



(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 I883421 B

(45)公告日：中華民國 114 (2025) 年 05 月 11 日

(21)申請案號：112113191

(22)申請日：中華民國 112 (2023) 年 04 月 10 日

(51)Int. Cl. : G02B27/02 (2006.01)

H04N13/332 (2018.01)

(30)優先權：2022/04/20 世界智慧財產權組織 PCT/JP2022/018243

(71)申請人：日商賽利德股份有限公司 (日本) CELLID, INC. (JP)

日本

(72)發明人：稻畑達雄 INABATA, TATSUO (JP)；館岡進 TATEOKA, SUSUMU (JP)；生水利明 SHOZU, TOSHIKI (JP)；白神賢 SHIRAGA, SATOSHI (JP)

(74)代理人：卓俊傑；鮑亞嵐；卓孟儀

(56)參考文獻：

TW 202101034A

CN 111033118A

US 11150394B2

US 2019/0250406A1

審查人員：蔡志明

申請專利範圍項數：7 項 圖式數：8 共 46 頁

(54)名稱

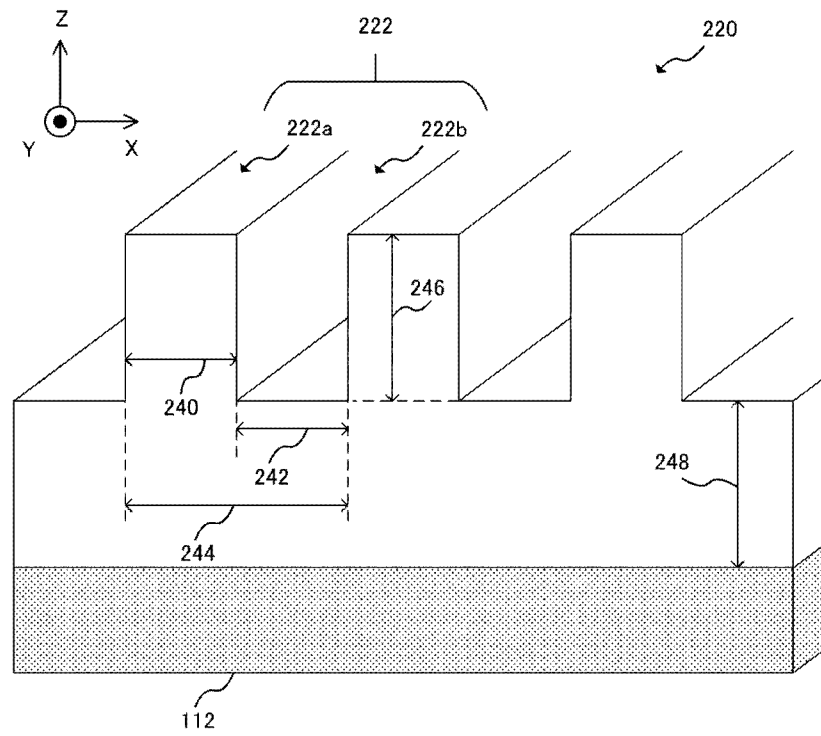
投影基板以及眼鏡型終端

(57)摘要

一種投影基板，用於使自第一面入射的光的至少一部分透射至第一面的相反側的第二面，且使圖像光投影至第二面，所述投影基板包括：入射區域，供投影光入射；分支區域，具有對自入射區域入射的投影光進行導波的第一繞射光柵；以及出射區域，具有對自分支區域入射的投影光的一部分進行導波後自第二面出射投影光的一部分的第二繞射光柵，入射區域將投影光導波至分支區域，分支區域使投影光的一部分朝向出射區域繞射，第一繞射光柵具有在對投影光進行導波的第一方向上反復形成的由第一凸部與第一凹部形成的多個第一凹凸部，多個第一分割區域中的一個第一分割區域中第一凸部在第一方向上的寬度相對於第一凹凸部的第一週期的比例即第一填充因數與較一個第一分割區域更靠近入射區域的第一分割區域的第一填充因數相比遠離 0.5。

指定代表圖：

- 符號簡單說明：
- 112:玻璃基板
 - 220:分支區域
 - 222:第二槽部
 - 222a:第一凸部
 - 222b:第一凹部
 - 240:線
 - 242:空間
 - 244:間距
 - 246:深度
 - 248:長度



【圖6】



I883421

【發明摘要】**【中文發明名稱】** 投影基板以及眼鏡型終端**【中文】**

一種投影基板，用於使自第一面入射的光的至少一部分透射至第一面的相反側的第二面，且使圖像光投影至第二面，所述投影基板包括：入射區域，供投影光入射；分支區域，具有對自入射區域入射的投影光進行導波的第一繞射光柵；以及出射區域，具有對自分支區域入射的投影光的一部分進行導波後自第二面出射投影光的一部分的第二繞射光柵，入射區域將投影光導波至分支區域，分支區域使投影光的一部分朝向出射區域繞射，第一繞射光柵具有在對投影光進行導波的第一方向上反復形成的由第一凸部與第一凹部形成的多個第一凹凸部，多個第一分割區域中的一個第一分割區域中第一凸部在第一方向上的寬度相對於第一凹凸部的第一週期的比例即第一填充因數與較一個第一分割區域更靠近入射區域的第一分割區域的第一填充因數相比遠離 0.5。

【指定代表圖】 圖6。**【代表圖之符號簡單說明】**

112:玻璃基板

220:分支區域

222:第二槽部

222a:第一凸部

222b:第一凹部

240:線

242:空間

244:間距

246:深度

248:長度

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】 投影基板以及眼鏡型終端

【技術領域】

【0001】 本發明是有關於一種投影基板以及眼鏡型終端。

【先前技術】

【0002】 以往，已知有使用包含波導（waveguide）等的光學系統來顯示二維圖像以供用戶觀賞的眼鏡型的器件、頭戴顯示器等（例如參照日本專利特開 2017-207686 號公報）。

【發明內容】

【0003】 [發明所欲解決之課題]

此種裝置由於要將光學系統裝入有限的空間內，因此有時光學系統變得複雜。而且，若設為簡便的光學系統，則有時會導致投影至顯示區域的圖像的亮度產生不均。

【0004】 因此，本發明是有鑒於該些方面而完成，目的在於，能夠以簡便的結構來降低用戶所觀賞的投影圖像的亮度的不均。

[解決課題之手段]

【0005】 本發明的第一形態中，提供一種投影基板，用於使自第一面入射的光的至少一部分透射至所述第一面的相反側的第二面，且使圖像光投影至所述第二面，所述投影基板包括：入射區域，供用於使所述圖像光投影的投影光入射；分支區域，具有對自所述入射區域入射的所述投影光進行導波的第一繞射光柵；以

及出射區域，具有對自所述分支區域入射的所述投影光的一部分進行導波後自所述第二面出射所述投影光的一部分的第二繞射光柵，所述入射區域將入射的所述投影光導波至所述分支區域，所述分支區域使所述投影光的一部分朝向所述出射區域繞射，所述第一繞射光柵具有由第一凸部與第一凹部構成的多個第一凹凸部，所述多個第一凹凸部以在對所述投影光進行導波的第一方向上反復的方式形成，所述分支區域具有多個第一分割區域，一個第一分割區域中所述第一凸部在所述第一方向上的寬度相對於所述第一凹凸部的第一週期的比例即第一填充因數為不包含規定值的範圍內，較所述一個第一分割區域更靠近所述入射區域的第一分割區域的第一填充因數為包含所述規定值的範圍內。

【0006】亦可為，所述多個第一分割區域各自的所述第一凹凸部的所述第一週期相同。

【0007】亦可為，所述一個第一分割區域的所述第一凹凸部的深度大於較所述一個第一分割區域更靠近所述入射區域的第一分割區域的所述第一凹凸部的深度，所述一個第一分割區域的所述第一凹凸部的深度與較所述一個第一分割區域更靠近所述入射區域的第一分割區域的所述第一凹凸部的深度之差的絕對值越大，所述一個第一分割區域的第一填充因數與較所述一個第一分割區域更靠近所述入射區域的第一分割區域的第一填充因數之差的絕對值越小。

【0008】亦可為，所述規定值為 0.5，所述多個第一分割區域中的

距所述入射區域最遠的所述一個第一分割區域的第一填充因數為 0.35 以下或 0.65 以上的範圍內，較所述一個第一分割區域更靠近所述入射區域的第一分割區域的第一填充因數為 0.3 以上且 0.7 以下的範圍內。

【0009】亦可為，所述第二繞射光柵具有由第二凸部與第二凹部構成的多個第二凹凸部，所述多個第二凹凸部以在對所述投影光進行導波的第二方向上反復的方式形成，所述出射區域具有多個第二分割區域，所述多個第二分割區域中的較一個第二分割區域更靠近所述分支區域的第二分割區域中所述第二凸部在所述第二方向上的寬度相對於所述第二凹凸部的第二週期的比例即第二填充因數為包含所述規定值的範圍內。

【0010】亦可為，所述多個第二分割區域各自的所述第二凹凸部的所述第二週期相同。

【0011】亦可為，所述一個第二分割區域的所述第二凹凸部的深度大於較所述一個第二分割區域更靠近所述分支區域的第二分割區域的所述第二凹凸部的深度，所述一個第二分割區域的所述第二凹凸部的深度與較所述一個第二分割區域更靠近所述分支區域的第二分割區域的所述第二凹凸部的深度之差的絕對值越大，所述一個第二分割區域中所述第二凸部在所述第二方向上的寬度相對於所述第二凹凸部的第二週期的比例即第二填充因數與較所述一個第二分割區域更靠近所述分支區域的第二分割區域的第二填充因數之差的絕對值越小。

【0012】 亦可為，所述規定值為 0.5，所述一個第二分割區域的第二填充因數為不包含所述規定值的範圍內，較所述一個第二分割區域更靠近所述分支區域的第二分割區域的第二填充因數為包含所述規定值的範圍內。

【0013】 亦可為，理想的是：所述規定值為 0.5，所述多個第一分割區域各自的所述第一週期為 50 nm 以上且 1 μ m 以下，所述一個第一分割區域的所述第一凹凸部的深度為 50 nm 以上且 800 nm 以下，所述一個第一分割區域的第一填充因數為 0.35 以下或 0.65 以上，較所述一個第一分割區域更靠近所述入射區域的第一分割區域的所述第一凹凸部的深度為 5 nm 以上且 100 nm 以下，較所述一個第一分割區域更靠近所述入射區域的第一分割區域的第一填充因數為 0.3 以上且 0.7 以下，所述多個第二分割區域各自的所述第二週期為 100 nm 以上且 1 μ m 以下，所述一個第二分割區域的所述第二凹凸部的深度為 50 nm 以上且 800 nm 以下，所述一個第二分割區域的第二填充因數為 0.35 以下或 0.65 以上，較所述一個第二分割區域更靠近所述分支區域的第二分割區域的所述第二凹凸部的深度為 5 nm 以上且 100 nm 以下，較所述一個第二分割區域更靠近所述分支區域的第二分割區域的第二填充因數為 0.3 以上且 0.7 以下。

