

發明專利說明書



(本申請書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：92116424

※申請日期：92 年 06 月 17 日

※IPC 分類：G02B 27/28

壹、發明名稱：

(中) 投射型影像顯示裝置

(外) 投射型映像表示裝置

貳、申請人：(共 1 人)

1. 姓 名：(中) 日立製作所股份有限公司

(外) 株式会社日立製作所

代表人：(中) 1. 庄山悦彦

(外)

地 址：(中) 日本國東京都千代田區神田駿河台四丁目六番地

(外)

國籍：(中英) 日本 JAPAN

參、發明人：(共 4 人)

1. 姓 名：(中) 中島努

(外) 中島努

地 址：(中) 日本國東京都千代田區丸之內一丁目五番一號新丸大樓日立製作所
知的財産權本部內

(外) 日本国東京都千代田区丸の内1丁目5番1号新丸ビル株式会社日立製作
所知的財産權本部內

2. 姓 名：(中) 大内敏

(外) 大内敏

地 址：(中) 日本國東京都千代田區丸之內一丁目五番一號新丸大樓日立製作所
(股) 知的財産權本部內

(外) 日本国東京都千代田区丸の内1丁目5番1号新丸ビル株式会社日立製作
所知的財産權本部內

3. 姓 名：(中) 今長谷太郎

(外) 今長谷太郎

地 址：(中) 日本國東京都千代田區丸之內一丁目五番一號新丸大樓日立製作所
(股) 知的財産權本部內

(外) 日本国東京都千代田区丸の内1丁目5番1号新丸ビル(株)日立製作所知的財産権本部内

4.姓 名：(中) 三好智浩

(外) 三好智浩

地 址：(中) 日本国東京都千代田区丸之内一丁目五番一號新丸大樓日立製作所(股)知的財産権本部内

(外) 日本国東京都千代田区丸の内1丁目5番1号新丸ビル(株)日立製作所知的財産権本部内

肆、聲明事項：

◎本案申請前已向下列國家（地區）申請專利☐主張國際優先權：

【格式請依：受理國家（地區）；申請日；申請案號數 順序註記】

1.日本 ; 2002/08/05 ; 2002-226806 ☒有主張優先權

2.日本 ; 2002/12/20 ; 2002-369172 ☒有主張優先權

(1)

玖、發明說明

【發明所屬之技術領域】

本發明，係將來自照明光學系之光束，利用偏光作用之反射型影像顯示元件，依光強度調變而形成光學影像，以投射光學系將該光學像，投影在螢幕上的光學單元，及關於使用其之投射型影像顯示裝置。

【先前技術】

根據傳統眾所皆知的投影機，係將來自光源的光利用偏光作用，以光閥元件對於影像信號，於每畫素進行變換濃度的光強度調變，而行成光學像，以投射鏡將其光學像，投射於螢幕等的光學單位，及伴隨電源電路或影像驅動電路，收容於框體內之投射型影像顯示裝置。

以使用反射型液晶面板做為光閥元件時，一般而言，對於偏光子及檢光子，則使用偏光束分光稜鏡(以後稱之為 PBS 稜鏡)。比較廉價之 PBS 稜鏡，具備介電質多層膜面，藉由其膜面(以後稱之為 PBS 膜)，使得透過 P 偏光而反射 S 偏光。

以使用 PBS 稜鏡做為偏光子及檢光子時，於反射型液晶投影機中，為为了提高對比，故有必要設置減少由黑影像時之 PBS 稜鏡漏光之 $1/4$ 波長板，但是即使使用 $1/4$ 波長板時，其效果並非完全。

一般而言， $1/4$ 波長板，具有波長特性及角度特性，因此，入射光線波長，距離設計中心波長越遠越分開，同

(3)

於前述型錄上則以使用色盤，來做為顯示彩色影像之手段。此時，由於色盤透過時的光量損耗大約為2/3程度，因此光利用效率低，且非使用高輸出之燈源才可得到明亮。同時，由於以使用反射型偏光板來做為輔助檢光子，故有發生鬼影之可能性。同時，對比亦不能說為十分充足，因此更有改善之必要。

本發明有鑑於上述課題所產生發明之創作，其目的係於提供一種輕巧且明亮，使用對比，解析度等之畫質性能良好之，反射型影像顯示元件之投射型影像顯示裝置用的光學單元，及使用其投射型液晶顯示裝置。

