



(21)申請案號：104140220

(22)申請日：中華民國 104 (2015) 年 12 月 01 日

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

G02B27/10 (2006.01)

(71)申請人：中強光電股份有限公司(中華民國) CORETRONIC CORPORATION (TW)

新竹市新竹科學工業園區力行路 11 號

(72)發明人：蔡志賢 TSAI, CHIH HSIEN (TW)；謝啟堂 HSIEH, CHI TANG (TW)

(74)代理人：洪蘭心

(56)參考文獻：

TW M361635

TW 201534971A

JP 9-113823A

JP 2001-318339A

JP 2005-316270A

US 5347400

US 2004/0257663A1

審查人員：陳勇志

申請專利範圍項數：20 項 圖式數：9 共 32 頁

(54)名稱

頭戴型顯示裝置

HEAD MOUNTED DISPLAY DEVICE

(57)摘要

一種頭戴型顯示裝置包括至少一顯示面板、兩個第一透鏡、兩個第二透鏡以及多個微結構。顯示面板提供影像光束。第一透鏡位於顯示面板與影像光束的聚焦區域之間。第一透鏡包括相對的第一表面與第二表面。第一表面為面向聚焦區域的凹面。第一透鏡位於第二透鏡與聚焦區域之間。這些微結構配置於第一表面與第二表面至少其中之一上。第一透鏡具有軸心。微結構包括第一群微結構以及第二群微結構。第一群微結構靠近軸心且任兩個相鄰的微結構之間具有第一夾角。第二群微結構遠離軸心且任兩個相鄰的微結構之間具有第二夾角，第一夾角大於第二夾角。

A head mounted display device includes at least one display panel, two first lens, two second lens and a plurality of microstructures. The display panel provides an image beam. The image beam passes through the first lens, and the first lens is located between the display panel and a focus area of the image beam. The first lens includes a first surface and a second surface opposite to the first surface. The first surface is concave facing to the focus area. The first lens is located between the second lens and the focus area. The microstructures are disposed on at least one of the first surface and the second surface. The first lens has an axis. The microstructures include a first group microstructure and a second group microstructure. Between any two adjacent microstructures of the first group microstructure near the axis has a first angle. Between any two adjacent microstructures of the second group microstructure away from the axis has a second angle. The first angle is greater than the second angle.

指定代表圖：

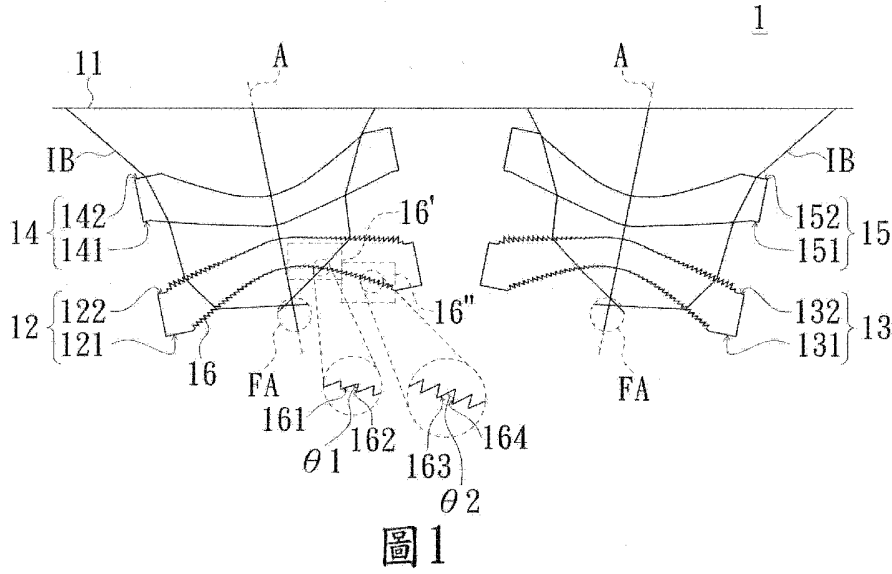


圖 1

符號簡單說明：

- 1 . . . 光學系統
- 11 . . . 顯示面板
- 12、13 . . . 第一透鏡
- 14、15 . . . 第二透鏡
- 16 . . . 微結構
- 16' . . . 第一群微結構
- 16'' . . . 第二群微結構
- 121、131 . . . 第一表面
- 122、132 . . . 第二表面
- 141、151 . . . 第三表面
- 142、152 . . . 第四表面
- 161、162、163、164 . . . 表面
- A . . . 軸心
- IB . . . 影像光束
- FA . . . 聚焦區域
- θ_1 . . . 第一夾角
- θ_2 . . . 第二夾角

發明摘要

※ 申請案號：104140220

※ 申請日：104.12.01

※IPC 分類：

G02B 27/10 (2006.01)

27/10 (2006.01)

【發明名稱】頭戴型顯示裝置

HEAD MOUNTED DISPLAY DEVICE

【中文】

一種頭戴型顯示裝置包括至少一顯示面板、兩個第一透鏡、兩個第二透鏡以及多個微結構。顯示面板提供影像光束。第一透鏡位於顯示面板與影像光束的聚焦區域之間。第一透鏡包括相對的第一表面與第二表面。第一表面為面向聚焦區域的凹面。第一透鏡位於第二透鏡與聚焦區域之間。這些微結構配置於第一表面與第二表面至少其中之一上。第一透鏡具有軸心。微結構包括第一群微結構以及第二群微結構。第一群微結構靠近軸心且任兩個相鄰的微結構之間具有第一夾角。第二群微結構遠離軸心且任兩個相鄰的微結構之間具有第二夾角，第一夾角大於第二夾角。

【英文】

A head mounted display device includes at least one display panel, two first lens, two second lens and a plurality of microstructures. The display panel provides an image beam. The image beam passes through the first lens, and the first lens is located between the display panel and a focus area of the image beam. The first lens includes a first surface and a second surface opposite to the first surface. The first surface is

concave facing to the focus area. The first lens is located between the second lens and the focus area. The microstructures are disposed on at least one of the first surface and the second surface. The first lens has an axis. The microstructures include a first group microstructure and a second group microstructure. Between any two adjacent microstructures of the first group microstructure near the axis has a first angle. Between any two adjacent microstructures of the second group microstructure away from the axis has a second angle. The first angle is greater than the second angle.

