



(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 I644158 B

(45)公告日：中華民國 107 (2018) 年 12 月 11 日

(21)申請案號：104109225

(22)申請日：中華民國 104 (2015) 年 03 月 23 日

(51)Int. Cl. : G03B21/00 (2006.01)

(30)優先權：2014/03/26 日本 2014-063249

(71)申請人：日商精工愛普生股份有限公司 (日本) SEIKO EPSON CORPORATION (JP)
日本

(72)發明人：宮坂浩一 MIYASAKA, KOICHI (JP)；遠藤隆史 ENDO, TAKASHI (JP)

(74)代理人：陳長文

(56)參考文獻：

TW 201338535A US 6545653B1

US 2011/0157667A1

審查人員：吳彥華

申請專利範圍項數：12 項 圖式數：11 共 35 頁

(54)名稱

投影機

PROJECTOR

(57)摘要

本發明提供一種可同時並行地向不同之深度空間進行投射之投影機。

本發明之投影機 2 具備：複數個顯示部 21，其等形成經準直之像光線；重疊光學系統 30，其使自複數個顯示部 21 射出之像光線於未聚光之狀態下相互重疊；投射光學系統 40，其投射與藉由重疊光學系統 30 而重疊之像光線對應之像；及電路裝置 80，其使像光線自針對複數個顯示部 21 之每一個而設定之局部的像源區域 AS 射出，藉此將使像光線重疊之位置設定為光軸 OA 方向上不同之複數個重疊位置。

A projector includes a plurality of display sections each of which forms a collimated image light ray, a superimposing system that superimposes the image light rays having exited out of the plurality of display sections on one another with the image light rays unfocused, a projection system that projects an image corresponding to the image light rays superimposed by the superimposing system, and a circuit apparatus that causes the image light rays to exit out of local image source areas set in the plurality of display sections to shift a position where the image light rays are superimposed on one another to a plurality of superimposition positions different from one another along an optical axis.

指定代表圖：

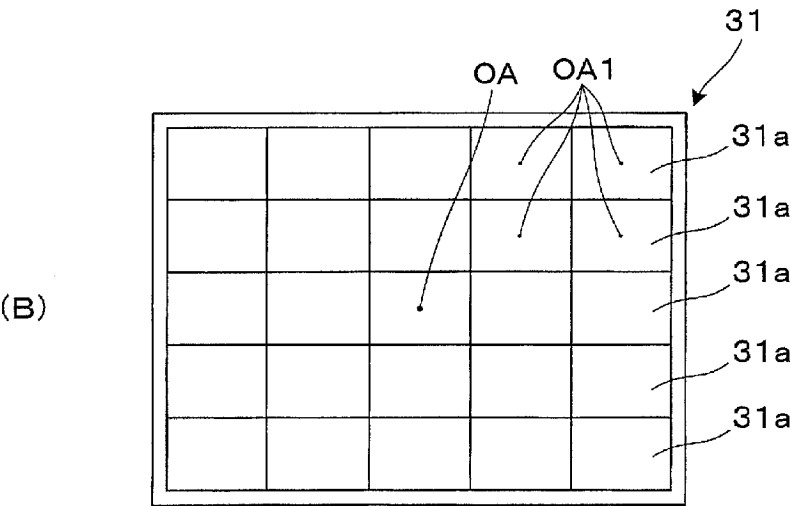
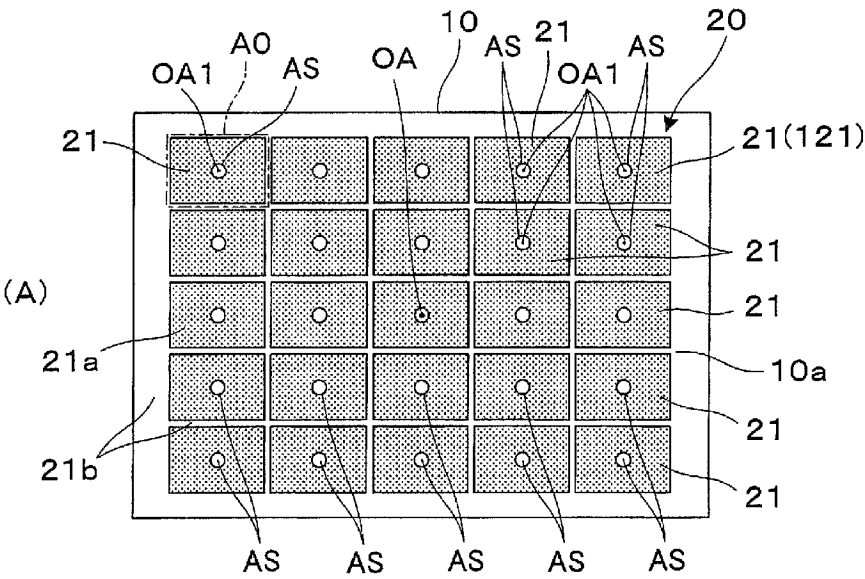


圖2

- 符號簡單說明：
- 10 . . . 照明部
 - 10a . . . 射出面
 - 20 . . . 顯示裝置
 - 21 . . . 顯示部
 - 21a . . . 液晶面板
 - 21b . . . 重疊透鏡
 - 31 . . . 透鏡陣列
 - 31a . . . 透鏡元件
 - 121 . . . 顯示部
 - A0 . . . 整個顯示區域
 - AS . . . 像源區域
 - OA . . . 光軸
 - OA1 . . . 分割光軸

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】

投影機

PROJECTOR

【技術領域】

本發明係關於一種可向深度方向之不同位置進行投射之投影機。

【先前技術】

於先前之投影機中係使用將平面顯示元件上之圖像放大投影之投射光學系統，因此聚焦之面為大致平面，僅可使該面前後移動地進行調整。即，無法同時並行地向不同之深度空間進行投射，例如可於聚焦狀態下向曲面螢幕進行投射、或可對應該曲面螢幕之形狀變更之投影機並不存在。

再者，存在如下技術：攝像裝置取得與入射至二維感測器之光之入射方向相關之資訊，而可同時拍攝位於與深度方向上不同距離之被攝體(專利文獻1)。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

[專利文獻1]美國專利第7936392號

【發明內容】

本發明係鑒於上述先前技術而完成者，其目的在於提供一種可同時並行地向深度方向之不同位置進行投射之投影機。

為了達成上述目的，本發明之投影機具備：複數個顯示部，其等形成經準直之像光線；重疊光學系統，其使自複數個顯示部射出之

像光線於未聚光之狀態下相互重疊；投射光學系統，其投射與藉由重疊光學系統而重疊之像光線對應之像；及顯示控制部，其使像光線自針對複數個顯示部之每一個而設定的局部像源區域射出，藉此將使像光線重疊之位置設定為光軸方向上不同之複數個重疊位置。

於上述投影機中，投射光學系統投射藉由重疊光學系統而重疊之像，且顯示控制部將使像光線重疊之位置設定為光軸方向上不同之複數個重疊位置，因此可經由投射光學系統同時並行地向不同之深度空間進行投射。再者，於投射光學系統中，像光線之重疊位置與被投影位置處於共軛之關係，可藉由調整重疊位置而調整被投影位置之光軸方向上之位置。

於本發明之具體之態樣中，於上述投影機中，重疊光學系統具備：複數個透鏡元件，其等分別與複數個顯示部對向；及重疊透鏡，其以經過複數個透鏡元件之像光線相互聚光之方式使像光線重疊。於此情形時，可藉由各透鏡元件調整來自各顯示部之像光線之收斂性，並可藉由重疊透鏡使來自複數個顯示部之像光線以聚光之方式重疊。

於本發明之另一具體之態樣中，像源區域之中心係於各顯示部中係根據該各顯示部之相對配置與重疊位置之設定，而設定於自成為基準之標準位置偏移之位置。於此情形時，可藉由使像源區域之中心偏移而相對簡單地設定重疊位置。

於本發明之又一態樣中，於各顯示部中，像源區域之中心自標準位置之偏移量係與自重疊光學系統之光軸通過之中央至各顯示部之中心之距離大致成比例。於此情形時，可將來自各顯示部之像光線準確地聚光於一個部位。

於本發明之又一態樣中，顯示於複數個顯示部之複數個圖像係根據自中央之偏移而對基本圖像實施變形而成者。藉此，可使形成於重疊位置之像成為模糊較少之鮮明之像。

於本發明之又一態樣中，於在各顯示部中像源區域之中心位於標準位置時，重疊位置成為相對於重疊光學系統之各顯示部之共軛位置。

於本發明之又一態樣中，複數個顯示部係與形成於單一顯示元件之複數個部分或複數個顯示元件對應。

於本發明之又一態樣中，複數個顯示部具有透過型之顯示元件、及對顯示元件進行照明之照明部。於此情形時，可藉由小型之顯示部形成明亮之圖像，並可投射明亮之圖像。

於本發明之又一態樣中，照明部具備面發光雷射。於此情形時，可使經準直之照明光自小型之照明部射出，且容易使經準直之像光線自透過型之顯示元件射出。

於本發明之又一態樣中，複數個顯示部具有於一對透鏡陣列之間隔著針孔陣列之光線選擇部，使藉由該光線選擇部而成為平行之像光線選擇性地通過。於此情形時，可使像光線成為被更精密地準直者。

