



(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 I484219 B

(45) 公告日：中華民國 104 (2015) 年 05 月 11 日

(21) 申請案號：102131268

(22) 申請日：中華民國 102 (2013) 年 08 月 30 日

(51) Int. Cl. : G02B27/01 (2006.01)

(71) 申請人：國立交通大學 (中華民國) NATIONAL CHIAO TUNG UNIVERSITY (TW)

新竹市大學路 1001 號

奇美醫療財團法人奇美醫院 (中華民國) CHI MEI MEDICAL CENTER (TW)

臺南市永康區中華路 901 號

(72) 發明人：許銘仁 SHEU, MING JEN (TW)；王志中 WANG, JHI JOUNG (TW)；潘瑞文 PAN, JUI WEN (TW)；洪祥傑 HUNG, HSIANG CHIEH (TW)

(74) 代理人：詹銘文；葉璟宗

(56) 參考文獻：

TW 201314263A

CN 101896844A

CN 203054345U

US 2011/0164294A1

WO 2008/089992A1

審查人員：黃同慶

申請專利範圍項數：15 項 圖式數：6 共 26 頁

(54) 名稱

頭戴式顯示裝置

HEAD-MOUNTED DISPLAY

(57) 摘要

一種頭戴式顯示裝置，其包括第一導光板、第一微型顯示器、第一反射鏡、第一透鏡組以及多個第一微結構。第一導光板具有第一面以及相對第一面的第二面。第一微型顯示器面向第一面，並設置於第一導光板的第一端。第一反射鏡設置在第一導光板內且位於第一端。第一反射鏡具有第一反射面，且第一反射面面向第一導光板相對於第一端的第二端，並與第一面夾一角度。第一透鏡組設置在第一導光板與第一微型顯示器之間。第一微結構設置在第一面上。

A head-mounted display including a first light-guide plate, a first micro-display, a first reflector, a first lens group and a plurality of first micro-structures is provided. The first light-guide plate has a first surface and a second surface opposite to the first surface. The first micro-display faces the first surface and is disposed at a first end of the first light-guide plate. The first reflector is disposed in the first light-guide plate and located at the first end. The first reflector has a first reflective surface that faces a second end of the first light-guide plate opposite to the first end, and an angle is formed between the first reflective surface and the first surface. The first lens group is disposed between the first light-guide plate and the first micro-display. The first micro-structures are disposed on the first surface.

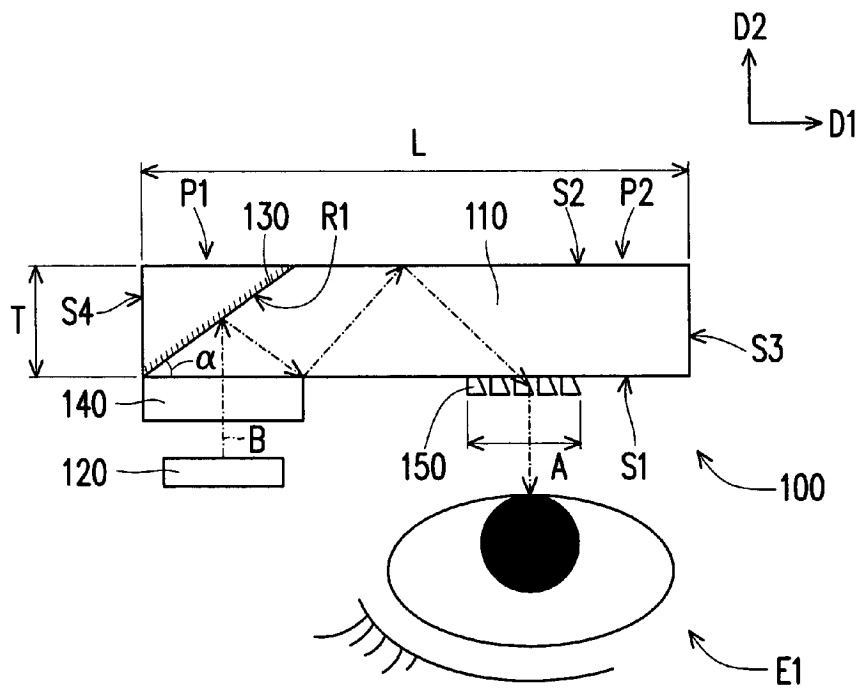


圖 1

- 100 . . . 頭戴式顯示裝置
- 110 . . . 第一導光板
- 120 . . . 第一微型顯示器
- 130 . . . 第一反射鏡
- 140 . . . 第一透鏡組
- 150 . . . 第一微結構
- A . . . 分布區域
- B . . . 影像光束
- D1 . . . 延伸方向
- D2 . . . 厚度方向
- E1 . . . 第一眼
- L . . . 長度
- P1 . . . 第一端
- P2 . . . 第二端
- R1 . . . 第一反射面
- S1 . . . 第一面
- S2 . . . 第二面
- S3 . . . 第三面
- S4 . . . 第四面
- T . . . 厚度
- α . . . 角度

發明摘要

※ 申請案號：102131768

※ 申請日：102.8.30

※IPC 分類：

G02B 27/01 (2006.01)

【發明名稱】

頭戴式顯示裝置

HEAD-MOUNTED DISPLAY

【中文】

一種頭戴式顯示裝置，其包括第一導光板、第一微型顯示器、第一反射鏡、第一透鏡組以及多個第一微結構。第一導光板具有第一面以及相對第一面的第二面。第一微型顯示器面向第一面，並設置於第一導光板的第一端。第一反射鏡設置在第一導光板內且位於第一端。第一反射鏡具有第一反射面，且第一反射面面向第一導光板相對於第一端的第二端，並與第一面夾一角度。第一透鏡組設置在第一導光板與第一微型顯示器之間。第一微結構設置在第一面上。

【英文】

A head-mounted display including a first light-guide plate, a first micro-display, a first reflector, a first lens group and a plurality of first micro-structures is provided. The first light-guide plate has a first surface and a second surface opposite to the first surface. The first micro-display faces the first surface and is disposed at a first end of the first light-guide plate. The first reflector is disposed in

the first light-guide plate and located at the first end. The first reflector has a first reflective surface that faces a second end of the first light-guide plate opposite to the first end, and an angle is formed between the first reflective surface and the first surface. The first lens group is disposed between the first light-guide plate and the first micro-display. The first micro-structures are disposed on the first surface.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：圖 1。

