


申請日期： 類別：	PO. 1. 11 G01B 9/05	案號： G02F 1/13	91116F2 (P0100-3232) G03B 21/00
--------------	------------------------	------------------	------------------------------------

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

公告本

一、 發明名稱	中文	光反射型偏光元件及使用其之投影機(分割案)	528888
	英文		
二、 發明人	姓名 (中文)	1. 伊藤嘉高 2. 坂田秀文	
	姓名 (英文)	1. Yoshitaka ITO 2. Hidefumi SAKATA	
	國籍	1. 日本 2. 日本	
	住、居所	1. 日本國長野縣諏訪市大和3丁目3番5號 2. 日本國長野縣諏訪市大和3丁目3番5號	
三、 申請人	姓名 (名稱) (中文)	1. 精工愛普生股份有限公司	
	姓名 (名稱) (英文)	1. Seiko Epson Corporation	
	國籍	1. 日本	
	住、居所 (事務所)	1. 日本國東京都新宿區西新宿二丁目4番1號	
	代表人 姓名 (中文)	1. 安川英昭	
代表人 姓名 (英文)	1. Hideaki YASUKAWA		
			

本案已向

國(地區)申請專利	申請日期	案號	主張優先權
日本 JP	2000/01/28	2000-020818	有
日本 JP	2000/07/03	2000-201270	有

有關微生物已寄存於

寄存日期

寄存號碼

無



五、發明說明 (1)

發明所屬技術領域

本發明係有關於顯示影像之投影機，尤其係有關於配置於液晶裝置之光入射面側及/或光射出面側之偏光元件。

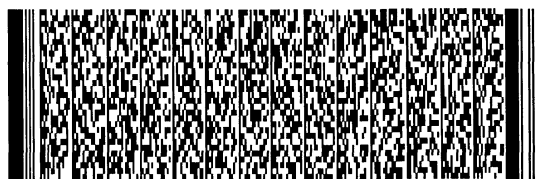
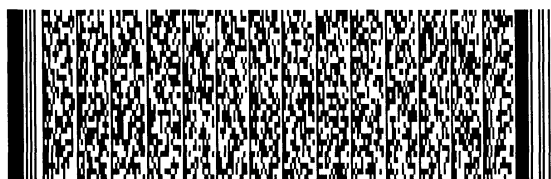
習知技術

投影機使用含有液晶裝置(液晶面板)之液晶燈泡。一般在液晶裝置之光入射面側及光射出面側配置偏光元件。偏光元件具有令既定之偏光光透射而除去別的光之功能。

投影機之偏光元件一般使用光吸收型偏光板。這種偏光板例如使用由含有碘或染料分子之薄膜一軸延伸而形成之偏光板。此外，光吸收型偏光板具有消光比比較高、入射角相依性比較小，但是耐光性及耐熱性差之特點。

可是，近年來要求投影機提高影像之亮度或小型化，發展光源裝置之高功率化或液晶裝置之小型化等。因而，射入偏光板之光之光束量變大，光束密度變大。換言之，射入偏光板之每單位面積之光強度變大。

於是，射入偏光板之每單位面積之光強度變大時，作用於偏光板之熱負載增加。這係由於光吸收型偏光板藉著吸收不要之光而除去，所吸收之光被轉換為熱。因此，在使用光吸收型偏光板之情況，因耐光性及耐熱性差，有難長期保持偏光板之特性之問題。因而，投影機有無法長期穩定顯示對比高、亮之影像之問題。



五、發明說明 (2)

發明要解決之課題

本發明係為解決在習知技術之上述課題的，其目的在於提供一種一種投影機，藉著令偏光元件之耐光性或耐熱性提高，可穩定的顯示對比高、亮之影像之投影機。

解決課題之方式

為解決上述課題之至少一部分，本發明之第一種裝置係投影機，包括：光源裝置；電光學裝置，調變來自該光源裝置之光；二偏光元件，各自配置於該電光學裝置之光入射面側及光射出面側；以及投影光學系統，將來自該電光學裝置之光投影；其特徵在於：該二偏光元件中之至少一者係構造雙折射型偏光板。

此外，構造雙折射型偏光板也有稱為形狀雙折射型偏光板或形態雙折射型偏光板等之情況。

本投影機使用型構造雙折射型偏光板。構造雙折射型偏光板因幾乎不吸收光，耐光性及耐熱性比較高。因此，藉著增大光源裝置之光輸出功率或將電光學裝置小型化，在射入偏光元件之每單位面積之光強度變大之情況，投影機也可穩定顯示對比高、亮之影像。

此外，在無偏向之光射入設於電光學裝置之光入射面側之偏光元件之情況，作用於光入射面側之偏光元件之熱負載比作用於光射出面側之偏光元件之熱負載大。在這種情況，在電光學裝置之至少光入射面側設置構造雙折射型偏光板即可。



五、發明說明 (3)

又，在既定之偏光光射入設於電光學裝置之光出射面側之偏光元件之情況，作用於光出射面側之偏光元件之熱負載比作用於光入射面側之偏光元件之熱負載大。在這種情況，在電光學裝置之至少光出射面側設置構造雙折射型偏光板即可。

在上述裝置，該構造雙折射型偏光板係線狀柵格型偏光板也可。

因線狀柵格型偏光板之構造簡單，可容易的製造構造雙折射型偏光板。

又，在上述裝置，也可使得該構造雙折射型偏光板包括：透明結晶基板；及微細構造體，在該透明結晶基板上沿著既定方向週期性形成。

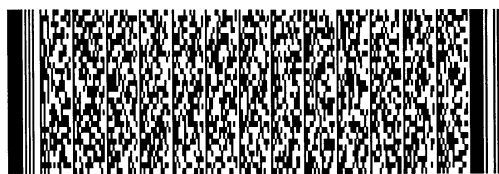
因透明結晶基板之導熱係數比較高，可迅速散出構造雙折射型偏光板因吸收光而發生之熱。此外，透明結晶基板例如可使用藍寶石基板或水晶基板。

在上述裝置，也可使得該構造雙折射型偏光板配置成照明該電光學裝置之光之中心軸傾斜。

於是，若將構造雙折射型偏光板配置成傾斜，因可使對於入射光之微細構造體之間距實質上變小，可令構造雙折射型偏光板之光學特性提高。

在上述裝置，該構造雙折射型偏光板以相對於該中心軸約45度之傾斜角度配置也可。

若照這樣做，在電光學裝置利用透射了構造雙折射型偏光板之光之情況，因構造雙折射型偏光板所反射之不要



五、發明說明 (4)

之光朝相對於該中心軸約90度之方向射出，不要之光對別的光學元件無不良影響。又，在電光學裝置也可利用構造雙折射型偏光板所反射之光。

或者，在上述裝置，也可使得該構造雙折射型偏光板分割成複數區域，該複數區域之中之至少一部分配置成相對於照明該電光學裝置之光之中心軸傾斜。

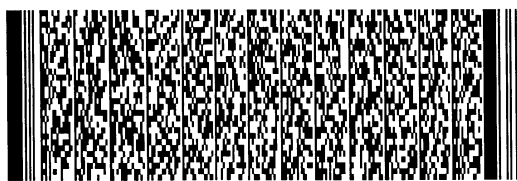
若照這樣做，在將構造雙折射型偏光板配置成傾斜之情況，也可使構造雙折射型偏光板之厚度(即在和電光學裝置之光入射面垂直之方向之尺寸)比較小。此外，複數區域之一部分和照明電光學裝置之光之中心軸正交(即，和電光學裝置之光入射面平行)也可。

在上述裝置，該構造雙折射型偏光板之該複數區域之中之至少一部分配置成相對於該中心軸傾斜45度。

若照這樣做，在電光學裝置利用透射了構造雙折射型偏光板之光之情況，因構造雙折射型偏光板所反射之光朝相對於該中心軸約90度之方向射出，這種光對別的光學元件無不良影響。或者，若考慮構造雙折射型偏光板所反射之光之有效利用，也可使這種光回到光源裝置後再利用。

在上述裝置，還在該構造雙折射型偏光板之光射出面側配置光吸收型偏光板較好。

構造雙折射型偏光板之光學特性之入射角相依性或波長相依性比較大。而光吸收型偏光板之光學特性之入射角相依性或波長相依性比較小。因此，若併用光吸收型偏光板，因可補償構造雙折射型偏光板之入射角相依性或波長



五、發明說明 (5)

相依性，可得到耐光性及耐熱性優異而且光學特性優異之偏光元件。此外，在光學上將構造雙折射型偏光板和光吸收型偏光板之一體化也可。若照這樣做，可令在兩者之界面發生之光損失降低。光吸收型偏光板例如可使用由含有碘或染料分子之材料構成之偏光板。

在上述裝置，在該光吸收型偏光板之光射出面側配置透明結晶基板，該透明結晶基板和該光吸收型偏光板密接較好。

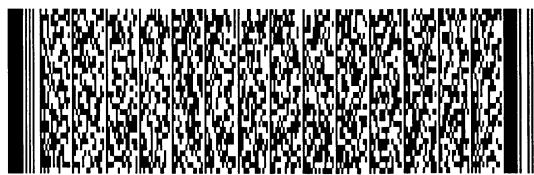
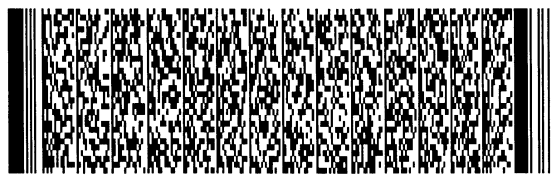
若以和具有比較大之導熱係數之透明結晶基板密接之狀態設置光吸收型偏光板，因易散出光吸收型偏光板因光吸收而發生之熱，可令降低在光吸收型偏光板發生之熱所引起之構造雙折射型偏光板及光吸收型偏光板本身之光學特性之劣化。

或者，在上述裝置，還在該構造雙折射型偏光板之光射出面側配置光反射型偏光板也可。

此外，光反射型偏光板係由具有雙折射性之薄膜和不具有雙折射性之薄膜交互的積層複數層而成之層狀偏光板也可。

於是，替代光吸收型偏光板，併用光反射型偏光板，也因可補償構造雙折射型偏光板之入射角相依性或波長相依性，可得到耐光性及耐熱性優異而且光學特性優異之偏光元件。

本發明之第二種裝置係投影機，包括：光源裝置；電光學裝置，調變來自該光源裝置之光；二偏光元件，各自



五、發明說明 (6)

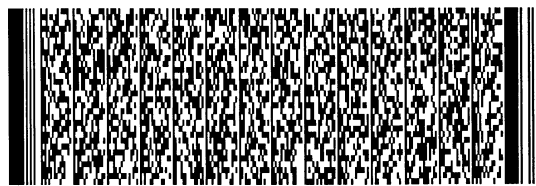
配置於該電光學裝置之光入射面側及光射出面側；以及投影光學系統，將來自該電光學裝置之光投影；其特徵在於：該二偏光元件中之至少一者包括：第一稜鏡，具有以非平行之狀態相向之光入射面及光射出面；及光反射型偏光板，配置於該第一稜鏡之光射出面側；該光反射型偏光板將自該第一稜鏡射出之光分離成偏光方向不同之2種偏光光後，令第一種偏光光透射而且令第二種偏光光反射；該第一稜鏡之該光入射面和該光射出面之夾角設成被該光反射型偏光板反射後回到該第一稜鏡內之該第二種偏光光被該光入射面全反射。

本投影機使用具有光反射型偏光板之光反射型偏光元件。本偏光元件因幾乎不吸收光，耐光性及耐熱性比較高。因此，藉著增大光源裝置之光輸出功率或將電光學裝置小型化，在射入偏光元件之每單位面積之光強度變大之情況，投影機也可穩定顯示對比高、亮之影像。

又，若使用本偏光元件，被光反射型偏光板所反射之第二種偏光光不會自稜鏡之光入射面向外部射出。因此，在將本光反射型偏光元件配置於投影機之電光學裝置之光射出面側之情況，因光不會自光反射型偏光元件之側射入電光學裝置之光射出面，可防止電光學裝置誤動作。

此外，本偏光元件具備稜鏡，但是因可將稜鏡之光入射面和光射出面之夾角設成比較小，可將偏光元件小型化，而且可將投影機小型化。

在上述裝置，該第一稜鏡配置成由該光入射面和該光



五、發明說明 (7)

射出面形成之相交線和該電光學裝置之長方形之顯示區域之長邊大致平行較好。

若照這樣做，因可將偏光元件更小型化，可將投影機更小型化。

在上述裝置，和由該第一稜鏡之該光入射面和該光射出面形成之頂角相向之相向面設成被該光入射面全反射之該第二偏光光大致垂直的射入該相向面較好。

若照這樣做，因可令射入相向面之光之大部分自相向面射出，可令被相向面反射後再射入光反射型偏光板之光降低很多。

在上述裝置，該第一稜鏡用光彈性係數約 $1\text{nm}/\text{cm}/10^5\text{Pa}$ 以下之材料形成較好。

若使用光彈性係數比較小之材料形成稜鏡，因光通過稜鏡中時偏光狀態幾乎不變，偏光元件可發揮優異之光學特性。

此外，在上述裝置，具備第二稜鏡較好，配置於該光反射型偏光板之光射出面側，透射了該光反射型偏光板之該第一偏光光射入。

若照這樣做，藉著適當的設定第二稜鏡之折射率或第二稜鏡之光入射面和光射出面之夾角，可控制自偏光元件射出之光之行進方向。因而，可提高配置其他光學元件時之自由度。此外，若將第二稜鏡之形狀及折射率設為和第一稜鏡的相同，可得到透射光之行進方向幾乎不變之偏光元件。



五、發明說明(8)

在上述裝置，該第一及第二稜鏡之中之至少一者用光彈性係數約 $1\text{nm}/\text{cm}/10^5\text{Pa}$ 以下之材料形成較好。

在上述裝置，如經由該第二稜鏡射出之該第一偏光光之行進方向和射入該第一稜鏡之光之行進方向大致一致般構成該第二稜鏡較好。

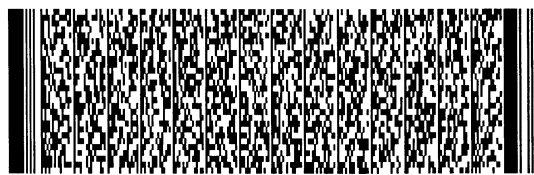
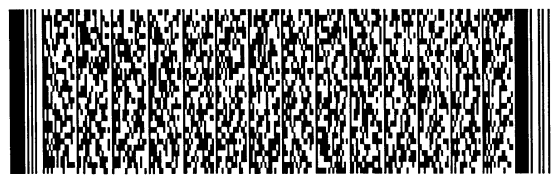
若照這樣做，因可令射入偏光元件之光和自偏光元件射出之光之行進方向大致一致，可容易的構作使用別的光學元件之光學系統。在此，為了令行進方向一致，例如將第二稜鏡之折射率設為和第一稜鏡之折射率大致相同、將第二稜鏡之光入射面和第一稜鏡之光射出面設為大致平行、將第二稜鏡之光射出面和第一稜鏡之光入射面設為大致平行即可。

在上述裝置，在該光反射型偏光板之光射出面側配置光吸收型偏光板較好。

若照這樣做，因光吸收型偏光板可補償光反射型偏光板之入射角相依性或波長相依性，可得到耐光性及耐熱性優異而且光學特性優異之偏光元件。此外，在偏光元件具備第二稜鏡之情況，光吸收型偏光板配置於第二稜鏡之光入射面側也可，配置於光射出面側也可。

在上述裝置，該光反射型偏光板係構造雙折射型偏光板也可。

構造雙折射型偏光板係幾乎不吸收光之光反射型偏光板，耐光性及耐熱性比較高。因此，在射入偏光板之每單位面積之光強度變大之情況，也可得到穩定的發揮高光學



五、發明說明 (9)

特性之光反射型偏光元件。此外，構造雙折射型偏光板例如可使用線狀柵格型偏光板。

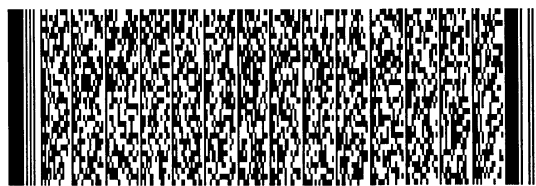
在上述裝置，該構造雙折射型偏光板具備沿著既定方向週期性形成之微細構造體；該既定方向係和由該第一稜鏡配置之該光入射面與該光射出面形成之相交線大致正交之方向較好。

