之側配置2維圖像生成機構之例)

[第1實施形態]

首先，參照圖1~圖4說明作為本發明之第1實施形態之空間像顯示裝置10(為與後述之變形例及第2實施形態區別，其後稱其為空間像顯示裝置10A)。圖1係顯示空間像顯示裝置10A之水平面內之一構成例的圖。圖2(A)係顯示圖1所示之第1透鏡陣列1的立體構成，圖2(B)係顯示圖1所示之顯示部2之XY平面之像素22的配置。圖3係顯示圖1所示之第2透鏡陣列3之立體構成的圖。圖4係顯示圖1所示之偏向部4(後述)之具體構成的圖。

<空間像顯示裝置之構成>

如圖1所示，空間像顯示裝置10A從光源(未圖示)之側係依次具備第1透鏡陣列1、具有複數之像素22(後述)的顯示部2、第2透鏡陣列3、及偏向部4。

第1透鏡陣列1係具有沿與光軸(Z軸)正交之面(XY平面)以矩陣狀排列之複數的微透鏡11(11a、11b、11c)(圖2(A))。該微透鏡11係將來自各個光源之背光BL集光，且向對應之各像素22射出者。微透鏡11之透鏡面為球面，且通過包含光軸之水平面(XZ平面)之光的焦距、與通過正交於含有光軸之水平面之面(YZ平面)之光的焦距相互一致。全部微透鏡11係具有相互相等之焦距f11較佳。作為背光BL，可直接使用螢光燈等之擴散光，但較好的是使用藉由準直透鏡等將如此之擴散光平行化之平行光。其理由為於第2透鏡陣列3可容易地轉換為平行光或收斂光。另，其後講述第2透鏡陣列3之構成或功能之詳細內容。在作為背光BL將擴散光直接入射於第1透鏡陣列1之情形下，光源與第1透鏡陣列1之間隔越大，入射於第1透鏡陣列1之前之背光BL的平行度越高。相反地，光源與第1透鏡陣列1之間隔越小，入射於第1透鏡陣列1之背光BL的平行度越低。如此入射於第1透鏡陣列1之背光BL的平行度係反映於來自第2透鏡陣列3之射出光的平行度。因此，可根據用途(即根據顯示之空間像之假想位置與顯示部的距離)調整來自第2透鏡陣列3之射出光的平行度。

顯示部2係生成對應影像信號之2維顯示圖像者，具體而言，其係藉由照射背光BL而射出顯示圖像光之彩色液晶裝置。顯示部2係具有從第1透鏡陣列1之側依次積層玻璃基板21、分別含有像素電極及液晶層之複數之像素22、及玻璃基板23的結構。玻璃基板21及玻璃基板23係透明，且任

何一方皆設有具有紅(R)、綠(G)、藍(B)之著色層的彩色濾光片。因此，像素22被分類為顯示紅色之像素22R、顯示綠色之像素22G、及顯示藍色之像素22B。該顯示部2中，如圖2(B)所示，於X軸方向上係依次重複配置有像素22R、像素22G、及像素22B，另一方面，於Y軸方向上係一致配置有同色之像素22。本說明書為方便說明，將排列於X軸方向之像素22稱為列，將排列於Y軸方向之像素22稱為行。

各像素22係於XY平面成延伸於Y軸方向之矩形，且係與包含排列於Y軸方向之一群微透鏡11a~11c之微透鏡群12(圖2(A))對應而設置。即，第1透鏡陣列1與顯示部2係成為使通過微透鏡群12之微透鏡11a~11c之光集光於各像素22之有效區域內之點SP1~SP3的位置關係(圖2(A)及圖2(B))。例如，通過微透鏡群12_n之微透鏡11a~11c之光係集光於像素22R_n之點SP1~SP3。同樣地，來自微透鏡群12_{n+1}之光係集光於像素22R_{n+1}，來自微透鏡群12_{n+2}之光係集光於像素22R_{n+2}。另，亦可對應1個微透鏡11配置1個像素22，又可對應2個或4個以上之微透鏡11配置1個像素22。

第2透鏡陣列3係將通過第1透鏡陣列1及顯示部2而集光之光於水平面內轉換為平行光或收斂光後射出者。具體而言，第2透鏡陣列3係所謂柱狀透鏡，例如圖3所示，其係於X軸方向排列而配置有分別具有以沿Y軸之軸為中心之圓柱面之複數的柱面透鏡31者。因此，柱面透鏡31係於包含光軸(Z軸)之水平面上發揮折射力。圖1係於沿X軸方向

排列之每9行像素22設置1個柱面透鏡31，但其數目並非限定於此。又，柱面透鏡31亦可為具有以由Y軸傾斜特定角度 θ ($0 < 45^\circ$)之軸為中心之圓柱面者。全部之柱面透鏡31宜係具有相互相等之焦距f31。又，第1透鏡陣列1與第2透鏡陣列3之距離f13，係與各自的焦距之合計、即微透鏡11之焦距f11與柱面透鏡31之焦距f31之|f11+f31|一致或大於其合計。在距離f13與|f11+f31|一致之情形下，若背光BL為平行光，則來自柱面透鏡31之射出光亦為平行光。另一方面，在距離f13大於|f11+f31|之情形下，若背光BL為平行光，則來自柱面透鏡31之射出光為收斂光。

偏向部4係具有複數之液體光學元件41，且藉此將由第2透鏡陣列3射出之光於各像素22、或以一群像素22為一單位而於水平面內(XZ平面內)偏向。

圖4(A)~圖4(C)係顯示液體光學元件41之具體的立體構成。如圖4(A)所示，液體光學元件41係於光軸(Z軸)上，於包含銅等之一對電極44A、44B之間夾著折射率及界面張力互不相同之透明之無極性液體42及極性液體43而配置者。該一對電極44A、44B係分別介隔絕緣性密封部47而接著固定於透明之底板45及頂板46。電極44A、44B係經由與各自外表面連接之端子44AT、44BT而與外部電源(未圖示)連接。頂板46係由氧化錫(ITO: Indium Tin Oxide)或氧化鋅(ZnO)等之透明的導電材料構成，且作為接地電極而發揮功能。電極44A、44B分別係與控制部(未圖示)連接，且可設定於特定大小之電位。另，與電極44A、44B

不同之側面(XZ平面)係由未圖示之玻璃板等覆蓋，且成為封入於將無極性液體42及極性液體43完全密閉之空間的狀態。無極性液體42及極性液體43係於其密閉空間中不相互溶解而分離存在，形成界面41S。

電極44A、44B之內表面(相互之相對面)44AS、44BS宜係藉由疏水性絕緣膜覆蓋。該疏水性絕緣膜係對於極性液體43顯示疏水性(斥水性)(更嚴密而言為在無電場下，對無極性液體42顯示親和性)，且包含具有電絕緣性優良之性質的材料者。具體可舉例有氟系高分子之聚偏二氟乙烯(PVdF)或聚四氟乙烯(PTFE)。但，以更加提高電極44A與電極44B之電絕緣性為目的，亦可於電極44A及電極44B與上述疏水性絕緣膜之間設置如包含旋塗玻璃(SOG)等之其他絕緣膜。

無極性液體42係幾乎不具有極性、且顯示電絕緣性之液體材料，例如除癸烷、十二烷、十六烷或十一烷等之烴系材料之外，亦宜為矽油等。無極性液體42在不於電極44A與電極44B之間施加電壓之情形下，宜以將底板45之表面全部覆蓋之程度而具有充分的容量。

另一方面，極性液體43係具有極性之液體材料，例如除水之外，宜係溶解有氯化鉀或氯化鈉等之電解質之水溶液。若於極性液體43施加電壓，則相對疏水性絕緣膜之濡濕性(極性液體43與疏水性絕緣膜之接觸角)比無極性液體42有更大變化。極性液體43係與作為接地電極之頂板46接觸。

以由一對電極44A、44B與底板45及頂板46包圍之方式而封入之無極性液體42及極性液體43，係分離而不相互混和，且形成界面41S。另，無極性液體42及極性液體43係調整為具有大約相等之比重，且無極性液體42與極性液體43之位置關係係由封入之順序決定。由於無極性液體42及極性液體43為透明，故穿透界面41S之光係根據其入射角與無極性液體42及極性液體43之折射率而折射。

該液體光學元件41在於電極44A、44B之間未施加電壓之狀態(電極44A、44B之電位皆為零之狀態)下，如圖4(A)所示，界面41S係由極性液體43之側向無極性液體42成凸起之曲面。相對於內表面44AS之無極性液體42之接觸角42θA、及相對於內表面44BS之無極性液體42之接觸角42θB，係可根據覆蓋內表面44AS、44BS之疏水性絕緣膜之材料種類而調整。此處，若無極性液體42具有大於極性液體43之折射率，則液體光學元件41發揮負折射力。與此相對，若無極性液體42具有小於極性液體43之折射率，則液體光學元件41發揮正折射力。例如，若無極性液體42為煙系材料或矽油，且極性液體43為水或電解質水溶液，則液體光學元件41發揮負折射力。界面41S於Y軸方向具有一定曲率，該曲率在此狀態(不於電極44A、44B之間施加電壓之狀態)為最大。

若於電極44A、44B之間施加電壓，則如圖4(B)所示，界面41S之曲率將減小，且施加某一定以上之電壓時將成平面。即，接觸角42θA、42θB皆為直角(90°)。該現象係如