【本代表圖之符號簡單說明】：

100：頭戴式顯示裝置

110：第一導光板

120：第一微型顯示器

130：第一反射鏡

140：第一透鏡組

150：第一微結構

A：分布區域

B：影像光束

D1：延伸方向

D2：厚度方向

E1：第一眼

L：長度

P1：第一端

the first light-guide plate and located at the first end. The first reflector has a first reflective surface that faces a second end of the first light-guide plate opposite to the first end, and an angle is formed between the first reflective surface and the first surface. The first lens group is disposed between the first light-guide plate and the first micro-display. The first micro-structures are disposed on the first surface.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：圖 1。

【本代表圖之符號簡單說明】：

100：頭戴式顯示裝置

110：第一導光板

120：第一微型顯示器

130：第一反射鏡

140：第一透鏡組

150：第一微結構

A：分布區域

B：影像光束

D1：延伸方向

D2：厚度方向

E1：第一眼

L：長度

P1：第一端

P2：第二端

R1：第一反射面

S1：第一面

S2：第二面

S3：第三面

S4：第四面

T：厚度

α ：角度

【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】

頭戴式顯示裝置

HEAD-MOUNTED DISPLAY

【技術領域】

【0001】 本發明是有關於一種顯示裝置，且特別是有關於一種頭戴式顯示裝置。

【先前技術】

【0002】 頭戴式影像顯示裝置通常是以眼鏡、眼罩或頭盔的形式，把顯示屏貼近使用者的眼睛，通過光路調整焦距，以在近距離內對眼睛投射畫面。隨著科技的蓬勃發展，頭戴式影像顯示裝置除了休閒娛樂的用途外，還可擴大至行車、醫療等應用範疇。弱視患者以及配戴人工視網膜的人可透過配戴此種影像顯示裝置來觀看外界影像。

【0003】 目前的頭戴式顯示裝置為了消除大視角的像差而使用尺寸較大的光學元件。然而，在這樣的設計下，頭戴式顯示器的體積以及重量易造成使用者的不適感。此外，現有的頭戴式顯示裝置普遍會遮蔽到使用者的視線，從而造成使用上的不便性，且亦限縮了頭戴式顯示裝置的應用範疇。

【發明內容】

【0004】 本發明提供一種頭戴式顯示裝置，其可改善使用上的不適感及不便性。

【0005】 本發明的一種頭戴式顯示裝置包括第一導光板、第一微型顯示器、第一反射鏡、第一透鏡組以及多個第一微結構。第一導光板具有第一面以及相對第一面的第二面。第一微型顯示器面向第一面，並設置於第一導光板的第一端。第一反射鏡設置在第一導光板內且位於第一端。第一反射鏡具有第一反射面，且第一反射面面向第一導光板相對於第一端的第二端，並與第一面夾一角度。第一透鏡組設置在第一導光板與第一微型顯示器之間。第一微結構設置在第一面上。

【0006】 在本發明的一實施例中，上述的第一微型顯示器為可見光微型顯示器。

【0007】 在本發明的一實施例中，上述的第一反射面與第一面所夾的角度為 α ，第一導光板的厚度為 T ，且第一導光板的長度為 L ，

$$\text{其中 } L = 2T \left(\frac{5 \tan \alpha}{1 - \tan^2 \alpha} + \frac{\cot \alpha}{2} \right)。$$

【0008】 在本發明的一實施例中，上述的第一導光板更具有連接於第一面與第二面之間的第三面以及第四面，且各第一微結構被垂直於第一面且垂直於第三面的平面所截的形狀為四邊形，且四邊形包括第一邊、第二邊、第三邊以及第四邊，第一邊與第三邊彼此相對，而第二邊與第四邊彼此相對且分別連接於第一邊與第

三邊之間，其中第一邊與第一面接合。

【0009】 在本發明的一實施例中，上述的第一邊、第二邊以及第三邊的長度分別為 X ，且第四邊的長度為 $2X$ ，其中 $10\mu\text{m} \leq X \leq 500\mu\text{m}$ 。

【0010】 在本發明的一實施例中，上述的第三邊與第四邊所夾的角度為 $90^\circ - \alpha$ ，而第一邊與第四邊所夾的角度為 $90^\circ + \alpha$ 。

【0011】 在本發明的一實施例中，上述的第一邊與第二邊所夾的角度以及第二邊與第三邊所夾的角度為 90° 。

【0012】 在本發明的一實施例中，上述的第一邊與第二邊所夾的角度為 $90^\circ + \alpha$ ，且第二邊與第三邊所夾的角度為 $90^\circ - \alpha$ 。

【0013】 在本發明的一實施例中，上述的 α 為 30° 。

【0014】 在本發明的一實施例中，上述的第一微結構的折射率等於第一導光板的折射率。

【0015】 在本發明的一實施例中，上述的頭戴式顯示裝置更包括固定裝置，以將第一導光板、第一微型顯示器、第一反射鏡、第一透鏡組以及第一微結構鄰近設置於使用者的第一眼。

【0016】 在本發明的一實施例中，上述的頭戴式顯示裝置更包括第二微型顯示器、第二反射鏡以及第二透鏡組。第二微型顯示器面向第一面，並設置於第二端，其中第二端相對於第一端。第二反射鏡設置在第一導光板內，且位於第二端。第二反射鏡具有第二反射面，且第二反射面面向第一端，並與第一面夾一角度。第二透鏡組設置在第一導光板與第二微型顯示器之間。

【0017】 在本發明的一實施例中，上述的第一微型顯示器與第二微型顯示器的其中一者為可見光微型顯示器，而另一者為紅外線微型顯示器。

【0018】 在本發明的一實施例中，上述的頭戴式顯示裝置更包括第二導光板、第二微型顯示器、第二反射鏡、第二透鏡組以及多個第二微結構。第二導光板具有第五面以及相對第五面的第六面。第二微型顯示器面向第五面，並設置於第二導光板的一第三端。第二反射鏡設置在第二導光板內且位於第三端。第二反射鏡具有第二反射面，且第二反射面面向第二導光板相對於第三端的第四端，並與第五面夾一角度。第二透鏡組設置在第二導光板與第二微型顯示器之間。第二微結構設置在第五面上。