圖式

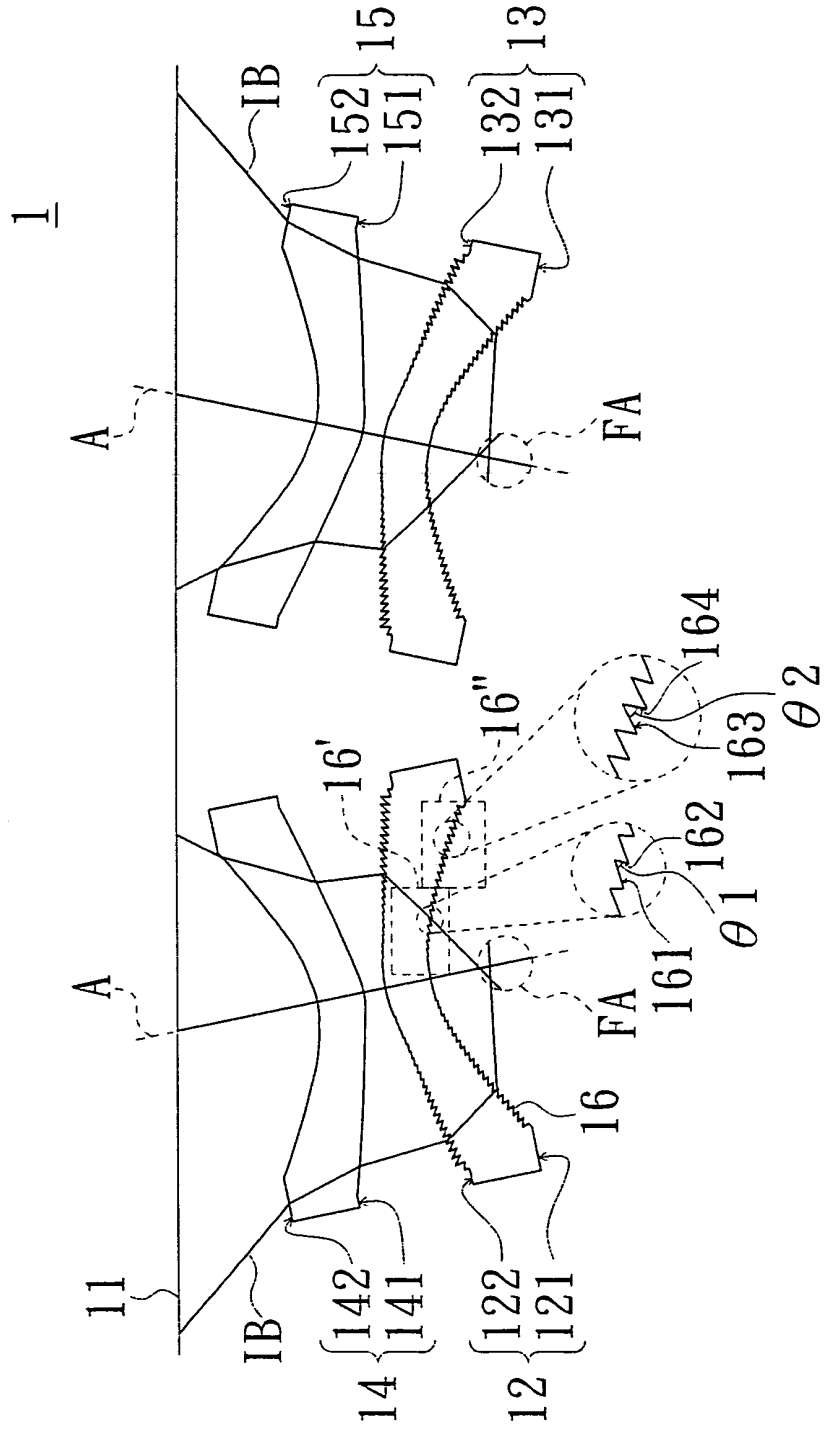


圖1



圖 2A

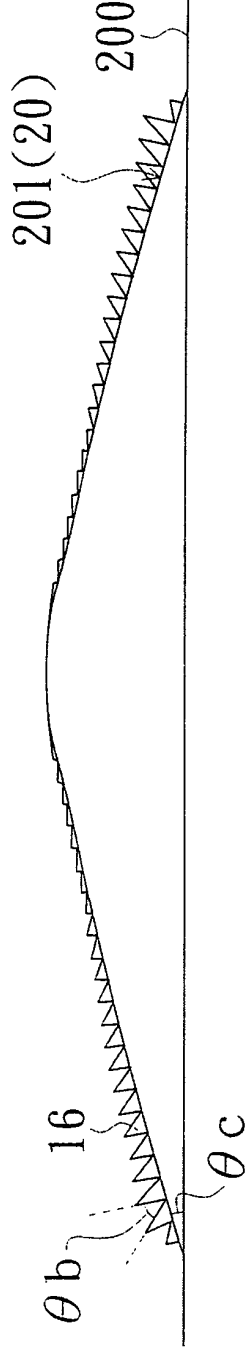


圖 2B

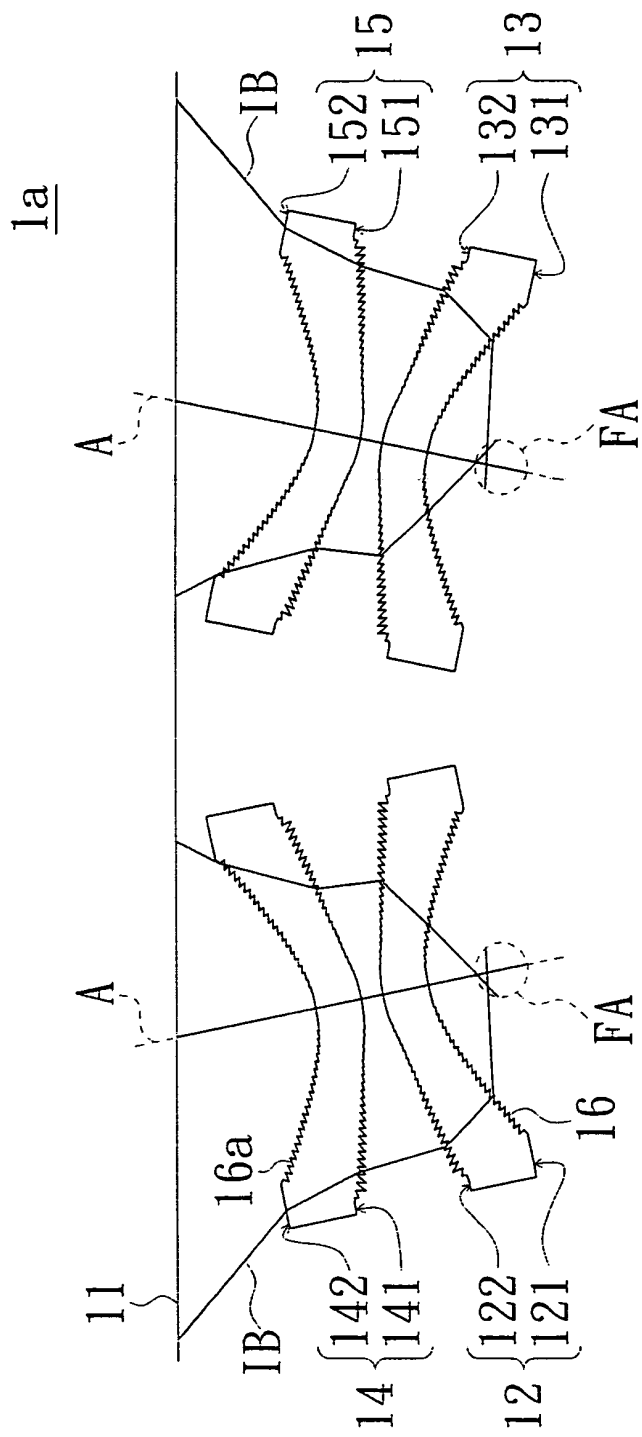


圖3

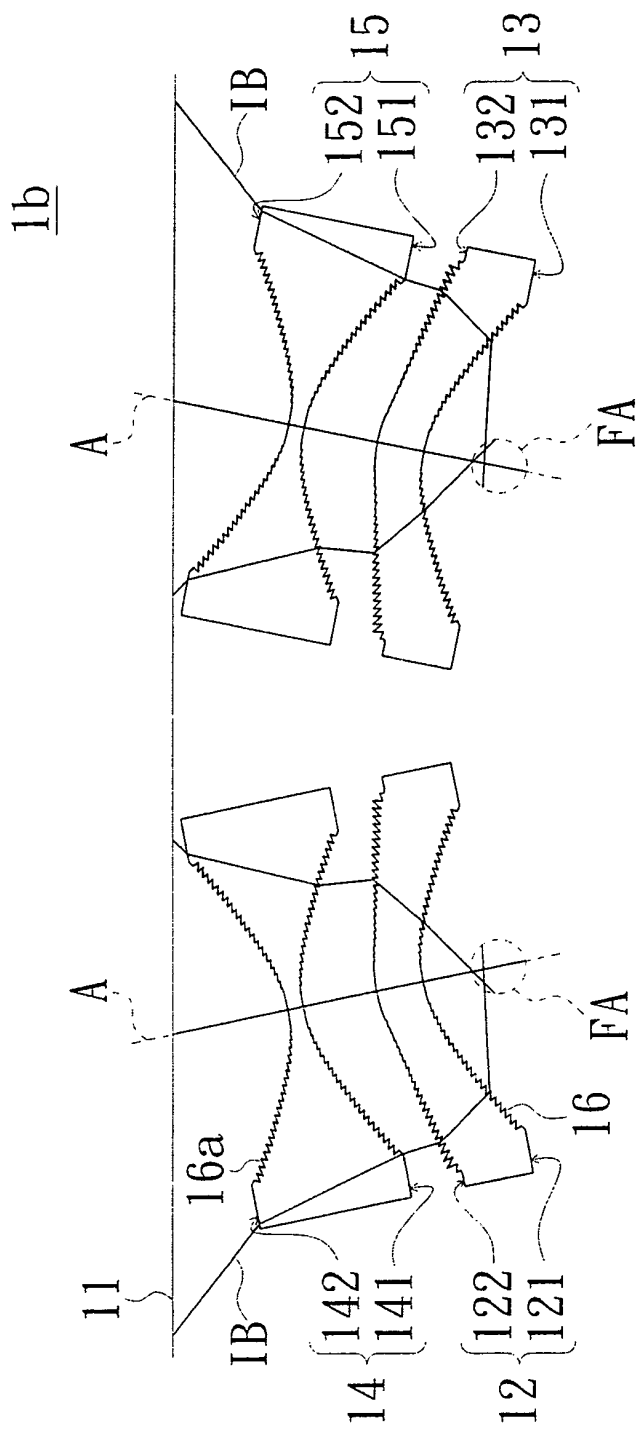


圖4

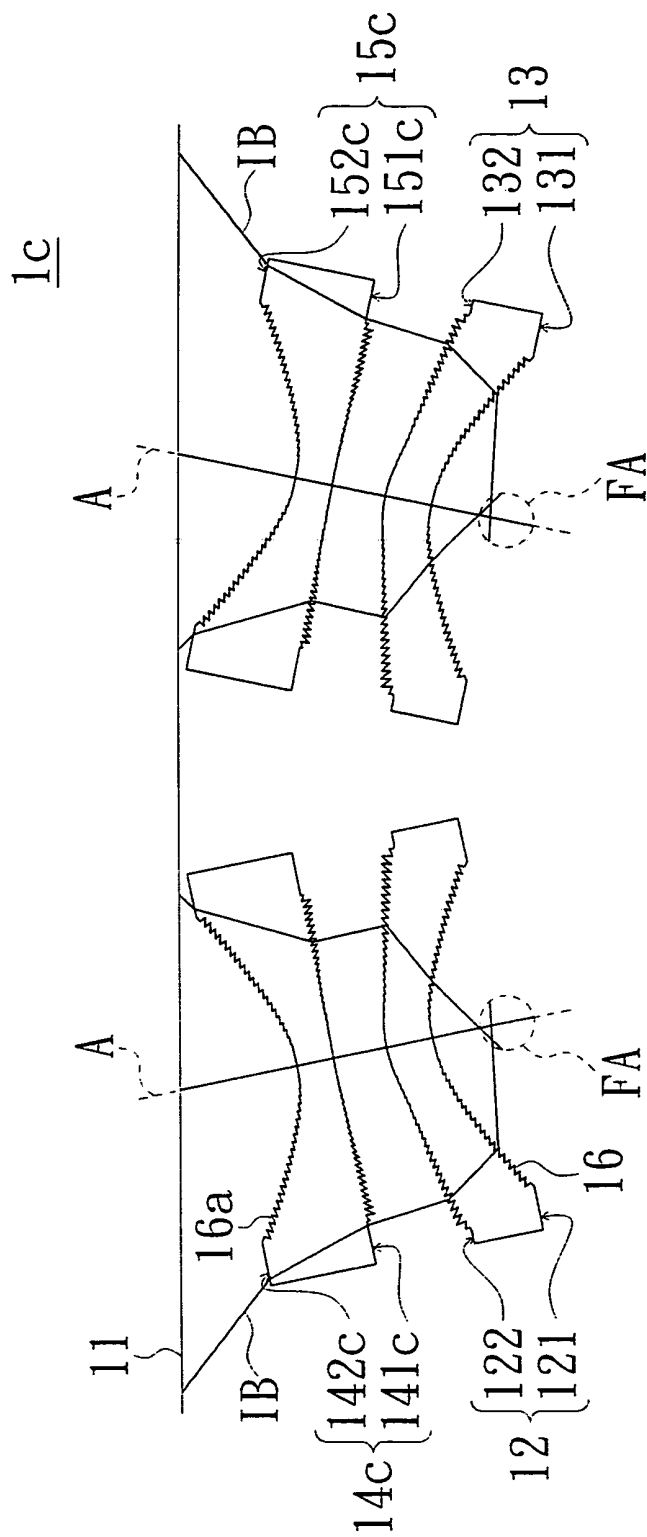


圖5

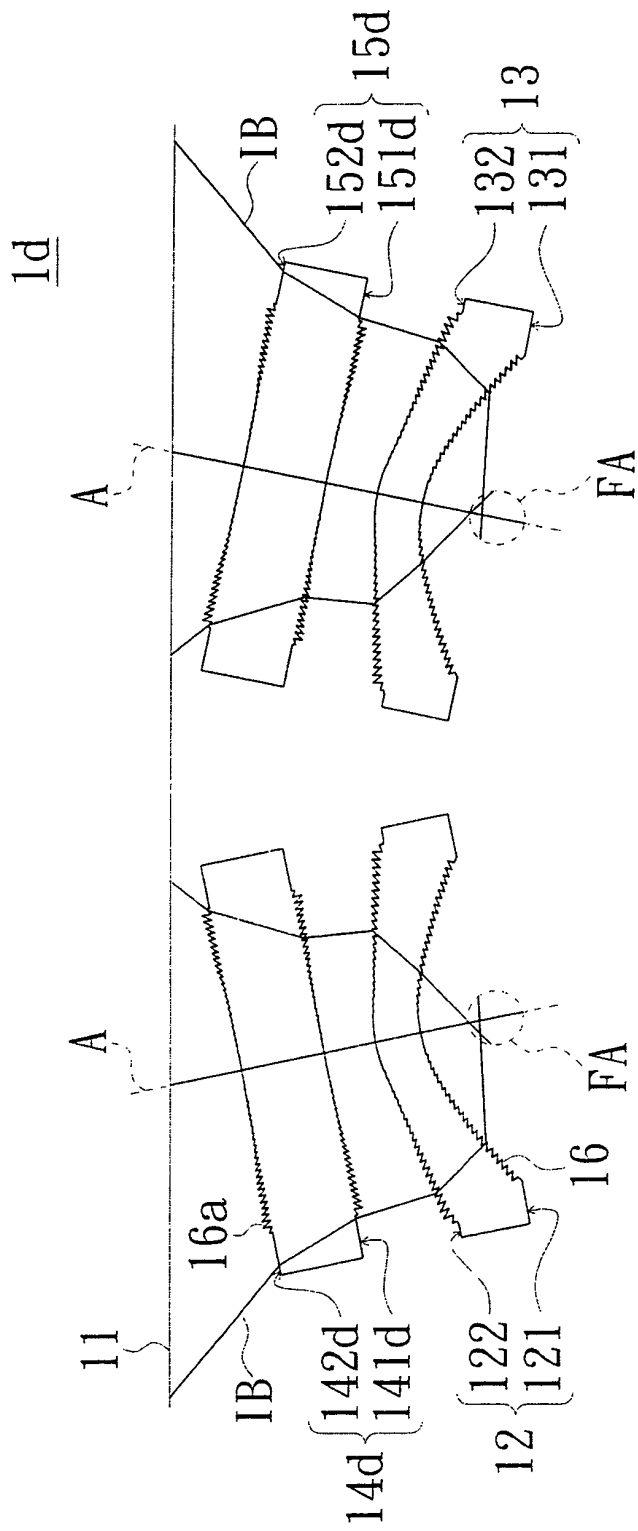


圖6

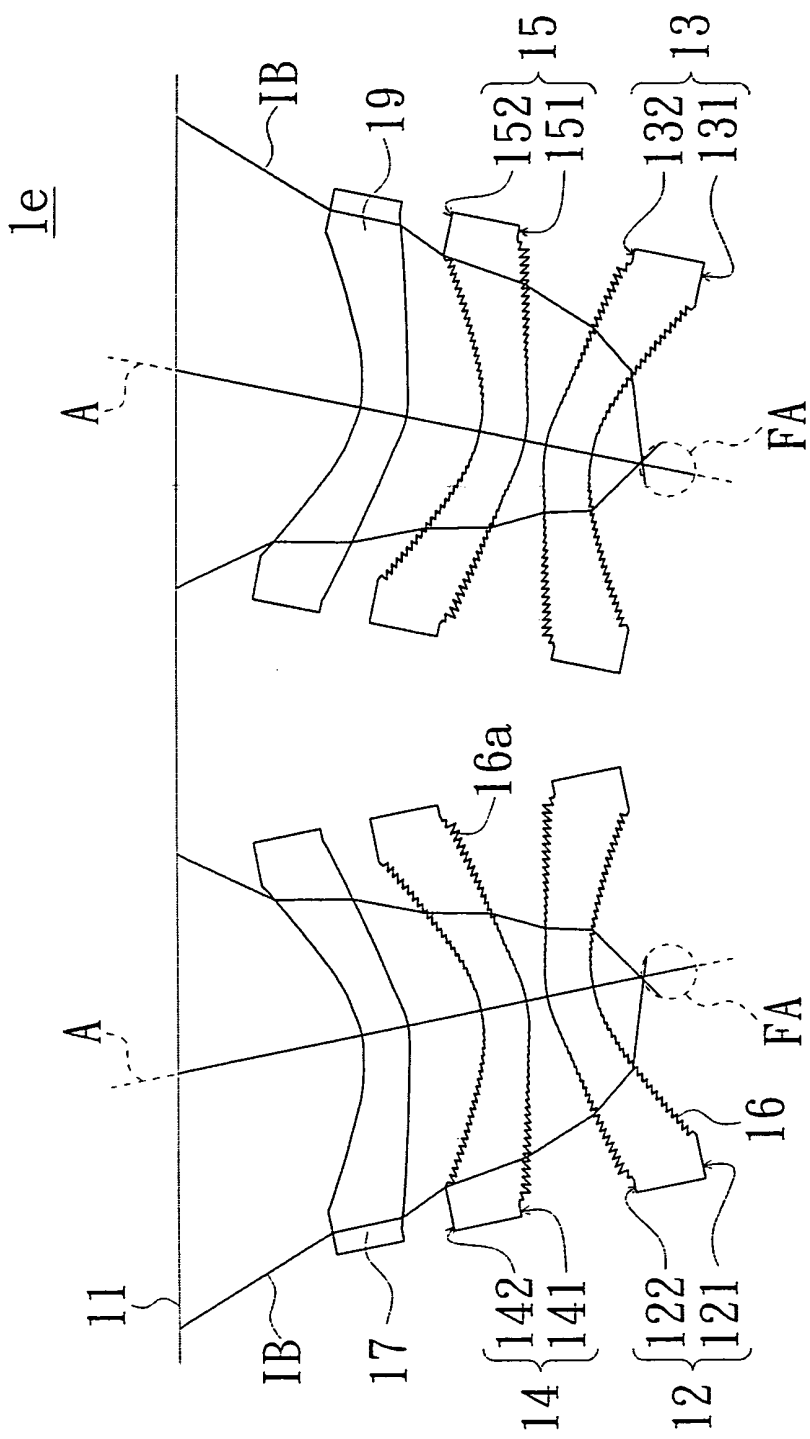


圖7

