



(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 201712400 A

(43) 公開日：中華民國 106 (2017) 年 04 月 01 日

(21) 申請案號：104131956

(22) 申請日：中華民國 104 (2015) 年 09 月 25 日

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

(71) 申請人：源奇科技股份有限公司 (中華民國) LIQXTAL TECHNOLOGY INC. (TW)

臺南市永康區鹽行里中正路 748 號

國立交通大學 (中華民國) NATIONAL CHIAO TUNG UNIVERSITY (TW)

新竹市大學路 1001 號

(72) 發明人：陳宏山 CHEN, HUNG-SHAN (TW) ; 林怡欣 LIN, YI-HSIN (TW)

(74) 代理人：蔡朝安

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：11 項 圖式數：5 共 16 頁

(54) 名稱

具視力補償之頭戴式顯示裝置

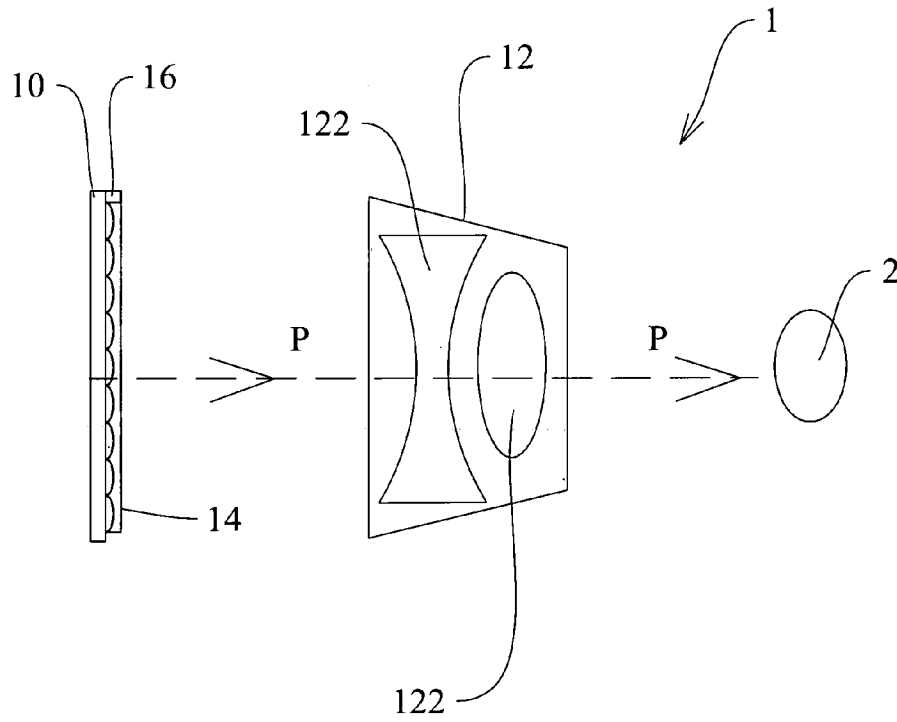
HEAD-MOUNTED DISPLAY WITH VISION COMPENSATION FUNCTION

(57) 摘要

本發明揭露一種具視力補償之頭戴式顯示裝置，包含：一顯示模組，用以顯示一影像；一透鏡模組，其設置於顯示模組之一出光光路，用以形成影像之一放大影像以供一使用者觀看；以及一液晶透鏡陣列模組，其設置於該顯示模組與該透鏡模組之間；以及一電壓控制構件，其係電性連接該液晶透鏡陣列模組以調整該液晶透鏡陣列模組的焦距，藉以改變該影像於該顯示模組的成像位置，以補償該使用者之一異常視力。

A head-mounted display with a vision compensation function is disclosed herein. The present invention includes a display module for displaying an image; a lens module set on a emergent light path of the display module for generating an enlarged image to a user; and a LC lens array module set between the display module and the lens module; and a voltage control element which is electrically connected with the LC lens array module for controlling the focal length of the LC lens array module to change the imaging position of the image on the display module so as to compensate an abnormal vision of the user.