【0019】 在本發明的一實施例中，上述的頭戴式顯示裝置更包括固定裝置，以將第一導光板、第一微型顯示器、第一反射鏡、第一透鏡組以及第一微結構鄰近設置於使用者的第一眼，且將第二導光板、第二微型顯示器、第二反射鏡、第二透鏡組以及第二微結構鄰近設置於使用者的第二眼。

【0020】 在本發明的一實施例中，上述的第一微型顯示器以及第二微型顯示器為可見光微型顯示器，且第一微型顯示器所輸出的影像光束與第二微型顯示器所輸出的影像光束具有視差。

【0021】 基於上述，本發明的頭戴式顯示裝置透過透鏡組將微型顯示器所發出的影像光束導入導光板中，並以全反射的方式在導光板中進行傳遞，並且透過微結構破壞全反射而使影像光束從第

一面射出並傳遞至人眼中。由於影像光束是以全反射的方式傳遞在導光板中，因此較不易產生像差。是以，本發明的頭戴式顯示裝置可以不用使用尺寸較大的光學元件，從而改善頭戴式顯示器的體積以及重量對使用者所造成的不適感。此外，由於導光板具有高的光穿透率，因此使用者在觀看微型顯示器所發出的影像光束的同時，亦能看見外界影像。是以，本發明的頭戴式顯示裝置可以改善遮蔽到使用者的視線的問題，從而改善使用上的不便性。

【0022】 為讓本發明的上述特徵和優點能更明顯易懂，下文特舉實施例，並配合所附圖式作詳細說明如下。

【圖式簡單說明】

【0023】

圖 1 是依照本發明的第一實施例的一種頭戴式顯示裝置的上視示意圖。

圖 2 是圖 1 中第一微結構的放大示意圖。

圖 3 是依照本發明的第一實施例的一種頭戴式顯示裝置的側視示意圖。

圖 4 是依照本發明的第二實施例的一種頭戴式顯示裝置的上視示意圖。

圖 5 是圖 4 中第一微結構的放大示意圖。

圖 6 是依照本發明的第三實施例的一種頭戴式顯示裝置的上視示意圖。

【實施方式】

【0024】圖 1 是依照本發明的第一實施例的一種頭戴式顯示裝置的上視示意圖，圖 2 是圖 1 中第一微結構的放大示意圖，而圖 3 是依照本發明的第一實施例的一種頭戴式顯示裝置的側視示意圖。請參照圖 1，本實施例的頭戴式顯示裝置 100 包括第一導光板 110、第一微型顯示器 120、第一反射鏡 130、第一透鏡組 140 以及多個第一微結構 150。

● 【0025】第一導光板 110 例如為一長方體，其具有第一面 S1、相對第一面 S1 的第二面 S2 以及連接於第一面 S1 與第二面 S2 之間的第三面 S3 及第四面 S4，其中第三面 S3 相對於第四面 S4。此外，第一導光板 110 具有延伸方向 D1 以及厚度方向 D2，厚度方向 D2 垂直於延伸方向 D1，並且第一面 S1 及第二面 S2 平行於延伸方向 D1，而第三面 S3 及第四面 S4 平行於厚度方向 D2。另外，第一導光板 110 的材質可以是樹脂、玻璃、聚碳酸酯（PC）或壓克力（PMMA）等折射率大於 1 的材質，以使光束能夠以全反射的方式傳遞於第一導光板 110 內。

● 【0026】第一微型顯示器 120 設置於第一導光板 110 的端部，並且適於朝第一導光板 110 發出影像光束 B。詳言之，第一微型顯示器 120 例如是面向第一面 S1，且設置於第一導光板 110 的第一端 P1，其中第一端 P1 例如是，但不限於，鄰近第四面 S4 且遠離第三面 S3。第一微型顯示器 120 可以視頭戴式顯示裝置 100 的用途而為可見光微型顯示器或紅外光微型顯示器，其中可見光微型

顯示器可以是微型的有機發光顯示器 (Organic Light Emitting Display, OLED)、矽基液晶顯示器 (Liquid Crystal on Silicon Display, LCOS Display) 或其他能夠提供可見光波段的微型顯示器。

【0027】 第一反射鏡 130 設置在第一導光板 110 內且對應第一微型顯示器 120 設置。在本實施例中，第一反射鏡 130 例如是對應第一微型顯示器 120 而設置在第一端 P1。此外，第一反射鏡 130 具有第一反射面 R1，其中第一反射面 R1 面向第一導光板 110 相對於第一端 P1 的第二端 P2，並與第一面夾一角度 α ，以使被第一反射面 R1 反射後的影像光束 B 能夠以全反射的方式傳遞於第一導光板 110 內。

【0028】 第一透鏡組 140 設置在第一導光板 110 與第一微型顯示器 120 之間，以使第一微型顯示器 120 所發出的影像光束 B 準直地傳遞至第一導光板 110 內。因此，第一透鏡組 140 較佳是承靠在第一導光板 110 的第一面 S1，以具有較佳之匯聚效果。本實施例並不特別限定第一透鏡組 140 的組成。舉例而言，第一透鏡組 140 可以由多個透鏡所構成，而這些透鏡可以選自於球面透鏡、非球面透鏡、膠合透鏡或其組合。

【0029】 第一微結構 150 設置在第一面 S1 上，用以破壞全反射，以將影像光束 B 自第一面 S1 導出，並傳遞至使用者的第一眼 E1。因此，為使第一微結構 150 有效地將影像光束 B 導入使用者的第一眼 E1，並避免其將來自第一透鏡組 140 的影像光束 B 偏折而無

法傳遞至第一導光板 110 內，第一微結構 150 需設置在第一透鏡組 140 以外的區域，且較佳是對應第一眼 E1 的瞳孔設置。一般而言，瞳孔的直徑約落在 2mm 至 8mm 的範圍內，因此第一微結構 150 的分布區域 A 的長度亦應為 8mm 以上。

【0030】 須說明的是，本實施例並不限定分布區域 A 內第一微結構 150 的數量及其分布型態。舉例而言，第一微結構 150 可以是陣列分布或是隨機分布於分布區域 A 內。然而，無論是哪種分佈型態，第一微結構 150 較佳是密集地分布於分布區域 A 內，以集中自第一導光板 110 出射的影像光束 B。此外，第一微結構 150 的尺寸較佳是在 500 μ m 以下，以降低人眼對於第一微結構 150 的可視性。

