201743103

(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 201743103 A

(43)公開日： 中華民國 106 (2017) 年 12 月 16 日

(21)申請案號：106100380 (22)申請日： 中華民國 106 (2017) 年 01 月 06 日

(51)Int. Cl.： *G02B17/08 (2006.01)* *G02B27/02 (2006.01)*
G02C7/00 (2006.01) *H04N5/64 (2006.01)*

(30)優先權：2016/01/18 世界智慧財產權組織 PCT/JP2016/051210

(71)申請人：島津製作所股份有限公司 (日本) SHIMADZU CORPORATION (JP)
日本

(72)發明人：田中真人 TANAKA, MASATO (JP)

(74)代理人：葉璟宗；鄭婷文；詹富閔

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：6 項 圖式數：15 共 42 頁

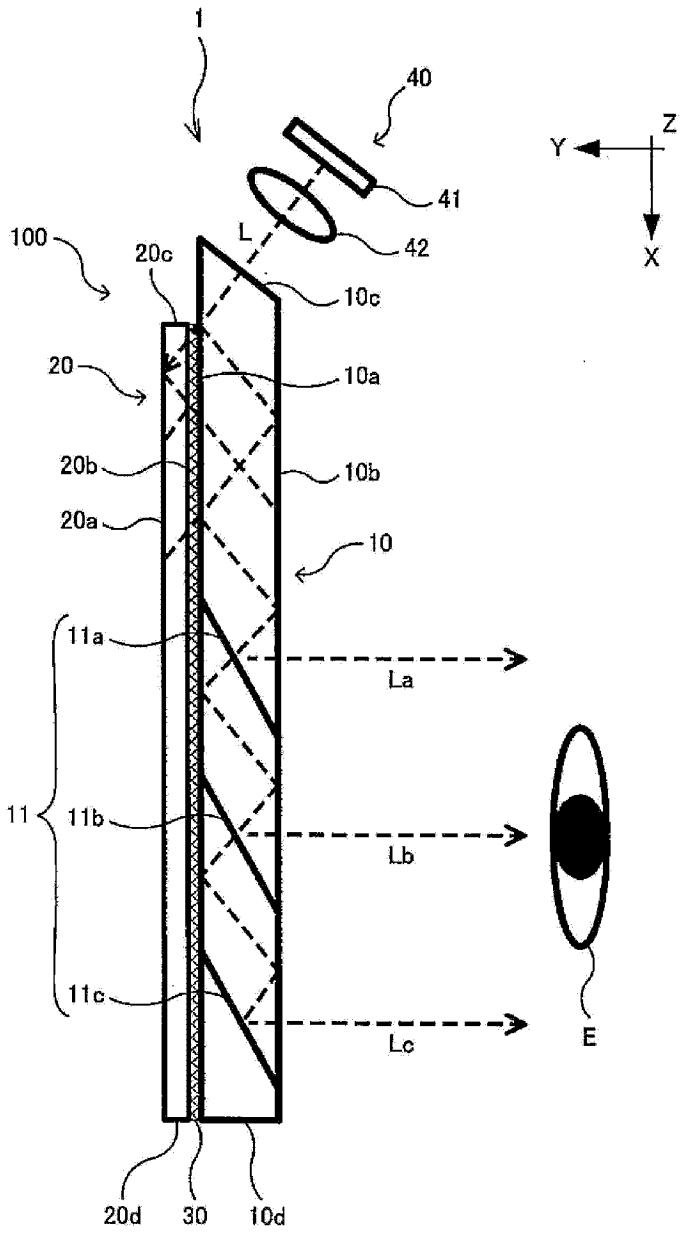
(54)名稱

光學元件以及使用該元件的顯示裝置和受光裝置

(57)摘要

為了提供防止產生光束不存在的區域（缺失部分）的光學元件而採用光學元件 100，其包括前表面 10a 及後表面 10b 與設定方向平行且由透光性材料製作的主基板 10，在主基板 10 的內部形成有相對於設定方向傾斜地設置的至少一個主光束分離面 11，且該光學元件 100 包括前表面 20a 及後表面 20b 與設定方向平行且由透光性材料製作的副基板 20，在至少一個副基板 20 的前表面 20a 或後表面 20b、與主基板 10 的後表面 10b 或前表面 10a 之間配置有副光束分離面 30。

指定代表圖：



【圖1】

符號簡單說明：

1・・・眼鏡型顯示器(顯示裝置)

10・・・主基板

10a、20a・・・前表面

10b、20b・・・後表面

10c、20c・・・右表面

10d、20d・・・左表面

11・・・主光束分離面

11a・・・第一主光束分離面

11b・・・第二主光束分離面

11c・・・第三主光束分離面

20・・・副基板

30・・・副光束分離面

40・・・出射單元

41・・・透射型液晶顯示器

42・・・光學系統

100・・・光導單元(光學元件)

E・・・觀察者的眼睛

L、La、Lb、Lc・・・圖像顯示光

X、Y、Z・・・方向

【發明說明書】

【中文發明名稱】

光學元件以及使用該元件的顯示裝置和受光裝置

【技術領域】

【0001】 本發明是有關於一種用以使光向設定方向傳播的光學元件以及使用該元件的顯示裝置和受光裝置，特別是有關於一種適合於監視器（monitor）的顯示裝置，該監視器用於如經由腰帶或服飾用品等而穿戴在身上的隨身電腦（wearable computer）、或者能夠放入至背包（knapsack）或口袋而攜帶的行動電話等通信設備般的可在桌面上以外的環境下利用的資訊設備。

