



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本

(11)證書號數：TW I797633 B

(45)公告日：中華民國 112 (2023) 年 04 月 01 日

(21)申請案號：110119958

(22)申請日：中華民國 110 (2021) 年 06 月 02 日

(51)Int. Cl. : G02B5/08 (2006.01)

G02B27/18 (2006.01)

H01L27/32 (2006.01)

(30)優先權：2020/06/03 日本

2020-096737

(71)申請人：日商凸版印刷股份有限公司 (日本) TOPPAN PRINTING CO., LTD. (JP)

日本

(72)發明人：代工康宏 DAIKU, YASUHIRO (JP)

(74)代理人：王彥評；黃政誠

(56)參考文獻：

TW M585357

JP 2007-328309A

JP 2017-167224A

JP 2019-105744A

US 2018/0284470A1

審查人員：劉守禮

申請專利範圍項數：4 項 圖式數：21 共 32 頁

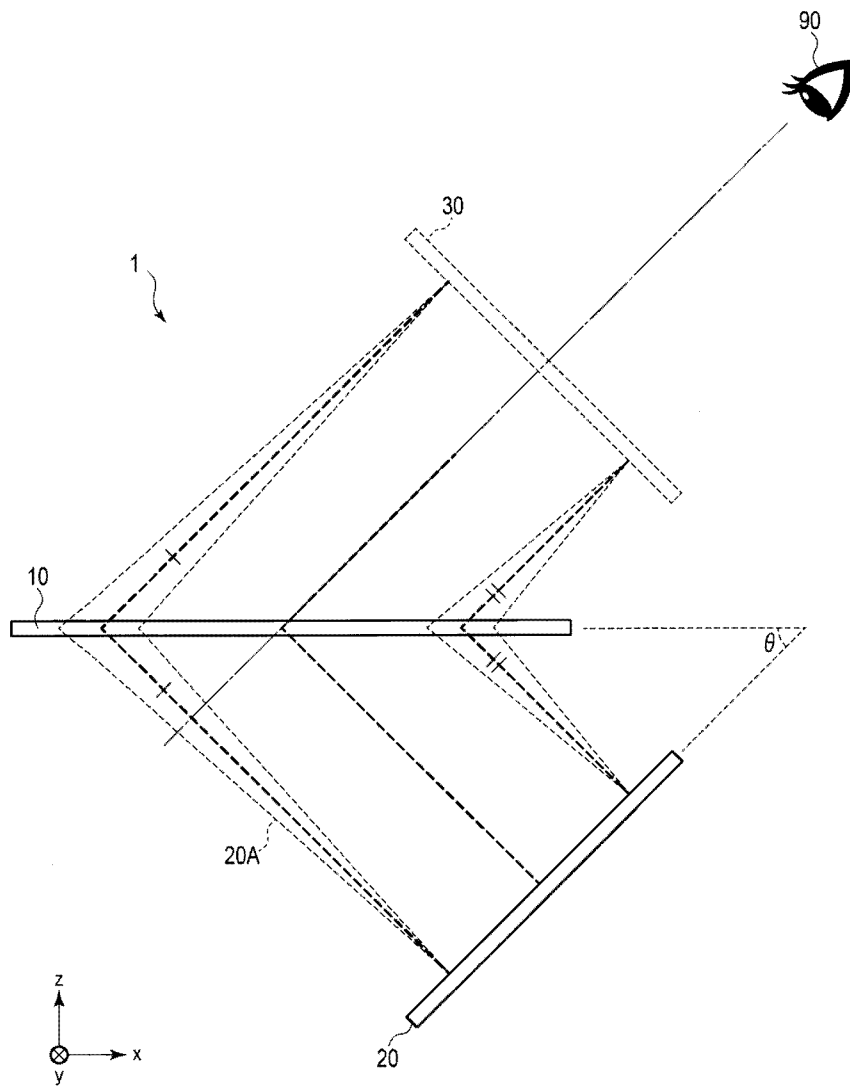
(54)名稱

空中顯示裝置

(57)摘要

本發明係提供確保空中像的顯示品質的空中顯示裝置。本發明的實施形態的空中顯示裝置係具備：顯示單元(20)，係具有顯示圖像的顯示面，從顯示面射出顯示光；及鏡子裝置，係相對於顯示單元(20)的顯示面傾斜地配置，將從顯示單元(20)射出的顯示光反射，在與顯示單元(20)為面對稱的位置成像空中像；顯示光的配光分布係以顯示面的法線方向為 0 度而為比-35.0 度大、未達+35.0 度。

指定代表圖：



【圖 1】

符號簡單說明：

1:空中顯示裝置

10:鏡子裝置

20:顯示單元

30:實像(空中像)

90:觀察者

I797633

【發明摘要】

【中文發明名稱】

空中顯示裝置

【中文】

本發明係提供確保空中像的顯示品質的空中顯示裝置。本發明的實施形態的空中顯示裝置係具備：顯示單元(20)，係具有顯示圖像的顯示面，從顯示面射出顯示光；及鏡子裝置，係相對於顯示單元(20)的顯示面傾斜地配置，將從顯示單元(20)射出的顯示光反射，在與顯示單元(20)為面對稱的位置成像空中像；顯示光的配光分布係以顯示面的法線方向為 0 度而為比 -35.0 度大、未達 +35.0 度。

【指定代表圖】圖 1。

【代表圖之符號簡單說明】

1:空中顯示裝置

10:鏡子裝置

20:顯示單元

30:實像(空中像)

90:觀察者

【特徵化學式】

無。

【發明說明書】

【中文發明名稱】

空中顯示裝置

【技術領域】

【0001】本發明係有關空中顯示裝置。

【先前技術】

【0002】能夠將圖像和動畫等以空中影像的形式顯示的空中顯示裝置正在研究中，作為新式的人機介面(Human Machine Interface)而備受期待。空中顯示裝置係例如使用由雙面角反射器(dihedral corner reflector)排列成陣列(array)狀而成的雙面角反射器陣列，將從顯示元件的顯示面射出的光反射，於空中成像實像。藉由雙面角反射器陣列進行的顯示方法沒有像差，實像(以下，稱為空中像)顯示在面對稱的位置。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

【0003】

專利文獻 1：日本特開 2017-67933 號公報

【發明內容】

[發明欲解決之課題]

【0004】本發明係提供確保空中像的顯示品質的空中顯示裝置。

[用以解決課題之手段]

【0005】本發明的實施形態的空中顯示裝置係具備：顯示單元(unit)，係具有顯示圖像的顯示面，從前

述顯示面射出顯示光；及鏡子裝置(mirror device)，係相對於前述顯示單元的前述顯示面傾斜地配置，將從前述顯示單元射出的前述顯示光反射，在與前述顯示單元為面對稱的位置成像空中像；前述顯示光的配光分布係以前述顯示面的法線方向為 0 度而為比 -35.0 度大且未達 +35.0 度。

[發明之效果]

【0006】依據本發明，能夠提供確保空中像的顯示品質的空中顯示裝置。

【圖式簡單說明】

【0007】

圖 1 係概略性顯示空中顯示裝置的一構成例之圖。

圖 2 係概略性顯示圖 1 中所示之鏡子裝置的一構成例之圖。

圖 3 係說明實施形態的空中顯示裝置 1 的原理之用的示意圖。

圖 4 係說明在圖 2 所示之鏡子裝置的 1 個光學要素反射兩次的光的樣子的一例之示意圖。

圖 5 係顯示從 z 方向觀看圖 4 所示之光學要素時所觀察到的光路之圖。

圖 6 係顯示從 y 方向觀看圖 4 所示之光學要素時所觀察到的光路之圖。

圖 7 係顯示從 x 方向觀看圖 4 所示之光學要素時所觀察到的光路之圖。

圖 8 係說明藉由空中顯示裝置而顯示的鬼影之示意

圖。

圖 9 係說明在圖 8 所示之鏡子裝置的 1 個光學要素反射一次的光的樣子之示意圖。

圖 10 係說明從 z 方向觀看圖 9 所示之光學要素時所觀察到的光路之圖。

圖 11 係說明從 y 方向觀看圖 9 所示之光學要素時所觀察到的光路之圖。

圖 12 係說明從 x 方向觀看圖 9 所示之光學要素時所觀察到的光路之圖。

圖 13 係說明對空中顯示裝置中顯示鬼影的原因進行解析的模擬(simulation)條件的一例之用之圖。

圖 14 係顯示在圖 13 中所示之成像位置的觀察像與模擬值的一例之圖。

圖 15 係顯示圖 13 所示之觀察的觀察像與模擬值的一例之圖。

圖 16 係顯示改變光源的配光分布時在觀察位置的模擬值的一例之圖。

圖 17 係顯示改變光源的配光分布時在觀察位置的模擬值的其他例之圖。

圖 18 係概略性顯示本實施形態的空中顯示裝置的顯示單元的一構成例之圖。

圖 19 係概略性顯示實施形態的空中顯示裝置的顯示單元的一構成例之圖。

圖 20 係說明實施形態的空中顯示裝置的效果的一例之用之圖。

圖 21 係說明實施形態的空中顯示裝置的效果的一例之用之圖。

【實施方式】

[用以實施發明的形態]

【0008】以下，針對實施形態，參照圖式進行說明。惟，圖式乃係示意性或概念性，各圖式的尺寸及比率等未必與實際相同。此外，在圖式彼此間，即便顯示的是相同的部分，或仍有彼此的尺寸的關係和比率不同的時候。具體而言，以下所示的數個實施形態乃係將本發明的技術思想予以具體化之用的裝置及方法之例示，本發明的技術思想並不以構成零件的形狀、構造、配置等進行界定。另外，在以下的說明中，針對具有相同功能及構成的要素係給予相同的元件符號，僅在需要時才重複說明。