於本發明之又一態樣中，顯示控制部使重疊位置分時變化而使投射光學系統之投射位置成為三維範圍。於此情形時，可將圖像投射至立體形狀之表面。

於本發明之又一態樣中，顯示控制部係於複數個顯示部之像源區域中顯示動態圖像。

【圖式簡單說明】

圖1係說明第1實施形態之投影機之構造之圖。

圖2(A)、(B)係說明形成於各顯示部之像源區域之圖。

圖3(A)、(B)係說明投射至較標準位置更近距離之狀態之圖。

圖4(A)、(B)係說明投射至較標準位置更遠距離之狀態之圖。

圖5(A)～(C)係說明投射之應用例之圖。

圖6(A)～(C)係說明投射狀態之圖。

圖7(A)及圖7(B)係說明投射狀態之圖。

圖8係說明投影機之動作之概要之流程圖。

圖9係說明第2實施形態之投影機之圖。

圖10係說明第3實施形態之投影機之圖。

圖11係說明變化例之投影機(面板)之圖。

【實施方式】

[第1實施形態]

如圖1所示，本發明之第1實施形態之投影機2具備：光學系統部分50，其投射圖像光；及電路裝置80，其控制光學系統部分50之動作。

光學系統部分50具備照明部10、顯示裝置20、重疊光學系統30、及投射光學系統40。

於光學系統部分50中，照明部10自與垂直於光軸OA之XY面平行之射出面10a射出經精密準直後之照明光LI。於此情形時，照明光LI作為整體或作為要素均向與光軸OA平行之Z方向射出。照明部10包含面發光雷射作為光源。面發光雷射包括包含例如以數 μm 間距而二維排列之RGB之3色以上之雷射元件，且自射出面10a射出之照明光LI成為於XY面內具有相同之分佈者。

亦如圖2(A)所示，顯示裝置20係將複數個顯示部21於XY面內平行地二維排列而成者。於圖示之例中，顯示裝置20具有呈 5×5 之矩陣狀無間隙地配置之多個顯示部21。各顯示部21具有液晶面板21a與遮光框部21b。液晶面板21a係於一對光透過性基板之間隔著液晶之透過型之光調變裝置，且成為於入出射面附帶有未圖示之偏光鏡者。液晶面板21a係可藉由多個像素顯示二維圖像者，且於每個像素而具備彩色濾光片。液晶面板21a並非於整個顯示區域A0進行顯示，而是僅於

整個顯示區域A0中局部之像源區域AS進行顯示。各像源區域AS於圖示之例中為方便說明而設定為圓形，但可設定為包含矩形等多邊形在內之任意之形狀。

像源區域AS設定於二維排列之各顯示部21之每一者。像源區域AS之於基本顯示模式中之配置如圖2(A)所示，位於整個顯示區域A0之中心，且為分割光軸OA1上之標準位置。即，各顯示部21之中心與分割光軸OA1一致，且像源區域AS之中心亦與分割光軸OA1一致。再者，於下文中進行詳細敘述，於其他顯示模式(投射於更近距離之案例)中，如圖3(B)所示，像源區域AS係根據分割光軸OA1與光軸OA之距離而以遠離光軸OA之方式，配置於自分割光軸OA1位置偏移後之位置。於又一顯示模式(投射於更遠距離之案例)中，如圖4(B)所示，像源區域AS係根據分割光軸OA1與光軸OA之距離而以接近光軸OA之方式，配置於自分割光軸OA1位置偏移之位置。

返回至圖1中，重疊光學系統30具備：透鏡陣列31，其具有分別與複數個顯示部21對向之複數個透鏡元件31a；及重疊透鏡33，其使經過複數個透鏡元件31a之像光線IM於光軸OA上聚光並重疊。

亦如圖2(B)所示，構成透鏡陣列31之透鏡元件31a係對應於顯示裝置20之顯示部21之輪廓而具有大致相同之輪廓形狀之凸透鏡。各透鏡元件31a具有大致相同之倍率，且係以使分割光軸OA1共通之方式與各顯示部21對準而配置。重疊透鏡33係以經過複數個透鏡元件31a之像光線IM於光軸OA上之同一部位相互聚光之方式而使像光線IM重疊。重疊透鏡33使來自遠離光軸OA之透鏡元件31a之像光線IM(例如像光線IM2)更多地偏向。像光線IM與光軸OA相交之位置成為相對於重疊光學系統30與各顯示部21之共軛位置PC。於圖示之例中，來自各顯示部21之像光線IM0、IM1、IM2重疊後入射至共軛位置PC，此處成為設定於投射光學系統40之前側或前段側之投射前焦點面FC並形

成相對較明亮之小像G1。小像G1於XY面內具有擴散且具有二維之光強度分佈。像光線IM0、IM1、IM2於共軛位置PC或投射前焦點面FC上聚光於光軸OA上，但未成為聚光或收斂於一點上之像光線。

圖1所示之投射光學系統40係固定焦距之放大投射透鏡，且將由藉由重疊光學系統30而重疊之像光線IM所形成之小像G1放大投射至螢幕SC上。

圖3(A)表示對配置於相對於投影機2相對較近之位置之螢幕SC1或被投射體投射圖像之情形，圖3(B)表示設定於各顯示部21或各液晶面板21a之像源區域AS。如圖3(B)所示，於近距離投射之情形時，呈矩陣狀排列之液晶面板21a之像源區域AS於越是位於外側之區域之液晶面板21a者越配置於外側。更具體而言，像源區域AS成為以與圖2(A)所示之分割光軸OA1對應之標準位置為基準而向遠離光軸OA之方向偏移者。進而，此時之偏移量依存於液晶面板21a之相對配置，液晶面板21a越遠離光軸OA，偏移量越成比例增大。該結果，如圖3(A)所示，像光線IM0、IM1、IM2於較共軛位置PC更前方之位置與光軸OA交叉，故而通過投射光學系統40後亦於前方與光軸OA交叉，而此處成為設定於投射光學系統40之後側或後段側之投射後焦點面FC'或螢幕SC1。

圖4(A)表示對配置於相對於投影機2相對較遠之位置之螢幕SC2或被投射體投射圖像之情形，圖4(B)表示設定於各顯示部21或各液晶面板21a之像源區域AS。如圖4(B)所示，於遠距離投射之情形時，呈矩陣狀排列之液晶面板21a之像源區域AS於越是位於外側之區域之液晶面板21a者越配置於內側。更具體而言，像源區域AS成為以與圖2(A)所示之分割光軸OA1對應之標準位置為基準而向接近光軸OA之方向偏移者。進而，關於此時之偏移量，液晶面板21a越是遠離光軸OA，偏移量越成比例增大。該結果，如圖4(A)所示，像光線IM0、

IM1、IM2於較共軛位置PC更後方之位置與光軸OA交叉，故而通過投射光學系統40後亦於後方與光軸OA交叉，而此處成為投射後焦點面FC'或螢幕SC2。

如以上般，藉由調整設定於各液晶面板21a之像源區域AS之配置，不僅可形成具有光之強度分佈之像光線IM，亦可控制像光線IM之射出角度。藉此，能以共軛位置PC為中心而於光軸OA方向之前後之所需位置形成具有所需之亮度及色彩分佈之小像G1。該小像G1之形成位置相當於像光線IM0、IM1、IM2之重疊位置，且成為投射前焦點面FC。於使投射前焦點面(重疊位置)FC之位置變化為共軛位置PC之前後時，設定於呈矩陣狀排列之複數個液晶面板21a之像源區域AS之二維配置圖案成為以與圖2(B)所示之標準位置對應之格子點狀之排列為基準，而於使光軸OA通過之中心一致之狀態下相似地放大或縮小後之格子點狀者。

圖5(A)及5(B)係表示被投射體之一例之前視圖及側視圖，圖5(C)係說明設定於液晶面板21a之像源區域AS之具體例之圖。

圖5(A)及5(B)所示之被投射體PO為半球狀，且中央向投影機2側突出。對藉由基於距投影機2之距離之等高線而將被投射體PO之表面分割成區域AR11、AR12、AR13、AR14之情形進行說明。對於各區域AR11～AR14而言，係設為等距離而統括地投射圖像。

圖5(C)所示之顯示部121與構成圖2(A)之顯示裝置20之顯示部21中之右上角之顯示部對應。於著眼於該顯示部121之情形時，於圖5(A)中被投影至最近距離之區域AR11之圖像於距分割光軸OA1相對較近之像源區域AS11中係形成於與區域AR11之輪廓對應之圓形之圖像範圍G11。於圖5(A)中被投影至相對較近距離之區域AR12之圖像於距分割光軸OA1第二近之像源區域AS12中係形成於與區域AR12之輪廓對應之環帶狀之圖像範圍G12。於圖5(A)中被投影至相對較遠距離之

區域AR13之圖像於距分割光軸OA1較遠之像源區域AS13中係形成於與區域AR13之輪廓對應之環帶狀之圖像範圍G13。於圖5(A)中被投影至最遠距離之區域AR14之圖像於距分割光軸OA1相對較遠之像源區域AS14中係形成於與區域AR14之輪廓對應之環帶狀之圖像範圍G14。再者，顯示於像源區域AS11~AS14之圖像可考慮各區域AR11~AR14之傾斜或彎曲而實施修正。

以上，對右上角之顯示部121之顯示動作進行了說明，但於其他顯示部21中，雖然像源區域AS11~AS14之於液晶面板21a內之位置不同，但進行與顯示部121類似之顯示。然而，圖像範圍G11~G14之輪廓或顯示圖像針對各顯示部21而稍微不同。

以下，參照圖6(A)~6(C)等對投影機2中之焦點位置或焦點位置之移動、以及為了實現焦點位置之移動而設定於顯示部21之像源區域AS之配置及顯示進行說明。

如圖6(A)所示，設定位於基本位置之假想螢幕SC並設定如下：於螢幕SC上之特定點IP0連結焦點之情形(案例1)與於較基本位置之螢幕SC僅靠前距離A之前方連結焦點之情形(案例2)。於在前方連結焦點之案例2之情形時，作為顯示部位，考慮光軸OA上之第1點IP1與自光軸OA向垂直方向偏移之第2點IP2之兩點。

