



(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 I461822 B

(45)公告日：中華民國 103 (2014) 年 11 月 21 日

(21)申請案號：102103777

(22)申請日：中華民國 102 (2013) 年 01 月 31 日

(51)Int. Cl. : G03B21/14 (2006.01)

G02B27/48 (2006.01)

(30)優先權：2012/03/09 日本

2012-052540

(71)申請人：新力股份有限公司 (日本) SONY CORPORATION (JP)

日本

(72)發明人：金田一賢 KANEDA, KAZUMASA (JP)

(74)代理人：陳長文

(56)參考文獻：

TW 559891

TW 201115253A

審查人員：陳健源

申請專利範圍項數：15 項 圖式數：11 共 42 頁

(54)名稱

照明單元及顯示器

ILLUMINATING UNIT AND DISPLAY

(57)摘要

本發明揭示一種照明單元，其包含：一光源區段，其包含一雷射光源；一第一均勻化光學構件，其上入射來自該光源區段之光；及一第二均勻化光學構件，其包含複數個第一單位晶胞及複數個第二單位晶胞且其上入射來自該第一均勻化光學構件之光。該等第一單位晶胞配置於該第二均勻化光學構件之一光入射表面上且各具有含一長軸方向作為一第一方向及一短軸方向作為一第二方向之一各向異性形狀，且該等第二單位晶胞配置於該第二均勻化光學構件之一光發射表面上且各具有沿該第一方向與該第二方向兩者突出之一形狀。

An illuminating unit includes: a light source section including a laser light source; a first uniformizing optical member on which light from the light source section is incident; and a second uniformizing optical member including a plurality of first unit cells and a plurality of second unit cells and on which light from the first uniformizing optical member is incident. The first unit cells are arranged on a light incidence surface of the second uniformizing optical member and each have an anisotropic shape with a major-axis direction as a first direction and a minor-axis direction as a second direction, and the second unit cells are arranged on a light emission surface of the second uniformizing optical member and each have a shape protruding along both the first direction and the second direction.

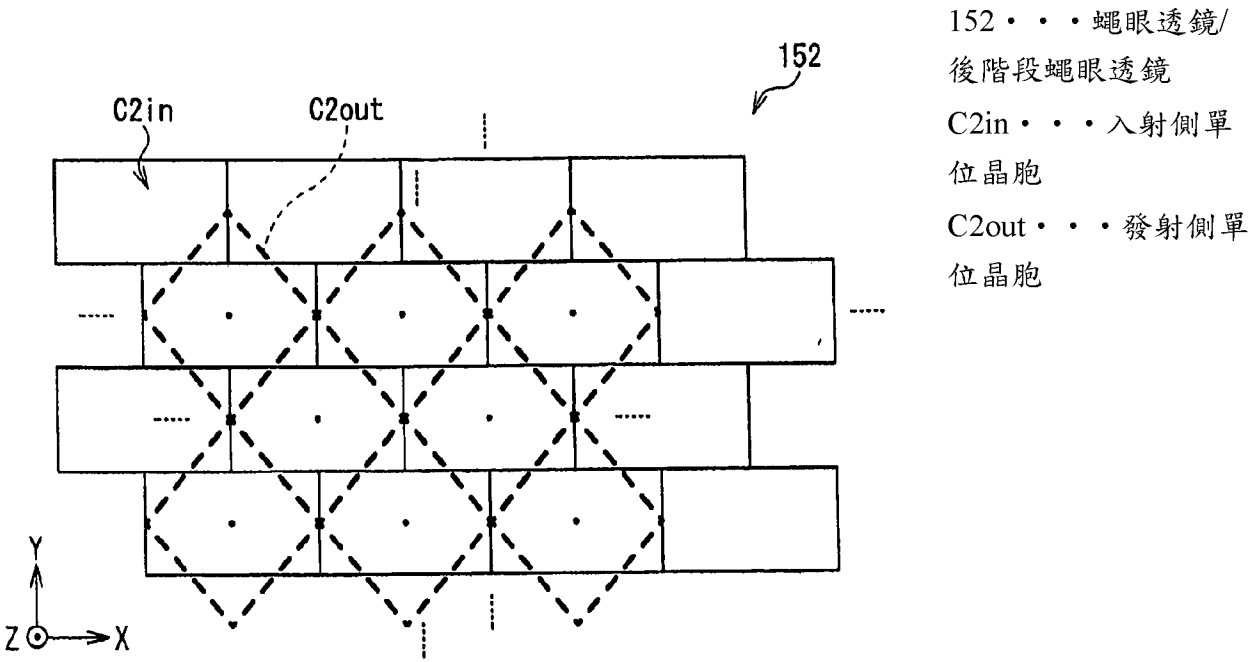


圖 3B

發明摘要

※ 申請案號：102103777

※ 申請日：102-01-31 ※IPC 分類：G03B 21/14 (2006.01)
G02B 27/48 (2006.01)

【發明名稱】

照明單元及顯示器

ILLUMINATING UNIT AND DISPLAY

【中文】

本發明揭示一種照明單元，其包含：一光源區段，其包含一雷射光源；一第一均勻化光學構件，其上入射來自該光源區段之光；及一第二均勻化光學構件，其包含複數個第一單位晶胞及複數個第二單位晶胞且其上入射來自該第一均勻化光學構件之光。該等第一單位晶胞配置於該第二均勻化光學構件之一光入射表面上且各具有含一長軸方向作為一第一方向及一短軸方向作為一第二方向之一各向異性形狀，且該等第二單位晶胞配置於該第二均勻化光學構件之一光發射表面上且各具有沿該第一方向與該第二方向兩者突出之一形狀。

【英文】

An illuminating unit includes: a light source section including a laser light source; a first uniformizing optical member on which light from the light source section is incident; and a second uniformizing optical member including a plurality of first unit cells and a plurality of second unit cells and on which light from the first uniformizing optical member is incident. The first unit cells are arranged on a light incidence surface of the second uniformizing optical member and each have an anisotropic shape with a major-axis direction as a first direction and a minor-axis direction as a second direction, and the second unit cells are arranged on a light emission surface of the second uniformizing optical member and each have a shape protruding along both the first direction and the second direction.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（3B）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

152 蠅眼透鏡/後階段蠅眼透鏡

C2in 入射側單位晶胞

C2out 發射側單位晶胞

【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】

照明單元及顯示器

ILLUMINATING UNIT AND DISPLAY

【技術領域】

本發明係關於一種應用包含雷射光之光之照明單元，及一種使用此一照明單元來執行影像顯示之顯示器。

【先前技術】

一光學模組(作為一投影器(投影顯示器)之主要組成部件之一者)大體上由包含一光源之一照明光學系統(照明單元)及包含一光調變裝置之一投影光學系統組態。在此等投影器之領域中，開始廣泛應用被稱為微投影器之一小(手掌大小)且輕量之可攜式投影器。在該微投影器中，主要使用一發光二極體(LED)作為照明單元之光源。

另一方面，雷射現已成為照明單元之一新光源之關注主體。例如，一綠色半導體雷射在高輸出藍色及紅色半導體雷射商業化之後被發展，且已達到一實際應用水準。歸因於此一背景，已提出一種投影器，其包含紅(R)、綠(G)及藍(B)三原色之單色雷射(半導體雷射)作為照明單元之光源。透過使用該等單色雷射作為該等光源而實現具有一寬色彩再現範圍且展現小電力消耗之一投影器。

另外，此一投影器大體上具有一照明單元中之一預定均勻化光學系統(均勻化光學構件)以均勻化自該照明單元發射之照明光之光量分佈(強度分佈)。例如，日本未審查專利申請公開案第2002-311382號及第2012-8549號各揭示兩種(一對)蠅眼透鏡作為均勻化光學構件。

【發明內容】

在此一投影器中，一般需減少自一光源發射之光之數量損失以改良光使用效率。

可期望提供一種允許減少光之數量損失之照明單元及一種包含該照明單元之顯示器。

根據本發明之一實施例之一照明單元包含：一光源區段，其包含一雷射光源；一第一均勻化光學構件，其上入射來自該光源區段之光；及一第二均勻化光學構件，其包含複數個第一單位晶胞及複數個第二單位晶胞且其上入射來自該第一均勻化光學構件之光。該等第一單位晶胞配置於該第二均勻化光學構件之一光入射表面上且各具有含一長軸方向作為一第一方向及一短軸方向作為一第二方向之一各向異性形狀。該等第二單位晶胞配置於該第二均勻化光學構件之一光發射表面上且各具有沿該第一方向與該第二方向兩者突出之一形狀。

根據本發明之一實施例之一顯示器包含：一照明單元，其發射照明光；及一光調變裝置，其基於一影像信號而調變該照明光。該照明單元包含：一光源區段，其包含一雷射光源；一第一均勻化光學構件，其上入射來自該光源區段之光；及一第二均勻化光學構件，其包含複數個第一單位晶胞及複數個第二單位晶胞且其上入射來自該第一均勻化光學構件之光。該等第一單位晶胞配置於該第二均勻化光學構件之一光入射表面上且各具有含一長軸方向作為一第一方向及一短軸方向作為一第二方向之一各向異性形狀。該等第二單位晶胞配置於該第二均勻化光學構件之一光發射表面上且各具有沿該第一方向與該第二方向兩者突出之一形狀。

在根據本發明之上述各自實施例之照明單元及顯示器中，來自光源之光依序穿過第一均勻化光學構件及第二均勻化光學構件，使得光量經均勻化，且經均勻化之光以照明光形式發射。在第二均勻化光學構件中，配置於其光入射表面上之第一單位晶胞之各者具有含長軸

方向作為第一方向及短軸方向作為第二方向之各向異性形狀，且配置於其光發射表面上之第二單位晶胞之各者具有沿第一與第二方向兩者突出之形狀。因此，即使光入射表面上之第一單位晶胞具有各向異性形狀，自第一均勻化光學構件入射於第二均勻化光學構件上之光之一角度(入射角)亦易於變為等於或小於一預定允許角度(即使該入射角沿短軸方向)。

根據本發明之上述各自實施例之照明單元及顯示器，在第二均勻化光學構件中，配置於其光入射表面上之第一單位晶胞之各者具有含長軸方向作為第一方向及短軸方向作為第二方向之各向異性形狀，且配置於其光發射表面上之第二單位晶胞之各者具有沿第一與第二方向兩者突出之形狀。此允許入射於第二均勻化光學構件上之光之一入射角容易地變為等於或小於一預定允許角。因此，在將自第二均勻化光學構件發射之光(照明光)施加至一隨後階段(例如施加至一光調變裝置)時減少光之數量損失。

應瞭解，以上一般描述與以下詳細描述兩者具實例性，且意欲提供所主張技術之進一步解釋。

【圖式簡單說明】

包含附圖以提供本發明之一進一步理解，且附圖被併入至本說明書之一部分中並構成本說明書之一部分。圖式繪示實施例且與本說明書一起用來解釋本技術之原理。

圖1係繪示根據本發明之一實施例之一顯示器之一總體組態之一圖示。

圖2A及圖2B係繪示雷射光之數量之實例性分佈之圖示。

圖3A及圖3B係繪示圖1中所繪示之兩個蠅眼透鏡之一實例性組態之示意圖。

圖4係用於描述圖1中所繪示之兩個蠅眼透鏡之各者上之入射光

之數量之實例性分佈之一示意圖。

圖5係用於描述圖1中所繪示之一後階段蠅眼透鏡上之入射光之一入射角之一允許角之一示意圖。

圖6A及圖6B係繪示根據一比較實例1之一後階段蠅眼透鏡之一實例性組態及功能之示意圖。

圖7A及圖7B係繪示根據一比較實例2之一後階段蠅眼透鏡之一實例性組態及功能之示意圖。

圖8係繪示圖1中所繪示之後階段蠅眼透鏡之功能之一示意圖。

圖9A及圖9B係繪示根據修改方案1之一後階段蠅眼透鏡之一實例性組態及功能之示意圖。

圖10A及圖10B係繪示分別根據修改方案2及3之後階段蠅眼透鏡之實例性組態之示意圖。

圖11A及圖11B係繪示分別根據修改方案2及3之後階段蠅眼透鏡之功能之示意圖。

【實施方式】

在下文中，將參考附圖而詳細描述本發明之一實施例。應注意，描述依以下順序進行：

1. 實施例(其中一第二均勻化光學構件之一光入射表面上之一第二單位晶胞具有一菱形形狀之實例)。
2. 修改方案(修改方案1至3：各第二單位晶胞具有一十字形或六邊形形狀)。
3. 其他修改方案

