



(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 I703351 B

(45)公告日：中華民國 109 (2020) 年 09 月 01 日

(21)申請案號：108144571

(22)申請日：中華民國 108 (2019) 年 12 月 05 日

(51)Int. Cl. : **G02B5/18 (2006.01)****G02B6/124 (2006.01)**

(30)優先權：2018/12/05 美國

62/775,393

(71)申請人：宏達國際電子股份有限公司 (中華民國) HTC CORPORATION (TW)

桃園市桃園區興華路 23 號

(72)發明人：鄧清龍 DENG, QING LONG (TW)

(74)代理人：李世章；秦建譜

(56)參考文獻：

CN 205485073U

CN 206431369U

WO 2017/060665A1

審查人員：劉人維

申請專利範圍項數：17 項 圖式數：7 共 28 頁

(54)名稱

波導裝置及光學引擎

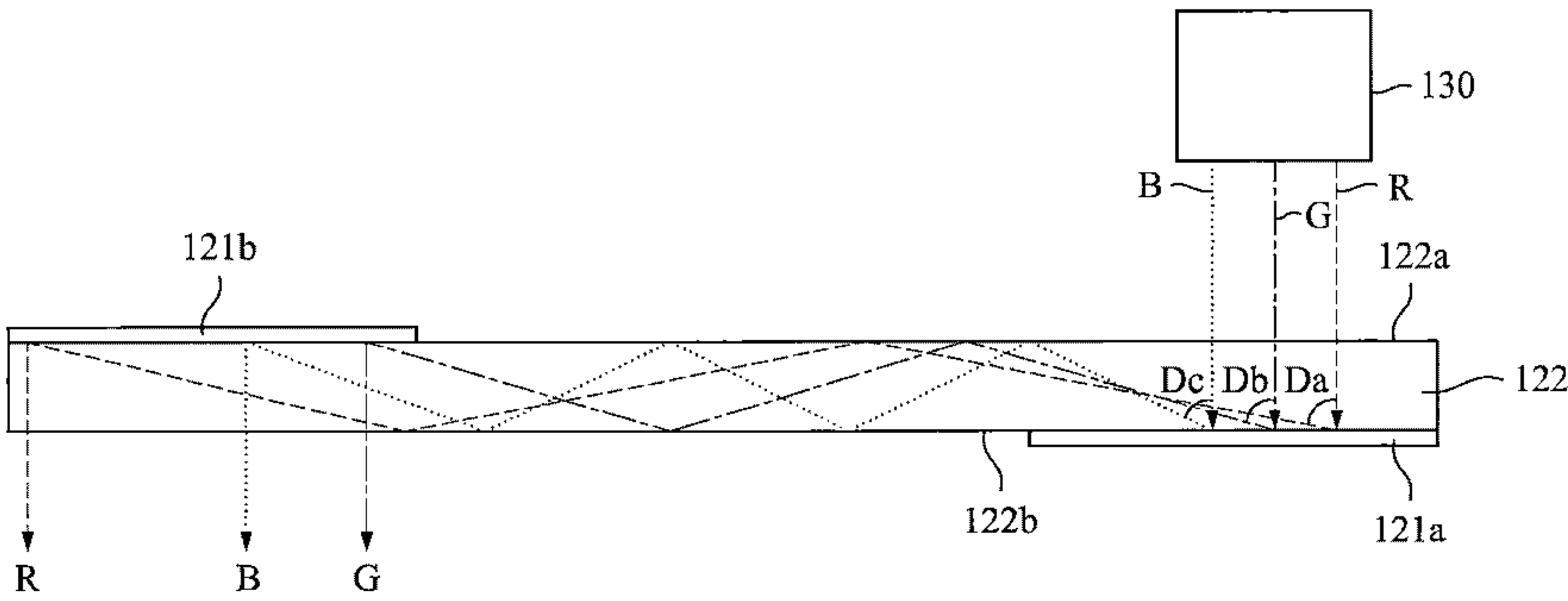
(57)摘要

一種波導裝置包含兩全像光學元件以及波導元件。每一全像光學元件具有第一全像光柵以及第二全像光柵。第一全像光柵配置使第一波長之光繞射而以第一繞射角傳播。第二全像光柵配置使第二波長之光繞射而以第二繞射角傳播。波導元件配置以導引光由全像光學元件中之一者傳播至全像光學元件中之另一者。

A waveguide device includes two holographic optical elements and a waveguide element. Each of the holographic optical elements has a first holographic grating and a second holographic grating. The first holographic grating is configured to diffract light of a first wavelength to propagate with a first diffraction angle. The second holographic grating is configured to diffract light of a second wavelength to propagate with a second diffraction angle. The waveguide element is configured to guide light propagated from one of the holographic optical elements to another of the holographic optical elements.

指定代表圖：

120



第 2 圖

符號簡單說明：

120 . . . 波導裝置

121a、121b . . . 全
像光學元件

122 . . . 波導元件

122a . . . 第一表面

122b . . . 第二表面

130 . . . 分光模組

B . . . 藍光

Da . . . 第一繞射角

Db . . . 第二繞射角

Dc . . . 第三繞射角

G . . . 綠光

R . . . 紅光

公告本

I703351

【發明摘要】

【中文發明名稱】波導裝置及光學引擎

【英文發明名稱】WAVEGUIDE DEVICE AND OPTICAL ENGINE

【中文】

一種波導裝置包含兩全像光學元件以及波導元件。每一全像光學元件具有第一全像光柵以及第二全像光柵。第一全像光柵配置使第一波長之光繞射而以第一繞射角傳播。第二全像光柵配置使第二波長之光繞射而以第二繞射角傳播。波導元件配置以導引光由全像光學元件中之一者傳播至全像光學元件中之另一者。

【英文】

A waveguide device includes two holographic optical elements and a waveguide element. Each of the holographic optical elements has a first holographic grating and a second holographic grating. The first holographic grating is configured to diffract light of a first wavelength to propagate with a first diffraction angle. The second holographic grating is configured to diffract light of a second wavelength to propagate with a second diffraction angle. The waveguide element is configured to guide light propagated from one of the

holographic optical elements to another of the
holographic optical elements.