【先前技術】

【0002】 作為穿戴在身上的形態的資訊設備用的顯示裝置，亦能夠看到外界的眼鏡型的形態正成為主流。圖 3 是表示觀察者所佩戴的眼鏡型顯示器（顯示裝置）的外觀圖，圖 4 是表示以往的眼鏡型顯示器的概略構成以及 XY 平面中的光路的圖。

再者，眼鏡型顯示器 101 用於右眼，定義在遠視狀態的右眼 E 的中心具有原點的 XYZ 座標系。Y 方向為觀察者的前方，Z 方向為觀察者的上方，X 方向（設定方向）為觀察者的左方。

【0003】 眼鏡型顯示器 101 呈與眼鏡相似的外觀，且包括：出射單元（出射光學系統）40，其射出圖像顯示光 L；光導（光學元件）10，其是使來自出射單元 40 的圖像顯示光 L 在內部反射，且

將該圖像顯示光 L 導引至觀察者的眼睛 E 的基板；以及框架部 F，其安裝有出射單元 40 與光導 10（例如參照專利文獻 1）。

【0004】 如圖 3 所示，出射單元 40 具有框體，在該框體的內部包括：出射機構，其具有透射型液晶顯示器 41、光學系統 42 及光源（未圖示）；以及控制部（未圖示），其將圖像信號輸出至出射機構。

【0005】 透射型液晶顯示器 41 基於來自控制部的圖像信號，在與出射方向垂直的顯示區域中形成圖像，且射出圖像顯示光 L。

光學系統 42 使顯示區域的圖像顯示光 L 透射。而且，光學系統 42 隔開距離地配置於透射型液晶顯示器 41 的前方。藉此，光學系統 42 一面使顯示區域的圖像顯示光 L 透射，一面形成觀察對象的虛像。

【0006】 於圖 4 中，光導 10 是由玻璃（BK7 等）或樹脂（聚碳酸酯、聚甲基丙烯酸（PMMA）或環烯烴等）等透光性材料製作的基板，其具有前表面 10a、在-Y 方向上與前表面 10a 相對向的後表面 10b、右表面 10c、在 X 方向上與右表面 10c 相對向的左表面 10d、上表面（未圖示）、及在 Z 方向上與上表面相對向的下表面（未圖示），並且內部形成有光束分離面 11。再者，前表面 10a、後表面 10b、上表面及下表面與 X 方向（設定方向）平行，左表面 10d 與 X 方向（設定方向）垂直。

【0007】 另外，以從 Z 方向觀察時，右表面 10c 相對於 X 方向（設定方向）的角度成為 α 的方式進行配置。而且，出射單元 40 是以

如下方式配置，使來自出射機構的圖像顯示光 L 從與右表面 10c 垂直的方向，從光導 10 的右表面 10c 射入至光導 10 內部。藉此，來自出射單元 40 的圖像顯示光 L 從與右表面 10c 垂直的方向，從右表面 10c 射入至光導 10 內部之後，向大致 X 方向（設定方向）前進。

【0008】 光束分離面 11 包含平面狀的 3 塊光束分離面，在 X 方向上依序配置有第一光束分離面 11a、第二光束分離面 11b、第三光束分離面 11c。進而，以從 Z 方向觀察時，第一光束分離面 11a～第三光束分離面 11c 相對於 X 方向的角度成為相同角度 β 的方式進行配置。

【0009】 而且，第一光束分離面 11a、第二光束分離面 11b 及第三光束分離面 11c 可使入射的規定比例的圖像顯示光 L 的光束反射，並且使規定比例的圖像顯示光 L 的光束透射。

【0010】 在如上所述的眼鏡型顯示器 101 中，首先，使來自出射單元 40 的顯示區域的圖像顯示光 L 從右表面 10c 射入至光導 10 的內部。此時，使來自出射單元 40 的圖像顯示光 L 從與右表面 10c 垂直的方向，從右表面 10c 射入至光導 10 內部，且來自出射單元 40 的顯示區域的圖像顯示光 L 以向大致 X 方向（設定方向）前進的方式射入至右表面 10c。

【0011】 而且，前表面 10a 與後表面 10b 交替地使顯示區域的圖像顯示光 L 反射多次，且使該圖像顯示光 L 向 X 方向（設定方向）前進，從而將該圖像顯示光 L 導引至第一光束分離面 11a。因此，

第一光束分離面 11a 使入射的規定比例的圖像顯示光 L 的光束反射，並且使規定比例的圖像顯示光 L 的光束透射。即，向觀察者的眼睛 E 導引圖像顯示光 La 的光束。

【0012】 另外，透射第一光束分離面 11a 的圖像顯示光 L 到達第二光束分離面 11b。因此，第二光束分離面 11b 使入射的規定比例的圖像顯示光 L 的光束反射，並且使規定比例的圖像顯示光 L 的光束透射。即，向觀察者的眼睛 E 導引圖像顯示光 Lb 的光束。