【0031】 請參照圖 1 及圖 2，各第一微結構 150 被垂直於第一面 S1 且垂直於第三面 S3 的平面（即延伸方向 D1 與厚度方向 D2 所構成的平面）所截的形狀例如為四邊形，且四邊形包括第一邊 F1、第二邊 F2、第三邊 F3 以及第四邊 F4，第一邊 F1 與第三邊 F3 彼此相對，而第二邊 F2 與第四邊 F4 彼此相對且分別連接於第一邊 F1 與第三邊 F3 之間，其中第三邊 F3 相對鄰近第一透鏡組 140，且第一邊 F1 與第一面 S1 接合。所述接合的方法可以是利用光學膠使第一邊 F1 與第一面 S1 接合。或者，利用壓模的方式也可使第一微結構 150 與第一導光板 110 為一體成型的結構。

【0032】 在本實施例中，第一邊 F1 與第二邊 F2 所夾的角度 θ_1 以及第二邊 F2 與第三邊 F3 所夾的角度 θ_2 例如是，但不限於， 90° ，

而第三邊 F3 與第四邊 F4 所夾的角度 θ_3 以及第四邊 F4 與第一邊 F1 所夾的角度 θ_4 則取決於第一反射面 R1 與第一面 S1 所夾的角度 α 。具體地，若欲使自第一導光板 110 出射的影像光束 B 正向入射至第一眼 E1，則在第一微結構 150 的折射率相同於第一導光板 110 的折射率下，經由計算可得角度 θ_3 為 $90^\circ - \alpha$ ，而 θ_4 為 $90^\circ + \alpha$ 。舉例而言，當 α 為 30° 時， θ_3 為 60° ，而 θ_4 為 120° 。然而，本發明並不限於上述，在另一實施例中，亦可使角度 θ_1 等於角度 θ_3 ，且使角度 θ_2 等於角度 θ_4 ，也就是使 $\theta_1 = \theta_3 = 90^\circ - \alpha$ ， $\theta_2 = \theta_4 = 90^\circ + \alpha$ 。另外，第一導光板 110 在厚度方向 D2 上的厚度 T 以及第一導光板 110 在延伸方向 D1 上的長度 L 亦取決於第一反射面 R1 與第一面 S1 所夾的角度 α 。具體地，長度 L 與厚度 T 滿足關係式：

$$L = 2T \left(\frac{5 \tan \alpha}{1 - \tan^2 \alpha} + \frac{\cot \alpha}{2} \right)。$$

【0033】 在本實施例中，第一微結構 150 的材質選用與第一導光板 110 相同的材質。因此，影像光束 B 在傳遞於第一導光板 110 內以及自第一導光板 110 出射至使用者的第一眼 E1 的過程中，皆能夠以反射的方式傳遞，從而可降低像差的問題。是以，本實施例的頭戴式顯示裝置 100 可以不用使用尺寸較大的光學元件，從而改善習知頭戴式顯示器的體積以及重量對使用者所造成的不適感。此外，由於第一導光板 110 具有高的光穿透率，因此使用者在觀看第一微型顯示器 120 所發出的影像光束 B 的同時，亦能看見外界影像。是以，本實施例的頭戴式顯示裝置 100 可以改善遮

蔽到使用者的視線的問題，從而改善使用上的不便性。

【0034】請參照圖 3，本實施例的頭戴式顯示裝置 100 可進一步包括固定裝置 160，以將第一導光板 110、第一微型顯示器 120、第一反射鏡 130、第一透鏡組 140 以及第一微結構 150 鄰近設置於使用者的第一眼 E1，例如是設置於第一眼 E1 的前方。固定裝置 160 可以是眼鏡、眼罩、頭盔或任何適於將上述構件固定於頭上且適於自頭上取下的物品，以具有較佳的靈活性及便利性。

【0035】圖 4 是依照本發明的第二實施例的一種頭戴式顯示裝置的上視示意圖，而圖 5 是圖 4 中第一微結構的放大示意圖，其中圖 4 省略繪示固定裝置。請參照圖 4 及圖 5，本實施例的頭戴式顯示裝置 200 與圖 1 中的頭戴式顯示裝置 100 大致相同，且相同的元件以相同的標號表示，於此便不再贅述。與頭戴式顯示裝置 100 的差異在於，頭戴式顯示裝置 200 進一步包括第二微型顯示器 220、第二反射鏡 230 以及第二透鏡組 240。第二微型顯示器 220 面向第一面 S1，並設置於第一導光板 110 的第二端 P2。第二反射鏡 230 設置在第一導光板 110 內，且位於第二端 P2。第二反射鏡 230 具有第二反射面 R2，且第二反射面 R2 面向第一端 P1，並與第一面 S1 夾一角度 β 。第二透鏡組 240 設置在第一導光板 110 與第二微型顯示器 220 之間。

【0036】在本實施例中，第二微型顯示器 220、第二反射鏡 230 以及第二透鏡組 240 例如是與第一微型顯示器 120、第一反射鏡 130 以及第一透鏡組 140 對稱地設置在第一導光板 110 的相對兩

端。並且，為簡化各第一微結構 150A 的結構設計，第二反射面 R2 與第一面 S1 所夾的角度 β 可等於第一反射面 R1 與第一面 S1 所夾的角度 α 。如此一來，各第一微結構 150A 被垂直於第一面 S1 且垂直於第三面 S3 的平面所截的形狀例如為等腰梯形，且 $\theta_1 = \theta_3 = 90^\circ - \alpha = 90^\circ - \beta$ ， $\theta_2 = \theta_4 = 90^\circ + \alpha = 90^\circ + \beta$ 。另外，第一邊 F1、第二邊 F2 以及第三邊 F3 的長度 X 例如為第四邊的長度的一半，其中 $10\mu\text{m} \leq X \leq 500\mu\text{m}$ 。