【0009】

[1] 第 1 實施形態

[1-1] 空中顯示裝置的原理

空中顯示裝置乃係例如利用雙面角反射器等空中成像元件(鏡子裝置)使從液晶顯示器等顯示單元的顯示面射出的光成像於空間中。

【0010】圖 1 係概略性顯示空中顯示裝置的一構成例之圖。

空中顯示裝置 1 係含有顯示單元 20 及鏡子裝置 10。空中顯示裝置 1 係亦可具備顯示驅動部(未圖示)、電壓供給電路(未圖示)、及控制電路(未圖示)，亦可藉由設

在外部的上述各構成進行驅動及控制。

【0011】鏡子裝置 10 的主面係相對於 $x-y$ 平面(顯示於圖 2)平行地並置。顯示單元 20 的顯示面係以相對於 $x-y$ 平面成例如 45 度的角度 θ 的方式配置。換言之，鏡子裝置 10 的主面係相對於顯示單元 20 的顯示面，例如以 45 度傾斜地配置。亦即，顯示單元 20 的顯示面與鏡子裝置 10 的主面所形成之角度 θ 係例如為 45 度。另外，角度 θ 並不限定為 45 度，能夠在 30 度以上 60 度以下的範圍設定。

【0012】從顯示單元 20 射出的光係藉由鏡子裝置 10 反射。藉由鏡子裝置 10 反射的光係在鏡子裝置 10 與觀察者 90 之間的空中成像實像(空中像)30。空中像 30 係成像在相對於鏡子裝置 10 為顯示單元 20 的面對稱的位置。

【0013】顯示單元 20 係具有未圖示的光源及顯示元件。從光源射出的光係藉由光學系統，以使配光分布形成為預定的範圍的方式控制，朝顯示元件射出。在顯示元件係讓射入的光穿透，並且將表示所期望之資訊的圖像或動畫等顯示。亦即，顯示元件係利用從光源射出的光，而射出將圖像或動畫等以空中像的形式顯示之用的光(以下，稱為顯示光)。顯示單元 20 的顯示面乃係顯示光射出之側的面，在本實施形態的空中顯示裝置 1 中乃係與鏡子裝置 10 相對向之側的面。

關於本實施形態的空中顯示裝置 1 所適用的顯示單元 20 的構成，於後文中說明。

【0014】顯示驅動部係驅動顯示單元 20 的顯示元件，使圖像或動畫等顯示於顯示元件。

電壓供給電路係產生令顯示單元 20 的光源部與顯示驅動部動作所需的電壓，將該等電壓供給至光源部與顯示驅動部。

【0015】控制電路係控制空中顯示裝置 1 全體的動作。亦即，控制電路係控制顯示單元 20 的光源部、顯示驅動部及電壓供給電路，令空中像 30 顯示在鏡子裝置 10 與觀察者 90 之間的顯示位置。

【0016】圖 2 係概略性顯示圖 1 中所示之鏡子裝置的一構成例之圖。

此處係顯示鏡子裝置 10 的立體圖。

鏡子裝置 10 係具備平面狀的基材 11、及設在基材 11 上的複數個光學要素 12。複數個光學要素 12 係以沿相互正交的 x 方向及 y 方向擴散的方式排列成例如矩陣(matrix)狀。複數個光學要素 12 各者係具有配置成為直角的兩個反射面。光學要素 12 係由立方體或長方體構成。基材 11 及光學要素 12 係以透明的樹脂構成。

【0017】另外，在圖 2 中雖例示 $36(=6 \times 6)$ 個光學要素 12，但實際上係可排列更多的光學要素 12。光學要素 12 的數目及尺寸(size)係能夠相應於空中顯示裝置 1 的規格而任意設定。此外，2 個光學要素 12 的間隔係能夠相應於空中顯示裝置的規格而任意設定。

【0018】圖 3 係說明實施形態的空中顯示裝置 1 的原理之用的示意圖。

空中顯示裝置 1 係具備在顯示面顯示圖像的顯示單元 20、及鏡子裝置 10。在圖 3 中係為了使圖式容易理解，將鏡子裝置 10 中的基材 11 的圖示省略，僅將複數個光學要素 12 抽出來顯示。複數個光學要素 12 係沿 x - y 平面排列。 z 方向乃係光學要素 12 的高度方向。

【0019】從顯示元件 20 射出的光(顯示光)係在複數個光學要素 12 各者的兩個側面反射。在圖 3 中係將在畫有影線(hatching)的光學要素 12 反射的光的光路抽出來顯示。從顯示元件 20 射出的光係在相對於鏡子裝置 10 為與顯示元件 20 為面對稱的位置成像，在該位置成像空中像 30。觀察者係能夠視認該空中像。

【0020】圖 4 係說明在圖 2 所示之鏡子裝置的 1 個光學要素反射兩次的光的樣子的一例之示意圖。

圖 5 係顯示從 z 方向觀看圖 4 所示之光學要素時所觀察到的光路之圖。

圖 6 係顯示從 y 方向觀看圖 4 所示之光學要素時所觀察到的光路之圖。

圖 7 係顯示從 x 方向觀看圖 4 所示之光學要素時所觀察到的光路之圖。

【0021】從光學要素 12 的底面射入的光係在第 1 側面反射，在與第 1 側面成直角的第 2 側面又反射，從上表面射出。

另外，射入光學要素 12 的任意的側面的光係並非全部的光成分都會在該側面反射，而是分成反射成分與穿透成分。所謂的反射成分，乃係在該側面以與入射角

相應的反射角反射的光的成分，所謂的穿透成分，乃係直接直線穿透該側面的光的成分。

【0022】另外，亦可為，從 Z 方向觀察鏡子裝置 10 時，1 個光學要素 12 係由在 x 方向及 y 方向具有對角的頂點的立方體或長方體構成，複數個光學要素 12 係沿 x 方向及 y 方向排列。換言之，亦可為，圖 2 至圖 7 中所示的複數個光學要素 12 各者係配置在相對於 x 方向轉 45 度的位置。此時，各光學要素 12 的反射面 12A、12B 係以相對於 x 方向具有角度 45 度的狀態配置。另外，x 方向及 y 方向乃係與鏡子裝置 10 的基材 11 的主面的端邊大致平行的方向。

【0023】

(關於鬼影)

接著，針對因為從顯示元件 20 射出的光射入鏡子裝置 10 後在預期外的位置成像而產生的鬼影進行說明。所謂的鬼影，乃係顯現在空中像 30 附近之雙重圖像。

【0024】圖 8 係說明藉由空中顯示裝置而顯示的鬼影之示意圖。

鬼影 31 乃係藉由僅被鏡子裝置 10 反射一次的光(亦即，未被反射兩次的光)而成像的圖像。鬼影 31 係成像在相對於鏡子裝置 10 非與顯示元件 20 為面對稱的位置。

【0025】圖 9 係說明在圖 8 所示之鏡子裝置的 1 個光學要素反射一次的光的樣子之示意圖。

圖 10 係說明從 z 方向觀看圖 9 所示之光學要素時所觀察到的光路之圖。

圖 11 係說明從 y 方向觀看圖 9 所示之光學要素時所觀察到的光路之圖。

圖 12 係說明從 x 方向觀看圖 9 所示之光學要素時所觀察到的光路之圖。

【0026】從光學要素 12 的底面射入的光係在第 1 側面反射，穿透與第 1 側面成直角的第 2 側面。以此路徑行進的光係在相對於鏡子裝置 10 非與顯示元件 20 為面對稱的位置成像，使鬼影 31 顯示。

本專利申請案發明人係進行對上述鬼影 31 顯示的原因進行解析之用的模擬，提出沒有顯示鬼影 31 的空中顯示裝置 1。

【0027】圖 13 係說明對空中顯示裝置中顯示鬼影的原因進行解析的模擬條件的一例之用之圖。

在模擬中，係以從 1 個或複數個點光源 LS 射出的光作為顯示光，解析在鏡子裝置 10 反射的顯示光在成像位置 D1 及觀察位置 D2 觀察到什麼。成像位置 D1 乃係在鏡子裝置 10 反射兩次的顯示光成像的位置。觀察位置 D2 乃係觀察者觀察在鏡子裝置 10 反射而成像在成像位置 D1 的空中像的位置，對進行模擬人眼的視網膜投影近似而得的模擬值進行解析。

【0028】圖 14 係顯示在圖 13 中所示之成像位置的觀察像與模擬值的一例之圖。

圖 15 係顯示圖 13 所示之觀察的觀察像與模擬值的

一例之圖。

【0029】在成像位置 D1，係在觀察像與模擬值雙方，觀察到來自點光源 LS 的顯示光成像的樣子。此外，在觀察位置 D2，係在觀察像與模擬值雙方，觀察到來自點光源 LS 的顯示光成像的樣子，同時也觀察到鬼影產生的樣子。從上述結果可知，藉由該模擬值可獲得與觀察像對應的結果。

【0030】圖 16 係顯示改變光源的配光分布時在觀察位置的模擬值的一例之圖。

此處，針對光源 L3 的配光分布的範圍為 ± 10 度、 ± 20 度、 ± 30 度、 ± 40 度、 ± 50 度、 ± 60 度、 ± 70 度、 ± 80 度、 ± 90 度各者時，顯示在觀察位置 D2 的模擬值。另外，光從光源 L3 射出的 0 度的方向(光的輸出比成為最大的方向)乃係相對於鏡子裝置 10 的主面成角度 θ (例如 45 度)的方向。