[實施例]

[顯示器3之組態]

圖1繪示根據本發明之一實施例之一顯示器(顯示器3)之一總體組態。顯示器3為將一影像(影像光)投影至一螢幕30(一投影平面)上之一

投影顯示器，且包含一照明單元1及使用來自照明單元1之照明光來顯示影像之一光學系統(一顯示光學系統)。

(照明單元1)

照明單元1包含：一紅色雷射11R；一綠色雷射11G；一藍色雷射11B；耦合透鏡12R、12G及12B；二向色稜鏡131及132；一光學裝置14；一驅動區段140；蠅眼透鏡151及152、子聚光透鏡161及162；及一聚光透鏡17。應注意，Z0表示圖1中之一光軸。

紅色雷射11R、綠色雷射11G及藍色雷射11B為分別發射紅色雷射光、綠色雷射光及藍色雷射光之三光源。此等雷射光源組態一光源區段。在此實例性實施例中，該三種光源各為一雷射光源。紅色雷射11R、綠色雷射11G及藍色雷射11B可各例如依一脈衝方式發射光。具體言之，各雷射可間歇性(依一通-斷(on-and-off)方式)發射具有一預定發射頻率(發射週期)之雷射光。紅色雷射11R、綠色雷射11G及藍色雷射11B可各由任何適合雷射(諸如(例如)一半導體雷射及一固態雷射)組態。例如，在雷射光源各由一半導體雷射組態之情況中，紅色雷射光之一波長 λ_r 可例如為約600奈米至約700奈米(含600奈米與700奈米兩者)、綠色雷射光之一波長 λ_g 可例如為約500奈米至約600奈米(含500奈米與600奈米兩者)，且藍色雷射光之一波長 λ_b 可例如為約400奈米至約500奈米(含400奈米與500奈米兩者)。

回應於激勵光入射於包含一雷射晶體之一雷射介質上而產生自各雷射光源發射之雷射光。根據作為雷射介質之雷射晶體之原子或分子之分佈及/或雷射晶體之尺寸而判定雷射光之強度分佈(光之數量分佈或遠場型態(FFP))。理想地，例如圖2A及2B中所繪示，發射雷射光之數量分佈(分佈圖)實質上展示高斯分佈。應注意，圖2B中之「水平」及「垂直」分別意指沿一水平方向(此處為X軸方向)及一垂直方向(此處為Y軸方向)之光之數量分佈。

耦合透鏡12G為將自綠色雷射11G發射之綠色雷射光準直(準直成平行光)以便與二向色稜鏡131耦合之一透鏡(耦合透鏡)。類似地，耦合透鏡12B為將自藍色雷射11B發射之藍色雷射光準直以便與二向色稜鏡131耦合之一透鏡(耦合透鏡)。耦合透鏡12R為將自紅色雷射11R發射之紅色雷射光準直以便與二向色稜鏡132耦合之一透鏡(耦合透鏡)。應注意，雖然此等耦合透鏡12R、12G及12B在此實例性實施例中將入射雷射光分別準直(準直成平行光)，但此不具限制性且耦合透鏡12R、12G及12B可不將入射雷射光準直(準直成平行光)。然而，透過準直入射雷射光(如上所述)而有利地減少一顯示器組態之尺寸。

二向色稜鏡131為選擇性透射透過耦合透鏡12B而接收之藍色雷射光且選擇性反射透過耦合透鏡12G而接收之綠色雷射光之一稜鏡。二向色稜鏡132為選擇性透射自二向色稜鏡131發射之藍色雷射光及綠色雷射光且選擇性反射透過耦合透鏡12R而接收之紅色雷射光之一稜鏡。此允許紅色雷射光、綠色雷射光及藍色雷射光之色彩合成(光學路徑合成)。

光學裝置14佈置於光源區段與蠅眼透鏡152之間(具體言之，蠅眼透鏡151與152之間)之一光學路徑上。光學裝置14為減少所謂斑點雜訊(一干涉型態)之一光學裝置，且沿上述光學路徑行進之雷射光穿過光學裝置14。驅動區段140驅動光學裝置14。驅動區段140使光學裝置14例如沿光軸Z0或沿與光軸Z0垂直之一方向(細微)振動，藉此穿過光學裝置14之一光束之一狀態變動使得斑點雜訊減少。

蠅眼透鏡151及152之各者為包含二維地配置於一基板上之複數個透鏡(稍後描述之單位晶胞)之一光學構件(積光器)，且根據該等透鏡之配置而空間上劃分入射光束並發射經劃分之光束。蠅眼透鏡151為一前階段蠅眼透鏡(如自光源區段所觀看)，其在此實例性實施例中佈置於二向色稜鏡132與光學裝置14之間之一光學路徑上。蠅眼透鏡

152為一後階段蠅眼透鏡，其在此實例性實施例中佈置於光學裝置14與聚光透鏡17之間之一光學路徑上。蠅眼透鏡151及152依一疊加方式各發射經劃分光束。此允許自蠅眼透鏡152發射之光被均勻化(即，允許光之平面內數量分佈被均勻化)且以照明光形式發射。應注意，蠅眼透鏡151及152各具有不僅位於光入射表面上且位於其光發射表面上(如下所述)之單位晶胞(各具有一預定曲率之單位晶胞)以有效率地使用傾斜入射光作為照明光。

蠅眼透鏡151具有包含配置於一光入射表面S_{lin}上之複數個單位晶胞之一入射側陣列A_{lin}，入射光L_{lin}將自光源區段入射至光入射表面S_{lin}上。除此以外，蠅眼透鏡151具有包含配置於一光發射表面S_{lout}上之複數個單位晶胞之一發射側陣列A_{lout}，光透過光發射表面S_{lout}而發射。

具體言之，例如圖3A中所繪示，蠅眼透鏡151在光入射表面S_{lin}上具有複數個入射側單位晶胞C_{lin}，且在光發射表面S_{lout}上具有複數個發射側單位晶胞C_{lout}。此處，各入射側單位晶胞C_{lin}與各發射側單位晶胞C_{lout}共同使用(共同形成)。換言之，一個入射側單位晶胞C_{lin}與一個發射側單位晶胞C_{lout}組態一個共同單位晶胞。

在蠅眼透鏡151中，複數個此等共同單位晶胞(入射側單位晶胞C_{lin}與發射側單位晶胞C_{lout})沿一X軸方向(第一方向：此實例性實施例中之水平方向)與一Y軸方向(第二方向：此實例性實施例中之垂直方向)兩者配置。即，入射側單位晶胞C_{lin}及發射側單位晶胞C_{lout}在一X-Y平面(光入射表面S_{lin}及光發射表面S_{lout})上依二維方式緊密配置(在此實例性實施例中配置成一矩陣)。各共同單位晶胞(入射側單位晶胞C_{lin}及發射側單位晶胞C_{lout})具有含一長軸方向作為X軸方向及一短軸方向作為Y軸方向之一各向異性形狀(在此實例性實施例中為一矩形形狀)。該各向異性形狀(矩形形狀)之高寬比(長軸方向與短軸方

向之長度比)經判定以實質上等於(較佳地等於)稍後描述之一反射液晶裝置21之高寬比。

另一方面，蠅眼透鏡152具有包含配置於一光入射表面S2in上之複數個單位晶胞之一入射側陣列A2in，入射光L2in將自蠅眼透鏡151之側入射至光入射表面S2in上。除此以外，蠅眼透鏡152具有包含配置於一光發射表面S2out上之複數個單位晶胞之一發射側陣列A2out，光透過光發射表面S2out而發射。

具體言之，例如圖3B中所繪示，蠅眼透鏡152在光入射表面S2in上具有複數個入射側單位晶胞C2in(第一單位晶胞)，且在光發射表面S2out上具有複數個發射側單位晶胞C2out(第二單位晶胞)。然而，蠅眼透鏡152與蠅眼透鏡151之不同點在於：入射側單位晶胞C2in與發射側單位晶胞C2out被獨立地(單獨)提供。

在蠅眼透鏡152中，如同蠅眼透鏡151之共同單位晶胞，入射側單位晶胞C2in及發射側單位晶胞C2out各沿X軸方向(水平方向)與Y軸方向(垂直方向)兩者配置。即，入射側單位晶胞C2in及發射側單位晶胞C2out各二維地配置於一X-Y平面(光入射表面S2in及光發射表面S2out)上。具體言之，入射側單位晶胞C2in在光入射表面S2in上緊密配置成一矩陣。詳細言之，入射側單位晶胞C2in之相鄰陣列(交替)佈置成彼此沿X軸方向及Y軸方向之一或兩者(此實例性實施例中為Y軸方向)位移約半個節距(較佳為半個節距)。另一方面，發射側單位晶胞C2out緊密且精細地配置於光發射表面S2out上。詳細言之，發射側單位晶胞C2out之相鄰陣列(交替)佈置成彼此沿X軸方向及Y軸方向之一或兩者(此實例性實施例中為X軸方向與Y軸方向兩者)位移約半個節距(較佳為半個節距)。另外，彼此相對之各入射側單位晶胞C2in與各發射側單位晶胞C2out經佈置，使得單位晶胞C2in及C2out之中點之位置(由圖3B中之圓點指示之位置)實質上彼此對應(較佳彼此對應)。

在蠅眼透鏡152中，如同上述蠅眼透鏡151之共同單位晶胞，入射側單位晶胞C2in具有含一長軸方向作為X軸方向及一短軸方向作為Y軸方向之一各向異性形狀(在此實例性實施例中為一矩形形狀)。該各向異性形狀(矩形形狀)之高寬比經設定以實質上等於(較佳地等於)稍後描述之反射液晶裝置21之高寬比。另一方面，發射側單位晶胞C2out具有沿X軸方向與Y軸方向兩者突出(延伸及投影)之一形狀。具體言之，與入射側單位晶胞C2in(各向異性形狀)相比，發射側單位晶胞C2out具有沿X軸方向及Y軸方向之一實質上各向同性(較佳地各向同性)形狀。例如，發射側單位晶胞C2out可各具有一菱形形狀(具有X軸方向與Y軸方向之間之實質上長度相等(較佳地長度相等)對角線之一菱形形狀)。應注意，發射側單位晶胞C2out較佳地具有沿X軸方向(水平方向)之一長度，該長度等於或小於沿入射側單位晶胞C2in之X軸方向(長軸方向)之長度。此外，發射側單位晶胞C2out較佳地具有沿Y軸方向(垂直方向)之一長度，該長度大於沿入射側單位晶胞C2in之Y軸方向(短軸方向)之長度。更具體言之，沿發射側單位晶胞C2out之Y軸方向之長度較佳地對應於沿其X軸方向(水平方向)之長度與入射側單位晶胞C2in之高寬比之兩倍之乘積(沿Y軸方向之長度=沿X軸方向之長度×高寬比×2)。此關係表達式透過發射側單位晶胞C2out之精細配置之上述條件而判定，且依以下方式詳細導出。應注意，沿發射側單位晶胞C2out之X軸方向(第一方向)及Y軸方向(第二方向)之各者之此較佳長度亦適用於稍後描述之修改方案。

沿發射側單位晶胞C2out之Y軸方向之長度

= (沿入射側單位晶胞C2in之Y軸方向之長度×2)

= {沿入射側單位晶胞C2in之X軸方向之長度×(沿入射側單位晶胞C2in之Y軸方向之長度/沿入射側單位晶胞C2in之X軸方向之長度)×2}

= (沿入射側單位晶胞C2in之X軸方向之長度×高寬比×2)

= (沿發射側單位晶胞C2out之X軸方向之長度×高寬比×2)

在本發明之一實施例中，蠅眼透鏡151對應於「第一均勻化光學構件」之一特定但非限制實例。在本發明之一實施例中，蠅眼透鏡152對應於「第二均勻化光學構件」之一特定但非限制實例。

子聚光透鏡161為聚集自蠅眼透鏡151發射之光且允許經聚集光入射於光學裝置14上之一透鏡。類似地，子聚光透鏡162為聚集自光學裝置14發射之光且允許經聚集光入射於蠅眼透鏡152上之一透鏡。子聚光透鏡161及162組態一中繼光學系統。聚光透鏡17為聚集自蠅眼透鏡152發射之光L2out且允許經聚集光以照明光形式發射之一透鏡。
(顯示光學系統)