若照這樣做，因構造雙折射型偏光板配置成相對於照明電光學裝置之光之中心軸傾斜，可使對於入射光之微細構造體之間距實質上變小，結果可令構造雙折射型偏光板之光學特性提高。

在上述裝置，該光反射型偏光板係由具有雙折射性之薄膜和不具有雙折射性之薄膜交互的積層複數層而成之層狀偏光板也可。

於是，若光反射型偏光板使用層狀偏光板，可使入射角相依性或波長相依性變成比較小。

本發明之第三種裝置係投影機，包括：光源裝置；電光學裝置，調變來自該光源裝置之光；二偏光元件，各自配置於該電光學裝置之光入射面側及光射出面側；以及投影光學系統，將來自該電光學裝置之光投影；其特徵在於：該二偏光元件中之至少一者具備各自包括如下構件之複數部分偏光元件：第一稜鏡，具有以非平行之狀態相向之光入射面及光射出面；及光反射型偏光板，配置於該第一稜鏡之光射出面側；該複數部分偏光元件連接成各自之該第一稜鏡之該光入射面配置於大致同一面內；在該各



五、發明說明 (10)

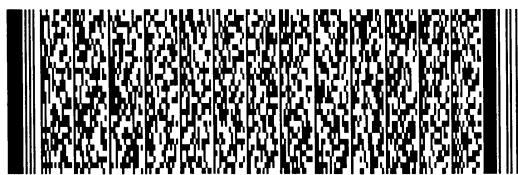
部分偏光元件中，該光反射型偏光板將自該第一稜鏡射出之光分離成偏光方向不同之2種偏光光後，令第一種偏光光透射而且令第二種偏光光反射；該第一稜鏡之該光入射面和該光射出面之夾角設成被該光反射型偏光板反射後回到該第一稜鏡內之該第二種偏光光被該光入射面全反射。

在本偏光元件，因將在該第二種裝置之偏光元件用作部分偏光元件，具有和第二種裝置一樣之作用・效果。又，和使用一個在該第二種裝置之偏光元件之情況相比，因可使各部分偏光元件之厚度變小，偏光元件可小型化。又，藉著將本偏光元件應用於投影機，和該第二種裝置之投影機相比，具有投影機可小型化之優點。

本發明之第四種裝置係偏光元件，包括：第一稜鏡，具有以非平行之狀態相向之光入射面及光射出面；及光反射型偏光板，配置於該第一稜鏡之光射出面側；其特徵在於：該光反射型偏光板將自該第一稜鏡射出之光分離成偏光方向不同之2種偏光光後，令第一種偏光光透射而且令第二種偏光光反射；該第一稜鏡之該光入射面和該光射出面之夾角設成被該光反射型偏光板反射後回到該第一稜鏡內之該第二種偏光光被該光入射面全反射。

本偏光元件因和在第二種裝置使用之偏光元件相同，具有相同之作用・效果。

本發明之第五種裝置係偏光元件，其特徵在於：具備各自包括如下構件之複數部分偏光元件：第一稜鏡，具有以非平行之狀態相向之光入射面及光射出面；及光反射型



五、發明說明 (11)

偏光板，配置於該一稜鏡之光射出面側；該複數部分偏光元件連接成各自之該一稜鏡之該光入射面配置於大致同一面內；在該各部分偏光元件中，該光反射型偏光板將自該一稜鏡射出之光分離成偏光方向不同之2種偏光光後，令一種偏光光透射而且令二偏光光反射；該一稜鏡之該光入射面和該光射出面之夾角設成被該光反射型偏光板反射後回到該一稜鏡內之該二偏光光被該光入射面全反射。

本偏光元件因和在三種裝置使用之偏光元件相同，具有相同之作用・效果。

圖式簡單說明

圖1係在平面上看實施例1之投影機PJ1之主要部分之概略構造圖。

圖2係表示圖1之構造雙折射型偏光板200之各種例子之說明圖。

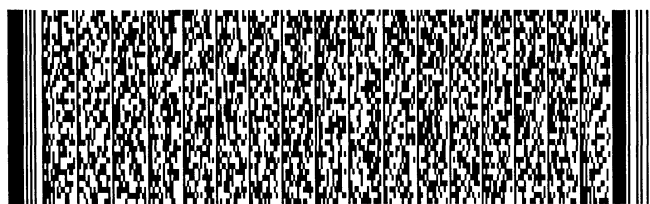
圖3係和光吸收型偏光板一體化之構造雙折射型偏光板200A之概略剖面圖。

圖4係和光吸收型偏光板一體化之構造雙折射型偏光板200B之概略剖面圖。

圖5係和光反射型偏光板一體化之構造雙折射型偏光板200E之概略剖面圖。

圖6係圖5之光反射型偏光板250之構造剖面圖。

圖7係在平面上看實施例2之投影機PJ2之主要部分之



五、發明說明 (12)

概略構造圖。

圖8係在平面上看實施例3之投影機PJ3之主要部分之概略構造圖。

圖9係表示圖8之構造雙折射型偏光板之變形例之說明圖。

圖10係在平面上看實施例4之投影機PJ4之主要部分之概略構造圖。

圖11係表示在實施例5之第一光反射型偏光元件1之概略構造之剖面圖。

圖12係用以說明稜鏡10之頂角 α 之設定值之說明圖。

圖13係表示圖11之偏光元件1之變形例之說明圖。

圖14係表示在實施例5之第二光反射型偏光元件2之概略構造之剖面圖。

圖15係表示在實施例5之第三光反射型偏光元件3之概略構造之剖面圖。

圖16係表示在實施例5之第四光反射型偏光元件4之概略構造之剖面圖。

圖17係表示在實施例5之第五光反射型偏光元件5之概略構造之剖面圖。

圖18係在平面上看實施例5之投影機PJ5之主要部分之概略構造圖。

圖19係表示配置於圖18之液晶裝置300之光射出面側之光反射型偏光元件3'之配置方法之說明圖。

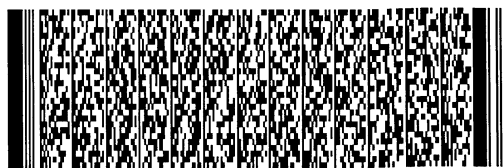


五、發明說明 (13)

符號說明

- 1、1'、2、3、3'、4~光反射型偏光元件；
 5a、5b~二部分偏光元件； 10、10'、40~稜鏡；
 20~光反射型偏光板； 30~光吸收型偏光板；
 110~光源裝置； 111~光源燈；
 112~反射器； 120~積分光學系統；
 130、140~透鏡陣列； 131~小透鏡；
 150~積分光學系統(偏光變換光學系統)；
 160~偏光光束分離陣列(PBS陣列)；
 170~相位差板； 180~重疊透鏡；
 190~平行化透鏡； LV~液晶光球；
 200A、200B、200C、200D~雙折射型偏光板；
 200、400~偏光元件； 210~透明基板；
 211~金屬薄膜； 212~槽；
 213、214~電介質薄膜；
 215~複數層膜(微細構造體)；
 220~光吸收型偏光板； 230~透明結晶基板；
 250~光反射型偏光板； 251~第一薄膜；
 252~第二薄膜； 300~液晶裝置；
 500~投影光學系統； 600~投影面；
 S1i、S2i~光入射面； S1o、S2o~光射出面；
 S α 、S α' ~頂角相向之面。

發明之最佳實施例



五、發明說明 (14)

以下依照圖面說明本發明之實施例。圖中所示X、Y、Z方向表示相正交之3個方向。在以下，將偏光方向係X方向之光稱為X偏光光，將偏光方向係Y方向之光稱為Y偏光光。

A. 實施例1：

圖1係在平面上看實施例1之投影機PJ1之主要部分之概略構造圖。投影機PJ1具備光源裝置110、積分光學系統120、平行化透鏡190、液晶光球LV以及投影光學系統500。液晶光球LV具備相當於本發明之電光學裝置之液晶裝置300及分別配置於其光入射面側及光射出面側之二偏光元件200、400。此外，如後述所示，在本實施例，在光入射面側之偏光元件200使用係光反射型偏光板之一之構造雙折射型偏光板200，在光射出面側之偏光元件400上使用光吸收型偏光板400。

此外，光反射型偏光板意指反射令不透射之種類之偏光光之型式之偏光板，而光吸收型偏光板意指吸收令不透射之種類之偏光光之型式之偏光板。

光源裝置110具備光源燈111和反射器112。自光源燈111成放射形射出之無偏向之光利用反射器112反射，光源裝置110沿著照明光軸L射出大致平行之光。

積分光學系統120具備將和液晶裝置300之顯示區域有大致相似關係之具有矩形狀之小透鏡131配置成陣列狀之二透鏡陣列130、140。射入第一透鏡陣列130之光束利用各小透鏡131分割成多條部分光束後，利用第二透鏡陣列



五、發明說明 (15)

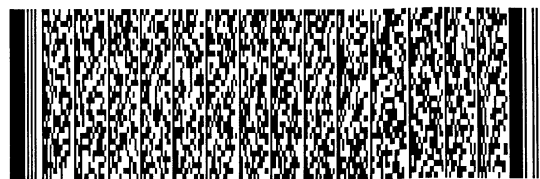
140 重疊於液晶裝置300上。因而，積分光學系統120可使自光源裝置110射出之光之面內強度分布均勻化的照明液晶裝置300。自積分光學系統120射出之光經由平行化透鏡190射入構造雙折射型偏光板200。

構造雙折射型偏光板200自由積分光學系統120射出之無偏向之光產生大致一種偏光光。無偏向之光可認為是偏光方向相正交之2種直線偏光光之合成光。構造雙折射型偏光板200藉著令一方之直線偏光光反射而令另一方之直線偏光光透射，自由光源裝置110射出之無偏向之照明光產生大致一種偏光光。此外，在本實施例，構造雙折射型偏光板200令偏光方向成為X方向之X偏光光透射。

液晶裝置300係透射型液晶面板，調變射入之偏光光後射出。具體而言，依照未圖示之來自外部之影像資料調變射入液晶裝置300之X偏光光，部分被變換為Y偏光光之調變光自液晶裝置300射出。

光吸收型偏光板400自由液晶裝置300射出之調變光除去不要之光後形成表示影像之光。具體而言，光吸收型偏光板400配置成其透射軸和Y方向一致，藉著自液晶裝置300射出之調變光之中吸收不要之X偏光成分，令Y偏光成分透射，形成影像光。此外，光吸收型偏光板400可使用具有高消光比之由碘或染料分子形成之一軸延伸型之偏光板。

投影光學系統500將利用光吸收型偏光板400所形成之影像光投影於投影面600。藉此將影像顯示於投影面600。



五、發明說明 (16)

圖2係表示圖1之構造雙折射型偏光板200之各種例子之說明圖。構造雙折射型偏光板200係具備沿著既定方向(圖2中X方向)週期性的形成之微細構造體之偏光板，微細構造體之週期設為比入射光之波長小。此外，藉著調整微細構造體之材質或週期，可實現所要之折射率分布或光學各向異性，結果，可實現所要之偏光特性。

圖2(A)係表示線狀柵格型之構造雙折射型偏光板200之概略構造之立體圖。線狀柵格型之偏光板200具有利用在Y方向延伸之微細之槽212週期性分割在透明基板210上所形成之金屬薄膜211之構造。金屬薄膜(微細構造體)211具有在應偏光之波長區域反射光之性質，金屬薄膜211可使用鋁或鎢等。此外，金屬薄膜211可利用蒸鍍法或濺鍍法形成。又，微細之槽212可藉著組合2光束干涉曝光法或電子束描繪法、X射線微影法等和蝕刻形成。線狀柵格型之構造雙折射型偏光板200因構造單純，具有可容易製造之優點。

圖2(B)係表示構造雙折射型偏光板200之別例之剖面圖。構造雙折射型偏光板200具有利用在Y方向延伸之微細之槽212週期性分割在透明基板210上所形成之複數層膜215之構造。複數層膜(微細構造體)215彼此之折射率不同，由具有各向同性之2種電介質薄膜213、214交互積層而形成。此外，複數層膜215及槽212和圖2(A)之金屬薄膜211及槽212一樣的形成。

如圖2(A)、(B)所示，無偏向之光射入構造雙折射型



五、發明說明 (17)

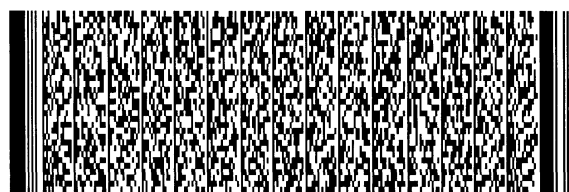
偏光板200時，被分離成係和微細之槽212延伸之Y方向平行之偏光成分之Y偏光光和與Y偏光光垂直之X偏光光。X偏光光透射構造雙折射型偏光板200，而Y偏光光被構造雙折射型偏光板200反射。於是，構造雙折射型偏光板200在功能上作為令不透射之種類之偏光光反射之光反射型偏光板，原理上在構造雙折射型偏光板200之光吸收極少。

此外，在使用構造雙折射型偏光板200之情況，實際上利用金屬薄膜211稍微吸收光而發熱。因此，為了令在構造雙折射型偏光板200之溫升減少，希望透明基板210使用導熱係數大之透明結晶基板。若照這樣做，因可令微細構造體211之熱迅速且均勻的分散，可得到熱穩定之構造雙折射型偏光板200。

此外，該透明結晶基板使用導熱係數和光透射率比較大之材料較好。例如可使用以氧化鋁為主要成分之藍寶石基板或水晶基板。此外，藍寶石基板具有一般之玻璃基板之約50倍、石英玻璃基板之約35倍之導熱係數。

又，構造雙折射型偏光板200也可使用令具有形狀各向異性之微粒子或微結晶等定向的，或利用陽極氧化法形成具有細孔之薄膜(例如氧化鋁)形成的。

而，構造雙折射型偏光板之偏光分離特性在原理上具有入射角相依性和波長相依性。一般藉著使微細構造體之隔距遠小於入射光之波長可令這些相依性降低。可是，因製法上受到構造之微細化限制，尤其對於短波長區域之光，有無法充分緩和該相依性之情況。因此，如以下之說



五、發明說明 (18)

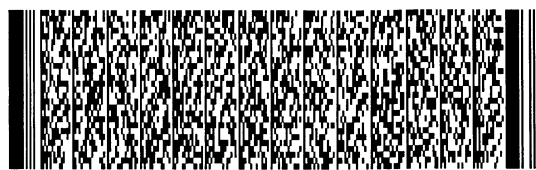
明所示，藉著併用別的偏光板補償構造雙折射型偏光板之偏光分離特性較好。

圖3係和光吸收型偏光板一體化之構造雙折射型偏光板200A之概略剖面圖。本構造雙折射型偏光板200A具備圖2(A)之構造雙折射型偏光板200和配置於其光射出面側之光吸收型偏光板220之2種偏光板。光吸收型偏光板220以構造雙折射型偏光板200之光射出面側之透明基板210為支撐體，配置和透明基板210密接。又，光吸收型偏光板220配置成其透射軸方向和構造雙折射型偏光板200之透射軸方向(X方向)一致。此外，光吸收型偏光板220係使用碘或染料分子形成之一軸延伸型之偏光板。這種光吸收型偏光板因大量生產而便宜、易使用。

在本構造雙折射型偏光板200A，在光學上將構造雙折射型偏光板200和光吸收型偏光板220之2種偏光板一體化。而且，在光入射面側配置光吸收少、耐光性及耐熱性優異之構造雙折射型偏光板200，在光射出面側配置偏光特性優異且入射角相依性或波長相依性比較小之光吸收型偏光板220。於是，若併用光吸收型偏光板，可補償在構造雙折射型偏光板發生之偏光分離特性之入射角相依性或波長相依性。

此外，藉著按照如上述之順序配置2種偏光板，可使在光吸收型偏光板220之發熱比較小，而且可令構造雙折射型偏光板200A之偏光特性提高。

圖4也係和光吸收型偏光板一體化之構造雙折射型偏



五、發明說明 (19)