【0031】參照模擬結果，當光源 L3 的配光分布的範圍變大，模擬結果便有鬼影 31 產生的傾向。此外，得到如下述的結果，即，在光源 L3 的配光分布為 ± 30 度時，模擬結果沒有鬼影 31 產生，而在光源 L3 的配光分布的範圍為 ± 40 度時，模擬結果有鬼影 31 產生。

【0032】有鑒於此，進一步進行針對光源 L3 的配光分布的範圍為 ± 30.0 度、 ± 32.5 度、 ± 35.0 度、 ± 37.5 度、 ± 40.0 度各者時，在觀察位置 D2 視認到的顯示光的模擬。

【0033】圖 17 係顯示改變光源的配光分布時在觀

察位置的模擬值的其他例之圖。

參照該模擬結果，得到如下述的結果，即，當光源 L3 的配光分布的範圍為 ± 35.0 度時，模擬結果開始有鬼影 31 產生，在光源 L3 的配光分布的範圍為 ± 37.5 度及 ± 40.0 度時，模擬結果有鬼影 31 產生。

【0034】從上述的模擬結果可知，光源 L3 的配光分布的範圍超過相對於法線方向(0 度) ± 35.0 度之範圍時的光使鬼影像產生。因此，相信藉由使從顯示單元 20 射出的顯示光的配光分布的範圍落在相對於法線方向 ± 35.0 度(設成為比 -35.0 度大、未達 $+35.0$ 度)，能夠抑制鬼影 31 的產生。

【0035】圖 18 係概略性顯示本實施形態的空中顯示裝置的顯示單元的一構成例之圖。

本實施形態的空中顯示裝置 1 的顯示單元 20 係根據上述的模擬結果，以使射出的光的配光分布的範圍成為相對於法線方向(正交於顯示面的方向) ± 35.0 度內(設成為比 -35.0 度大、未達 $+35.0$ 度)的方式構成。

【0036】顯示單元 20 係具備基板 21、發光元件 22、第 1 透鏡(lens)23、第 2 透鏡 24、顯示元件 25、及光控制元件 26。

基板 21 乃係支持發光元件 22 及第 1 透鏡 23 的板狀的構件。

【0037】發光元件 22 係配置在基板 21 上，以使輸出比針對基板 21 的主面的法線方向成為最大的方式射出光。發光元件 22 係例如具備 1 個或複數個發光二極

體(diode)。發光二極體係例如發出白色的光。

【0038】第 1 透鏡 23 係配置在發光元件 22 上。第 1 透鏡 23 係例如為藉由光學玻璃(glass)形成的平凸透鏡，以使第 1 透鏡 23 的平面側與發光元件 22 相對向的方式，與發光元件 22 隔著預定的間隔配置。另外，第 1 透鏡 23 係只要至少配置在從發光元件 22 射出的光射入的位置即可，只要為至少配置在發光元件 22 及其周圍的區域上之大小即可。

【0039】第 2 透鏡 24 係配置在第 1 透鏡 23 上。第 2 透鏡 24 係例如為藉由樹脂材料形成的平凸透鏡的菲涅耳透鏡(Fresnel lens)，以使第 2 透鏡 24 的平面側與第 1 透鏡 23 的凸面相對向的方式，與第 1 透鏡 23 隔著預定的間隔配置。另外，第 2 透鏡 24 的長邊及短邊的長度乃係與顯示單元 20 的顯示面為相同程度之大小，為至少比第 1 透鏡 23 大型的透鏡。

【0040】顯示元件 25 係例如為液晶顯示元件。就液晶模式(mode)而言，例如能夠適用垂直配向(VA)模式。另外，顯示元件 25 並不限定為 VA 模式的液晶顯示元件，亦可為 TN(扭轉向列)模式和均質(homogeneous)模式的液晶顯示元件。

【0041】光控制元件 26 係配置在顯示元件 25 上。光控制元件 26 係例如具備透明區域與遮光區域。光控制元件 26 的透明區域與遮光區域係在與顯示單元 20 的顯示面大致平行的平面，與光控制元件 26 的長邊方向或短邊方向大致平行地延伸，以條(strip)狀交替排列而

配置。另外，光控制元件 26 的透明區域的短邊方向的長度係比遮光區域的短邊方向的長度大。

【0042】圖 19 係概略性顯示實施形態的空中顯示裝置的顯示單元的一構成例之圖。

此處係顯示從顯示單元 20 射出的顯示光的配光分布的範圍成為相對於顯示面的法線方向比 -35.0 度大、未達 $+35.0$ 度之範圍時的光源 22、第 1 透鏡 23 及第 2 透鏡 24 的構成之一例。

【0043】光源 22 係含有 1 個或複數個發光二極體，以使輸出比在顯示單元 20 的顯示面的法線方向成為最大的方式射出光。

第 1 透鏡 23 係隔著 0.7mm 的間隔配置在光源 22 上。第 1 透鏡 23 係例如為藉由屬於光學玻璃的 BK7 形成的平凸透鏡，以使平面側與光源 22 相對向的方式配置。第 1 透鏡 23 的厚度(面間隔：透鏡中心的光軸方向的厚度)為 1.2mm ，第 1 透鏡 23 的凸面的曲率半徑為 14.0mm 。

【0044】第 2 透鏡 24 係隔著 36.0mm 的間隔配置在第 1 透鏡 23 上。第 2 透鏡 24 係例如為藉由丙烯酸樹脂(acrylic resin)形成的平凸透鏡的菲涅耳透鏡，以使平面側與第 1 透鏡 23 的凸面對向的方式配置。第 2 透鏡 24 的厚度(面間隔：透鏡中心的光軸方向的厚度)為 2.0mm ，第 2 透鏡 24 的凸面的曲率半徑為 18.5mm 。

另外，光源 22、第 1 透鏡 23 及第 2 透鏡 24 並不限定為上述的材料和設計，只要能夠實現相同的作用就能

夠適用。

【0045】藉由如上述構成顯示單元 20，能夠將從顯示單元 20 射出的顯示光的配光分布的範圍設成為相對於法線方向(0 度) ± 35.0 度之範圍內(將配光分布設成為比 -35.0 度大、未達 +35.0 度)。

【0046】接著，針對本實施形態的空中顯示裝置的效果進行說明。

圖 20 及圖 21 係說明實施形態的空中顯示裝置的效果的一例之用之圖。

此處係顯示顯示單元 20 的配光分布、及藉由含有顯示單元 20 的空中顯示裝置 1 形成的觀察像的一例。

【0047】依據圖 20，將空中顯示裝置 1 的顯示單元 20 的配光分布設成為比 -35.0 度大、未達 +35.0 度之範圍時，觀察像沒有鬼影產生。另一方面，在圖 21 中係顯示藉由使用配光分布的範圍比 ± 80 度大的顯示單元的空中顯示裝置形成的觀察像的一例。在該例中係令跟圖 20 時相同的圖像顯示在顯示單元，但觀察像產生了鬼影。

【0048】如上述所述，依據將顯示單元 20 的配光分布設成為比 -35.0 度大、未達 +35.0 度之範圍的本實施形態的空中顯示裝置 1，成功抑制了鬼影的產生。亦即，依據本實施形態的空中顯示裝置 1，能夠提供確保空中像的顯示品質的空中顯示裝置。

【0049】另外，本發明並不限定於上述實施形態，於實施階段，當能夠在不脫離本發明主旨的範圍內進行各種變形。此外，各實施形態係可適宜組合來實施，此

時可獲得組合效果。此外，上述實施形態係含有各種發明，藉由從所揭示的複數個構成要件選擇的組合，能抽出各種發明。例如，即使從實施形態所示的全部的構成要件刪除幾個構成要件，也能夠解決課題、獲得效果的情況時，係能將刪除該等構成要件後的構成抽出作為發明。

【符號說明】

【0050】

- 1:空中顯示裝置
- 10:鏡子裝置
- 11:基材
- 12:光學要素
- 12A:反射面
- 12B:反射面
- 20:顯示單元,顯示元件
- 21:基板
- 22:發光元件,光源
- 23:第 1 透鏡
- 24:第 2 透鏡
- 25:顯示元件
- 26:光控制元件
- 30:實像(空中像)
- 31:鬼影
- 90:觀察者
- D1:成像位置

D2:觀 察 位 置

L3:光 源

【發明申請專利範圍】

【請求項 1】一種空中顯示裝置，係具備：

顯示單元，係具有顯示圖像的顯示面，從前述顯示面射出顯示光；及

鏡子裝置，係相對於前述顯示單元的前述顯示面傾斜地配置，將從前述顯示單元射出的前述顯示光反射，在與前述顯示單元為面對稱的位置成像空中像；

前述顯示單元係具備：

光源；

第 1 透鏡，係隔著預定的間隔配置在前述光源上；

第 2 透鏡，係隔著預定的間隔配置在前述第 1 透鏡上；

顯示元件，係配置在前述第 2 透鏡上；及

光控制元件，係配置在前述顯示元件上，具備有彼此交替排列而配置的複數個透明區域及複數個遮光區域；

前述光源係以輸出比相對於前述顯示面的法線方向成為最大的方式射出光；

前述第 1 透鏡乃係以使平面側與前述光源相對向的方式配置的平凸透鏡；

前述第 2 透鏡乃係以使平面側與前述第 1 透鏡相對向的方式配置的菲涅耳透鏡，長邊及短邊的寬度係與前述顯示單元的顯示面大致相等，前述第 1 透鏡及前述第 2 透鏡之前述平面的法線係與前述顯示面的法線大致平行，