如圖6(B)概念性所示，若將自投射光學系統40至共軛位置PC之距離設為C，將投射光學系統40之焦距設為F_{pj}，則根據透鏡之通式而

$$1/C + 1/B = 1/F_{pj}$$

之關係成立。

如圖6(C)概念性所示，於藉由顯示裝置20自身而使焦點移動至較螢幕SC僅靠前距離A之前方之情形時，若將螢幕SC與投射光學系統40之距離設為B'，將投射光學系統40與對應於第1點IP1之交叉點IP3之

距離設為 C' ，則根據透鏡之通式而

$$1/C' + 1/B' = 1/F_{pj}$$

之關係成立。即，於欲使焦點移動至較螢幕位置僅靠前距離 A 之前方之情形時，成為

$$1/(C + D) + 1/(B - A) = 1/F_{pj},$$

可根據投射光學系統40之焦距 F_{pj} 、距離 A 等求出自共軛位置 PC 至目標之投射前焦點面 FC 或交叉點 $IP3$ 之距離 D 。距離 D 與形成於投射光學系統40之前方之中間像(相當於圖1所示之小像 $G1$)之焦點移動量對應。即，可藉由進行使該中間像之焦點移動量於共軛位置 PC 之前後變化之調整，而於基本位置之前後調整藉由投射光學系統40之投射像之焦點位置。具體而言，可使成像位置自螢幕 SC 上之特定點(被投影位置) $IP0$ 移動至第1點(被投影位置) $IP1$ 。

參照圖7(A)，考慮於重疊透鏡33側變更中間像或圖1所示之小像 $G1$ 之位置(重疊位置或焦點位置)之條件，具體而言考慮於上述光軸 OA 上之交叉點 $IP3$ 形成像(中心像)之條件。該交叉點 $IP3$ 成為相對於投射光學系統40之圖6(A)所示之第1點 $IP1$ 之共軛點。首先，將重疊透鏡33與共軛位置 PC 之距離設為 E ，並考慮自顯示裝置20之特定之液晶面板21a朝向交叉點 $IP3$ 射出之像光線 IM 。由於係使像光線 IM 入射至並非共軛位置 PC 而是前方之交叉點 $IP3$ ，故而像光線 IM 之射出位置偏離分割光軸 $OA1$ 上之標準位置而遠離光軸 OA 。將此時之像光線 IM 之射出位置自成為整體之基準之光軸 OA 偏離之偏移量設為 G 。隨著焦點位置或重疊位置之變更而於液晶面板21a中使像光線 IM 之射出位置偏移多少程度，與該像光線 IM 於共軛位置 PC 自光軸 OA 偏移多少程度對應。相當於在液晶面板21a中使像光線 IM 之射出位置自分割光軸 $OA1$ 偏移之偏移量 $H0$ 之於共軛位置 PC 之偏移量 H 根據下式而求出：

$$H : D = G : (E - D)$$

$$H = D \times G / (E - D) \quad \dots \quad (1)$$

即，關於交叉點IP3之像(中心像)，偏移量H或偏移量H0與像光線IM之射出位置距光軸OA之距離G成比例增大。

繼而，參照圖7(B)，對在自交叉點IP3向與光軸OA垂直之方向偏移之軸外點IP4形成像(周邊像)之條件進行說明。該軸外點IP4與圖6(A)之第2點IP2對應。此時，於共軛位置PC，像光線IM自光軸OA偏移之量成為軸外點IP4距光軸OA之距離I與因像光線IM之角度而引起之偏移量H'相加而得者。然而，於著眼於軸外點IP4之情形時，於液晶面板21a中要使像光線IM之射出位置自焦點位置或重疊位置變更前之原本之位置偏移多少程度，僅考慮偏移量H'即可。因此，關於相當於在液晶面板21a中使像光線IM之射出位置自原本之位置偏移之偏移量H0'之共軛位置PC之偏移量H'，將像光線IM之射出位置自光軸OA之偏移量設為G'，將因周邊像而引起之追加部分作為J，則：

$$E - D : G' + I = D : H'$$

$$H' = D \times (G' + I) / (E - D) \quad \dots \quad (2)$$

$$= D \times (G + I + J) / (E - D) \quad \dots \quad (3)。$$

即，於共軛位置PC，與自光軸OA偏移之軸外點IP4對應之偏移量H'，和與光軸OA上之交叉點IP3對應之偏移量H相比略微不同，偏移量H0及偏移量H0'亦略微不同。

根據以上可知，需要根據中間像或圖1所示之小像G1之位置，而將為了於光軸OA上之交叉點IP3形成像而設定於液晶面板21a之圖像位置之偏移量H0、與為了於自光軸OA偏移之軸外點IP4形成像而設定於液晶面板21a之圖像位置之偏移量H0'設為不同者。即，於焦點位置(重疊位置)之變更前後顯示於液晶面板21a之像源區域AS之圖像係略微變形者。結果，顯示於各液晶面板21a之像源區域AS之圖像成為根據焦點位置(重疊位置)而預先預期變形而對基本圖像實施變形或畸變

而成者。進而，顯示於各液晶面板21a之像源區域AS之圖像亦根據液晶面板21a自光軸OA偏移之程度而實施變形、偏移等變更。

再者，於實際之裝置中係藉由模擬而預先確認像光線IM之行為，因此未必需要上述般之計算，若將於焦點位置之變更前後顯示於液晶面板21a之像源區域AS之圖像之變形量或偏移量作為轉換資料表加以保存，則可藉由簡單之圖像轉換處理將對應於焦點位置之無畸變之鮮明之圖像投射於對象或被投射體。

返回至圖1中，電路裝置80具備：圖像處理部81，其自外部被輸入圖像資料；顯示驅動部82，其基於圖像處理部81之輸出而驅動設置於光學系統部分50之顯示裝置20；及主控制部88，其統一控制圖像處理部81及顯示驅動部82之動作。圖像處理部81或主控制部88係作為控制顯示裝置20之動作之顯示控制部80a而發揮功能。

圖像處理部81基於來自外部之圖像資料而形成使構成顯示裝置20之各液晶面板21a動作之圖像信號。來自外部之圖像資料可設定為包含例如距投影機2之各投射距離之圖像內容者。於此情形時，由於進行對應於被投射體之表面形狀之投射，故而讀取應投射至位於距投影機2之複數個階段之投射距離之區域(距離區)之圖像資訊，並產生應形成於各液晶面板21a之圖像信號。具體而言，藉由圖像處理部81而算出設定於各液晶面板21a之像源區域AS，藉此可於距投影機2為目標投射距離之區域(距離區)形成聚焦狀態。又，藉由圖像處理部81而算出顯示於各液晶面板21a之各像源區域AS之圖像，藉此不使形成於各液晶面板21a之像源區域AS之圖像偏移而是使其重疊便可將明亮且鮮明之圖像自投影機2投射至目標投射距離之區域。再者，於各像源區域AS中，未如上述般形成合併圖像，而是根據例如液晶面板21a自光軸OA通過之顯示裝置20之中央之位置偏移或焦點位置之變更程度而對基本圖像實施變形。圖像處理部81進行對應於液晶面板21a之

位置或焦點位置之變更之圖像之變形或修正處理。

顯示驅動部82可基於自圖像處理部81輸出之圖像信號使構成顯示裝置20之液晶面板21a動作，並可使對應之圖像形成於液晶面板21a。

以下，參照圖8對本實施形態之投影機2之一動作例進行說明。首先，於電路裝置80中，於主控制部88之控制下進行來自外部之距離圖像資料之輸入(步驟S11)。該距離圖像資料係包含立體資訊之圖像資料，且包含距離區資訊與圖像資訊。距離區資訊係於相當於將距投影機2之投射距離階段性地分割成複數階段之範圍之複數個距離區之中屬於哪一個距離區之資訊，且圖像資訊成為包含應顯示於各距離區之圖像資料者。具體而言，距離區係與鄰接之一對等高線間之區域類似者，圖像資料成為將應顯示於鄰接之一對等高線間之區域之圖像設定於各距離區者(具體例參照圖5(C)之像源區域AS11～AS14、圖像範圍G11～G14等)。即，關於由距離區所代表之複數個焦點位置，預先準備應投射至此之圖像資料。

繼而，主控制部88根據距離圖像資料設定投射距離區(步驟S12)。即，選擇上述複數個距離區中之成為本次投射之對象之距離區，並將其設為投射距離區。

繼而，主控制部88選擇與於步驟S12中獲得之投射距離區對應之圖像資訊或圖像資料作為顯示對象(步驟S13)。

繼而，於各液晶面板21a中設定應顯示圖像之像源區域AS(參照圖2(A)、圖3(B)、圖4(B)等)(步驟S14)。像源區域AS係由圖像處理部81等根據於步驟S12中獲得之投射距離區而計算。

繼而，針對於步驟S14中算出之各像源區域AS，藉由圖像處理部81對在步驟S13中選擇之圖像資料進行修正處理(步驟S15)。其原因在於，如圖7(A)及7(B)所說明般，根據液晶面板21a遠離光軸OA之程度

而修正應形成於像源區域AS之圖像，藉此可使像光線IM之重疊變得準確而使小像G1鮮明。

繼而，圖像處理部81將修正處理後之圖像信號輸出至顯示驅動部82(步驟S16)。顯示驅動部82驅動構成顯示裝置20之各液晶面板21a，而使各液晶面板21a進行與自圖像處理部81輸入之圖像信號對應之顯示。

其後，主控制部88判斷於步驟S11中獲得之複數個距離區之中是否剩餘成為下一個投射之對象之距離區(步驟S17)。於成為下一個投射之對象之距離區剩餘之情形時，返回至步驟S12並選擇更新後之成為本次投射之對象之距離區。