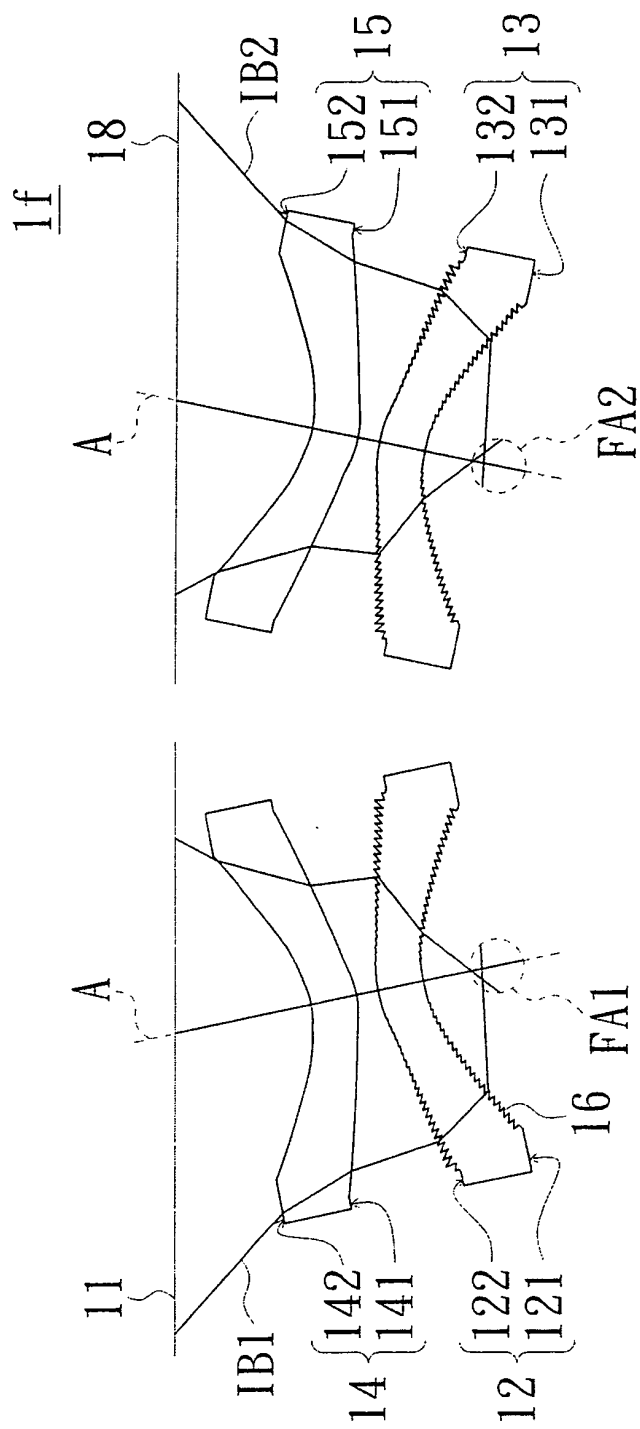


圖8

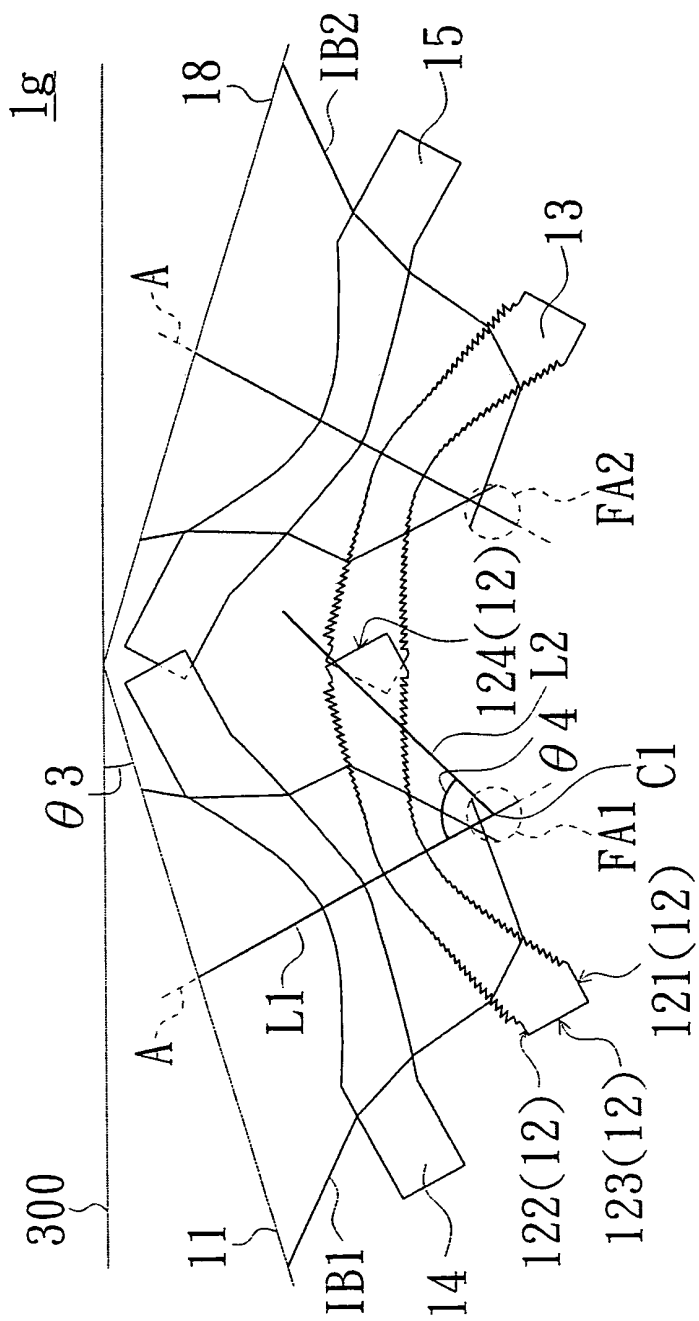


圖9

【代表圖】

【本案指定代表圖】：圖 1。

【本代表圖之符號簡單說明】：

1：光學系統

11：顯示面板

12、13：第一透鏡

14、15：第二透鏡

16：微結構

16'：第一群微結構

16''：第二群微結構

121、131：第一表面

122、132：第二表面

141、151：第三表面

142、152：第四表面

161、162、163、164：表面

A：軸心

IB：影像光束

FA：聚焦區域

θ_1 ：第一夾角

θ_2 ：第二夾角

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

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】頭戴型顯示裝置

HEAD MOUNTED DISPLAY DEVICE

【技術領域】

【0001】 本發明是有關於一種頭戴型顯示裝置，尤其是有關於一種具有寬視角的頭戴型顯示裝置。

【先前技術】

【0002】 現行的頭戴式顯示裝置應用於虛擬實境(Virtual Reality)時，其主要是將顯示面板的影像畫面透過光學系統投射光線至使用者的眼睛，在使用者的眼睛內形成一個虛像。隨著科技的蓬勃發展，頭戴式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影像畫面。