指定代表圖：



符號簡單說明：

- 1 . . . 頭戴式顯示裝置
- 10 . . . 顯示模組
- 12 . . . 透鏡模組
- 122 . . . 光學透鏡
- 14 . . . 液晶透鏡陣列模組
- 16 . . . 電壓控制構件
- 2 . . . 使用者
- P . . . 出光光路

圖1

201712400

專利案號: 104131956



申請日: 104. 9. 25

201712400

【發明摘要】

IPC分類:

G02B 27/01 (2006.01)

【中文發明名稱】 具視力補償之頭戴式顯示裝置

【英文發明名稱】 HEAD-MOUNTED DISPLAY WITH VISION COMPENSATION
FUNCTION

【中文】

本發明揭露一種具視力補償之頭戴式顯示裝置，包含：一顯示模組，用以顯示一影像；一透鏡模組，其設置於顯示模組之一出光光路，用以形成影像之一放大影像以供一使用者觀看；以及一液晶透鏡陣列模組，其設置於該顯示模組與該透鏡模組之間；以及一電壓控制構件，其係電性連接該液晶透鏡陣列模組以調整該液晶透鏡陣列模組的焦距，藉以改變該影像於該顯示模組的成像位置，以補償該使用者之一異常視力。

【英文】

A head-mounted display with a vision compensation function is disclosed herein. The present invention includes a display module for displaying an image; a lens module set on a emergent light path of the display module for generating an enlarged image to a user; and a LC lens array module set between the display module and the lens module; and a voltage control element which is electrically connected with the LC lens array module for controlling the focal length of the LC lens array module to

change the imaging position of the image on the display module so as to compensate an abnormal vision of the user.

【指定代表圖】 圖1

【代表圖之符號簡單說明】

1	頭戴式顯示裝置
10	顯示模組
12	透鏡模組
122	光學透鏡
14	液晶透鏡陣列模組
16	電壓控制構件
2	使用者
P	出光光路

【發明說明書】

【中文發明名稱】 具視力補償之頭戴式顯示裝置

【英文發明名稱】 HEAD-MOUNTED DISPLAY WITH VISION COMPENSATION
FUNCTION

【技術領域】

【0001】 本發明係有關於一種頭戴式顯示器，特別是關於一種採用液晶透鏡陣列模組並具視力補償的頭戴式顯示器。

【先前技術】

【0002】 頭戴式顯示器(Head mounted display, HMD)是一種用於近距離顯示圖片與影像的光學產品，利用光路調整顯示器的訊號，再經過光學組件分別送到雙眼或單眼，而產生畫面。一般頭戴式顯示器是需要配戴眼鏡才能夠觀賞的，但對於使用者來說，同時佩戴眼鏡以及頭戴式顯示器會讓使用者不舒適。一種傳統 2 維/3 維切換式顯示系統(switching display)，其液晶透鏡切換焦距的功能是用來切換左眼與右眼所看到不同的影像；或者用來積分成像(integral imaging)，其液晶透鏡切換焦距的原理是將帶有 3 維資訊的基礎影像(elementary images) 成像到不同焦平面。像素然，此兩種應用非用來解決視力的問題。

【發明內容】

【0003】 本發明目的之一係提供一種具視力補償之頭戴式顯示器，透過電

控液晶透鏡陣列(microlens)將原本顯示器的位置成像到主透鏡焦平面附近，藉由將最終成像之虛像放置在不同位置，以達成矯正異常視力度數或達成擴增實境(Augmented Reality)的效果。

【0004】 本發明提供一種具視力補償之頭戴式顯示裝置，包含：一顯示模組、一透鏡模組、一電壓控制構件。顯示模組，其用以顯示一影像。透鏡模組，其設置於顯示模組之一出光光路，用以形成影像之一放大影像以供一使用者觀看；一液晶透鏡陣列模組，其設置於該顯示模組與該透鏡模組之間。電壓控制構件，其係電性連接該液晶透鏡陣列模組以調整該液晶透鏡陣列模組的焦距，藉以改變該影像於該顯示模組的成像位置，以補償該使用者之一異常視力。