【0014】 本發明的第二形態中，提供一種眼鏡型終端，供用戶佩戴，所述眼鏡型終端包括：第一形態所述的所述投影基板，作為所述用戶的右眼用透鏡以及左眼用透鏡中的至少一者而設，使自

所述第一面入射的至少一部分光透射至所述用戶的眼，且使所述圖像光投影至所述第二面；框架，固定所述投影基板；以及投影部，設於所述框架，將用於使所述圖像光投影至所述出射區域的所述投影光照射至所述投影基板的所述入射區域。

[發明的效果]

【0015】 根據本發明，起到下述效果：能夠以簡便的結構來降低用戶所觀賞的投影圖像的亮度的不均。

【圖式簡單說明】

【0016】

圖 1 表示本實施方式的眼鏡型終端 10 的結構例。

圖 2 表示本實施方式的眼鏡型終端 10 中的投影光的光路的概略。

圖 3 表示本實施方式的投影基板 100 中的投影光的光路的概略。

圖 4 表示本實施方式的投影部 120 照射至投影基板 100 的投影光與投影基板 100 所出射的圖像光的一例。

圖 5 表示本實施方式的投影基板 100 的結構例。

圖 6 是用於說明第一填充因數的圖。

圖 7 的 (a) ~ 圖 7 的 (d) 是表示在瞳孔上成像的圖像的亮度模擬結果的圖。

圖 8 表示本實施方式的眼鏡型終端 10 的變形例。

【實施方式】

【0017】 <眼鏡型終端 10 的結構例>

圖 1 表示本實施方式的眼鏡型終端 10 的結構例。本實施例中，將彼此正交的三個軸設為 X 軸、Y 軸以及 Z 軸。眼鏡型終端 10 為用戶所佩戴的、例如可穿戴式器件。眼鏡型終端 10 使用戶觀賞透過眼鏡的景色，且將圖像光投影至設於投影基板 100 的顯示區域。眼鏡型終端 10 包括投影基板 100、框架 110 以及投影部 120。

【0018】 投影基板 100 使自第一面入射的至少一部分光透射至用戶的眼，且使所述圖像光投影至第二面。此處，投影基板 100 的第一面是在用戶佩戴有眼鏡型終端 10 的狀態下朝向用戶的相反側的面。而且，投影基板 100 的第二面是在用戶佩戴有眼鏡型終端 10 的狀態下朝向用戶的面。圖 1 表示投影基板 100 的第一面以及第二面與 XY 平面大致平行地配置的示例。投影基板 100 例如是在玻璃基板形成有作為波導發揮功能的繞射光柵的基板。關於投影基板 100 將後述。

【0019】 框架 110 固定投影基板 100。在框架 110，設有投影基板 100 作為用戶的右眼用透鏡以及左眼用透鏡中的至少一者。圖 1 表示下述示例，即，在框架 110 設有投影基板 100a 以作為用戶的右眼用透鏡，且設有投影基板 100b 以作為左眼用透鏡。

【0020】 框架 110 亦可取代於此而設有一個投影基板 100 以作為用戶的右眼用透鏡或左眼用透鏡。而且，框架 110 亦可設有一個投影基板 100 以作為用戶的雙眼用透鏡。此時，框架 110 亦可具有護目鏡的形狀。框架 110 具有邊撐（temple）、束帶（strap）等

的部位，以使得用戶能夠佩戴所述眼鏡型終端 10。

【0021】 投影部 120 被設於框架 110，朝向投影基板 100 照射用於使圖像光投影至投影基板 100 的投影光。在框架 110，設有一個或多個此種投影部 120。圖 1 表示下述示例，即，在框架 110 設有用於將投影光 L1 照射至投影基板 100a 的投影部 120a 與用於將投影光 L2 照射至投影基板 100b 的投影部 120b。

【0022】 投影部 120 既可被設於框架 110 的固定投影基板 100 的部位，亦可被設於框架 110 的邊撐等。理想的是，投影部 120 是以與框架 110 成為一體的方式而設。投影部 120 例如將包含一個波長的投影光照射至投影基板 100 而使用戶觀賞單色的圖像。而且，投影部 120 亦可將包含多個波長的投影光照射至投影基板 100 而使用戶觀賞包含多個顏色的圖像。

【0023】 圖 2 表示本實施方式的眼鏡型終端 10 中的投影光的光路的概略。投影部 120 將投影光照射至設於投影基板 100 的入射區域 210。入射區域 210 將投影光導波至投影基板 100 的基板內。並且，投影基板 100 將在基板內受到導波的投影光自出射區域 230 作為圖像光而出射。再者，關於入射區域 210 以及出射區域 230 將後述。

【0024】 圖 3 表示本實施方式的投影基板 100 中的投影光的光路的概略。儘管將後述，但投影基板 100 具有入射區域 210、分支區域 220 以及出射區域 230。投影光 L 入射至入射區域 210，並經過分支區域 220 自出射區域 230 作為圖像光 P 而出射。隨著投影光 L

遠離入射區域 210 而行進，分支區域 220 將投影光 L 逐部分地導波至出射區域 230。

【0025】 同樣地，出射區域 230 亦隨著投影光 L 遠離分支區域 220 而行進，將投影光 L 的逐部分的光作為圖像光 P 的一部分而出射。藉此，投影基板 100 將入射至入射區域 210 的投影光 L 自出射區域 230 作為圖像光 P 而出射。

【0026】 此處，考慮下述示例：分支區域 220 在分支區域 220 的區域整體中以一定的比例將投影光 L 導波至出射區域 230。此時，隨著投影光 L 遠離入射區域 210 而行進，投影光 L 的光量減少，因此自分支區域 220 入射至出射區域 230 的投影光 L 有時會根據距入射區域 210 的距離而強度不同。

【0027】 同樣，考慮出射區域 230 在出射區域 230 的區域整體中以一定的比例將投影光 L 作為圖像光 P 而出射的示例。此時，隨著投影光 L 遠離分支區域 220 而行進，投影光 L 的光量減少，因此自出射區域 230 出射的圖像光 P 有時會根據距入射區域 210 的距離以及距出射區域 230 的距離而強度不同。例如，有時會導致自出射區域 230 所投影的圖像的左上像素朝向右下像素而亮度逐漸降低。本實施方式的投影基板 100 降低此種亮度的不均。

【0028】 < 投影光與圖像光的一例 >

圖 4 表示本實施方式的投影部 120 照射至投影基板 100 的投影光 L 與投影基板 100 所出射的圖像光 P 的一例。投影部 120 例如朝向位於 +Z 方向的投影基板 100 的第二面照射投影光 L。投影

光 L 對應於用戶所看到的圖像，例如在與 XY 平面大致平行的面上設置螢幕等來使投影光 L 投影的情況下，在所述螢幕顯示供用戶觀賞的圖像 $M1$ 。用戶看到的圖像例如為投影部 120 所具有的處理器所製作的擴增實境（Augmented Reality，AR）圖像或虛擬實境（Virtual Reality，VR）圖像。如此，投影部 120 將在與 XY 平面大致平行的面上形成圖像 $M1$ 的多個光線作為投影光 L 而照射。

【0029】 本實施方式中，說明下述示例，即，投影部 120 將以 X 軸方向作為長邊方向的大致長方形的圖像 $M1$ 投影至與 XY 平面大致平行的面。而且，圖 4 中，將投影部 120 所照射的多個光線中的五個光線表示為輸入光線 20。例如，將與圖像的左上像素對應的光線設為第一輸入光線 20a，將與圖像的左下像素對應的光線設為第二輸入光線 20b，將與圖像的中央像素對應的光線設為第三輸入光線 20c，將與圖像的右上像素對應的光線設為第四輸入光線 20d，將與圖像的右下像素對應的光線設為第五輸入光線 20e。

【0030】 投影部 120 例如將此種投影光 L 照射至投影基板 100 的入射區域 210，以在無限遠或規定的位置形成正立虛像。入射至入射區域 210 的投影光經過分支區域 220 自出射區域 230 作為圖像光 P 而出射。圖像光 P 自出射區域 230 出射，並入射至自投影基板 100 隔開距離 d 的用戶的眼。並且，圖像光 P 在用戶的眼的視網膜上成像為圖像 $M2$ 。如此，圖像光 P 包含成像為圖像 $M2$ 的多個光線束。

【0031】 圖 4 中，將自投影基板 100 的出射區域 230 的圓形區域 C

照射並在規定的位置成像的多個光線束中的五個光線束表示為輸出光線束 30。例如，將成像為圖像的右下像素的光線束設為第一輸出光線束 30a，將成像為圖像的右上像素的光線束設為第二輸出光線束 30b，將成像為圖像的中央像素的光線束設為第三輸出光線束 30c，將成像為圖像的左下像素的光線束設為第四輸出光線束 30d，將成像為圖像的左上像素的光線束設為第五輸出光線束 30e。

【0032】 各個光線束分別對應於自投影部 120 入射的多個輸入光線 20。例如，第一輸出光線束 30a 對應於第一輸入光線 20a，第一輸入光線 20a 包含在自投影基板 100 的入射區域 210 直至出射區域 230 為止之間藉由多次的分支以及多次的繞射等而產生的多個光線。同樣，第二輸出光線束 30b 對應於第二輸入光線 20b，第三輸出光線束 30c 對應於第三輸入光線 20c，第四輸出光線束 30d 對應於第四輸入光線 20d，第五輸出光線束 30e 對應於第五輸入光線 20e。

【0033】 換言之，自出射區域 230 出射的圖像光 P 在用戶的眼的視網膜上所成像的圖像 M2 對應於投影部 120 所照射的投影光 L 所投影的圖像 M1。藉此，佩戴著眼鏡型終端 10 的用戶可感覺圖像 M2 重疊於透過投影基板 100 所看到的風景而投影於投影基板 100 的第二面上。換言之，出射區域 230 作為顯示與投影光 L 所投影的圖像 M1 對應的圖像 M2 的顯示區域發揮功能。

【0034】 圖 4 中，表示用戶所觀測的圖像 M2 為將投影光 L 所投影的圖像 M1 上下以及左右反轉的圖像的示例。再者，投影光 L

所投影的圖像 **M1** 既可為靜態圖像，亦可取而代之，而為動態圖像。接下來說明如上述般出射與所入射的投影光 **L** 對應的圖像光 **P** 的投影基板 **100**。