【指定代表圖】第 2 圖

【代表圖之符號簡單說明】

120...波導裝置

121a、121b...全像光學元件

122...波導元件

122a...第一表面

122b...第二表面

130...分光模組

B...藍光

Da...第一繞射角

Db...第二繞射角

Dc...第三繞射角

G...綠光

R...紅光

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】波導裝置及光學引擎

【英文發明名稱】WAVEGUIDE DEVICE AND OPTICAL ENGINE

【技術領域】

【0001】 本發明是有關於一種波導以及光學引擎。

【先前技術】

【0002】 各種類型的計算、娛樂及/或移動裝置可以用透明或半透明顯示器來實現，且裝置的使用者可以藉由該顯示器查看周圍的環境。此類裝置（可以稱為透視、混合現實顯示裝置系統或擴增實境(AR)系統）讓使用者能夠藉由裝置的透明或半透明顯示器來查看周圍的環境，還可以看到虛擬物件的影像（例如，文本、圖形、視頻等），這些影像被生成以顯示為周圍環境的一部分及/或覆蓋在周圍環境中。這些可以實現為（但不限於）頭戴式顯示器(HMD)眼鏡或其他可穿戴顯示裝置的裝置，通常利用光波導將影像複製到裝置的使用者可以在擴增實境環境中將影像作為虛擬影像查看的位置。由於這仍是新興技術，因此使用波導向使用者顯示虛擬物件的影像存在一定的挑戰。

【0003】 如今，已經有許多附有繞射光柵的習知波導被使用。每一波導及其上的繞射光柵被使用來傳遞單一色彩。如此，用於向使用者的眼睛提供投影影像的習知光學引擎通常需

要多個波導來傳遞三原色，這不利於減小光學引擎的重量和厚度。另外，由於需要習知波導上的繞射光柵以擴大的視角傳遞投影影像，因此效率低。

【0004】 因此，提出一種可解決上述問題的光學引擎，是目前業界亟欲投入研發資源解決的問題之一。

【發明內容】

【0005】 有鑑於此，本發明之一目的在於提出一種可有效解決前述問題的波導裝置以及光學引擎。

【0006】 為了達到上述目的，依據本發明之一實施方式，一種波導裝置包含兩全像光學元件以及波導元件。每一全像光學元件具有第一全像光柵以及第二全像光柵。第一全像光柵配置使第一波長之光繞射而以第一繞射角傳播。第二全像光柵配置使第二波長之光繞射而以第二繞射角傳播。波導元件配置以導引光由全像光學元件中之一者傳播至全像光學元件中之另一者。

【0007】 於本發明的一或多個實施方式中，第一全像光柵與第二全像光柵疊合在一起。

【0008】 於本發明的一或多個實施方式中，每一全像光學元件進一步具有第三全像光柵以及第四全像光柵。第三全像光柵配置使第一波長之光繞射而以第三繞射角傳播。第四全像光柵配置使第二波長之光繞射而以第四繞射角傳播。

【0009】 於本發明的一或多個實施方式中，第三全像光柵與第四全像光柵疊合在一起。

【0010】 於本發明的一或多個實施方式中，全像光學元件在波導元件的同一側。

【0011】 於本發明的一或多個實施方式中，全像光學元件分別在波導元件的相對兩側。

【0012】 於本發明的一或多個實施方式中，全像光學元件中之至少一者為反射式全像元件。

【0013】 於本發明的一或多個實施方式中，全像光學元件中之至少一者為透射式全像元件。

【0014】 於本發明的一或多個實施方式中，波導元件具有長方體的形狀。

【0015】 於本發明的一或多個實施方式中，波導元件具有第一表面以及與第一表面相對之第二表面。第一表面具有第一部位以及第二部位。第一部位平行於第二表面。第二部位相對於第二表面傾斜。

【0016】 於本發明的一或多個實施方式中，波導元件為楔形的。

【0017】 為了達到上述目的，依據本發明之一實施方式，一種光學引擎包含投影機、兩全像光學元件以及波導元件。投影機配置以投影第一波長之光以及第二波長之光。每一全像光學元件具有第一全像光柵以及第二全像光柵。第一全像光柵配置使第一波長之光繞射而以第一繞射角傳播。第二全像光柵配置使第二波長之光繞射而以第二繞射角傳播。波導元件配置以導引光由全像光學元件中之一者傳播至全像光學元件中之另一者。

【0018】 於本發明的一或多個實施方式中，每一全像光學元件進一步具有第三全像光柵以及第四全像光柵。第三全像光柵配置使第一波長之光繞射而以第三繞射角傳播。第四全像光柵配置使第二波長之光繞射而以第四繞射角傳播。

【0019】 於本發明的一或多個實施方式中，波導元件具有第一表面以及與第一表面相對之第二表面。第一表面具有第一部位以及第二部位。第一部位平行於第二表面。第二部位相對於第二表面傾斜。

【0020】 於本發明的一或多個實施方式中，由投影機所投影之第一波長之光以及第二波長之光係由第一表面之第二部位進入波導元件。

【0021】 於本發明的一或多個實施方式中，光學引擎進一步包含分光模組。分光模組係光耦合於投影機與全像光學元件中之該者之間。

【0022】 於本發明的一或多個實施方式中，全像光學元件中之該者為反射式全像元件。分光模組係經由波導元件而光耦合至全像光學元件中之該者。

【0023】 於本發明的一或多個實施方式中，分光模組包含複數個分光器。分光器沿著一維度遠離投影機排列。

【0024】 綜上所述，於本發明的光學引擎的一些實施方式中，每一全像光學元件具有複數個全像光柵用以使不同波長的光繞射，因此全彩影像可僅由一個波導元件輸出至使用者的單眼，這有利於光學引擎的重量與厚度的減少。並且，於本發明的光學引擎的一些實施方式中，每一全像光學元件具有複數個

全像光柵用以使相同波長的光繞射而以不同繞射角傳播，因此輸出影像的視角可以有效地增加。另外，於本發明的光學引擎的一些實施方式中，分光模組係光耦合於投影機與波導元件之間，因此由投影機所投影之影像可以在一維度中擴展，從而更進一步增加輸出影像的視角。

【0025】 以上所述僅係用以闡述本發明所欲解決的問題、解決問題的技術手段、及其產生的功效等等，本發明之具體細節將在下文的實施方式及相關圖式中詳細介紹。

【圖式簡單說明】

【0026】 為讓本發明之上述和其他目的、特徵、優點與實施例能更明顯易懂，所附圖式之說明如下：

第1圖為繪示根據本發明一些實施方式之光學引擎的示意圖。

第2圖為繪示根據本發明一些實施方式之波導裝置以及分光模組的示意圖。

第3圖為繪示全像光學元件中的全像光柵的示意圖。

第4圖為繪示用以製造全像光學元件之光學曝光系統的示意圖。

第5圖為繪示全像光學元件中的全像光柵的示意圖。

第6圖為繪示根據本發明一些實施方式之波導裝置的示意圖。

第7圖為繪示根據本發明一些實施方式之波導裝置的示意圖。

【實施方式】

【0027】 以下將以圖式揭露本發明之複數個實施方式，為明確說明起見，許多實務上的細節將在以下敘述中一併說明。然而，應瞭解到，這些實務上的細節不應用以限制本發明。也就是說，在本發明部分實施方式中，這些實務上的細節是非必要的。此外，為簡化圖式起見，一些習知慣用的結構與元件在圖式中將以簡單示意的方式繪示之，且不同實施方式中的相同元件以相同的元件符號標示。