進而，透射第二光束分離面 11b 的圖像顯示光 L 到達第三光束分離面 11c。因此，第三光束分離面 11c 使入射的規定比例的圖像顯示光 L 的光束反射，並且使規定比例的圖像顯示光 L 的光束透射。即，向觀察者的眼睛 E 導引圖像顯示光 Lc 的光束。

[現有技術文獻]

[專利文獻]

【0013】 [專利文獻 1]日本專利特開 2011-186332 號公報

[專利文獻 2]日本專利特開 2011-164545 號公報

[專利文獻 3]WO2011/24291A1 號公報

【發明內容】

【0014】 [發明所欲解決之課題]

然而，於如上所述的眼鏡型顯示器 101 中，有時會看到一部分產生了影子的圖像。圖 5 是觀察者藉由圖 4 的眼鏡型顯示器 101 所看到的產生了影子的圖像的一例。

[解決課題之手段]

【0015】 本申請人對能夠使觀察者正常地看到圖像的方法進行了研究。而且已知在如上所述的眼鏡型顯示器 101 中，圖像顯示光 L 的光束尺寸（顯示區域）受到右表面 10c 的尺寸限制，若光束尺寸為受到圖 4 所示的右表面 10c 的尺寸限制的光束尺寸，則會產生在光導 10 內部傳播的圖像顯示光 L 的光束不存在的區域（缺失部分）。

此處，圖 6 是表示圖 4 的眼鏡型顯示器 101 的 XY 平面中的光束的傳播範圍的圖，圖中的符號 A 表示光束的缺失部分。

【0016】 為了防止產生如上所述的在光導內部傳播的圖像顯示光的光束不存在的區域（缺失部分），可考慮增大光導右表面的尺寸，並且增大入射的光束尺寸。圖 7 是表示增大了右表面的尺寸以及光束尺寸時的光導的平面圖。然而，此種光導 300 會形成突出部分，因此，不僅難以製造，而且出射單元 340 亦大型化而變重。

另外，日本專利特開 2011-164545 號公報中揭示有如下顯示裝置，該顯示裝置包括：第一光導，其用以對來自第一出射單元的圖像顯示光進行導引；以及第二光導，其用以對來自第二出射單元的圖像顯示光進行導引，但由於包括兩個出射單元，故而存在大型化而變重的問題點。進而，國際公開編號 WO2011/24291 中揭示有如下顯示裝置，該顯示裝置包括：第一光導，其利用前表面、後表面、上表面及下表面該四個面來反射圖像顯示光，用以將該圖像顯示光導引至第二光導；以及第二光導，其用以對來

自第一光導的圖像顯示光進行導引，但存在大型化而變重的問題點。

【0017】 藉此，本申請人發現於並未如光導 300 般設置突出部分，且並未使出射單元 340 等大型化的情況下，為了防止在內部傳播的圖像顯示光的光束的缺失部分，將基板（副基板）介隔光束分離面（副光束分離器）配置於光導（主基板）的前表面。再者，此處的光束分離面是指具有反射一部分的光束且使一部分的光束透射的作用的面。

【0018】 藉此，顯示區域的圖像顯示光交替地在光導的前表面與後表面上反射多次，但到達光導的前表面（副光束分離面）時，並非 100%的圖像顯示光的光束進行反射，而是規定比例的圖像顯示光的光束進行反射而前進至光導內部，並且規定比例的圖像顯示光的光束透射而前進至副基板內部。即，前進至光導內部的圖像顯示光的光路、與前進至副基板內部的圖像顯示光的光路會產生差（偏差）（圖像顯示光藉由副光束分離面而分支，結果被擴大），能夠利用該差（偏差）來防止產生在光導內部傳播的圖像顯示光的光束不存在的區域（缺失部分）。

【0019】 即，本發明的光學元件包括前表面及後表面與設定方向平行且由透光性材料製作的主基板，所述主基板的內部具有相對於所述設定方向傾斜地形成的至少一個主光束分離面，該光學元件包括前表面及後表面與設定方向平行且由透光性材料製作的副基板，在至少一個副基板的前表面或後表面、與所述主基板的後

表面或前表面之間配置有副光束分離面。

【0020】 此處，「設定方向」是指由設計者等預先決定的任意的方向，例如為左方、右方、上方或下方等。

[發明的效果]

【0021】 如上所述，根據本發明的光學元件，藉由副光束分離面來使光分支、擴大，因此，能夠防止產生在主基板內部傳播的光束不存在的區域（缺失部分）。

【0022】 （其他解決課題之手段及效果）

另外，在本發明的光學元件中，光亦可從所述主基板的前表面及後表面以及所述副基板的前表面及後表面以外的面射入或射出。

【0023】 根據本發明的光學元件，在傾斜地形成有副基板的右表面等的情況下，能夠避免集中地對一塊基板進行複雜的加工，因此，製作性提高。另外，於欲減小出射機構的寬度時，當圖像顯示光從主基板的右表面射入時，若使主基板變薄，則為了維持利用主光束分離面使所述圖像顯示光射出的出射範圍，需要增加主基板中的主光束分離面的數量，但若使圖像顯示光從副基板的右表面等射入，則即便使副基板變薄，亦無需增加主基板中的主光束分離面的數量，製作性佳。

【0024】 另外，在本發明的光學元件中，亦可在所述主基板或所述副基板的內部形成反射面，光從所述主基板的前表面及後表面以及所述副基板的前表面及後表面中的至少一個面射入而到達所