【0035】 <投影基板 100 的結構例>

圖 5 表示本實施方式的投影基板 100 的結構例。圖 5 表示投影基板 100 的第一面以及第二面與 **XY** 平面大致平行地配置的示例。投影基板 100 是用於使自第一面入射的光的至少一部分透射至第一面的相反側的第二面，且使圖像光投影至第二面的基板。作為一例，投影基板 100 為玻璃基板。投影基板 100 包括入射區域 210、分支區域 220 以及出射區域 230。

【0036】 <入射區域 210 的示例>

入射區域 210 供用於使圖像光投影的投影光入射，將入射的投影光朝向分支區域 220 導波。圖 5 表示入射區域 210 在與 **XY** 平面大致平行的面上具有圓形的形狀的示例，但並不限定於此。入射區域 210 只要可將投影光導波至分支區域 220 即可，可具有橢圓形、多邊形、梯形等的形狀。

【0037】 入射區域 210 具有以輸入瞳孔擴展器（Input Pupil Expander，IPE）週期形成有多個第一槽部 212 的繞射光柵。換言之，多個第一槽部 212 以預先規定的槽寬及間隔沿同一方向排列於投影基板 100 的上表面，藉此，作為繞射光柵發揮功能。入射區域 210 具有反射型或透射型的繞射光柵，藉由反射型繞射或透射型繞射將投影光導向分支區域 220 的方向。

【0038】多個第一槽部 212 的 IPE 週期例如為 10 nm 左右至 10 μm 左右的範圍。IPE 週期較佳為 100 nm 左右至 1 μm 左右的範圍。IPE 週期更佳為 200 nm 左右至 800 nm 左右的範圍。多個第一槽部 212 的深度為 1 nm 左右至 10 μm 左右的範圍。多個第一槽部 212 的深度較佳為 50 nm 左右至 800 nm 左右的範圍。

【0039】多個第一槽部 212 的填充因數為 0.05 左右至 0.95 左右的範圍。多個第一槽部 212 的填充因數較佳為 0.3 左右至 0.7 左右的範圍。此處，填充因數是鄰接的兩個第一槽部 212 之間的距離除以 IPE 週期所得的值。再者，有時將鄰接的兩個第一槽部 212 之間的距離稱作線 (line)，將第一槽部 212 的寬度稱作空間 (space)，將 IPE 週期稱作間距 (pitch)，此時，間距為線與空間之和，填充因數是線除以間距所得的值。

【0040】多個第一槽部 212 例如沿自入射區域 210 朝向分支區域 220 的方向排列。此處，將自入射區域 210 朝向分支區域 220 的投影光的行進方向設為第一方向。圖 5 表示下述示例，即，第一方向為與 X 軸方向大致平行的方向，且沿第一方向排列有沿與 Y 軸方向大致平行的方向延伸的第一槽部 212。投影光收聚且入射至入射區域 210，因此入射區域 210 以在投影基板 100 的面內將第一方向作為中心而具有擴展角的方式將投影光導波至分支區域 220。

【0041】〈分支區域 220 的示例〉

分支區域 220 將自入射區域 210 入射的投影光的一部分朝向出射區域 230 導波。分支區域 220 是在與 XY 平面大致平行的面

上設於投影光所通過的區域。分支區域 220 具有反射型的繞射光柵，藉由反射型繞射將投影光導向出射區域 230 的方向。分支區域 220 例如具有將第一方向設為長邊方向的長方形的形狀。

【0042】再者，投影光一邊以第一方向為中心擴展一邊行進，因此分支區域 220 較佳為具有以下述方式擴展的形狀，即，隨著遠離入射區域 210，通過入射區域 210 且遠離投影光的行進方向即第一方向。分支區域 220 例如在與 XY 平面大致平行的面上具有梯形、扇形等的形狀。圖 5 表示分支區域 220 具有梯形形狀的示例。此種形狀的分支區域 220 可對應於投影光在 XY 平面上一邊擴展一邊行進的區域而形成，從而可有效率地對投影光進行導波。

【0043】分支區域 220 中可以在第一方向上反復的方式形成有由第一凸部與第一凹部構成的多個第一凹凸部。以下，將第一凹凸部稱作第二槽部 222。即，分支區域 220 具有以第一週期形成有多個第二槽部 222 的第一繞射光柵。換言之，多個第二槽部 222 以預先規定的槽寬及間隔沿同一方向排列於投影基板 100 的上表面，藉此，作為繞射光柵發揮功能。分支區域 220 例如作為反射型的繞射光柵發揮功能，將投影光導向出射區域 230。

【0044】多個第二槽部 222 的第一週期是與多個第一槽部 212 的 IPE 週期不同的週期。理想的是，為了將投影光導向出射區域 230，第一週期選擇適當的週期。第一週期例如為 10 nm 左右至 10 μm 左右的範圍。第一週期較佳為 50 nm 左右至 1 μm 左右的範圍。第一週期更佳為 100 nm 左右至 700 nm 左右的範圍。多個第二槽部

222 的深度為 1 nm 左右至 10 μm 左右的範圍。多個第二槽部 222 的深度較佳為 5 nm 左右至 800 nm 左右的範圍。

【0045】 多個第二槽部 222 例如沿預先規定的方向排列。例如，將自分支區域 220 朝向出射區域 230 的方向設為第二方向，將第一方向與第二方向所成的角設為第一角度。此時，多個第二槽部 222 是沿相對於第一方向朝第二方向傾斜第一角度的 $1/2$ 角度的方向而形成。圖 5 表示下述示例，即，第二方向為與 Y 軸方向大致平行的方向，第一角度為大致 90 度，多個第二槽部 222 沿相對於第一方向朝第二方向傾斜了大致 45 度的方向排列。

【0046】 分支區域 220 具有沿入射的投影光的行進方向排列的多個第一分割區域 224。形成於多個第一分割區域 224 的第二槽部 222 的深度各不相同。換言之，在分支區域 220 中，以所輸入的投影光中的被導波至出射區域 230 的光的比例對應於每個第一分割區域 224 而不同的方式，形成有第二槽部 222。

【0047】 理想的是分支區域 220 具有三個以上的第一分割區域 224。形成於多個第一分割區域 224 的各者的多個第二槽部 222 的第一週期例如全部相同。如此，分支區域 220 被分割為多個第一分割區域 224，藉由使導波至出射區域 230 的投影光的光量對應於每個第一分割區域 224 而不同，從而將根據距入射區域 210 的距離而強度不同的投影光導波至出射區域 230，且將相對於投影光的行進方向垂直的方向的光量分佈調節為大致固定。

【0048】 例如，以下述方式形成有第二槽部 222，即，設於一個第

一分割區域 224 的第二槽部 222 的深度大於設於較一個第一分割區域 224 更靠近入射區域 210 的第一分割區域 224 的第二槽部 222 的深度。此時，亦可為，越遠離入射區域 210，多個第一分割區域 224 中鄰接的兩個第一分割區域 224 的第二槽部 222 的深度的變化率越大。

【0049】 作為一例，如圖 5 所示，考慮具有三個第一分割區域 224 的分支區域 220。此處，三個第一分割區域 224 中的距入射區域 210 最近的第一分割區域 224a 是設為：第二槽部 222 形成為，使所入射的投影光的大致 $1/4$ 光量的光導波至出射區域 230。此時，入射至距入射區域 210 最近的第一分割區域 224a 的投影光的剩餘大致 $3/4$ 的光量入射至鄰接的第一分割區域 224b。

【0050】 距入射區域 210 第二近的第一分割區域 224b 是設為：第二槽部 222 的深度形成為，將所入射的投影光的大致 $1/3$ 光量的光導波至出射區域 230。換言之，距入射區域 210 第二近的第一分割區域 224b 的第二槽部 222 的深度形成為大於第一分割區域 224a 的第二槽部 222 的深度，以將與距入射區域 210 最近的第一分割區域 224a 相比為 $4/3$ 倍的光量的光導波至出射區域 230。此種第一分割區域 224b 將入射至距入射區域 210 最近的第一分割區域 224a 的投影光的大致 $1/4$ 光量的光導波至出射區域 230。

【0051】 並且，入射至距入射區域 210 最近的第一分割區域 224a 的投影光的剩餘大致 $1/2$ 的光量入射至鄰接的第一分割區域 224c。距入射區域 210 第三近的第一分割區域 224c 是設為：第二

槽部 222 的深度形成為，將入射的投影光的大致 $1/2$ 光量的光導波至出射區域 230。換言之，距入射區域 210 第三近的第一分割區域 224c 的第二槽部 222 的深度形成為大於第一分割區域 224b 的第二槽部 222 的深度，以將與距入射區域 210 第二近的第一分割區域 224b 相比為 $3/2$ 倍的光量的光導波至出射區域 230。

【0052】 而且，三個第一分割區域 224 中鄰接的兩個第一分割區域 224 的第二槽部 222 的深度的變化率形成為，越遠離入射區域 210 則越大。並且，距入射區域 210 第三近的第一分割區域 224c 將入射至距入射區域 210 最近的第一分割區域 224a 的投影光的大致 $1/4$ 光量的光導波至出射區域 230。如以上的示例般可知，分支區域 220 使導波至出射區域 230 的投影光的光量對應於每個第一分割區域 224 而不同地設為規定的值，藉此，可將向與各個第一分割區域 224 對應的出射區域 230 導波的投影光的光量設為大致固定的分佈，且將投影光導波至出射區域 230。即，分支區域 220 對於自入射區域 210 入射的投影光，可將相對於該投影光的行進方向垂直的方向的光量分佈調節為大致固定。因此，眼鏡型終端 10 可降低用戶所觀賞的投影圖像的亮度的不均。

【0053】 再者，分支區域 220 亦可在距入射區域 210 最遠的位置更具有作為第一分割區域 224 之一的第一反射區域 226。圖 5 表示分支區域 220 具有三個第一分割區域 224 與第一反射區域 226 的示例。第一反射區域 226 將通過了多個第一分割區域 224 的光的至少一部分再次反射向多個第一分割區域 224。第一反射區域 226

具有深度較鄰接的第一分割區域 224 的第二槽部 222 的深度大的第二槽部 222。

【0054】 例如，理想的是，第一反射區域 226 的第二槽部 222 的深度具有多個第一分割區域 224 的第二槽部 222 中的最大深度的大致三倍以上的深度。更理想的是，第一反射區域 226 的第二槽部 222 的深度具有多個第一分割區域 224 的第二槽部 222 中的最大深度的大致十倍以上的深度。再者，第一反射區域 226 的第二槽部 222 亦可沿第一方向排列。

【0055】 藉由分支區域 220 具有此種第一反射區域 226，多個第一分割區域 224 將第一反射區域 226 所反射的光的至少一部分導波向出射區域 230。藉此，分支區域 220 可將更多的投影光導波向出射區域 230。再者，多個第一分割區域 224 的第二槽部 222 的深度亦可被決定為，各個第一分割區域 224 將第一反射區域 226 所形成的反射光包含在內而使導波向出射區域 230 的投影光的光量大致固定。