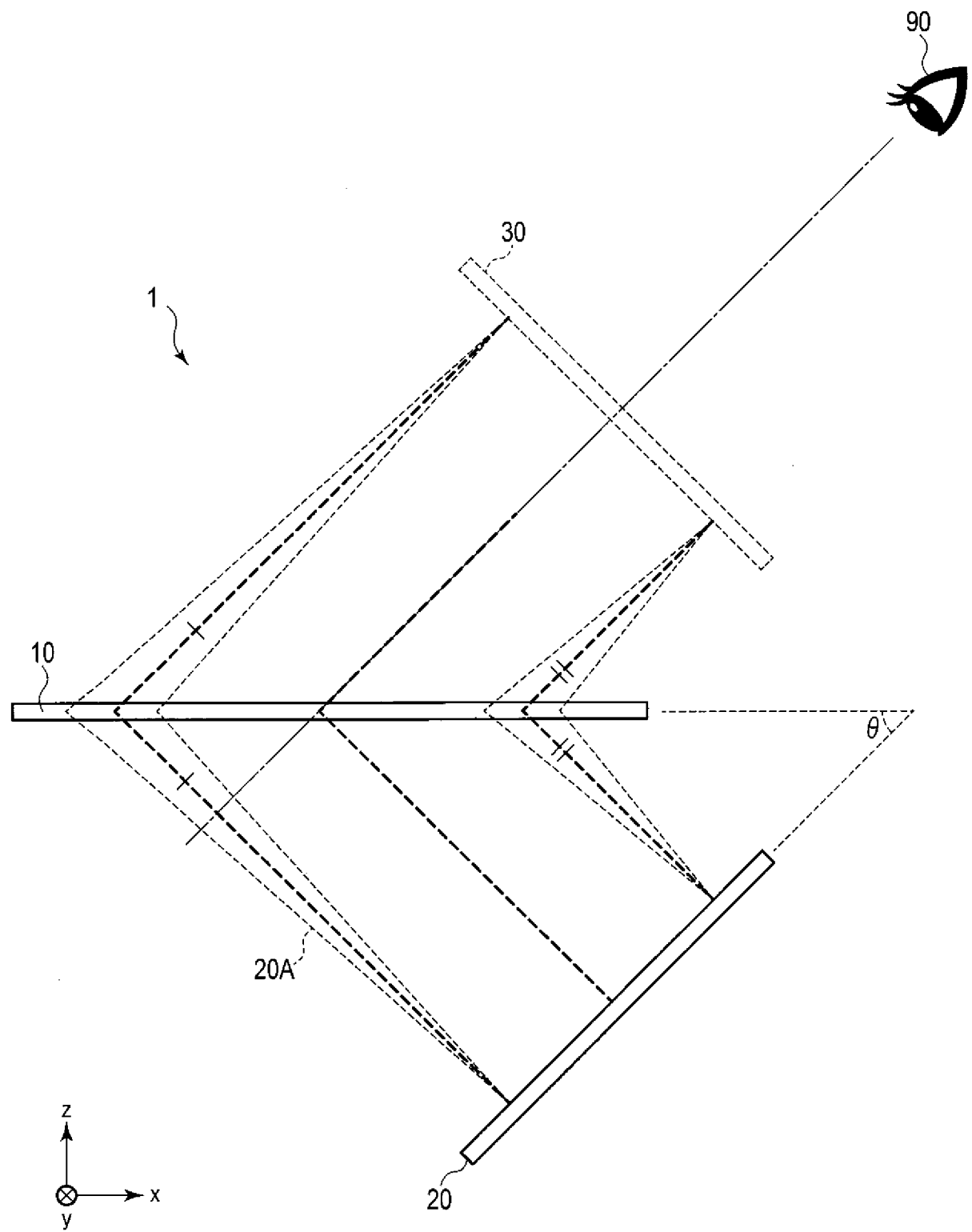
前述顯示光的配光分布係以前述顯示面的法線方向為 0 度而為比 -35.0 度大、未達 +35.0 度。

【請求項 2】如請求項 1 之空中顯示裝置，其中前述鏡子裝置係具有分別含有配置成為直角的兩個反射面的複數個光學要素。

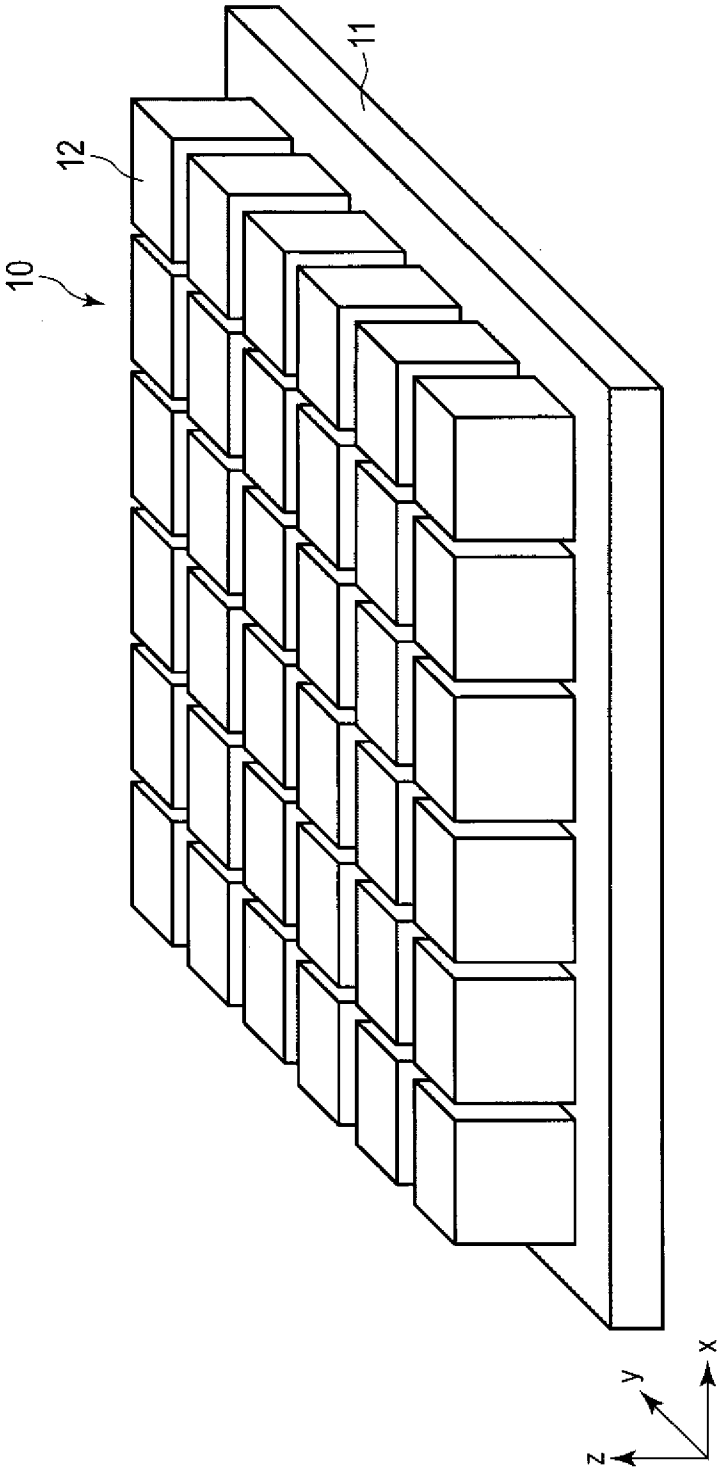
【請求項 3】如請求項 2 之空中顯示裝置，其中前述複數個光學要素各者係由立方體或長方體構成。