【0037】 在一些全盲患者中，透過將可見光光源投射至植入有視網膜晶片 410 的患者眼中，而使電流刺激視神經，則可讓全盲患者看見外界影像。一般而言，視網膜晶片 410 需電性連接至太陽能電池片 420，以對視網膜晶片 410 進行充電。換言之，欲使全盲患者看見外界影像至少需一個可見光微型顯示器以及一個紅外線微型顯示器。在本實施例中，第一微型顯示器 120 與第二微型顯示器 220 的其中一者可為可見光微型顯示器，而另一者可為紅外線微型顯示器。如此一來，透過使可見光微型顯示器所發出的影像光束（未繪示）刺激視網膜晶片，並使紅外線微型顯示器所發出的紅外線光束 B1 對太陽能電池片 420 進行充電，則可使全盲患者看見可見光微型顯示器所發出的影像光束。

【0038】 圖 6 是依照本發明的第三實施例的一種頭戴式顯示裝置的上視示意圖。請參照圖 6，本實施例的頭戴式顯示裝置 300 與圖 2 中的頭戴式顯示裝置 200 大致相同，且相同的元件以相同的標號表示，於此便不再贅述。與頭戴式顯示裝置 200 的差異在於，頭

戴式顯示裝置 300 更包括第二導光板 210 以及多個第二微結構 250。並且，第二導光板 210 具有第五面 S5 以及相對第五面 S5 的第六面 S6。第二微型顯示器 220 面向第五面 S5，並設置於第二導光板 210 的第三端 P3。第二反射鏡 230 設置在第二導光板 210 內且位於第三端 P3。第二反射鏡 230 具有第二反射面 R2，且第二反射面 R2 面向第二導光板 210 相對於第三端 P3 的第四端 P4，並與第五面 S5 夾一角度 β ，其中角度 β 的設計可參照圖 5 及其對應的敘述，於此便不再贅述。第二透鏡組 240 設置在第二導光板 210 與第二微型顯示器 220 之間。第二微結構 250 設置在第五面 S5 上，其中第二微結構 250 的結構設計可參照圖 2 及其對應的敘述，於此便不再贅述。

【0039】 在本實施例中，頭戴式顯示裝置 300 可進一步包括如圖 3 所繪示的固定裝置 160，以將第一導光板 110、第一微型顯示器 120、第一反射鏡 130、第一透鏡組 140 以及第一微結構 150 鄰近設置於使用者的第一眼 E1，例如是設置於使用者的第一眼 E1 的前方。並且，將第二導光板 210、第二微型顯示器 220、第二反射鏡 230、第二透鏡組 240 以及第二微結構 250 鄰近設置於使用者的第二眼 E2，例如是設置於使用者的第二眼 E2 的前方。

【0040】 此外，第一微型顯示器 120 以及第二微型顯示器 220 例如皆為可見光微型顯示器。並且，透過使第一微型顯示器 120 所輸出的影像光束 B 與第二微型顯示器 220 所輸出的影像光束 B1 具有視差，則可讓配戴頭戴式顯示裝置 300 的使用者看見立體影

像（例如透過配戴頭戴式顯示裝置 300 觀看 3D 電影）。

【0041】 綜上所述，本發明的頭戴式顯示裝置透過透鏡組將微型顯示器所發出的影像光束導入導光板中，並以全反射的方式在導光板中進行傳遞，並且透過微結構破壞全反射而使影像光束從第一面射出並傳遞至人眼中。由於影像光束是以全反射的方式傳遞在導光板中，因此較不易產生像差。是以，本發明的頭戴式顯示裝置可以不用使用尺寸較大的光學元件，從而改善頭戴式顯示器的體積以及重量對使用者所造成的不適感。此外，由於導光板具有高的光穿透率，因此使用者在觀看微型顯示器所發出的影像光束的同時，亦能看見外界影像。是以，本發明的頭戴式顯示裝置可以改善遮蔽到使用者的視線的問題，從而改善使用上的不便性。

【0042】 雖然本發明已以實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何所屬技術領域中具有通常知識者，在不脫離本發明的精神和範圍內，當可作些許的更動與潤飾，故本發明的保護範圍當視後附的申請專利範圍所界定者為準。

【符號說明】

【0043】

100、200、300：頭戴式顯示裝置

110：第一導光板

120：第一微型顯示器

130：第一反射鏡

- 140：第一透鏡組
- 150、150A：第一微結構
- 160：固定裝置
- 210：第二導光板
- 220：第二微型顯示器
- 230：第二反射鏡
- 240：第二透鏡組
- 250：第二微結構
- 410：視網膜晶片
- 420：太陽能電池片
- A：分布區域
- B、B1：影像光束
- D1：延伸方向
- D2：厚度方向
- E1：第一眼
- F1：第一邊
- F2：第二邊
- F3：第三邊
- F4：第四邊
- L、X：長度
- P1：第一端
- P2：第二端

P3 : 第三端

P4 : 第四端

R1 : 第一反射面

R2 : 第二反射面

S1 : 第一面

S2 : 第二面

S3 : 第三面

S4 : 第四面

S5 : 第五面

S6 : 第六面

T : 厚度

α 、 β 、 θ_1 、 θ_2 、 θ_3 、 θ_4 : 角度

申請專利範圍

1. 一種頭戴式顯示裝置，包括：

一第一導光板，具有一第一面以及一相對該第一面的第二面；

一第一微型顯示器，面向該第一面，並設置於該第一導光板的一第一端；

一第一反射鏡，設置在該第一導光板內，且位於該第一端，該第一反射鏡具有一第一反射面，該第一反射面面向該第一導光板相對於該第一端的一第二端，並與該第一面夾一角度；

一第一透鏡組，設置在該第一導光板與該第一微型顯示器之間；以及

多個第一微結構，設置在該第一面上，其中該第一反射面與該第一面所夾的角度為 α ，該第一導光板的厚度為 T ，且該第一導光板的長度為 L ，其中 $L = 2T \left(\frac{5 \tan \alpha}{1 - \tan^2 \alpha} + \frac{\cot \alpha}{2} \right)$ 。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述的頭戴式顯示裝置，其中該第一微型顯示器為可見光微型顯示器。

3. 如申請專利範圍第 1 項所述的頭戴式顯示裝置，其中該第一導光板更具有連接於該第一面與該第二面之間的一第三面以及一第四面，且各該第一微結構被一垂直於該第一面且垂直於該第三面的平面所截的形狀為一四邊形，且該四邊形包括一第一邊、一第二邊、一第三邊以及一第四邊，該第一邊與該第三邊彼此相對，該第二邊與該第四邊彼此相對且分別連接於該第一邊與該第三邊之間，其中該第一邊與該第一面接合。