【0056】 多個第一分割區域 224 各自的凸部及凹部的寬度形成為，使第一填充因數成為規定的值。第一填充因數是一個第一分割區域 224 的第一凸部在第一方向上的寬度相對於第二槽部 222 的第一週期的比例。

【0057】 圖 6 是用於說明第一填充因數的圖。多個第二槽部 222 形成於玻璃基板 112 上。線 240 為第二槽部 222 的第一凸部 222a 的寬度。空間 242 為第二槽部 222 的第一凹部 222b 的寬度。間距

244 為線 240 與空間 242 的和，且為第一週期的長度。第一填充因數是線 240 除以間距 244 而得的值。再者，自第一凹部 222b 至玻璃基板 112 的長度 248 為 10 nm 以上且 500 nm 以下的範圍。長度 248 較佳為 30 nm 以上且 200 nm 以下的範圍。深度 246 為第二槽部 222 的深度。

【0058】 作為第一分割區域 224 之一的第一反射區域 226 的第一填充因數為不包含規定值的範圍內。預定值例如為 0.5。若列舉具體例，則第一反射區域 226 的第一填充因數為不包含規定值 0.5 的 0.35 以下或 0.65 以上的範圍內。較第一反射區域 226 更靠近入射區域 210 的第一分割區域 224 的第一填充因數為包含規定值 0.5 的範圍內。若列舉具體例，則第一分割區域 224a、第一分割區域 224b 以及第一分割區域 224c 的第一填充因數為 0.3 以上且 0.7 以下的範圍內。

【0059】 關於第一反射區域 226 的第一填充因數與較第一反射區域 226 更靠近入射區域 210 的第一分割區域 224c 的第一填充因數之差，若第一反射區域 226 的第二槽部 222 的深度與第一分割區域 224c 的第二槽部 222 的深度之差的絕對值越大，則其越小。若列舉具體例，則在第一反射區域 226 的第二槽部 222 的深度與第一分割區域 224c 的第二槽部 222 的深度之差為 180 nm 的情況下，第一反射區域 226 的第一填充因數與較第一反射區域 226 更靠近入射區域 210 的第一分割區域 224c 的第一填充因數之差為 0.35。另一方面，在第一反射區域 226 的第二槽部 222 的深度與第一分

割區域 224c 的第二槽部 222 的深度之差為 680 nm 的情況下，第一反射區域 226 的第一填充因數與較第一反射區域 226 更靠近入射區域 210 的第一分割區域 224c 的第一填充因數之差為 0.30。

【0060】 <出射區域 230 的示例>

出射區域 230 對自分支區域 220 入射的投影光的至少一部分進行導波並自投影基板 100 的第二面作為圖像光而出射。圖 5 表示下述示例，即，出射區域 230 在與 XY 平面大致平行的面上具有將 X 軸方向設為長邊方向的長方形的形狀，但並不限定於此。出射區域 230 只要可對投影光進行導波並作為圖像光而出射即可，例如可具有將 Y 軸方向設為長邊方向的長方形、正方形、梯形等的形狀。

【0061】 出射區域 230 中形成有多個第三槽部 232，所述多個第三槽部 232 是以在第二方向上反復的方式形成的由第二凸部與第二凹部構成的多個第二凹凸部。即，出射區域 230 具有以第二週期形成有多個第三槽部 232 的第二繞射光柵。換言之，多個第三槽部 232 以預先規定的槽寬以及間隔沿同一方向排列於投影基板 100 的上表面，藉此，作為繞射光柵發揮功能。出射區域 230 具有反射型或透射型的繞射光柵，藉由反射型繞射或透射型繞射而將圖像光導向用戶的眼的方向。

【0062】 設於出射區域 230 的多個第三槽部 232 的第二週期是與分支區域 220 的多個第二槽部 222 的第一週期不同的週期。出射區域 230 的多個第三槽部 232 的第二週期亦可為與入射區域 210

的多個第一槽部 212 的 IPE 週期相同的週期。如此，藉由使設於投影光所入射的入射區域 210 與出射圖像光的出射區域 230 的繞射光柵的週期一致，從而可降低用戶所觀賞的圖像產生的變形等。

【0063】 第二週期例如在 10 nm 左右至 10 μm 左右的範圍內形成。第二週期較佳為在 100 nm 左右至 1 μm 左右的範圍內形成。第二週期更佳為在 200 nm 左右至 800 nm 左右的範圍內形成。多個第三槽部 232 的深度在 1 nm 左右至 10 μm 左右的範圍內形成。多個第三槽部 232 的深度較佳為在 5 nm 左右至 800 nm 左右的範圍內形成。

【0064】 多個第三槽部 232 例如沿自分支區域 220 朝向出射區域 230 的第二方向排列。圖 5 表示沿第一方向延伸的第三槽部 232 沿第二方向排列的示例。

【0065】 出射區域 230 與分支區域 220 同樣地，具有沿自分支區域 220 入射的投影光的行進方向排列的多個第二分割區域 234。形成於多個第二分割區域 234 的第三槽部 232 的深度各不相同。換言之，在出射區域 230 中，第三槽部 232 形成為，所輸入的投影光中的作為圖像光而出射的光的比例對應於每個第二分割區域 234 而不同。

【0066】 理想的是，出射區域 230 具有兩個以上的第二分割區域 234。例如，設於一個第二分割區域 234 的第三槽部 232 的深度形成為大於設於較一個第二分割區域 234 更靠近分支區域 220 的第二分割區域 234 的第三槽部 232 的深度。而且，在出射區域 230

具有三個以上的第二分割區域 234 的情況下，亦可為，越遠離分支區域 220，鄰接的兩個第二分割區域 234 的第三槽部 232 的深度的變化率越大。再者，多個第三槽部 232 的各個第二週期例如全部相同。

【0067】 如上所述，出射區域 230 被分割為多個第二分割區域 234，使作為圖像光而出射的光的光量對應於每個第二分割區域 234 而不同。藉此，出射區域 230 與分支區域 220 的多個第一分割區域 224 同樣地，可將投影光作為圖像光進行導波，且在觀測者將圖像光觀測為圖像時可將圖像整體的光量分佈調節為大致固定。

【0068】 出射區域 230 亦可在距分支區域 220 最遠的位置更具有作為第二分割區域 234 之一的第二反射區域 236。圖 5 表示出射區域 230 具有兩個第二分割區域 234 與第二反射區域 236 的示例。第二反射區域 236 將通過了多個第二分割區域 234 的光的至少一部分再次反射向多個第二分割區域 234。第二反射區域 236 具有深度較鄰接的第二分割區域 234 的第三槽部 232 的深度大的第三槽部 232。

【0069】 例如，理想的是，第二反射區域 236 的第三槽部 232 的深度具有多個第二分割區域 234 的第三槽部 232 中的最大深度的大致三倍以上的深度。更理想的是，第二反射區域 236 的第三槽部 232 的深度具有多個第二分割區域 234 的第三槽部 232 中的最大深度的大致十倍以上的深度。

【0070】藉由出射區域 230 具有此種第二反射區域 236，從而多個第二分割區域 234 將第二反射區域 236 所反射的光的至少一部分自投影基板 100 的第二面作為圖像光而出射。藉此，出射區域 230 與分支區域 220 同樣地，可將更多的投影光出射為圖像光。再者，多個第二分割區域 234 的第三槽部 232 的深度亦可被決定為，各個第二分割區域 234 將第二反射區域 236 所形成的反射光包含在內而使作為圖像光所出射的光的光量大致固定。

【0071】多個第二分割區域 234 各自的凸部及凹部的寬度形成為，使第二填充因數成為規定的值。第二填充因數是第二凸部在第二方向上的寬度相對於第三槽部 232 的第二週期的比例。

【0072】第二分割區域 234a、第二分割區域 234b 以及第二分割區域 234c 的第二填充因數為包含規定值的範圍內。規定值例如為 0.5。若列舉具體例，則第二分割區域 234a、第二分割區域 234b 以及第二分割區域 234c 的第二填充因數為包含規定值 0.5 的 0.3 以上且 0.7 以下的範圍內。

【0073】第二反射區域 236 的第二填充因數為不包含規定值 0.5 的範圍內。例如，第二反射區域 236 的第二填充因數為 0.35 以下或 0.65 以上，但並不限定於此。

【0074】而且，第二反射區域 236 的第三槽部 232 的深度與第二分割區域 234 的第三槽部 232 的深度之差的絕對值越大，第二反射區域 236 的第二填充因數與第二分割區域 234 的第二填充因數之差的絕對值越小。若列舉具體例，則在第二反射區域 236 的第

三槽部 232 的深度與第二分割區域 234 的第三槽部 232 的深度之差為 70 nm 的情況下，第二反射區域 236 的第二填充因數與較第二反射區域 236 更靠近分支區域 220 的第二分割區域 234 的第二填充因數之差為 0.1。另一方面，在第二反射區域 236 的第三槽部 232 的深度與第二分割區域 234 的第三槽部 232 的深度之差為 470 nm 的情況下，第二反射區域 236 的第二填充因數與較第二反射區域 236 更靠近分支區域 220 的第二分割區域 234 的第二填充因數之差為 0.00。

【0075】圖 7 的 (a) ~ 圖 7 的 (d) 是表示在瞳孔上成像的圖像的亮度模擬結果的圖。圖 7 的 (a) ~ 圖 7 的 (d) 的縱軸以及橫軸表示像素的位置。圖 7 的 (a) ~ 圖 7 的 (d) 示出了在第一反射區域 226 的第一填充因數不同的多個條件下對圖像的亮度進行模擬的結果。

【0076】對第一反射區域 226 的第一填充因數以外的條件進行說明。

入射區域 210 的第一槽部 212 的深度為 100 nm 以上且 200 nm 以下。IPE 週期的長度為 350 nm 以上且 450 nm 以下。

【0077】第一分割區域 224a、第一分割區域 224b 以及第一分割區域 224c 的第二槽部 222 的深度為 5 nm 以上且 100 nm 以下。第一分割區域 224a、第一分割區域 224b 以及第一分割區域 224c 的第一週期為 200 nm 以上且 300 nm 以下。第一反射區域 226 的第二槽部 222 的深度為 100 nm 以上且 700 nm 以下。第一反射區域 226

的第二槽部 222 的第一週期為 200 nm 以上且 300 nm 以下。

【0078】 第二分割區域 234 的第三槽部 232 的深度為 5 nm 以上且 100 nm 以下。第二分割區域 234 的第三槽部 232 的第一週期為 350 nm 以上且 450 nm 以下。