【請求項 4】如請求項 1 至 3 中任一項之空中顯示裝置，其中前述鏡子裝置的主面與前述顯示單元的前述顯示面所形成之角度為 45 度。

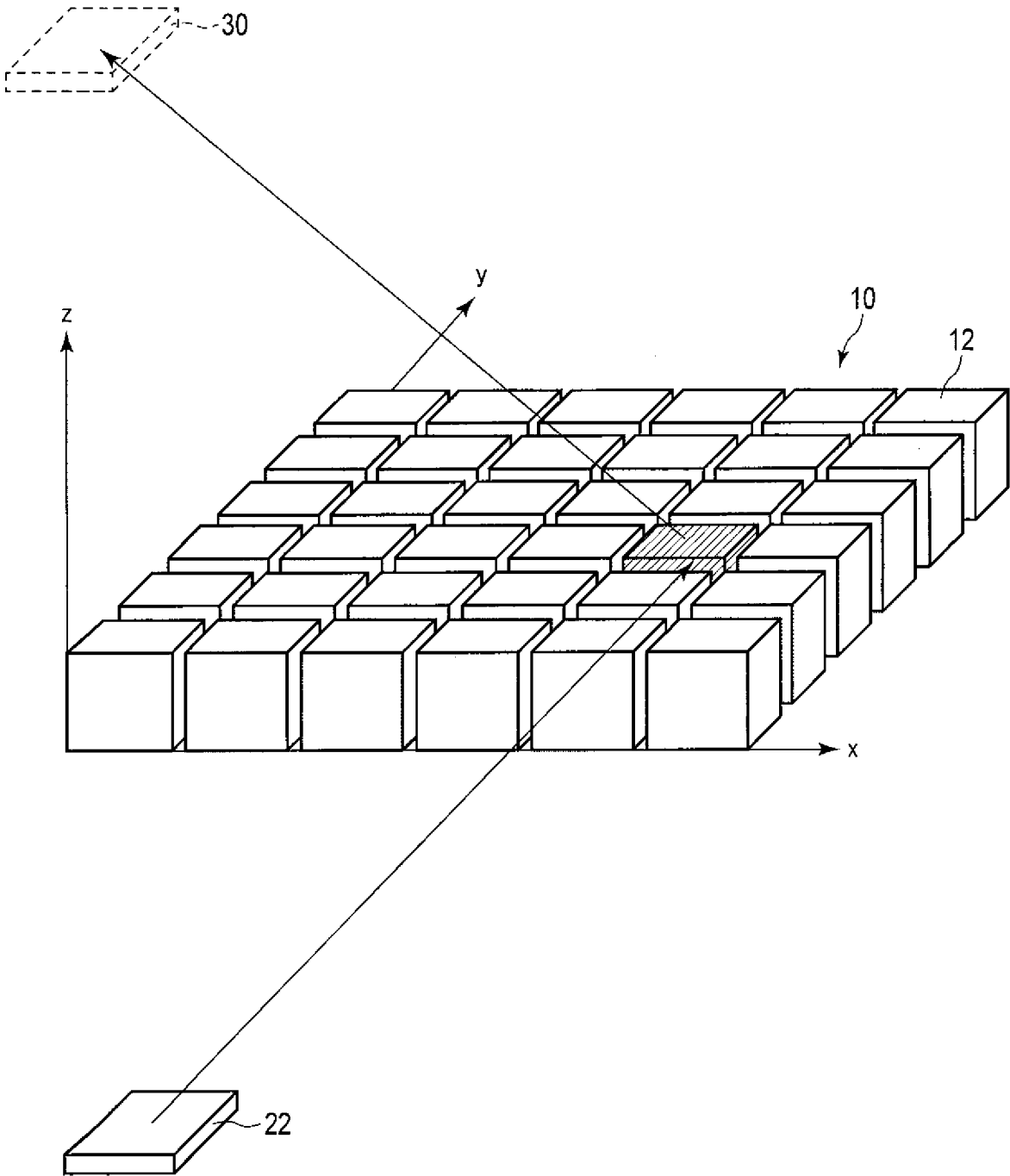
【發明圖式】



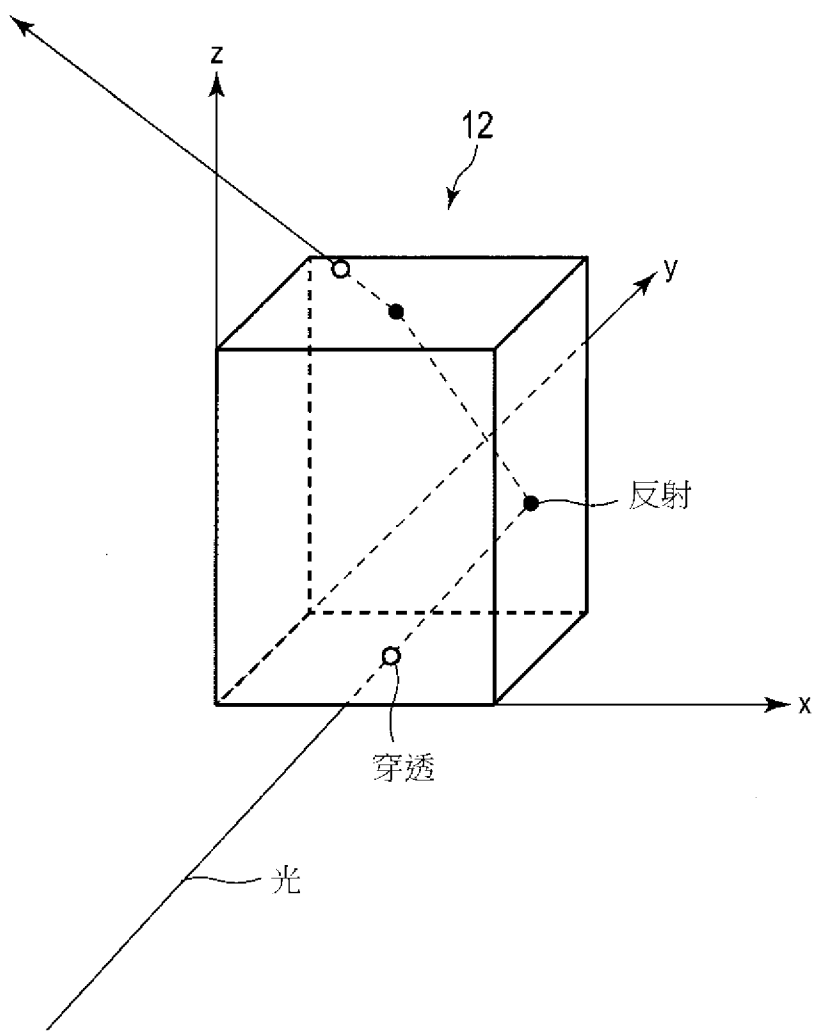
【圖 1】



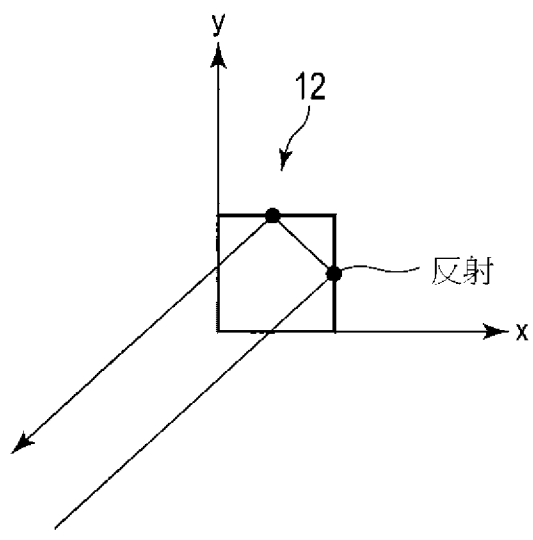
【圖 2】



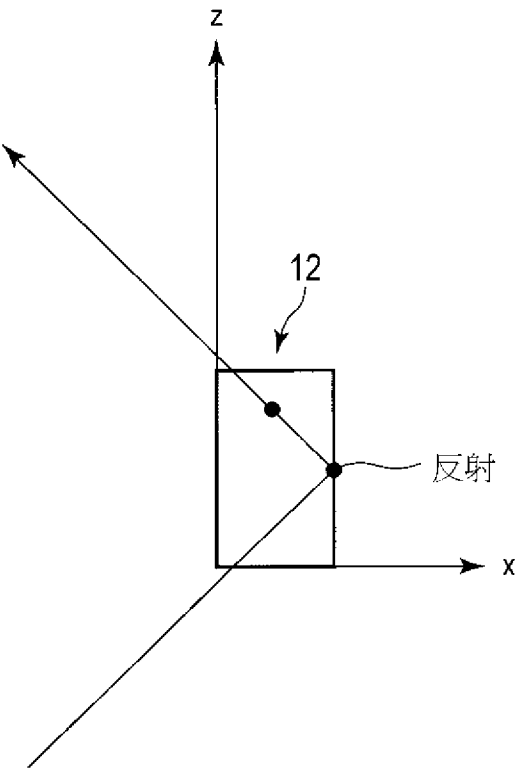