述反射面，或在到達所述反射面之後，從所述主基板的前表面及後表面以及所述副基板的前表面及後表面中的至少一個面射出。

根據本發明的光學元件，能夠提高光射入至主基板或副基板的內部時的位置、或光從主基板或副基板的內部射出時的位置的自由度。

【0025】 另外，在本發明的光學元件中，亦可配置所述副光束分離面，使得光不會被所述反射面反射兩次以上。

根據本發明的顯示裝置，在反射面的前方配置有固定厚度以上的厚度的基板，因此，由反射面反射兩次以上的光束消失，能夠防止產生雜散光（stray light）。

【0026】 而且，本發明的顯示裝置亦可包括：如上所述的光學元件；以及出射光學系統，其射出光。

根據本發明的顯示裝置，不會產生光束不存在的區域（缺失部分），能夠使出射機構小型化且輕量化。

另外，當光向設定方向前進時，存在不透射主光束分離面而通過副基板內部的光，因此，從靠近入射位置的第一主光束分離面射出至外部的光量、與從遠離入射位置的位置的第 N 主光束分離面射出至外部的光量之差減小，能夠使亮度（光量）均一化。

【0027】 進而，本發明的受光裝置亦可包括：如上所述的光學元件；以及受光光學系統，其對光進行檢測。

根據本發明的受光裝置，若將如圖 4 所示的光學零件用於受光裝置，則會在光束中產生缺失區域（無法被接收的光束），但根

據本發明的受光裝置，能夠接收到達主光束分離面的全部光束。藉此，根據本發明的受光裝置，無論感測（sensing）對象存在於光束中的哪一個區域，均能夠感測該對象。

【圖式簡單說明】

【0028】

圖 1 是表示本發明的眼鏡型顯示器的概略構成與 XY 平面中的光路的圖。

圖 2 是表示圖 1 中的光束的傳播範圍的圖。

圖 3 是表示眼鏡型顯示器的外觀圖。

圖 4 是表示以往的眼鏡型顯示器的概略構成與 XY 平面中的光路的圖。

圖 5 是表示觀察者藉由圖 4 的構成所看到的圖像的一例的圖。

圖 6 是表示圖 4 中的光束的傳播範圍的圖。

圖 7 是表示將右表面以及入射光束的尺寸增大後的光導的平面圖。

圖 8 是表示本發明的眼鏡型顯示器的概略構成與 XY 平面中的光路的圖。

圖 9 是表示圖 8 中的光束的傳播範圍的圖。

圖 10 是表示本發明的受光裝置的概略構成以及 XY 平面中的光路的圖。

圖 11 是表示本發明的光導單元的概略構成的圖。

圖 12 是表示本發明的光導單元的概略構成的圖。

圖 13 是表示本發明的光導單元的概略構成的圖。

圖 14 是表示本發明的光導單元的概略構成的圖。

圖 15 是表示本發明的光導單元的概略構成的圖。

【實施方式】

【0029】 以下，使用圖式來對本發明的實施形態進行說明。再者，本發明並不限定於以下所說明的實施形態，當然包含不脫離本發明宗旨的範圍內的各種形態。

【0030】 ＜第一實施形態＞

圖 1 是表示本發明的眼鏡型顯示器（顯示裝置）的概略構成以及 XY 平面中的光路的圖，圖 2 是表示圖 1 中的光束的傳播範圍的圖。再者，對與所述眼鏡型顯示器 101 相同的構件附註相同的符號。

眼鏡型顯示器 1 呈與眼鏡相似的外觀，且包括：出射單元 40，其射出圖像顯示光 L；光導單元（光學元件）100，其使來自出射單元 40 的圖像顯示光 L 在內部反射，且將該圖像顯示光 L 導引至觀察者的眼睛 E；以及框架部 F，其安裝有出射單元 40 與光導單元 100。

【0031】 光導單元 100 包括內部形成有主光束分離面 11 的主基板 10、副基板 20 及副光束分離面 30。

【0032】 副基板 20 具有前表面 20a、在-Y 方向上與前表面 20a 相對向的後表面 20b、右表面 20c、在 X 方向上與右表面 20c 相對向的左表面 20d、上表面（未圖示）、及在 Z 方向上與上表面相對

向的下表面（未圖示）。

前表面 20a 及後表面 20b 與 X 方向（設定方向）平行。即，前表面 10a、後表面 10b、前表面 20a 及後表面 20b 與 X 方向（設定方向）平行。

而且，前表面 20a 與後表面 20b 的間隔為規定距離（厚度），該規定距離（厚度）是為了不產生在主基板 10 內部傳播的光束的缺失部分，由設計者使用計算式或模擬軟體（simulation software）等，考慮前進至主基板 10 內部的圖像顯示光 L 的光路與前進至副基板 20 內部的圖像顯示光 L 的光路之差（偏差）而決定的規定距離（厚度）。

【0033】 作為所述副基板的材料，可列舉玻璃（BK7）或樹脂（聚碳酸酯、聚甲基丙烯酸（PMMA）或環烯烴等）等透光性材料，但就易製造性或對於溫度的變化等方面而言，較佳為玻璃，就使用時不易損壞等安全性的方面而言，較佳為聚碳酸酯。再者，作為所述主基板與所述副基板的材料，可將折射率或機械強度等不同的玻璃種類加以組合，另外，亦可組合不同的材料而形成所述主基板與所述副基板，以將所述主基板設為玻璃材料製，且將所述副基板設為聚碳酸酯製。