【0079】 第二反射區域 236 的第三槽部 232 的深度為 100 nm 以上且 700 nm 以下。第二反射區域 236 的第三槽部 232 的第一週期為 350 nm 以上且 450 nm 以下。

玻璃基板 112 的厚度為 0.4 mm。自第一凹部 222b 至玻璃基板 112 的長度 248 為 100 nm。

【0080】 圖 7 的 (a) 是第一反射區域 226 的第一填充因數為 0.4 的情況下的模擬結果。圖 7 的 (b) 是第一反射區域 226 的第一填充因數為 0.5 的情況下的模擬結果。圖 7 的 (c) 是第一反射區域 226 的第一填充因數為 0.6 的情況下的模擬結果。圖 7 的 (d) 是第一反射區域 226 的第一填充因數為 0.85 的情況下的模擬結果。

【0081】 圖 7 的 (a) ~ 圖 7 的 (d) 的暗部表示亮度低。如圖 7 的 (a) ~ 圖 7 的 (d) 所示，第一反射區域 226 的第一填充因數越遠離 0.5，圖像整體的亮度的不均越低，亮度越固定。如此，藉由形成第二槽部 222 以及第三槽部 232，以使分支區域 220 以及出射區域 230 的繞射光柵的填充因數成為適當的值，能夠降低亮度偏差。

【0082】 如上所述，本實施方式的投影基板 100 對於入射至入射區域 210 的投影光，對應於分支區域 220 的多個第一分割區域 224

的每一個而以不同的比例來使投影光分支，並自出射區域 230 作為圖像光而出射。藉此，投影基板 100 可降低用戶所觀賞的投影圖像的亮度的不均。而且，投影基板 100 在出射區域 230 中，亦對應於多個第二分割區域 234 的每一個而以不同的比例來出射圖像光，藉此，可進一步降低圖像的亮度的不均。

【0083】 此種投影基板 100 可藉由在玻璃基板等的第一面或第二面形成與入射區域 210、分支區域 220 以及出射區域 230 對應的繞射光柵而實現。再者，形成繞射光柵的槽部例如為抗蝕劑、樹脂等。因此，本實施方式的投影基板 100 是如下所述的基板，即，無須裝入複雜的光學系統，藉由在每個區域形成預先規定的週期、深度的槽部便可簡便地生產。

【0084】 <眼鏡型終端 10 的另一例>

已對下述眼鏡型終端 10 的示例進行了說明，即，將以上的投影基板 100 設於框架 110，投影部 120 將投影光照射至投影基板 100 的入射區域 210，但並不限定於此。例如，亦可在眼鏡型終端 10 的框架 110 固定有多個投影基板 100。接下來，對此種眼鏡型終端 10 進行說明。

【0085】 圖 8 表示本實施方式的眼鏡型終端 10 的變形例。變形例的眼鏡型終端 10 中，對於與圖 1 所示的本實施方式的眼鏡型終端 10 的動作大致相同者標註相同的符號，並省略說明。變形例的眼鏡型終端 10 的外觀可為與圖 1 所示的眼鏡型終端 10 相比幾乎無變化的外觀。

【0086】 在變形例的眼鏡型終端 10 的框架 110 固定有多個投影基板 100。此時，以分別設於多個投影基板 100 的出射區域 230 在與 XY 平面大致平行的俯視時至少一部分重疊的方式，將多個投影基板 100 固定於框架 110。圖 8 表示下述示例，即，在眼鏡型終端 10 的框架 110 固定有三個投影基板 100R、投影基板 100G 以及投影基板 100B，三個投影基板 100 的出射區域 230R、出射區域 230G 以及出射區域 230B 在 XY 平面上的俯視時重疊。

【0087】 投影部 120 將不同波長的投影光分別照射至分別設於多個投影基板 100 的入射區域 210。藉此，分別設於多個投影基板 100 的出射區域 230 將與自投影部 120 分別照射至多個入射區域 210 的投影光對應的圖像光自多個投影基板 100 的第二面分別出射至用戶的眼。

【0088】 佩戴著此種眼鏡型終端 10 的用戶將觀賞到不同波長的圖像光重疊而成的圖像，因此可觀賞具有混色的顏色的圖像。圖 8 表示下述示例，即，投影部 120 將與形成圖像的紅、綠及藍這 RGB 三原色對應的三個投影光分別照射至三個投影基板 100 的入射區域 210。並且，三個投影基板 100 將與 RGB 三原色對應的三個圖像光重疊出射至用戶的眼。藉此，用戶例如可觀賞具有 2^n 的多種顏色的圖像。此處， n 為 4、8、16、24 等的正整數。

【0089】 以上，使用實施方式說明了本發明，但本發明的技術範圍並不限定於所述實施方式記載的範圍，可在其主旨的範圍內進行各種變形以及變更。例如，裝置的全部或一部分能夠以任意的

單位來功能性或物理性地分散/統合而構成。而且，藉由多個實施方式的任意組合而產生的新的實施方式亦包含於本發明的實施方式。藉由組合而產生的新的實施方式的效果兼具原實施方式的效果。

【符號說明】

【0090】

10:眼鏡型終端

20a:第一輸入光線

20b:第二輸入光線

20c:第三輸入光線

20d:第四輸入光線

20e:第五輸入光線

30a:第一輸出光線束

30b:第二輸出光線束

30c:第三輸出光線束

30d:第四輸出光線束

30e:第五輸出光線束

100、100a、100b、100B、100G、100R:投影基板

110:框架

112:玻璃基板

120、120a、120b:投影部

210:入射區域

212:第一槽部

220:分支區域

222:第二槽部

222a:第一凸部

222b:第一凹部

224a、224b、224c:第一分割區域

226:第一反射區域

230、230B、230G、230R:出射區域

232:第三槽部

234:第二分割區域

236:第二反射區域

240:線

242:空間

244:間距

246:深度

248:長度

C:圓形區域

d:距離

L、L1、L2:投影光

M1、M2:圖像

P:圖像光

【發明申請專利範圍】

【請求項1】 一種投影基板，用於使自第一面入射的光的至少一部分透射至所述第一面的相反側的第二面，且使圖像光投影至所述第二面，

所述投影基板包括：

入射區域，供用於使所述圖像光投影的投影光入射；

分支區域，具有對自所述入射區域入射的所述投影光進行導波的第一繞射光柵；以及

出射區域，具有對自所述分支區域入射的所述投影光的一部分進行導波後自所述第二面出射所述投影光的一部分的第二繞射光柵，

所述入射區域將入射的所述投影光導波至所述分支區域，

所述分支區域使所述投影光的一部分朝向所述出射區域繞射，

所述第一繞射光柵具有由第一凸部與第一凹部構成的多個第一凹凸部，所述多個第一凹凸部以在對所述投影光進行導波的第一方向上反復的方式形成，

所述分支區域具有多個第一分割區域，

一個第一分割區域中所述第一凸部在所述第一方向上的寬度相對於所述第一凹凸部的第一週期的比例即第一填充因數為不包含規定值的範圍內，較所述一個第一分割區域更靠近所述入射區域的第一分割區域的第一填充因數為包含所述規定值的範圍內，

所述一個第一分割區域的所述第一凹凸部的深度大於較所述一個第一分割區域更靠近所述入射區域的第一分割區域的所述第一凹凸部的深度，

所述一個第一分割區域的所述第一凹凸部的深度與較所述一個第一分割區域更靠近所述入射區域的第一分割區域的所述第一凹凸部的深度之差的絕對值越大，所述一個第一分割區域的第一填充因數與較所述一個第一分割區域更靠近所述入射區域的第一分割區域的第一填充因數之差的絕對值越小，

其中，

所述規定值為 0.5，

所述多個第一分割區域中的距所述入射區域最遠的所述一個第一分割區域的第一填充因數為 0.35 以下或 0.65 以上的範圍內，較所述一個第一分割區域更靠近所述入射區域的第一分割區域的第一填充因數為 0.3 以上且 0.7 以下的範圍內。

【請求項2】 如請求項 1 所述的投影基板，其中，

所述多個第一分割區域各自的所述第一凹凸部的所述第一週期相同。

【請求項3】 一種投影基板，用於使自第一面入射的光的至少一部分透射至所述第一面的相反側的第二面，且使圖像光投影至所述第二面，

所述投影基板包括：

入射區域，供用於使所述圖像光投影的投影光入射；

分支區域，具有對自所述入射區域入射的所述投影光進行導波的第一繞射光柵；以及

出射區域，具有對自所述分支區域入射的所述投影光的一部分進行導波後自所述第二面出射所述投影光的一部分的第二繞射光柵，

所述入射區域將入射的所述投影光導波至所述分支區域，

所述分支區域使所述投影光的一部分朝向所述出射區域繞射，

所述第一繞射光柵具有由第一凸部與第一凹部構成的多個第一凹凸部，所述多個第一凹凸部以在對所述投影光進行導波的第一方向上反復的方式形成，

所述分支區域具有多個第一分割區域，

一個第一分割區域中所述第一凸部在所述第一方向上的寬度相對於所述第一凹凸部的第一週期的比例即第一填充因數為不包含規定值的範圍內，較所述一個第一分割區域更靠近所述入射區域的第一分割區域的第一填充因數為包含所述規定值的範圍內，

所述一個第一分割區域的所述第一凹凸部的深度大於較所述一個第一分割區域更靠近所述入射區域的第一分割區域的所述第一凹凸部的深度，

所述一個第一分割區域的所述第一凹凸部的深度與較所述一個第一分割區域更靠近所述入射區域的第一分割區域的所述第一凹凸部的深度之差的絕對值越大，所述一個第一分割區域的第一

填充因數與較所述一個第一分割區域更靠近所述入射區域的第一分割區域的第一填充因數之差的絕對值越小，

其中，所述第二繞射光柵具有由第二凸部與第二凹部構成的多個第二凹凸部，所述多個第二凹凸部以在對所述投影光進行導波的第二方向上反復的方式形成，

所述出射區域具有多個第二分割區域，

所述多個第二分割區域中的較一個第二分割區域更靠近所述分支區域的第二分割區域中所述第二凸部在所述第二方向上的寬度相對於所述第二凹凸部的第二週期的比例即第二填充因數為包含所述規定值的範圍內，