【圖 3】



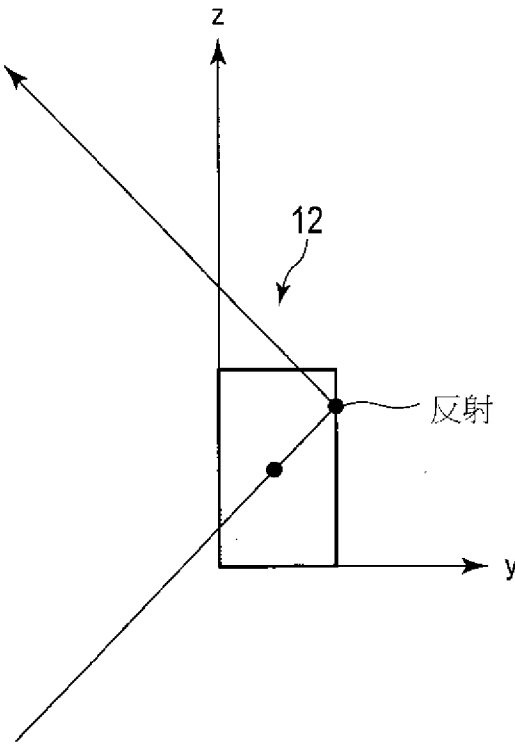
【圖 4】



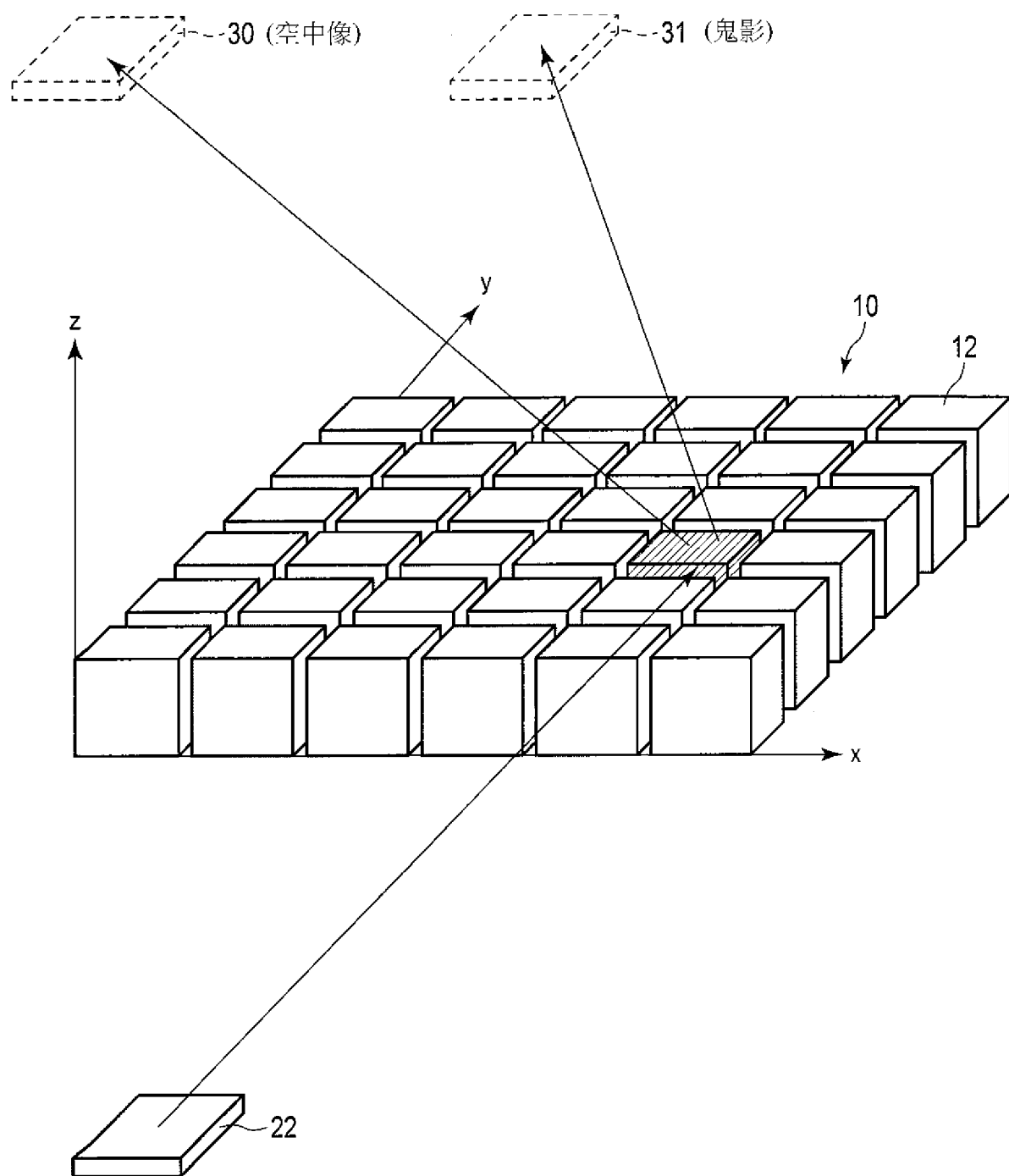
【圖 5】



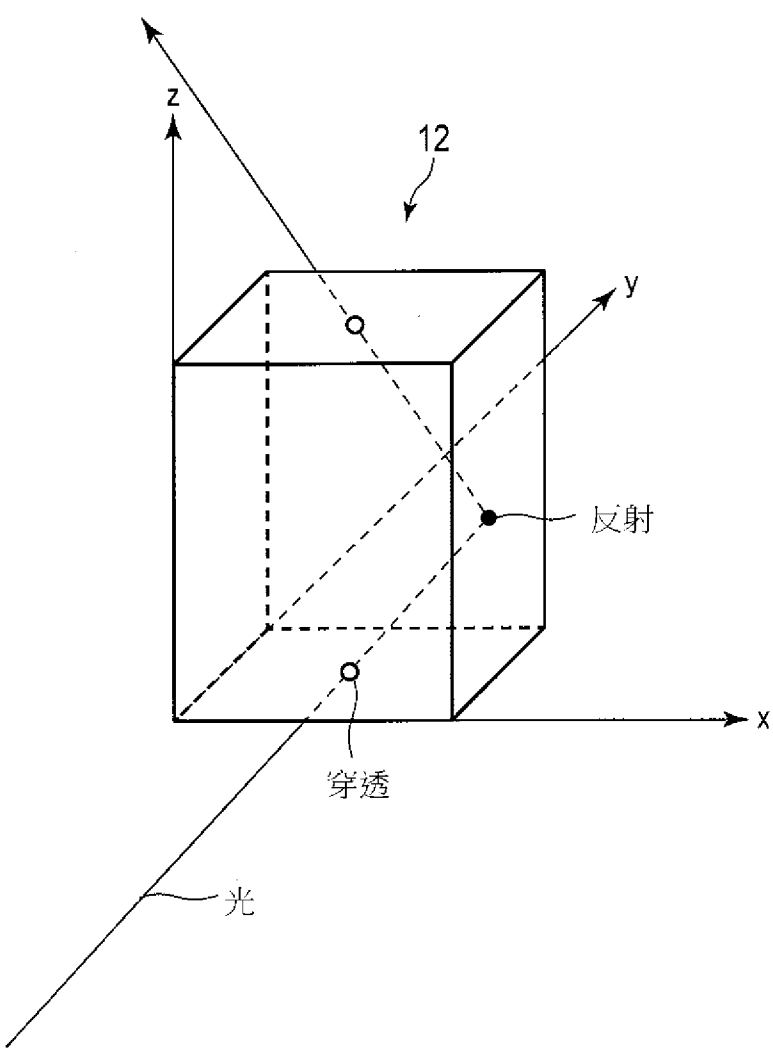
【圖 6】



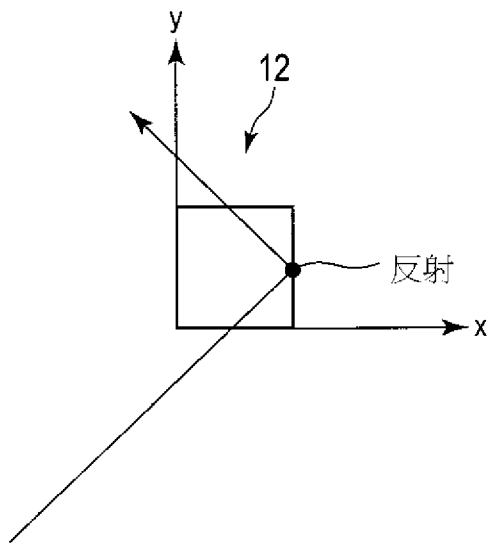
【圖 7】



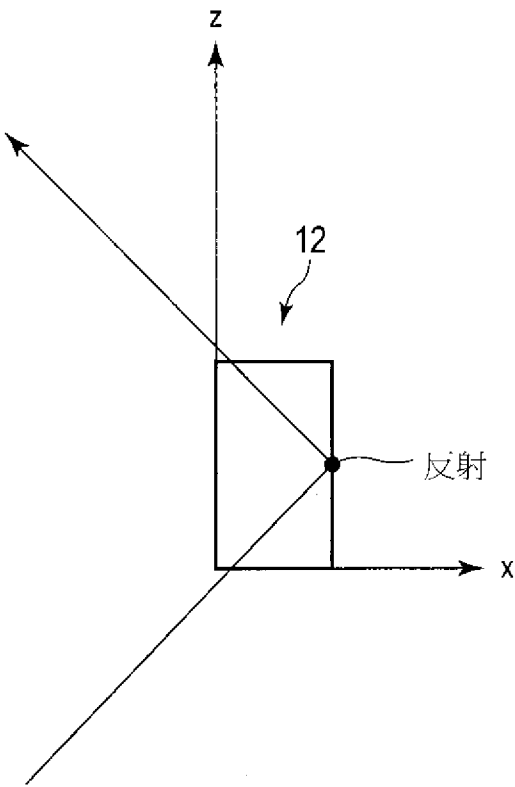
【圖 8】