顯示光學系統由一偏振分光器(PBS)23、一場透鏡22、反射液晶裝置21及一投影透鏡24(投影光學系統)組態。

偏振分光器23為選擇性透射一偏振光(例如s偏振光)且選擇性反射另一偏振光(例如p偏振光)之一光學構件。因此，來自照明單元1之照明光(例如s偏振光)經選擇性反射且進入反射液晶裝置21，且自反射液晶裝置21發射之影像光(例如p偏振光)經選擇性透射且進入投影透鏡24。

場透鏡22佈置於偏振分光器23與反射液晶裝置21之間之一光學路徑上。場透鏡22為允許照明光遠心地入射於反射液晶裝置21上以實現光學系統之尺寸減小之一透鏡。

反射液晶裝置21為一光調變裝置，其透過反射來自照明系統1之照明光而發射影像光且基於自一未描繪顯示控制區段供應之一影像信號而調變照明光。此處，反射液晶裝置21反射光，使得入射光與出射光具有不同類型之偏振光(例如s偏振光及p偏振光)。反射液晶裝置21可由例如一液晶裝置(諸如矽上液晶(LCOS))形成。

投影透鏡24為將由反射液晶裝置21調變之照明光(影像光)(擴張

性)投影至螢幕30上之一透鏡。

[顯示器3之功能及效應]

(1. 顯示操作)

在顯示器3中，如圖1中所繪示，首先，照明系統1操作，使得光(雷射光)自紅色雷射11R、綠色雷射11G及藍色雷射11B之各者發射且藉由耦合透鏡12R、12G及12B之各者而準直成平行光。接著，二向色稜鏡131及132使依以上方式形成爲平行光之此等種類之雷射光(紅色雷射光、綠色雷射光及藍色雷射光)經受色彩合成(光學路徑合成)。經受光學路徑合成之各雷射光依序穿過蠅眼透鏡151、子聚光透鏡161、光學裝置14、子聚光透鏡162、蠅眼透鏡152及聚光透鏡17，且接著以照明光形式發射。在此操作期間，蠅眼透鏡151及152將自蠅眼透鏡152發射之光L2out均勻化化，即，均勻化光之平面內數量分佈。依此方式，照明系統1發射光作爲照明光。

接著，偏振分光器23選擇性反射照明光，且經反射光透過場透鏡22而進入反射液晶裝置21。反射液晶裝置21反射入射光，同時基於一影像信號而調變光，且因此發射呈影像光形式之光。此處，反射液晶裝置21允許入射後之偏振與光出射後之偏振不同。因此，自反射液晶裝置21射出之影像光選擇性穿過偏振分光器23，且接著進入投影透鏡24。接著，投影透鏡24將入射光(影像光)(擴張性)投影至螢幕30上。

在此操作中，例如，紅色雷射11R、綠色雷射11G及藍色雷射11B可各間歇性發射具有一預定發射頻率之光。因此，分時且循序地發射三種雷射光(紅色雷射光、綠色雷射光及藍色雷射光)。另外，反射液晶裝置21基於各色彩分量(一紅色分量、一綠色分量及一藍色分量)之一影像信號而分時且循序地調變一對應色彩之雷射光。依此方式，顯示器3基於該等影像信號而執行色彩影像顯示。

(2. 蠅眼透鏡151及152之功能)

現將相較於比較實例(比較實例1及2)而詳細描述蠅眼透鏡151及152之功能。

首先，例如圖4之(A)至(C)中所繪示，蠅眼透鏡151及152各展示入射光之以下數量分佈(相對於一入射位置及一入射角之光之數量分佈)。具體言之，例如圖4之(B)中所繪示，蠅眼透鏡151上之沿入射光L1in之一II-II線之一區域中之光之數量分佈展示相對於一入射位置Yin1之一高斯分佈型態，但幾乎不展示相對於一入射角 θ_{in1} 之分佈($\theta_{in1} \approx 0^\circ$)。另一方面，例如圖4之(C)中所繪示，蠅眼透鏡152上之沿入射光L2in之一III-III線之一區域中之光之數量分佈展示相對於一入射位置Yin2之一預定範圍內之恆定分佈(具有一恆定光量值之分佈)，且展示相對於一入射角 θ_{in2} 之一高斯分佈型態。換言之，相對於入射位置Yin1及入射角 θ_{in1} 之各者之前階段蠅眼透鏡151上之入射光L1in之光之數量分佈被反向轉換為相對於入射角 θ_{in2} 及入射位置Yin2之各者之後階段蠅眼透鏡152上之入射光L2in之光之數量分佈。因此，例如，若入射光L1in具有相對於入射位置Yin1之光之寬數量分佈(雷射光源具有一寬發散角)，則入射光L2in具有相對於入射角 θ_{in2} 之光之寬數量分佈。相反地，若入射光L1in具有相對於入射位置Yin1之光之窄數量分佈(雷射光源具有一窄發散角)，則入射光L2in具有相對於入射角 θ_{in2} 之光之窄數量分佈。

依此方式，照明裝置1中提供兩個(兩段式)蠅眼透鏡151及152，藉此實現相較於僅提供一個(單段式)蠅眼透鏡之一情況之以下優點。具體言之，在包含雷射作為一光源之一光學系統中，雷射之發散角一般會變動，其導致景深之一變動及/或斑點雜訊位準之一變動以導致投影器特性之一顯著變動。相較於單段式組態之蠅眼透鏡，兩段式組態之蠅眼透鏡中減少或幾乎消除雷射之發散角之此變動影響。

依此方式，後階段蠅眼透鏡152上之入射光L2in變為具有預定入射角 θ_{in2} 之光束。具體言之，由使用中繼透鏡(子聚光透鏡161及162)之一焦距 $f(\text{relay})$ 及前階段蠅眼透鏡151上之入射光L1in之一光束直徑 ϕ_1 之公式(1)界定入射角 θ_{in2} 。

$$\theta_{in2} = \text{Arcsin}\{0.5 \times \phi_1 / f(\text{relay})\} \cdots (1)$$

在包含具有入射角 θ_{in2} 之光束之入射光L2in入射於第二階段蠅眼透鏡152上之情況中，且在入射角 θ_{in2} (傾斜入射角)等於或小於一預定角(一允許角 θ_{limit})($\theta_{in2} \leq \theta_{limit}$)條件下，不會出現光之數量損失。另一方面，若入射角 θ_{in2} 超過允許角 θ_{limit} ($\theta_{in2} > \theta_{limit}$)，則在反射液晶裝置21之照明期間產生自反射液晶裝置21出射之一光分量以導致光之數量損失。光之此數量損失降低自雷射光源發射之光之使用效率以導致影像顯示期間之亮度(照度)降低。

應注意，蠅眼透鏡152上之入射光L2in之入射角 θ_{in2} 之允許角 θ_{limit} 判定如下。具體言之，例如圖5中所繪示，當蠅眼透鏡152之焦距被界定為 f_2 時，沿蠅眼透鏡152之Y軸方向(垂直方向)之一分隔節距(單位晶胞之一節距)被界定為 P_2 ，且焦距 f_2 之一位置處之沿Y軸方向之與光軸Z0之位移被界定為 y_2 ，針對 θ_{in2} 及 θ_{limit} 而建立由公式(2)及(3)表示之以下關係。

$$Y_2 = \{f_2 \times \tan(\theta_{in2})\} \leq (P_2/2) \cdots (2)$$

$$\{f_2 \times \tan(\theta_{limit})\} = (P_2/2) \cdots (3)$$

如上述圖3A及3B中所繪示，蠅眼透鏡151之共同單位晶胞(入射側單位晶胞C1in及反射側單位晶胞C1out)及蠅眼透鏡152之入射側單位晶胞C2in各具有各向異性形狀。具體言之，該等單位晶胞之各者經組態以具有含一長軸方向作為X軸方向及一短軸方向作為Y軸方向之一矩形形狀以具有實質上等於(較佳地等於)反射液晶裝置21之高寬比之一高寬比。因此，沿Y軸方向(垂直方向)之蠅眼透鏡152之一分隔節

距P2(入射側單位晶胞C2in之一節距)小於沿X軸方向(水平方向)之分隔節距P2。因此，參考公式(3)而給出以下知識。即，沿Y軸方向(垂直方向)之允許角 θ_{limit} 小於沿X軸方向(水平方向)之允許角 θ_{limit} ，且因此易於出現光之數量損失。依此方式，當自蠅眼透鏡152發射之照明光施加至反射液晶裝置21時，易於出現光之數量損失之一方向(短軸方向)歸因於單位晶胞(入射側單位晶胞C1in與C2in及發射側單位晶胞C1out)之各者之各向異性形狀而存在。

(比較實例1)

因此，以下困難出現在一後階段蠅眼透鏡具有與前階段蠅眼透鏡151之單位晶胞結構類似之一單位晶胞結構(入射側單位晶胞C2in及發射側單元單元C2out之共同各向異性形狀)時，如由根據例如圖6A中所繪示之比較實例1之一後階段蠅眼透鏡102所繪示。

具體言之，在此情況中，X軸方向為長軸方向且Y軸方向為短軸方向。因此，如上所述，沿Y軸方向(垂直方向)之允許角 θ_{limit} 小於沿X軸方向(水平方向)之允許角 θ_{limit} 。因此，若沿X軸方向之具有含一寬發散角之FFP之雷射光入射作為入射光L2in，則出現光之數量損失之可能性較小，但若沿Y軸方向之具有含一寬發散角之FFP之雷射光入射作為入射光L2in，則易於出現光之數量損失。應注意，圖6B繪示發射光L2out之數量之實例性分佈，其中若沿X軸方向之具有含一寬發散角之FFP之雷射光入射作為入射光L2in，則該分佈展示為L2out(x)，且其中若沿Y軸方向之具有含一寬發散角之FFP之雷射光入射作為入射光L2in，則該分佈展示為L2out(y)。以上內容同樣適用於下文。

(比較實例2)

在根據圖7A所繪示之比較實例2之一後階段蠅眼透鏡202中，入射側單位晶胞C2in具有含一長軸方向作為X軸方向及一短軸方向作為

Y軸方向之一矩形形狀，且發射側單位晶胞C2out具有含一長軸方向作為Y軸方向及一短軸方向作為X軸方向之一矩形形狀。

在比較實例2之情況中，與比較實例1相比，沿X軸方向(水平方向)之允許角 θ_{limit} 小於沿Y軸方向(垂直方向)之允許角 θ_{limit} 。因此，若沿Y軸方向之具有含一寬發散角之FFP之雷射光入射作為入射光L2in，則出現光之數量損失之可能性較小，但若沿X軸方向之具有含一寬發散角之FFP之雷射光入射作為入射光L2in，則易於出現光之數量損失(例如參閱圖7B)。

依此方式，在比較實例1及2中，不僅蠅眼透鏡151之共同單位晶胞(入射側單位晶胞C1in及發射側單位晶胞C1out)具有各向異性形狀，且蠅眼透鏡102及202之各者之入射側單位晶胞C2in及發射側單位晶胞C2out亦各具有各向異性形狀。換言之，與稍後描述之本實施例之一情況不同，後階段蠅眼透鏡102及202之各者之發射側單位晶胞C2out亦具有僅沿X軸方向(水平方向)及Y軸方向(垂直方向)之一者突出之一形狀(相對於X軸方向及Y軸方向之一非各向同性形狀)。因此，如上所述，易於因入射光L2in(雷射光)之FFP之發散角之擴散方向而出現光之數量損失。

應注意，FFP之一發散角之一擴散方向(分佈圖)及自一雷射光源發射之雷射光之偏振方向各獨立於該雷射光源而判定。因此，若雷射光之FFP之發散角之擴散方向經調整以沿光源區段中之雷射光源之各者中之後階段蠅眼透鏡之發射側單位晶胞C2out之長軸方向，則即使在比較實例1及2之各者之單位晶胞結構中，亦難以出現光之數量損失。

然而，即使雷射光之FFP之發散角具有相同擴散方向，雷射光之偏振方向亦可根據雷射光源之種類而變動。具體言之，此處給出一實例，其中兩個雷射光源各具有沿一垂直方向之雷射光之FFP之一發散