【0005】 以下藉由具體實施例配合所附的圖式詳加說明，當更容易瞭解本發明之目的、技術內容、特點及其所達成之功效。

【圖式簡單說明】

【0006】

圖 1 為本發明一實施例之具視力補償之頭戴式顯示器的結構示意圖。

圖 2A、圖 2 B 為不同實施例之液晶盒結構。

圖 3A、圖 3 B 為本發明一實施例之操作範例的示意圖。

圖 4 為本發明一實施例之具視力補償之頭戴式顯示器的結構示意圖。

圖 5 為本發明又一實施例之具視力補償之頭戴式顯示器的結構示意圖。

【實施方式】

【0007】 本發明主要提供一種具視力補償之頭戴式顯示裝置，包含：一顯

示模組、一透鏡模組、一液晶透鏡陣列模組，及一電壓控制構件。一液晶透鏡陣列模組設置於該顯示模組與該透鏡模組之間。電壓控制構件，其係電性連接該液晶透鏡陣列模組以調整該液晶透鏡陣列模組的焦距，藉以改變該影像於該顯示模組的成像位置，以補償該使用者之一異常視力。以下將詳述本案的各實施例，並配合圖式作為例示。除了這些詳細描述之外，本發明還可以廣泛地施行在其他的實施例中，任何所述實施例的輕易替代、修改、等效變化都包含在本案的範圍內，並以之後的專利範圍為準。在說明書的描述中，為了使讀者對本發明有較完整的瞭解，提供了許多特定細節；然而，本發明可能在省略部分或全部這些特定細節的前提下，仍可實施。此外，眾所周知的步驟或元件並未描述於細節中，以避免造成本發明不必要之限制。圖式中相同或類似之元件將以相同或類似符號來表示。特別注意的是，圖式僅為示意之用，並非代表元件實際的尺寸或數量，不相關的細節未完全繪出，以求圖式的簡潔。

【0008】 首先，請參考圖 1 所示，圖 1 為本發明一實施例具視力補償之頭戴式顯示器的結構示意圖。如圖所示，一種具視力補償之頭戴式顯示裝置 1，包含：一顯示模組 10、一透鏡模組 12、一液晶透鏡陣列模組 14 及一電壓控制構件 16。顯示模組 10，其用以顯示一影像。透鏡模組 12，其設置於顯示模組 10 之一出光光路 P，用以形成影像之一放大影像以供一使用者 2 觀看，於此實施例中，透鏡模組 12 包含多個光學透鏡 122。液晶透鏡陣列模組 14，其設置於顯示模組 10 與透鏡模組 12 之間，於一實施例中，液晶透鏡陣列模組 14 為微液晶透鏡陣列模組(micro lens array)。電壓控制構件 16，其係電性連接液晶透鏡陣列模組 14 以調整液晶透鏡陣列模組 14 的焦距，藉以改變影像於顯示模組 10 的成像位置，以補償使用者 2 之一異常視力。在改變液晶透鏡陣列模組 14 的焦距時，

顯示模組 10 上像素(pixel)顯示的影像也需要做調整以配合局部放大或縮小。因此，液晶透鏡陣列模組 14 的焦距和顯示模組 10 上像素顯示的影像是有一優化關係的。於一實施例中，異常視力為一近視、一遠視及一散光至少其中之一。本發明能讓使用者利用連續調變液晶透鏡陣列之焦距來有效調整度數以符合各使用者需求。

【0009】 承上，於又一實施例中，液晶透鏡陣列模組 14 設置於顯示模組 10 與透鏡模組 12 之間，較佳者，如圖所示，液晶透鏡陣列模組 14 是設置於顯示模組 10 上。於又一實施例中，液晶透鏡陣列模組 14 係以折射率匹配的方式設置於顯示模組 10 上，一實施例中，例如在顯示模組 10 與液晶透鏡陣列模組 14 間設置一鍍膜層，此鍍膜層的折射率經特別計算可以抵銷界面反射。而液晶透鏡陣列模組 14 係包含複數個液晶透鏡，且每一個液晶透鏡包含均勻厚度的液晶盒 142，如圖 2A 所示，每一個液晶盒 142 包含一上基板 1421 及一下基板 1422 上下設置以夾設複數液晶 1423 於其中，上基板 1421 設有一上電極層 1424 於其上或於其下；下基板 1422 上依序包含但不限於一下電極層 1425 及一配向層 1426，而其驅動方式為現有技術，此即不再贅述。可以理解的是，每一個液晶透鏡亦可包含不均勻厚度的液晶盒 144，如圖 2B 所示，其配置方式與圖 2A 之實施例大致相同，唯一較大差異在於，上基板 1441 為一有曲面的基板，以與下基板 1442 形成一不均勻厚度的液晶盒 144。其中液晶透鏡陣列模組的有效焦距變化為方型矩陣圖形，且其具有高填充率(filling factor)，較加者，其為百分之一百填充。以方型矩陣圖形做為設計，主要具有以下好處是(1)方型可使填充率很高：使填充率接近 100%，可具有良好透鏡效果。(2)因像素亦為方型，故可使液晶透鏡陣列模組 14 與像素容易對應。