為了解決上述課題，本發明係具有光源，和照明光學系，和反射型影像顯示元件，和投射鏡之投射型影像顯示裝置，以產生作用之反射型偏光板，做為藉由繞射產生偏光板，而做為對該反射型影像顯示元件之偏光子，及檢光子，和配置於光路徑上之前述光源，與前述反射型偏光板之間的輔助偏光子，和以在產生作用之吸收型之偏光板所構成之輔助檢光子之至少任一方，做為配置於光路上之前述反射型偏光板與前述透鏡之間的檢光子，藉由前述反射型影像顯示元件所產生之反射之影像，係從前述反射型偏光板之作用面側入射，於前述反射型偏光板上反射後，入射於前述投射鏡，於光路上，於前述反射型影像顯示元件正前，正後，為了配置前述反射型偏光板所加以構成。

【實施方式】

(5)

略為正交而加以配置，故反射型偏光板 100 反射的光，為透過輔助檢光子 120。已透過輔助檢光子 120 的光，為透過投射鏡 15 而到達未圖示之螢幕，而形成白影像表示。

黑影像表示時之動作如下。光於入射於反射型液晶面板 110 之前，其與上述白影像表示時之動作相同。一般而言，反射型液晶面板 110 於輸入黑影像信號時，

由於入射光不使變化其偏光狀態而反射，故藉由反射型液晶 110 所產生之反射的光之偏光方向，使得和入射於反射型液晶面板 110 之前相同。因此，於反射型液晶面板 110 被反射的光，為透過反射型偏光板 100，再透過輔助偏光子 90 而回復於光源 1。因此，光不必到達於螢幕時，既形成黑影像表示。

一般而言，對比係藉由白影像表示時之照度，對黑影像表示時之照度，所表示幾倍而加以評價，對比越高既表示畫質性能越高。反射型偏光板 100 及反射型液晶面板 110 之性能為理想時，對比則無限大，但是實際之反射型偏光板 100 及反射型液晶面板 110，於黑影像表示時，既產生漏光而降低對比。

以下為藉由本實施形態所產生之減低方法，來說明關於黑影像表示時之漏光。

首先，說明關於反射型偏光板 100。通常之偏光板(偏光薄膜)為藉由整列之分色性分子而完成其作用。透過正交於分子之配列方向之偏光，吸收平行於分子之配列方向之偏光。反射型偏光板為藉由具有單特定方向之格子作用

(6)

，以產生作用做爲偏光板，反射平行於格子方向之偏光，透過正交於格子方向之偏光。因此，關於透過，基本的偏光特性，對於兩偏光板是無差異。例如，即使對於包含偏光板之透過軸，和偏光板之法線之面內，及偏光板之吸收軸，或是包含反射軸和偏光板之法線之面內之哪個法線，對比大約相同等之特性，對兩偏光板也爲共通之特性。

同時，一般之反射型偏光板，係將反射軸對於光軸法線之 S 偏光方向，平行加以配置，反射光軸光線之 S 偏光，係於爲了透過 P 偏光而加以使用時，透過光及反射光之偏光度爲最高。因此，於本構造中，係爲了如此所加以配置。

又，使用 PBS 稜鏡之構造時，對於從 PBS 稜鏡漏光，由於包含偏光板之透過軸方向，和相同偏光成分，因此於投射鏡和反射型液晶面板之間等，即使配置偏光薄膜(檢光子)也無法完全防止漏光，相對的，使用反射型偏光板 110 時之漏光，係藉由反射型偏光板 110 之對比不足時較多，於此時，使用輔助偏光子 90 及輔助檢光子 120，由於可防止大部分之漏光，故可高對比化。

例如，入射於反射型液晶面板的光束，係唯有 F2.5 時的光學單位之對比(反射型液晶面板置換於鏡面測之)，使用 PBS 稜鏡時係從 500 到 2000，相對的，使用反射型偏光板時卻從 5000 變到 15000。

同時，於本構造中，反射型偏光板 100 之反射面係位於反射型液晶面板 110 之側，藉由反射型液晶面板 110 所產

(7)