【0028】 請參照第1圖。第1圖為繪示根據本發明一些實施方式之光學引擎100的示意圖。如第1圖所示，光學引擎100可被使用於擴增實境裝置（圖未示）中，此擴增實境裝置可以實現為（但不限於）頭戴式顯示器(HMD)眼鏡或其他可穿戴顯示裝置的裝置。光學引擎100包含投影機110以及波導裝置120。波導裝置120包含兩全像光學元件121a、121b以及波導元件122。全像光學元件121a、121b附著至波導元件122，且分別作為光輸入與光輸出的導光元件。換言之，由投影機110所投影的光可被輸入至全像光學元件121a以及由全像光學元件121b輸出，且波導元件122配置以基於全反射原理導引光由全像光學元件121a傳播至全像光學元件121b。

【0029】 於一些實施方式中，投影機110配置以投影紅光R、綠光G以及藍光B，但本發明並不以此為限。於一些實施方式中，紅光R的波段係從約622 nm至約642 nm，但本發明並不以此為限。於一些實施方式中，綠光G的波段係從約522

nm至約542 nm，但本發明並不以此為限。於一些實施方式中，藍光B的波段係從約455 nm至約475 nm，但本發明並不以此為限。於一些實施方式中，投影機110採用發光二極體以投影紅光R、綠光G以及藍光B。於實際應用中，投影機110可採用雷射二極體以較小的波段投射紅光R、綠光G以及藍光B。

【0030】 請參照第2圖以及第3圖。第2圖為繪示根據本發明一些實施方式之波導裝置120以及分光模組130的示意圖。第3圖為繪示全像光學元件121a中的全像光柵的示意圖。如第2圖與第3圖所示，全像光學元件121a具有第一全像光柵1211a、第二全像光柵1211b以及第三全像光柵1211c。第一全像光柵1211a配置使紅光R繞射而以第一範圍之繞射角傳播。舉例來說，第一全像光柵1211a配置使波長為632 nm（於紅光R的波段中）之光繞射而以第一繞射角Da傳播。第二全像光柵1211b配置使綠光G繞射而以第二範圍之繞射角傳播。舉例來說，第二全像光柵1211b配置使波長為532 nm（於綠光G的波段中）之光繞射而以第二繞射角Db傳播。第三全像光柵1211c配置使藍光B繞射而以第三範圍之繞射角傳播。舉例來說，第三全像光柵1211c配置使波長為465 nm（於藍光B的波段中）之光繞射而以第三繞射角Dc傳播。波導元件122配置以導引紅光R、綠光G以及藍光B由全像光學元件121a傳播至全像光學元件121b。

【0031】 於一些實施方式中，第一全像光柵1211a、第二全像光柵1211b以及第三全像光柵1211c疊合在一起。如此，全像光學元件121a可具有小尺寸。

【0032】 請參照第4圖。第4圖為繪示用以製造全像光學元件121a之光學曝光系統900的示意圖。如第4圖所示，光學曝光系統900包含三個光源910a、910b、910c配置以分別發射紅光R、綠光G以及藍光B。光學曝光系統900進一步包含四個鏡子920a、920b、920c、920d、兩個半波板930a、930b、偏光分光器940、兩個空間濾波器950a、950b、兩個透鏡960a、960b以及稜鏡970。感光高分子聚合物P附著於稜鏡970的一側。光學曝光系統900配置以從感光高分子聚合物P的相對兩側以兩光束（由紅光R、綠光G以及藍光B所整合）以不同入射方向曝光感光高分子聚合物P的一部位。感光高分子聚合物P包含單體(monomer)、聚合體(polymer)、光啟始劑(photo-initiator)以及黏結劑(binder)。當感光高分子聚合物P經受曝光製程時，光啟始劑接受光子以產生自由基，使得單體開始聚合(photopolymerization)。藉由使用全像干涉條紋的曝光方法，未被光照射的單體（亦即，在暗區）擴散至光照射區（亦即，亮區）移動並且聚合，進而造成聚合體不均勻的濃度梯度。最後，再經定影(fixing)後，各具有交錯排列之連續亮暗條紋的相位光柵（亦即，第一全像光柵1211a、第二全像光柵1211b以及第三全像光柵1211c）即可完成，且感光高分子聚合物P被轉換成全像光學元件121a。

【0033】 於一些實施方式中，第一全像光柵1211a、第二全像光柵1211b以及第三全像光柵1211c為薄全像光柵。於一些實施方式中，第一全像光柵1211a、第二全像光柵1211b以及第三全像光柵1211c為體積全像光柵。值得注意的是，根據

布拉格定律，由體積全像光柵繞射的光可以一特定繞射角傳播。

【0034】 於一些實施方式中，根據不同的製造方法，一體積全像光柵可形成透射式全像光柵或反射式全像光柵。具體來說，如第4圖所示，藉由從感光高分子聚合物P的相對兩側以兩光束以不同入射方向曝光感光高分子聚合物P，全像光學元件121a可被製造成反射式全像元件（亦即，第一全像光柵1211a、第二全像光柵1211b以及第三全像光柵1211c為反射式全像光柵）。於一些實施方式中，藉由從感光高分子聚合物P的同一側以兩光束以不同入射方向曝光感光高分子聚合物P（第4圖所示的光學曝光系統900的光路需要修改），全像光學元件121a可被製造成透射式全像元件（亦即，第一全像光柵1211a、第二全像光柵1211b以及第三全像光柵1211c為透射式全像光柵）。

【0035】 於一些實施方式中，全像光學元件121b也可形成有第一全像光柵1211a、第二全像光柵1211b以及第三全像光柵1211c。如此，紅光R、綠光G以及藍光B傳播於波導元件122中的部分可分別由全像光學元件121b的第一全像光柵1211a、第二全像光柵1211b以及第三全像光柵1211c繞射並接著輸出至波導裝置120外而抵達使用者的眼睛（亦即，如第1圖所示的瞳孔）。

【0036】 於一些實施方式中，全像光學元件121b也可被製造為透射式全像元件或反射式全像元件。舉例來說，如第2圖所示，全像光學元件121a、121b皆為反射式全像元件，且分

別位於波導元件122的相對兩側。具體來說，全像光學元件121a、121b分別附著至波導元件122的第一表面122a以及第二表面122b。

【0037】 請參照第5圖。第5圖為繪示全像光學元件121a中的全像光柵的示意圖。如第5圖所示，除了第一全像光柵1211a、第二全像光柵1211b以及第三全像光柵1211c，全像光學元件121a進一步包含第四全像光柵1211a1以及第五全像光柵1211a2。第四全像光柵1211a1配置使紅光R繞射而以第四範圍之繞射角傳播。舉例來說，第四全像光柵1211a1配置使波長為632 nm之光繞射而以等於第一繞射角 D_a 加5度之第四繞射角傳播（如第5圖中之光線R'所示）。第五全像光柵1211a2配置使紅光R繞射而以第五範圍之繞射角傳播。舉例來說，第五全像光柵1211a2配置使波長為632 nm之光繞射而以等於第一繞射角 D_a 加10度之第五繞射角傳播（如第5圖中之光線R''所示）。