下推測。即，藉由施加電壓，於內表面44AS、44BS(或覆蓋其之疏水性絕緣膜之表面)蓄積電荷，且藉由該電荷之庫侖力使具有極性之極性液體43靠近內表面44AS、44BS(或疏水性絕緣膜)。如此，將擴大極性液體43與內表面44AS、44BS(或疏水性絕緣膜)接觸之面積，另一方面，由無極性液體42與內表面44AS、44BS(或疏水性絕緣膜)接觸之部分藉由極性液體43而被排除地移動(變形)，結果使界面41S接近於平面。另，圖4(B)係顯示電極44A之電位(設為 V_a)與電極44B之電位(設為 V_b)相等($V_a=V_b$)之情形。在電位 V_a 與電位 V_b 不同之情形下，如圖4(C)所示，係成為相對X軸及Z軸傾斜之平面(相對Y軸平行之面)($42\theta A \neq 42\theta B$)。另，圖4(C)係顯示電位 V_b 大於電位 V_a (接觸角 $42\theta B$ 大於接觸角 $42\theta A$)之情形。該情形，例如與電極44A、44B平行進行而入射於液體光學元件41之入射光 ϕ ，係於界面41S於XZ平面內折射、偏向。因此，藉由調整電位 V_a 及電位 V_b 之大小，可將入射光 ϕ 朝XZ平面內之特定之方向偏向。

<空間像顯示裝置之動作>

其後參照圖5說明空間像顯示裝置10A之動作。

一般而言，觀測者在觀測某物體上之物點時，係藉由觀測將該物點作為點光源發射之球面波，而認識到其係3維空間之固有場所存在之「點」。通常，自然界中由物體發射之波面係同時進行，且往往係連續地伴隨某波面形狀到達觀測者。然而，現狀中除全息技術外，難以同時且連續

地再現空間之各點之光波的波面。然而，如某個假想物體，即使發射來自該假想各點之光波，各光波到達觀測者之時刻稍有不正確，或非連續到達而係作為間歇之光信號到達，亦可藉由人眼具有該積分作用而以感覺不出不自然之感覺來觀測假想物體。本實施形態之空間像顯示裝置10A，藉由利用該人眼之積分作用而將空間各點之波面按時序排列順序且高速形成，可形成比先前自然的3維圖像。

空間像顯示裝置10A係可如下顯示空間像。圖5係顯示使用空間像顯示裝置10A讓觀測者I、II觀測作為立體影像之假想物體IMG之狀態的從上方俯視時的概念圖。以下說明其動作原理。

例如，將假想物體IMG中之任意之假想物點(如假想物點B)之影像光波如下形成。首先係於顯示部2顯示分別對應左右眼之2種圖像。此時，由光源向第1透鏡陣列1照射背光BL(此處未圖示)，且使穿透複數之微透鏡11之光向分別對應之像素22集光。例如，如圖2(A)所示，係使通過微透鏡群12_n之微透鏡11a~11c之光集光於像素22R_n之點SP1~SP3。到達各像素22之光係一面作為顯示圖像光發散而一面朝向第2透鏡陣列3。來自各像素22之顯示圖像光在通過第2透鏡陣列3時，係轉換為平行光或收斂光。當然不可能同時顯示2個圖像，故各圖像係依次顯示而最終分別依次傳送於左右眼。例如，對應於假想物點C之圖像係分別顯示於顯示部2之點CL1(左眼用)及點CR1(右眼用)。此

時，對於位於顯示部2之點CL1(左眼用)及點CR1(右眼用)之像素22，從分別對應之微透鏡11照射收斂光。由顯示部2射出之顯示圖像光係在依次穿透第2透鏡陣列3、水平方向之偏向部4後而分別到達觀測者II之左眼IIL及右眼IIR。同樣，對於觀測者I之假想物點C之圖像係分別顯示於顯示部2之點BL1(左眼用)及點BR1(右眼用)，且係在依次穿透第2透鏡陣列3、水平方向之偏向部4後而分別到達觀測者I之左眼IL及右眼IR。該動作係於人眼之積分效果之時間常數內高速進行，因此觀測者I、II可認識假想物點C，而非認識依次傳送來之圖像。

由第2透鏡陣列3射出之顯示圖像光係於水平面內作為平行光或收斂光而朝向偏向部4。到達偏向部4之點CL2、CR2之光波係於水平面內偏向於特定方向，分別向觀測者II之左眼IIL及右眼IIR放射。此處，例如以偏向角朝向觀測者II之左眼IIL時而使顯示圖像光之波面到達點CL2，且偏向角朝向觀測者II之右眼IIR時而使顯示圖像光之波面到達點CR2之方式，與藉由偏向部4之偏向角同步由顯示部2傳送出圖像光。藉由來自偏向部4之顯示圖像光之波面到達觀測者II之左眼IIL及右眼IIR，觀測者可將假想物體IMG上之假想物點C作為3維空間中的一點來認識。假想物點B亦相同，由顯示部2之點BL1、BR1放射之圖像光經過第2透鏡陣列3後，分別到達偏向部4之點BL2、BR2。到達點BL2、BR2之光波係於水平面內偏向於特定方向，分別向觀測者II之左眼IIL及右眼IIR放射。另，圖5係顯示藉由

顯示部2之點BL1、BR1顯示相對觀測者I之假想物點C的圖像、及顯示相對觀測者II之假想物點B的圖像之情形，然而並非係將其同時顯示，而係在不同時點顯示。

如此，空間像顯示裝置10A，一旦藉由第1透鏡陣列1之各微透鏡11而將背光BL集光於對應之各像素22之有效區域內的點後，即將來自顯示部2之顯示圖像光發散於第2透鏡陣列3。因此，入射於第2透鏡陣列3之顯示圖像光係宛如由點光源射出之光般動作。來自顯示部2之顯示圖像光係藉由第2透鏡陣列3而於水平面內轉換為平行光或收斂光。因此，可使顯示圖像光不以於水平面內發散之狀態而係以平行光或收斂光到達觀察者的眼裏。因此，觀察者可認識到真實感(深度感)優良、且高精細的立體影像(空間像)。尤其在藉由第2透鏡陣列3於水平面內轉換為平行光之情形下，由於並未特定對於空間像顯示裝置10A之觀察者的相對位置，因此可讓更多的觀察者同時認識到高精細的立體影像(空間像)。又，由於偏向部4係使用液體光學元件41，因此可實現比使用玻璃板等之偏向板之情形更小型的構成。

(變形例1)

其後說明本實施形態之第1變形例(變形例1)。本實施形態係藉由柱狀透鏡構成第2透鏡陣列3，且僅於水平面內進行顯示圖像光之平行化。與此相對，本變形例係藉由複數配置具有等方性折射力之球面透鏡而構成第2透鏡陣列3。再者，係由圖6所示之液體光學元件41A構成偏向部4。液

體光學元件41A除了進一步具備沿Y軸相對之一對電極48A、48B，另外亦具有與液體光學元件41相同的構成。電極48A、48B分別係由銅等構成，且經由密封部49與底板45、頂板46、電極44A、44B分別絕緣。電極48A、48B係經由與各外表面連接之端子48AT、48BT而與外部電源(未圖示)連接。液體光學元件41A藉由在於電極44A、44B之間施加電壓的基礎上，亦於電極48A、48B之間施加電壓，而使界面41S亦相對於Y軸傾斜。因此，藉由調整電極48A之電位及電極48B之電位的大小，可使入射光亦偏向於YZ平面之特定方向(鉛直方向)。如此情形下，即使連結觀測者兩眼之假想線由水平方向偏離(傾斜)之情形(例如觀測者採取橫躺姿勢之情形)，亦可使特定之圖像到達左右眼，故可實現立體視覺。

(變形例2)

其後，參照圖7說明上述第1實施形態之第2變形例(變形例2)。本變形例係取代第1透鏡陣列1而具備第1透鏡陣列1A。圖7係顯示第1透鏡陣列1A之立體構成，且穿透第1透鏡陣列1A之光之行進的狀況(與光軸正交之面之光的擴大變化)。

如圖7所示，第1透鏡陣列1A之微透鏡11A，其含有光軸之第1平面(XZ平面)之焦點位置CP1與含有光軸之第2平面(XY平面)之焦點位置CP2互不相同。即，微透鏡11A之透鏡面係具有橢圓球狀，且穿透該微透鏡11A之光在XZ平面上係於焦點位置CP1結為焦點，而在XY平面上係於焦點位

置 CP2 結為焦點。該情形，例如係於焦點位置 CP1 或焦點位置 CP2 通過像素 22。但，若於各像素 22 之有效區域內收納來自微透鏡 11 之光的外緣(穿透區域)，則像素 22 之位置無特別限定。

本變形例之情形，由於係藉由微透鏡 11A 使顯示圖像光擴散於鉛直方向，因此即使觀察者站在稍偏離於畫面之上下方向(鉛直方向)的位置，亦可讓觀察者視認到空間像。另，上述第 1 實施形態之構成中，第 2 透鏡陣列 3 為柱狀透鏡，故於鉛直方向可獲得根據微透鏡 11 決定之發散角。然而，根據其微透鏡 11 決定之發散角較小，且可使觀察者認識空間像之空間像顯示裝置 10A 與觀察者之相對位置的容許範圍(可觀察範圍)不能充分確保的情形亦會發生。因此，如本變形例，藉由使用透鏡面成橢圓球狀之微透鏡 11A，可稍擴大鉛直方向之可觀察範圍。

(變形例 3)

其後參照圖 8 及圖 9 說明作為本實施形態之第 3 變形例(變形例 3)的空間像顯示裝置 10B。圖 8 係顯示空間像顯示裝置 10B 之水平面內的一構成例的圖。

空間像顯示裝置 10B 係於偏向部 4 之投影側進而具備擴散板 5 者。圖 9 係顯示圖 8 所示之擴散板 5 之立體構成，且穿透擴散板 5 之光之行進的狀況(與光軸正交之面之光的擴大變化)的圖。擴散板 5 係將來自偏向部 4 之光僅擴散於鉛直方向(Y 軸方向)者。來自偏向部 4 之光係不於 X 軸方向擴散。作為如此之擴散板 5，例如可使用透鏡擴散板(美國