【0003】 頭戴型顯示裝置的重要規格為：頭戴型顯示裝置允許使用者眼睛看到的視角(Field Of View, FOV)範圍以及頭戴型顯示裝置與使用者眼睛之間的適眼距(Eye relief)。然而，以目前一般的頭戴型顯示裝置的設計架構來看，僅能做到 100 至 110 度的視角，其主要原因在於當視角加大時，光學系統中的透鏡尺寸就會相對的變大，如此會導致整體頭戴型顯示裝置的重量與體積增加。此外，在視角加大的情況下，光學系統中的透鏡與使用者眼睛之間的適眼距也會變大，如此同樣會迫使透鏡尺寸相對變大，增加整體頭戴型顯示裝置的重量與體積。因此，如何針對上述的問題進行改善，實為本領

域相關人員所關注的焦點。

【0004】 「先前技術」段落只是用來幫助了解本發明內容，因此在「先前技術」段落所揭露的內容可能包含一些沒有構成所屬技術領域中具有通常知識者所知道的習知技術。在「先前技術」段落所揭露的內容，不代表該內容或者本發明一個或多個實施例所要解決的問題，也不代表在本發明申請前已被所屬技術領域中具有通常知識者所知曉或認知。

【發明內容】

【0005】 本發明的目的之一在於提供一種頭戴型顯示裝置，用以增加使用者的視角，且有效減輕顯示裝置的重量以及體積。

【0006】 為達上述之一部分或全部目的或是其它目的，本發明提供一種頭戴型顯示裝置，適於發出影像光束，並於影像光束的傳遞路徑上形成兩個聚焦區域，頭戴型顯示裝置包括至少一顯示面板、兩個第一透鏡、兩個第二透鏡以及多個微結構。顯示面板提供影像光束。這些第一透鏡讓影像光束穿過，並位於顯示面板與對應的聚焦區域之間。每一第一透鏡包括相對的第一表面與第二表面。第一表面為面向對應的聚焦區域的凹面。這些第二透鏡適於讓影像光束穿過，每一第一透鏡位於每一第二透鏡與對應的聚焦區域之間。這些微結構配置於第一表面與第二表面至少其中之一上。每一第一透鏡具有軸心。這些微結構包括靠近軸心的第一群微結構以及遠離軸心的第二群微結構。第一群微結構中任兩個相鄰的微結構之間具有第一夾角。第二群微結構中任兩個相鄰的微結構之間具有第二夾角，且第一夾角的角度大於第二夾角的角度。

【0007】 在本發明的一實施例中，上述之每一第一透鏡的屈光度為正。

【0008】 在本發明的一實施例中，上述之每一第二表面為凸面。

【0009】 在本發明的一實施例中，上述之這些微結構的屈光度為正。

【0010】 在本發明的一實施例中，上述之這些微結構的屈光度為負。

【0011】 在本發明的一實施例中，上述之每一第二透鏡包括相對的第三表面與第四表面，這些微結構配置於第三表面與第四表面的至少其中之一，且每一第二透鏡結合這些微結構的屈光度為負。

【0012】 在本發明的一實施例中，上述之至少一第二透鏡的第三表面為凹面，第四表面為凸面，且凹面與凸面的其中之一面向對應的聚焦區域。

【0013】 在本發明的一實施例中，上述之至少一第二透鏡的第三表面為第一凹面，第四表面為第二凹面，且第一凹面與第二凹面的其中之一面向對應的聚焦區域。

【0014】 在本發明的一實施例中，上述之至少一第二透鏡的第三表面為凹面，第四表面為平面，且凹面與平面的其中之一面向對應的聚焦區域。

【0015】 在本發明的一實施例中，上述之至少一第二透鏡的第三表面為第一平面，第四表面為第二平面，且第一平面與第二平面的其中之一面向對應的聚焦區域。

【0016】 在本發明的一實施例中，上述之至少一第一透鏡為球面透鏡。

【0017】 在本發明的一實施例中，上述之至少一第一透鏡為非球面透鏡。

【0018】 在本發明的一實施例中，上述之第二透鏡為球面透鏡。

【0019】 在本發明的一實施例中，上述之第二透鏡為非球面透鏡。

【0020】 在本發明的一實施例中，上述之這些微結構的表面的至少部分為球面。

【0021】 在本發明的一實施例中，上述之這些微結構的表面的至少部分為非球面。

【0022】 在本發明的一實施例中，上述之頭戴型顯示裝置更包括至少一光學補償透鏡，適於讓影像光束穿過，並位於顯示面板與這些第二透鏡之間。

【0023】 在本發明的一實施例中，上述之顯示面板由參考平面朝靠近聚焦區域的方向傾斜而與參考平面之間具有第三夾角，至少一第一透鏡更包括相對的第一側面與第二側面，第一側面與第二側面分別鄰接於第一表面與第二表面之間，頭戴型顯示裝置更包括通過第一透鏡的軸心以及聚焦區域的中心點的第一基準線以及通過第一側面或第二側面以及聚焦區域的中心點的第二基準線，第一基準線與第二基準線之間具有第四夾角，且第四夾角大於第三夾角。

【0024】 在本發明的一實施例中，上述之至少一顯示面板的數量為兩個，這些顯示面板適於分別提供第一影像光束與第二影像光束，第一影像光束穿過彼此對應的第一透鏡與第二透鏡而於第一影像光束的傳遞路徑上形成第一聚焦區域，第二影像光束穿過彼此對應的另一第一透鏡與另一第二透鏡而於第二影像光束的傳遞路徑上形成第二聚焦區域。

【0025】 在本發明的一實施例中，上述之頭戴型顯示裝置更包括框架，其中至少一顯示面板、這些第一透鏡以及這些第二透鏡皆配置於框架上。

【0026】 本發明實施例之頭戴型顯示裝置，其主要是將靠近影像光束所形成的聚焦區域的第一透鏡設計為曲面，且第一透鏡的凹面朝向聚焦區域，並在第一透鏡的曲面上配置多個微結構，在這樣的結構設計下，無需增加透鏡的尺寸，便可有效的加大頭戴型顯示裝置的視角大於 110 度，並在視角加大的同時，維持適眼距大於 100 公釐，除此之外，可進一步有效減輕頭戴型顯示裝置的重量及體積，且在這樣的結構設計下，可有效修正光學的色差與像差。

【0027】 為讓本發明之上述和其他目的、特徵和優點能更明顯易懂，下文特舉較佳實施例，並配合所附圖式，作詳細說明如下。

【圖式簡單說明】

【0028】

圖 1 為本發明之一實施例之頭戴型顯示裝置的示意圖。

圖 2A 為位於參考平面上的多個微結構的示意圖。

圖 2B 為多個微結構配置於曲面透鏡的示意圖。

圖 3 為本發明之另一實施例之頭戴型顯示裝置的示意圖。

圖 4 為本發明之另一實施例之頭戴型顯示裝置的示意圖。

圖 5，其為本發明之又一實施例之頭戴型顯示裝置的示意圖。

圖 6，其為本發明之再一實施例之頭戴型顯示裝置的示意圖。

圖 7，其為本發明之另一實施例之頭戴型顯示裝置的示意圖。

圖 8，其為本發明之又一實施例之頭戴型顯示裝置的示意圖。

圖 9，其為本發明之再一實施例之頭戴型顯示裝置的示意圖。

【實施方式】

【0029】 有關本發明之前述及其他技術內容、特點與功效，在以下配合參考圖式之一較佳實施例的詳細說明中，將可清楚的呈現。以下實施例中所提到的方向用語，例如：上、下、左、右、前或後等，僅是參考附加圖式的方向。因此，使用的方向用語是用來說明並非用來限制本發明。