【0038】 於一些實施方式中，全像光學元件121a可進一步具有除了第二全像光柵1211b之外的額外全像光柵，這些全像光柵配置以使波長為532 nm之光繞射而以偏離第二繞射角 D_b 之不同繞射角（例如，偏離約5度、10度等）傳播。於一些實施方式中，全像光學元件121a可進一步具有除了第三全像光柵1211c之外的額外全像光柵，這些全像光柵配置以使波長為465 nm之光繞射而以偏離第三繞射角 D_c 之不同繞射角（例如，偏離約5度、10度等）傳播。如此，由光學引擎100所輸出的影像的視角可有效地增加。舉例來說，增加的視角可等於

或大於60度。

【0039】 於一些實施方式中，在全像光學元件121a中的上述所有提到的全像光柵可疊合在一起，使得全像光學元件121a可具有小尺寸。於一些實施方式中，全像光學元件121b內可形成相同或相似於全像光學元件121a內之全像光柵。

【0040】 請參照第6圖。第6圖為繪示根據本發明一些實施方式之波導裝置220的示意圖。第6圖所示之實施方式不同於第2圖所示之實施方式之處，在於全像光學元件221a為透射式全像元件。換句話說，全像光學元件221a、121b在波導元件122的同一側。具體來說，全像光學元件221a、121b附著至波導元件122的第一表面122a。

【0041】 於一些實施方式中，如第2圖所示，波導元件122具有長方體的形狀。換言之，波導元件122的第一表面122a與第二表面122b相互平行，但本發明並不以此為限。請參照第7圖。第7圖為繪示根據本發明一些實施方式之波導裝置320的示意圖。如第7圖所示，波導裝置320包含全像光學元件121a、121b以及波導元件322。波導元件322具有第一表面322a以及與第一表面322a相對之第二表面322b。第一表面322a具有第一部位322a1以及第二部位322a2。第一部位322a1平行於第二表面322b。第二部位322a2相對於第二表面322b傾斜。全像光學元件121b附著至第一表面322a的第一部位322a1。全像光學元件121a1附著至第二表面322b且鄰近於第一表面322a的第二部位322a2。由投影機110所投影之紅光R、綠光G以及藍光B係由第一表面322a之第二部位322a2進入

波導元件322。在由第一表面322a之第二部位322a2進入波導元件322之後，紅光R、綠光G以及藍光B會被全像光學元件121a繞射，傳播於波導元件322中，並接著被全像光學元件121b繞射而輸出至波導裝置320外。

【0042】 如第7圖所示，在波導元件322內形成於第一表面322a的第一部位322a1與第二部位322a2之間的一夾角 θ 係小於180度。藉由上述配置，紅光R、綠光G以及藍光B的入射角可被改變以增加在波導元件322內基於全反射原理傳播之光的量，從而進一步增加波導裝置320的整體效率，例如大於1%。值得注意的是，波導裝置320的效率可由全像光學元件121b所輸出（亦即，所繞射）之光的量相對於輸入至全像光學元件121a之光的量的比值所定義。

【0043】 於一些實施方式中，如第7圖所示，波導元件322為楔形的，但本發明並不以此為限。於一些其他實施方式中，波導元件322的形狀可被修改而具有由第一表面322a之凸起，且第二部位322a2在此凸起上，因此第二部位322a2可至少部分高於第一部位322a1。

【0044】 如第1圖所示，光學引擎100進一步包含分光模組130。分光模組130係光耦合於投影機110與全像光學元件121a之間。分光模組130係配置以將投影機110所投影之影像在一維度中擴展，從而進一步增加輸出於波導裝置120外之影像的視角。此外，藉由使用分光模組130，投影機110的光出口可被設計成小光圈，以避免光學引擎100的整體體積太大。於一些實施方式中，全像光學元件121a為反射式全像元件，

且分光模組130係經由波導元件122而光耦合至全像光學元件121a，如第2圖所示。於一些實施方式中，分光模組130包含複數個分光器131。分光器131沿著前述維度遠離投影機110排列。換言之，每一分光器131係光耦合於投影機110與全像光學元件121a的一部分之間。

【0045】 於一些實施方式中，投影機110可以是遠心系統或非遠心系統。於一些實施方式中，投影機110可包含DLP (Digital Light Processing)模組或LCOS (Liquid Crystal on Silicon)模組。

【0046】 於一些實施方式中，波導元件122可由具有約1.4至約2.2之折射率的材料所製成。於一些實施方式中，波導元件122的材料可包含玻璃、塑膠或透明高分子。

【0047】 由以上對於本發明之具體實施方式之詳述，可以明顯地看出，於本發明的光學引擎的一些實施方式中，每一全像光學元件具有複數個全像光柵用以使不同波長的光繞射，因此全彩影像可僅由一個波導元件輸出至使用者的單眼，這有利於光學引擎的重量與厚度的減少。並且，於本發明的光學引擎的一些實施方式中，每一全像光學元件具有複數個全像光柵用以使相同波長的光繞射而以不同繞射角傳播，因此輸出影像的視角可以有效地增加。另外，於本發明的光學引擎的一些實施方式中，分光模組係光耦合於投影機與波導元件之間，因此由投影機所投影之影像可以在一維度中擴展，從而更進一步增加輸出影像的視角。

【0048】 雖然本發明已以實施方式揭露如上，然其並不用

以限定本發明，任何熟習此技藝者，在不脫離本發明的精神和範圍內，當可作各種的更動與潤飾，因此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】

【0049】

100...光學引擎

110...投影機

120、220、320...波導裝置

121a、121b、221a...全像光學元件

1211a...第一全像光柵

1211a1...第四全像光柵

1211a2...第五全像光柵

1211b...第二全像光柵

1211c...第三全像光柵

122、322...波導元件

122a、322a...第一表面

122b、322b...第二表面

130...分光模組

131...分光器

900...光學曝光系統

910a、910b、910c...光源

920a、920b、920c、920d...鏡子

930a、930b...半波板

940...偏光分光器

950a、950b...空間濾波器

960a、960b...透鏡

970...稜鏡

B...藍光

Da...第一繞射角

Db...第二繞射角

Dc...第三繞射角

G...綠光

R...紅光

R'、R''...光線

P...感光高分子聚合物

θ ...夾角

【發明申請專利範圍】

【第 1 項】一種波導裝置，包含：

兩全像光學元件，每一該些全像光學元件具有一第一全像光柵以及一第二全像光柵，該第一全像光柵配置使一第一波長之光繞射而以一第一繞射角傳播，該第二全像光柵配置使一第二波長之光繞射而以一第二繞射角傳播，其中該第一全像光柵與該第二全像光柵疊合在一起且彼此交錯；以及