4. 如申請專利範圍第 3 項所述的頭戴式顯示裝置，其中該第一邊、該第二邊以及該第三邊的長度分別為 X ，且該第四邊的長度為 $2X$ ，其中 $10\mu\text{m} \leq X \leq 500\mu\text{m}$ 。

5. 如申請專利範圍第 3 項所述的頭戴式顯示裝置，其中該第三邊與該第四邊所夾的角度為 $90^\circ - \alpha$ ，而該第一邊與該第四邊所夾的角度為 $90^\circ + \alpha$ 。

6. 如申請專利範圍第 5 項所述的頭戴式顯示裝置，其中該第一邊與該第二邊所夾的角度以及該第二邊與該第三邊所夾的角度為 90° 。

7. 如申請專利範圍第 5 項所述的頭戴式顯示裝置，其中該第一邊與該第二邊所夾的角度為 $90^\circ + \alpha$ ，且該第二邊與該第三邊所夾的角度為 $90^\circ - \alpha$ 。

8. 如申請專利範圍第 1 項所述的頭戴式顯示裝置，其中 α 為 30° 。

9. 如申請專利範圍第 1 項所述的頭戴式顯示裝置，其中該些第一微結構的折射率等於該第一導光板的折射率。

10. 如申請專利範圍第 1 項所述的頭戴式顯示裝置，更包括：
一固定裝置，以將該第一導光板、該第一微型顯示器、該第一反射鏡、該第一透鏡組以及該些第一微結構鄰近設置於一使用者的一第一眼。

11. 如申請專利範圍第 1 項所述的頭戴式顯示裝置，更包括：
一第二微型顯示器，面向該第一面，並設置於該第二端；

一第二反射鏡，設置在該第一導光板內，且位於該第二端，該第二反射鏡具有一第二反射面，該第二反射面面向該第一端，並與該第一面夾一角度；以及

一第二透鏡組，設置在該第一導光板與該第二微型顯示器之間。

12. 如申請專利範圍第 11 項所述的頭戴式顯示裝置，其中該第一微型顯示器與該第二微型顯示器的其中一者為可見光微型顯示器，而另一者為紅外線微型顯示器。

13. 如申請專利範圍第 1 項所述的頭戴式顯示裝置，更包括：

一第二導光板，具有一第五面以及一相對該第五面的第六面；

一第二微型顯示器，面向該第五面，並設置於該第二導光板的一第三端；

一第二反射鏡，設置在該第二導光板內，且位於該第三端，該第二反射鏡具有一第二反射面，且該第二反射面面向該第二導光板相對於該第三端的一第四端，並與該第五面夾一角度；

一第二透鏡組，設置在該第二導光板與該第二微型顯示器之間；以及

多個第二微結構，設置在該第五面上。

14. 如申請專利範圍第 13 項所述的頭戴式顯示裝置，更包括：

一固定裝置，以將該第一導光板、該第一微型顯示器、該第一反射鏡、該第一透鏡組以及該些第一微結構鄰近設置於一使用者的一第一眼，且將該第二導光板、該第二微型顯示器、該第二

反射鏡、該第二透鏡組以及該些第二微結構鄰近設置於該使用者的一第二眼。

15. 如申請專利範圍第 14 項所述的頭戴式顯示裝置，其中該第一微型顯示器以及該第二微型顯示器為可見光微型顯示器，且該第一微型顯示器所輸出的影像光束與該第二微型顯示器所輸出的影像光束具有視差。