於在步驟S17中距離區未剩餘之情形時，判斷下一個圖框是否存在(步驟S18)。距離區未剩餘之情況意指一個圖像之投射結束。即，藉由使步驟S12～S17反覆，而對三維之範圍之全部投射距離區分時地投射圖像。另一方面，於在步驟S18中判斷為下一個圖框存在之情形時，返回至步驟S11並進行與下一個圖框對應之距離圖像資料之輸入。

再者，於圖框時間序列性地變化之情形時，若其變化速度較快，則於像源區域AS顯示動態圖像，從而將立體的動態圖像投影至立體的被投射體之表面上。

於以上之處理中，自投影機2至被投射體之距離或方位為已知且被投射體之形狀亦為已知之情況成為前提，但即便至被投射體之距離及方位未知，亦可進行同樣之投射。於此情形時，於投影機2設置測距裝置或圖像識別裝置以測量自投影機2至被投射體之距離或方位，藉此可進行與圖8同樣之投射動作。進而，於被投射體之形狀未知或變化之情形時，亦可藉由測量被投射體之形狀等而進行同樣之投射。於此情形時，成為於投影機2內準備一部分距離圖像資料或對其進行

加工。

根據以上所說明之本實施形態之投影機2，投射光學系統40投射藉由重疊光學系統30而重疊之像，顯示控制部80a將使像光線IM重疊之位置設定為光軸OA方向上不同之複數個重疊位置，因此可同時並行地向不同之深度空間進行投射。

[第2實施形態]

以下，對第2實施形態之投影機進行說明。第2實施形態之投影機係將第1實施形態之投影機變形而成者，未特別說明之部分具有與第1實施形態之投影機相同之構造。

如圖9所示，於第2實施形態之投影機2之情形時，於顯示裝置120設置平行光選擇部(光線選擇部)25。平行光選擇部25具有：一對透鏡陣列26、27，其等具有與重疊光學系統30之透鏡陣列31相同之構造，且以成為同芯之方式而配置；及針孔陣列28，其對準該等透鏡陣列26、27間而配置。自各顯示部21射出之像光線經由透鏡陣列26之透鏡元件26a而被收斂，通過針孔陣列28之分割光軸上之針孔28a，並於經由透鏡陣列27之透鏡元件27a而被平行光化即準直之狀態下入射至透鏡陣列31之透鏡元件31a。藉由設置平行光選擇部25，可去除因於液晶面板21a上產生之繞射光等所引起之無用光。

再者，用作照明部10之光源不限定於面發光雷射，可由燈、反射鏡、準直透鏡等構成。

[第3實施形態]

以下，對第3實施形態之投影機進行說明。第3實施形態之投影機係將第1實施形態之投影機變形而成者，並未特別說明之部分具有與第1實施形態之投影機相同之構造。

如圖10所示，第3實施形態之投影機2具備紅・綠・藍色用之像形成部51R、51G、51B、合光稜鏡55、及投射光學系統40作為光學系

統部分50。

各色用之像形成部51R、51G、51B分別具備具有與圖1所示之照明部10、顯示裝置20、及重疊光學系統30相同之功能但使顯示色不相同之照明部10、顯示裝置20、及重疊光學系統30。

合光稜鏡55係光合併用之稜鏡，將由各像形成部51R、51G、51B所形成之像光線合併後作為圖像光，並使其入射至投射光學系統40。

投射光學系統40可將藉由各像形成部51R、51G、51B而被調變且由合光稜鏡55合併後之圖像光放大投射至未圖示之立體之對象物上。

本發明不限定於上述實施形態或實施例，可於不脫離其主旨之範圍內以各種形態實施。

例如，如圖11所示，顯示裝置20可由單一之液晶面板421a構成。於此情形時，於液晶面板421a內設置經二維排列之多個顯示部21。

顯示裝置20中之顯示部21之輪廓或排列方法不限定於將矩形或正方形之區域排列成矩陣狀，可設定為各種各樣。顯示部21之排列可設定為於例如3角格子、6方格子等各種格子點上排列之圖案，顯示部21之輪廓亦可設定為多邊形、圓形等。於此情形時，重疊透鏡21b之排列與顯示部21之排列對應。

進而，顯示部21之排列無需稠密，亦可配置於二維之任意之點上。於此情形時，重疊透鏡21b之排列亦與顯示部21之排列對應。

可以說只要構成顯示裝置20之顯示部21為2個以上，則可藉由其重疊進行投射，但就投射明亮之圖像之觀點而言，較理想為設定為5×5或5×5以上之矩陣排列。

又，設置於顯示裝置20之顯示元件不限定於透過型之液晶面板21a，亦可設定為反射型之液晶面板。於此情形時，亦可藉由對一排反射型之液晶面板統括地進行照明，並將經逐排照明之複數排之反射型之液晶面板進行排列而形成反射型之液晶面板之二維排列。

進而，作為設定於顯示裝置20之顯示元件，亦可使用將微鏡作為像素之數位微鏡裝置等各種光調變元件。

又，投射光學系統40為變焦透鏡即可，可進行縮小投影，亦可使景深可變。藉由調整投射光學系統40之景深而可擴大深度方向之顯示範圍。進而，亦可藉由將投射光學系統40之聚焦狀態設定為可變而使藉由投影機2之三維之投射空間沿光軸OA方向移動。

【符號說明】

2	投影機
10	照明部
10a	射出面
20	顯示裝置
21	顯示部
21a	液晶面板
21b	重疊透鏡
25	平行光選擇部
26	透鏡陣列
27	透鏡陣列
26a	透鏡元件
27a	透鏡元件
28	針孔陣列
28a	針孔
30	重疊光學系統
31	透鏡陣列
31a	透鏡元件
33	重疊透鏡
40	投射光學系統

50	光學系統部分
51R	像形成部
51G	像形成部
51B	像形成部
55	合光稜鏡
80	電路裝置
80a	顯示控制部
81	圖像處理部
81a	距離圖像產生部
82	顯示驅動部
83	光源驅動部
88	主控制部
120	顯示裝置
121	顯示部
421a	液晶面板
A	距離
A0	整個顯示區
AR11	區域
AR12	區域
AR13	區域
AR14	區域
AS	像源區域
AS11	像源區域
AS12	像源區域
AS13	像源區域
AS14	像源區域

B	距離
B'	距離
C	距離
C'	距離
D	距離
E	距離
FC	投射前焦點面
FC'	投射後焦點面
G	偏移量
G'	偏移量
G1	小像
G11	圖像範圍
G12	圖像範圍
G13	圖像範圍
G14	圖像範圍
H	偏移量
H'	偏移量
H0	偏移量
I	距離
IM	像光線
IM0	像光線
IM1	像光線
IM2	像光線
IP0	特定點
IP1	第1點
IP2	第2點

IP3	交叉點
IP4	軸外點
J	追加部分
LI	照明光
OA	光軸
OA1	分割光軸
PC	共軛位置
PO	被投射體
SC	螢幕
SC1	螢幕
SC2	螢幕
Z	方向

發明摘要

I644158

※ 申請案號： 104109225

※ 申請日： 104/03/23

※IPC 分類： G03B 21/00 (2006.01)

【發明名稱】

投影機

PROJECTOR

【中文】

本發明提供一種可同時並行地向不同之深度空間進行投射之投影機。

本發明之投影機2具備：複數個顯示部21，其等形成經準直之像光線；重疊光學系統30，其使自複數個顯示部21射出之像光線於未聚光之狀態下相互重疊；投射光學系統40，其投射與藉由重疊光學系統30而重疊之像光線對應之像；及電路裝置80，其使像光線自針對複數個顯示部21之每一個而設定之局部的像源區域AS射出，藉此將使像光線重疊之位置設定為光軸OA方向上不同之複數個重疊位置。

【英文】

A projector includes a plurality of display sections each of which forms a collimated image light ray, a superimposing system that superimposes the image light rays having exited out of the plurality of display sections on one another with the image light rays unfocused, a projection system that projects an image corresponding to the image light rays superimposed by the superimposing system, and a circuit apparatus that causes the image light rays to exit out of local image source areas set in the plurality of display sections to shift a position where the image light rays are superimposed on one another to a plurality of superimposition positions different from one another along an optical axis.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（2）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

10	照明部
10a	射出面
20	顯示裝置
21	顯示部
21a	液晶面板
21b	重疊透鏡
31	透鏡陣列
31a	透鏡元件
121	顯示部
A0	整個顯示區域
AS	像源區域
OA	光軸
OA1	分割光軸

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無

申請專利範圍

1. 一種投影機，其具備：

複數個顯示部，其等形成經準直之像光線；

重疊光學系統，其使自上述複數個顯示部射出之像光線於未聚光在一點之狀態下相互重疊；

投射光學系統，其投射與藉由上述重疊光學系統而重疊之像光線對應之像；及

顯示控制部，其使像光線自針對上述複數個顯示部之每一個而設定之局部的像源區域射出，藉此將使像光線重疊之位置設定為光軸方向上不同之複數個重疊位置。

2. 如請求項1之投影機，其中上述重疊光學系統具備：

複數個透鏡元件，其等分別與上述複數個顯示部對向；及重疊透鏡，其以經過上述複數個透鏡元件之像光線相互聚光之方式使像光線重疊。

3. 如請求項1或2之投影機，其中上述像源區域之中心係於各顯示部中根據該各顯示部之相對配置與上述重疊位置之設定，而設定於自成為基準之標準位置偏移之位置。

4. 如請求項3之投影機，其中於上述各顯示部中，上述像源區域之中心之自上述標準位置之偏移量係與自上述重疊光學系統之光軸通過之中央至上述各顯示部之中心之距離大致成比例。