生反射的光，為不透過反射型偏光板100之基板的透明平行平板。因此，由於不會產生光散亂也不會產生解析度之降低。

其次，具體說明關於發生於反射型偏光板100之性能的漏光現象。

反射型偏光板100為一完全之偏光分離性能，換言之，完全反射平行於格子方向之偏光，最好係為完全透過正交於格子方向之偏光，但是實際上並非如此。因此於圖1中，係以即使配置反射型液晶面板100，做為為了取出從來自光源1之無偏光光，正交於反射軸之偏光成分之偏光子，由於也通過平行於若干反射軸之偏光成分，故於反射型液晶面板100上，也形成入射平行於反射軸之偏光成分。平行於此若干反射軸之偏光成分，於反射型液晶面板110黑白表示影像時，由於不改變其偏光方向而反射，故於反射型偏光板100上形成反射，而透過投射鏡15最後到達於螢幕(未圖示)而形成漏光。故為了控制此漏光，輔助偏光子90為了其反射軸，或是吸收軸和反射型偏光板100之反射軸形成平行，配置於光源1和反射型偏光板100之間，使其衰減平行於反射型偏光板100之反射軸之偏光成分。藉由使用輔助偏光子90使得入射於反射型液晶面板110的光，將可通過2個偏光子，形成只有略正交於反射軸之偏光成分，將可減少於反射型液晶面板110反射後，於反射型偏光板100，反射於投射鏡15方向之漏光現象。

但是，配置輔助偏光子90，而往反射型液晶面板100

(8)

之入射光，即使只做為約正交於反射軸之偏光成分，但從反射型液晶面板110之反射光，係為透過反射型偏光板100時，正交於反射軸之偏光成分若干都被反射。此光，係透過投射鏡15最後到達螢幕(未圖示)而形成漏光。為了仰制此漏光，輔助檢光子120為了使其吸收軸與反射型偏光板100之反射軸形成正交，故配置於反射型偏光板100與投射鏡15之間。藉由使用輔助檢光子120，從反射型液晶面板110之反射光，係透過反射型偏光板100時，正交於產生反射之反射軸的若光偏光成分，由於不會透過輔助檢光子，故可以減低漏光。

以上為反射型偏光板100為不理想之狀況，假使能實現理想之性能時，也就不需要輔助偏光子90及輔助檢光子120。於現行一般之反射型偏光板，正交於格子方向之偏光(反射光量(漏光之主因)/透過光量)對已入射時，平行於格子方向之偏光係入射時(反射光量(漏光之主因)/透過光量)較少。因此，使用現行之反射型偏光板100，做為從反射型液晶面板110之影像光，於反射型偏光板100反射後，再入射於投射鏡15之構造時，即有可能無須輔助偏光子90，反之，使用現行之反射型偏光板100，做為從反射型液晶面板110之影像光，透過反射型偏光板而再入射於投射鏡15之構造時，即有不須輔助檢光子120之可能性。

其次，為具體說明對產生於反射型液晶面板之漏光現象。

黑影像表示時之反射型液晶面板110，理想係將入射

(9)

光持續維持其偏光狀態而反射，但是，實際上，入射光會將其偏光方向若干偏移而加以反射。因此，此後，於入射之反射型偏光板100，反射之偏光成分將產生若干量，此成分，係由於透過輔助檢光子120所形成之漏光。

爲了防止此漏光，反射型液晶面板110若不偏移入射光之偏光方向而反射既可。反射型液晶面板110係藉由入射之偏光方向，使得找出幾乎不偏移反射光之偏光方向。此偏光方向，對正交於反射型偏光板100之反射軸之方向爲數次。一般而言，反射型偏光板100，其反射軸形成平行於包含反射型偏光板100之法線，和光軸之主入射面(通常的光，爲了與入射面有所區別稱之爲主入射面)之法線之角度時，由於最爲提高偏光分離性能，故通常將以其之角度加以配置，而透過反射型偏光板100的光，係正交於反射型偏光板100之反射軸的偏光方向，此偏光方向和反射型液晶面板110，將不偏離入射光之偏光方向，而產生反射入射光之偏光方向。

因此，爲了降低產生於反射型液晶面板110之性能的漏光現象，黑影像表示時，往反射型液晶面板110之入射光之偏光方向，爲了形成其反射型液晶面板110不偏離偏光方向而反射偏光方向亦可。爲了實現此事，反射型偏光板100之反射軸，將反射型液晶面板110之反射軸，不偏離偏光方向而反射偏光方向，於反射之偏光方向，在反射型偏光板100之作用面內，使其旋轉既可。