角之一擴散方向，其中一雷射光源具有沿一水平方向之雷射光之一偏振方向且另一雷射光源具有沿垂直方向之雷射光之一偏振方向。在此一情況中，在使用反射液晶裝置21之偏振特性及偏振分光器23之偏振特性來執行影像顯示(一共同方法)之情況中，雷射光之偏振方向差異變為不利於比較實例1及2之各者之單位晶胞結構。

在此一情況中，使用一延遲膜(諸如一半波膜)來沿一方向配置雷射光之偏振方向允許抑制光之數量損失之出現，且允許防止不利於影像顯示。然而，在此情況中，光之數量損失歸因於該延遲膜僅透射一部分偏振分量而出現，從而導致照明光之亮度降低。此外，組成部件之數目歸因於添加延遲膜而不利地增加，從而導致成本增加。此外，歸因於一照明裝置之實際設計原因(諸如(例如)外形限制)，難以沿一角度佈置各雷射光源以沿一方向配置來自雷射光源之雷射光之FFP(發散角之擴散方向)。由此，需抑制光之數量損失之出現且無需不取決於入射光L2in(雷射光)之FFP之發散角之擴散方向。

(實施例之功能)

因此，在本實施例之照明裝置1中，例如圖3B中所繪示，配置於後階段蠅眼透鏡152之光入射表面S2in上之複數個入射側單位晶胞C2in各具有含一長軸方向作為X軸方向及一短軸方向作為Y軸方向之一各向異性形狀(一矩形形狀)。另一方面，配置於蠅眼透鏡152之光發射表面S2out上之複數個發射側單位晶胞C2out各具有沿X軸方向與Y軸方向兩者突出之一形狀(沿X軸方向及Y軸方向之實質上各向同性形狀(相較於入射側單位晶胞C2in))。

因此，與比較實例1及2不同，沿X軸方向(水平方向)之一允許角 θ_{limmt} 與沿Y軸方向(垂直方向)之一允許角 θ_{limmt} 具有實質上彼此相等(較佳地彼此相等)之較大值。因此，即使入射表面S2(入射側單位晶胞C2in)上之單位晶胞具有上述各向異性形狀且即使自前階段蠅眼透

鏡151至後階段蠅眼透鏡152上之入射光L2in之入射角 θ_{in2} 沿短軸方向(在此實例性實施例中為Y軸方向)，入射角 θ_{in2} 亦易於變為等於或小於預定允許角 θ_{limit} 。因此，即使沿X軸方向之具有含一大發散角之FFP之雷射光及沿Y軸方向之具有含一大發散角之FFP之雷射光之任一者入射作為入射光L2in，出現光之數量損失之可能性亦較小(例如參閱圖8)。即，在本實施例中，與比較實例1及2不同，獨立於入射光L2in(雷射光)之FFP之發散角之擴散方向而出現光之數量損失之可能性較小。換言之，在無需考量(擔心)諸如以下因數之情況下減少光之數量損失：例如，雷射光之偏振方向差異及如上所述般沿一角度佈置雷射光源之可能性。

在本實施例中，上述參數之一實例包含經設定以便滿足 $\theta_{in2} \leq \theta_{limit}$ 之上述條件之以下參數。

中繼透鏡之焦距 $f(\text{relay})=13.2(\text{毫米})$

蠅眼透鏡151上之入射光L1in之光束直徑 $\phi_1=3(\text{毫米})$

(使自一雷射光源發射之光束100%耦合之平行光束直徑)

入射角 $\theta_{in2} = \text{Arcsin}\{0.5 \times \phi_1 / f(\text{relay})\} = 6.52(^{\circ})$

(實際上，光學裝置14添加約 2.50° 之一發散角，且因此給出 $\theta_{in2} = 6.52^{\circ} + 2.50^{\circ} = 9.02^{\circ}$ ，然而，實際上，可移除入射光L2in之光量分佈之佔用區域中之光量，且因此給出「 $\theta_{in2} = \text{約} 7^{\circ}$ 之有效角」)。

蠅眼透鏡之焦距 $f_2=0.46(\text{毫米})$

蠅眼透鏡152之沿Y軸方向之分隔節距 $P_2=0.116(\text{毫米})$

允許角 $\theta_{limit}=7.19 (^{\circ})$ (來自上述公式(2)及(3))

如上所述，在本實施例中，配置於蠅眼透鏡152之光入射表面S2in上之複數個入射側單位晶胞C2in各具有含長軸方向作為X軸方向及短軸方向作為Y軸方向之各向異性形狀。另外，配置於蠅眼透鏡152之光發射表面S2out上之複數個發射側單位晶胞C2out各具有沿X軸

方向與Y軸方向兩者突出之形狀。此允許蠅眼透鏡152上之入射光L2in之入射角 θ_{in2} 容易地變為等於或小於預定允許角 θ_{limit} 。因此，當來自蠅眼透鏡152之發射光L2out(照明光)施加至隨後階段(在此實例性實施例中為反射液晶裝置21)時，光之數量損失被減少，即，光使用效率被改良。

另外，在無需考量諸如雷射光之偏振方向差異及如上所述般沿一角度佈置雷射光源之可能性之因數之情況下減少光之數量損失，從而可避免歸因於一額外構件(諸如上述延遲膜)之成本增加且減小一光學系統之尺寸(一裝置之尺寸)。

[修改方案]

現將描述上述實施例之修改方案(修改方案1至3)。應注意，由相同元件符號標示與該實施例中之元件相同之元件，且適當省略其之描述。

[修改方案1]

圖9A示意性繪示根據修改方案1之一後階段蠅眼透鏡(蠅眼透鏡152A)之一實例性組態。如同上述實施例之蠅眼透鏡152，修改方案1之蠅眼透鏡152A亦個別地具有光入射表面S2in上之複數個入射側單位晶胞C2in及光發射表面S2out上之複數個發射側單位晶胞C2out。

另外，如同蠅眼透鏡152，入射側單位晶胞C2in在光入射表面S2in上緊密配置成一矩陣，且發射側單位晶胞C2out緊密且精細地配置於光發射表面S2out上。詳細言之，入射側單位晶胞C2in之相鄰陣列(交替)佈置成彼此沿Y軸方向位移約半個節距(較佳為半個節距)。另外，發射側單位晶胞C2out之相鄰陣列(交替)佈置成彼此沿X軸方向與Y軸方向兩者位移約半個節距(較佳為半個節距)。另外，彼此相對之各入射側單位晶胞C2in與各發射側單位晶胞C2out經佈置，使得入射側單位晶胞C2in之中點之一位置實質上對應於(較佳地對應於)發射側

單位晶胞C2out之中點之一位置。

此外，如同蠅眼透鏡152，入射側單位晶胞C2in具有含一長軸方向作為一X軸方向及一短軸方向作為一Y軸方向之一各向異性形狀(矩形形狀)，且發射側單位晶胞C2out具有沿該X軸方向與該Y軸方向兩者突出之一形狀。具體言之，與入射側單位晶胞C2in(各向異性形狀)相比，發射側單位晶胞C2out具有沿該X軸方向及該Y軸方向之一實質上各向同性(較佳地各向同性)形狀。

然而，在蠅眼透鏡152A中，與蠅眼透鏡152不同，發射側單位晶胞C2out具有一十字形形狀(含具有沿X軸方向及Y軸方向之實質上相同長度(較佳地相同長度)之軸之一十字形形狀)。

使用具有此一組態之蠅眼透鏡152A之修改方案1亦透過類似功能而達成與上述實施例之有利效應類似之有利功效。具體言之，沿X軸方向(水平方向)之一允許角 θ_{limit} 與沿Y軸方向(垂直方向)之一允許角 θ_{limit} 具有實質上彼此相等(較佳地彼此相等)之較大值。因此，即使入射表面S2上之單位晶胞(入射側單位晶胞C2in)具有上述各向異性形狀且即使自前階段蠅眼透鏡151至後階段蠅眼透鏡152A上之入射光L2in之入射角 θ_{in2} 沿短軸方向(Y軸方向)，入射角 θ_{in2} 亦易於變為等於或小於預定允許角 θ_{limit} 。因此，即使沿X軸方向之具有含一大發散角之FFP之雷射光及沿Y軸方向之具有含一大發散角之FFP之雷射光之任一者入射作為入射光L2in，出現光之數量損失之可能性亦較小(例如參閱圖9A)。因此，當來自蠅眼透鏡152A之發射光L2out(照明光)施加至隨後階段(反射液晶裝置21)時，光之數量損失被減少，即，光使用效率被改良。

[修改方案2及3]

圖10A示意性繪示根據修改方案2之一後階段蠅眼透鏡(蠅眼透鏡152B)之一實例性組態。圖10B示意性繪示根據修改方案3之一後階段

蠅眼透鏡(蠅眼透鏡152C)之一實例性組態。

如同上述實施例之蠅眼透鏡152，修改方案2及3之蠅眼透鏡152B及152C之各者亦個別地具有光入射表面S2in上之複數個入射側單位晶胞C2in及光發射表面S2out上之複數個發射側單位晶胞C2out。

另外，如同蠅眼透鏡152，入射側單位晶胞C2in在光入射表面S2in上緊密配置成一矩陣，且發射側單位晶胞C2out緊密且精細地配置於光發射表面S2out上。詳細言之，入射側單位晶胞C2in之相鄰陣列(交替)佈置成彼此沿Y軸方向位移約半個節距(較佳為半個節距)。另外，發射側單位晶胞C2out之相鄰陣列(交替)佈置成彼此沿X軸方向與Y軸方向兩者位移約半個節距(較佳為半個節距)。另外，彼此相對之各入射側單位晶胞C2in與各發射側單位晶胞C2out經佈置，使得入射側單位晶胞C2in之中點之一位置實質上對應於(較佳地對應於)發射側單位晶胞C2out之中點之一位置。

此外，如同蠅眼透鏡152，入射側單位晶胞C2in具有含一長軸方向作為一X軸方向及一短軸方向作為一Y軸方向之一各向異性形狀(矩形形狀)，且發射側單位晶胞C2out具有沿該X軸方向與該Y軸方向兩者突出之一形狀。具體言之，與入射側單位晶胞C2in(各向異性形狀)相比，發射側單位晶胞C2out具有沿該X軸方向及該Y軸方向之一實質上各向同性(較佳地各向同性)形狀。

然而，在蠅眼透鏡152B及152C中，與蠅眼透鏡152不同，發射側單位晶胞C2out具有一六邊形形狀。應注意，蠅眼透鏡152C具有沿X軸方向之長度及沿Y軸方向之長度，該等長度之值彼此接近(各高寬比彼此接近)，因此，發射側單位晶胞C2out之六邊形形狀接近於一各向同性形狀(相較於蠅眼透鏡152B)。

分別使用具有此等組態之蠅眼透鏡152B及152C之修改方案2及3亦透過類似功能而實現與上述實施例之有利效應類似之有利效應。具

體言之，沿X軸方向(水平方向)之允許角 θ_{limit} 與沿Y軸方向(垂直方向)之允許角具有實質上彼此相等(較佳地彼此相等)之較大值。因此，即使入射表面S2上之單位晶胞(入射側單位晶胞C2in)具有上述各向異性形狀且即使自前階段蠅眼透鏡151至後階段蠅眼透鏡152B或152C上之入射光L2in之入射角 θ_{in2} 沿短軸方向(Y軸方向)，入射角 θ_{in2} 亦易於變為等於或小於預定允許角 θ_{limit} 。因此，即使沿X軸方向之具有含一大發散角之FFP之雷射光及沿Y軸方向之具有含一大發散角之FFP之雷射光之任一者入射作為入射光L2in，出現光之數量損失之可能性亦較小(修改方案2：例如參閱圖11A；修改方案3：例如參閱圖11B)。因此，當來自蠅眼透鏡152B及152C之各者之發射光L2out(照明光)施加至隨後階段(反射液晶裝置21)時，光之數量損失被減少，即，光使用效率被改良。

如上所述，蠅眼透鏡152C之發射側單位晶胞C2out具有比蠅眼透鏡152B之發射側單位晶胞C2out更各向同性之六邊形形狀。因此，蠅眼透鏡152C實現光之數量損失之進一步減少，即，實現光使用效率之進一步改良(相較於蠅眼透鏡152B)。

[其他修改方案]