光板200B之概略剖面圖。在本構造雙折射型偏光板200B，在圖3之構造雙折射型偏光板200A之光射出面設置透明結晶基板230。

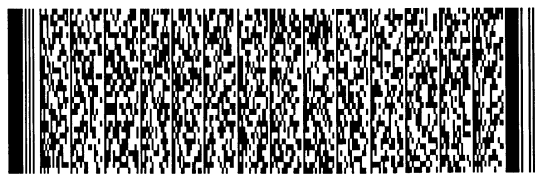
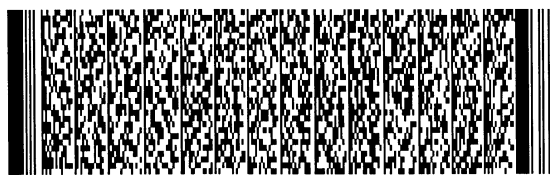
在使用圖3之構造雙折射型偏光板200A之情況，光吸收型偏光板220稍微吸收光。因而，在光吸收型偏光板220內部生熱變形，有偏光特性局部變化之情況。如圖4所示，若將導熱性比較高之透明結晶基板230配置成令和光吸收型偏光板220密接，因可令光吸收型偏光板220之溫降低，構造雙折射型偏光板200B可實現優異之偏光特性。

此外，透明結晶基板230使用導熱係數和光透射率比較大之材料較佳，例如可使用以氧化鋁為主要成分之藍寶石基板或水晶基板。又，光吸收型偏光板220和透明結晶基板230例如利用黏接劑等以密接之狀態固接即可。

又，在圖4，因利用透明基板210和透明結晶基板230夾住光吸收型偏光板220，可令在光吸收型偏光板220發生之熱均勻的散熱，可降低光吸收型偏光板220之發熱所引起之構造雙折射型偏光板之溫升。

若使用圖3、4所示之構造雙折射型偏光板200A、200B，緩和構造雙折射型偏光板200之入射角相依性和波長相依性，因可實現優異之偏光特性，對於照明光之擴散角大之照明裝置或使用短波長區域之光之照明裝置特別有效。

圖5係和光反射型偏光板一體化之構造雙折射型偏光板200E之概略剖面圖。構造雙折射型偏光板200E和圖3之



五、發明說明 (20)

構造雙折射型偏光板200A大致相同，但是具備光反射型偏光板250，替代光吸收型偏光板220。光反射型偏光板250配置成和支撐構造雙折射型偏光板200E之透明基板210密接，在光學上一體化。又，光反射型偏光板250配置成其透射軸方向和構造雙折射型偏光板200之透射軸方向(X方向)一致。

圖6係圖5之光反射型偏光板250之構造剖面圖。本光反射型偏光板250係由具有雙折射性之第一薄膜251和不具有雙折射性之第二薄膜252交互的積層複數層而形成之層狀偏光板。設第一薄膜251之X方向之折射率為 n_{1X} 、Y方向之折射率為 n_{1Y} 、各向同性之第二薄膜252之折射率為 n_2 時，預先將第一及第二薄膜251、252之材料選定成滿足 $n_{1X} \doteq n_2$ 、 $n_{1Y} \neq n_2$ 之關係。

因在第一薄膜251和第二薄膜252之邊界面之X方向之折射率大致一致，X方向之偏光光無干涉反射的透射。而，因在邊界面之Y方向之折射率相異，Y方向之偏光光之一部分發生干涉反射。此外，反射光之波長由二薄膜251、252之折射率及厚度決定，反射率由積層數或第一薄膜251之雙折射性之大小決定。

因此，藉著將薄膜251、252之厚度或折射率(材料)、積層數等設為既定之條件，可形成令射入之X偏光光幾乎全部透射，而令Y偏光光幾乎全部反射之光反射型偏光板250。此外，這種光反射型偏光元件例如詳述於特表平9-506985號公報。



五、發明說明 (21)

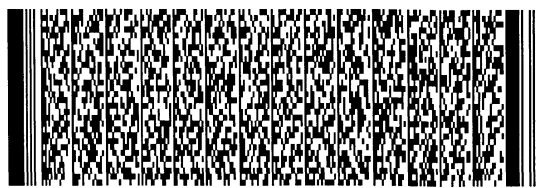
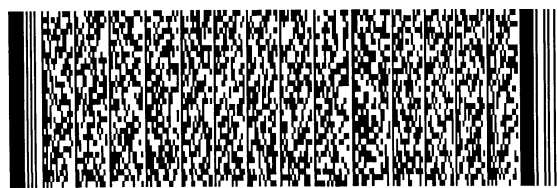
此外，在光反射型偏光板250上，除了該層狀之偏光板以外，例如可使用由膽固醇液晶和 $\lambda/4$ 相位差板組合而成之光學元件、或利用布魯斯特角分離成反射偏光光和透射偏光光之光學元件(例如SID'92 DIGEST p427)、利用全息照相之全息照相光學元件等。

在構造雙折射型偏光板200E(圖5)，因在構造雙折射型偏光板200之光射出面側配置光反射型偏光板250，可幾乎消除光吸收所引起之發熱。於是，使用光反射型偏光板250替代圖3之光吸收型偏光板220，也可補償在構造雙折射型偏光板發生之偏光分離特性之入射角相依性或波長相依性。

使得在液晶裝置300之光入射面側配置圖3~圖5所示之構造雙折射型偏光板200A、200B、200E，替代圖1之構造雙折射型偏光板200也可。

此外，在構造雙折射型偏光板200A、200B、200E，構造雙折射型偏光板200和光吸收型偏光板220或光反射型偏光板250在光學上一體化，但是兩者分離也可。但，若將兩者一體化，因可降低在兩者之界面發生之光損失，可提高光之利用效率。

如以上之說明所示，在投影機PJ1，在液晶裝置300之光入射面側具備光吸收少之構造雙折射型偏光板200(200A、200B、200E)。因此，藉著使用光輸出功率大之光源裝置或使用顯示區域小之液晶裝置，在射入偏光元件之每單位面積之光強度變大之情況，也可使偏光元件之



五、發明說明 (22)

發熱變小，可長期保持偏光元件之特性。結果，可實現穩定的顯示對比高、亮之影像之投影機。

又，因在偏光元件之發熱少，可省略或將以往使用之冷卻裝置小型化，可實現投影機之低噪音化和小型化。

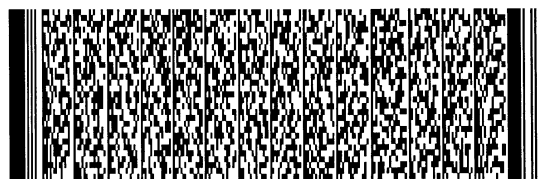
此外，在圖1之投影機PJ1，構造雙折射型偏光板200配置於液晶裝置300之光入射面側。這係因在投影機PJ1，照明光使用無偏向之光，和配置於液晶裝置300之光射出面側之偏光元件400相比，作用於配置於光入射面側之偏光元件200之熱負載的比較大。於是，在照明光使用無偏向之光之投影機，在液晶裝置之光入射面側配置耐光性和耐熱性高之構造雙折射型偏光板係有效。此外，使得在液晶裝置300之光射出面側也配置構造雙折射型偏光板200也可。

B. 實施例2：

圖7係在平面上看實施例2之投影機PJ2之主要部分之概略構造圖。圖7(A)表示自Y方向看之投影機PJ2，圖7(B)表示自X方向看之投影機PJ2。

此外，對於和實施例1之投影機PJ1相同之構成元件賦與相同之編號，省略詳細說明。

本實施例之投影機PJ2之構造和實施例1之投影機PJ1類似，但是使用將無偏向之光大致變換為一種偏光光後射出之積分光學系統(以下也稱為「偏光變換光學系統」)150，替代射出圖1之無偏向之光之積分光學系統



五、發明說明 (23)

120。此外，本實施例之積分光學系統150射出X偏光光。

又，伴隨積分光學系統之變更，變更液晶光球LV之偏光元件之配置。具體而言，在本實施例之投影機PJ2，構造雙折射型偏光板200配置於液晶裝置300之光射出面側，光吸收型偏光板400配置於光入射面側。又，伴隨偏光元件之配置之變更，將光吸收型偏光板400配置成其透射軸和X方向一致，構造雙折射型偏光板200配置成週期性之微細構造體沿著Y方向。即，本實施例之光吸收型偏光板400令X偏光光透射，而構造雙折射型偏光板200令Y偏光光透射。

偏光變換光學系統150具備第一及第二透鏡陣列130、140、偏光光束分離陣列(以下稱為「PBS陣列」)160分離成偏光方向正交之2種直線偏光光。然後，利用選擇相位差板170使2種直線偏光光之中之一方之直線偏光光之偏光方向和另一方之直線偏光光之偏光方向一致。偏光方向大致劃一成一種之偏光光(X偏光光)經由重疊透鏡180射出，和實施例1一樣的經由平行化透鏡190重疊於液晶裝置300上。

若使用這種偏光變換光學系統150，可使射入液晶裝置300之照明光之面內強度分布均勻化，而且幾乎不伴隨光損失，可射出偏光方向大致劃一成一種之照明光。此外，這種偏光變換光學系統150例如詳述於特開平8-304739號公報。

在本實施例之投影機PJ2，因具備偏光變換光學系統



五、發明說明 (24)

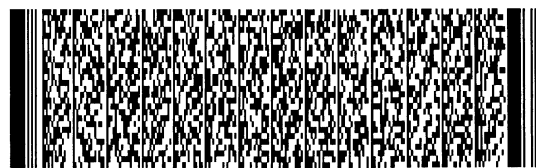
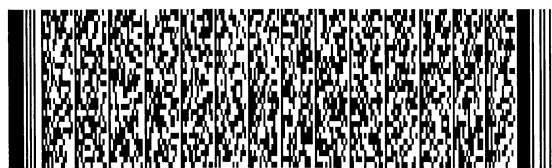
150，配置於液晶裝置300之光入射面側之偏光元件400，用以提高入射光之偏光度。而且，因利用偏光變換光學系統150提高光之利用效率，射入配置於液晶裝置300之光射出面側之偏光元件200之光強度變大。即，作用於配置於液晶裝置300之光入射面側之偏光元件400之熱負載比實施例1的小。因而，在本實施例之投影機PJ2，在液晶裝置300之光入射面側配置光吸收型偏光板400，在光射出面側配置構造雙折射型偏光板200。

如以上之說明所示，在投影機PJ2，在液晶裝置300之光射出面側具備光吸收少、耐光性及耐熱性優異之構造雙折射型偏光板200。因此，藉著使用偏光變換光學系統150，在射入偏光元件之每單位面積之光強度變大之情況，也可使偏光元件之發熱變小，可長期保持偏光元件之特性。結果，可實現穩定的顯示對比高、亮之影像之投影機。

此外，也可使用圖3~圖5所示之構造雙折射型偏光板200A、200B、200E，替代構造雙折射型偏光板200。在此情況，可顯示對比更高之影像。又，使得液晶裝置300之光入射面側之偏光元件400使用構造雙折射型偏光板200、200A、200B、200E也可。

C. 實施例3：

如上述所示，在使用構造雙折射型偏光板200之情況，為了令偏光分離特性提高(即，令入射角相依性或波



五、發明說明 (25)

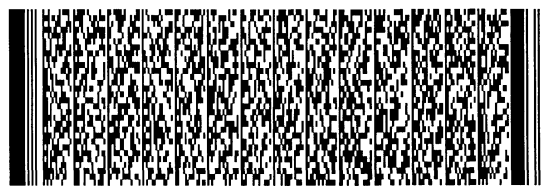
長相依性降低)，希望週期性微細構造體之形成間距比光之波長儘可能小。可是，製法上受到構造之微細化限制。因此，在本實施例，藉著在構造雙折射型偏光板200之配置下工夫，補償構造雙折射型偏光板之偏光分離特性。

圖8係在平面上看實施例3之投影機PJ3之主要部分之概略構造圖。本投影機PJ3和實施例1之投影機PJ1大致相同，但是在本實施例，將構造雙折射型偏光板200配置成相對於照明光軸L(即，照明液晶裝置之光之中心軸)傾斜。

將構造雙折射型偏光板200配置成令相對於照明光軸L傾斜時，對於沿著照明光軸L射入之光之微細構造體之間距實質上變小。若照這樣配置偏光板200，可令偏光板200之偏光分離特性提高，結果，可實現穩定的顯示對比高、亮之影像之投影機。

此外，構造雙折射型偏光板200相對於照明光軸L之傾斜角度大的較好，但是考慮在偏光板200之光損失或來自偏光板200之反射光之處理時，傾斜角度設為45度較好。即，若設成這種傾斜角度，因構造雙折射型偏光板200所反射之光朝相對於照明光軸L約90度之方向射出，所反射之光對別的光學元件無不良影響。

可是，將構造雙折射型偏光板200相對於照明光軸L之傾斜角度設為45度和偏光板200之圖中Z方向之尺寸變大等價。因而，在液晶裝置300之光入射面側，為了配置構造雙折射型偏光板200，需要更大之空間。



五、發明說明 (26)

圖9係表示圖8之構造雙折射型偏光板之變形例之說明圖。圖9(A)表示將構造雙折射型偏光板200沿著Y軸折成兩片而配置成V字形之構造雙折射型偏光板200C，圖9(B)表示折成四片而配置成W字形之構造雙折射型偏光板200D。於是，若將構造雙折射型偏光板200分割成複數區域後將各區域配置成相對於照明光軸L傾斜，可使構造雙折射型偏光板之Z方向之尺寸變小，可使用以配置構造雙折射型偏光板之Z方向之尺寸變小。

在使用圖9(A)之構造雙折射型偏光板200C之情況，因反射光朝和照明光軸L大致正交之方向射出，反射光對別的光學元件無不良影響，有反射光之處理容易之優點。在大部分之液晶裝置，自光射出面側射入光時誤動作之情況多，但是若著眼於該點，也可將構造雙折射型偏光板200C用作配置於液晶裝置之光射出面側之偏光元件。而，在使用圖9(B)之構造雙折射型偏光板200D之情況，具有使反射光之一部分回到光源裝置110(圖8)側而可再利用之優點。

又，使得構造雙折射型偏光板200C、200D配置成其方向反轉也可。例如，如圖9(A)之構造雙折射型偏光板200C之光入射面變成光射出面般配置成偏光板200C之二區域所形成之一條稜線朝向液晶裝置300側也可。

在圖9(A)、(B)，構造雙折射型偏光板之複數區域都配置成相對於照明光軸L傾斜，但是將一部分之區域配置成和照明光軸L正交也可。一般，只要複數區域之中之至少一部分配置成相對於照明光軸L傾斜即可。



五、發明說明 (27)

此外，圖9(A)、(B)所示之液晶裝置之顯示區域係在X方向具有長邊，而在Y方向具有短邊之長方形。如上述所示，在圖9(A)、(B)，使用沿著Y軸分割成複數區域之構造雙折射型偏光板200C、200D。可是，對於具有如上述之長方形之顯示區域之液晶裝置，使用沿著Y軸分割成複數區域之構造雙折射型偏光板較好。換言之，構造雙折射型偏光板沿著長邊方向分割較好。此時，複數區域配置成沿著顯示區域之短邊方向排列。若照這樣做，和使用圖9(A)、(B)之構造雙折射型偏光板200C、200D之情況相比，可使構造雙折射型偏光板之Z方向之厚度比較小。

D. 實施例4：

圖10係在平面上看實施例4之投影機PJ4之主要部分之概略構造圖。在本投影機PJ4，和實施例3之投影機PJ3一樣，將構造雙折射型偏光板200配置成相對於照明光軸L傾斜。具體而言，構造雙折射型偏光板200配置成相對於照明光軸L以45度之角度傾斜。

若照這樣配置構造雙折射型偏光板200，投影機PJ4可將構造雙折射型偏光板200所反射之Y偏光光用作照明光。

此外，若如圖10所示般配置構造雙折射型偏光板200，因可將投影機PJ4構成L字形，可使覆蓋投影機整體之筐體之圖中之X方向之尺寸或Z方向之尺寸比較短。此外，若使Z方向之尺寸變小，適合後投影機，若使圖中X方向之尺寸變小，適合在底部配置光源裝置110之縱型投影



五、發明說明 (28)

機。

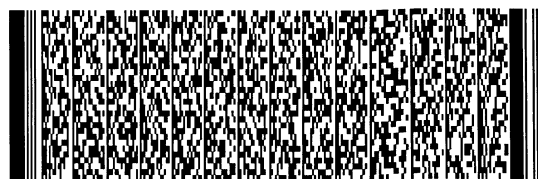
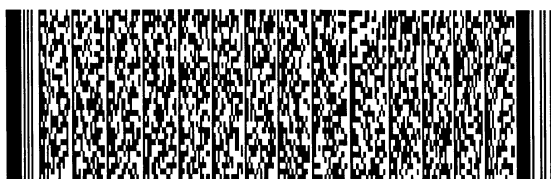
E. 實施例5：