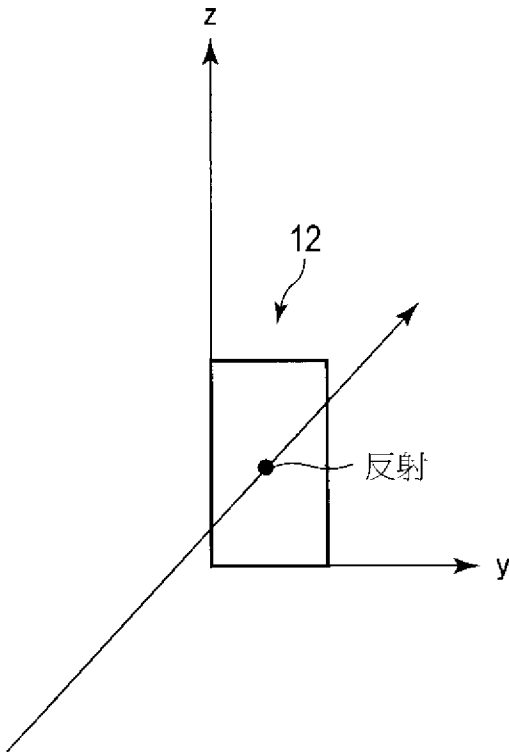
【圖 9】



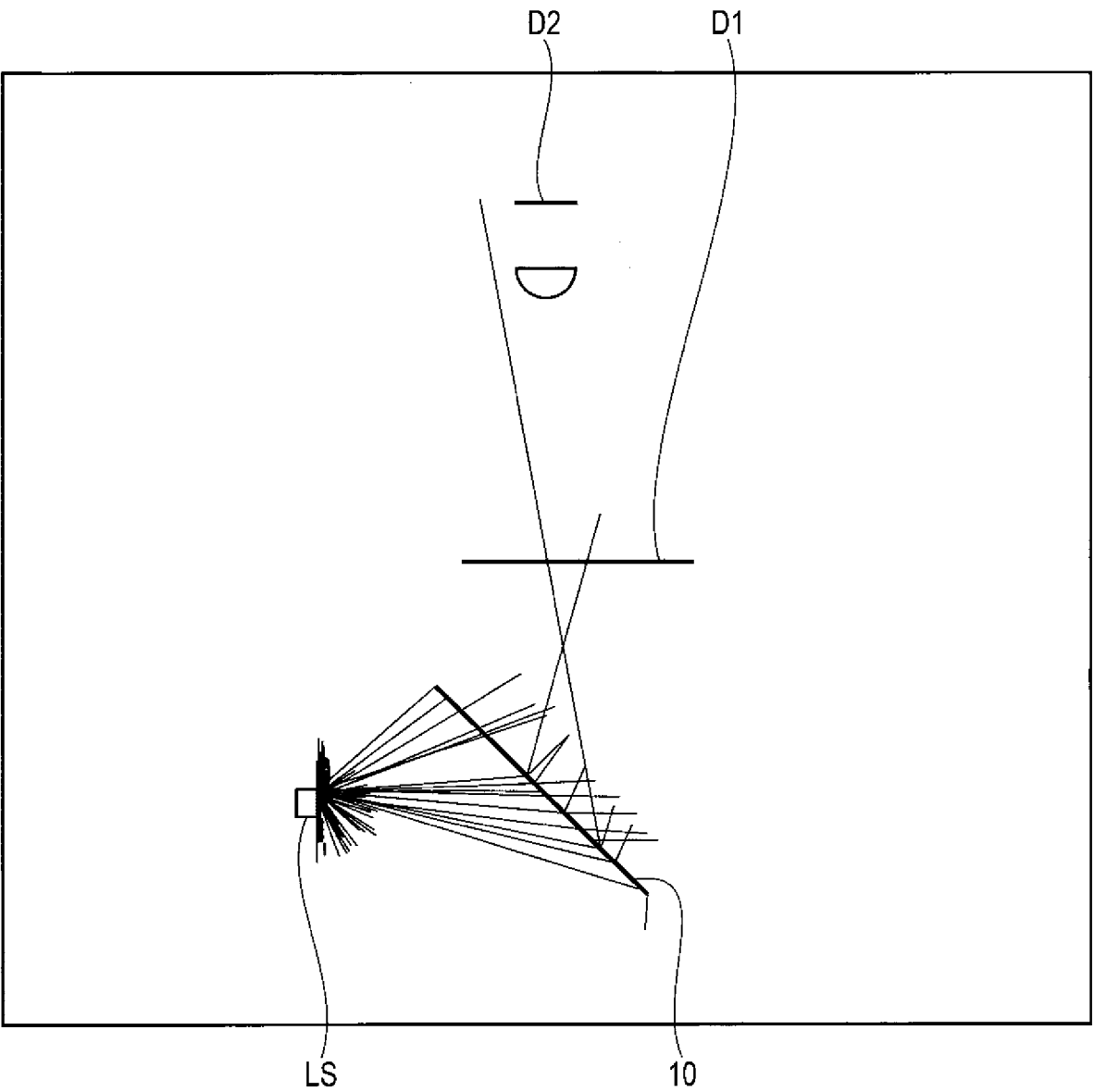
【圖 10】



【圖 11】



【圖 12】



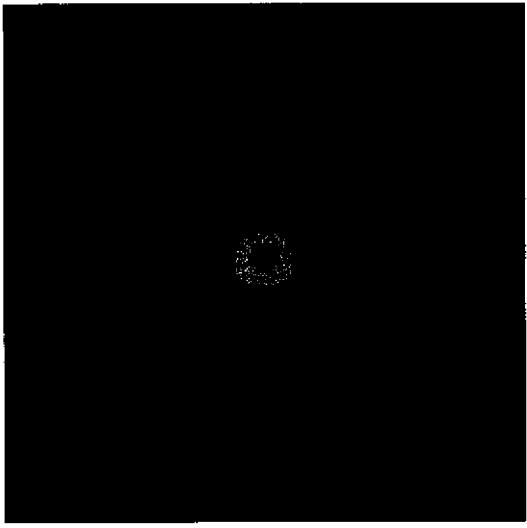
【圖 13】

成像位置(D1)

觀察像



模擬值



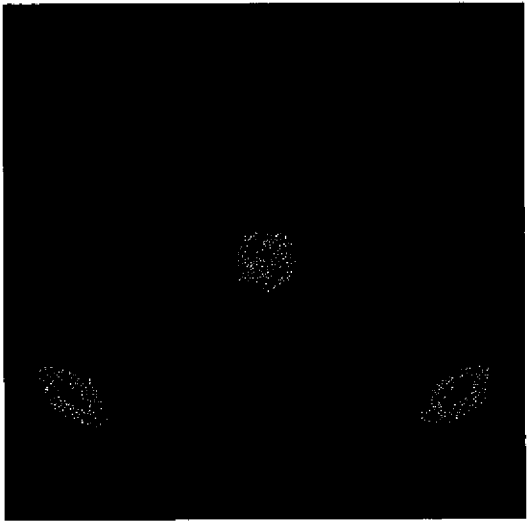
【 圖 14 】

觀察位置(視網膜投影近似)(D2)