【0010】 接續上述，於一實施例中，電壓控制構件 16 為單一像素驅動或者電壓控制構件 16 為像素化(pixelated)的方式驅動。承上，當需要修正視角的關係時，其必須考慮到斜向的像差，故可利用局部控制液晶透鏡陣列模組 14 的焦距來完成，因此電壓控制構件 16 可以單一像素驅動的方式控制液晶透鏡陣列模組或者以像素化(pixelated)的方式驅動液晶透鏡陣列模組。接者，請參考圖 3A 及圖 3B，其為本發明一操作範例，於此實施例中，當電壓控制構件 16 未施加電壓時，顯示模組 10 對於透鏡模組 12 產生的成像位置例如於位置 X1；當電壓控制構件 16 對於液晶透鏡陣列模組 14 施以一電壓時，電壓驅動方式包含但不限於上述方式，則顯示模組 10 對於液晶透鏡陣列模組 14 的成像位置移至位置 X1'，而對透鏡模組 12 所產生的成像位置位於位置 X2，藉此方式將最終成像之虛像放置在不同位置，以達成矯正視力度數或擴增實境的功效。

【0011】 於又一實施例中，如圖 4 所示，透鏡模組 12 包含一反射鏡 124。而具視力補償之頭戴式顯示裝置 1 更包含一分光構件 17 設置於透鏡模組 12 之出光側 121 或顯示模組 10 以及透鏡模組 12 之間。其中分光構件 17 包含分光鏡 172、偏振分光鏡 174 至少其中一個，如分光構件 17 同時包含分光鏡 172 與偏振分光鏡 174，則如圖所示，光源 11 設置於偏振分光鏡 174 遠離液晶透鏡陣列模組 14 的一側。於一實施例中，顯示模組 10 包含但不限於反射式矽基板液晶顯示面板(LCoS panel, Liquid Crystal on Silicon panel)或微顯示器(microdisplay)。

【0012】 於再一實施例中，如圖 5 所示，具視力補償之頭戴式顯示裝置更包含：一導光構件 18 設置於透鏡模組 12 之出光側 121。導光構件 18 包含但不限於一波導元件 182 及至少一繞射元件 184，且繞射元件 184 設置於波導元件 182 的入光表面 1821 及出光表面 1823。其中如何調整度數的技術手段已描述於上述

的實施例中，故圖 4、圖 5 之實施例即不再贅述。

【0013】 綜合上述，本發明提出一種具視力補償之頭戴式顯示裝置，透過電控液晶透鏡陣列(microlens)將原本顯示器的位置成像到主透鏡焦平面附近，藉由將最終成像之虛像放置在不同位置，以達成矯正異常視力度數或達成擴增實境(Augmented Reality)的效果。此裝置可減少使用者手動微調，更者，缺少手動調整機構，可有效減少系統所需空間，增加使用者配戴的舒適感。

【0014】 藉由以上較佳具體實施例之詳述，係希望能更加清楚描述本發明之特徵與精神，而並非以上述所揭露的較佳具體實施例來對本發明之範疇加以限制。相反地，其目的是希望能涵蓋各種改變及具相等性的安排於本發明所欲申請之專利範圍的範疇內。因此，本發明所申請之專利範圍的範疇應該根據上述的說明作最寬廣的解釋，以致使其涵蓋所有可能的改變以及具相等性的安排。

【符號說明】

【0015】

1	頭戴式顯示裝置
10	顯示模組
11	光源
12	透鏡模組
121	出光側
122	光學透鏡
124	反射鏡

14	液晶透鏡陣列模組
142, 144	液晶盒
1421, 1441	上基板
1422, 1442	下基板
1423	液晶
1424	上電極層
1425	下電極層
1426	配向層
16	電壓控制構件
17	分光構件
172	分光鏡
174	偏振分光鏡
18	導光構件
182	波導元件
1821	入光表面
1823	出光表面
184	繞射元件
2	使用者
P	出光光路
X1, X1', X2	位置

【發明申請專利範圍】

【第1項】一種具視力補償之頭戴式顯示裝置，包含：

- 一顯示模組，用以顯示一影像；
- 一透鏡模組，其設置於該顯示模組之一出光光路，用以形成該影像之一放大影像以供一使用者觀看；以及
- 一液晶透鏡陣列模組，其設置於該顯示模組與該透鏡模組之間；以及
- 一電壓控制構件，其係電性連接該液晶透鏡陣列模組以調整該液晶透鏡陣列模組的焦距，藉以改變該影像於該顯示模組的成像位置，以補償該使用者之一異常視力。