可是，在液晶裝置之光射出面側配置具有光反射型偏光板之偏光元件之情況，需要注意避免光反射型偏光板所反射之不要之偏光光射入液晶裝置之光射出面側。這係因在液晶裝置常用之作為主動切換元件之薄膜電晶體(TFT)等，光自液晶裝置之光射出面側射入時有誤動作之情況。

近年來，在具有光反射型偏光板之偏光元件上嘗試使用具有偏光分離膜之偏光光束分離器(例如，特開平7-306405號公報)。該偏光光束分離器具備二直角稜鏡和在其界面所形成之偏光分離膜。而，偏光光束分離器以偏光分離膜相對於照明光軸約傾斜45度之狀態配置。在將這種偏光光束分離器配置於液晶裝置之光射出面側之情況，因偏光分離膜所反射之光朝和照明光軸大致正交之方向射出，可防止液晶裝置誤動作。

可是，因偏光光束分離器之沿著照明光軸之尺寸設為和液晶裝置之長方形之顯示區域之長邊尺寸大致相等，偏光元件就大型化。結果，在液晶裝置之光射出面側，為了配置偏光元件而需要比較寬之空間，有投影機大型化之問題。又，因液晶裝置和投影光學系統之距離變長，需要大口徑之投影透鏡，也有投影光學系統之製造費用增加之問題。

因此，在本實施例，在液晶裝置之光射出面側配置具



五、發明說明 (29)

有光反射型偏光板之偏光元件，令偏光元件之耐光性及耐熱性提高，而且在偏光元件具備光反射型偏光板和稜鏡之情況也下工夫使偏光元件可小型化。

圖11係表示在實施例5之第一光反射型偏光元件1之概略構造之剖面圖。該第一光反射型偏光元件1具備稜鏡10、光反射型偏光板20以及光吸收型偏光板30。

稜鏡10係具有非平行之光入射面S1i和光射出面S1o之透明體。具體而言，稜鏡10係將相向之光入射面S1i和光射出面S1o之夾角(頂角) α 設成特定值之具有近似三角形之截面形狀之柱狀之玻璃體。此外，關於頂角 α 將後述。

光反射型偏光板20係幾乎不伴隨光吸收並將無偏向之光分離成偏光方向不同之2種偏光光之光學元件。本實施例之光反射型偏光板20例如使用如下所示之光學元件構成。

(a) 利用電介質複數層膜形成之偏光分離元件；

(b) 形成了週期性微細構造體之構造雙折射型偏光板；

(c) 令液晶材料等具有折射率各向同性(雙折射性)之有機材料堆積成層狀之高分子系統之層狀偏光板(例如，3M公司製之DBEF)；

(d) 由將無偏向之光分離成右轉之圓偏光和左轉之圓偏光之圓偏光反射板(例如膽固醇液晶)和 $\lambda/4$ 相位差板組合而成之光學元件；

(e) 利用布魯斯特角分離成反射偏光光和透射偏光光



五、發明說明 (30)

之光學元件(例如SID'92 DIGEST p427); 及

(f) 以及利用全息照相之全息照相光學元件。

光吸收型偏光板30吸收偏光方向相正交之2種直線偏光光之中之一方之直線偏光光並令另一方之直線偏光光透射之光學元件。此外，光吸收型偏光板30可由令浸漬碘或染料分子之薄膜一軸延伸而形成。

此外，使用光吸收型偏光板30係由於光反射型偏光板20之偏光分離特性常伴隨入射角相依性。在射入發散光或聚焦光之情況，透射光反射型偏光板20之光之偏光度隨入射角而變。因此，藉著在光反射型偏光板20之光射出面側配置光吸收型偏光板30，令透射光之偏光度提高。此外，光吸收型偏光板30配置成其透射軸方向和透射光之偏光方向大致一致。照這樣做，光反射型偏光元件1可射出具有大致一種之偏光狀態之偏光度高之偏光光。

自稜鏡10之光入射面S_{1i}沿著照明光軸L射入之無偏向之光利用在光射出面S_{1o}所形成之光反射型偏光板20分離成偏光方向正交之2種直線偏光光。一方之直線偏光光透射光反射型偏光板20。透射光再透射光吸收型偏光板30後射出。另一方之直線偏光光(X偏光光)被光反射型偏光板20反射後再射入稜鏡10。此外，在本實施例，也將透射了光反射型偏光板20之偏光光稱為透射光，將光反射型偏光板20所反射之偏光光稱為反射光。

再射入稜鏡10之反射光(回光)被光入射面S_{1i}全反射後，自和頂角相向之面S_a射出。因而，幾乎不會自光入



五、發明說明 (31)

射面S1i向稜鏡10之外部射出光。

圖12係用以說明稜鏡10之頂角 α 之設定值之說明圖。以入射角 θ_1 射入光入射面S1i之光被光反射型偏光板20反射後，以入射角 θ_2 射入光入射面S1i。此時，若入射角 θ 滿足下式(1)之關係，反射光(回光)被光入射面S1i全反射。又，入射角 θ 由入射角 θ_1 和稜鏡之頂角 α 以及稜鏡之折射率 n 決定，在頂角 α 滿足下式(2)之關係時，回光被光入射面S1i全反射。若照這樣設定頂角 α 之值，回光不會自光入射面S1i向稜鏡10外部射出。

$$\theta \leq \sin^{-1}(1/n) \quad (1)$$

$$\alpha \geq (\sin^{-1}(1/n \cdot \sin \theta_1) + \sin^{-1}(1/n))/2 \quad (2)$$

例如，在設射入稜鏡10之光之最大之入射角 θ_1 為 ± 11.3 度(相當於投影機之積分光學系統之F編號約2.5倍之情況)、設稜鏡之折射率 n 為1.52之情況，若將稜鏡之頂角 α 設為約24.3度以上，回光全部被光入射面S1i全反射。

此時，在和頂角 α 相向之面S α 之照明光軸L之方向之尺寸BC可設為光入射面S1i之Y方向尺寸AB之約0.45倍。於是，因可將稜鏡10之尺寸BC設為比尺寸AB短，可將光反射型偏光元件1小型化。

可是，在稜鏡10內部，不太發生影響光之偏光狀態之相位變化較好。在稜鏡10之頂點附近，由於其形狀，易發生來自內部或外部之應力，易發生相位變化。因此，本實施例之稜鏡10，為了保持通過之光之偏光狀態，使用光彈性係數比較小之玻璃材料形成。考慮人眼之靈敏度時，玻



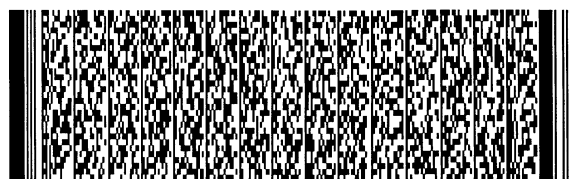
五、發明說明 (32)

璃材料之光彈性係數係約 $1\text{nm}/\text{cm}/10^5\text{Pa}$ 以下較好。若使用這種玻璃材料形成稜鏡形成稜鏡，可使發生之相位變化量變小，可使偏光度之面內分布大致均勻。此外，若係光彈性係數比較小之材料，使得使用塑膠材料替代玻璃材料也可。

於是，因圖11之光反射型偏光元件1使用不伴隨光吸收之光反射型偏光板20，可令偏光元件之耐光性及耐熱性提高，在射入偏光元件之光強度變大之情況，也可發揮穩定之偏光分離特性。又，使用如來自光反射型偏光板20之反射光(回光)被稜鏡10之光入射面S_{1i}全反射般設定了光入射面S_{1i}和光射出面S_{1o}之夾角(頂角)之稜鏡10。因此，不會自光入射面S_{1i}向外部射出不要之偏光光(反射光)。在將這種光反射型偏光元件配置於液晶裝置之光射出面側之情況因光不會射入液晶裝置之光射出面側，可防止液晶裝置誤動作。

又，在本實施例，稜鏡10、光反射型偏光板20之基材以及光吸收型偏光板30之基材之折射率大致一致。若這樣做，在光學上將稜鏡10、光反射型偏光板20以及光吸收型偏光板30一體化之情況，可令在各界面之光損失減少，而光反射型偏光元件1之處理也容易。又，可提高在偏光元件1之光之利用效率，而且也可令往稜鏡10內部之回光減少。此外，在自光反射型偏光板20射出之偏光光(透射光)之偏光度高之情況，可省略光吸收型偏光板30。

此外，在使用圖11之偏光元件1之情況，在稜鏡10之



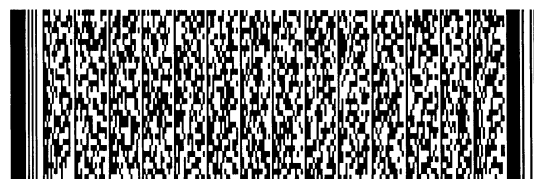
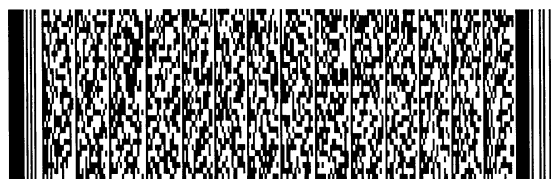
五、發明說明 (33)

光入射面 S_{1i} 及面 S_{α} 形成反射防止膜。藉此，可令來自外部之光之大部分自稜鏡10之光入射面 S_{1i} 射入，而且可令被光入射面 S_{1i} 反射之光之大部分自稜鏡10之面 S_{α} 射出。但，在光入射面 S_{1i} 和面 S_{α} 按照光之入射角形成構造不同之反射防止膜。

可是，實際上，有射入稜鏡10之面 S_{α} 之光被面 S_{α} 反射後再射入光反射型偏光板20之情況。圖13係表示圖11之偏光元件1之變形例之說明圖。圖13所示之偏光元件1'和圖11之偏光元件1大致相同，但是變更稜鏡10'之形狀。具體而言，變更和由稜鏡10'之光入射面 S_{1i} 和光射出面 S_{1o} 形成之頂角 α 相向之面(相向面) S_{α}' 。即，面 S_{α}' 設成稜鏡10'之光入射面 S_{1i} 所全反射之直線偏光光(X偏光光)大致垂直的射入面 S_{α}' 。此外，此時，光入射面 S_{1i} 和面 S_{α}' 之夾角 β 設成光反射型偏光板20所反射之光和光入射面 S_{1i} 全反射時之入射角 θ 大致相等。

若使用這種偏光元件1'，因可令射入面 S_{α}' 之光之大部分自面 S_{α}' 射出，可令再射入光反射型偏光板20之光減少很多。又，在使用這種偏光元件1'之情況，因射入光入射面 S_{1i} 及面 S_{α}' 之光之入射角(大約0度)相等，可將在二面 S_{1i} 、 S_{α}' 應形成之反射防止膜之構造共同化。

圖14係表示在實施例5之第二光反射型偏光元件2之概略構造之剖面圖。本光反射型偏光元件2係和圖11之光反射型偏光元件1大致相同，但是在光吸收型偏光板30之光射出面側配置第二稜鏡40。



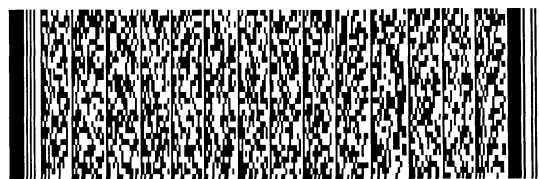
五、發明說明 (34)

在使用圖14之光反射型偏光元件2之情況也具有和使用圖11之光反射型偏光元件1之情況一樣之效果，還具有以下之效果。

在圖14，二稜鏡10、40使用相同之稜鏡。此時，二稜鏡10、40之折射率相等。又，第一稜鏡10之光射出面S1_o和第二稜鏡40之光入射面S1_i大致平行，第一稜鏡10之光入射面S1_i和第二稜鏡之光射出面S1_o大致平行。因而，光通過光反射型偏光元件2時，其行進方向幾乎不變。換言之，射入光反射型偏光元件2之光和自光反射型偏光元件2射出之光之行進方向大致一致。若照這樣做，在將光反射型偏光元件2和其他光學元件組合使用之情況具有可容易構成光學系統之優點。

或者，形成二稜鏡10、40之材料不同也可。例如，使得按照光反射型偏光元件2之用途，使用具有最佳之物性值(例如折射率或光彈性係數)之材料形成各稜鏡10、40也可。在二稜鏡10、40之折射率不同之情況，也只要調整第二稜鏡之頂角，就可令射入光反射型偏光元件之光和自光反射型偏光元件射出之光之行進方向大致一致。

此外，折射率高之材料或光彈性係數小之材料昂貴。因此，在投影機之液晶裝置之光入射面側及光射出面側配置光反射型偏光元件2之情況，使得在接近液晶裝置之稜鏡使用折射率高且光彈性係數小之昂貴之材料(例如光彈性係數約 $1\text{nm}/\text{cm}/10^5\text{Pa}$ 以下)，而在遠的稜鏡使用其他便宜之材料也可。若照這樣做，可令光反射型偏光元件2之



五、發明說明 (35)

光學特性不太降低的低價格化。

又，在第二稜鏡40不必令發生全反射。因而，藉著將第二稜鏡40之折射率或頂角設為適當值，也可控制自光反射型偏光元件2射出之光之行進方向。藉此，可提高其他光學元件之配置之自由度，例如可容易的構成朝上投影之光學系統。

此外，在本實施例，第一稜鏡10、光反射型偏光板20之基材、光吸收型偏光板30之基材以及第二稜鏡40之折射率大致一致。若照這樣做，在光學上將第一稜鏡10、光反射型偏光板20之基材、光吸收型偏光板30之基材以及第二稜鏡40一體化之情況，可令在各界面之光損失減少，而光反射型偏光元件2之處理也容易。又，可提高在偏光元件2之光之利用效率，而且也可令往稜鏡10內部之回光減少。此外，和光反射型偏光元件1之情況一樣可省略光吸收型偏光板30。

圖15係表示在實施例5之第三光反射型偏光元件3之概略構造之剖面圖。在圖14之光反射型偏光元件2，光吸收型偏光板30配置於第二稜鏡40之光入射面 S_{2i} ，但是在光反射型偏光元件3，光吸收型偏光板30配置於第二稜鏡40之光射出面 S_{2o} 。在使用這種光反射型偏光元件3之情況，也具有和使用圖14之光反射型偏光元件2之情況一樣之效果，還具有以下之效果。

光吸收型偏光板30因吸收光而發熱。因而，在使用圖14之光反射型偏光元件2之情況，光吸收型偏光板30之熱



五、發明說明 (36)

影響第二稜鏡40或光吸收型偏光板30本身，令發生相位變化，或令偏光特性惡化。而，在使用圖15所示之光反射型偏光元件3之情況，因可向外部空間迅速散出光吸收型偏光板30之熱，可令光吸收型偏光板30之熱對第二稜鏡40等周邊之光學元件之影響降低。

此外，若在第二稜鏡40之光射出面S20配置光吸收型偏光板30，因可將射入光吸收型偏光板30之透射光之入射角設為小，也具有可令光吸收型偏光板30之偏光特性提高之優點。

圖16係表示在實施例5之第四光反射型偏光元件4之概略構造之剖面圖。本光反射型偏光元件4和圖15之光反射型偏光元件3大致相同，但是光反射型偏光板20使用構造雙折射型偏光板21。此外，構造雙折射型偏光板21可使用例如在圖2(A)、(B)所說明之構造雙折射型偏光板，在圖16使用圖2(A)所示之構造雙折射型偏光板。

構造雙折射型偏光板21以其透明基板210和光反射型偏光板20之光入射面密接之狀態配置，並以週期性微細構造體(金屬薄膜)211和第一稜鏡10間隔微小之空間之狀態配置。又，光自微細構造體211經由該微小之空間射入透明基板210。此外，藉著像這樣設置空間，可提高構造雙折射型偏光板21之偏光分離特性。

而，微細構造體211和第一稜鏡10之光入射面S11與光射出面S10之相交線之方向(X方向)正交，沿著和光射出面S10平行之方向週期性排列，槽212朝X方向延伸。若照這



五、發明說明 (37)