但是，反射型液晶面板110，不偏移入射光之偏光方

向而反射偏光方向係依反射型液晶面板 110 之種類而異，同時，即使同種類之反射型液晶面板，也會有各自若干之差異。因此，因應於各自反射型液晶面板 110 之偏差程度，具備可調整反射型偏光板 100 之反射軸之旋轉角度之機構既可。

所以，如上述般為將反射型偏光板 100 之反射軸，為了偏移從包含反射型偏光板 100 之法線，和光軸之主入射面之法線，於反射型偏光板 100 之作用面內使其旋轉既可降低偏光分離性能，但是由於使其旋轉角度量較小，降低偏光分離性能極少，故可忽略其之影響。

再者，即使就輔助偏光子 90 之吸收軸或反射軸，及輔助檢光子 120 之吸收軸而言，對應於反射型偏光板 100 之反射軸方向，最好使其旋轉為佳。輔助偏光子 90 係其反射軸或吸收軸，和反射型偏光板 100 之反射軸，為了從輔助偏光子觀看貼近於平行，故於輔助偏光子 90 之作用面內事先給予旋轉，同時，事先具備為了對應於反射型液晶面板 110 之差異而設置之調整機構。輔助檢光子 120 係其吸收軸，或反射型偏光板 100 之透過軸（於反射型偏光板之作用面內，正交於反射軸之軸），為了從輔助檢光子觀看貼近於平行，故於輔助檢光子 120 之作用面內事先給予旋轉，同時，為了對應於反射型液晶面板 110 之差異，而事先具備調整機構。且，如同本實施形態，觀於輔助偏光子 90，及反射型偏光板 100，及輔助檢光子 120，將其吸收軸及反射軸因應於反射型液晶面板 110 之種類，藉由先前給予旋轉

，可將調整機構之調整範圍，及調整量變少，對於偏差程度少之反射型液晶面板 110 而言，即使不進行軸角度軸角度之調整，以相當之程度亦可改善對比之現象。

關於某些種類之反射型液晶面板 110，反射型液晶面板 110 係不偏離黑影像表示時入射光之偏光方向，而將反射之入射光偏光方向之角度，(稱之為面板偏光軸角度)以測定之結果做為反射型液晶面板 110 之影像表示領域之長邊之基準，及為了入射其角度之偏光，使得旋轉反射型偏光板 100 之反射軸時，為了使其反射軸和輔助偏光子 90 之吸收軸，或與反射軸之角度差，及與輔助檢光子 120 之透過軸之角度差形成最小，因此將該輔助偏光子之吸收軸，或反射軸及該輔助檢光子之吸收軸於作用面內旋轉，將其計算結果顯示於表 1(稱之偏光子對應軸角度，檢光子對應軸角度)。

(12)

(表 1)

樣本 No.	面板偏光軸 角度(deg)	偏光子對應軸 軸角(deg)	檢光子對應軸 角度(deg)
樣本 1	5.3	3.8	7.5
樣本 2	5.5	3.8	7.6
樣本 3	2.4	1.7	3.4
樣本 4	4.1	2.9	5.8
樣本 5	4.1	2.9	5.8
樣本 6	2.8	2.0	4.0
平均	4.0	2.8	5.7
標準偏差 Σ	1.2	0.9	1.7
6Σ	7.4	5.3	10.5

由表 1 清楚得知，面板偏光軸角度約為 6° 以內，偏光子軸對應角度約為 4° 以內，檢光子軸對應角度約為 8° 以內。於此範圍內，若各自旋轉時反射型液晶面板 110，可反射不偏離黑影像表示時入射光之偏光方向。

此外，於本實施形態上，係使用吸收型之偏光板做為輔助檢光子，而藉由使用吸收型之偏光板來防止鬼影像之發生，如此既可改善對比。以下為說明其原理。

藉由表示白影像之畫素，使得偏光旋轉約 90° 的光係於反射型偏光板 100 反射，再入射於輔助檢光子 120。使用反射型之偏光板於輔助檢光子 120 時，輔助檢光子 120 為了先紀錄，而使得正交於完全透過之格子方向之偏光也形成