5. 如請求項4之投影機，其中顯示於上述複數個顯示部之複數個圖像係根據自上述中央之偏移而對基本圖像實施變形而成者。

6. 如請求項3之投影機，其中在上述各顯示部中上述像源區域之中心位於上述標準位置時，上述重疊位置成為相對於上述重疊光學系統與上述各顯示部之共軛位置。

7. 如請求項1或2之投影機，其中上述複數個顯示部係與形成於單一顯示元件之複數個部分或複數個顯示元件對應。
8. 如請求項1或2之投影機，其中上述複數個顯示部具有透過型之顯示元件、及對上述顯示元件進行照明之照明部。
9. 如請求項8之投影機，其中上述照明部具備面發光雷射。
10. 如請求項1或2之投影機，其中上述複數個顯示部具有於一對透鏡陣列之間隔著針孔陣列之光線選擇部，使藉由該光線選擇部而成為平行之像光線選擇性地通過。
11. 如請求項1或2之投影機，其中上述顯示控制部使上述重疊位置分時變化，而將上述投射光學系統之投射位置設為三維範圍。
12. 如請求項1或2之投影機，其中上述顯示控制部係於上述複數個顯示部之上述像源區域中顯示動態圖像。

圖式

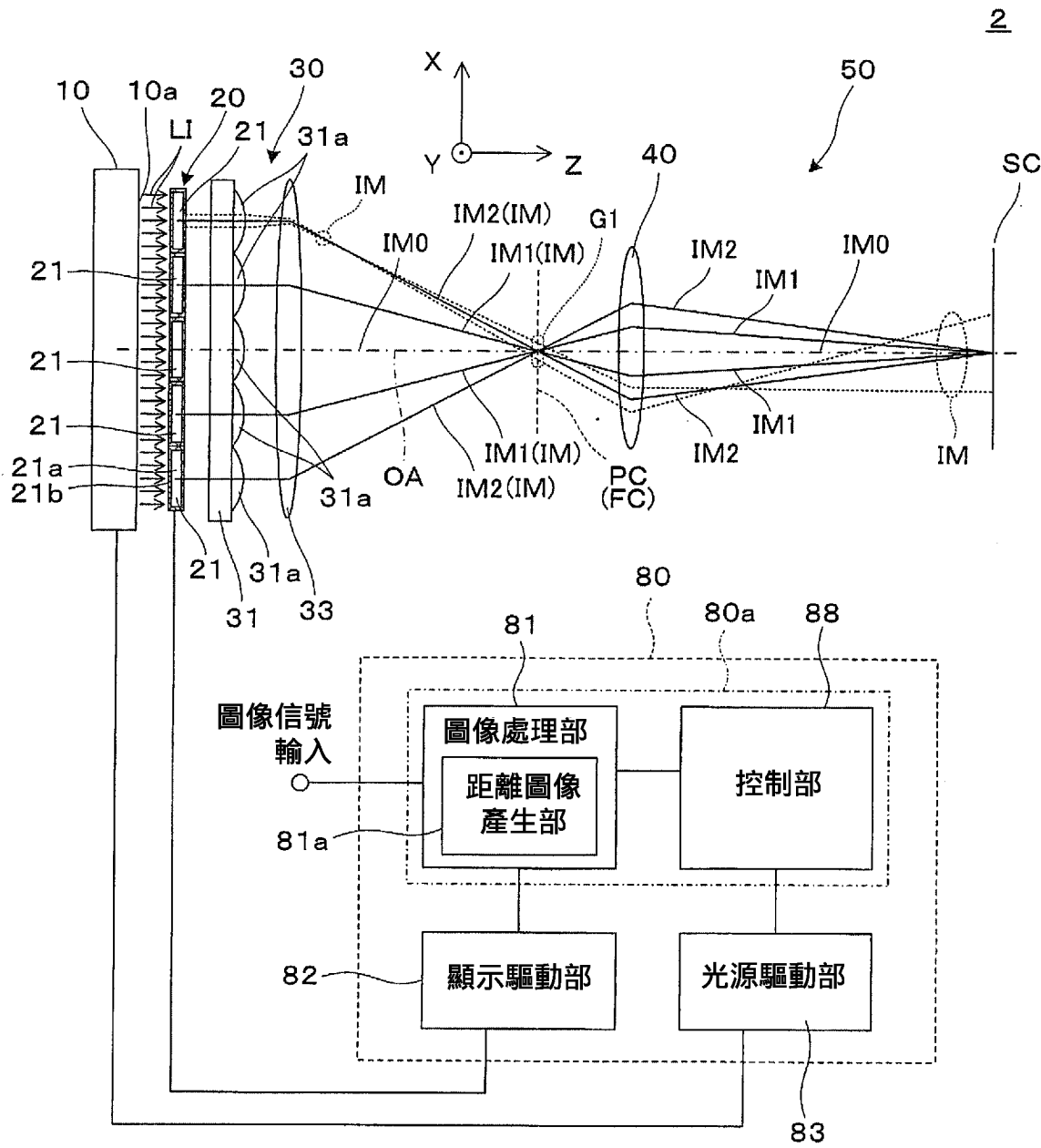


圖1

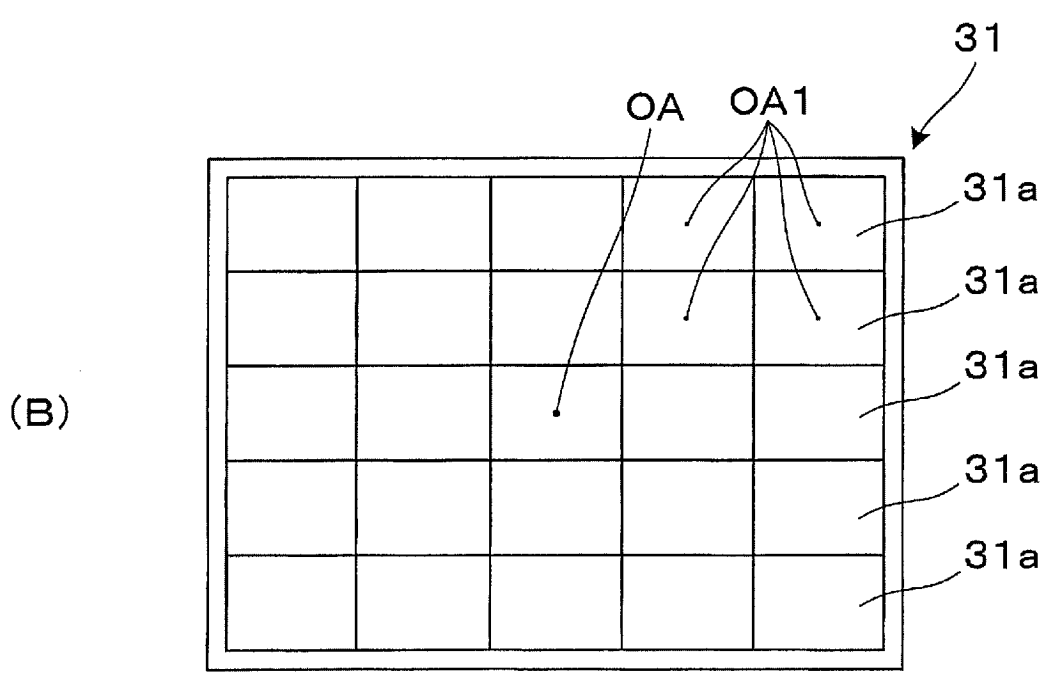
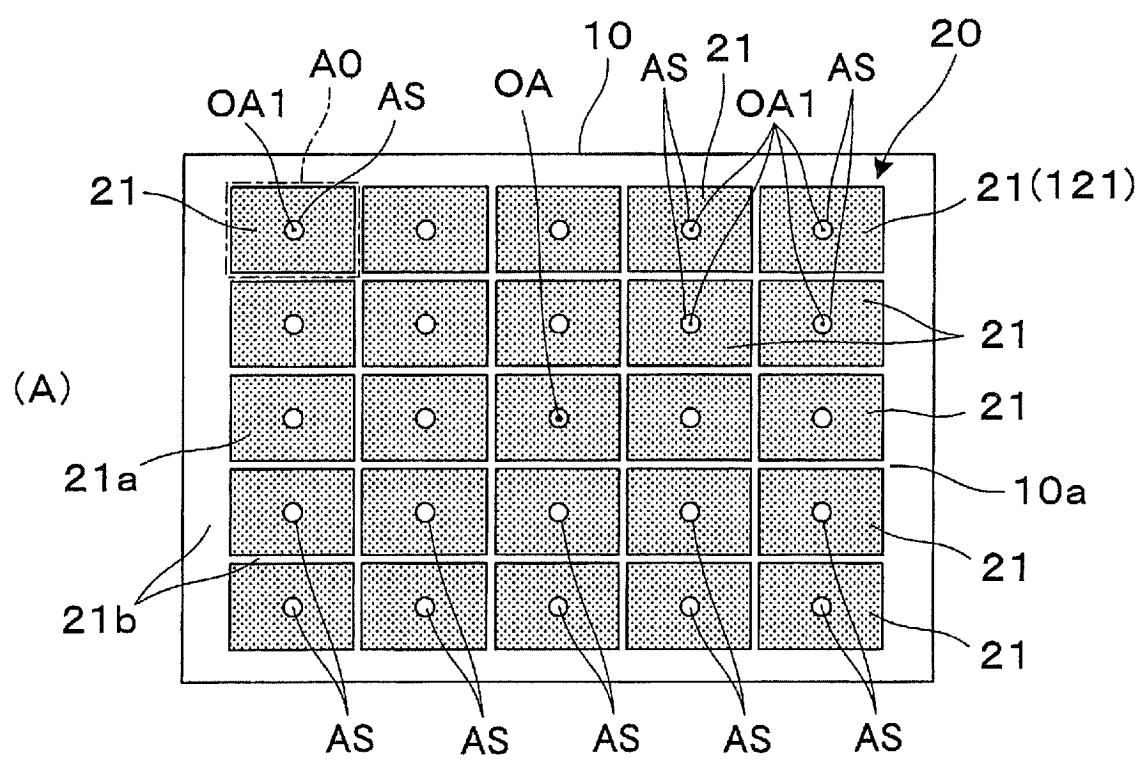