雖然已在上文中參考實例性實施例及修改方案而描述根據本發明之技術，但技術不受限於此且可作出各種修改或改動。

例如，雖然已參考後階段蠅眼透鏡之發射側單位晶胞C2out(第二單位晶胞)具有一菱形、十字形或六邊形形狀之一實例性情況而描述實例性實施例及修改方案，但第二單位晶胞之形狀不受限於此。具體言之，第二單位晶胞可具有任何其他形狀，只要該形狀沿X軸方向及Y軸方向實質上各向同性(較佳地各向同性)(與沿X軸方向與Y軸方向兩者突出之形狀相比(入射側單位晶胞C2in(第一單位晶胞)))。此外，雖然已參考在本發明之一實施例中「第一均勻化光學構件」及「第二

均勻化光學構件」各由一蠅眼透鏡形成之一實例性情況而描述實例性實施例及修改方案，但各均勻化光學構件可由另一光學構件(例如桿積光器)形成。

此外，雖然已參考在本發明之一實施例中「第一方向」與「第二方向」彼此正交之一實例性情況(即，水平方向(X軸方向)及垂直方向(Y軸方向)之一情況)而描述實例性實施例及修改方案，但此不具限制性。即，此「第一方向」與「第二方向」可彼此不正交。

此外，雖然已參考複數種光源(在實例性實施例中為紅色、綠色及藍色)之各者為一雷射光源之一實例性情況而描述實例性實施例及修改方案，但此不具限制性且該等種類之光源之一或多者可為一雷射光源。具體言之，可在一光源區段內提供一雷射光源與另一光源(例如LED)之一組合。

另外，雖然已參考光調變裝置為一反射液晶裝置之一實例性情況而描述實例性實施例及修改方案，但此不具限制性。具體言之，例如，光調變裝置可為一透射液晶裝置或可為一光調變裝置(例如數位微鏡裝置(DMD))而非一液晶裝置。

此外，雖然已參考使用發射具有不同波長之光束之三種光源之一實例性情況而描述實例性實施例及修改方案，但可使用例如一種、兩種或四種或四種以上光源，而非三種光源。

此外，雖然已藉由給出照明單元及該顯示器之各者之組成元件(光學系統)之特定實例而描述實例性實施例及修改方案，但未必提供全部組成元件。亦可進一步提供其他組成元件。例如，可提供二向色鏡以取代二向色稜鏡131及132。

另外，雖然已參考提供將由一光調變裝置調變之光投影至一螢幕上之一投影光學系統(投影透鏡)以組態一投影顯示器之一實例性情況而描述實例性實施例及修改方案，但本技術之實例性實施例及修改

方案可例如應用於一直觀顯示器。

此外，本技術涵蓋本文中所描述及本文中所併入之各種實施例及修改方案之部分或全部之任何可能組合。

可自本發明之上述實例性實施例及修改方案至少實現以下組態。

(1) 一照明單元，其包含：

一光源區段，其包含一雷射光源；

一第一均勻化光學構件，其上入射來自該光源區段之光；及

一第二均勻化光學構件，其包含複數個第一單位晶胞及複數個第二單位晶胞且其上入射來自該第一均勻化光學構件之光，該等第一單位晶胞配置於該第二均勻化光學構件之一光入射表面上且各具有含一長軸方向作為一第一方向及一短軸方向作為一第二方向之一各向異性形狀，且該等第二單位晶胞配置於該第二均勻化光學構件之一光發射表面上且各具有沿該第一方向與該第二方向兩者突出之一形狀。

(2) 如(1)之照明單元，其中與該等第一單位晶胞之各者相比，該等第二單位晶胞之各者具有沿該第一方向及該第二方向之一實質上各向同性形狀。

(3) 如(2)之照明單元，其中該等第二單位晶胞之各者具有一菱形形狀、一十字形形狀及一六邊形形狀之一者。

(4) 如(1)至(3)中任一項之照明單元，其中

該等第一單位晶胞緊密且二維地配置於該光入射表面上，及

該等第二單位晶胞緊密且二維地配置於該光發射表面上。

(5) 如(4)之照明單元，其中該等第一單位晶胞之相鄰陣列交替佈置成在該第二均勻化光學構件之該光入射表面上沿該第一方向及該第二方向之一者位移。

(6) 如(5)之照明單元，其中該等第一單位晶胞之該等相鄰陣列佈

置成位移約半個節距。

(7) 如(4)至(6)中任一項之照明單元，其中該等第一單位晶胞之任一者之一中點之一位置實質上對應於該等第二單位晶胞之任一者之一中點之一位置，該等第一單位晶胞之該任一者與該等第二單位晶胞之該任一者彼此相對。

(8) 如(1)至(7)中任一項之照明單元，其中該第一均勻化光學構件包含共同設置於該第一均勻化光學構件之一光入射表面及一光發射表面上之複數個共同單位晶胞。

(9) 如(1)至(8)中任一項之照明單元，其中該第一方向與該第二方向實質上彼此正交。

(10) 如(1)至(9)中任一項之照明單元，其進一步包含：

一光學裝置，其設置於該第一均勻化光學構件與該第二均勻化光學構件之間之一光學路徑上；及

一驅動區段，其振動該光學裝置。

(11) 如(1)至(10)中任一項之照明單元，其中該第一均勻化光學構件及該第二均勻化光學構件之各者包含一蠅眼透鏡。

(12) 如(1)至(11)中任一項之照明單元，其中該光源區段包含發射紅光、綠光及藍光之三種雷射光源作為該雷射光源。

(13) 如(1)至(12)中任一項之照明單元，其中該雷射光源包含一半導體雷射。

(14) 一顯示器，其包含：

一照明單元，其發射照明光；及

一光調變裝置，其基於一影像信號而調變該照明光，
該照明單元，其包含：

一光源區段，其包含一雷射光源，

一第一均勻化光學構件，其上入射來自該光源區段之光，及

一第二均勻化光學構件，其包含複數個第一單位晶胞及複數個第二單位晶胞且其上入射來自該第一均勻化光學構件之光，該等第一單位晶胞配置於該第二均勻化光學構件之一光入射表面上且各具有含一長軸方向作為一第一方向及一短軸方向作為一第二方向之一各向異性形狀，且該等第二單位晶胞配置於該第二均勻化光學構件之一光發射表面上且各具有沿該第一方向與該第二方向兩者突出之一形狀。

(15) 如(14)之顯示器，其進一步包含將由該光調變裝置調變之該照明光投影至一投影平面上之一投影光學系統。

(16) 如(14)或(15)之顯示器，其中該光調變裝置包含一液晶裝置。

本發明含有與2012年3月9日於日本專利局申請之日本優先專利申請案JP 2012-052540中所揭示之標的相關之標的，該案之全文以引用方式併入本文中。

熟習技術者應瞭解，可根據設計要求及其他因數而作出各種修改、組合、子組合及改動，只要其等落在隨附申請專利範圍或其等效物之範疇內。

【符號說明】

1	照明單元/照明系統/照明裝置
3	顯示器
11B	藍色雷射
11G	綠色雷射
11R	紅色雷射
12B	耦合透鏡
12G	耦合透鏡
12R	耦合透鏡
14	光學裝置

17	聚光透鏡
21	反射液晶裝置
22	場透鏡
23	偏振分光器(PBS)
24	投影透鏡
30	螢幕
102	後階段蠅眼透鏡/蠅眼透鏡
131	二向色稜鏡
132	二向色稜鏡
140	驅動區段
151	蠅眼透鏡/前階段蠅眼透鏡
152	蠅眼透鏡/後階段蠅眼透鏡
152A	蠅眼透鏡/後階段蠅眼透鏡
152B	蠅眼透鏡/後階段蠅眼透鏡
152C	蠅眼透鏡/後階段蠅眼透鏡
161	子聚光透鏡
162	子聚光透鏡
202	後階段蠅眼透鏡/蠅眼透鏡
A1in	入射側陣列
A1out	發射側陣列
A2in	入射側陣列
A2out	發射側陣列
C1in	入射側單位晶胞
C1out	發射側單位晶胞
C2in	入射側單位晶胞
C2out	發射側單位晶胞

f2	焦距
L1in	入射光
L2in	入射光
L2out	發射光
P2	分隔節距
S1in	光入射表面
S1out	光發射表面
S2in	光入射表面
S2out	光發射表面
Z0	光軸
θ_{in2}	入射角

申請專利範圍

103年6月20日修正
對線頁(本)

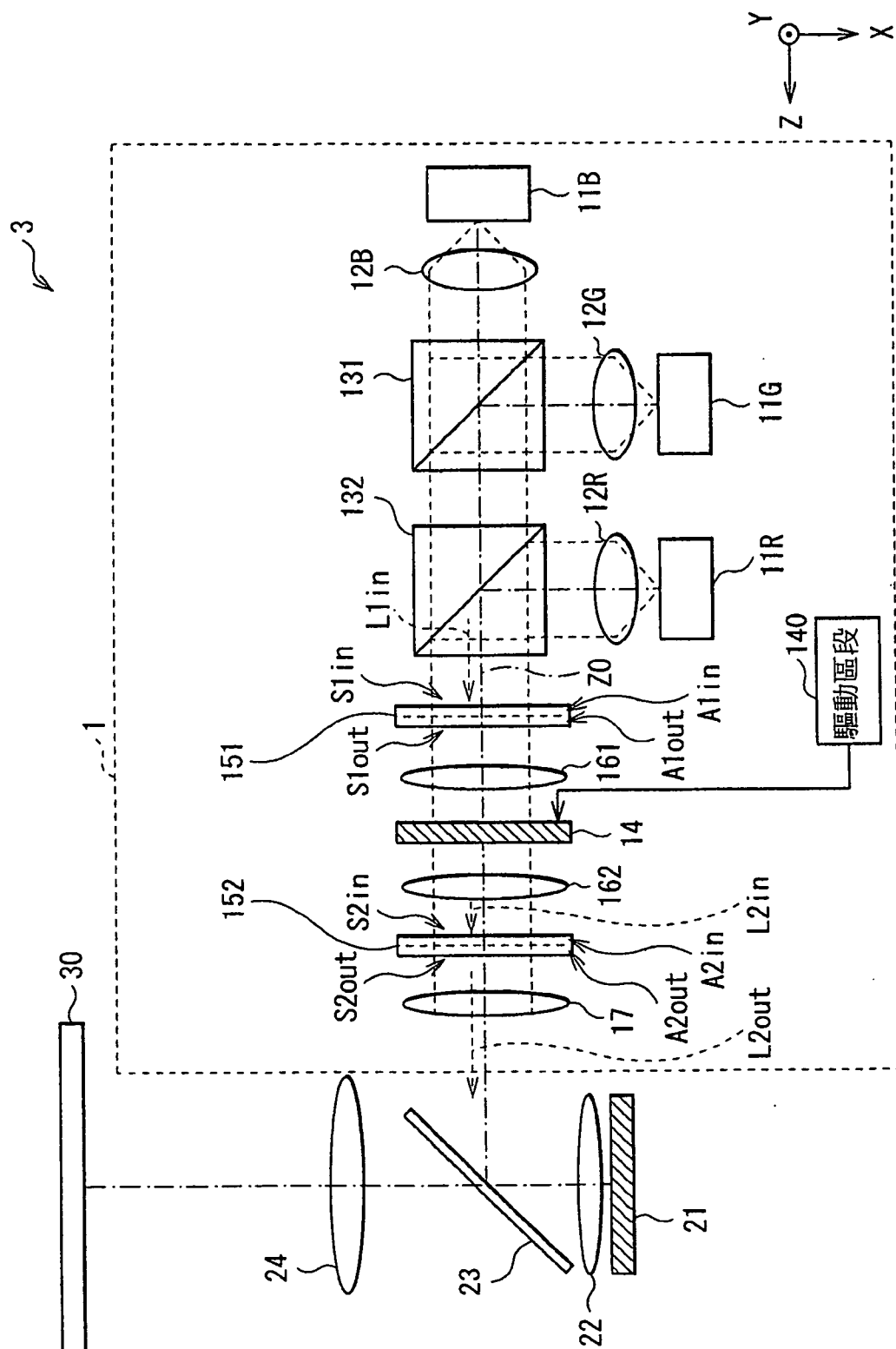
1. 一種照明單元，其包括：
 - 一光源區段，其包含一雷射光源；
 - 一第一均勻化光學構件，其上入射來自該光源區段之光；
 - 一第二均勻化光學構件，其包含複數個第一單位晶胞及複數個第二單位晶胞且其上入射來自該第一均勻化光學構件之光，該等第一單位晶胞配置於該第二均勻化光學構件之一光入射表面上且各具有含一長軸方向作為一第一方向及一短軸方向作為一第二方向之一各向異性形狀，且該等第二單位晶胞配置於該第二均勻化光學構件之一光發射表面上且各具有沿該第一方向與該第二方向兩者突出之一形狀；
 - 一光學裝置，其設置於該第一均勻化光學構件與該第二均勻化光學構件之間之一光學路徑上；及
 - 一驅動區段，其振動該光學裝置。
2. 如請求項1之照明單元，其中與該等第一單位晶胞之各者相比，該等第二單位晶胞之各者具有沿該第一方向及該第二方向之一實質上各向同性形狀。
3. 如請求項2之照明單元，其中該等第二單位晶胞之各者具有一十字形形狀。
4. 如請求項1之照明單元，其中
 - 該等第一單位晶胞緊密且二維地配置於該光入射表面上，及
 - 該等第二單位晶胞緊密且二維地配置於該光發射表面上。
5. 如請求項4之照明單元，其中該等第一單位晶胞之相鄰陣列交替佈置成以在該第二均勻化光學構件之該光入射表面上沿該第一方向及該第二方向之一者位移。