【第2項】如請求項 1 所述之具視力補償之頭戴式顯示裝置，其中透鏡模組包含一反射鏡。

【第3項】如請求項 1 所述之具視力補償之頭戴式顯示裝置，其中該液晶透鏡陣列模組係包含複數個液晶透鏡，且每一個該液晶透鏡包含均勻厚度的液晶盒。

【第4項】如請求項 1 所述之具視力補償之頭戴式顯示裝置，其中該液晶透鏡陣列模組係包含複數個液晶透鏡，且每一個該液晶透鏡包含不均勻厚度的液晶盒。

【第5項】如請求項 1 所述之具視力補償之頭戴式顯示裝置，其中該液晶透鏡陣列模組的有效焦距變化為方型矩陣圖形。

【第6項】如請求項 1 所述之具視力補償之頭戴式顯示裝置，更包含：
一分光構件，其設置於該透鏡模組之出光側或該顯示模組以及該透鏡模組之間。

【第7項】如請求項 6 所述之具視力補償之頭戴式顯示裝置，其中該分光構件包含分光鏡、偏振分光鏡至少其中一個。

【第8項】如請求項 1 所述之具視力補償之頭戴式顯示裝置，更包含：
一導光構件，其設置於該透鏡模組之出光側。

【第9項】請求項 8 所述之具視力補償之頭戴式顯示裝置，其中該導光元件包含一波導元件及至少一繞射元件，且該繞射元件設置於該波導元件的出光表面及入光表面。