Luminit, LLC公司；型號LSD40×0.2等）。或者使用如圖3所示之第2透鏡陣列3，排列有複數之柱面透鏡的柱狀透鏡。惟該情形下，設柱面透鏡為具有以沿X軸之軸為中心之圓柱面者，且將其等排列於Y軸方向。再者，較好的是盡可能增大柱面透鏡之圓柱面之曲率，且增多Y軸方向之每單位長度之柱狀透鏡的數量。另，此處，擴散板5係配置於第2透鏡陣列3之投影側，但亦可配置於第1透鏡陣列1與第2透鏡陣列3之間。

本變形例中，由於藉由擴散板5將顯示圖像光擴散於鉛直方向，因此與變形例2相同，即使觀察者站在稍偏離於畫面之上下方向(鉛直方向)的位置，亦可讓觀察者視認到空間像。該情形之鉛直方向之可觀察範圍可比變形例2更加擴大。

(變形例4)

其後參照圖10說明作為本實施形態之第4變形例(變形例4)的第1透鏡陣列1B。圖10係顯示第1透鏡陣列1B之立體構成，且顯示穿透第1透鏡陣列1B之光之行進的情形(在與光軸正交之面上之光的擴大變化)。

如圖10所示，第1透鏡陣列1B係於X軸方向排列配置有複數之柱面透鏡12者，該等係各自具有以沿鉛直方向(Y軸方向)之軸為中心之圓柱面。柱面透鏡12係發揮僅於水平面內(XZ平面)將背光BL集光的功能。即，穿透柱面透鏡12之光係在XZ平面上於焦點位置CP1結為焦點。該情形下，例如光係於焦點位置CP1通過像素22。惟只要是於各像素

22之有效區域內收束來自柱面透鏡12之光的外緣(穿透區域)，則像素22之位置無特別限定。

本變形例亦可獲得與上述第1實施形態相同的效果。另，該情形下，若同時設置上述變形例3之擴散板5，則可獲得與變形例3相同之效果。又，本變形例之第1透鏡陣列1B，較之具有微透鏡陣列11、11A之第1透鏡陣列1、1A，可實現更簡便且高精度之製作。即，由於各柱面透鏡12之XZ平面之剖面形狀為一定，因此製作模具時可沿Y軸切削，而形成於Y軸方向延伸之槽。與此相對，製作複數排列於X軸方向及Y軸方向之雙方之微透鏡陣列11、11A的模具時，有必要用NC車床等個別製作1個1個的透鏡面。因此，不僅比較繁雜，又容易發生微透鏡陣列11、11A彼此之相對位置的誤差。

[第2實施形態]

其後參照圖11及圖12說明作為本發明之第2實施形態的空間像顯示裝置10C。圖11係顯示空間像顯示裝置10C之整體構成的概略圖。圖12係圖11所示之虛線所包圍之區域之一部分的放大圖。

空間像顯示裝置10C係所謂背投型顯示器，且其框體60之內部係具備投射光學單元61、反射鏡62、及透鏡單元63。該空間像顯示裝置10C係具有於投射光學單元61之內部生成2維顯示圖像之顯示部(未圖示)，且由該顯示部射出之顯示圖像光係經由反射鏡62到達透鏡單元63。圖12係顯示透鏡單元63之水平面內之一構成例的圖。如圖12所示，

透鏡單元63係從投射光學單元61之側起依次配置有菲涅耳透鏡7、第1透鏡陣列1、第2透鏡陣列3、及偏向部4。菲涅耳透鏡7係將由投射光學單元61經由反射鏡62入射之顯示圖像光轉換為平行光者。另，第1透鏡陣列1、第2透鏡陣列3及偏向部4係與上述第1實施形態者相同，故省略說明。來自投射光學單元61之顯示圖像光係在紅(R)、綠(G)、藍(B)之各色光未合成而分離之狀態下射出，且係在各色光分離之狀態下入射於像素22R、像素22G及像素22B之各自所對應之微透鏡11。由各微透鏡11射出之顯示圖像光於集光後入射於第2透鏡陣列3，且藉由第2透鏡陣列3轉換為平行光或收斂光而朝向偏向部4。到達偏向部4之顯示圖像光係偏向於適宜之方向，再到達觀察者。

如此，不僅於第1透鏡陣列1與第2透鏡陣列3之間，即使於第1透鏡陣列1之入射側配置顯示部之情形，亦可獲得與上述第1實施形態相同的效果。

另，本實施形態亦可於第1透鏡陣列1與第2透鏡陣列3之間之成像點的附近，配置使光擴散於鉛直方向之擴散板(各向異性擴散板)、或使光擴散於鉛直方向及水平方向之雙方的擴散板(等方性擴散板)。該情形，可擴大鉛直方向之可觀察範圍，即使觀察者站在稍偏離於畫面之上下方向(鉛直方向)之位置，亦可讓觀察者視認到空間像。又，本實施形態亦可分別適用上述第1實施形態所示之第1~第4變形例，且可獲得相同之效果。

以上舉例若干實施形態及變形例說明了本發明，但本發

明並非限於上述實施形態等，亦可予以各種變形。例如，上述實施形態等中說明了作為顯示裝置利用液晶裝置之例，但不限於此。亦可將以陣列狀配設如有機EL元件、電漿發光元件、場發射(FED)元件、或發光二極體(LED)等之自發光元件者作為顯示裝置而適用。使用如此之自發光型顯示裝置之情形，由於無須另設背光用之光源，故可實現更簡單之構成。又，上述實施形態等所說明之液晶裝置係作為穿透型光閥而發揮功能者，但亦可將GLV(光柵光閥)或DMD(數位多鏡)等之反射型光閥作為顯示裝置而使用。

又，上述第1實施形態之變形例1中，係同時進行使顯示圖像光藉由偏向部4偏向於水平方向之偏向及鉛直方向之偏向，但亦可藉由其他機構個別進行水平方向之偏向、與鉛直方向之偏向。

【圖式簡單說明】

圖1係顯示作為本發明之第1實施形態之空間像顯示裝置之一構成例的概略圖；

圖2(A)、(B)係顯示圖1所示之第1透鏡陣列1之構成的立體圖、及顯示部2之像素22之配置的平面圖；

圖3係顯示圖1所示之第2透鏡陣列3之構成的立體圖；

圖4(A)-(C)係顯示圖1所示之偏向部4之液體光學元件41之構成的立體圖；

圖5係用以說明於圖1所示之空間像顯示裝置觀測立體影像時之動作的概念圖；

圖 6 係顯示作為第 1 變形例之液體光學元件 41A 之構成的立體圖；

圖 7 係顯示作為第 2 變形例之第 1 透鏡陣列 1A 的立體構成、及其穿透光之行進狀況的概念圖；

圖 8 係顯示作為第 3 變形例之空間像顯示裝置 10B 之水平面內的一構成例的概略圖；

圖 9 係顯示圖 8 所示之擴散板之立體構成、及其穿透光之行進狀況的概念圖；

圖 10 係顯示作為第 4 變形例之第 1 透鏡陣列 1B 的立體構成、及其穿透光之行進狀況的概念圖；

圖 11 係顯示作為本發明之第 2 實施形態之空間像顯示裝置之一構成例的概略圖；

圖 12 係顯示圖 11 所示之空間像顯示裝置之透鏡單元之一構成例的概略圖；

圖 13(A)-(C) 係用以說明光源與穿透透鏡之光之廣度的關係的概念圖；及

圖 14(A)、(B) 係用以說明來自顯示器之光源之種類、與觀察者認識之像的關係的概念圖。

【主要元件符號說明】

1	第 1 透鏡陣列
1A	第 1 透鏡陣列
1B	第 1 透鏡陣列
2	顯示部
3	第 2 透鏡陣列

4	偏 向 部
5	擴 散 板
7	菲 涅 耳 透 鏡
10	空 間 像 顯 示 裝 置
10A	空 間 像 顯 示 裝 置
10B	空 間 像 顯 示 裝 置
10C	空 間 像 顯 示 裝 置
11	微 透 鏡
11A	微 透 鏡
11a~11c	微 透 鏡
12	微 透 鏡 群
12 _n	微 透 鏡 群
12 _{n+1}	微 透 鏡 群
12 _{n+2}	微 透 鏡 群
21	玻 璃 基 板
22	像 素
22R、22G、22B	像 素
22R(22R _n)	像 素
22R _{n+1}	像 素
22R _{n+2}	像 素
23	玻 璃 基 板
31	柱 面 透 鏡
41	液 體 光 學 元 件
41A	液 體 光 學 元 件

41S	界面
42	無極性液體
42θ _A	接觸角
42θ _B	接觸角
43	極性液體
44A	電極
44AS	電極 44A 之內表面
44AT	端子
44B	電極
44BS	電極 44B 之內表面
44BT	端子
45	底板
46	頂板
47	密封部
48A	電極
48AT	端子
48B	電極
48BT	端子
49	密封部
60	框體
61	投射光學單元
62	反射鏡
63	透鏡單元
BL	背光

BL1	點
BL2	點
BR1	點
BR2	點
C	假想物點
CL1、CL2	點
CR1、CR2	點
CP1	焦點位置
CP2	焦點位置
DP	顯示器
PX1~PX3	像素
SP1~SP3	像素 $22R_n$ 之點
IMG	假想物體
IL	左眼
IR	右眼
IIL	左眼
IIR	右眼
I、II	觀測者
L1~L3	光線
P	瞳孔
R	視網膜
Z1	點像

發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：98145328

G09F 9/00 (2006.01)

※申請日：98.12.28

※IPC 分類：G02B 27/26 (2006.01)