一波導元件，配置以導引光由該些全像光學元件中之一者傳播至該些全像光學元件中之另一者。

【第 2 項】如請求項 1 所述之波導裝置，其中每一該些全像光學元件進一步具有一第三全像光柵以及一第四全像光柵，該第三全像光柵配置使該第一波長之該光繞射而以一第三繞射角傳播，該第四全像光柵配置使該第二波長之該光繞射而以一第四繞射角傳播。

【第 3 項】如請求項 2 所述之波導裝置，其中該第三全像光柵與該第四全像光柵疊合在一起。

【第 4 項】如請求項 1 所述之波導裝置，其中該些全像光學元件在該波導元件的同一側。

【第 5 項】如請求項 1 所述之波導裝置，其中該些全像光學元件分別在該波導元件的相對兩側。

【第 6 項】如請求項 1 所述之波導裝置，其中該些全像光學元件中之至少一者為反射式全像元件。

【第 7 項】如請求項 1 所述之波導裝置，其中該些全像光學元件中之至少一者為透射式全像元件。

【第 8 項】如請求項 1 所述之波導裝置，其中該波導元件具有長方體的形狀。

【第 9 項】如請求項 1 所述之波導裝置，其中該波導元件具有一第一表面以及與該第一表面相對之一第二表面，該第一表面具有一第一部位以及一第二部位，該第一部位平行於該第二表面，該第二部位相對於該第二表面傾斜。

【第 10 項】如請求項 9 所述之波導裝置，其中該波導元件為楔形的。

【第 11 項】一種光學引擎，包含：

一投影機，配置以投影一第一波長之光以及一第二波長之光；

兩全像光學元件，每一該些全像光學元件具有一第一全像光柵以及一第二全像光柵，該第一全像光柵配置使該第一波長之該光繞射而以一第一繞射角傳播，該第二全像光柵配

置使該第二波長之該光繞射而以一第二繞射角傳播，其第一全像光柵與該第二全像光柵疊合在一起且彼此交錯；以及

一波導元件，配置以導引光由該些全像光學元件中之一者傳播至該些全像光學元件中之另一者。

【第 12 項】如請求項 11 所述之光學引擎，其中每一該些全像光學元件進一步具有一第三全像光柵以及一第四全像光柵，該第三全像光柵配置使該第一波長之該光繞射而以一第三繞射角傳播，該第四全像光柵配置使該第二波長之該光繞射而以一第四繞射角傳播。

【第 13 項】如請求項 11 所述之光學引擎，其中該波導元件具有一第一表面以及與該第一表面相對之一第二表面，該第一表面具有一第一部位以及一第二部位，該第一部位平行於該第二表面，該第二部位相對於該第二表面傾斜。

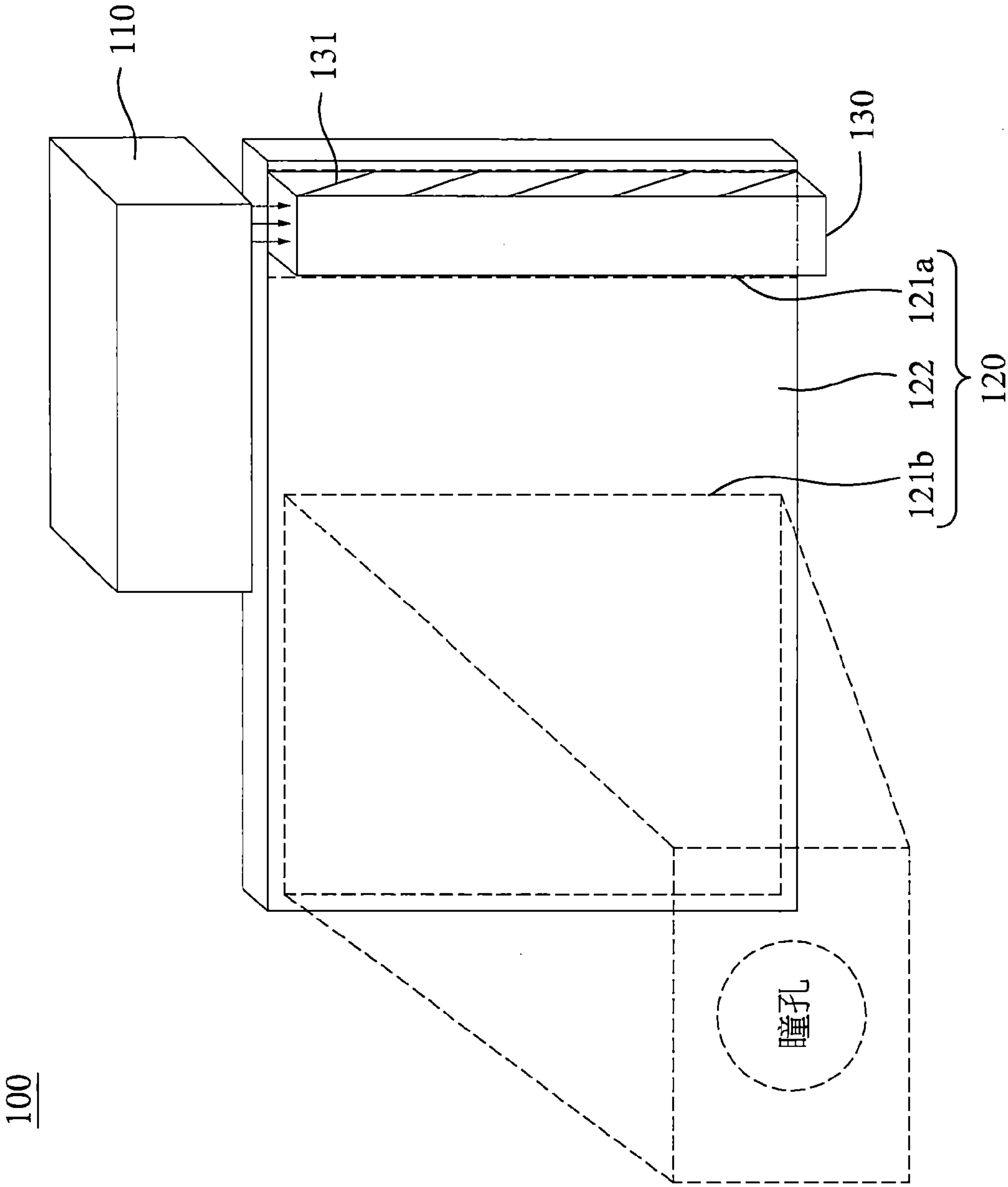
【第 14 項】如請求項 13 所述之光學引擎，其中由該投影機所投影之該第一波長之該光以及該第二波長之該光係由該第一表面之該第二部位進入該波導元件。