樣做，因構造雙折射型偏光板21配置成相對於照明光軸L傾斜，可使微細構造體相對於照明光之間距實質上變小，結果可令構造雙折射型偏光板之光學特性提高。

於是，在令構造雙折射型偏光板21配置成相對於照明光軸L傾斜之情況，希望配置成微細構造體211之週期性排列方向相對於照明光軸L傾斜。若將構造雙折射型偏光板配置成微細構造體211之週期性排列方向相對於照明光軸L正交，也因無法使微細構造體相對於照明光之間距實質上變小，難令提高光學特性。

此外，在圖16，因將透明基板210之折射率設為和第二稜鏡40之折射率大致相等，可令在構造雙折射型偏光板21和第二稜鏡40之界面發生之光損失減少。

在使用圖16之光反射型偏光元件4之情況，也具有和使用圖15之光反射型偏光元件3之情況一樣之效果。此外，在圖16，因將偏光分離特性之入射角相依性比較小之構造雙折射型偏光板21用作光反射型偏光板，在光強度大之光射入光反射型偏光元件4或入射角大之光射入之情況，也可發揮優異之偏光分離特性。

圖15之光反射型偏光板20也可採用使用具有折射率各向異性之薄膜之層狀偏光板，替代構造雙折射型偏光板21。層狀偏光板如在圖6之說明所示，係由具有雙折射性之第一薄膜和不具有雙折射性之第二薄膜交互堆積複數層而成之偏光板。

在光反射型偏光板20使用層狀偏光板之情況，也具有



五、發明說明 (38)

和使用圖15之光反射型偏光元件3一樣之效果。此外，層狀偏光板因偏光分離特性之波長相依性比較小，可發揮優異之偏光分離特性。

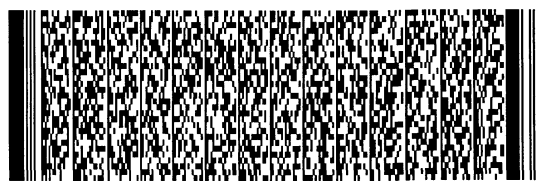
此外，使得使用圖13所示之稜鏡10'，替代圖14、15、16之偏光元件2、3、4之第一稜鏡10也可。

圖17係表示在實施例5之第五光反射型偏光元件5之概略構造之剖面圖。本光反射型偏光元件5由在圖13之偏光元件1'之光射出面設置了第二稜鏡40之二部分偏光元件5a、5b構成。二部分偏光元件5a、5b連接成各自之第一稜鏡10'之光入射面S11配置成大致同一面內。又，二部分偏光元件5a、5b連接成相對於照明光軸L對稱，此時，各部分偏光元件5a、5b之光反射型偏光板20配置成V字形。

若使用這種偏光元件5，和圖9(A)一樣，可使光反射型偏光元件5之Z方向之尺寸變小。因此，具有可將光反射型偏光板小型化，而且可使用以配置光反射型偏光元件5之空間比較小之優點。又，若將本光反射型偏光元件5應用於投影機，可將投影機小型化。

此外，在圖17，二部分偏光元件5a、5b之光射出面側之第二稜鏡40用分開之稜鏡構成，但是使得用一個稜鏡構成也可。

又，在圖17之光反射型偏光元件5，部分偏光元件利用圖13之偏光元件1'，但是使得利用別的偏光元件1~4也可。此外，在圖17之光反射型偏光元件5，組合二部分偏光元件，但是組合4個別的偏光元件1~4，如圖9(B)所示，



五、發明說明 (39)

使得各偏光元件之光反射型偏光板20配置成W字形也可。若照這樣做，可得到更小型化之光反射型偏光元件，若將其應用於投影機，具有可使投影機更小型化之優點。一般複數部分偏光元件連接成各自之第一稜鏡之光入射面配置於大致同一面內即可。

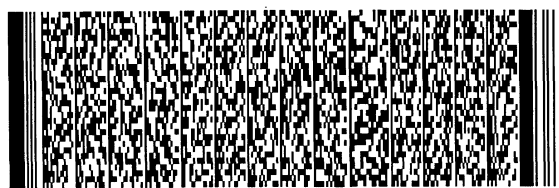
圖18係在平面上看實施例5之投影機PJ5之主要部分之概略構造圖。此外，圖18表示自X方向看時之平面圖。

本投影機PJ5和實施例2之投影機PJ2(圖7(B))大致相同，但是變更配置於液晶裝置300之光射出面側之偏光元件。

具體而言，在投影機PJ5，使用將圖15所示之光反射型偏光元件3之第一稜鏡10變更為圖13所示之第一稜鏡10'之光反射型偏光元件3'。又，在投影機PJ5，偏光變換光學系統150'之重疊透鏡180'配置成凸面變成光入射面。

圖19係表示配置於圖18之液晶裝置300之光射出面側之光反射型偏光元件3'之配置方法之說明圖。一般，液晶裝置300之顯示區域係長方形之情況多。光反射型偏光元件3'配置成由其光入射面S1i和光射出面S1o形成之相交線11之方向和液晶裝置300之顯示區域之長邊301之方向(X方向)大致平行。

若如圖19所示配置光反射型偏光元件3'，和配置成由光入射面S1i和光射出面S1o形成之相交線11之方向和液晶裝置300之顯示區域之短邊之方向(Y方向)大致平行之情況相比，可使光反射型偏光元件3'在沿著照明光軸L之方向



五、發明說明 (40)

(Z方向)之尺寸比較小。這係由於光反射型偏光元件3'之Z方向之尺寸如在圖12之說明所示，由第一稜鏡10之光入射面S11之尺寸AB之 $\tan \alpha$ 倍決定。因此，若如圖19所示配置，可縮短液晶裝置300和投影光學系統500間之距離，結果，可實現投影機和投影鏡頭之小型化以及低價格化。

如以上之說明所示，在投影機PJ5，因使用光反射型偏光元件3'，可令偏光元件之耐光性及耐熱性提高，而且產生偏光度高之偏光光，可顯示對比高之影像。又，可防止不要之偏光光回到液晶裝置300。因而，可防止液晶裝置300誤動作，在射入偏光元件之光之強度變大之情況，也可穩定的顯示高畫質之影像。

又，在投影機PJ5，只在液晶裝置300之光射出面側配置光反射型偏光元件3'，但是使得依據偏光變換光學系統150'之有無，換言之，依據如上述之作用於偏光元件之熱負載，只在液晶裝置300之光射入面側設置也可。具體而言，在未裝載偏光變換光學系統150'之情況(即，裝載圖1所示之積分光學系統之情況)，在液晶裝置300之至少光入射面側配置光反射型偏光元件3'；而在裝載偏光變換光學系統150'之情況，使得在液晶裝置300之至少光射出面側配置光反射型偏光元件3'也可。此外，在未配置光反射型偏光元件3'側，如上述所示，單獨使用光吸收型偏光板400即可。若照這樣做，可同時實現投影機之小型化和高性能化以及低價格化。

在投影機PJ5使用光反射型偏光元件3'，但是使得使



五、發明說明 (41)

用別的光反射型偏光元件1、1'、2、3、4、5替代之也可。

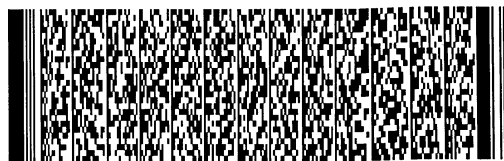
此外，本發明未限定為上述之實施例或實施形態，可在不超出其主旨之範圍實施各種形態，例如如下之變形也可。

(1)在圖2、圖16，構造雙折射型偏光板200、21配置成光自形成了微細構造體211之面側射入，但是配置成光自和形成了微細構造體211之面相反之面側，即透明基板210側射入也可。但，若如圖2、圖16所示配置，可使在構造雙折射型偏光板之偏光分離特性比較高。

(2)在上述實施例，說明只使用一台液晶裝置之所謂單板式投影機，但是本發明也可應用於使用多台液晶裝置之投影機。又，在上述實施例，使用透射型液晶裝置，但是本發明也可應用於使用反射型液晶裝置之投影機。此外，不僅前投影型之投影機，也可應用於將影像投影顯示於透射型銀幕之後投影型之投影機。

工業上之可應用性

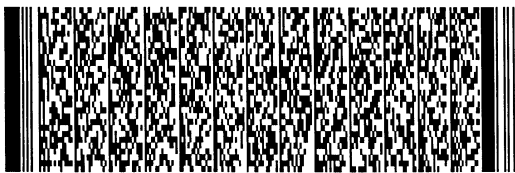
本發明可應用於例如投影機之使用偏光元件之光學裝置。



四、中文發明摘要 (發明之名稱：光反射型偏光元件及使用其之投影機(分割案))

本發明旨在提供一種投影機，藉著令偏光元件之耐光性或耐熱性提高，可穩定的顯示對比高、亮之影像之投影機。投影機具備光源裝置；電光學裝置，調變來自光源裝置之光；二偏光元件，各自配置於電光學裝置之光入射面側及光射出面側；以及投影光學系統，將來自電光學裝置之光投影。該二偏光元件之中之至少一者係構造雙折射型偏光板。

英文發明摘要 (發明之名稱：)



六、申請專利範圍

1. 一種投影機，包括：

光源裝置；

電光學裝置，調變來自該光源裝置之光；

二偏光元件，各自配置於該電光學裝置之光入射面側及光射出面側；以及

投影光學系統，將來自該電光學裝置之光投影；

其特徵在於：

該二偏光元件中之至少一者包括：

第一稜鏡，具有以非平行之狀態相向之光入射面及光射出面；及

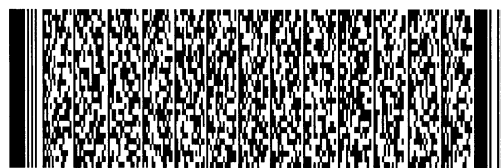
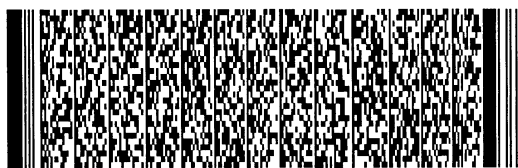
光反射型偏光板，配置於該第一稜鏡之光射出面側；

該光反射型偏光板將自該第一稜鏡射出之光分離成偏光方向不同之2種偏光光後，令第一種偏光光透射而且令第二種偏光光反射；

該第一稜鏡之該光入射面和該光射出面之夾角設成被該光反射型偏光板反射後回到該第一稜鏡內之該第二種偏光光被該光入射面全反射。

2. 如申請專利範圍第1項之投影機，其中，該第一稜鏡配置成由該光入射面和該光射出面形成之相交線和該電光學裝置之長方形之顯示區域之長邊大致平行。

3. 如申請專利範圍第1項之投影機，其中，和由該第一稜鏡之該光入射面和該光射出面形成之頂角相向之相向面設成被該光入射面全反射之該第二種偏光光大致垂直的射入該相向面。



六、申請專利範圍

4. 如申請專利範圍第1項之投影機，其中，該第一稜鏡用光彈性係數約 $1\text{nm}/\text{cm}/10^5\text{Pa}$ 以下之材料形成。

5. 如申請專利範圍第1項之投影機，其中，還包括第二稜鏡，配置於該光反射型偏光板之光射出面側，透射了該光反射型偏光板之該第一偏光光射入。

6. 如申請專利範圍第5項之投影機，其中，該第一及第二稜鏡之中之至少一者用光彈性係數約 $1\text{nm}/\text{cm}/10^5\text{Pa}$ 以下之材料形成。

7. 如申請專利範圍第5項之投影機，其中，如經由該第二稜鏡射出之該第一偏光光之行進方向和射入該第一稜鏡之光之行進方向大致一致般構成該第二稜鏡。

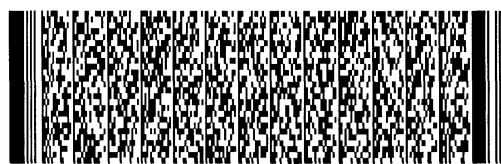
8. 如申請專利範圍第1、2、3、4、5、6或7項之投影機，其中，在該光反射型偏光板之光射出面側配置光吸收型偏光板。

9. 如申請專利範圍第1、2、3、4、5、6或7項之投影機，其中，該光反射型偏光板係構造雙折射型偏光板。

10. 如申請專利範圍第9項之投影機，其中，該構造雙折射型偏光板具備沿著既定方向週期性形成之微細構造體；

該既定方向係和由該第一稜鏡配置之該光入射面與該光射出面形成之相交線大致正交之方向。

11. 如申請專利範圍第1、2、3、4、5、6或7項之投影機，其中，該光反射型偏光板係由具有雙折射性之薄膜和不具有雙折射性之薄膜交互的積層複數層而成之層狀偏光



六、申請專利範圍

板。

12. 一種投影機，包括：

光源裝置；

電光學裝置，調變來自該光源裝置之光；

二偏光元件，各自配置於該電光學裝置之光入射面側及光射出面側；

以及投影光學系統，將來自該電光學裝置之光投影；
其特徵在於：

該二偏光元件之中之至少一者具備各自包括如下構件之複數部分偏光元件：

第一稜鏡，具有以非平行之狀態相向之光入射面及光射出面；及

光反射型偏光板，配置於該第一稜鏡之光射出面側；

該複數部分偏光元件連接成各自之該第一稜鏡之該光入射面配置於大致同一面內；

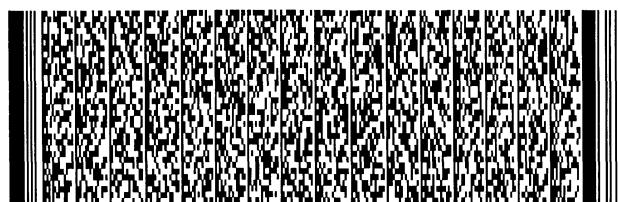
在該各部分偏光元件中：

該光反射型偏光板將自該第一稜鏡射出之光分離成偏光方向不同之2種偏光光後，令第一種偏光光透射而且令第二種偏光光反射；

該第一稜鏡之該光入射面和該光射出面之夾角設成被該光反射型偏光板反射後回到該第一稜鏡內之該第二種偏光光被該光入射面全反射。

13. 一種偏光元件，包括：

第一稜鏡，具有以非平行之狀態相向之光入射面及光



六、申請專利範圍

射出面；及

光反射型偏光板，配置於該第一稜鏡之光射出面側；
其特徵在於：

該光反射型偏光板將自該第一稜鏡射出之光分離成偏光方向不同之2種偏光光後，令第一種偏光光透射而且令第二偏光光反射；

該第一稜鏡之該光入射面和該光射出面之夾角設成被該光反射型偏光板反射後回到該第一稜鏡內之該第二偏光光被該光入射面全反射。

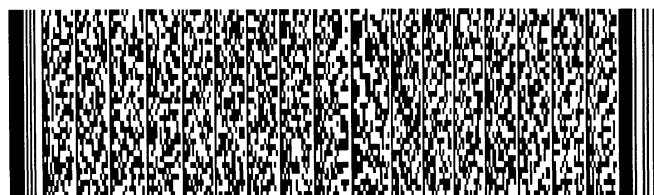
14. 如申請專利範圍第13項之偏光元件，其中，和由該第一稜鏡之該光入射面和該光射出面形成之頂角相向之相向面設成被該光入射面全反射之該第二偏光光大致垂直的射入該相向面。

15. 如申請專利範圍第13項之偏光元件，其中，該第一稜鏡用光彈性係數約 $1\text{nm}/\text{cm}/10^5\text{Pa}$ 以下之材料形成。

16. 如申請專利範圍第13項之偏光元件，其中，還包括第二稜鏡，配置於該光反射型偏光板之光射出面側，透射了該光反射型偏光板之該第一偏光光射入。

17. 如申請專利範圍第16項之偏光元件，其中，該第一及第二稜鏡之中之至少一者用光彈性係數約 $1\text{nm}/\text{cm}/10^5\text{Pa}$ 以下之材料形成。

18. 如申請專利範圍第16項之偏光元件，其中，如經由該第二稜鏡射出之該第一偏光光之行進方向和射入該第一稜鏡之光之行進方向大致一致般構成該第二稜鏡。



六、申請專利範圍

19. 如申請專利範圍第13、14、15、16、17或18項之偏光元件，其中，在該光反射型偏光板之光射出面側配置光吸收型偏光板。

20. 如申請專利範圍第13、14、15、16、17或18項之偏光元件，其中，該光反射型偏光板係構造雙折射型偏光板。

21. 如申請專利範圍第20項之偏光元件，其中，該構造雙折射型偏光板具備沿著既定方向週期性形成之微細構造體；

該既定方向係和由該第一稜鏡配置之該光入射面與該光射出面形成之相交線大致正交之方向。

22. 如申請專利範圍第13、14、15、16、17或18項之偏光元件，其中，該光反射型偏光板係由具有雙折射性之薄膜和不具有雙折射性之薄膜交互的積層複數層而成之層狀偏光板。