其中，

所述規定值為 0.5，

所述一個第二分割區域的第二填充因數為不包含所述規定值的範圍內，

較所述一個第二分割區域更靠近所述分支區域的第二分割區域的第二填充因數為包含所述規定值的範圍內。

【請求項4】 一種投影基板，用於使自第一面入射的光的至少一部分透射至所述第一面的相反側的第二面，且使圖像光投影至所述第二面，

所述投影基板包括：

入射區域，供用於使所述圖像光投影的投影光入射；

分支區域，具有對自所述入射區域入射的所述投影光進行導

波的第一繞射光柵；以及

出射區域，具有對自所述分支區域入射的所述投影光的一部分進行導波後自所述第二面出射所述投影光的一部分的第二繞射光柵，

所述入射區域將入射的所述投影光導波至所述分支區域，

所述分支區域使所述投影光的一部分朝向所述出射區域繞射，

所述第一繞射光柵具有由第一凸部與第一凹部構成的多個第一凹凸部，所述多個第一凹凸部以在對所述投影光進行導波的第一方向上反復的方式形成，

所述分支區域具有多個第一分割區域，

一個第一分割區域中所述第一凸部在所述第一方向上的寬度相對於所述第一凹凸部的第一週期的比例即第一填充因數為不包含規定值的範圍內，較所述一個第一分割區域更靠近所述入射區域的第一分割區域的第一填充因數為包含所述規定值的範圍內，

所述一個第一分割區域的所述第一凹凸部的深度大於較所述一個第一分割區域更靠近所述入射區域的第一分割區域的所述第一凹凸部的深度，

所述一個第一分割區域的所述第一凹凸部的深度與較所述一個第一分割區域更靠近所述入射區域的第一分割區域的所述第一凹凸部的深度之差的絕對值越大，所述一個第一分割區域的第一填充因數與較所述一個第一分割區域更靠近所述入射區域的第一

分割區域的第一填充因數之差的絕對值越小，

其中，所述第二繞射光柵具有由第二凸部與第二凹部構成的多個第二凹凸部，所述多個第二凹凸部以在對所述投影光進行導波的第二方向上反復的方式形成，

所述出射區域具有多個第二分割區域，

所述多個第二分割區域中的較一個第二分割區域更靠近所述分支區域的第二分割區域中所述第二凸部在所述第二方向上的寬度相對於所述第二凹凸部的第二週期的比例即第二填充因數為包含所述規定值的範圍內，

其中，

所述規定值為 0.5，

所述多個第一分割區域各自的所述第一週期為 50 nm 以上且 1 μm 以下，

所述一個第一分割區域的所述第一凹凸部的深度為 50 nm 以上且 800 nm 以下，

所述一個第一分割區域的第一填充因數為 0.35 以下或 0.65 以上，

較所述一個第一分割區域更靠近所述入射區域的第一分割區域的所述第一凹凸部的深度為 5 nm 以上且 100 nm 以下，

較所述一個第一分割區域更靠近所述入射區域的第一分割區域的第一填充因數為 0.3 以上且 0.7 以下，

所述多個第二分割區域各自的所述第二週期為 100 nm 以上

且 $1\ \mu\text{m}$ 以下，

所述一個第二分割區域的所述第二凹凸部的深度為 $50\ \text{nm}$ 以上且 $800\ \text{nm}$ 以下，

所述一個第二分割區域的第二填充因數為 0.35 以下或 0.65 以上，

較所述一個第二分割區域更靠近所述分支區域的第二分割區域的所述第二凹凸部的深度為 $5\ \text{nm}$ 以上且 $100\ \text{nm}$ 以下，

較所述一個第二分割區域更靠近所述分支區域的第二分割區域的第二填充因數為 0.3 以上且 0.7 以下。

【請求項5】 如請求項 3 或請求項 4 所述的投影基板，其中，

所述多個第二分割區域各自的所述第二凹凸部的所述第二週期相同。

【請求項6】 如請求項 3 或請求項 4 所述的投影基板，其中，

所述一個第二分割區域的所述第二凹凸部的深度大於較所述一個第二分割區域更靠近所述分支區域的第二分割區域的所述第二凹凸部的深度，

所述一個第二分割區域的所述第二凹凸部的深度與較所述一個第二分割區域更靠近所述分支區域的第二分割區域的所述第二凹凸部的深度之差的絕對值越大，所述一個第二分割區域中所述第二凸部在所述第二方向上的寬度相對於所述第二凹凸部的第二週期的比例即第二填充因數與較所述一個第二分割區域更靠近所述分支區域的第二分割區域的第二填充因數之差的絕對值越小。

【請求項7】 一種眼鏡型終端，供用戶佩戴，

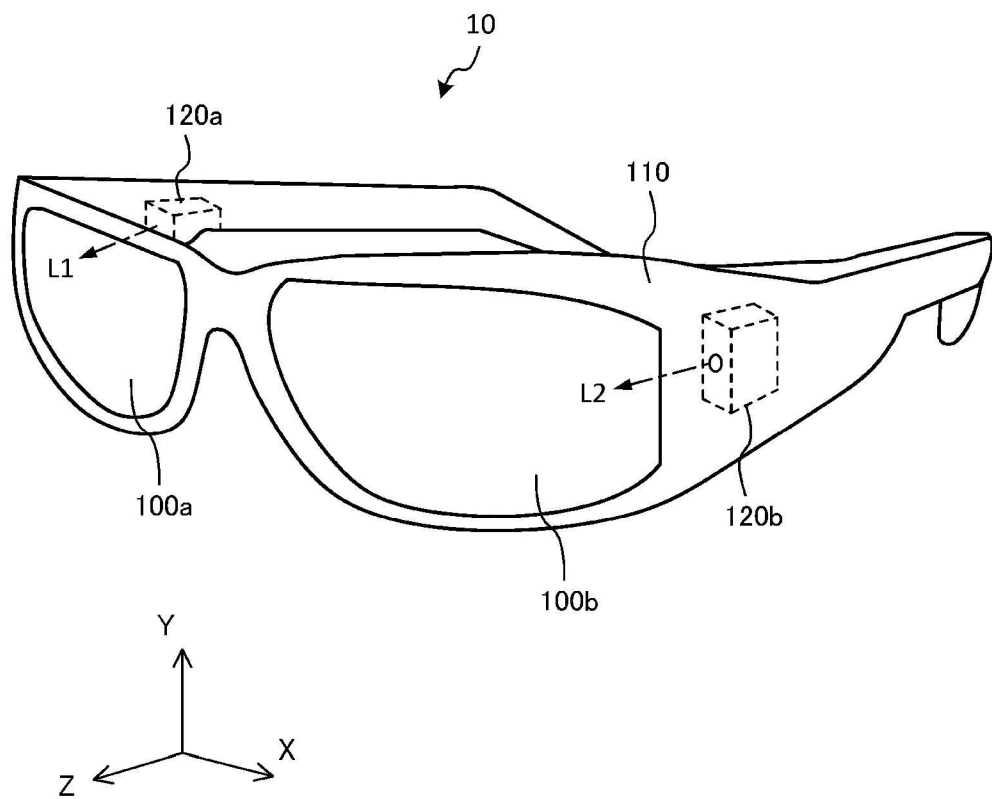
所述眼鏡型終端包括：

如請求項 1、請求項 3 或請求項 4 中任一項所述的所述投影基板，作為所述用戶的右眼用透鏡以及左眼用透鏡中的至少一者而設，使自所述第一面入射的至少一部分光透射至所述用戶的眼，且使所述圖像光投影至所述第二面；