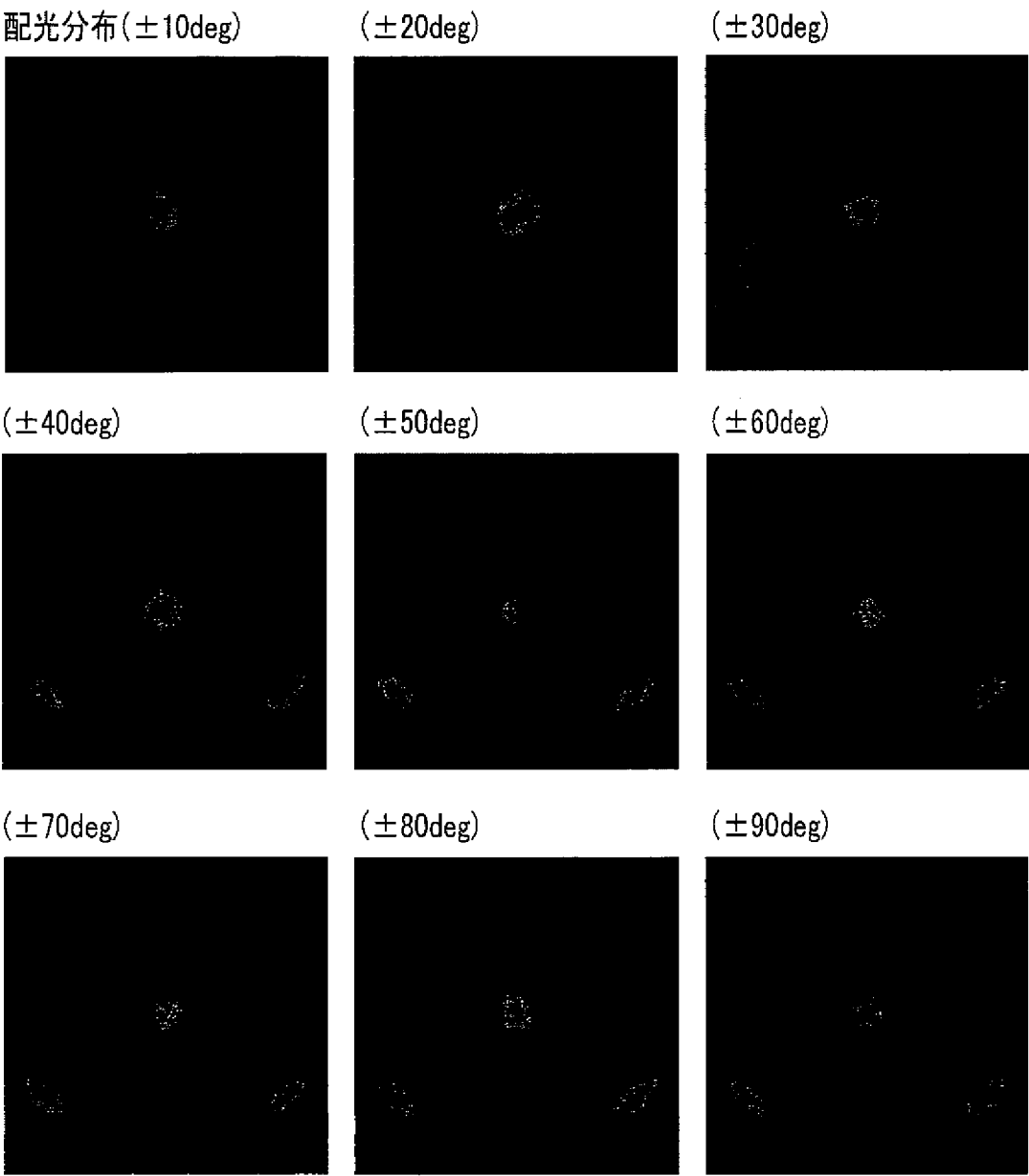
觀察像



模擬值



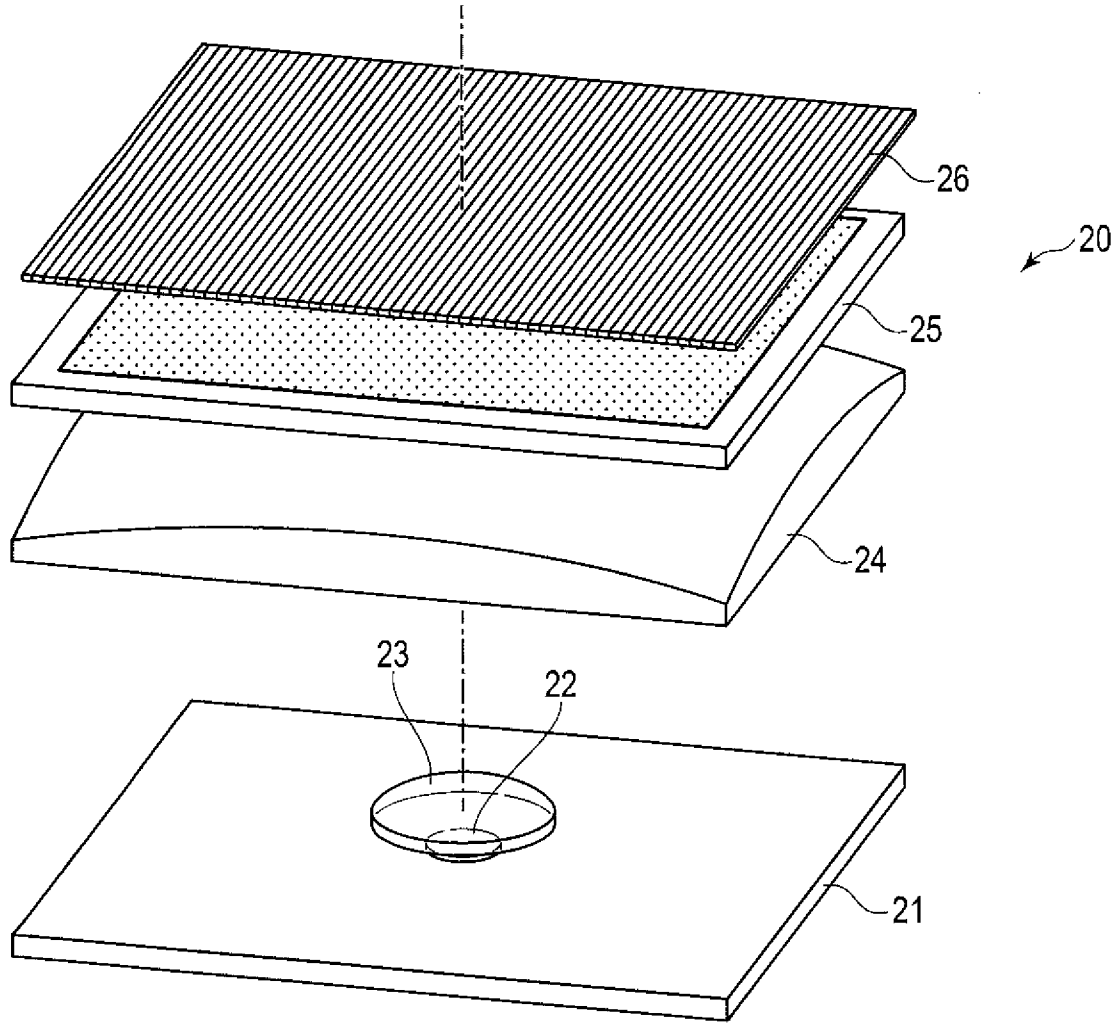
【 圖 15 】



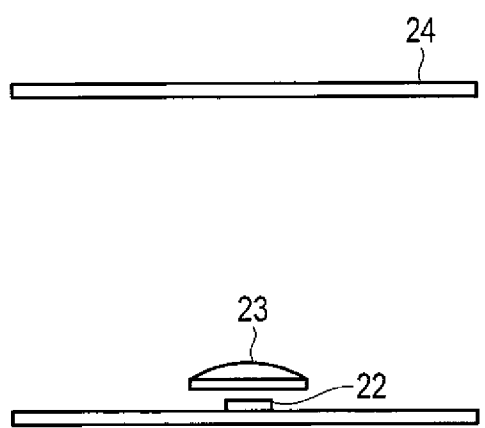
【 圖 16 】

±30.0°	±32.5°	±35.0°	±37.5°	±40.0°

【 圖 17 】



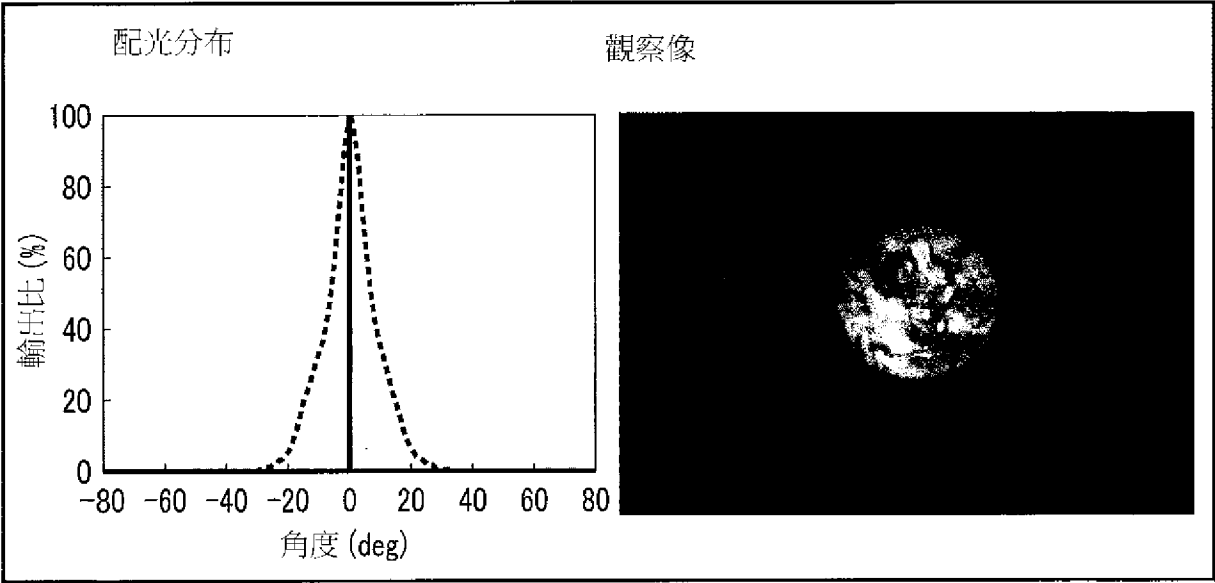
【圖 18】



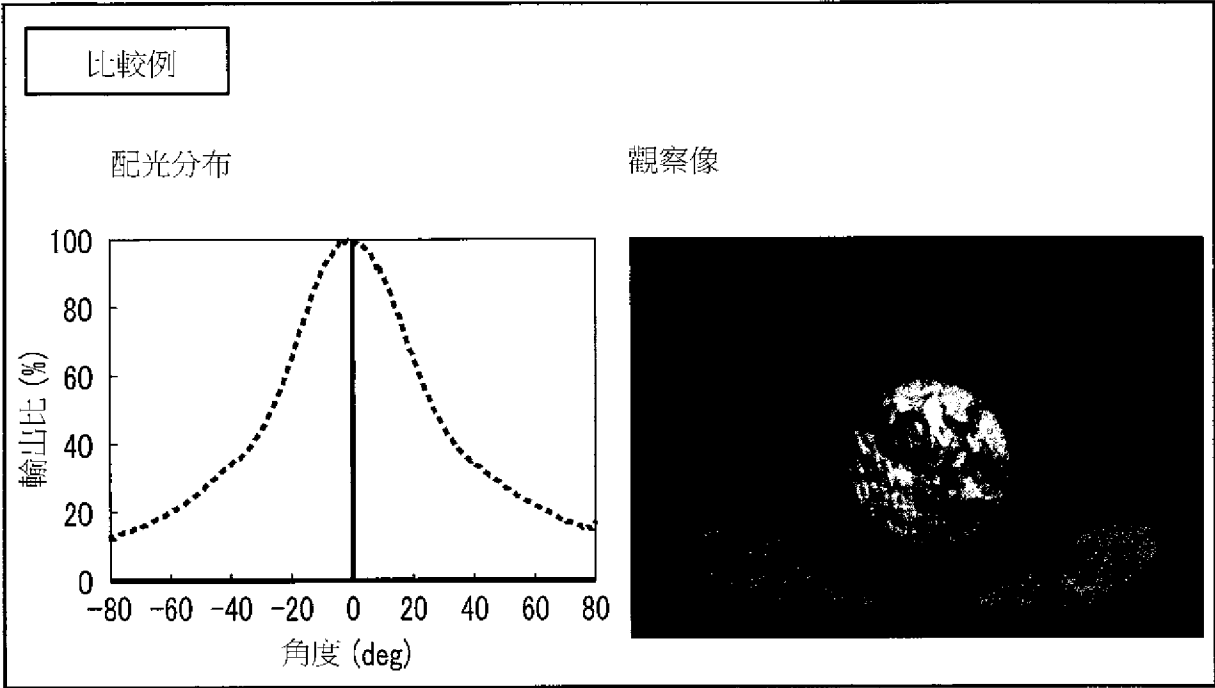
面	曲率半徑 (mm)	面間隔 (mm)	材料名
光源22	-		-
		0.7	
第1透鏡23	-	1.2	BK7
	14.0		
		36.0	
第2透鏡24 ※1	-	2.0	ACRYLIC
	18.5		

※1 第2透鏡採用菲涅耳透鏡

【圖 19】



【 圖 20 】



【 圖 21 】