圖2



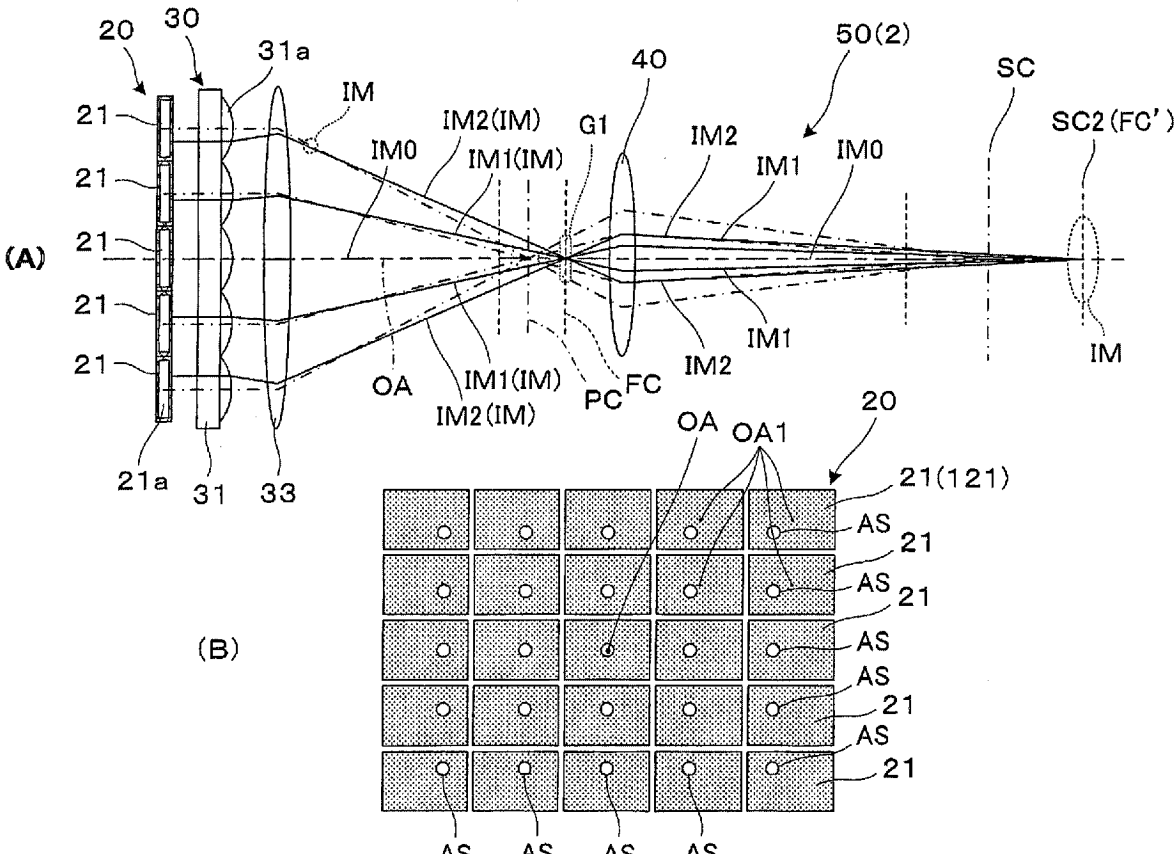


圖4

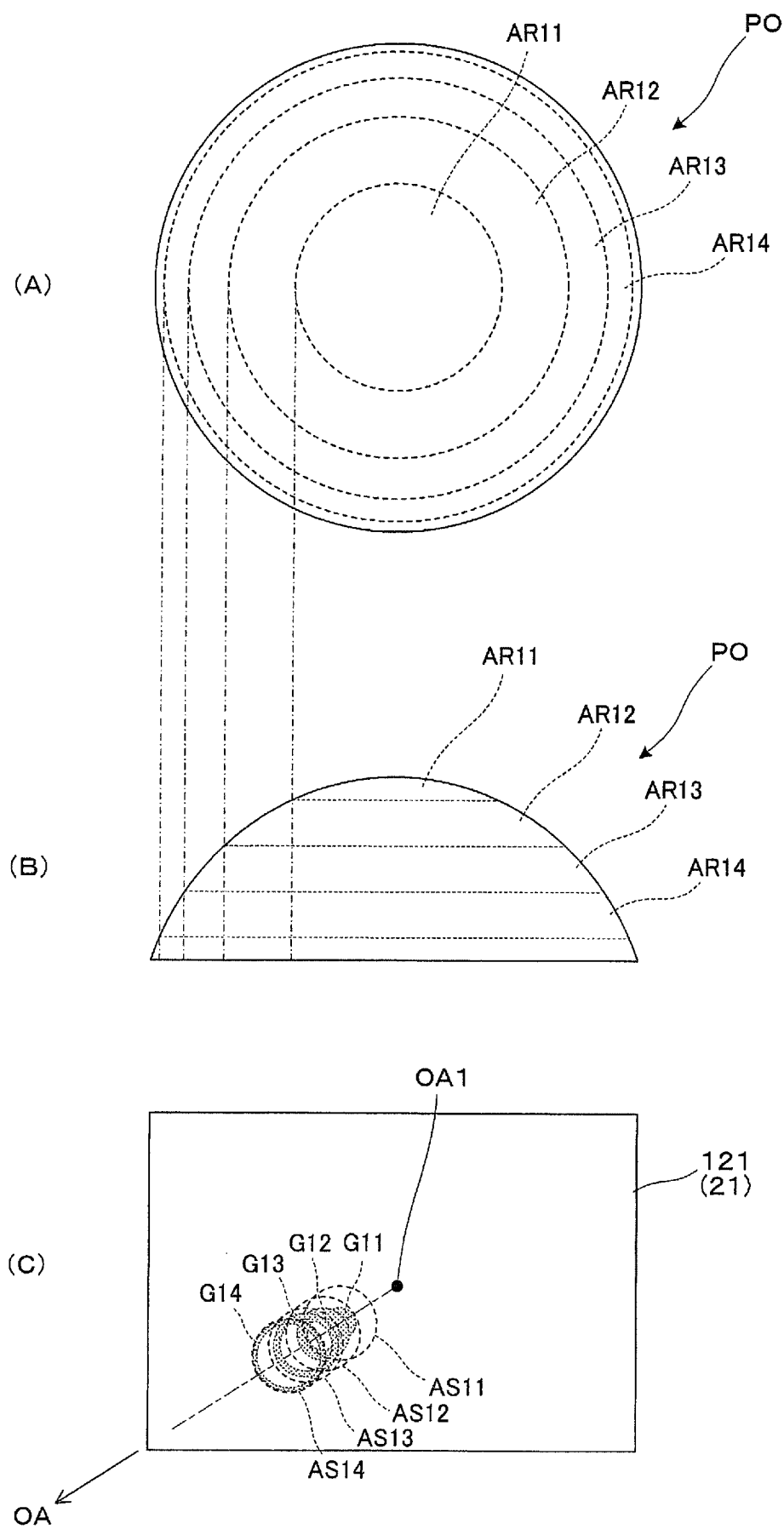


圖5

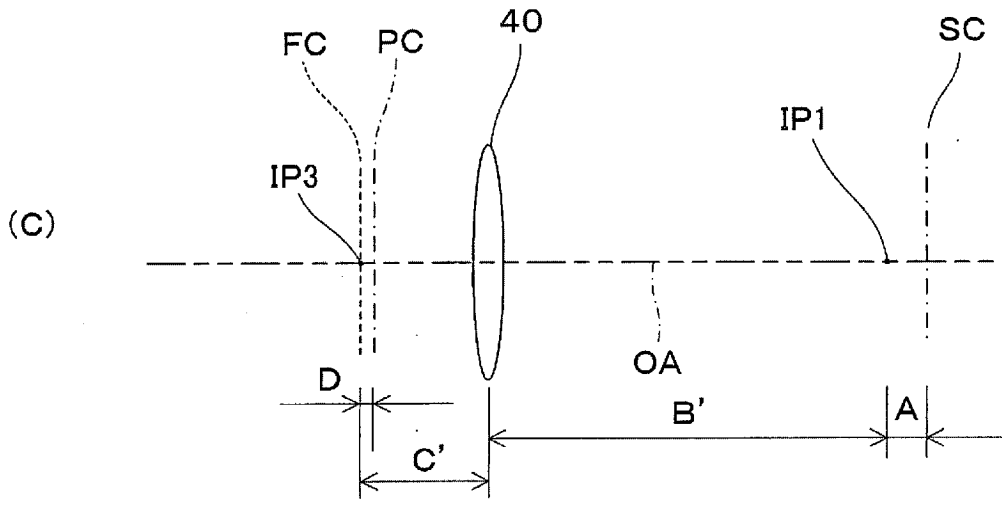