G02B 26/08 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

空間像顯示裝置

二、中文發明摘要：

本發明係提供一種真實感優良且可形成高精細之空間像的空間像顯示裝置。空間像顯示裝置10A係包含：顯示部2，其係具有複數之像素22，且生成對應於影像信號之2維顯示圖像；第1透鏡陣列1，其係包含對應於各像素22而設置、且將通過各像素22之光予以集光之複數之微透鏡11；及第2透鏡陣列3，其係將通過該第1透鏡陣列1而被集光之光轉換為平行光或收斂光並射出。穿透顯示部2之各像素22之光在藉由第1透鏡陣列11予以集光後，朝向第2透鏡陣列3。因此，由各像素22入射於第2透鏡陣列3之光係如同由點光源射出之光般動作，而於第2透鏡陣列3中容易地被轉換為平行光或收斂光。

三、英文發明摘要：

七、申請專利範圍：

1. 一種空間像顯示裝置，其包含：

2維圖像生成機構，其係具有複數之像素，且生成對應於影像信號之2維顯示圖像；

第1透鏡陣列，其包含對應於上述各像素而設置、且將通過上述各像素之光予以集光之複數之第1透鏡；及

第2透鏡陣列，其係將通過上述第1透鏡陣列而被集光之光轉換為平行光或收斂光並射出。

2. 如請求項1之空間像顯示裝置，其中上述第1透鏡陣列與上述第2透鏡陣列之距離係與各自的焦距之合計一致，或大於該合計。
3. 如請求項1之空間像顯示裝置，其係進一步包含光平行化機構，其係將入射於上述第1透鏡陣列之光轉換為平行光。
4. 如請求項1之空間像顯示裝置，其中上述2維圖像生成機構係在光軸上位於上述第1透鏡陣列與上述第2透鏡陣列之間的液晶面板。
5. 如請求項1之空間像顯示裝置，其中上述2維圖像生成機構係在光軸上位於上述第1透鏡陣列的入射側。
6. 如請求項1之空間像顯示裝置，其中上述第1透鏡，其包含光軸之第1平面的焦點位置、與包含光軸且與上述第1平面正交之第2平面的焦點位置互不相同。
7. 如請求項1之空間像顯示裝置，其中上述第2透鏡陣列係於與光軸及第1方向之雙方正交的第2方向上並列配置有

複數之柱面透鏡者，該複數之柱面透鏡分別具有以沿正交於光軸之上述第1方向之軸為中心的圓柱面。

8. 如請求項7之空間像顯示裝置，其係於上述第1透鏡陣列與上述第2透鏡陣列之間、或上述第2透鏡陣列之投影側，配置有使入射光散射於上述第1方向之各向異性擴散板。
9. 如請求項7之空間像顯示裝置，其中上述第1透鏡陣列係於上述第2方向上並列配置有複數之柱面透鏡者，該複數之柱面透鏡分別具有以沿上述第1方向之軸為中心之圓柱面。
10. 如請求項5之空間像顯示裝置，其係於通過上述第1透鏡陣列之光所集光的位置，於與光軸正交之面配置有使通過上述第1透鏡陣列之光等方性地擴散之等方性擴散板。
11. 如請求項1之空間像顯示裝置，其係進一步具備複數之液體光學元件，該等係將由上述第2透鏡陣列射出之光，以像素單位、或以一群像素為一單位而於水平面內偏向；且

上述液體光學元件係包含：一對電極；及極性液體及無極性液體，該等係在光軸上封入於上述一對電極間，具有相互不同之折射率並保持分離之狀態。
12. 如請求項11之空間像顯示裝置，其中上述極性液體係接觸於與上述一對電極隔離之接地電極。
13. 如請求項11之空間像顯示裝置，其中上述一對電極之相