【第 15 項】如請求項 11 所述之光學引擎，進一步包含一分光模組，光耦合於該投影機與該些全像光學元件中之該者之間。

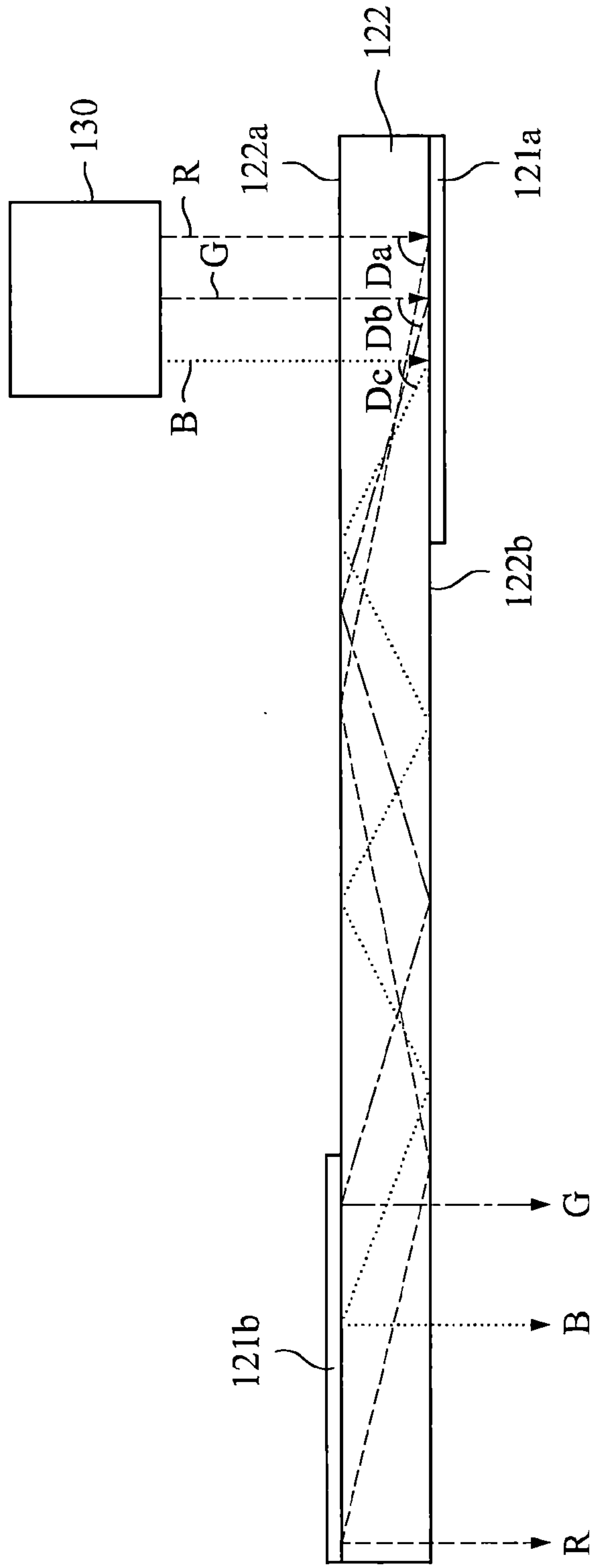
【第 16 項】如請求項 15 所述之光學引擎，其中該些全像光學元件中之該者為反射式全像元件，且該分光模組係經由該波導元件而光耦合至該些全像光學元件中之該者。