23. 一種偏光元件，其特徵在於：

具備各自包括如下構件之複數部分偏光元件：

第一稜鏡，具有以非平行之狀態相向之光入射面及光射出面；及

光反射型偏光板，配置於該第一稜鏡之光射出面側；

該複數部分偏光元件連接成各自之該第一稜鏡之該光入射面配置於大致同一面內；

在該各部分偏光元件中，

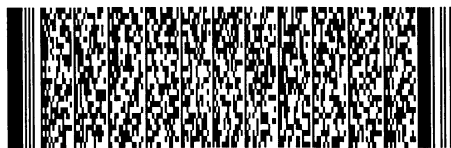
該光反射型偏光板將自該第一稜鏡射出之光分離成偏



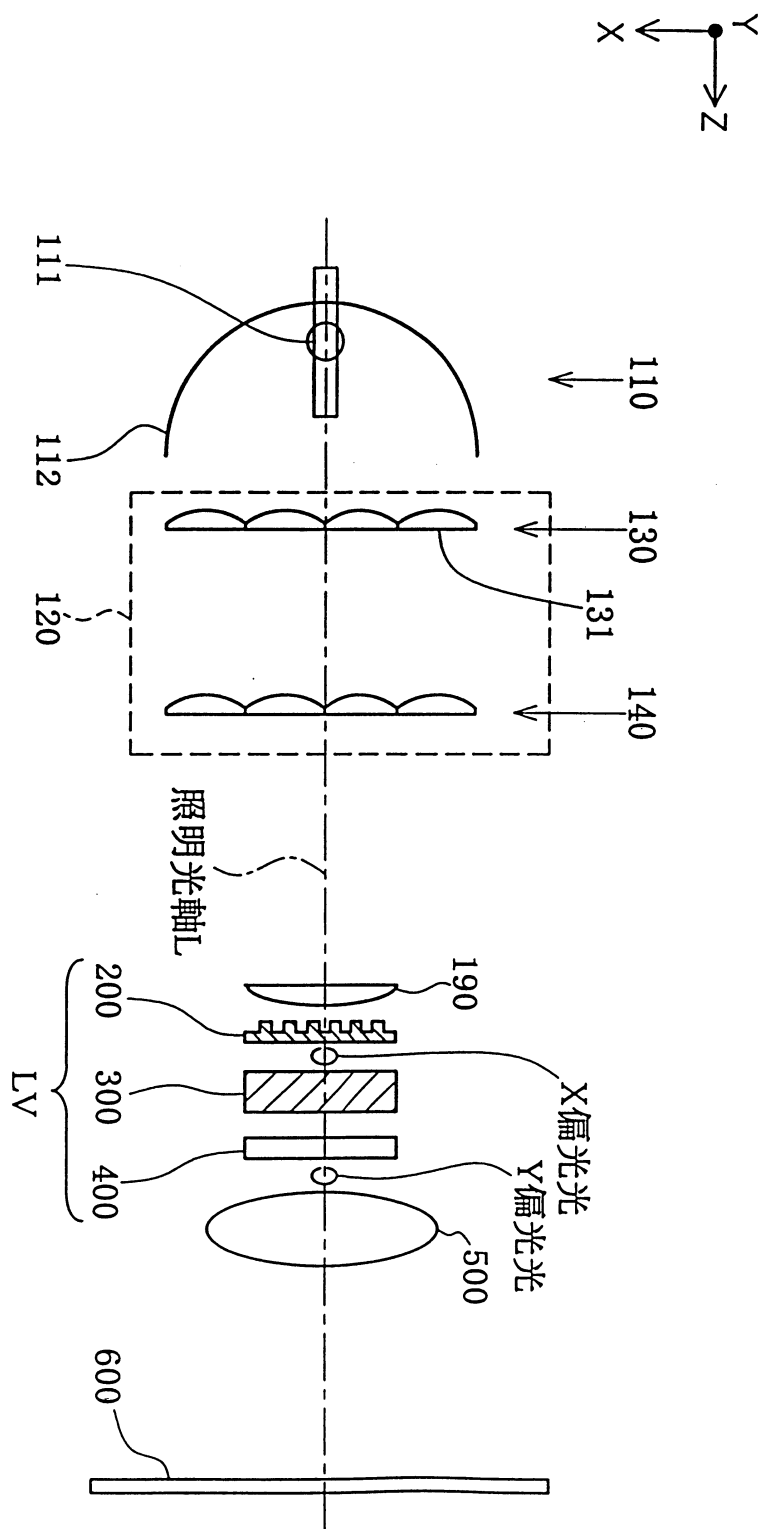
六、申請專利範圍

光方向不同之2種偏光光後，令第一種偏光光透射而且令第二種偏光光反射；

該第一稜鏡之該光入射面和該光射出面之夾角設成被該光反射型偏光板反射後回到該第一稜鏡內之該第二種偏光光被該光入射面全反射。

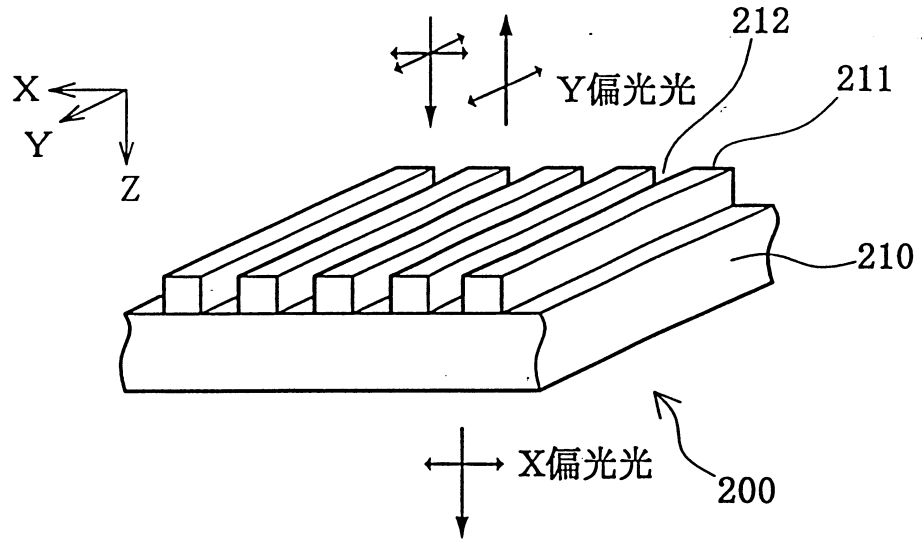


投影機 PJ1

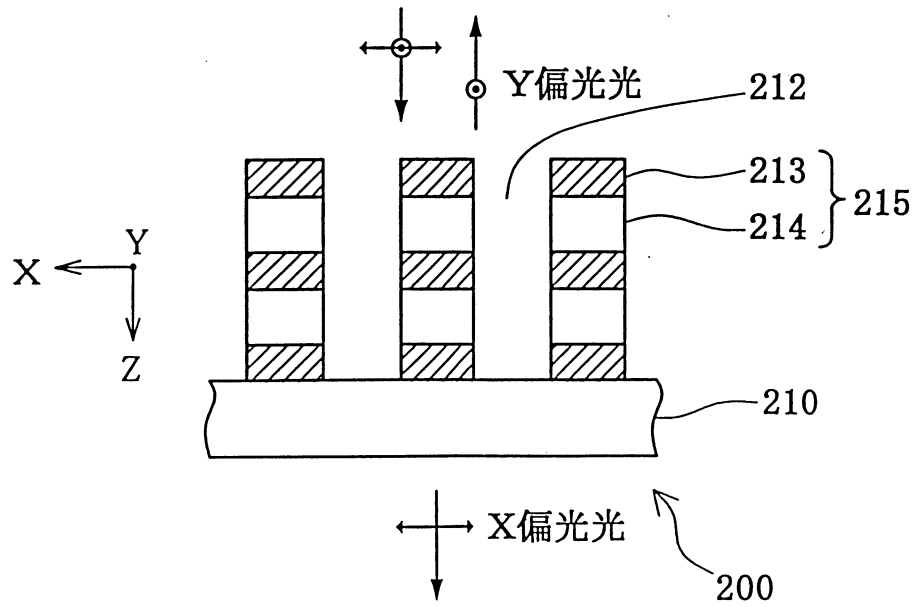


第 1 圖

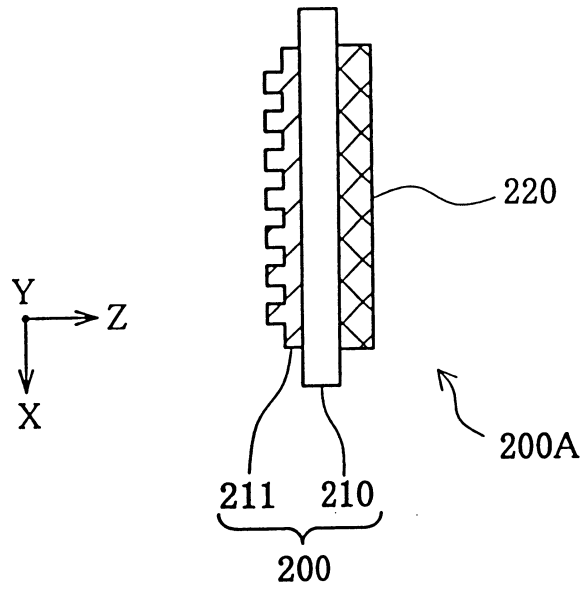
(A)



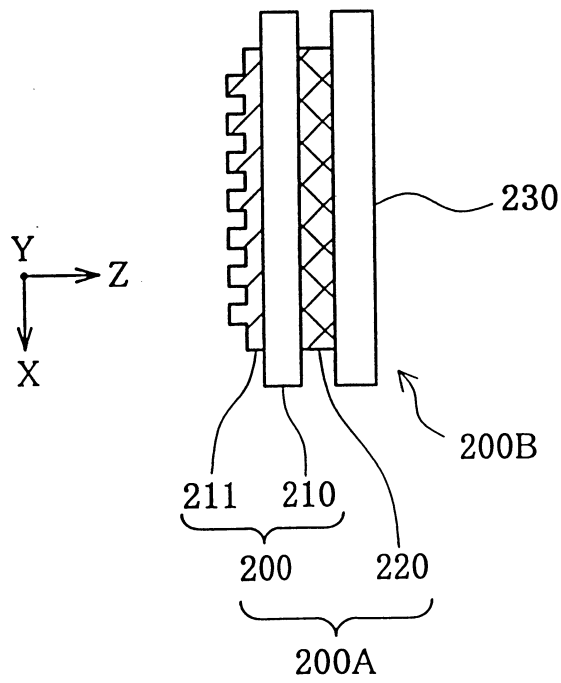
(B)