6. 如請求項5之照明單元，其中該等第一單位晶胞之該等相鄰陣列佈置成位移約半個節距。
7. 如請求項4之照明單元，其中該等第一單位晶胞之任一者之一中點之一位置實質上對應於該等第二單位晶胞之任一者之一中點之一位置，該等第一單位晶胞之該任一者與該等第二單位晶胞之該任一者彼此相對。
8. 如請求項1之照明單元，其中該第一均勻化光學構件包含共同設置於該第一均勻化光學構件之一光入射表面及一光發射表面上之複數個共同單位晶胞。
9. 如請求項1之照明單元，其中該第一方向與該第二方向實質上彼此正交。
10. 如請求項1之照明單元，其中該第一均勻化光學構件及該第二均勻化光學構件之各者包含一蠅眼透鏡。
11. 如請求項1之照明單元，其中該光源區段包含發射紅光、綠光及藍光之三種雷射光源作為該雷射光源。
12. 如請求項1之照明單元，其中該雷射光源包含一半導體雷射。
13. 一種顯示器，其包括：
 - 一照明單元，其發射照明光；及
 - 一光調變裝置，其基於一影像信號而調變該照明光，該照明單元包含：
 - 一光源區段，其包含一雷射光源，
 - 一第一均勻化光學構件，其上入射來自該光源區段之光，及
 - 一第二均勻化光學構件，其包含複數個第一單位晶胞及複數個第二單位晶胞且其上入射來自該第一均勻化光學構件之光，該等第一單位晶胞配置於該第二均勻化光學構件之一光

入射表面上且各具有含一長軸方向作為一第一方向及一短軸方向作為一第二方向之一各向異性形狀，且該等第二單位晶胞配置於該第二均勻化光學構件之一光發射表面上且各具有沿該第一方向與該第二方向兩者突出之一形狀。

14. 如請求項13之顯示器，其進一步包括將由該光調變裝置調變之該照明光投影至一投影平面上之一投影光學系統。
15. 如請求項13之顯示器，其中該光調變裝置包含一液晶裝置。