圖式

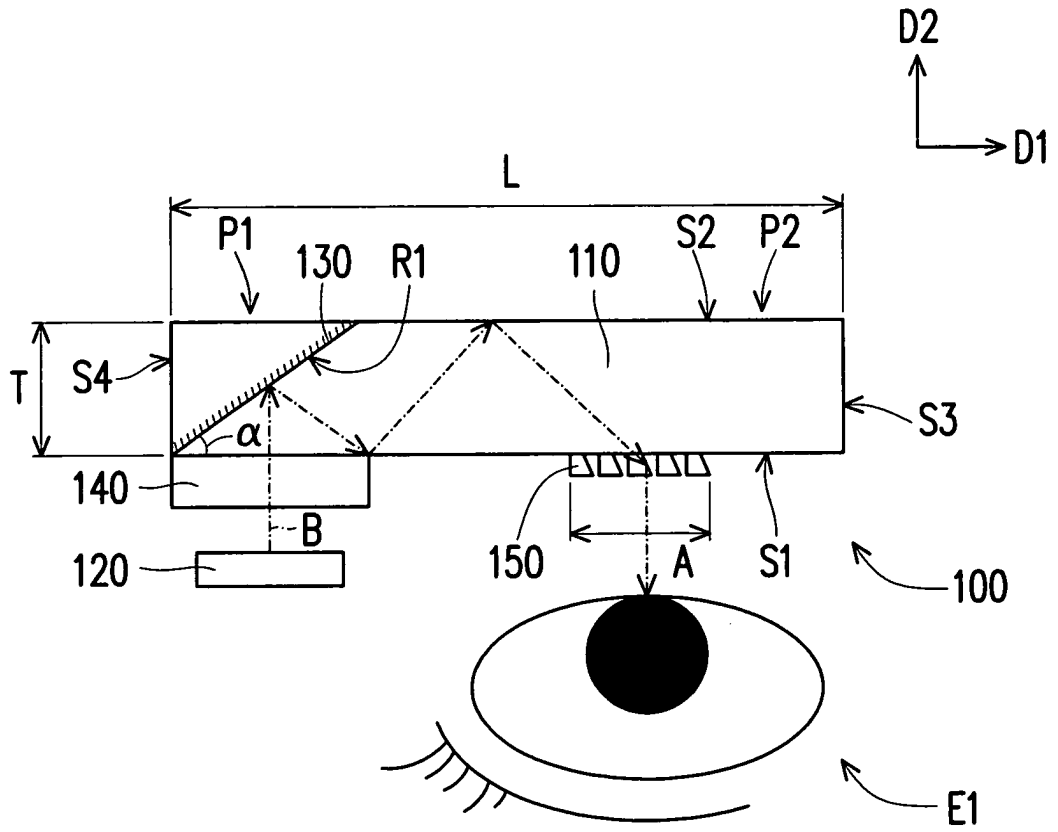


圖 1

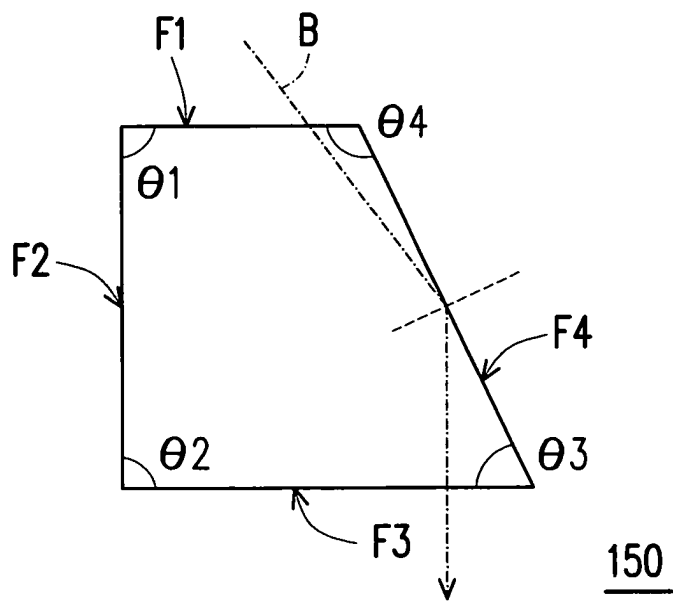


圖 2

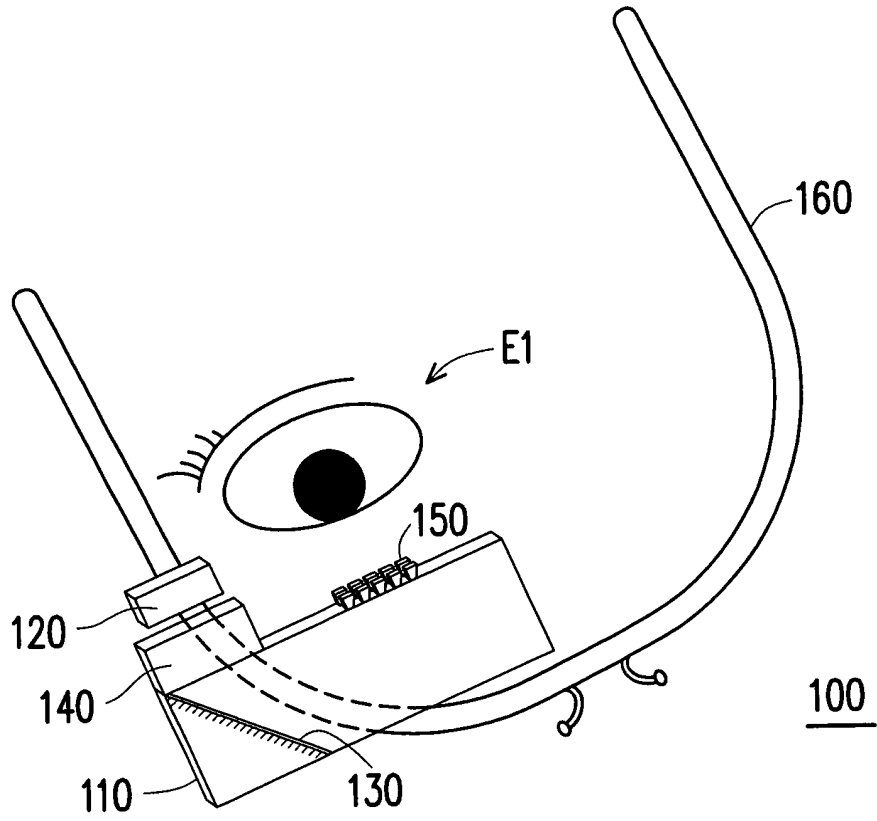