【0034】 副光束分離面 30 可使入射的設定比例的圖像顯示光 L 的光束反射，並且使設定比例的圖像顯示光 L 的光束透射。

光在所述副光束分離面上反射及透射的設定比例是以使將在主基板 10 內部傳播的光束的缺失部分消除的範圍的亮度較其他範

圍的亮度更均一的方式，由設計者使用計算式或模擬軟體等設定的比例，較佳為 20%以上且 80%以下，例如為 50%等。

【0035】 而且，副光束分離面 30 例如藉由光學塗佈而形成於副基板 20 的後表面 20b 上，就容易對元件進行固定的方面而言，較佳為接合主基板 10 的前表面 10a 與副基板 20 的後表面 20b，進而就無需規定的折射率的黏接劑的方面而言，較佳為藉由直接接合（光學接觸（optical contact）、陽極接合、擴散接合、常溫接合、熱接合、氫氟酸接合等）來將該副光束分離面 30 配置於主基板 10 的前表面 10a 與副基板 20 的後表面 20b 之間。

再者，可使用藉由以折射率不同的材料將主基板 10 與副基板 20 加以組合而產生的反射，形成副光束分離面 30，亦可利用黏接劑或空氣或油等媒體來填充主基板 10 與副基板 20 之間，利用藉由該媒體的折射率與主基板 10、副基板 20 的折射率之差而產生的反射，形成副光束分離面 30。

【0036】 在如上所述的眼鏡型顯示器 1 中，首先，使來自出射單元 40 的顯示區域的圖像顯示光 L 從右表面 10c 射入至主基板 10 的內部。此時，使來自出射單元 40 的圖像顯示光 L 從與右表面 10c 垂直的方向，從右表面 10c 射入至內部，且使來自出射單元 40 的顯示區域的圖像顯示光 L 以向大致 X 方向（設定方向）前進的方式射入至右表面 10c。

【0037】 而且，前表面 10a 與後表面 10b 交替地使顯示區域的圖像顯示光 L 反射多次，且使該圖像顯示光 L 向 X 方向（設定方向）

前進。此時，前進的圖像顯示光 L 到達副光束分離面 30（前表面 10a），但副光束分離面 30（前表面 10a）使入射的設定比例的圖像顯示光 L 的光束反射，並且使設定比例的圖像顯示光 L 的光束透射。即，當圖像顯示光 L 到達副光束分離面 30（前表面 10a）時，設定比例的圖像顯示光 L 的光束在主基板 10 的內部前進，並且設定比例的圖像顯示光 L 的光束前進至副基板 20 的內部。

【0038】 另外，前進至副基板 20 內部的圖像顯示光 L 由前表面 20a 反射之後，到達副光束分離面 30（前表面 10a）。因此，副光束分離面 30（前表面 10a）使入射的設定比例的圖像顯示光 L 的光束反射，並且使設定比例的圖像顯示光 L 的光束透射。即，設定比例的圖像顯示光 L 的光束前進至主基板 10 的內部，並且設定比例的圖像顯示光 L 的光束在副基板 20 的內部前進。

【0039】 然後，在主基板 10 內部前進或在副基板 20 內部前進的圖像顯示光 L 到達第一主光束分離面 11a。因此，第一主光束分離面 11a 使入射的規定比例的圖像顯示光 L 的光束反射，並且使規定比例的圖像顯示光 L 的光束透射。即，向觀察者導引圖像顯示光 La 的光束。

【0040】 而且，透射第一主光束分離面 11a 或在副基板 20 內部前進的圖像顯示光 L 到達第二主光束分離面 11b。因此，第二主光束分離面 11b 使入射的規定比例的圖像顯示光 L 的光束反射，並且使規定比例的圖像顯示光 L 的光束透射。即，向觀察者導引圖像顯示光 Lb 的光束。

【0041】 進而，透射第一主光束分離面 11a 或透射第二主光束分離面 11b 或在副基板 20 內部前進的圖像顯示光 L 到達第三主光束分離面 11c。因此，第三主光束分離面 11c 使入射的規定比例的圖像顯示光 L 的光束反射，並且使規定比例的圖像顯示光 L 的光束透射。即，向觀察者導引圖像顯示光 Lc 的光束。

【0042】 如上所述，根據本發明的眼鏡型顯示器 1，藉由副光束分離面 30 來使圖像顯示光 L 分支、擴大，因此，能夠防止產生在主基板 10 內部傳播的光束不存在的區域（缺失部分）。另外，由於副基板 20 接合於主基板 10 的前表面 10a，故而光導單元 100 整體的強度提高。進而，當圖像顯示光 L 向 X 方向（設定方向）前進時，存在不透射主光束分離面 11a、11b 而通過副基板 20 內部的圖像顯示光 L，因此，從第一主光束分離面 11a 射出至外部的光量、與從第三主光束分離面 11c 射出至外部的光量之差減小，能夠使亮度（光量）均一化。

【0043】 ＜第二實施形態＞

圖 8 是表示本發明的眼鏡型顯示器（顯示裝置）的概略構成以及 XY 平面中的光路的圖，圖 9 是表示圖 8 中的光束的傳播範圍的圖。再者，對與所述眼鏡型顯示器 1 相同的構件附註相同的符號。