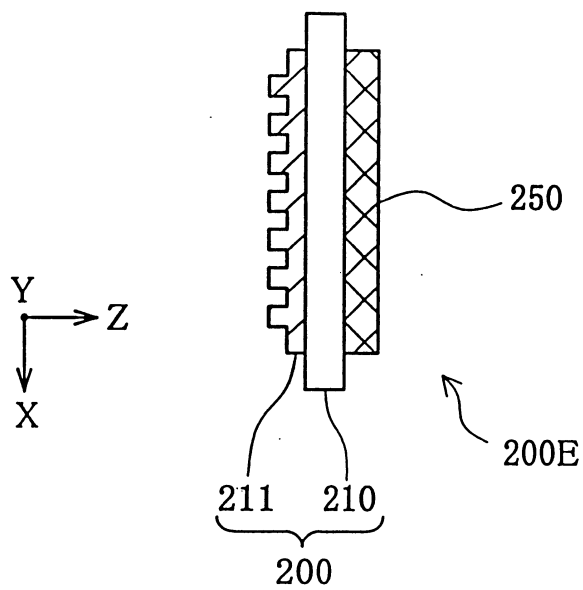
第 2 圖



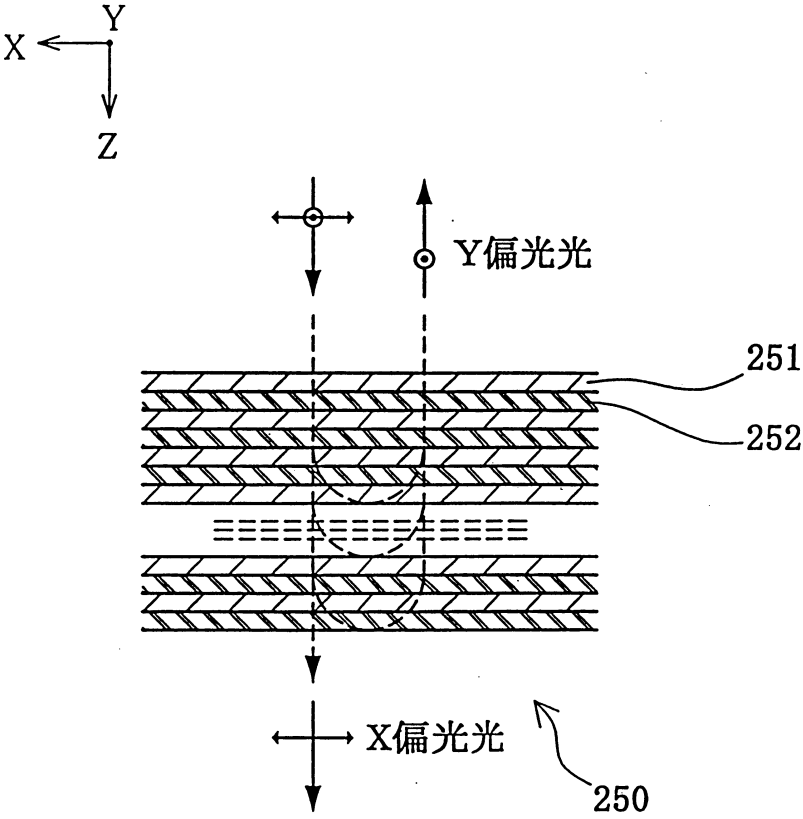
第 3 圖



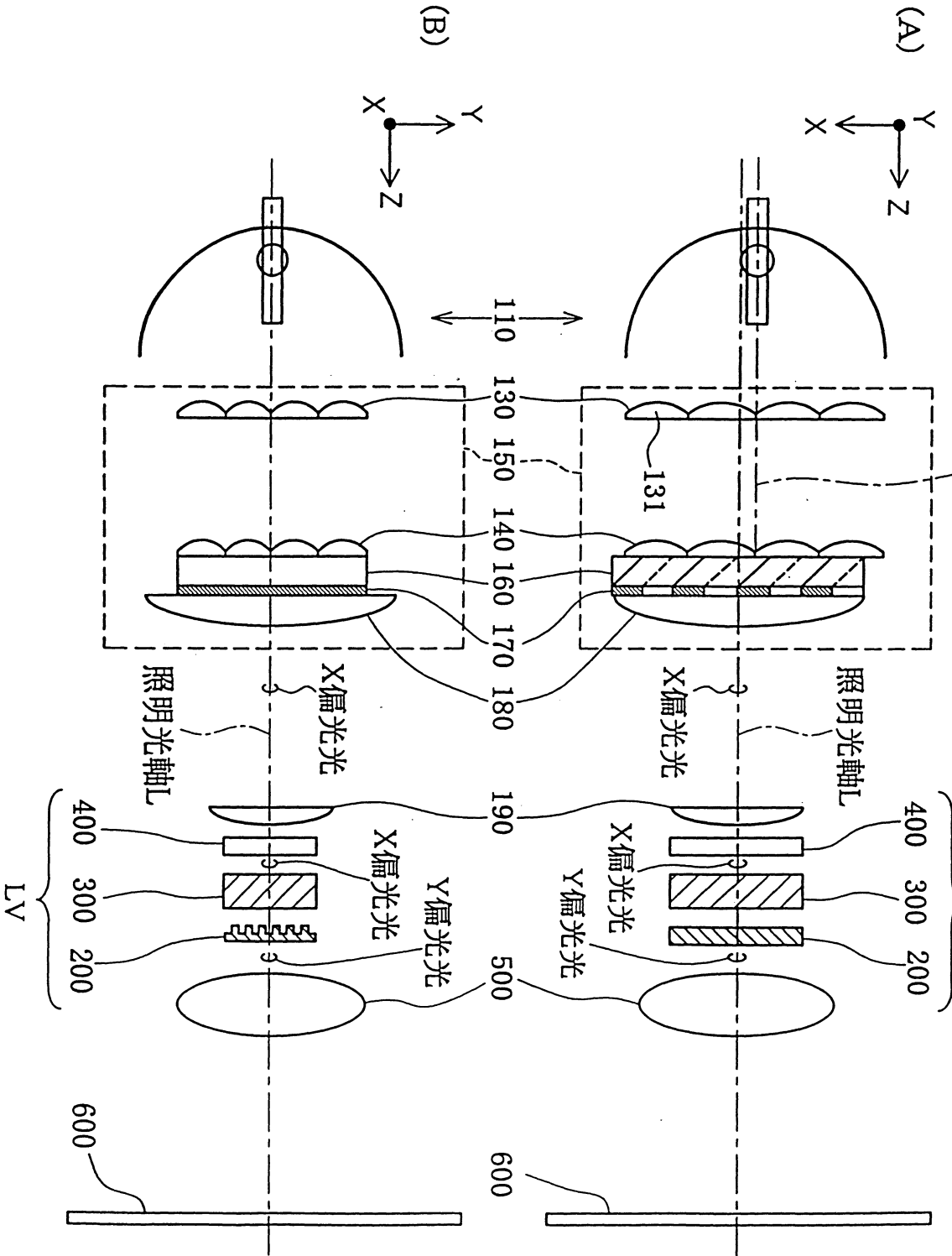
第 4 圖



第 5 圖

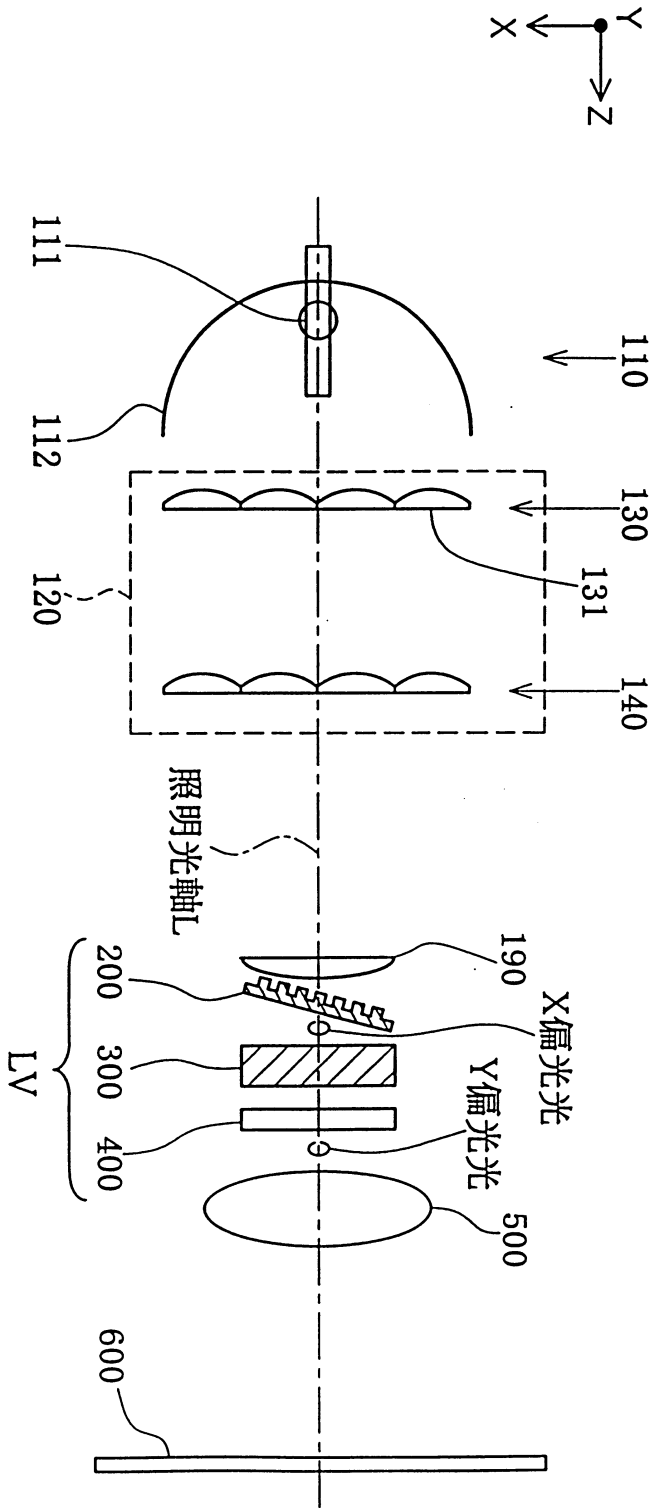


第 6 圖



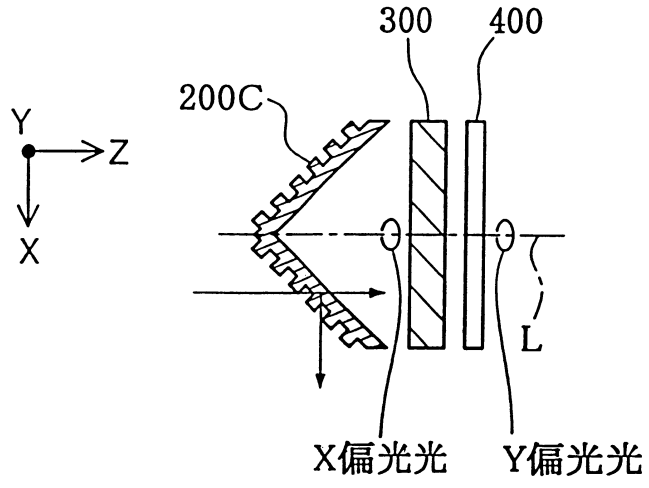
第7圖

投影机 PJ3

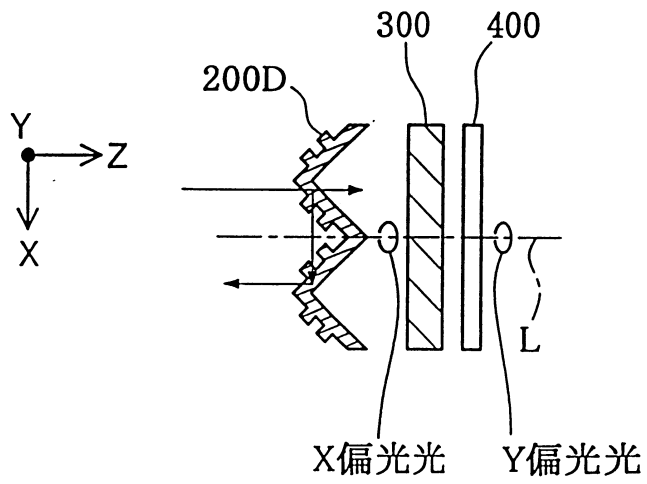


第 8 圖

(A)

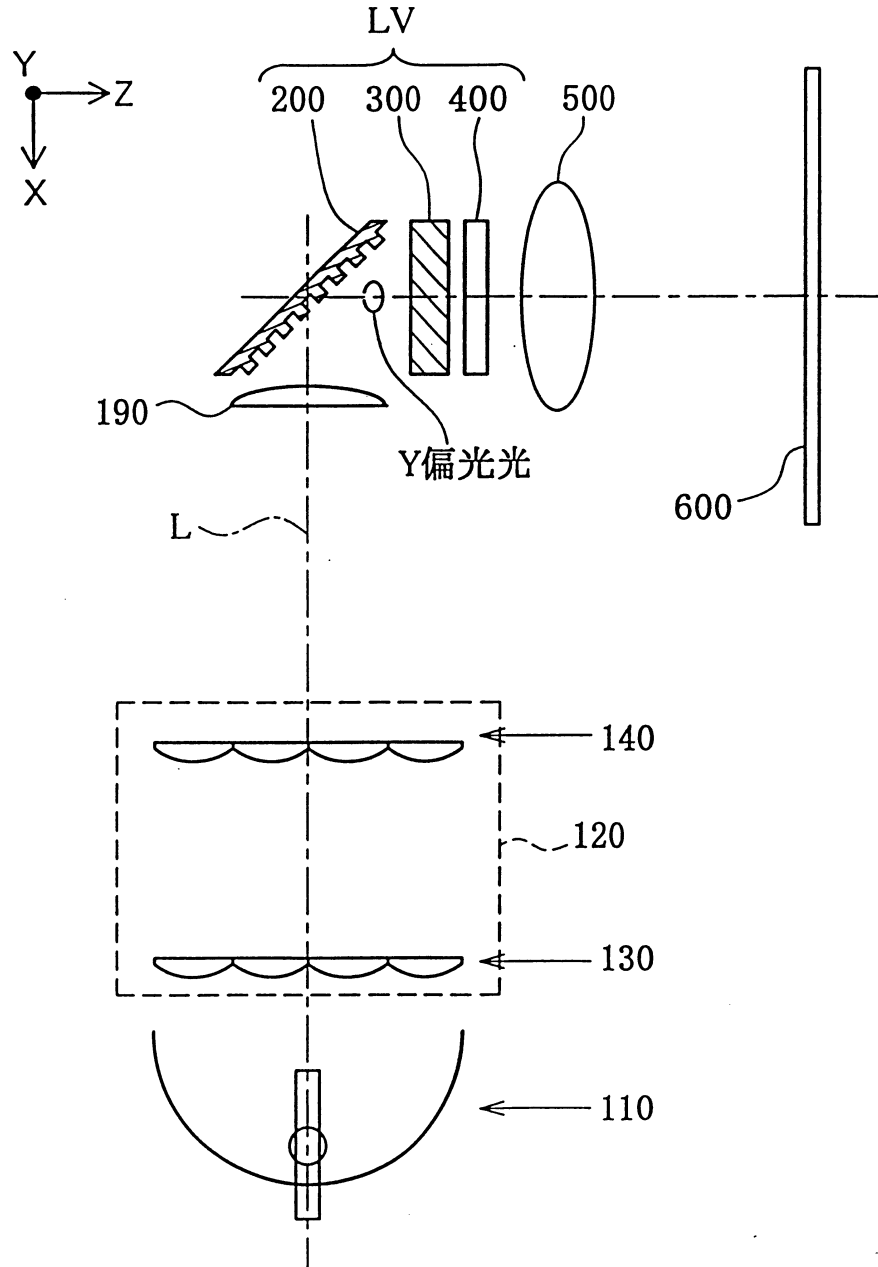


(B)