【第10項】如請求項 1 所述之具視力補償之頭戴式顯示裝置，其中該液晶透鏡陣列模組設置於該顯示模組上。

【第11項】如請求項 10 所述之具視力補償之頭戴式顯示裝置，其中該液晶透鏡陣列模組係以折射率匹配的方式設置於該顯示模組上。

【發明圖式】

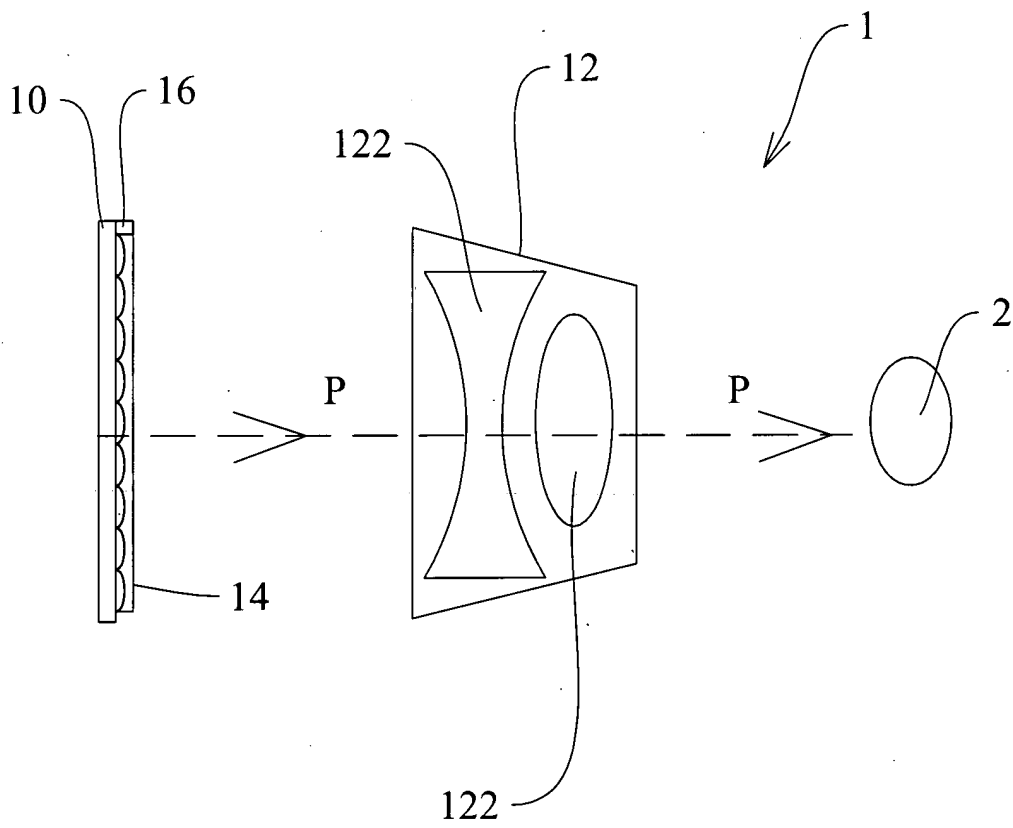


圖 1

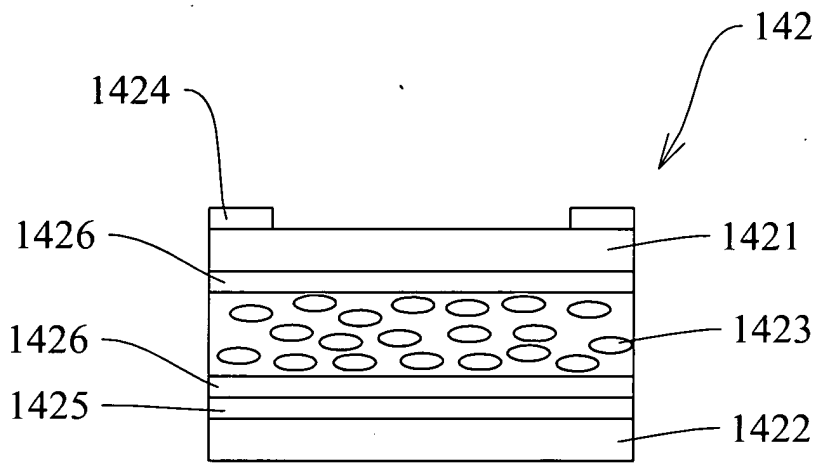