微量反射。因此，一部份的光於輔助檢光子120上反射，再於反射型偏光板100反射，再入射於反射型液晶面板。此光線不平行於光軸時，再入射於反射型液晶面板110之位置，係與先前入射之位置不同，再入射位置之畫素，對表示黑影像之畫素時，偏光大致維持原狀而反射。因此，此光線係藉由反射型光板100所反射，通過輔助檢光子120再通過投射鏡15，而到達螢幕上(未圖示)。如同上述，使用反射型之偏光板於輔助檢光子120時，一但照映原本不應表示影像之畫素，既發生表示影像之鬼影像。因此，既會形成降低美國國家標準協會對比(ANSI 對比)。為了防止此現象，因此於本實施例中，係以使用吸收型之偏光板來做為輔助檢光子120。藉由如此之構成，輔助檢光子120由於無須反射入射光，故可防止鬼像之發生，及美國國加標準協會對比之降低。

此外，即時於同時表示全畫面和黑影像時，係藉由使用吸收型偏光板來做為輔助檢光子，由於可減低以下所述之漏光故可改善對比。此為於輔助檢光子120使用反射型之偏光板時，藉由反射型液晶面板110使得產生擾亂偏光方向等時，從反射型液晶面板110之反射光之中，反射平行於反射偏光板100之反射軸之偏光成分，於透過輔助檢光子120，此光之一部份，係藉由配置其後的光學零件(此為投射鏡15)給予反射，回復於輔助檢光子120。尤其投射透鏡鏡15係藉由複數之透鏡所構成之，由於透過率85%程度，故使用投射透鏡15接近15%的光皆被反射。此反射光

大多為，透過輔助檢光子120之偏光方向，但是由於輔助檢光子120係反射型，故一部份光給予反射，因此通過投射透鏡15而形成漏光。同時，從投射透鏡15之反射光，係藉由不垂直於光軸之透鏡表面而反射，藉由如此表面而反射，係由於偏離偏光方向，而發生平行於反射型之輔助檢光子120之反射軸之偏光成分。此偏光為藉由輔助檢光子120反射，通過投射透鏡15而產生漏光。為了防止此等之漏光現象，於本實施形態中，則以

使用吸收型之偏光板做為輔助檢光子。藉由如此之構成，故輔助檢光子不需反射入射光，因而可防止對比之降低。

同時，於本實施形態中，反射型偏光板100係藉由於光路上，配置於反射型液晶面板110之正前正後的構造，以改善對比。於反射型偏光板100和反射型液晶面板110之間，配置透鏡，或稜鏡等之光學零件時，係藉由以下之理由使得降低對比。配置透鏡時，光軸光線以外之光線透過透鏡時，由於折射光線，故入射光之偏光方向不產生平行，或是垂直於主入射面之角度光線下，既產生偏離偏光方向，而平行於反射型偏光板100之反射軸之偏光成分也產生漏光。配置稜鏡時，對稜鏡之玻璃板等而言係藉由殘留應力，或是熱應力，使得存在複折射的光透過時，擾亂偏光，因此平行於反射型偏光板100之反射軸之偏光成分產生漏光。

且，即使和反射型液晶面板100之反射軸相同之反射

型液晶面板上，使用膠片緩凝劑等適當之視野角補償元件時，可考量改善對傾斜入射光之反射型液晶面板之對比，亦考量將此視野角補償元件配置於反射型液晶面板之前，或是組合於反射型液晶面板內之可能性。此視野角補償元件，係補償反射型液晶面板之元件，因此爲了可考量反射型液晶面板爲零件之一部，故於此不將其包含於光學零件。

圖2，爲本發明之反射型液晶投影機用光學單元之另一實施形態之表示圖。於圖2中，具備有：1爲光源，2爲反射型液晶投影機用光學單元的光軸，3爲具有積分功能之偏光變換作用之軸形透鏡。以未圖示於標第長軸型透鏡3之偏光變換作用爲例，譬如，長軸型透鏡之入射面係以中央部做爲圓形透明部，其餘之領域做爲反射鏡，而射出面相較於光源測具有積層 $1/4$ 波長板，和反射型偏光板。4係長軸型透鏡3之射出口像，照射於反射型液晶面板111，112，113之結像透鏡。5爲白色反射鏡，6爲B透過RG反射分色稜鏡，7爲R透過G反射分色稜鏡，8爲B反射鏡，91，92，93各爲R用輔助偏光子，G用輔助偏光子，及B用輔助偏光子，而101，102，103各爲R用反射型偏光子，G用反射型偏光板，及B用反射型偏光板，畫斜線部爲作用面測。111，112，113各爲R用反射型液晶面板，G用輔助檢光子，及B用輔助檢光子，132爲G用 $1/2$ 波長板，14爲交叉分色稜鏡，15爲投射透鏡。於此，輔助偏光子91，92，93，及輔助檢光子121，122，123係配置，或