201033959

對面係由在無電場下對於上述無極性液體顯示親和性的
絕緣膜所覆蓋。

201033959

八、圖式：

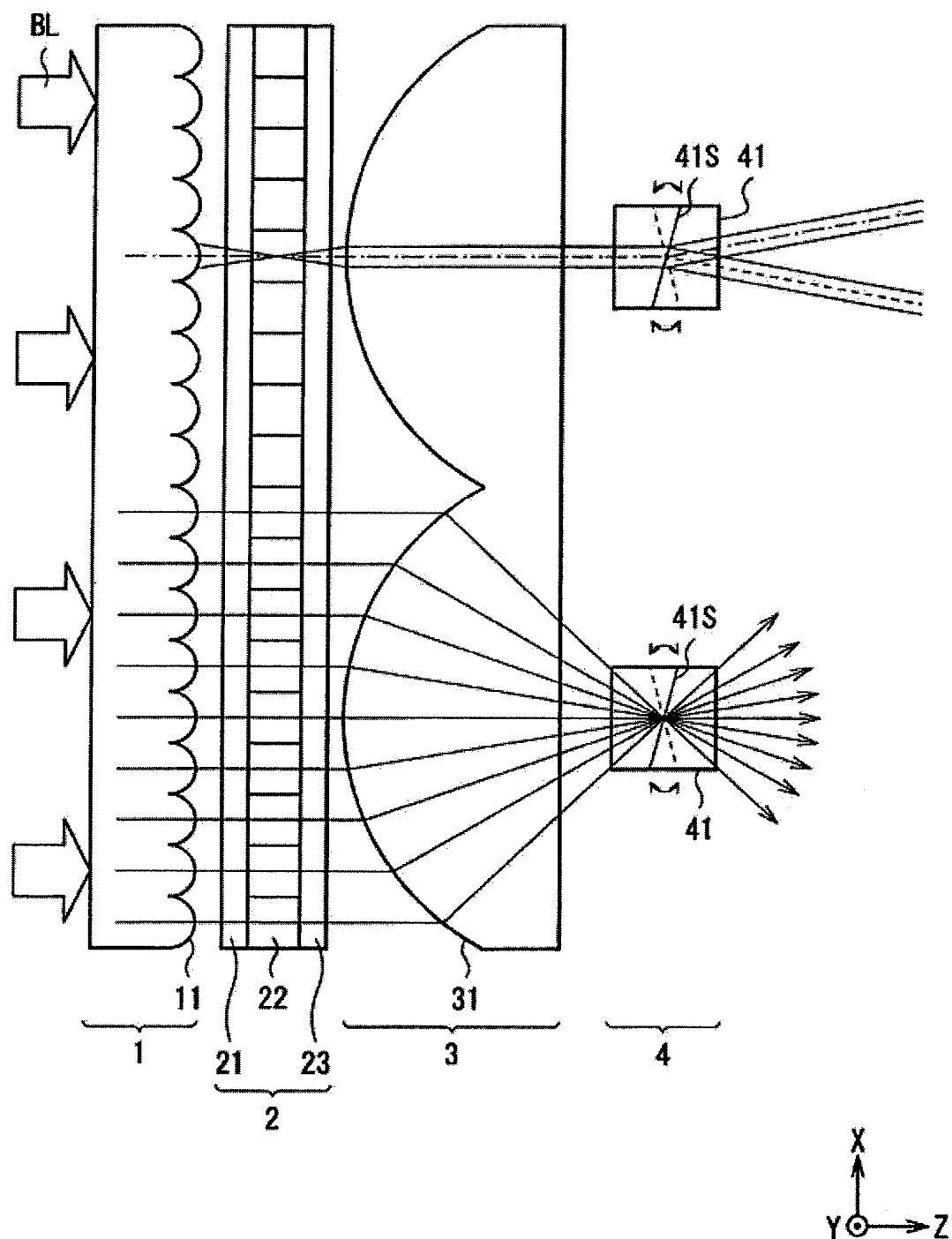


圖 1

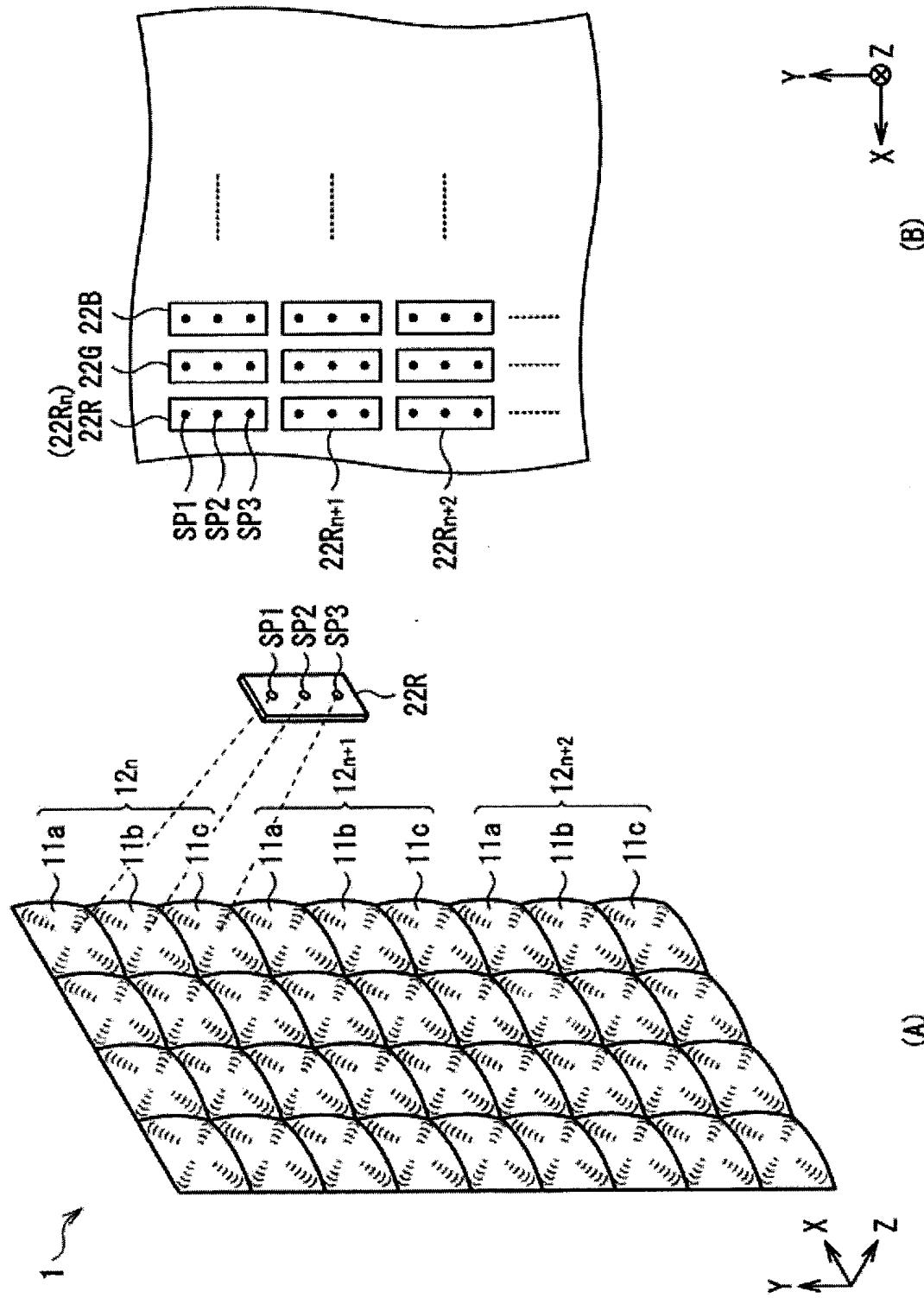


圖 2

201033959

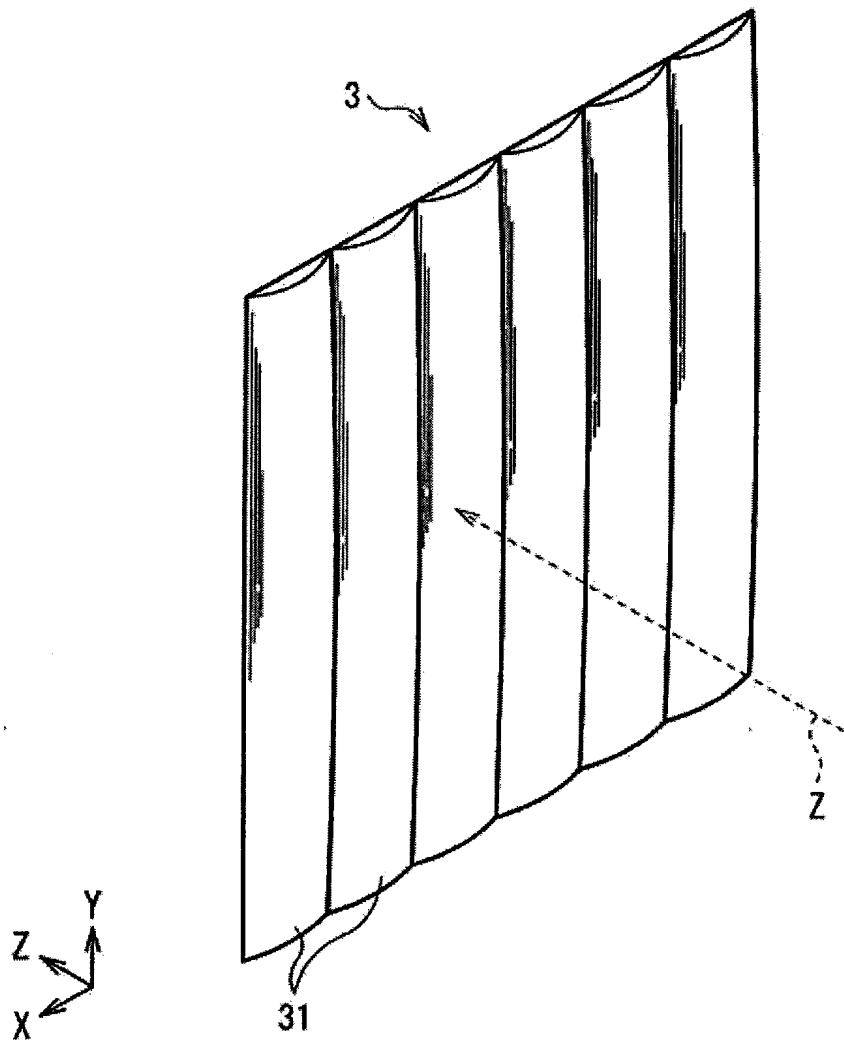


圖 3

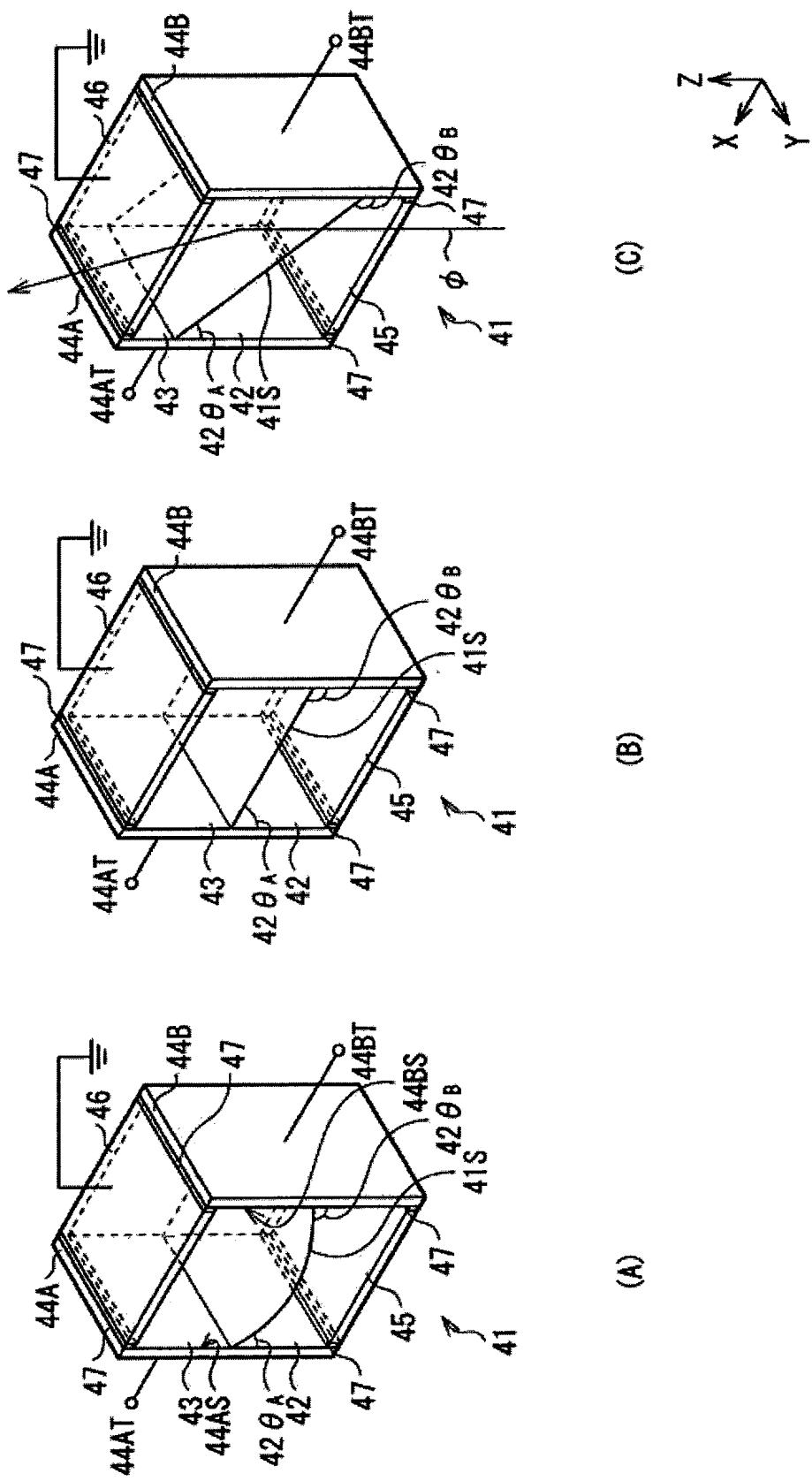


圖 4