圖式



一
圖

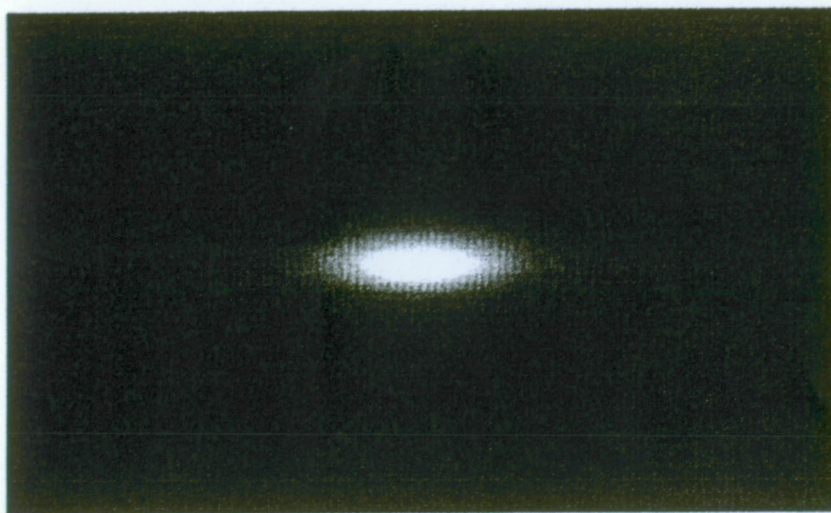


圖 2A

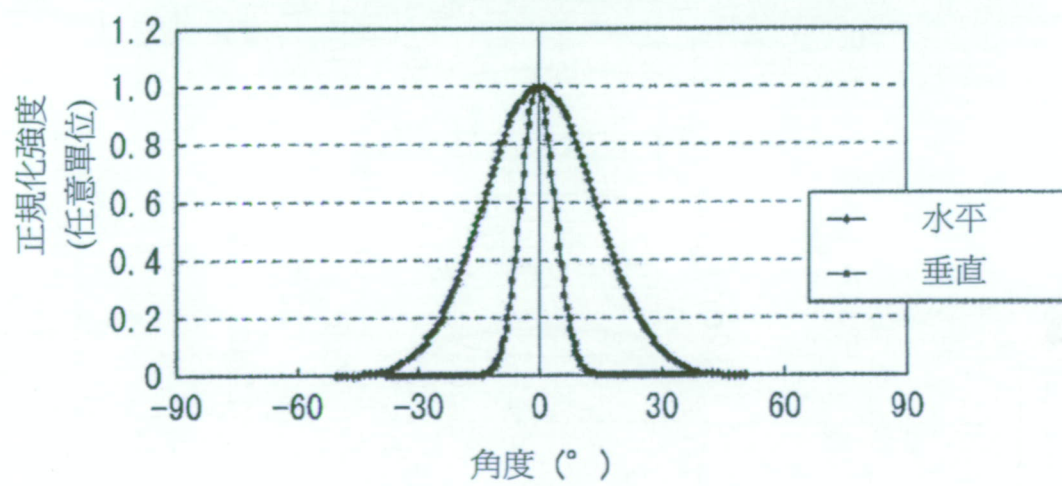


圖 2B

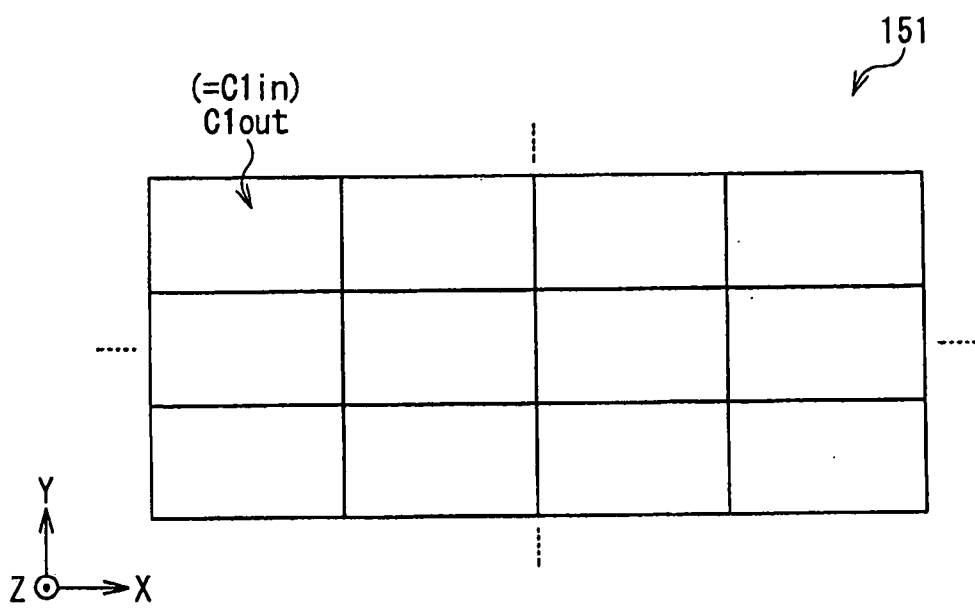


圖 3A

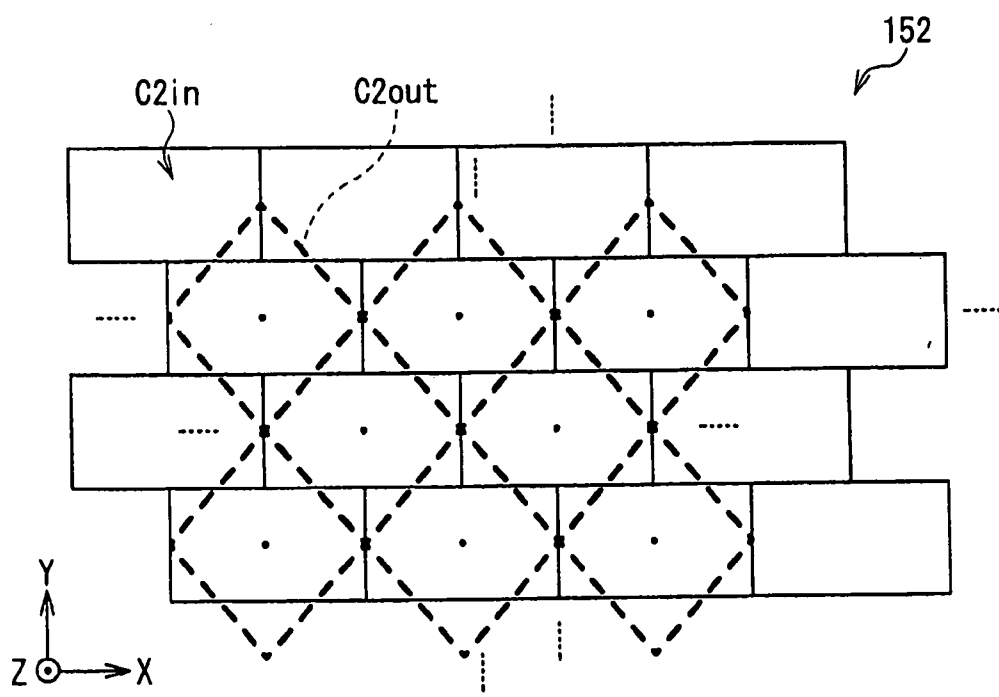


圖 3B

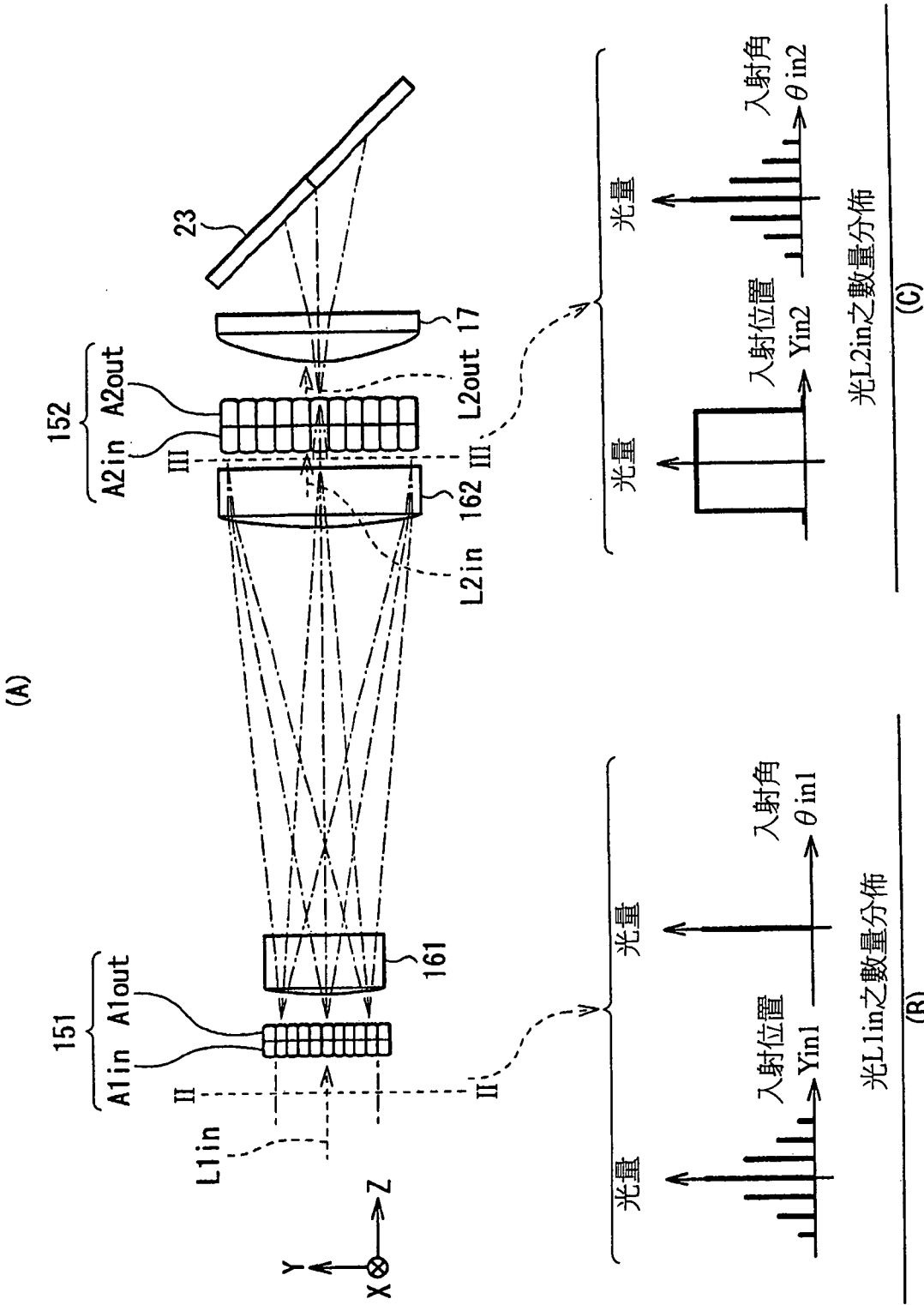


圖 4

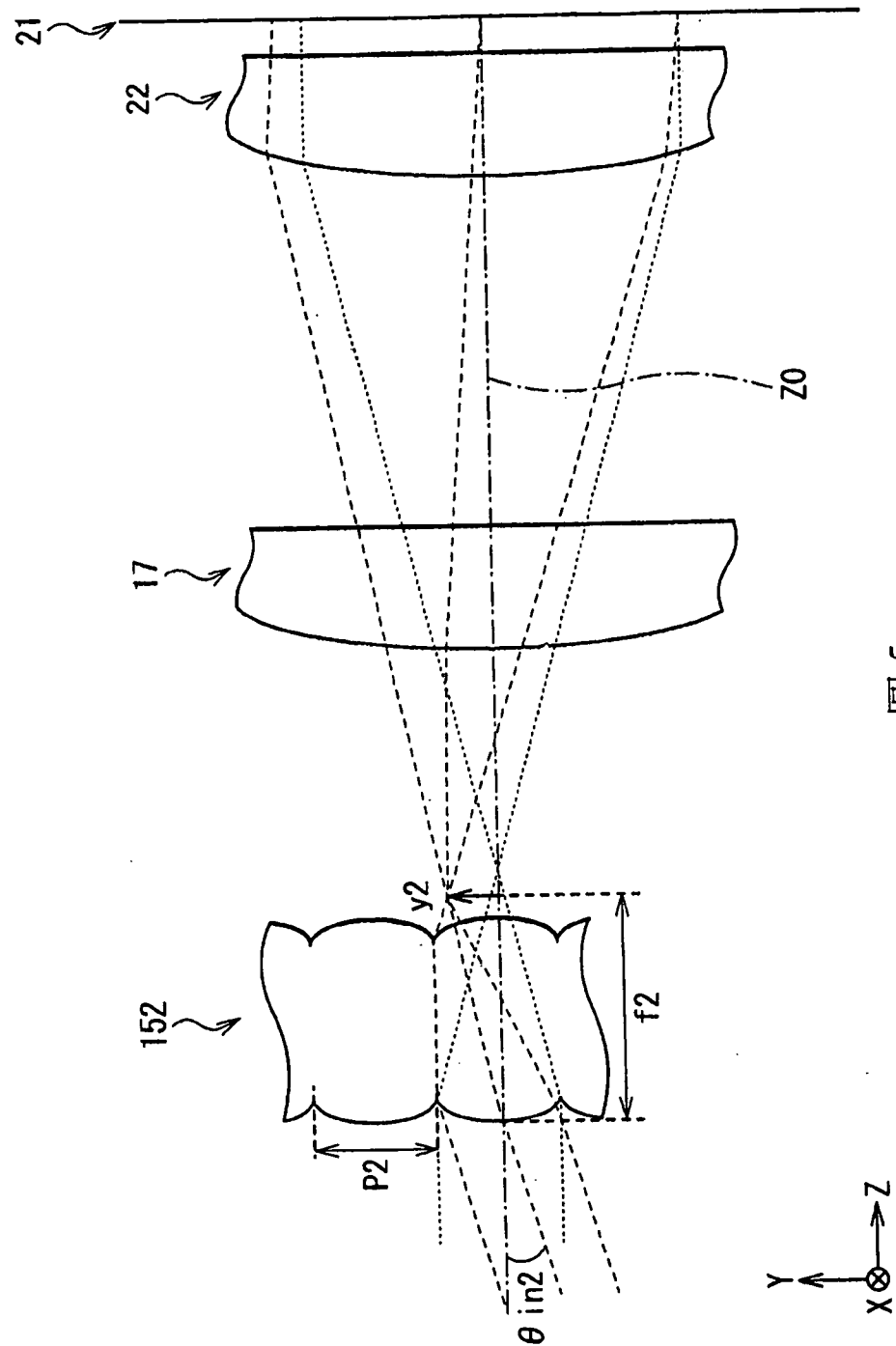
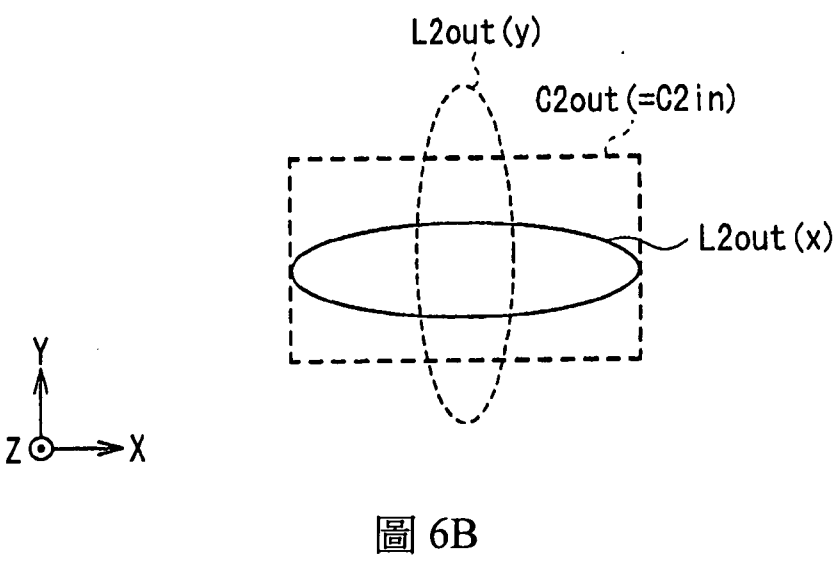
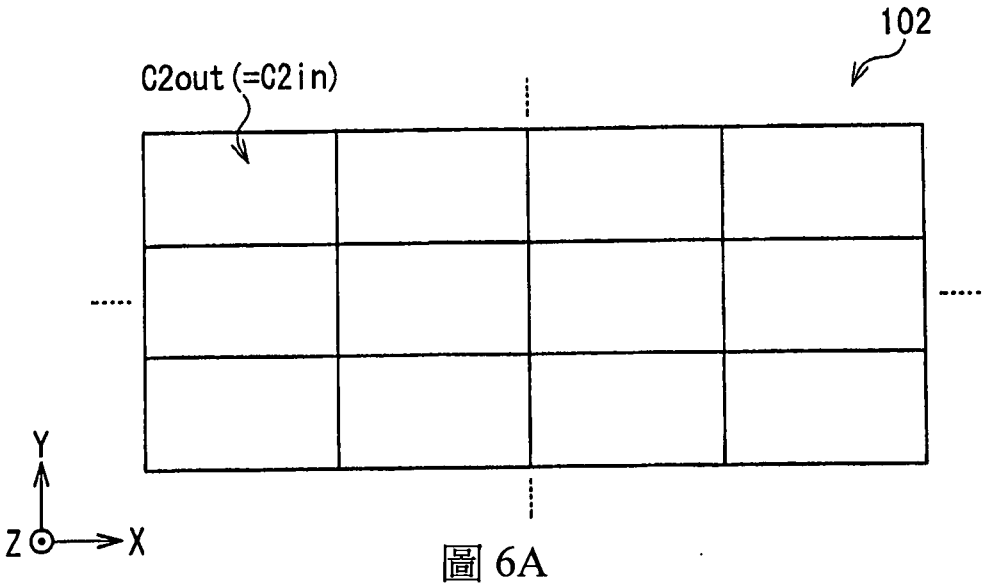