【第 17 項】如請求項 15 所述之光學引擎，其中該分光模組包含複數個分光器，且該些分光器沿著一維度遠離該投影機排列。

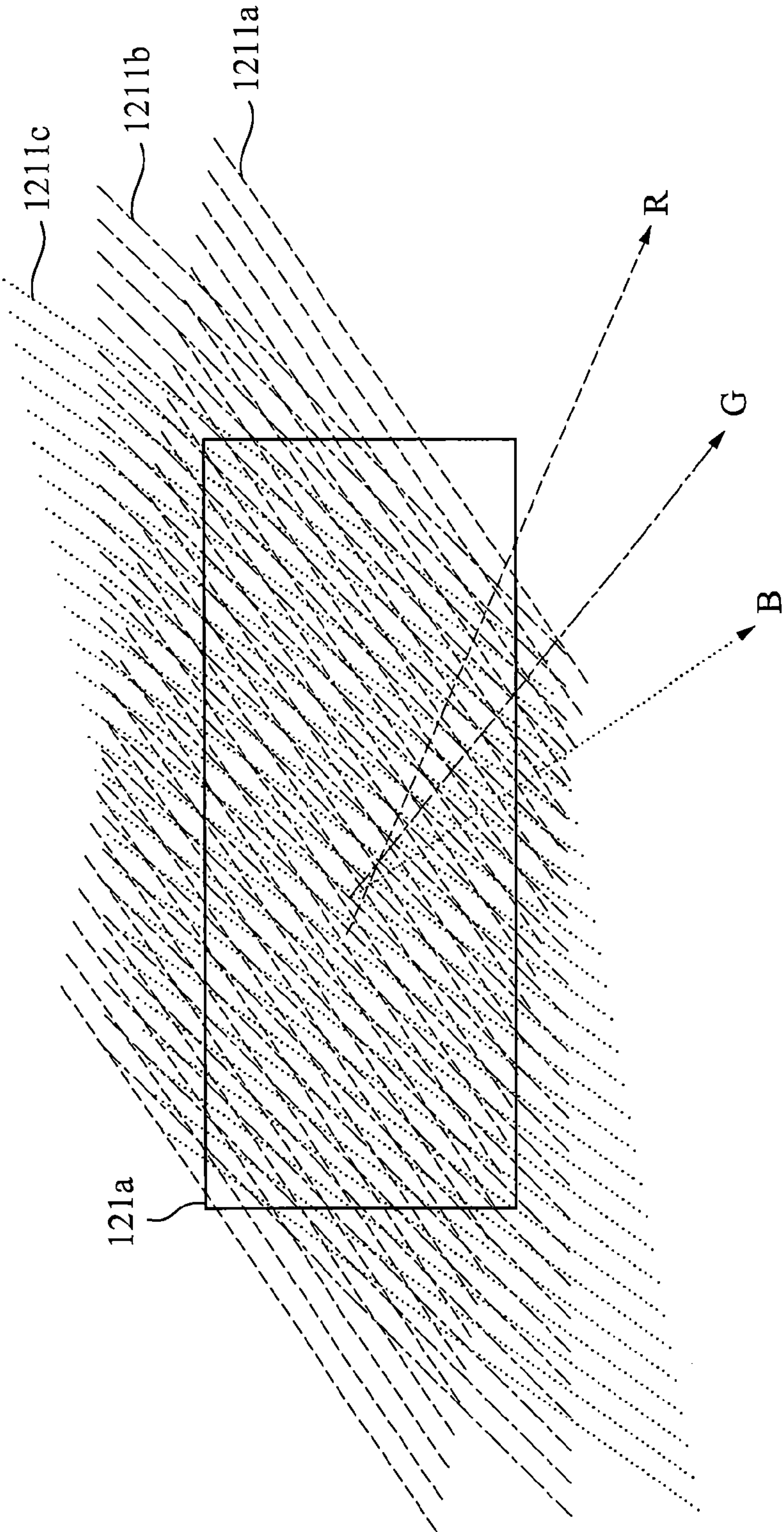
圖式



第1圖

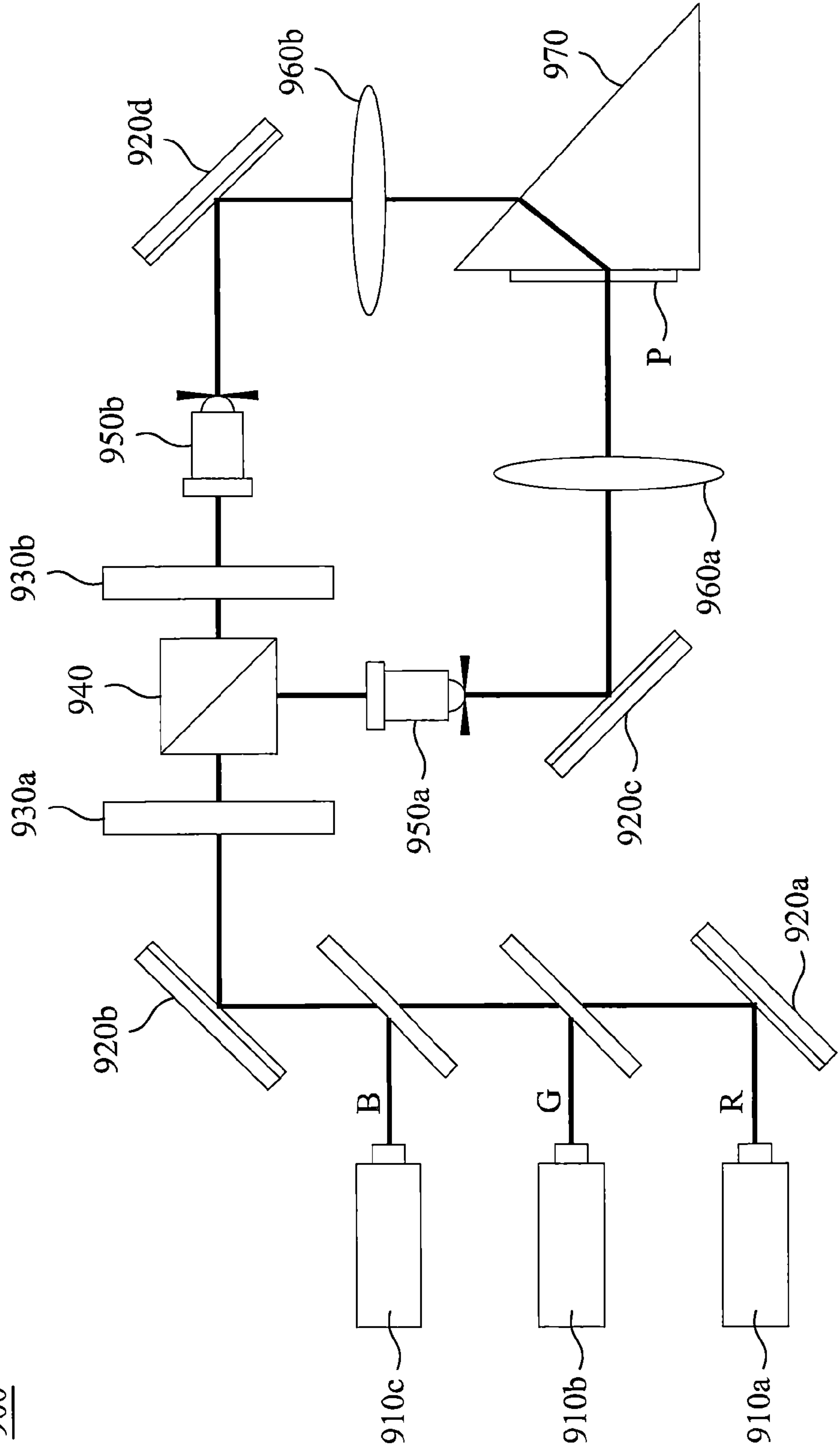


第 2 圖