圖2A

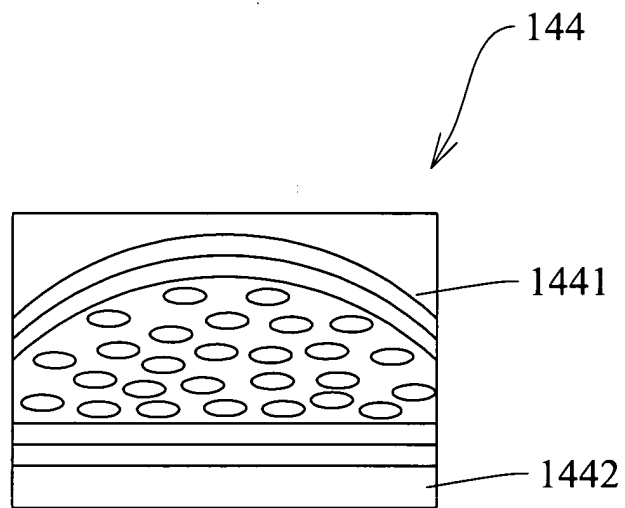


圖2B

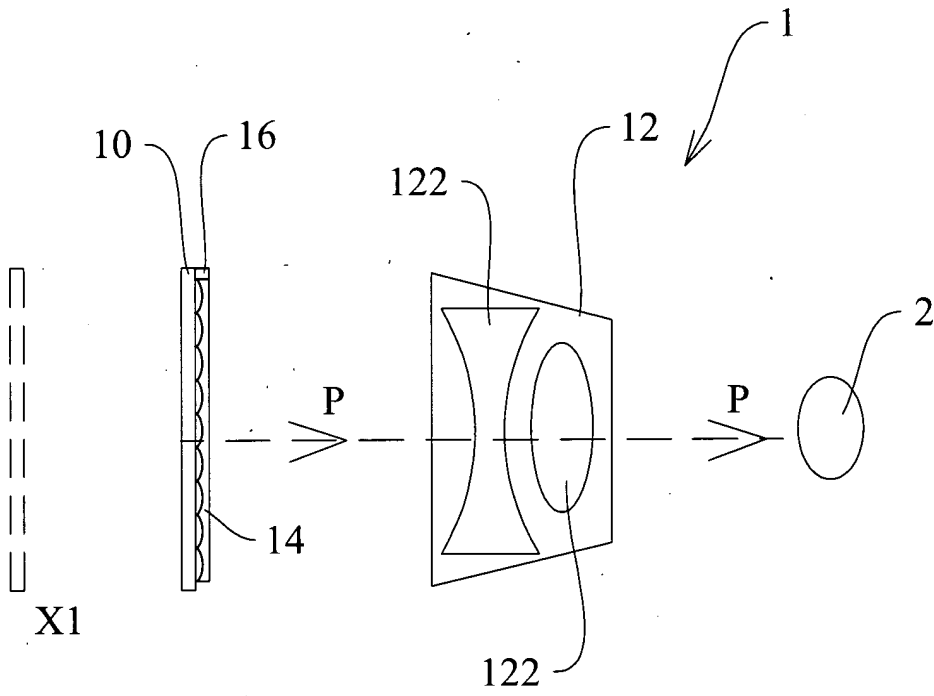


圖3A

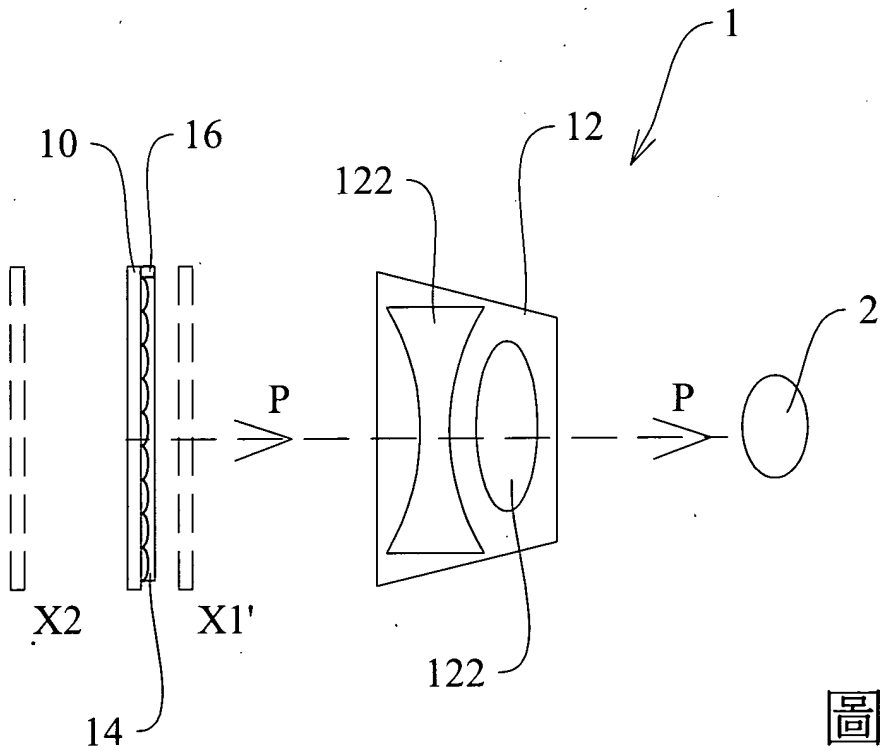


圖3B

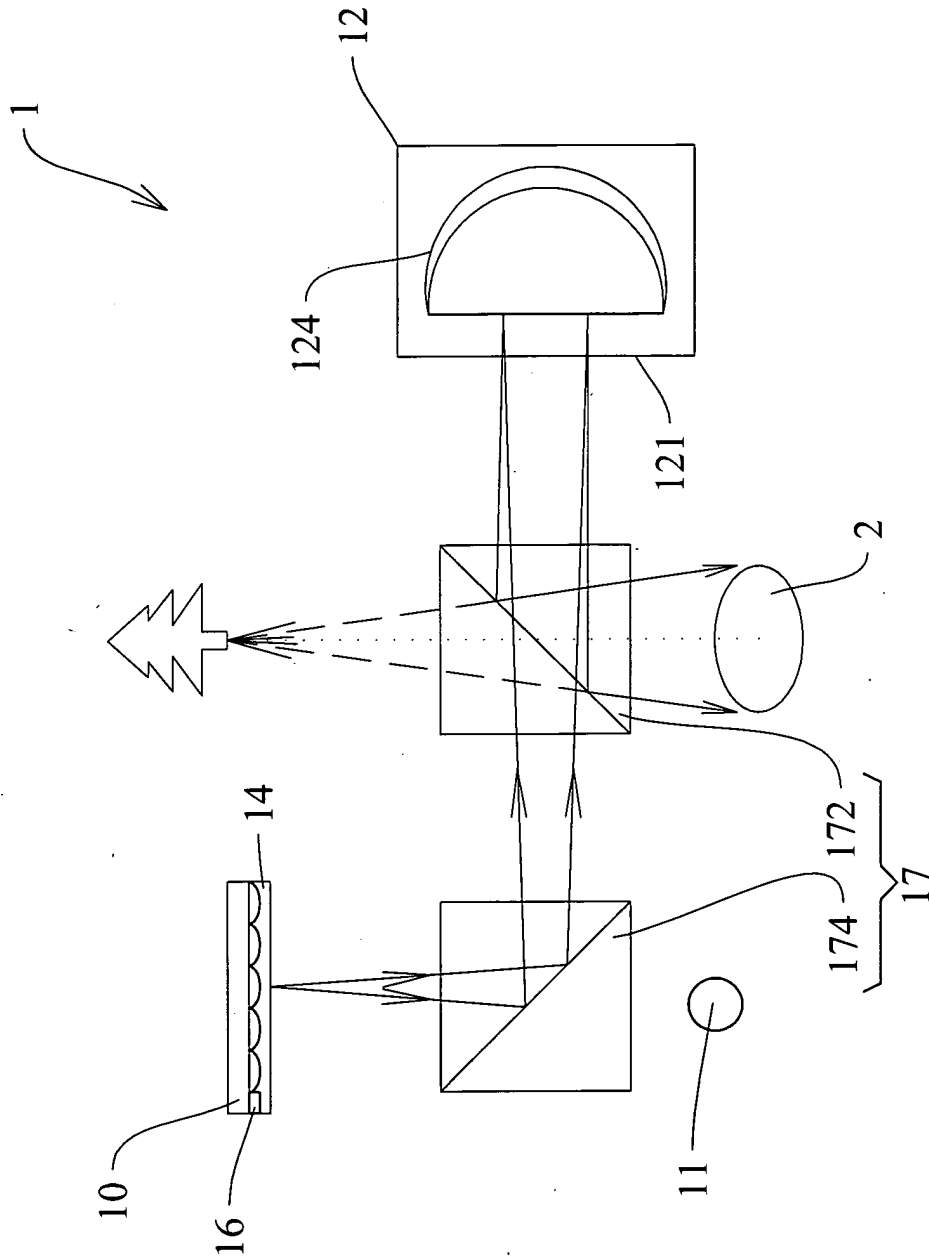


圖4

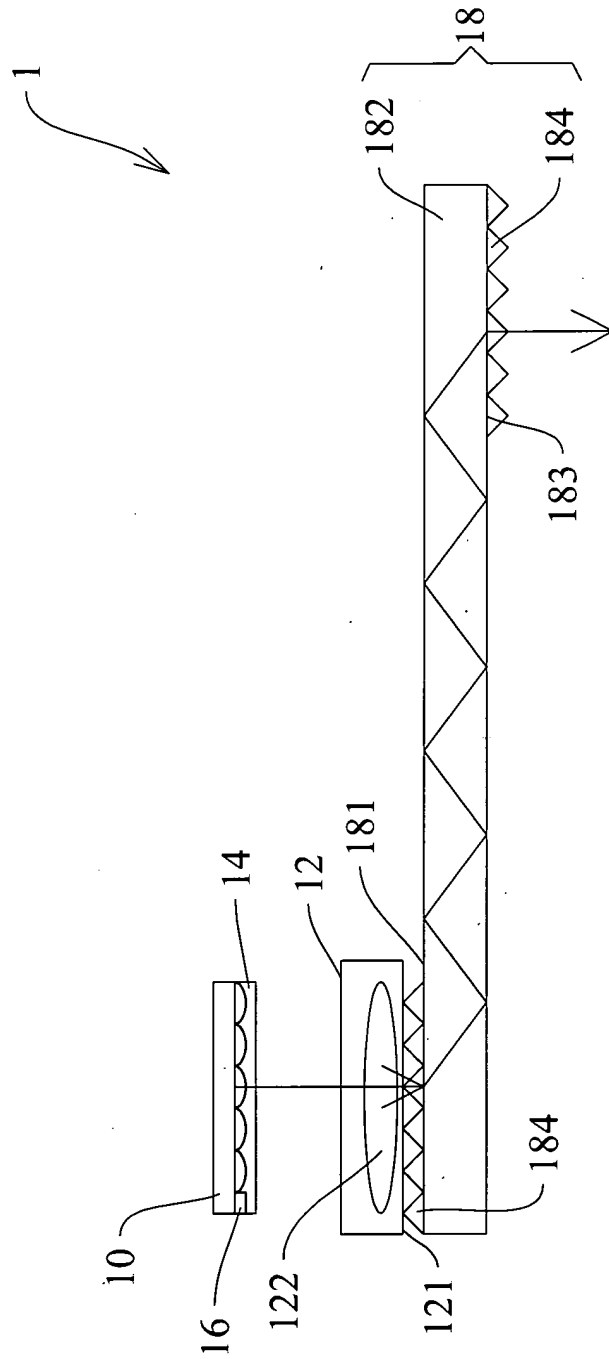


圖5