眼鏡型顯示器 201 呈與眼鏡相似的外觀，且包括：出射單元 240，其射出圖像顯示光 L；光導單元（光學元件）200，其使來自出射單元 240 的圖像顯示光 L 在內部反射，且將該圖像顯示光

L 導引至觀察者的眼睛 E；以及框架部 F，其安裝有出射單元 240 與光導單元 200。

【0044】 光導單元 200 包括主基板 210、副基板 20 及副光束分離面 230。

【0045】 主基板 210 具有前表面 210a、在-Y 方向上與前表面 210a 相對向的後表面 210b、右表面 210c、在 X 方向上與右表面 210c 相對向的左表面 210d、上表面（未圖示）、及在 Z 方向上與上表面相對向的下表面（未圖示），並且內部形成有反射面 212 與主光束分離面 11。前表面 210a 及後表面 210b 與 X 方向（設定方向）平行。

【0046】 反射面 212 配置於主基板 210 內部的右部，且以從 Z 方向觀察時，相對於 X 方向的角度成為角度 β 的方式配置該反射面 212。反射面 212 塗佈有銀，以使入射的圖像顯示光 L 的全部光束向 X 方向（設定方向）反射。再者，所述反射面不限於由銀塗佈層形成，可由其他金屬塗佈層（例如鋁塗佈層）形成，亦可不由金屬塗佈層而是由介電體多層塗佈層形成，亦可將所述反射面的右側設為空氣等其他介質，利用因其折射率差而產生的反射。

【0047】 副光束分離面 230 可使入射的設定比例的圖像顯示光 L 的光束反射，並且使設定比例的圖像顯示光 L 的光束透射。

而且，副光束分離面 230 例如藉由光學塗佈而形成於主基板 210 的前表面 210a 的規定區域上，藉由直接接合主基板 210 的前表面 210a 與副基板 20 的後表面 20b，該副光束分離面 230 配置於

主基板 210 的前表面 210a 的規定區域與副基板 20 的後表面 20b 的規定區域之間。

【0048】 此時，配置有副光束分離面 230 的規定區域為如下位置，該位置使得圖像顯示光 L 被反射面 212 反射，接著被前表面 210a 反射之後，不會再次被反射面 212 反射。藉此，由反射面 212 反射兩次以上的圖像顯示光 L 消失，從而防止產生雜散光。

【0049】 出射單元 240 是以如下方式配置，即，使來自出射機構的圖像顯示光 L 從與前表面 20a 垂直的方向，從副基板 20 的前表面 20a 射入至內部。藉此，來自出射單元 240 的圖像顯示光 L 從與前表面 20a 垂直的方向，從前表面 20a 射入至內部之後，向主基板 210 的反射面 212 前進。

【0050】 在如上所述的眼鏡型顯示器 201 中，首先，使來自出射單元 240 的顯示區域的圖像顯示光 L 從前表面 20a 射入至副基板 20 的內部。此時，使來自出射單元 240 的圖像顯示光 L 從與前表面 20a 垂直的方向，從前表面 20a 射入至內部。然後，入射的圖像顯示光 L 到達反射面 212，反射面 212 使顯示區域的圖像顯示光 L 向大致 X 方向反射。

【0051】 而且，前表面 20a 與後表面 210b 交替地使顯示區域的圖像顯示光 L 反射多次，且使該圖像顯示光 L 向 X 方向（設定方向）前進。此時，前進的圖像顯示光 L 到達副光束分離面 230，但副光束分離面 230 使入射的設定比例的圖像顯示光 L 的光束反射，並且使設定比例的圖像顯示光 L 的光束透射。即，當圖像顯

示光 L 到達副光束分離面 230 時，設定比例的圖像顯示光 L 的光束在主基板 210 的內部前進，並且設定比例的圖像顯示光 L 的光束前進至副基板 20 的內部。

再者，對副基板 20 的厚度、或副光束分離面 230 的區域進行設定，使得由反射面 212 反射一次後的圖像顯示光 L 在由前表面 20a 或副光束分離面 230 反射之後，不會再次射入至反射面 212。

【0052】 而且，前進至副基板 20 內部的圖像顯示光 L 由前表面 20a 反射之後，到達副光束分離面 230。因此，副光束分離面 230 使入射的設定比例的圖像顯示光 L 的光束反射，並且使設定比例的圖像顯示光 L 的光束透射。即，設定比例的圖像顯示光 L 的光束前進至主基板 210 的內部，並且設定比例的圖像顯示光 L 的光束在副基板 20 的內部前進。

【0053】 然後，在主基板 210 內部前進或在副基板 20 內部前進的圖像顯示光 L 到達第一主光束分離面 11a 或第二主光束分離面 11b 或第三主光束分離面 11c。因此，第一主光束分離面 11a 或第二主光束分離面 11b 或第三主光束分離面 11c 使入射的規定比例的圖像顯示光 L 的光束反射，並且使規定比例的圖像顯示光 L 的光束透射。即，向觀察者導引圖像顯示光 La、Lb、Lc 的光束。

【0054】 如上所述，根據本發明的眼鏡型顯示器 201，在反射面 212 的前方配置有固定厚度以上的厚度的副基板 20，因此，消除了由反射面 212 反射兩次以上的雜散光（該雜散光例如是由反射面 212 反射後的光束由前表面 20a 反射，該光束再次由反射面 212