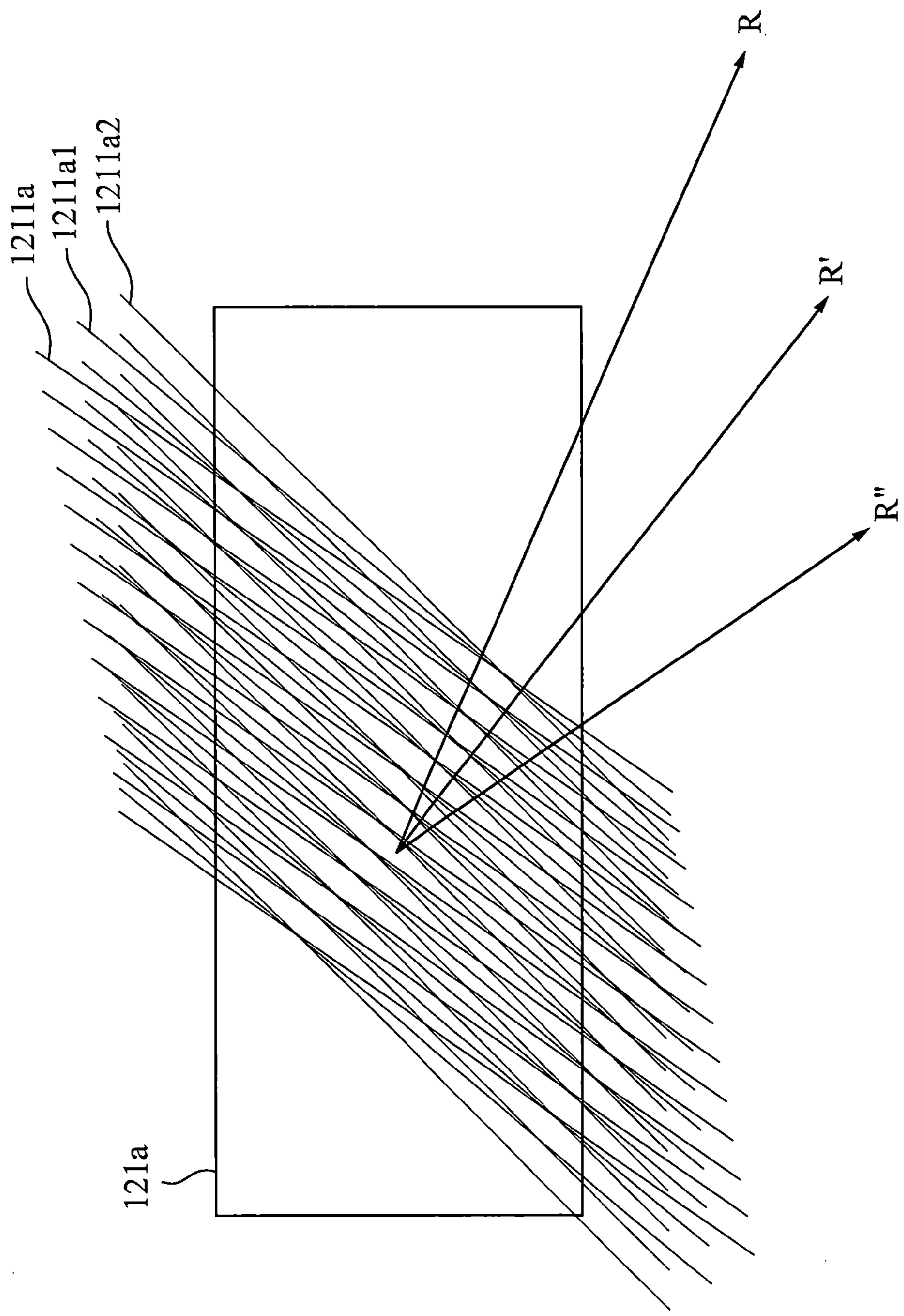


第3圖

900

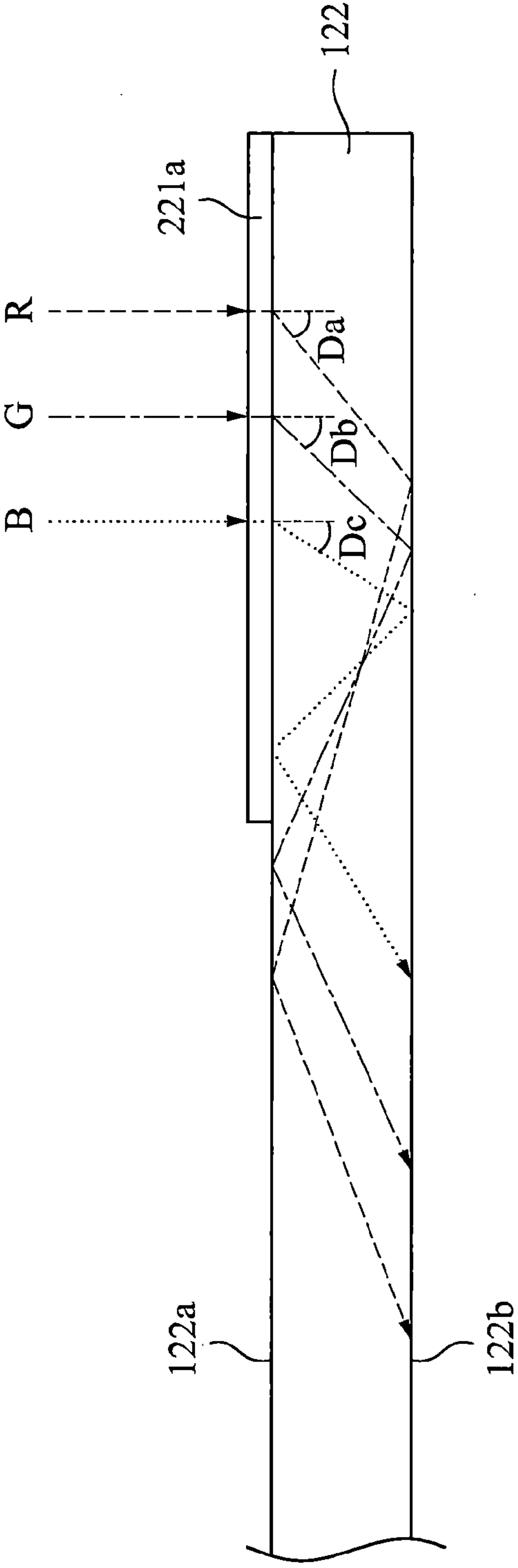


第4圖



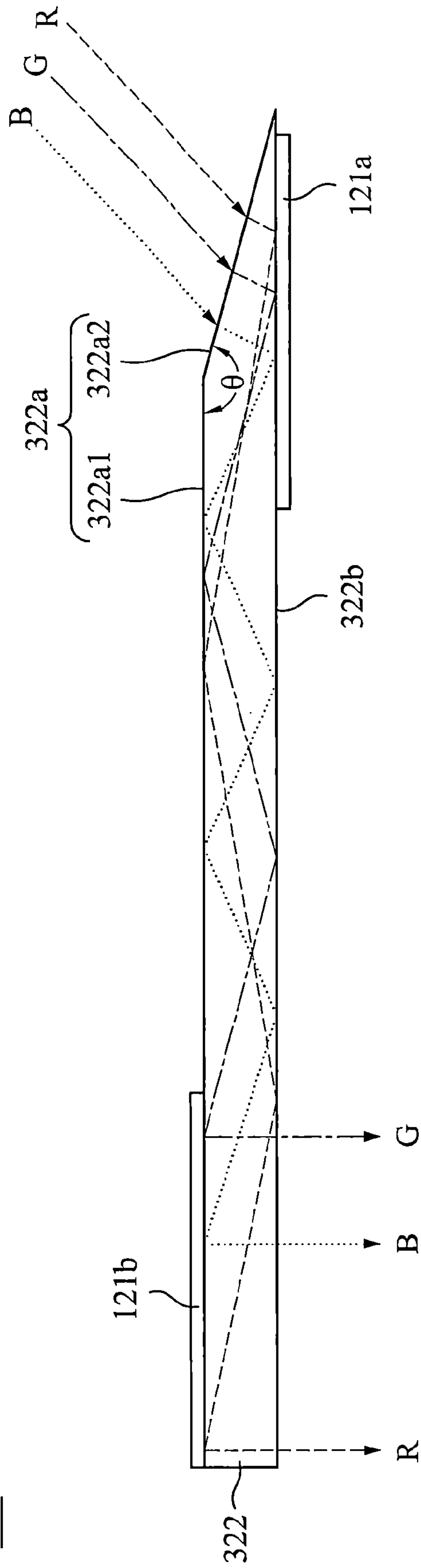
第5圖

220



第6圖

320



第7圖