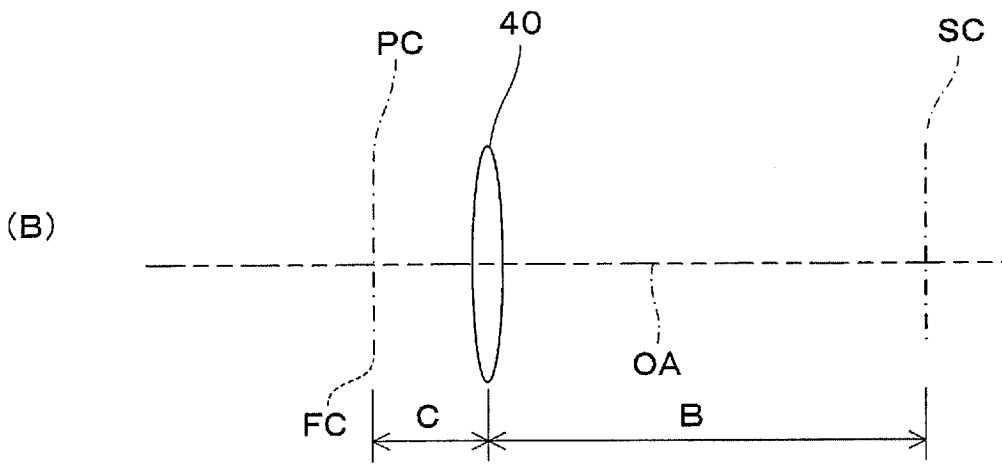
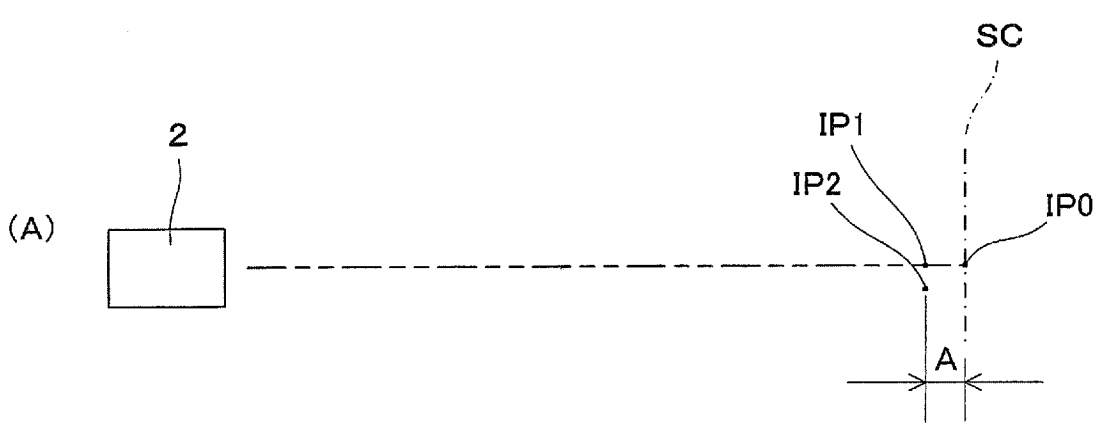


圖6

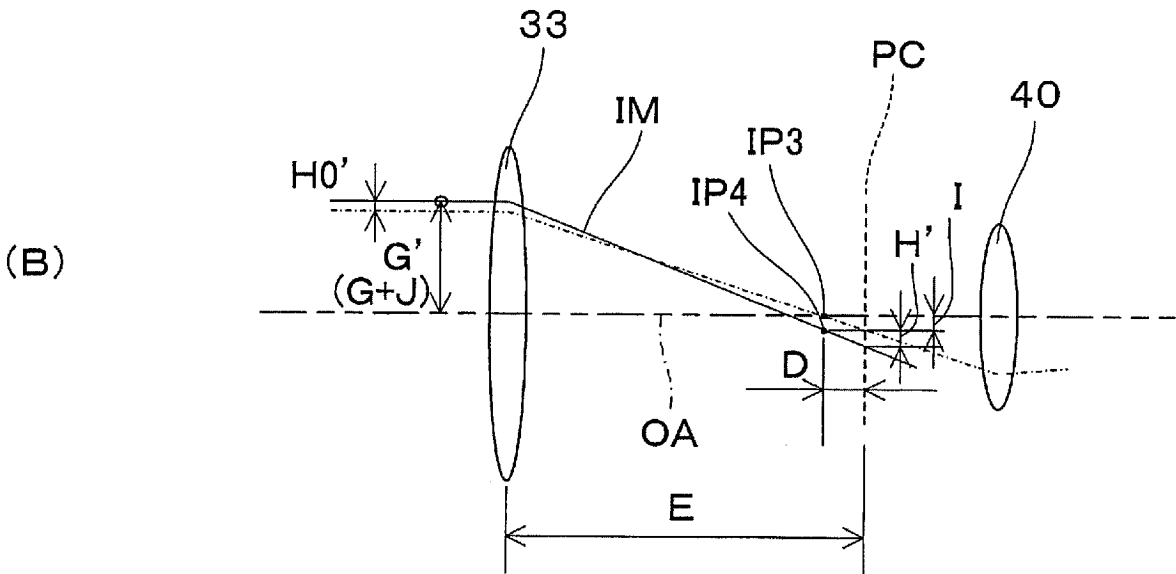
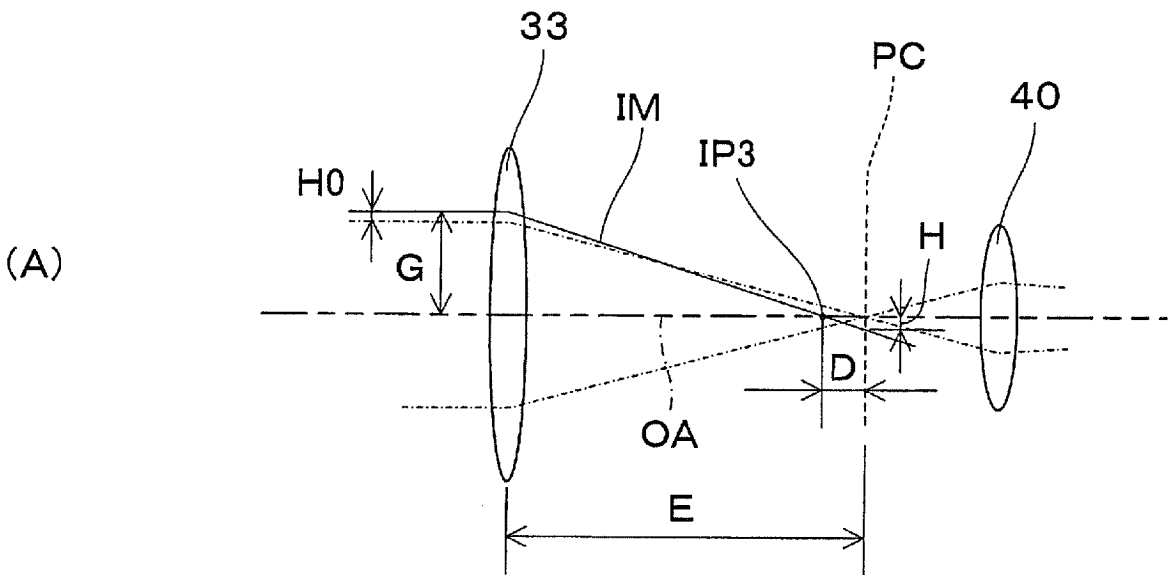