而並非由後表面 210b 反射而成的光束等）之後，藉由副光束分離面 230 使光分支、擴大，因此，能夠防止產生在主基板 210 內部傳播的光束不存在的區域（缺失部分）。另外，由於副基板 20 接合於主基板 210 的前表面 210a，故而光導單元 200 整體的強度提高。進而，使副光束分離面 230 不進入至供觀察者經由光導單元 200 觀察外界的區域，或使供觀察外界的區域與副光束分離面 230 的配置區域分離，藉此，存在不會使副光束分離面 230 引起觀察者注意的效果。

【0055】 ＜第三實施形態＞

圖 10 是表示本發明的受光裝置的概略構成以及 XY 平面中的光路的圖。再者，對與所述眼鏡型顯示器 101 相同的構件附註相同的符號。

受光裝置 401 包括：受光單元（受光光學系統）440，其接收光；以及光導單元（光學元件）100，其使來自外部的光在內部反射，且將該光導引至受光單元 440。

【0056】 受光單元 440 是以與右表面 10c 相對向的方式配置，且包括：受光機構，其具有受光元件 441 與光學系統 42；以及控制部（未圖示），其從受光機構輸入信號。

【0057】 在如上所述的受光裝置 401 中，首先，使來自外部的光從後表面 10b 射入至主基板 10 的內部。接著，光到達第一主光束分離面 11a 或第二主光束分離面 11b 或第三主光束分離面 11c。因此，第一主光束分離面 11a 或第二主光束分離面 11b 或第三主光

束分離面 11c 以使入射的規定比例的光的光束向大致-X 方向（設定方向）前進的方式進行反射，並且使規定比例的光的光束透射。

【0058】 而且，前表面 10a 與後表面 10b 交替地使光反射多次，且使該光向-X 方向（設定方向）前進。此時，前進的光到達副光束分離面 30（前表面 10a），但副光束分離面 30（前表面 10a）使入射的設定比例的光的光束反射，並且使設定比例的光的光束透射。即，當光到達副光束分離面 30（前表面 10a）時，設定比例的光的光束在主基板 10 的內部前進，並且設定比例的光的光束前進至副基板 20 的內部。

【0059】 而且，前進至副基板 20 內部的光由前表面 20a 反射之後，到達副光束分離面 30（前表面 10a）。因此，副光束分離面 30（前表面 10a）使入射的設定比例的光的光束反射，並且使設定比例的光的光束透射。即，設定比例的光的光束前進至主基板 10 的內部，並且設定比例的光的光束在副基板 20 的內部前進。

然後，在主基板 10 的內部前進或在副基板 20 的內部前進的光到達右表面 10c。因此，從右表面 10c 射出的光被導引至受光單元 440。

【0060】 如上所述，根據本發明的受光裝置 401，能夠接收到達第一主光束分離面 11a 或第二主光束分離面 11b 或第三主光束分離面 11c 的全部光束。藉此，根據本發明的受光裝置 401，無論感測對象存在於光束中的哪一個區域中，均能夠感測該對象。

【0061】 ＜其他實施形態＞

（1）所述眼鏡型顯示器 1 採用了如下構成，即，副光束分離面 30 配置於主基板 10 的前表面 10a 與副基板 20 的後表面 20b 之間，但亦可採用如下構成，即，調換主基板 10 與副基板 20 的位置，將所述副光束分離面 30 配置於主基板 10 的後表面 10b 與副基板 20 的前表面 20a 之間。圖 11 是表示本發明的光導單元（光學元件）的概略構成的圖。

【0062】 （2）所述眼鏡型顯示器 1 採用了如下構成，即，來自出射單元 40 的圖像顯示光 L 從右表面 10c 射入至主基板 10 內部，但亦可採用從副基板的右表面射入至副基板內部的構成。在該情況下，能夠避免集中地對一塊基板進行複雜的加工，因此，製作性提高。而且，在減小了透射型液晶顯示器 41 的寬度的情況下，無需為了對應於 X 方向上的觀察者的移動範圍而增加主基板內部的主光束分離面的數量，因此，製作性佳。圖 12 是表示本發明的光導單元（光學元件）的概略構成的圖。

【0063】 （3）所述眼鏡型顯示器 1 採用了如下構成，即，光導單元 100 包括主基板 10、副基板 20 及副光束分離面 30，但亦可進而重疊地配置多個副基板。在該情況下，能夠使防止光束的缺失部分所需的副光束分離面配置區域進一步變窄，使副光束分離面不進入至供觀察者經由光導觀察外界的區域，或使供觀察外界的區域與副光束分離面分離，藉此，不使副光束分離面引起觀察者注意的效果增強。而且，存在進一步使光量均一化的效果。進而，亦可不將基板僅配置於主基板的單側，而是以夾持主基板的

方式來配置基板。圖 13 是表示本發明的光導單元（光學元件）的概略構成的圖。

【0064】 （4）所述眼鏡型顯示器 1 採用了如下構成，即，光導單元 100 包括主基板 10、副基板 20 及副光束分離面 30，但亦可不介隔副光束分離面而進一步將副基板僅重疊地配置於規定區域。