【0030】 請參照圖 1，本發明之一實施例之頭戴型顯示裝置的示意圖。本實施例之頭戴型顯示裝置 1 包括至少一顯示面板 11、兩個第一透鏡 12、13、兩個第二透鏡 14、15 以及多個微結構 16。顯示面板 11 適於提供影像光束 IB，並於此影像光束 IB 的傳遞路徑上形成聚焦區域 FA。這些第一透鏡 12、13 適於讓影像光束 IB 穿過，且每一第一透鏡 12、13 位於顯示面板 11 與聚焦區域 FA 之間。這些第一透鏡 12、13 分別包括相對的第一表面 121、131 與第二表面 122、132，在本實施例中，這些第一表面 121、131 為面向聚焦區域 FA 的凹面，而這些第二表面 122、132 為面向顯示面板 11 的凸面。這些第二透鏡 14、15 適於讓影像光束 IB 穿過，且每一第一透鏡 12、13 位於每一第二透鏡 14、15 與聚焦區域 FA 之間。這些第二透鏡 14、15 分別包括相對的第三表面 141、151 與第四表面 142、152。每一第二透鏡 14、15 的第三表面 141、151 例如是凸面，每一第二透鏡 14、15 的第四表面 142、152 例如是凹面，也就是說，本實施例之每一第二透鏡 14、15 例如是凸凹透鏡，且每一第二透鏡 14、15 的凸面例如是面向聚焦區域 FA，每一第二透鏡 14、15 的凹面例如是面向顯示面板 11，但本發明並不以此為限，在其它的實施例中，每一第

二透鏡 14、15 的凸面例如是朝向顯示面板 11，每一第二透鏡 14、15 的凹面例如是朝向聚焦區域 FA。

【0031】 承上述，如圖 1 所示，這些微結構 16 配置於每一第一透鏡 12、13 的第一表面 121、131 與第二表面 122、132 的至少其中之一上，在本實施例中，這些微結構 16 例如是配置於每一第一透鏡 12、13 的第一表面 121、131 與第二表面 122、132 上，以減少第一透鏡 12、13 的厚度。但本發明並不以此為限，在一實施例中，這些微結構 16 例如是僅配置於每一第一透鏡 12、13 的第一表面 121、131(即凹面)上，在一實施例中，這些微結構 16 例如是僅配置於每一第一透鏡 12、13 的第二表面 122、132(即凸面)上。

【0032】 承上述，如圖 1 所示，以配置在第一透鏡 12 的第一表面 121 上的這些微結構 16 為例進行說明。本實施例中，這些微結構 16 包括第一群微結構 16' 與第二群微結構 16''，其中第一群微結構 16' 靠近第一透鏡 12 的軸心 A，第二群微結構 16'' 遠離第一透鏡 12 的軸心 A，也就是說，第一群微結構 16' 設置於第一透鏡 12 的軸心 A 與第二群微結構 16'' 之間。第一群微結構 16' 中任兩個相鄰的微結構 16 之間具有第一夾角 θ_1 ，第二群微結構 16'' 中任兩個相鄰的微結構 16 之間第一夾角 θ_2 ，其中第一夾角 θ_1 的角度大於第二夾角 θ_2 的角度，相較於現有技術，這樣的設計可大幅增加第一鏡片 12 邊緣的曲光能力並維持良好的成像品質，以令使用者的視角大於 110 度。具體而言，第一群微結構 16' 中任兩個相鄰的微結構 16 分別具有彼此鄰接的表面 161 與表面 162，且表面 161 與表面 162 之間夾有第一夾角 θ_1 。第二群微結構 16'' 中任兩個相鄰的微結構 16 分別具有彼此鄰接的表面 163 與表面

164，且表面 163 與表面 164 之間夾有第二夾角 θ_2 。此外，配置在另一第一透鏡 13 的第一表面 131 上的這些微結構 16 也同樣具有與上述相同的結構設計。

【0033】 值得一提的是，圖 1 所示之多個微結構 16 例如是符合圖 2A 至圖 2B 所示之多個微結構之間的角度關係，具體說明如下。

【0034】 請參照圖 2A 至圖 2B，圖 2A 為位於參考平面上的多個微結構的示意圖。圖 2B 為圖 2A 所示之多個微結構配置於曲面透鏡的示意圖。如圖 2A 所示，參考平面 100 例如是水平面，位於參考平面 100 上的這些微結構 16 中任兩個相鄰微結構 16 之間具有夾角 θ_a 。如圖 2B 所示，當這些微結構 16 配置於曲面透鏡 20 的凸面 201 上後，相同位置上的兩個相鄰微結構 16 之間的夾角會由夾角 θ_a 轉變成夾角 θ_b ，而此夾角 θ_b 的角度大於夾角 θ_a 的角度。再如圖 2B 所示，曲面透鏡 20 的凸面 201 與另一參考平面 200 之間具有夾角 θ_c ，此參考平面 200 與參考平面 100 彼此平行，而夾角 θ_a 、 θ_b 與 θ_c 之間的關係為夾角 θ_c 的角度大致等於夾角 θ_a 與夾角 θ_b 的角度總和。

【0035】 承上述，請再次參照圖 1，在本實施例中，頭戴型顯示裝置 1 的第一透鏡 12、13 具有正屈光度，也就是第一透鏡 12、13 為正透鏡，而第二透鏡 14、15 具有負屈光度，也就是第二透鏡 14、15 為負透鏡。此外，在本實施例中，這些微結構 16 例如是具有正屈光度，但本發明並不以此為限，在其它的實施例中，這些微結構 16 可具有負屈光度。但需特別說明的是，在這些微結構 16 具有負屈光度的實施例中，雖然這些微結構 16 的屈光度為負屈光度，但這些具有負屈光度的微結構 16 與具有正屈光度的第一透鏡 12、13 結合後，第

一透鏡 12、13 的整體仍為具有正屈光度的透鏡。此外，本實施例之這些微結構 16 例如是菲涅爾透鏡(Fresnel lens)結構，但本發明並不以此為限，在其它的實施例中，這些微結構 16 例如是繞射結構。

【0036】 承上述，請繼續參照圖 1，在本實施例中，頭戴型顯示裝置 1 的第一透鏡 12、13 例如是球面透鏡，然而第一透鏡 12、13 亦可以是非球面透鏡，本發明並不加以限定第一透鏡 12、13 的類型，可視實際情況的需求而選用不同類型的透鏡。此外，在本實施例中，第二透鏡 14、15 例如是球面透鏡，然而第二透鏡 14、15 亦可以是非球面透鏡的其中之一，本發明並不加以限定第二透鏡 14、15 的類型，可視實際情況的需求而選用不同類型的透鏡。此外，在本實施例中，這些微結構 16 的表面例如是球面，然而微結構 16 的表面亦可以是非球面，本發明並不加以限定這些微結構 16 的類型，可視實際情況的需求而選用不同類型的微結構 16。

【0037】 需特別說明的是，當本實施例之頭戴型顯示裝置 1 配戴於使用者的頭部上時，顯示面板 11 提供的影像光束 IB 於傳遞路徑上所形成的聚焦區域 FA 例如是使用者的眼部位置，但本發明並不將聚焦區域 FA 限定為使用者的眼部位置。以光學系統架構的角度而言，影像光束 IB 於傳遞路徑上所形成的聚焦區域 FA 例如是光瞳(pupil)的配置位置，也就是對通過光學系統的光束有限制作用並進一步限制成像大小或成像空間範圍的光學元件—孔徑光闌。此外，本實施例之頭戴型顯示裝置 1 的顯示面板 11、這些第一透鏡 12、13 以及這些第二透鏡 14、15 例如皆配置於框架(在圖 1 中未繪示出)上。