圖7

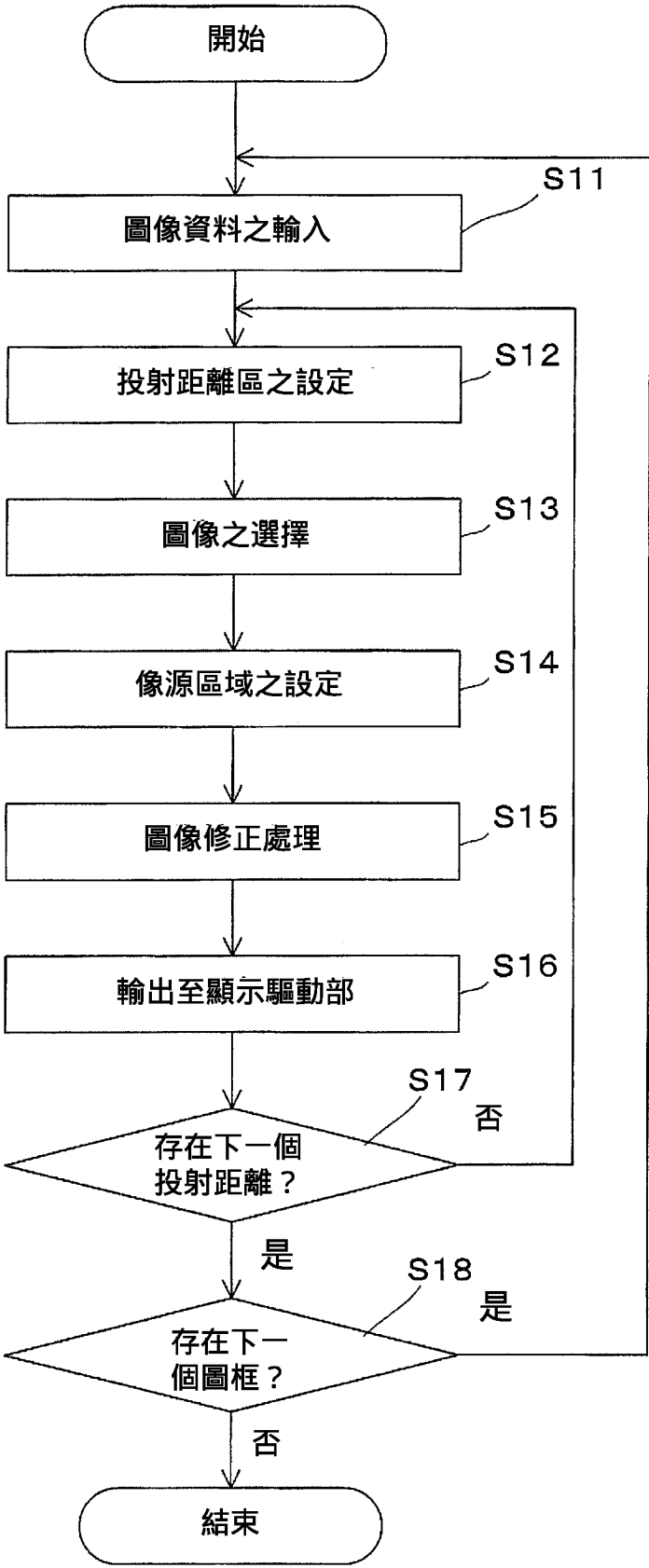


圖8

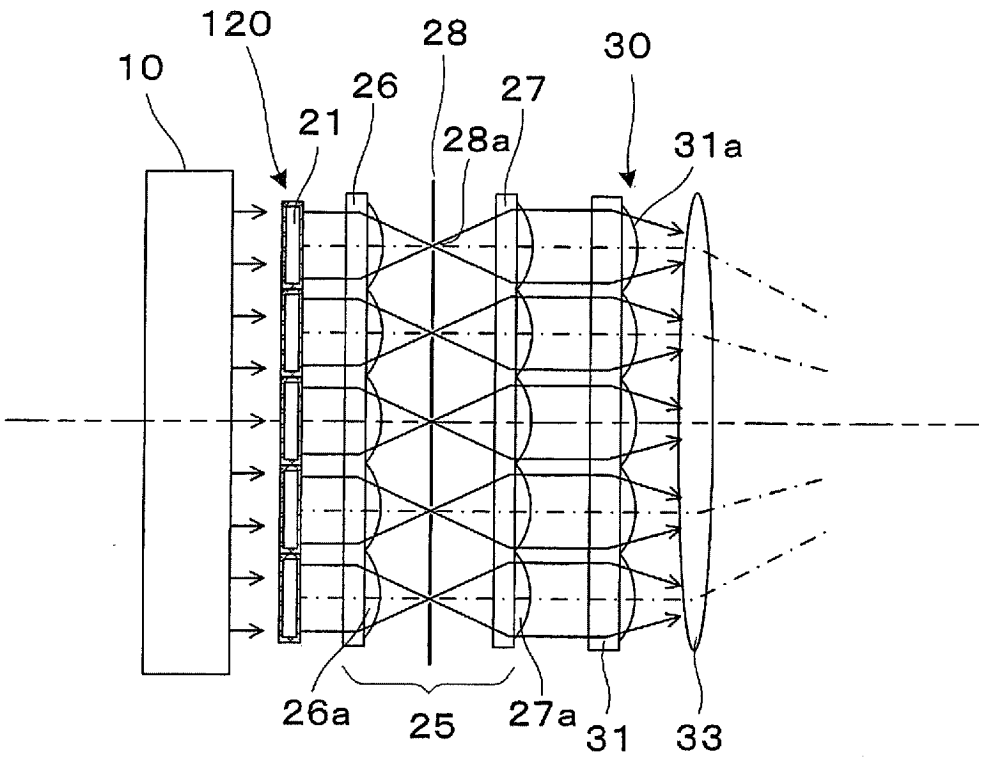


圖9

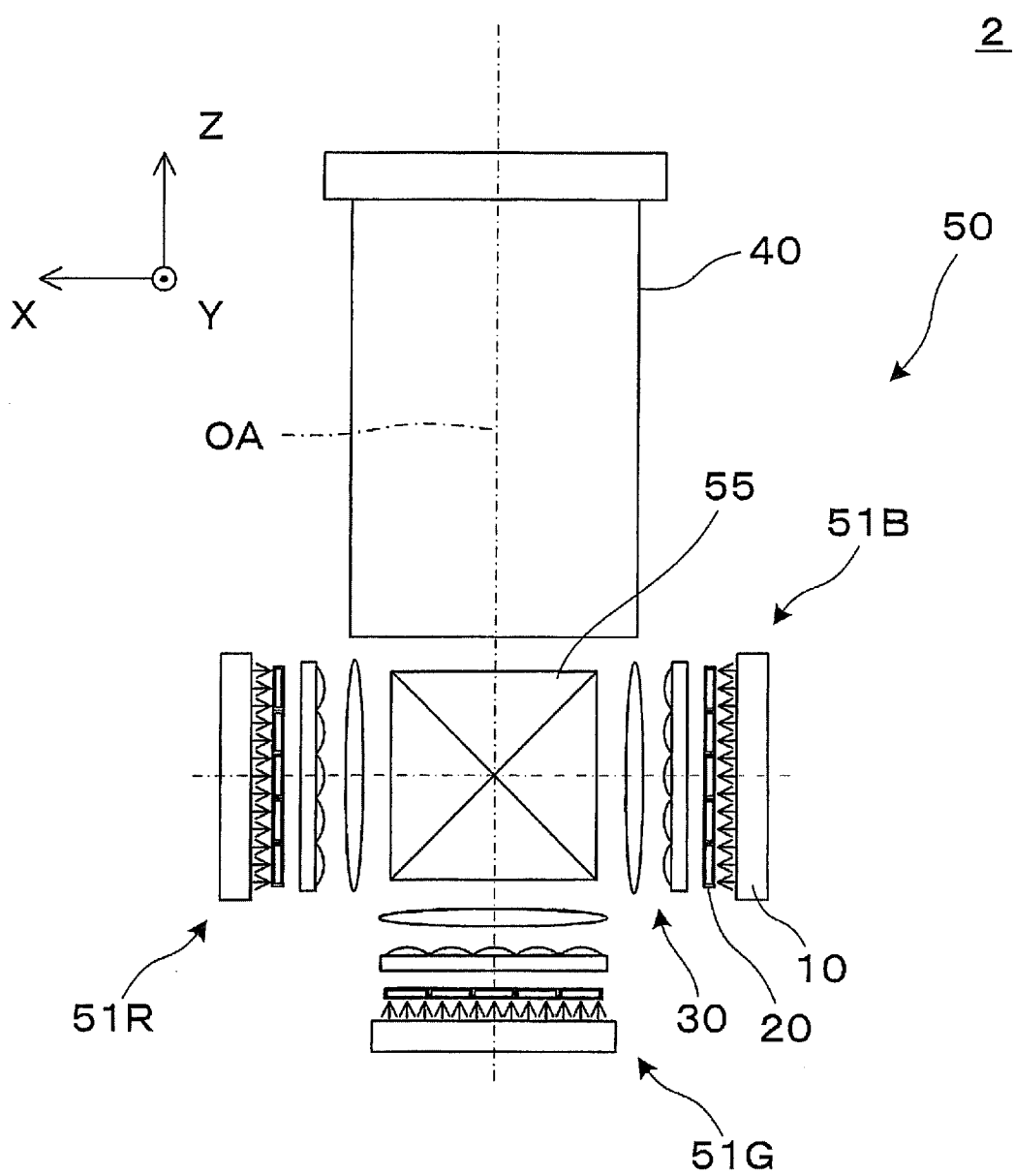


圖10

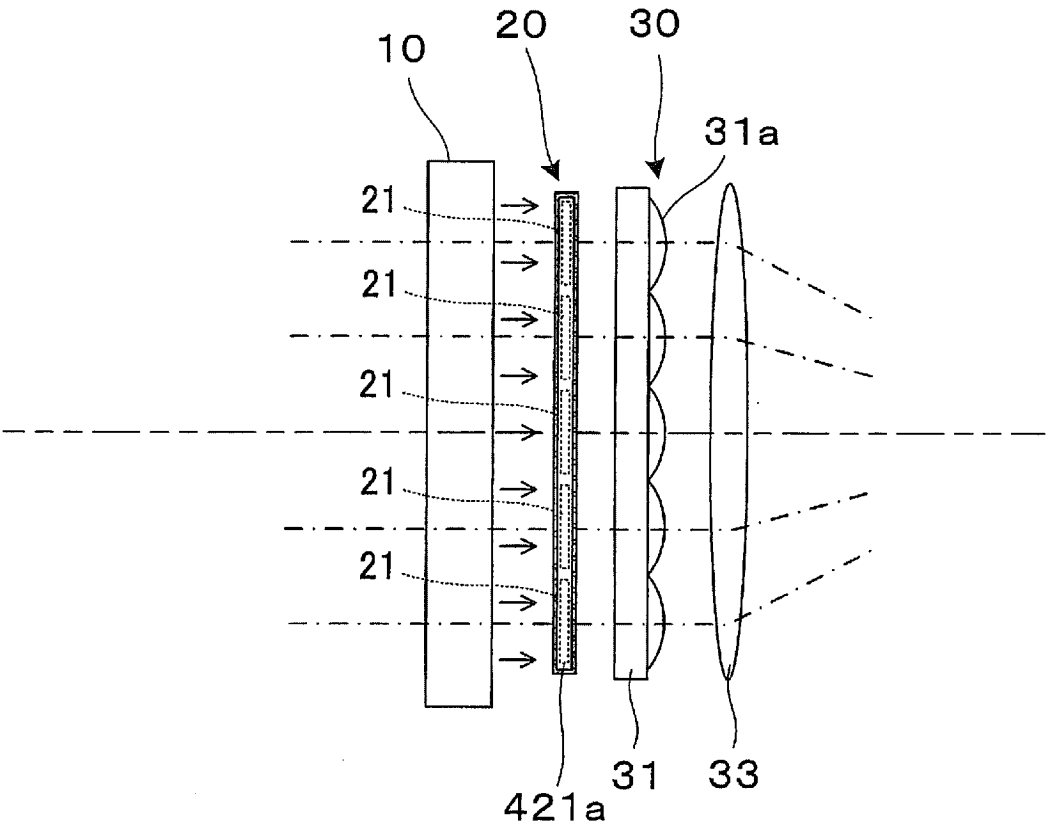


圖11