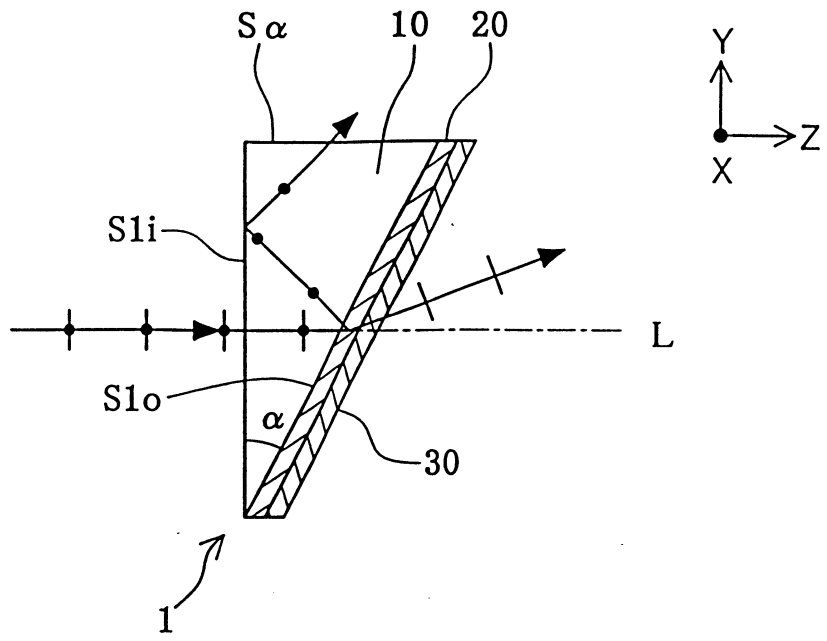


第 9 圖

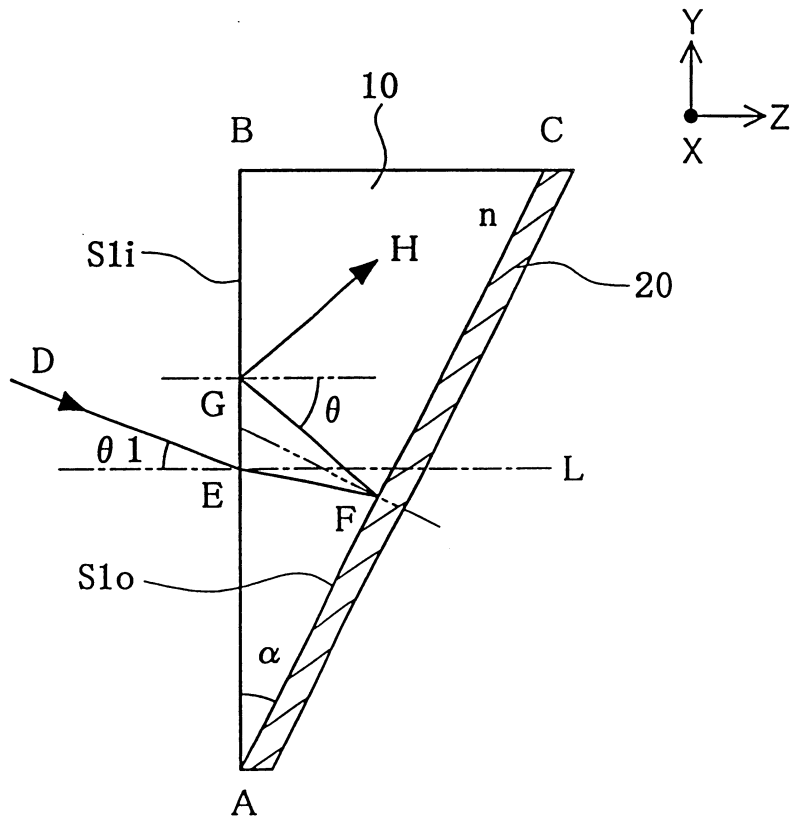
投影機 PJ4



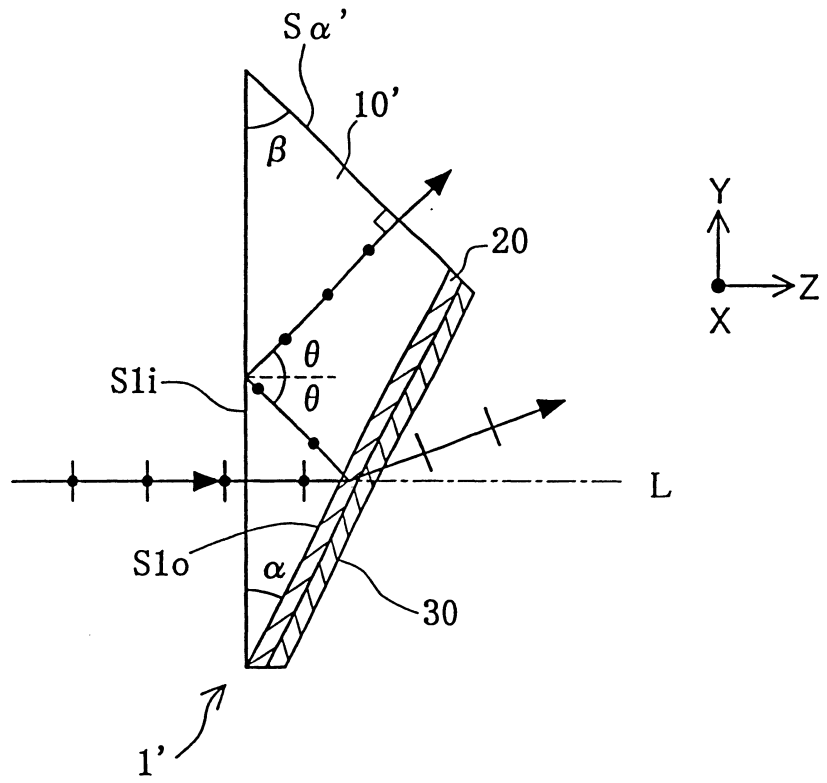
第 10 圖



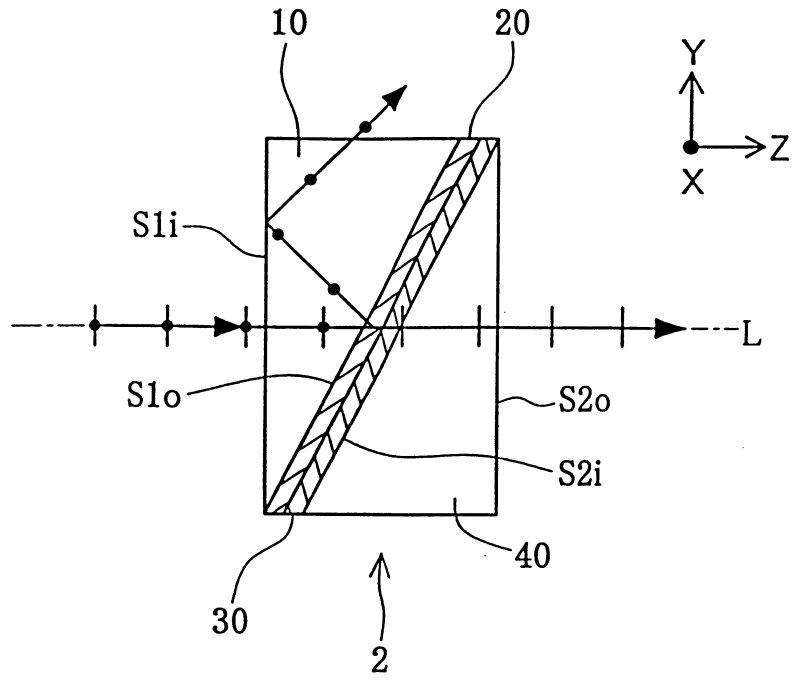
第 11 圖



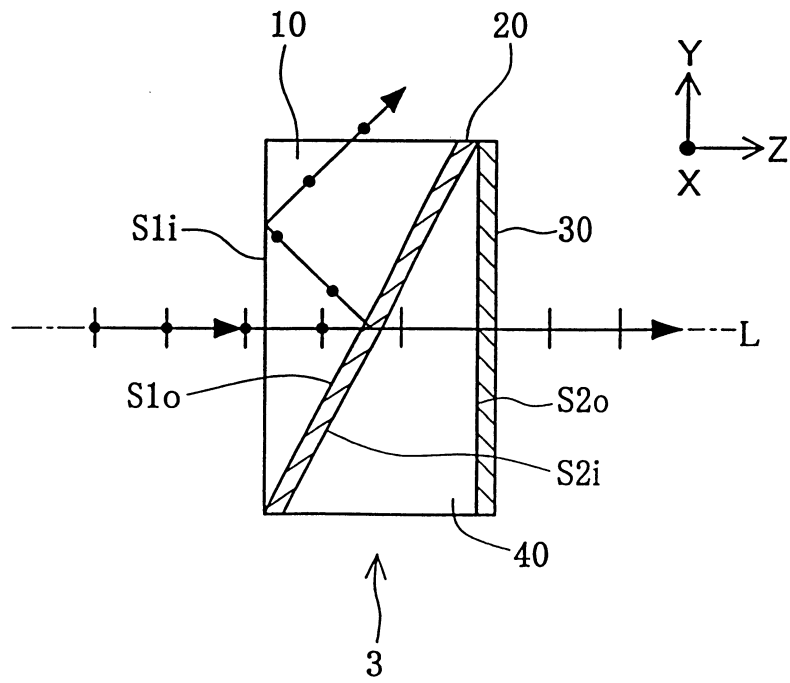
第 12 圖



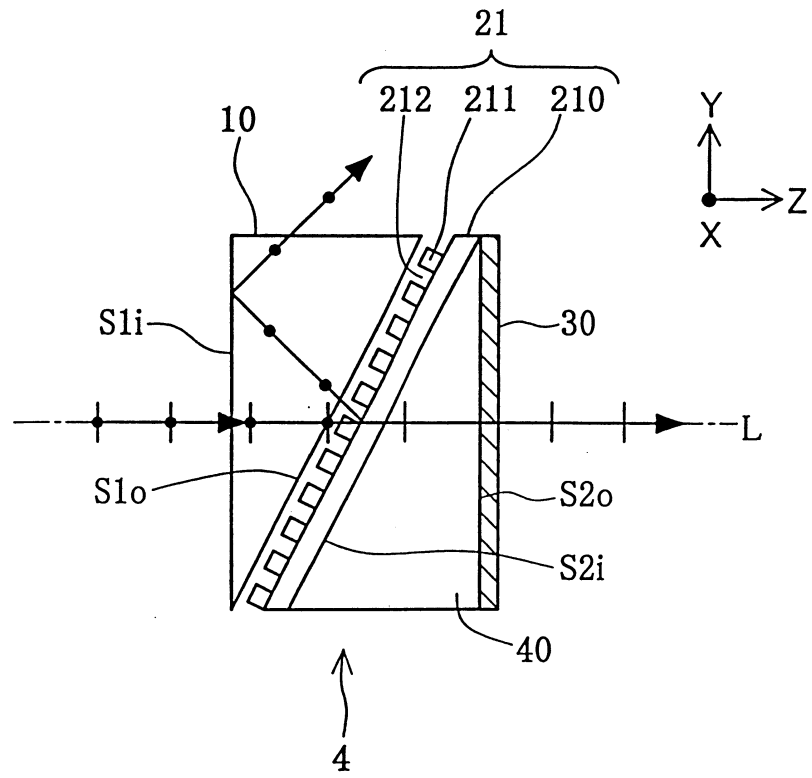
第 13 圖



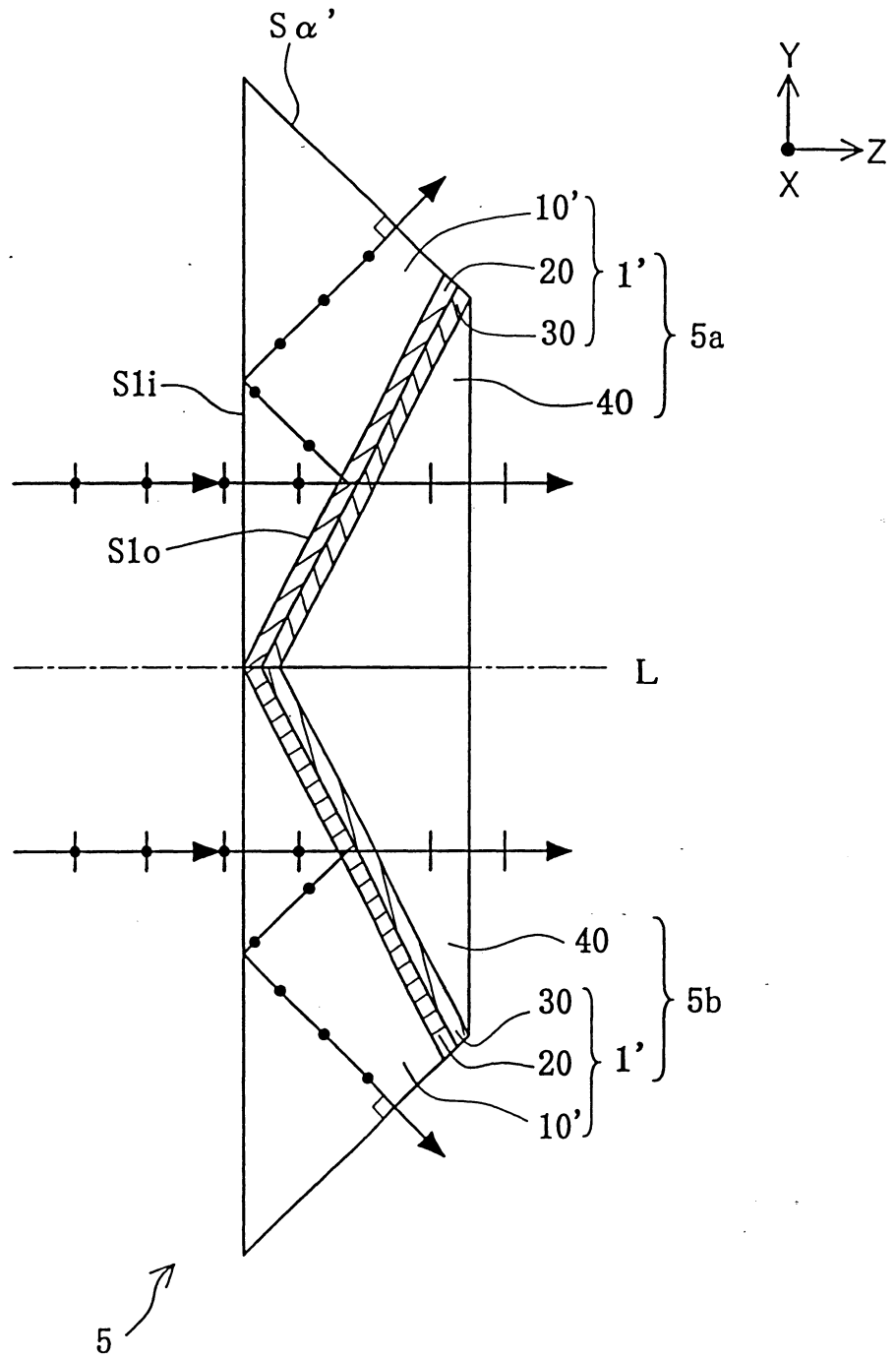
第 14 圖



第 15 圖

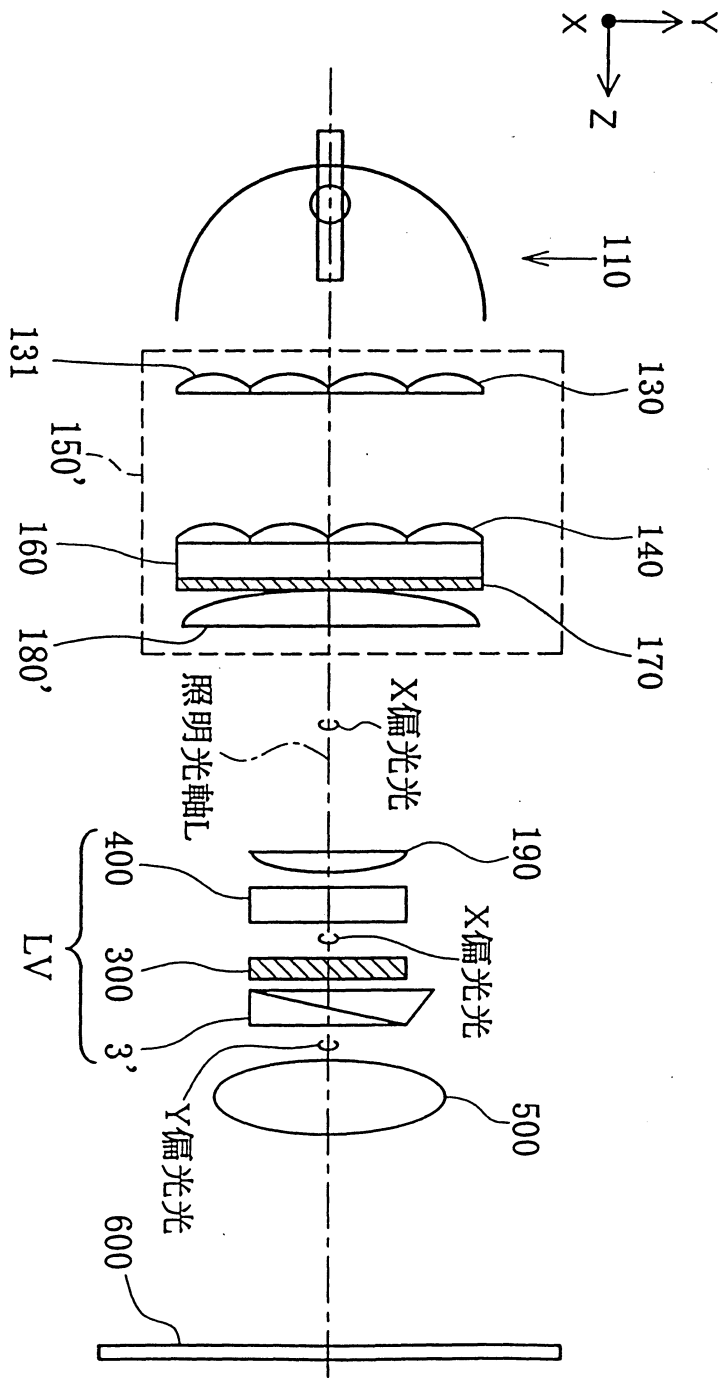


第 16 圖

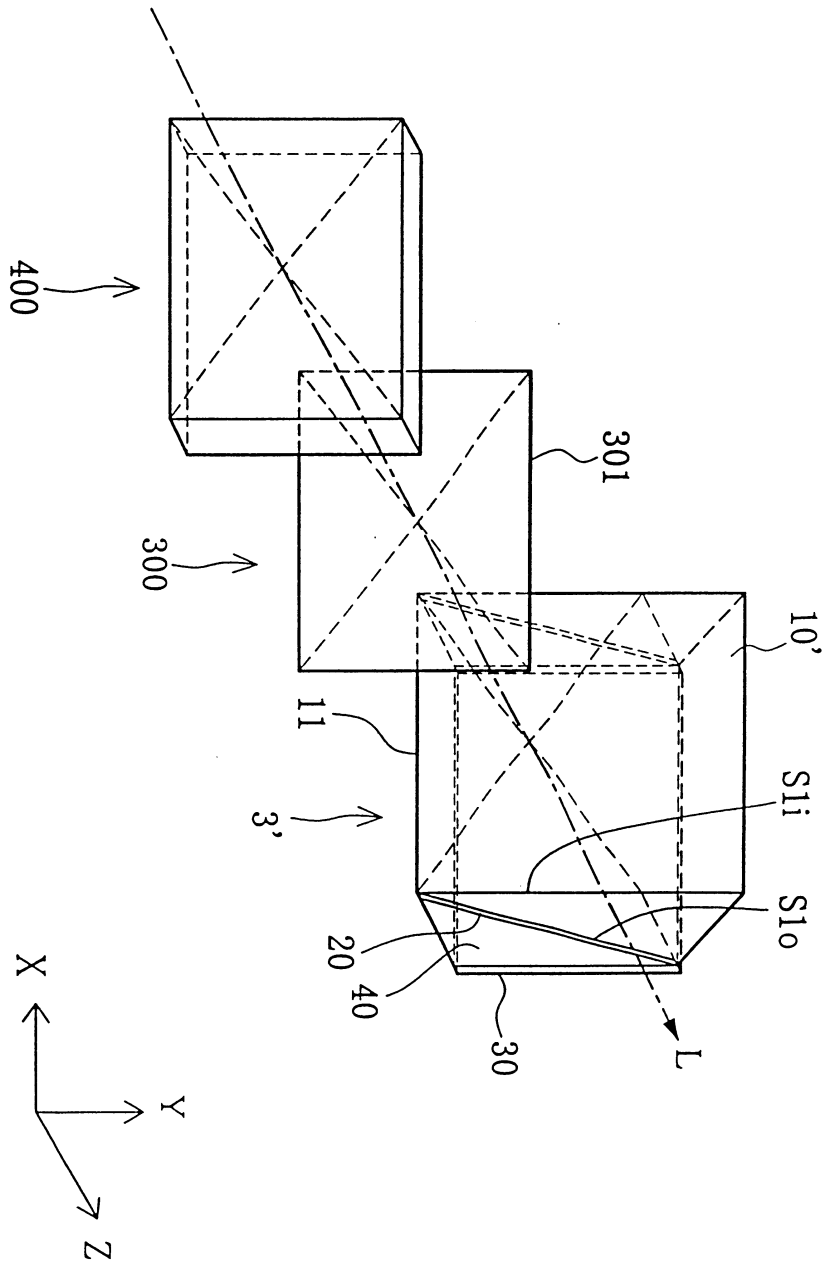


第 17 圖

投影機 PJ5



第 18 圖



第 19 圖