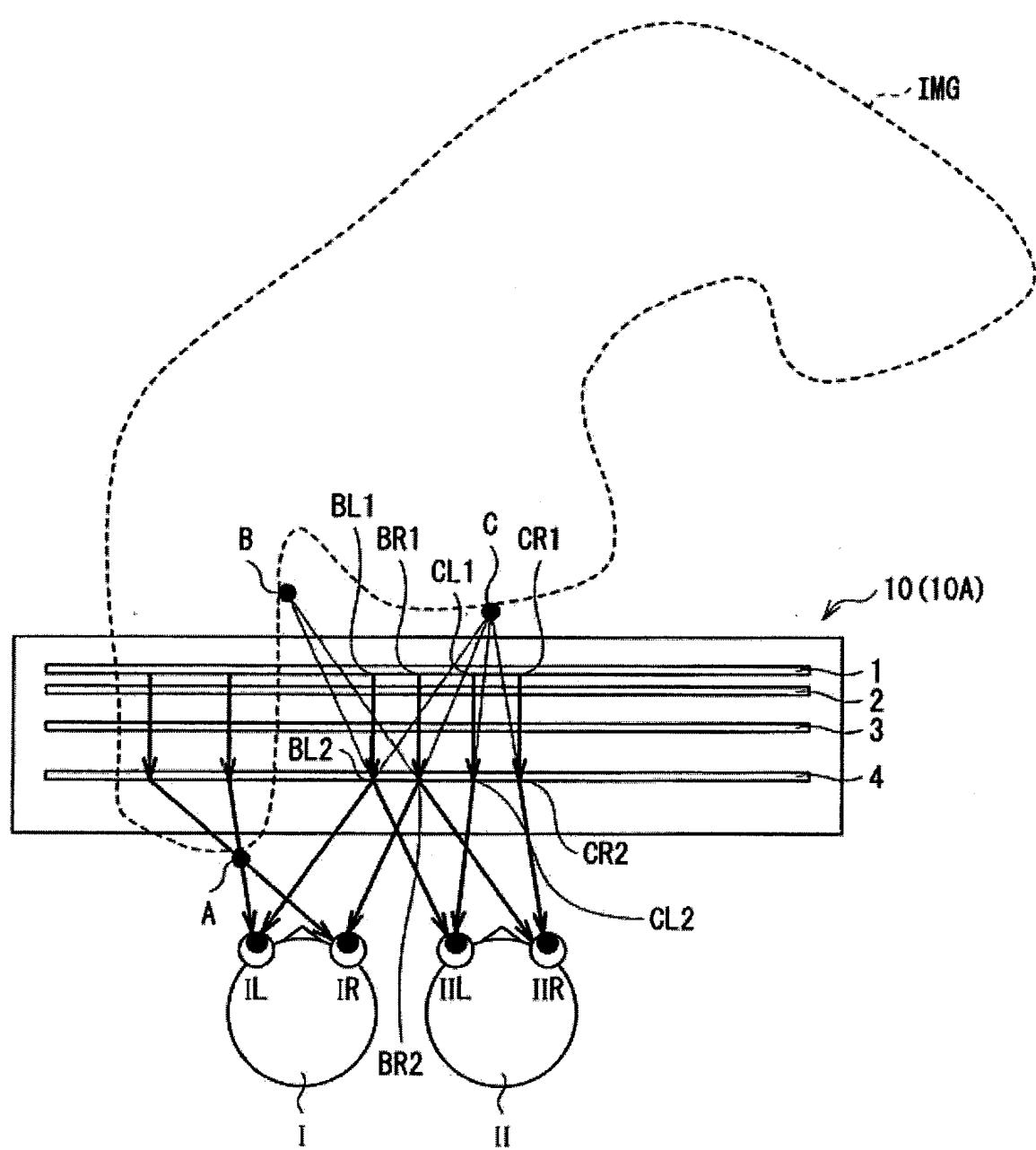


圖 5

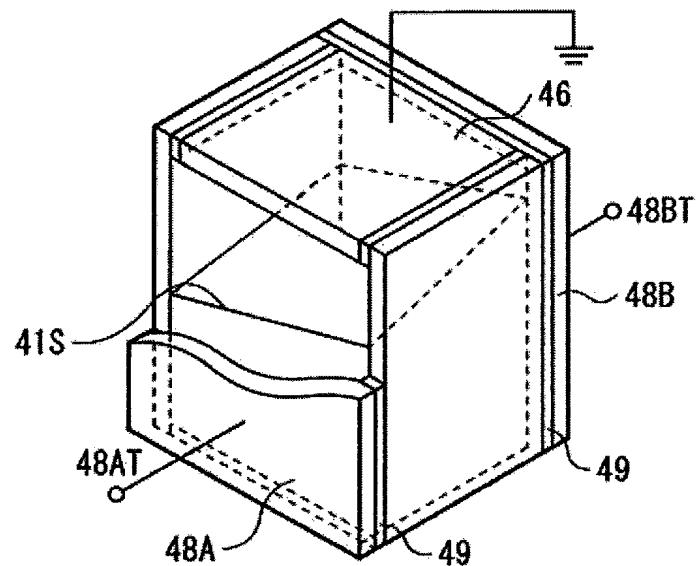


圖 6

201033959

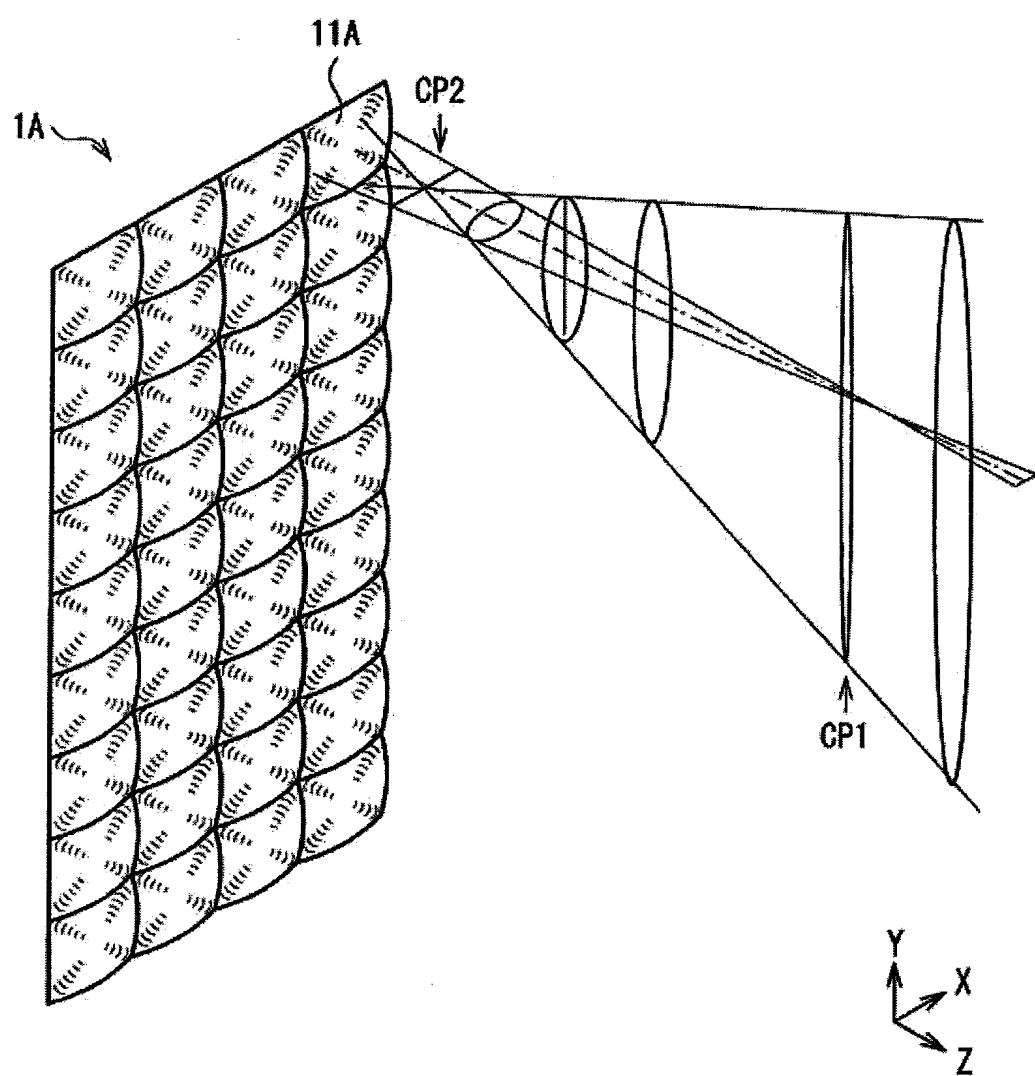


圖 7

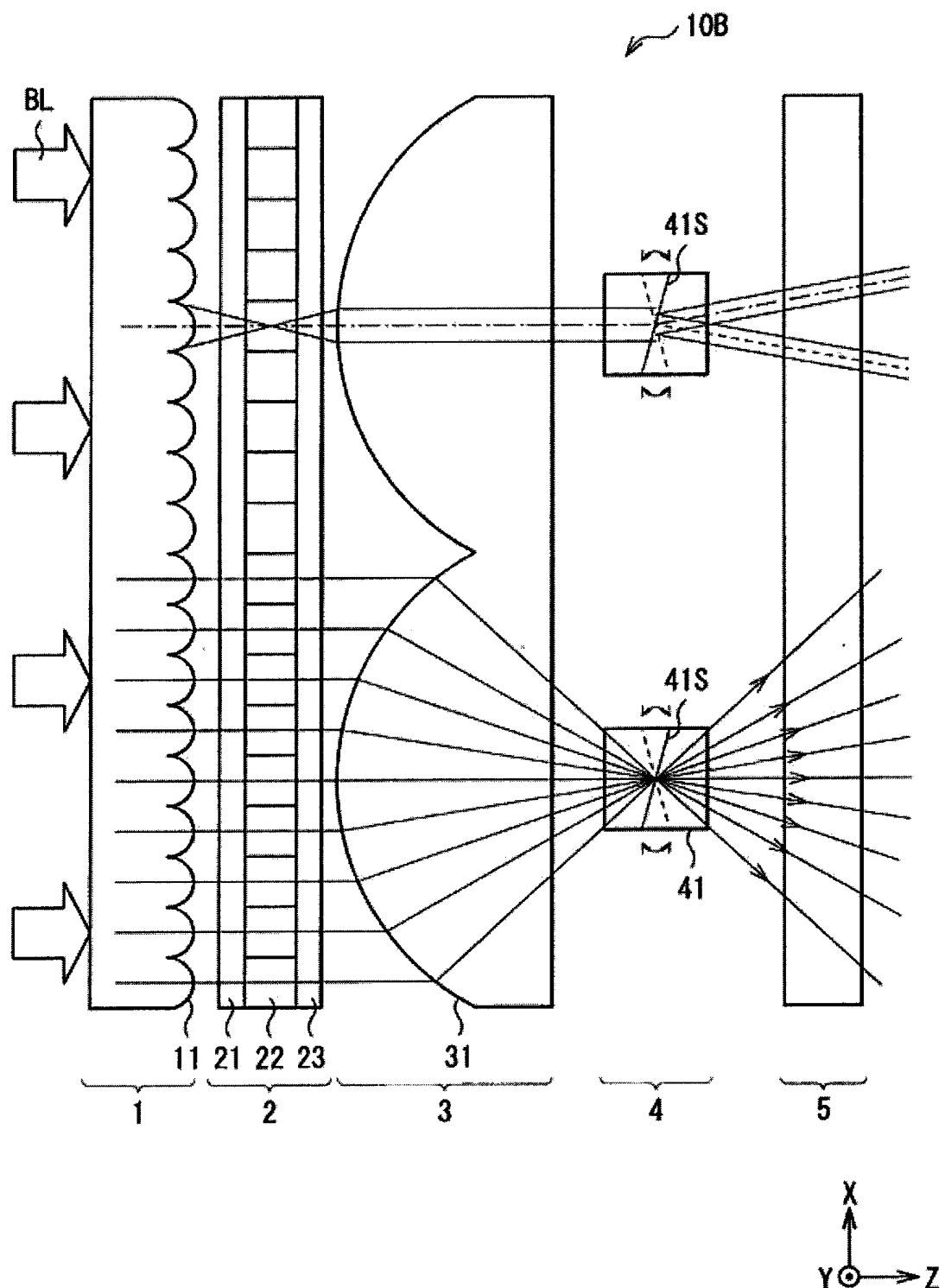


圖 8

201033959

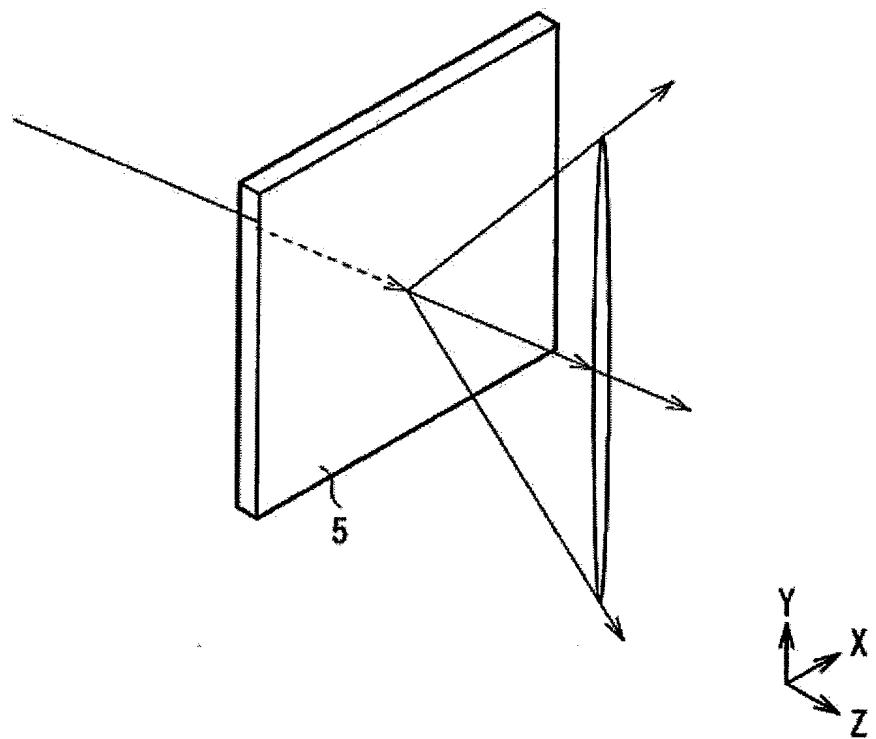


圖 9