是被形成於透明平行平板之基板上。且 G 爲紅色，G 爲綠色，B 爲藍色。

以下，係藉由圖 2 來敘述本發明之反射型液晶投影機用光學單元之白影像表示時之動作。同時，由於輔助偏光子 91，92，93 和反射型偏光板 101，102，103，和反射型液晶面板 111，112，113 及輔助檢光子 121，122，123 之作用，於圖 1 之輔助偏光子 90，和反射型偏光板 100，和反射型液晶面板 110 及輔助檢光子 120 之作用相同，故省略其詳細之說明。

於圖 2 中，射出光源 1 的光，係通過長軸型透鏡 3。此時，由於長軸型透鏡 3 具有偏光變化作用，因此射出的光爲偏光方向調整於 P 偏光。射出長軸型 3 的光，其光線之方向於白色反射鏡被反轉 90°，入射於 B 透過 RG 反射分色稜鏡 6，B 光爲透過而 RG 反射。反射之 RG 光乃藉由，R 透過 G 反射分色稜鏡，使得 R 光透過 G 光反射。透過之 R 光，係透過 R 用輔助偏光子 91，入射於 R 用反射型液晶面板 111。反射 R 透過 G 反射分色稜鏡 7 之 G 光，係透過 G 用輔助偏光子 92，入射於 G 用反射型液晶面板 112。透過 B 透過 RG 反射分色稜鏡 6 之 B 光，乃藉由 B 反射透鏡 8 將光線方向反轉 90°，透過 B 用輔助偏光子 93，透過 B 用反射型偏光板 103，再入射於 B 用反射型液晶面板。如此分離成 R，G，B 三色。由於 R 用反射型液晶面板 111，G 用反射型液晶面板 112，B 用反射型液晶面板反射之際，偏光旋轉 90°而形成 S 偏光，由於各 R 用反射型偏

光板 101，G 用反射型偏光板 102，B 用反射型偏光板 103 被反射，將光線方向反轉 90° ，再通過各 R 用輔助檢光子 121，G 用輔助檢光子 122，B 用輔助檢光子 123，G 為通過 G 用 $1/2$ 波長板 132 而形成 P 偏光，RGB 三色入射於交叉分色稜鏡 14。而 RGB 乃藉由交叉分色稜鏡 14 合成白色，再以投射鏡 15 放大投射於螢幕上 (未圖示)。

於上述中，輔助偏光子 91，92，93 設置於反射型偏光板 101，102，103 之前，但是若反射型偏光板 101，102，103 之性能佳，而漏光之影響少時，當然即使無須輔助偏光子亦可。

於上述中，以積分器做為使用長軸型透鏡 3，但是不限於此，亦可使用光管，或多用途透鏡等。同時，於上述之光路方向上，將來自光源之白色光分離成 RG 光，和 B 光，之後再將 RG 光分離成 R 光和 G 光，但是先分離 R 光和 GB 光，再將 GB 光分離成 G 光和 B 光亦可。

於本實施形態之光源 1，係使用超高壓水銀燈，金屬水素化物燈，氙氣燈，水銀氙氣燈，鹵素燈等之白色燈。對於此等燈，包含著破壞 RGB 三色之波長成分，入射於分色稜鏡的光線由於非遠心，而是藉由入射光線之入射位置而透過，或是反射波長為了不同而產生色斑點。為了預防此現象，對於輔助偏光子之基板，為了除去無須之波長成分，最好係實施分色板。