【0038】 請參照圖 3，其為本發明之另一實施例之頭戴型

顯示裝置的示意圖。本實施例之頭戴型顯示裝置 1a 與圖 1 所示之頭戴型顯示裝置 1 類似，不同點在於，本實施例之頭戴型顯示裝置 1a 的這些第二透鏡 14、15 上亦配置有多個微結構 16a。具體而言，這些微結構 16a 配置於第二透鏡 14、15 的第三表面 141、151 與第四表面 142、152 的至少其中之一，以減少第二透鏡 14、15 的厚度。在本實施例中，這些微結構 16a 例如是配置於每一第二透鏡 14、15 的第一表面 141、151 與第二表面 142、152 上，但本發明並不以此為限，在一實施例中，這些微結構 16 例如是僅配置於每一第二透鏡 14、15 的第三表面 141、151(即凸面)上，在一實施例中，這些微結構 16a 例如是僅配置於每一第二透鏡 14、15 的第二表面 142、152(即凹面)上。

【0039】 請參照圖 4，其為本發明之另一實施例之頭戴型顯示裝置的示意圖。本實施例之頭戴型顯示裝置 1b 與圖 3 所示之頭戴型顯示裝置 1a 類似，不同點在於，本實施例之頭戴型顯示裝置 1b 的每一第二透鏡 14b、15b 的第三表面 141b、151b 為第一凹面，每一第二透鏡 14b、15b 的第四表面 142b、152b 為第二凹面，也就是說，本實施例之每一第二透鏡 14b、15b 例如是負屈光度的雙凹透鏡，且每一第二透鏡 14b、15b 的第一凹面例如是朝向聚焦區域 FA，每一第二透鏡 14b、15b 的第二凹面例如是朝向顯示面板 11，但本發明並不以此為限，在其它的實施例中，每一第二透鏡 14b、15b 的第一凹面例如是面向顯示面板 11，每一第二透鏡 14b、15b 的第二凹面例如是面向聚焦區域 FA。此外，微結構 16a 可選擇性地配置於每一第二透鏡 14b、15b 的第三表面 141b、151b 或第四表面 142b、152b 至少其中之一上，本發明並不以此為限。

【0040】 請參照圖 5，其為本發明之另一實施例之頭戴型顯示裝置的示意圖。本實施例之頭戴型顯示裝置 1c 與圖 3 所示之頭戴型顯示裝置 1a 類似，不同點在於，本實施例之頭戴型顯示裝置 1c 的每一第二透鏡 14c、15c 的第三表面 141c、151c 例如是平面，每一第二透鏡 14c、15c 的第四表面 142c、152c 例如是凹面，也就是說，本實施例之每一第二透鏡 14c、15c 例如是負屈光度的平凹透鏡，且每一第二透鏡 14c、15c 的凹面例如是面向顯示面板 11，每一第二透鏡 14c、15c 的平面例如是面向聚焦區域 FA，但本發明並不以此為限，在其它的實施例中，每一第二透鏡 14c、15c 的凹面例如是面向聚焦區域 FA，每一第二透鏡 14c、15c 的平面例如是面向顯示面板 11。此外，微結構 16a 可選擇性地配置於每一第二透鏡 14c、15c 的第三表面 141c、151c 或第四表面 142c、152c 至少其中之一上，本發明並不以此為限。

【0041】 請參照圖 6，其為本發明之另一實施例之頭戴型顯示裝置的示意圖。本實施例之頭戴型顯示裝置 1d 與圖 3 所示之頭戴型顯示裝置 1a 類似，不同點在於，本實施例之頭戴型顯示裝置 1d 的每一第二透鏡 14d、15d 的第三表面 141d、151d 例如是第一平面，每一第二透鏡 14d、15d 的第四表面 142d、152d 例如是第二平面，也就是說，本實施例之每一第二透鏡 14d、15d 例如是負屈光度的雙平面透鏡，且每一第二透鏡 14d、15d 的第一平面例如是面向聚焦區域 FA，每一第二透鏡 14d、15d 的第二平面例如是面向顯示面板 11，但本發明並不以此為限，在其它的實施例中，每一第二透鏡 14d、15d 的第一平面例如是面向顯示面板 11，每一第二透鏡 14d、15d 的第二平面例如是面向聚焦區域 FA。此外，微結構 16a 可選

擇性地配置於每一第二透鏡 14d、15d 的第三表面 141d、151d 或第四表面 142d、152d 至少其中之一上，本發明並不以此為限。需特別說明的是，由於這些微結構 16a 具有負屈光度，故第二透鏡 14d、15d 可不具有屈光度，以降低第二透鏡 14d、15d 的製造難度。

【0042】 需特別說明的是，圖 1、圖 4 至圖 6 所示之第二透鏡的種類，例如凸凹透鏡、雙凹透鏡、平凹透鏡以及雙平面透鏡，彼此之間可以相互搭配使用，本發明並不加以限定第二透鏡僅能使用單一類型的透鏡。舉例而言，以圖 1 所示之頭戴型顯示裝置 1 為例，第二透鏡 14 例如是凸凹透鏡，而第二透鏡 15 例如是雙凹透鏡。

【0043】 請參照圖 7，其為本發明之另一實施例之頭戴型顯示裝置的示意圖。本實施例之頭戴型顯示裝置 1e 與圖 3 所示之頭戴型顯示裝置 1a 類似，不同點在於，本實施例之頭戴型顯示裝置 1e 更包括兩個光學補償透鏡 17、19。這些光學補償透鏡 17、19 適於讓顯示面板 11 所發出的影像光束 IB 穿過，且這些光學補償透鏡 17、19 分別位於顯示面板 11 與這些第二透鏡 14、15 之間。本實施例之光學補償透鏡 17、19 的功效在於，影像光束 IB 透過這些光學補償透鏡 17、19 的補償後可有助於提高成像的品質。需特別說明的是，本發明並不加以限定光學補償透鏡的數量為兩個，在其它的實施例中，光學補償透鏡的數量例如是一個或三個以上，且可依照實際情況的需求而配置在第二透鏡 14 與顯示面板 11 之間或是配置在第二透鏡 15 與顯示面板 11 之間。此外，在本實施例中，這些光學補償透鏡 17、19 例如是凸凹透鏡，但本發明並不以此為限，在其它實施例中，這些光學補償透鏡 17、19 例如是

雙凹透鏡、平凹透鏡以及雙平面透鏡的其中之一。此外，微結構 16a 可選擇性地配置於每一第二透鏡 14、15 的第三表面 141、151 或第四表面 142、152 至少其中之一上，本發明並不以此為限。

【0044】 請參照圖 8，其為本發明之另一實施例之頭戴型顯示裝置的示意圖。本實施例之頭戴型顯示裝置 1f 與圖 1 所示之頭戴型顯示裝置 1 類似，不同點在於，本實施例之頭戴型顯示裝置 1f 的顯示面板數量例如是兩個。這些顯示面板 11、18 適於分別提供第一影像光束 IB1 與第二影像光束 IB2。第一影像光束 IB1 穿過第一透鏡 12、第二透鏡 14 而於第一影像光束 IB1 的傳遞路徑上形成第一聚焦區域 FA1。第二影像光束 IB2 穿過第一透鏡 13、第二透鏡 15 而第二影像光束 IB2 的傳遞路徑上形成第二聚焦區域 FA2。此外，微結構 16a（未繪示於圖 8）亦可選擇性地配置於每一第二透鏡 14、15 的第三表面 141、151 或第四表面 142、152 至少其中之一上，本發明並不以此為限。

【0045】 請參照圖 9，其為本發明之另一實施例之頭戴型顯示裝置的示意圖。本實施例之頭戴型顯示裝置 1g 與圖 8 所示之頭戴型顯示裝置 1f 類似，不同點在於，本實施例之頭戴型顯示裝置 1g 的這些顯示面板 11、18 分別由參考平面 300 朝靠近第一聚焦區域 FA1 與第二聚焦區域 FA2 的方向傾斜。以顯示面板 11 為例子進行說明，顯示面板 11 與參考平面 300 之間具有夾角 θ_3 ，舉例而言，參考平面 300 例如是水平面，當顯示面板 11、18 置於參考平面 300 時，顯示面板 11、18 會分別與參考平面 300 之間具有夾角，其中參考平面 300 定義為與重力方向平行。再以第一透鏡 12 以及第一聚焦區域