圖 5

比較實例1



比較實例2

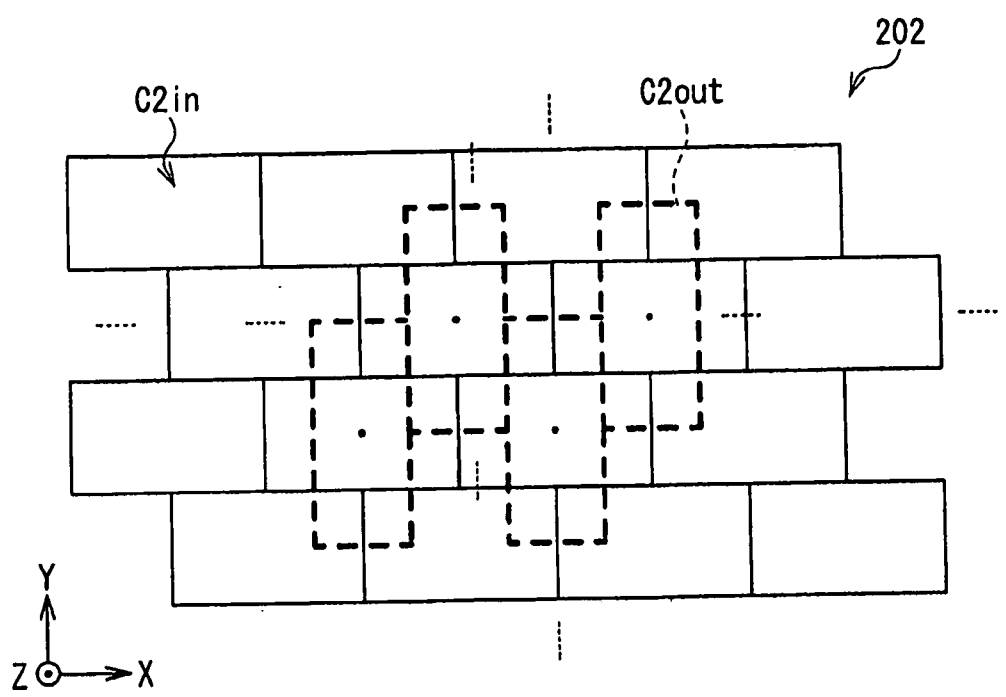


圖 7A

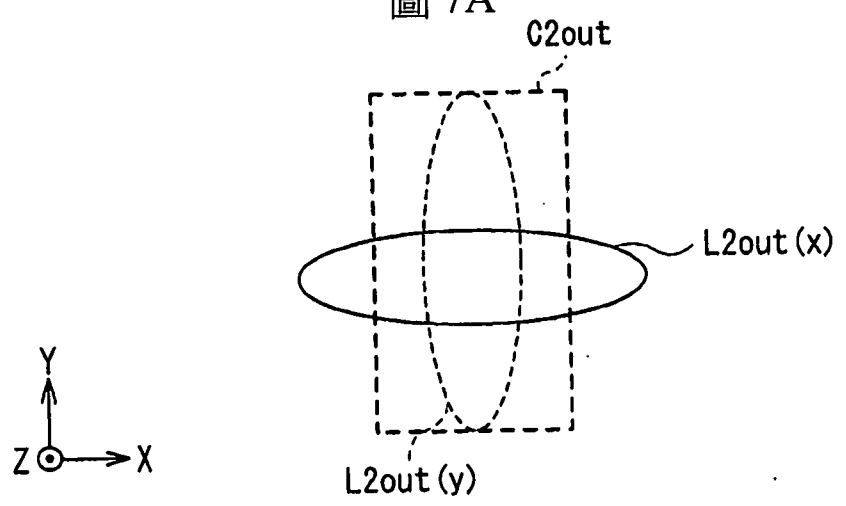


圖 7B

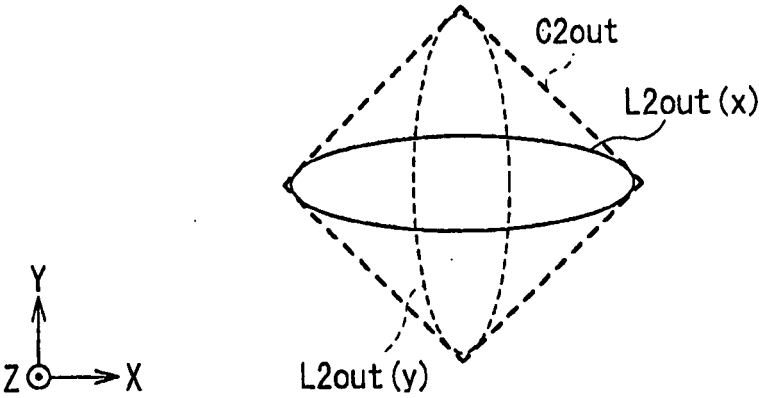


圖 8

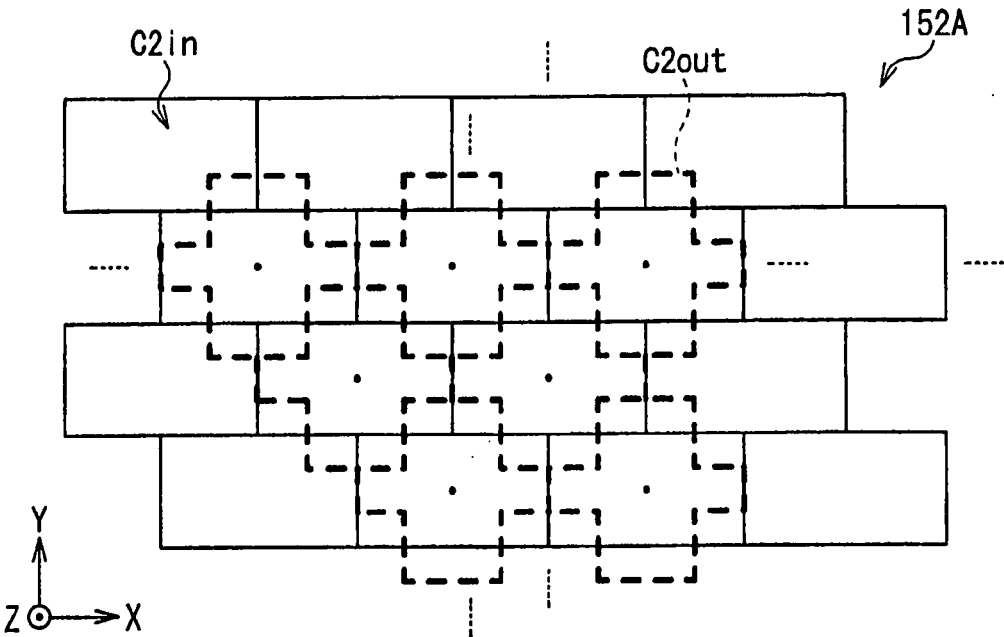


圖 9A

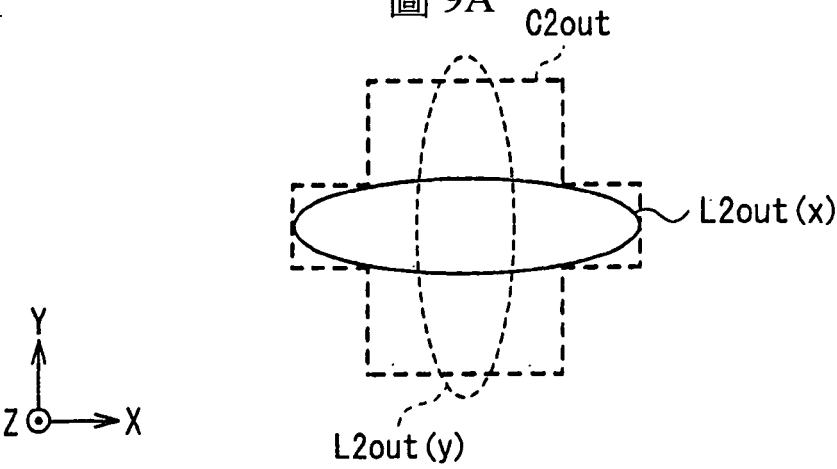


圖 9B

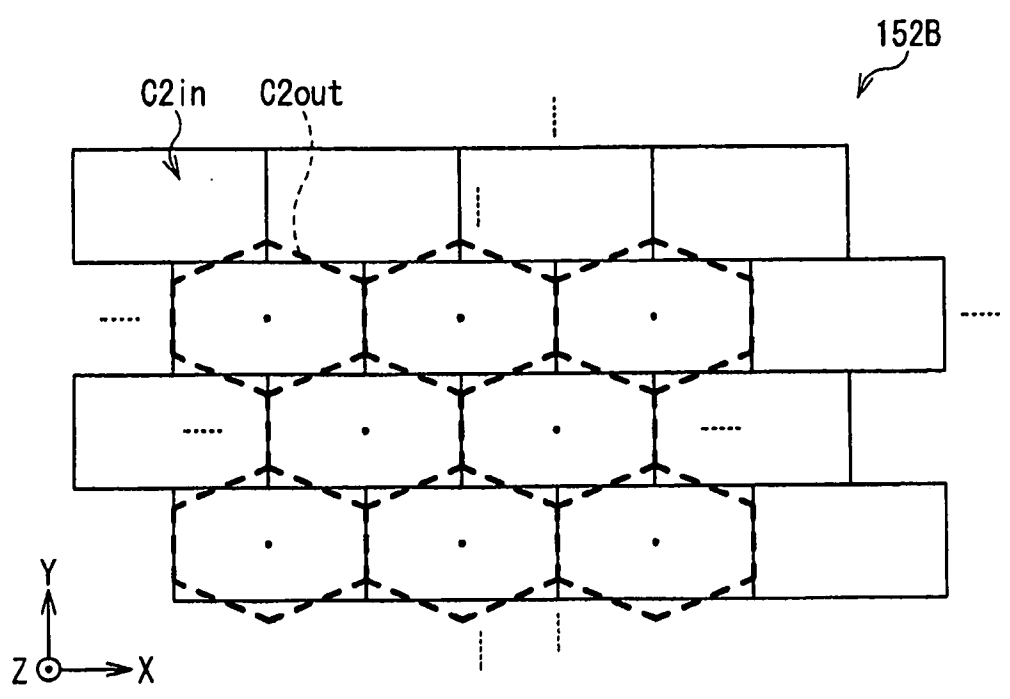


圖 10A

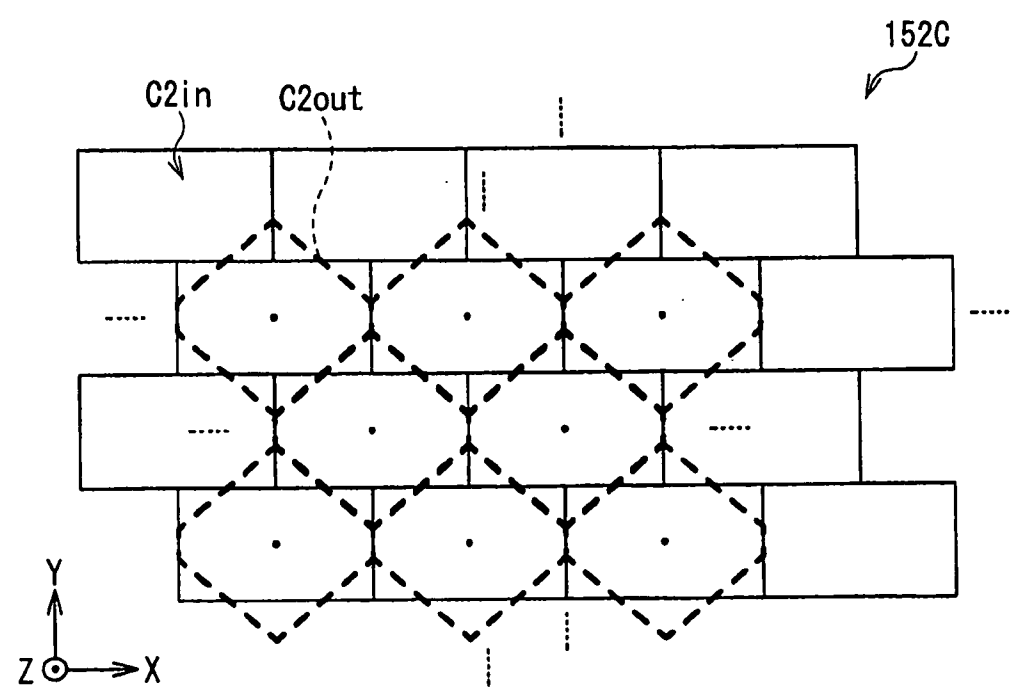


圖 10B

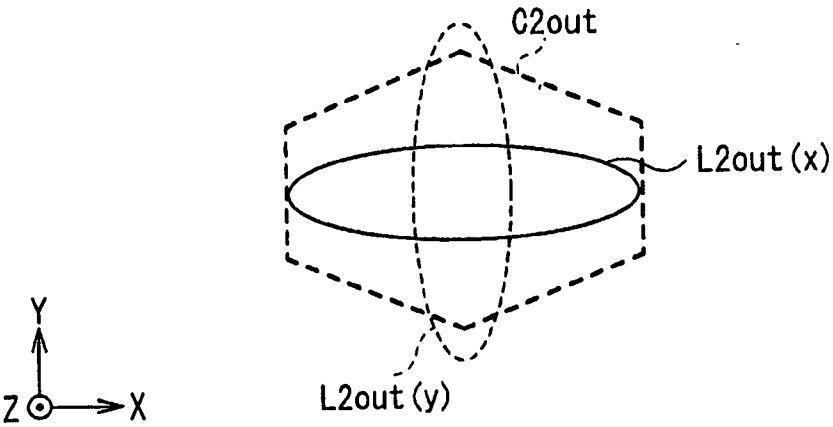


圖 11A

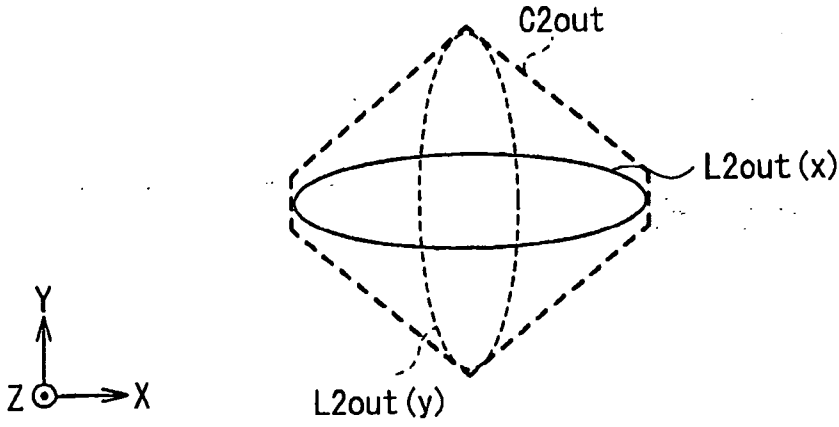


圖 11B