圖 3

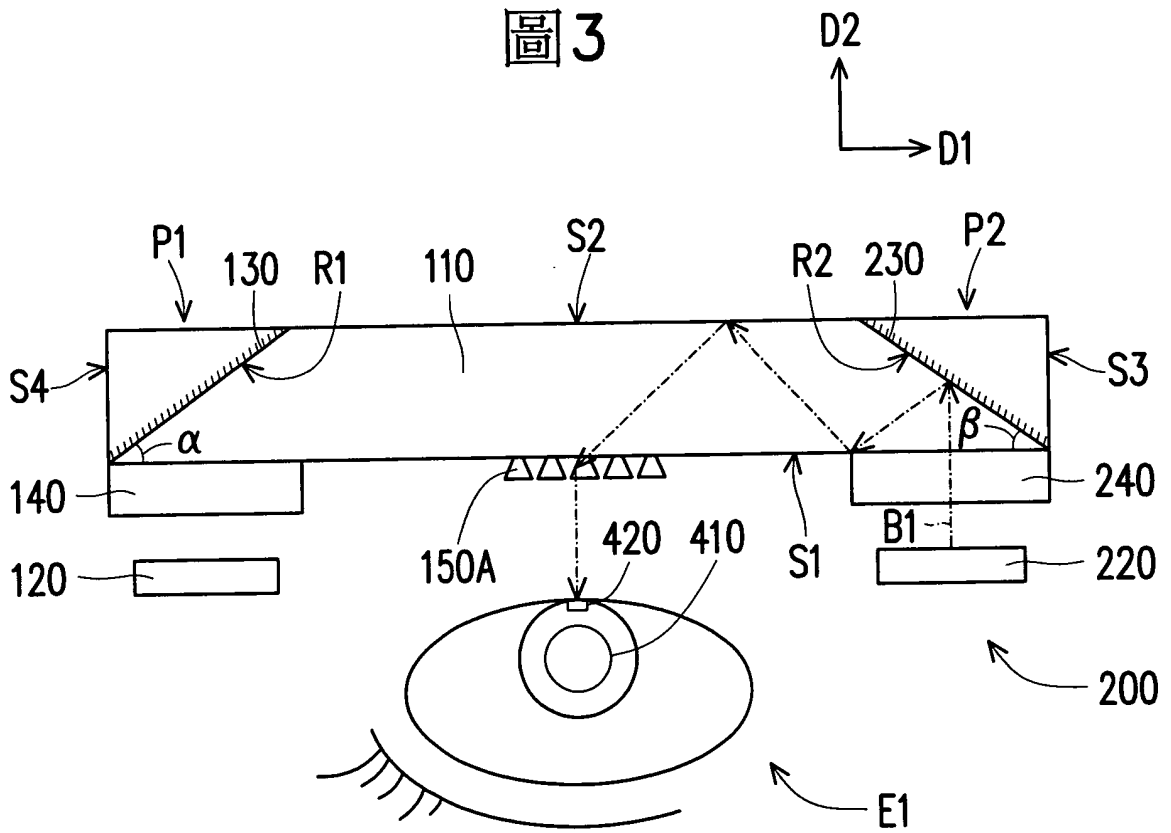


圖 4

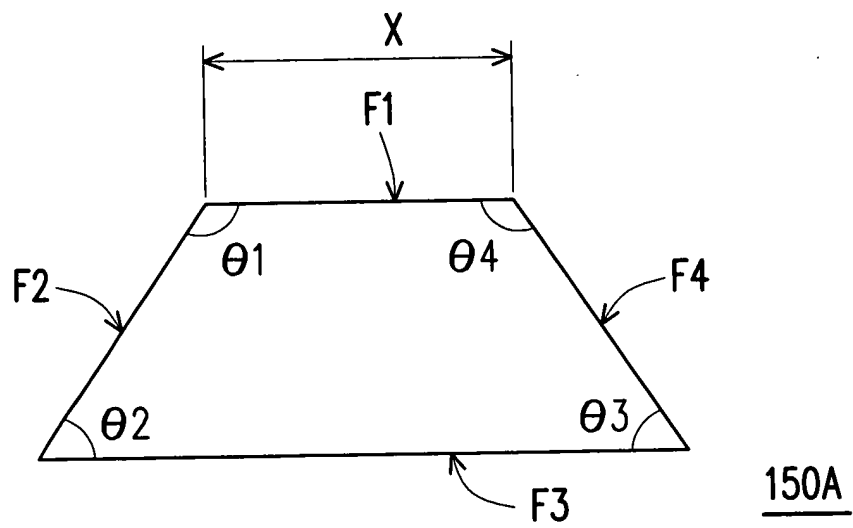


圖 5

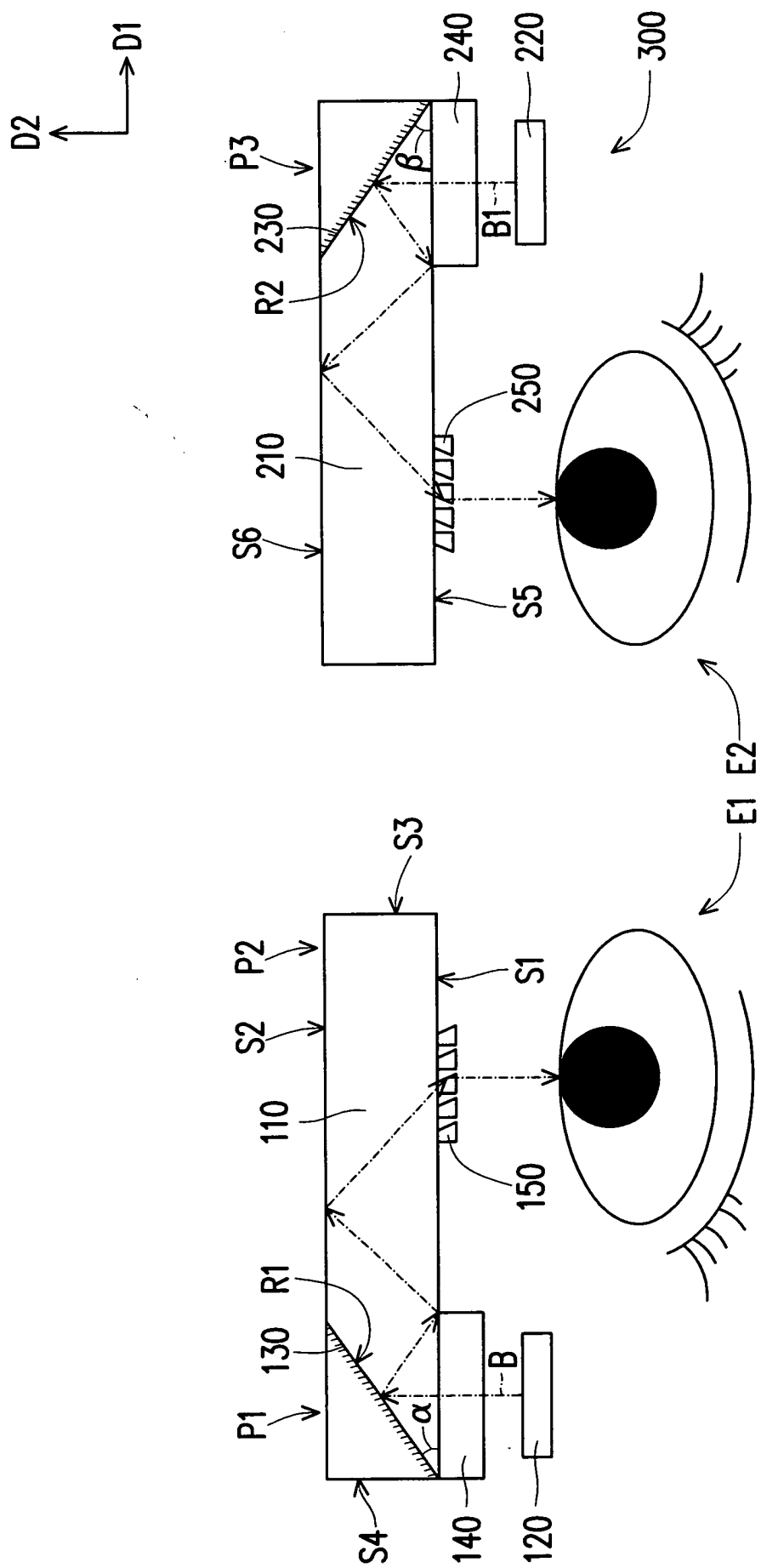


圖 6