FA1 為例子進行說明，第一透鏡 12 包括相對的第一側面 123 與第二側面 124，第一側面 123 與第二側面 124 鄰接於第一表面 121 與第二表面 122 之間。本實施例之頭戴型顯示裝置 1g 更包括第一基準線 L1 以及第二基準線 L2。第一基準線 L1 通過第一透鏡 12 的軸心 A 以及第一聚焦區域 FA1 的中心點 C1，第二基準線 L2 通過第二側面 124 以及第一聚焦區域 FA1 的中心點 C1。第一基準線 L1 與第二基準線 L2 之間具夾角 θ_4 ，其中夾角 θ_4 的角度大於夾角 θ_3 的角度，這樣的設計可有效地修正光學系統的色差與像差。需特別說明的是，顯示面板 11、18 相對於參考平面 300 的傾斜角度可不相同，以對使用者的雙眼個別進行不同程度的色差或像差修正。此外，微結構 16a（未繪示於圖 9）亦可選擇性地配置於每一第二透鏡 14、15 的第三表面 141、151 或第四表面 142、152 至少其中之一上，本發明並不以此為限。

【0046】 綜上所述，本發明實施例之頭戴型顯示裝置，其主要是將靠近影像光束所形成的聚焦區域的第一透鏡設計為曲面，且第一透鏡的凹面朝向聚焦區域，並在第一透鏡的曲面上配置多個微結構，在這樣的結構設計下，無需增加透鏡的尺寸，便可有效的增加頭戴型顯示裝置的視角大於 110 度，並在視角加大的同時，維持適眼距大於 100 公釐，除此之外，可進一步有效減輕頭戴型顯示裝置的重量及體積，且在這樣的結構設計下，可有效修正光學的色差與像差。

【0047】 惟以上所述者，僅為本發明之較佳實施例而已，當不能以此限定本發明實施之範圍，即大凡依本發明申請專利範圍及發明說明內容所作之簡單的等效變化與修飾，皆仍屬本發明專利涵蓋之範圍內。另外本發明的任一實施例或申請專利範圍不須達成本發明所揭露之全部目的或優點或特

點。此外，摘要部分和標題僅是用來輔助專利文件搜尋之用，並非用來限制本發明之權利範圍。此外，本說明書或申請專利範圍中提及的“第一”、“第二”等用語僅用以命名元件(element)的名稱或區別不同實施例或範圍，而並非用來限制元件數量上的上限或下限。

【符號說明】

【0048】

1、1a、1b、1c、1d、1e、1f、1g：頭戴型顯示裝置

11、18：顯示面板

12、13：第一透鏡

14、15、14b、15b、14c、15c、14d、15d：第二透鏡

16、16a：微結構

16'：第一群微結構

16''：第二群微結構

17、19：光學補償透鏡

100、200、300：參考平面

121、131：第一表面

122、132：第二表面

123：第一側面

124：第二側面

141、151、141b、151b、141c、151c、141d、151d：第三表面

142、152、142b、152b、142c、152c、142d、152d：第四表面

161、162、163、164：表面

20：曲面透鏡

201：凸面

A：軸心

FA：聚焦區域

FA1：第一聚焦區域

FA2：第二聚焦區域

IB：影像光束

IB1：第一影像光束

IB2：第二影像光束

L1：第一基準線

L2：第二基準線

$\theta 1$ ：第一夾角

$\theta 2$ ：第二夾角

θa 、 θb 、 θc 、 $\theta 3$ 、 $\theta 4$ ：夾角

申請專利範圍

1.一種頭戴型顯示裝置，適於發出一影像光束，並於該影像光束的傳遞路徑上形成兩個聚焦區域，該頭戴型顯示裝置包括：

至少一顯示面板，適於提供該影像光束；

兩個第一透鏡，適於讓該影像光束穿過，並位於該至少一顯示面板與對應的該聚焦區域之間，每一該第一透鏡包括相對的一第一表面與一第二表面，其中該第一表面為面向對應的該聚焦區域的一凹面；

兩個第二透鏡，適於讓該影像光束穿過，每一該第一透鏡位於每一該第二透鏡與對應的該聚焦區域之間；以及

多個微結構，配置於該第一表面與該第二表面至少其中之一上，其中每一該第一透鏡具有一軸心，該些微結構包括靠近該軸心的一第一群微結構以及遠離該軸心的一第二群微結構，該第一群微結構中任兩個相鄰的微結構之間具有一第一夾角，該第二群微結構中任兩個相鄰的微結構之間具有一第二夾角，且該第一夾角的角度大於該第二夾角的角度。

2.如申請專利範圍第 1 項所述之頭戴型顯示裝置，其中每一該第一透鏡的屈光度為正。

3.如申請專利範圍第 1 項所述之頭戴型顯示裝置，其中每一該第二表面為一凸面。

4.如申請專利範圍第 1 項所述之頭戴型顯示裝置，其中該些微結構的屈光度為正。

5.如申請專利範圍第 1 項所述之頭戴型顯示裝置，其中該些微結構的屈光度為負。

6.如申請專利範圍第 1 項所述之頭戴型顯示裝置，其中每一該第二透鏡包括相對的一第三表面與一第四表面，該些微結構配置於該第三表面與該第四表面的至少其中之一，且每一該第二透鏡結合該些微結構的屈光度為負。

7.如申請專利範圍第 6 項所述之頭戴型顯示裝置，其中至少一該第二透鏡的該第三表面為一凹面，該第四表面為一凸面，且該凹面與該凸面的其中之一面向對應的該聚焦區域。

8.如申請專利範圍第 6 項所述之頭戴型顯示裝置，其中至少一該第二透鏡的該第三表面為一第一凹面，該第四表面為一第二凹面，且該第一凹面與該第二凹面的其中之一面向對應的該聚焦區域。

9.如申請專利範圍第 6 項所述之頭戴型顯示裝置，其中至少一該第二透鏡的該第三表面為一凹面，該第四表面為一平面，且該凹面與該平面的其中之一面向對應的該聚焦區域。

10.如申請專利範圍第 6 項所述之頭戴型顯示裝置，其中該至少一第二透鏡的該第三表面為一第一平面，該第四表面為一第二平面，且該第一平面與該第二平面的其中之一面向對應的該聚焦區域。

11.如申請專利範圍第 1 項所述之頭戴型顯示裝置，其中至少一該第一透鏡為一球面透鏡。

12.如申請專利範圍第 1 項所述之頭戴型顯示裝置，其中至少一該第一透鏡為一非球面透鏡。

13.如申請專利範圍第 1 項所述之頭戴型顯示裝置，其中該第二透鏡為一球面透鏡。

14.如申請專利範圍第 1 項所述之頭戴型顯示裝置，其中該第二透鏡為一非球面透鏡。

15.如申請專利範圍第 1 項所述之頭戴型顯示裝置，其中該些微結構的一表面的至少部分為球面。

16.如申請專利範圍第 1 項所述之頭戴型顯示裝置，其中該些微結構的一表面的至少部分為非球面。

17.如申請專利範圍第 1 項所述之頭戴型顯示裝置，更包括至少一光學補償透鏡，適於讓該影像光束穿過，並位於該顯示面板與該些第二透鏡之間。

18.如申請專利範圍第 1 項所述之頭戴型顯示裝置，其中該顯示面板由一參考平面面朝靠近對應的該聚焦區域的方向傾斜而與該參考平面之間具有一第三夾角，該至少一第一透

鏡更包括相對的一第一側面與一第二側面，該第一側面與該第二側面分別鄰接於該第一表面與該第二表面之間，該頭戴型顯示裝置更包括通過該第一透鏡的該軸心以及對應的該聚焦區域的中心點的一第一基準線以及通過該第一側面或該第二側面以及對應的該聚焦區域的中心點的一第二基準線，該第一基準線與該第二基準線之間具有一第四夾角，且該第四夾角大於該第三夾角。

19.如申請專利範圍第 1 項所述之頭戴型顯示裝置，其中該至少一顯示面板的數量為兩個，該些顯示面板適於分別提供一第一影像光束與一第二影像光束，該第一影像光束穿過彼此對應的第一透鏡與第二透鏡而於該第一影像光束的傳遞路徑上形成一第一聚焦區域，該第二影像光束穿過彼此對應的另一第一透鏡與另一第二透鏡而於該第二影像光束的傳遞路徑上形成一第二聚焦區域。

20.如申請專利範圍第 1 項所述之頭戴型顯示裝置，更包括一框架，其中該至少一顯示面板、該些第一透鏡以及該些第二透鏡皆配置於該框架上。