由於藉由副光束分離面來使光分支、擴大，故而存在光束以相同的光路長度合成而產生干涉條紋的情況，但根據如上所述的光導單元，能夠形成光路偏差、或超過光束的可干涉距離的光路長度差，其結果，能夠防止產生干涉條紋。

【0065】 （5）在所述眼鏡型顯示器 1 中，副光束分離面 30 形成配置於副基板 20 的後表面 20b 上，但可形成配置於主基板 10 的前表面 10a 上，亦可形成配置於副基板 20 的後表面 20b 上與主基板 10 的前表面 10a 上該兩者上。

【0066】 （6）所述眼鏡型顯示器 201 採用了如下構成，即，在主基板 210 形成有反射面 212，但亦可採用如下構成，即，在副基板形成有反射面。而且，亦可使來自出射機構的圖像顯示光 L 從主基板的後表面射入至內部。圖 14 是表示本發明的光導單元（光學元件）的概略構成的圖。

【0067】 （7）另外，所述實施形態採用了如下構成，即，相對於觀察者呈水平地配置光導單元 200，但取而代之，亦可考慮出射機構的配置等，相對於觀察者傾斜地配置光導，且相對於光導傾

斜地而非垂直地使光束射入至光導或從該光導射出。圖 15 是表示本發明的光導單元（光學元件）的概略構成的圖。

【0068】 （8）而且，所述實施形態採用了將光導單元 100、200 使用於眼鏡型顯示器的構成，但取而代之，亦可採用在觀察者的位置配置感測器（攝影元件）的構成。

[產業上之可利用性]

【0069】 本發明能夠利用於用以使光向設定方向傳播的光學元件等。

【符號說明】

【0070】

1：眼鏡型顯示器（顯示裝置）

10：主基板

10a、20a、210a：前表面

10b、20b、210b：後表面

10c、20c、210c：右表面

10d、20d、210d：左表面

11：主光束分離面

11a：第一主光束分離面

11b：第二主光束分離面

11c：第三主光束分離面

20：副基板

30、230：副光束分離面

40：出射單元（出射光學系統）

41：透射型液晶顯示器

42：光學系統

100、200：光導單元（光學元件）

101、201：眼鏡型顯示器

210：主基板

212：反射面

240、340：出射單元

300：光導

401：受光裝置

440：受光單元（受光光學系統）

441：受光元件

A：光束的缺失部分

E：觀察者的眼睛

F：框架部

L、La、Lb、Lc：圖像顯示光

X、Y、Z：方向

α、β：角度

201743103
專利案號：106100380

201743103

申請日：
IPC分類：

【發明摘要】

【中文發明名稱】

光學元件以及使用該元件的顯示裝置和受光裝置

【中文】

為了提供防止產生光束不存在的區域（缺失部分）的光學元件而採用光學元件 100，其包括前表面 10a 及後表面 10b 與設定方向平行且由透光性材料製作的主基板 10，在主基板 10 的內部形成有相對於設定方向傾斜地設置的至少一個主光束分離面 11，且該光學元件 100 包括前表面 20a 及後表面 20b 與設定方向平行且由透光性材料製作的副基板 20，在至少一個副基板 20 的前表面 20a 或後表面 20b、與主基板 10 的後表面 10b 或前表面 10a 之間配置有副光束分離面 30。

【指定代表圖】圖 1。

【代表圖之符號簡單說明】

1：眼鏡型顯示器（顯示裝置）

10：主基板

10a、20a：前表面

10b、20b：後表面

10c、20c：右表面

10d、20d：左表面

11：主光束分離面

11a：第一主光束分離面

11b：第二主光束分離面

11c：第三主光束分離面

20：副基板

30：副光束分離面

40：出射單元

41：透射型液晶顯示器

42：光學系統

100：光導單元（光學元件）

E：觀察者的眼睛

L、La、Lb、Lc：圖像顯示光

X、Y、Z：方向

【特徵化學式】

無

【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種光學元件，其包括前表面及後表面與設定方向平行且由透光性材料製作的主基板，

所述主基板的內部具有相對於所述設定方向傾斜地形成的至少一個主光束分離面，所述光學元件的特徵在於：

包括前表面及後表面與設定方向平行且由透光性材料製作的副基板，

在至少一個所述副基板的前表面或後表面、與所述主基板的後表面或前表面之間配置有副光束分離面。

【第2項】 如申請專利範圍第 1 項所述的光學元件，其中

光從所述主基板的前表面及後表面以及所述副基板的前表面及後表面以外的面射入或射出。

【第3項】 如申請專利範圍第 1 項所述的光學元件，其中

在所述主基板或所述副基板的內部形成有反射面，

光從所述主基板的前表面及後表面以及所述副基板的前表面及後表面中的至少一個面射入而到達所述反射面，或在到達所述反射面之後，從所述主基板的前表面及後表面以及所述副基板的前表面及後表面中的至少一個面射出。

【第4項】 如申請專利範圍第 3 項所述的光學元件，其中

配置所述副光束分離面，使得光不會被所述反射面反射兩次以上。

【第5項】 一種顯示裝置，其特徵在於包括：

如申請專利範圍第 2 項或第 3 項所述的光學元件；以及

出射光學系統，其射出光。

【第6項】 一種受光裝置，其特徵在於包括：

如申請專利範圍第 2 項或第 3 項所述的光學元件；以及

受光光學系統，其對光進行檢測。