201033959

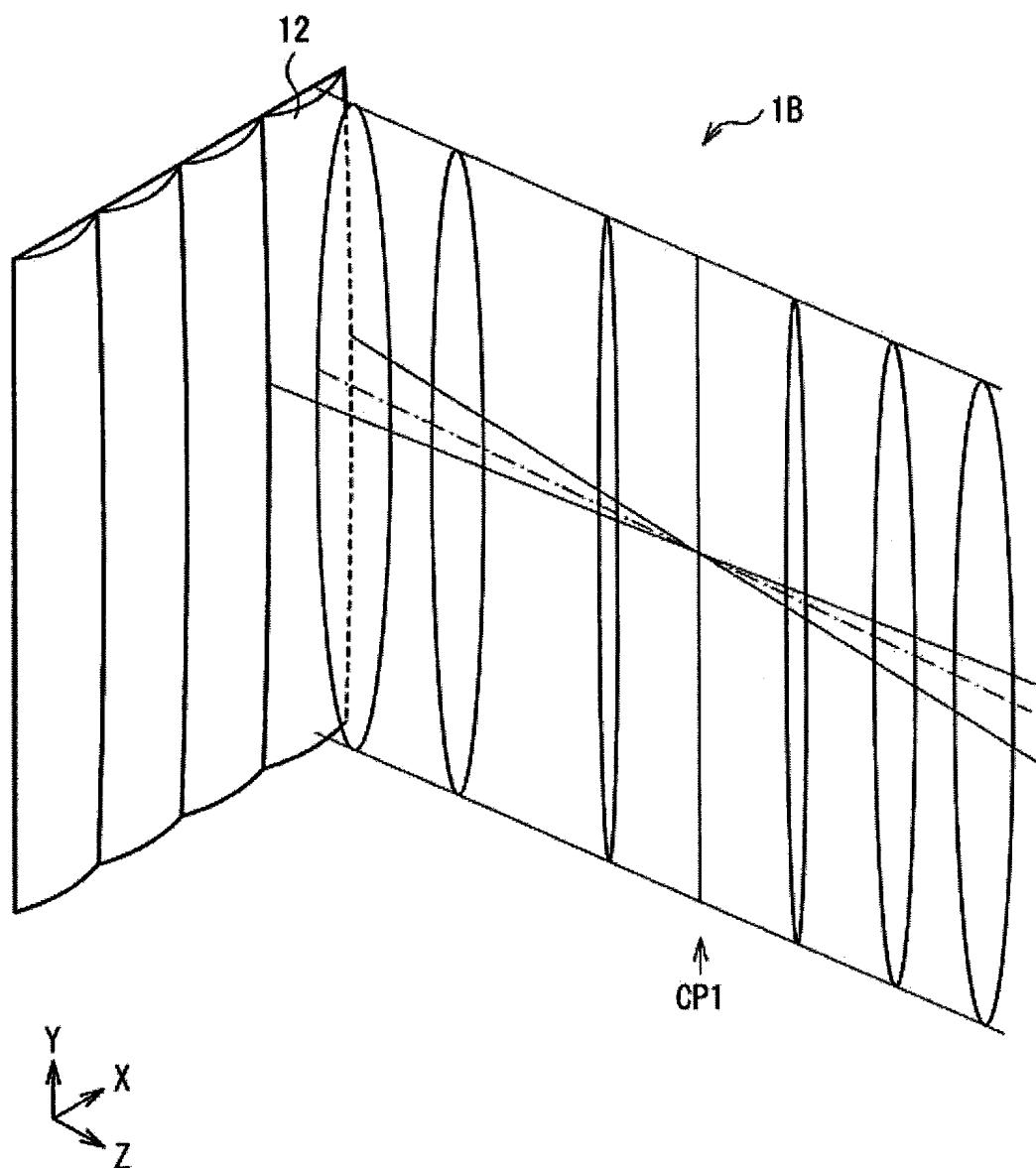


圖 10

201033959

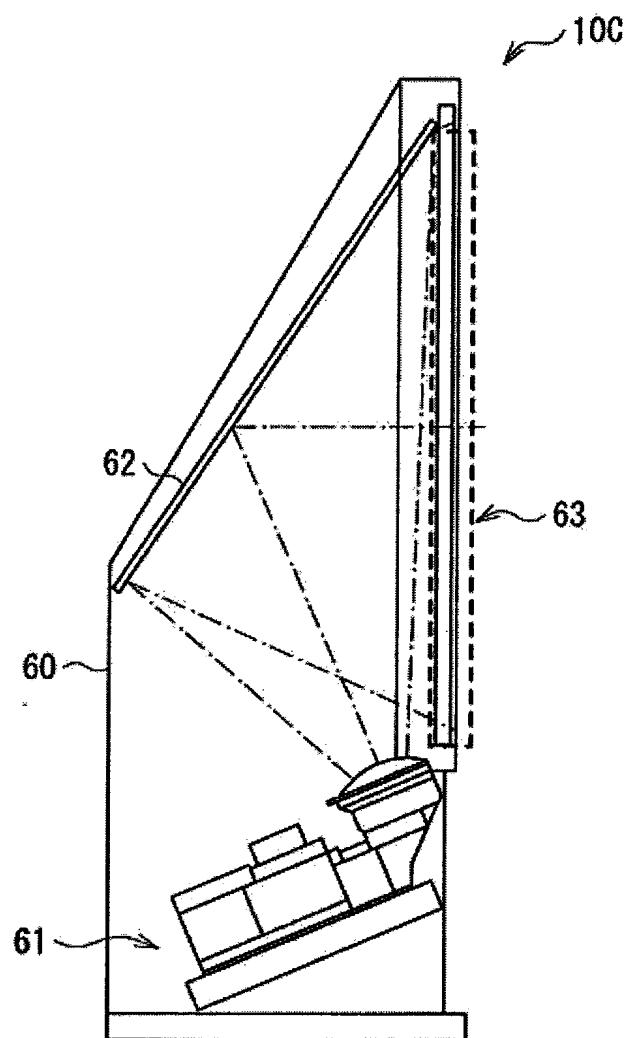


圖 11

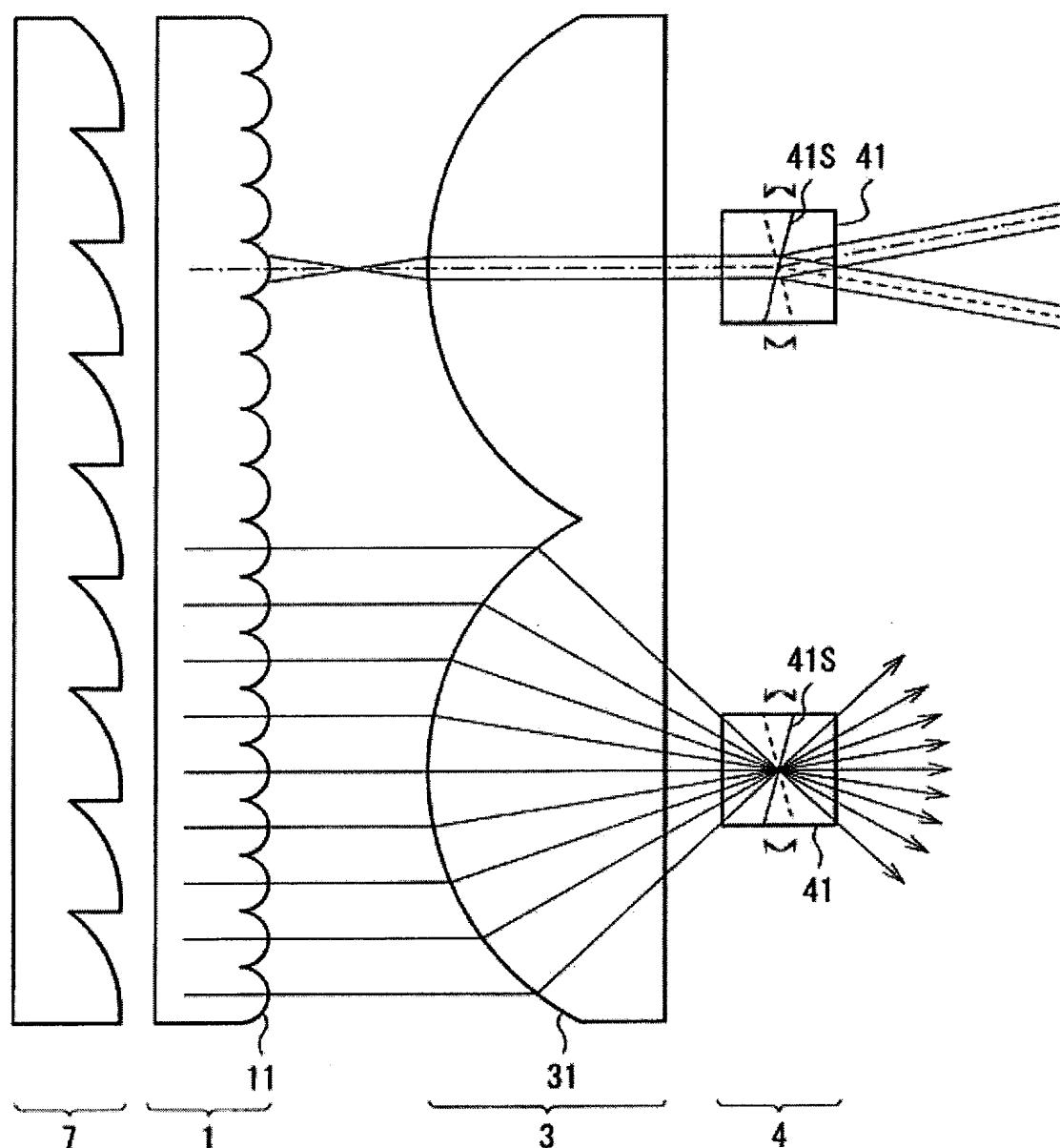


圖 12

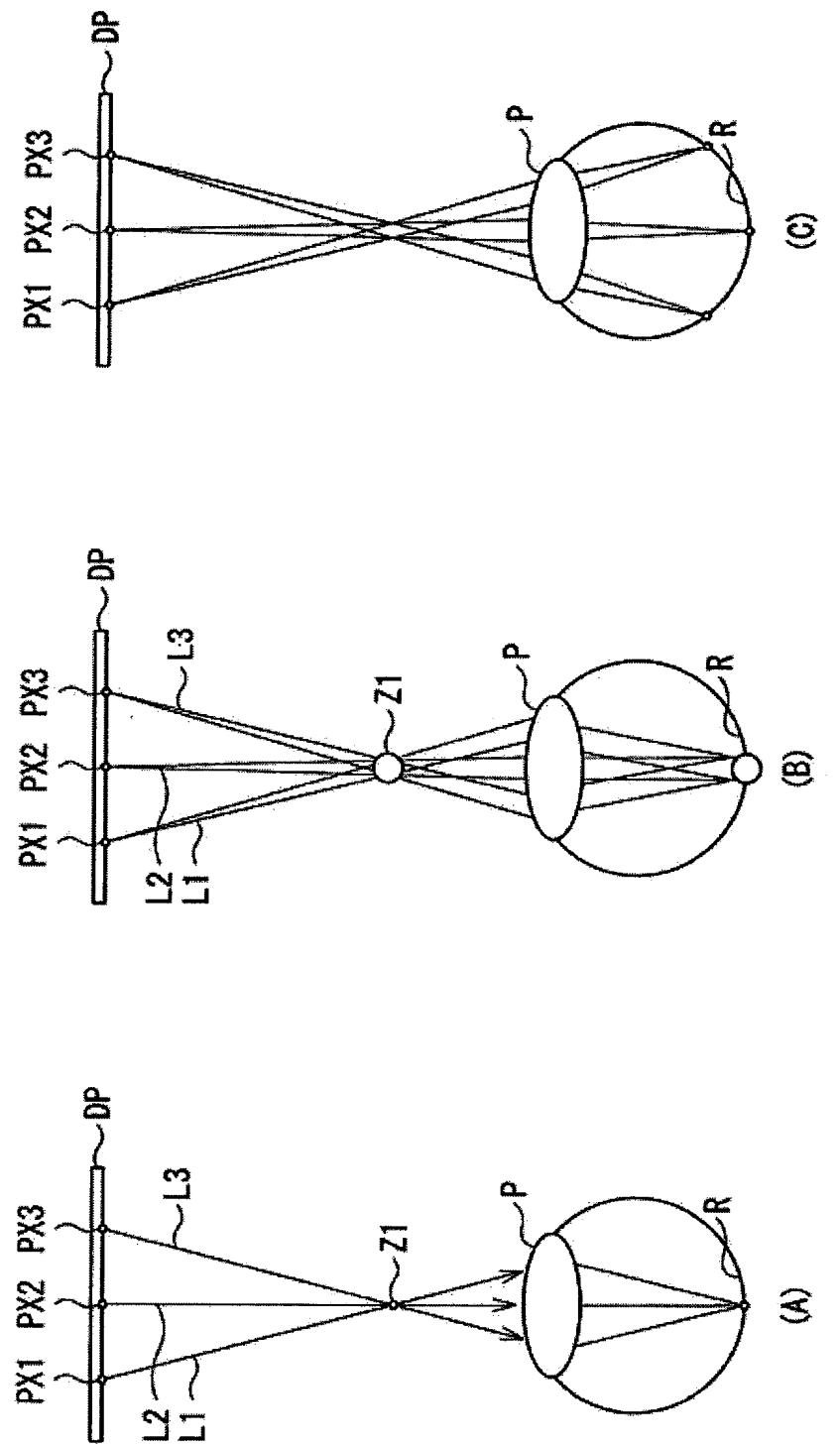


圖 13

201033959

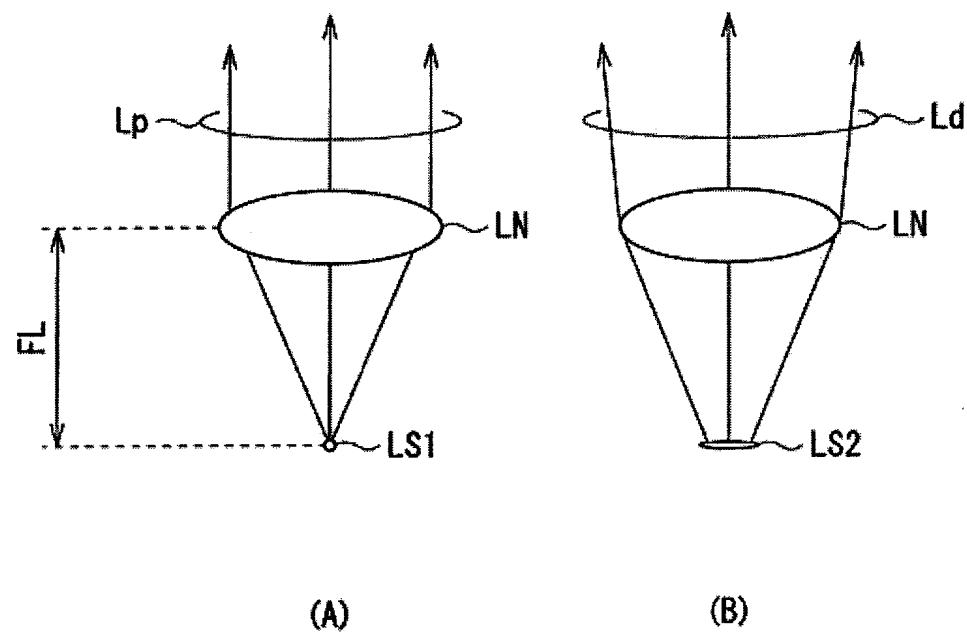


圖 14

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(1)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

1	第1透鏡陣列
2	顯示部
3	第2透鏡陣列
4	偏向部
11	微透鏡
21	玻璃基板
22	像素
23	玻璃基板
31	柱面透鏡
41	液體光學元件
41S	界面
BL	背光

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)