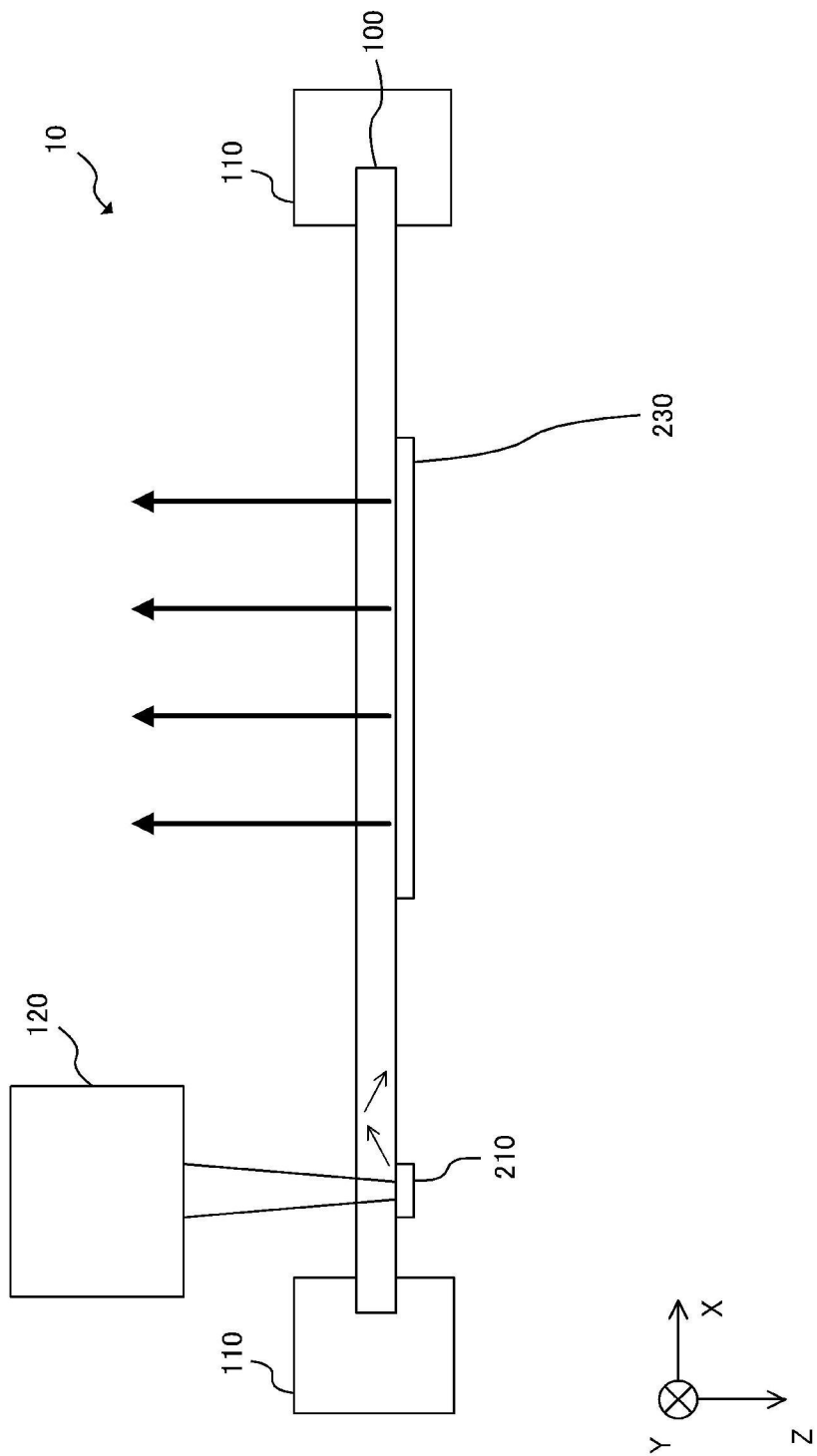
框架，固定所述投影基板；以及

投影部，設於所述框架，將用於使所述圖像光投影至所述出射區域的所述投影光照射至所述投影基板的所述入射區域。

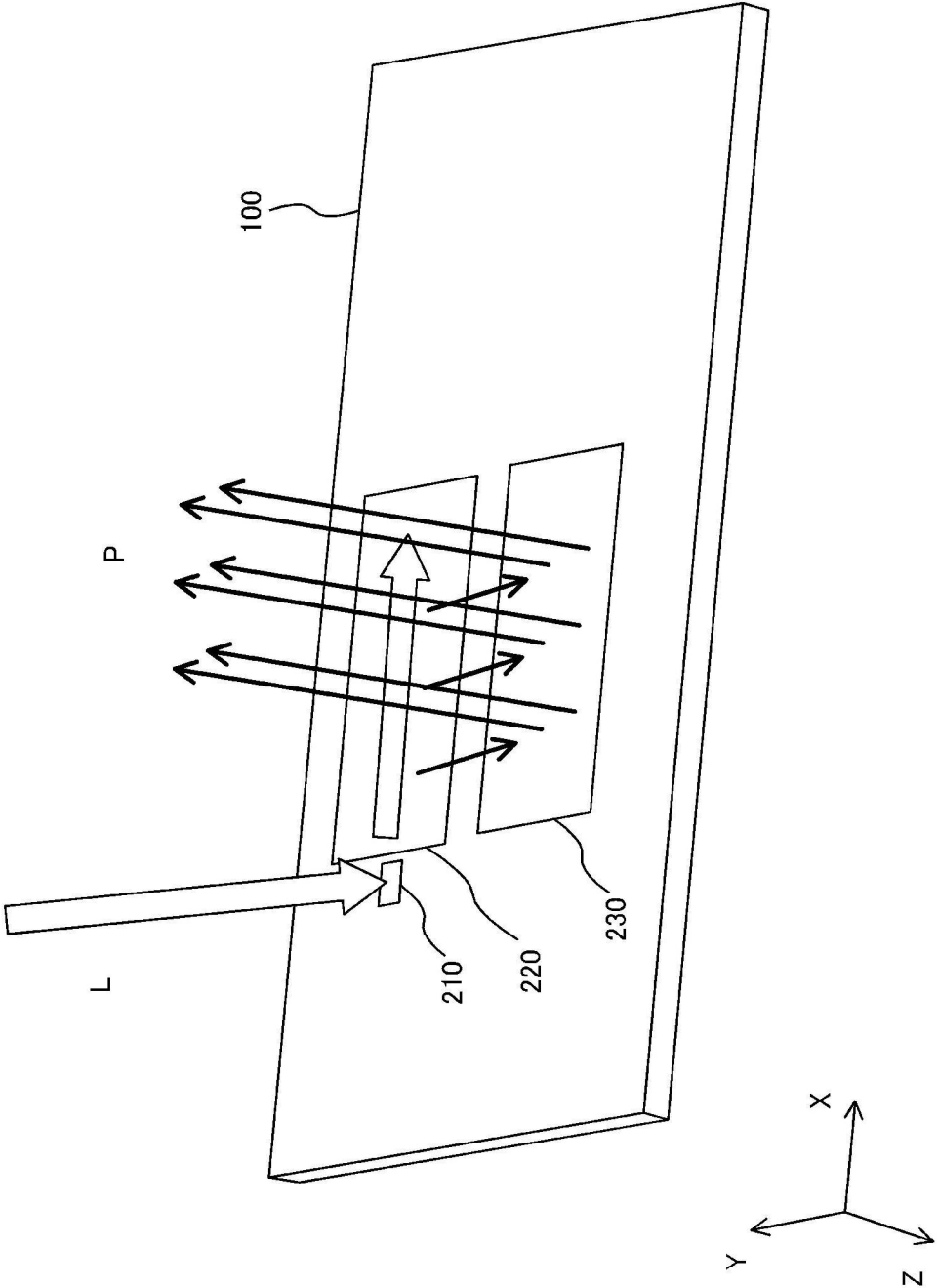
【發明圖式】



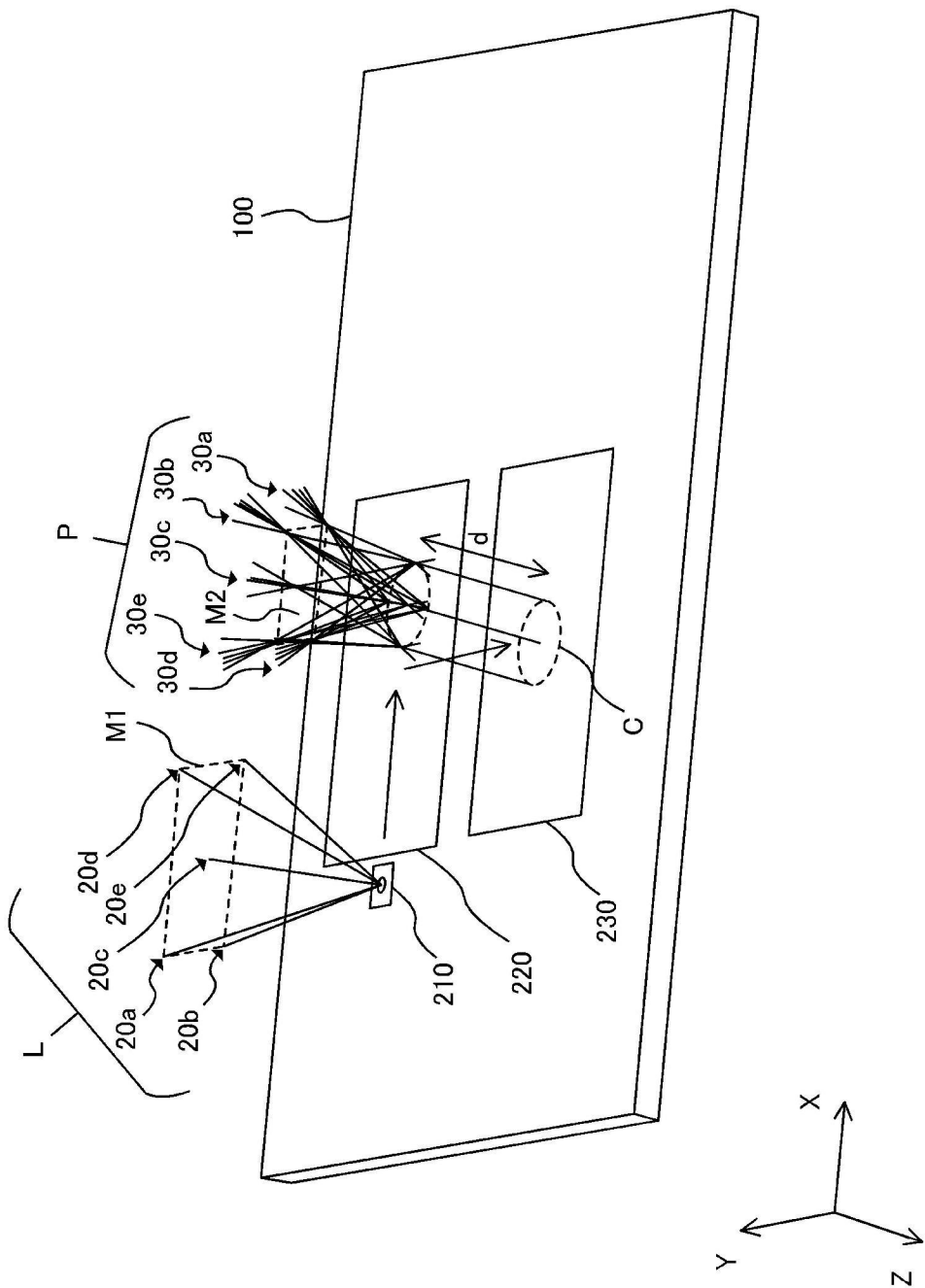
【圖1】



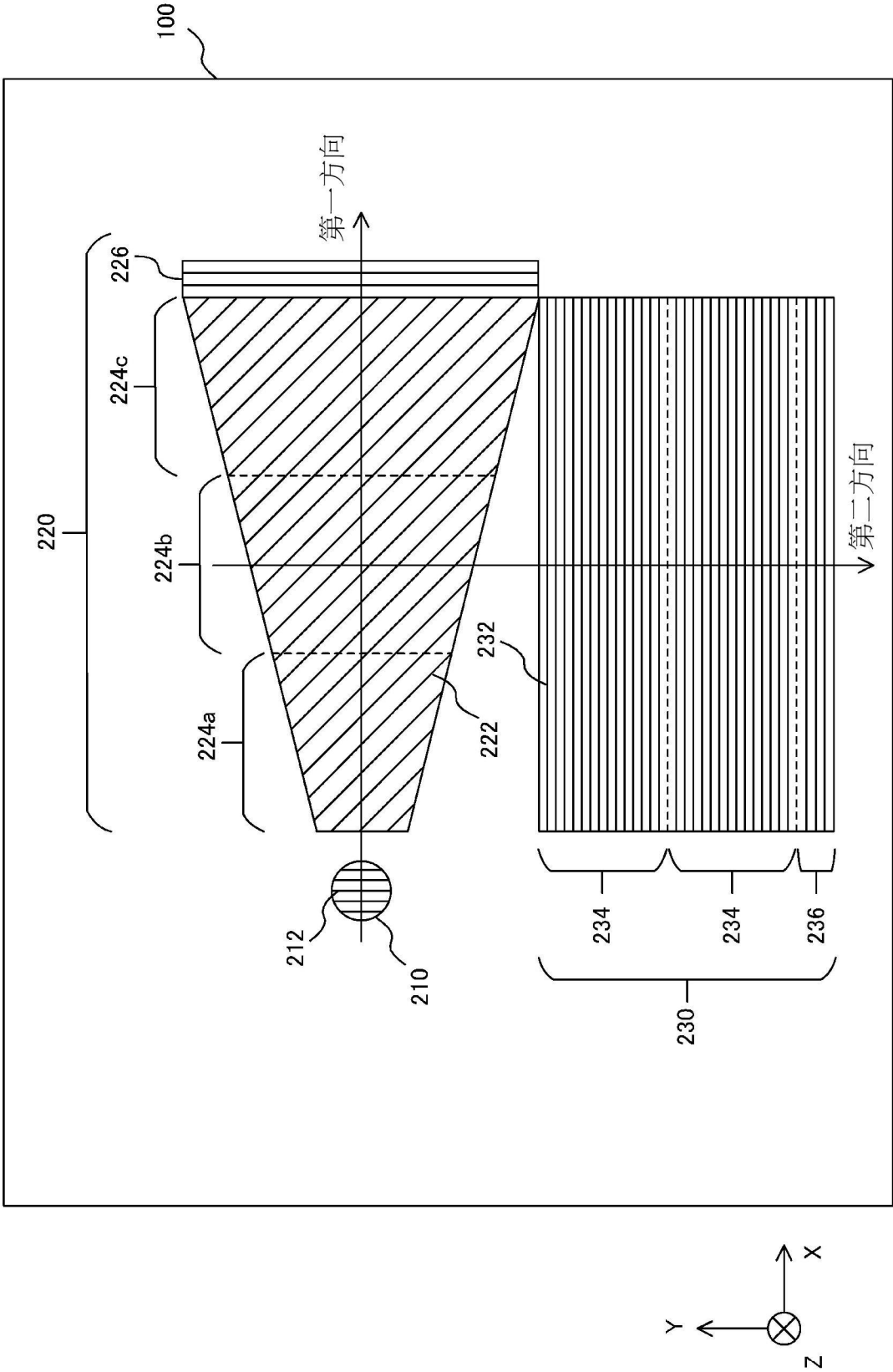
【圖2】



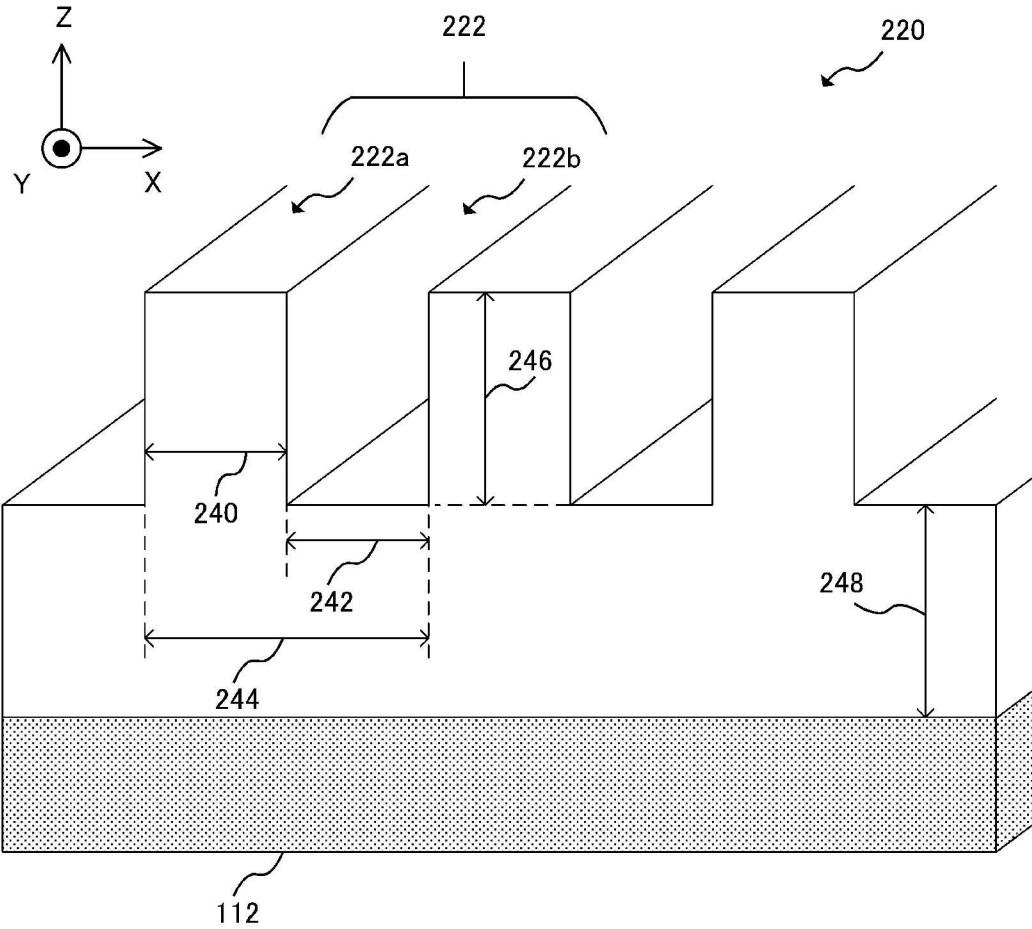
【圖3】



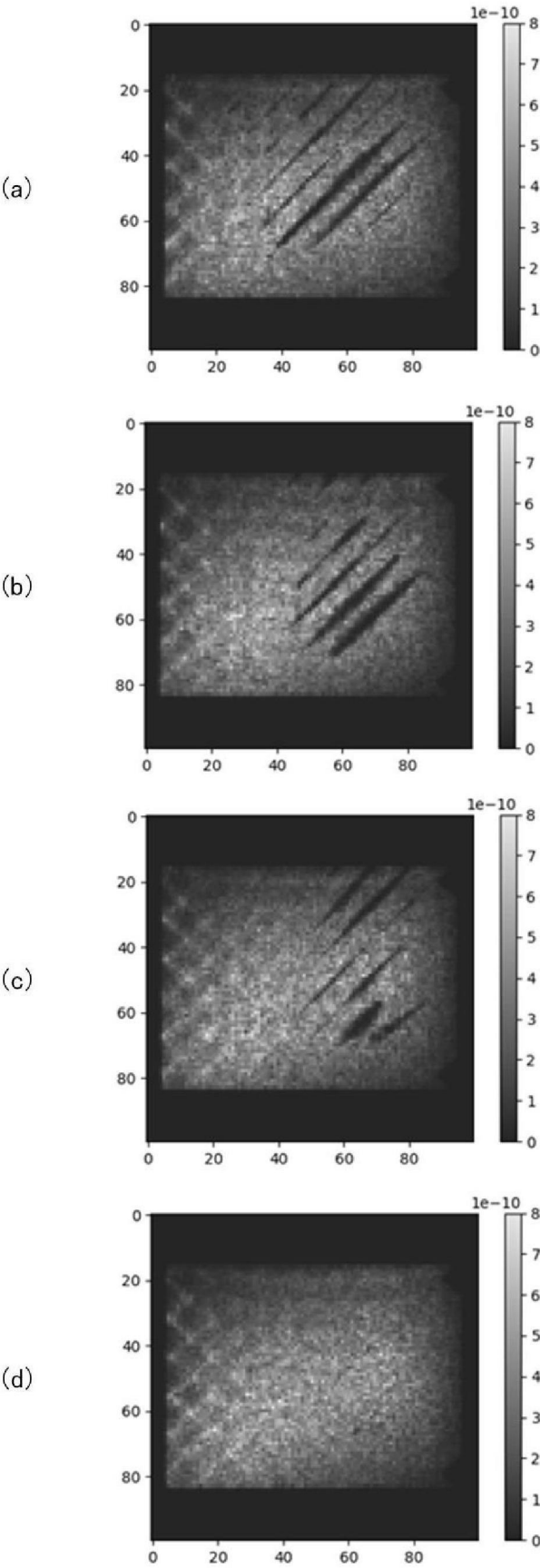
【圖4】



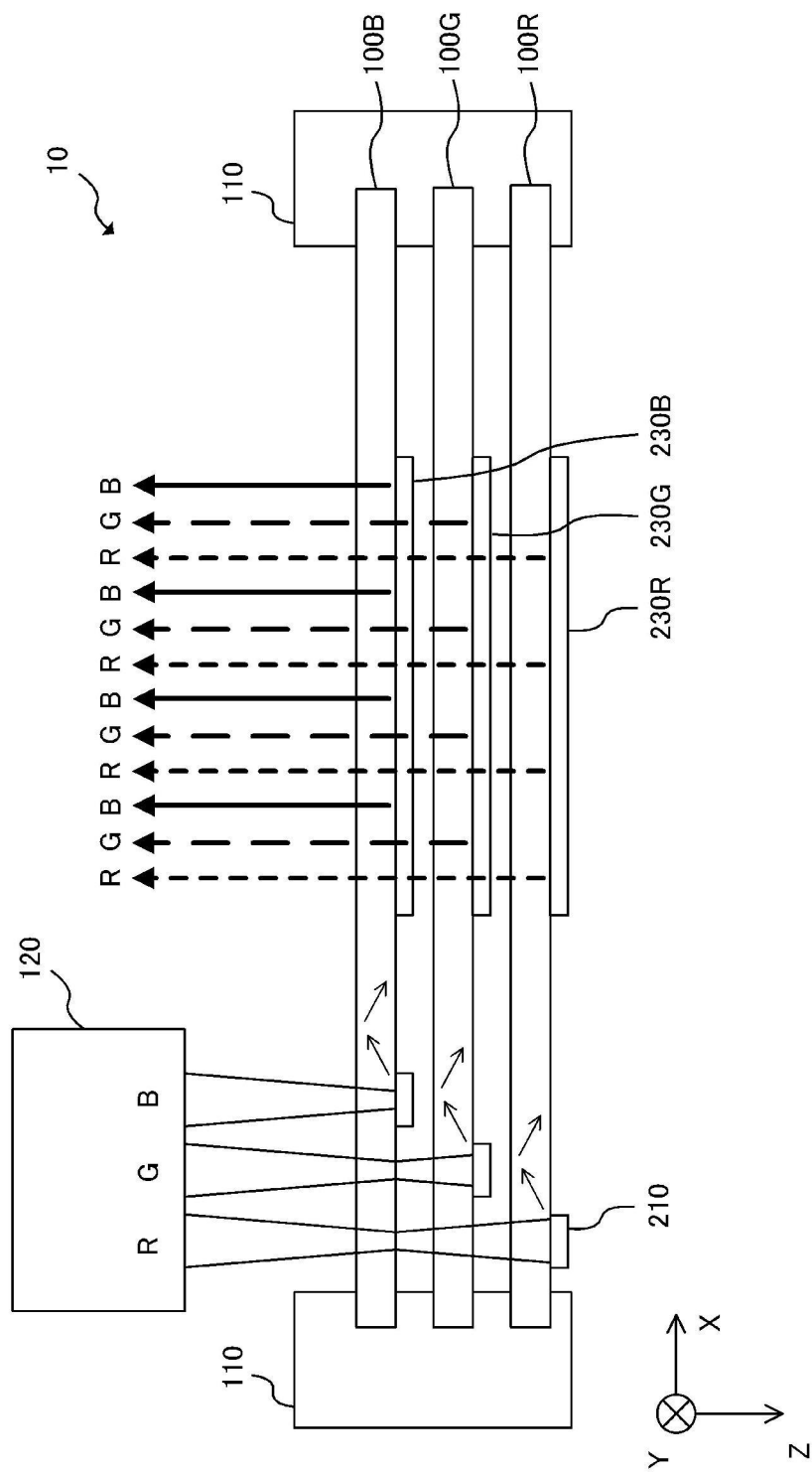
【圖5】



【圖6】



【圖7】



【圖8】