於本實施形態中，反射型偏光板 101，102，103 之作用面係於反射型液晶面板 111，112，113 側，相較於反射

型液晶面板 111，112，113 反射的光係，不通過反射型偏光板 101，102，103 之基板之透明平行板。故不會產生光散亂且不會產生解析度之降低。

同時，於本構造中，稜鏡由於只使用交叉分色稜鏡，故可實現和透過型液晶投影機用的光學單元相同之重量。

且，於色分離光學系中使用彩色轉盤時，藉由彩色轉盤於彩色顯示中，由於進行藉由將各 R、G、B 以高速之時間分享系統將白影像顯示於一張之反射液晶面板，故於顯示此中之一色時，其餘之分色以不投射不動作做為影像光。對於此現象，於本構造中，白影像表示時，由於三色皆投射因此形成光利用效率高且明亮。

於本實施形態中，未圖示於使用之長軸型透鏡 3 之偏光變換元件，係輔助偏光子 91，92，93，反射型偏光板 101，102，103，輔助檢光子 121，122，123 之對比，和透過率具有互換之關係。換言之，一但改善對比透過率既下降，反之一但改善透過率對比既下降。因此，將此視為投射型液晶表示裝置之性能，意味著對比和明亮度有著互換之關係。

於本實施形態中，光學零件係未圖示具有長軸型透鏡 3 之偏光變換元件，係輔助偏光子 91，92，93，反射型偏光板 101，102，103，輔助檢光子 121，122，123 和已使用複數之零件。以以下之法則為基準，而藉由組合上述光學零件，可確保投射型影像表示裝置之高效率，高對比。

光學系之對比為以下方式求之。

$$1/(\text{光學系之對比}) = 1/(\text{面板入射側之光學系對比}) + 1/(\text{面板射出側之光學系對比})$$

由此可之，即使光面板入射側之光學系對比佳，或是光射出側佳，皆稱不上為有效率之。取得射入側，和射出側之對比之平衡，亮度與對比皆為做為最適當之方法。

光學系對比係以各零件之對比之積而求之。換言之，一但將未圖示於長軸型透鏡3之偏光變換元件之對比設為A，輔助偏光子91，92，93設為B，輔助檢光子121，122，123之對比設為E，反射型偏光板101，102，103之透過對比設為C，反射型偏光板101，102，103之反射對比設為D時，既如本實施形態，從反射型液晶面板111，112，113之反射光，係於反射型偏光板101，102，103反射後入射於投射透鏡15之構造，入射側之光學系對比係以 $A \times B \times C$ 求之，而射出側之光學系對比則以 $D \times E$ 所求得。或者，如後面之說明圖8之構造，從反射型液晶面板111，112，113之反射光，係透過反射型偏光板101，102，103後，入射於投射透鏡15之構造，而入射側之光學系對比係以 $A \times B \times C$ 求之，而射出側之光學系對比則以 $C \times E$ 所求得。因此為了取得兩者間之平衡，故於本實施形態中

$$A \times B \times C = (0.5 \sim 5) \times D \times E,$$

從反射型液晶面板111，112，113之反射光，係於透

過反射型偏光板 101，102，103 後，入射於投射透鏡 15 之構造

未圖示於滿足 $A \times B \times D = (0.5 \sim 5) \times C \times E$ 之各值之具備於長軸型透鏡 3 之偏光變換元件，若可用於輔助偏光子 91，92，93，反射型偏光板 101，102，103，輔助檢光子 121，122，123 亦可。具備長軸型透鏡 3 之未圖示之偏光變換元件，或是未使用輔助偏光子 91，92，93，或是輔助檢光子 121，122，123 時，將以帶入 1 做為對比，滿足上式既可。

圖 3 為表示偏光變換元件之對比測定方法。於圖 3(a) 係從側定光源 50 射出的光，於光源 50 後，藉由設置開口射入測定物的光之範圍，簡稱為 F20，偏光狀態為無偏光(隨機偏光)。從光源 5 之後配置具備於長軸型透鏡 3 之偏光變換元件 25，測定用偏光板 51(偏光度較高者為佳)，及測定用受光部 52。從光源 50 射出的光，係具備於長軸型透鏡 3 之偏光變換元件 25，透過測定用偏光板 51，再射入測定用受光部，藉由此使得可測定透過來的光之亮度。同時，藉由事先於未配置所謂之參考測定之測定物狀態下，進行明亮之測定，如此亦可算出測定物之透過率。而偏光變換元件 3(25)之透過率以下式求之。

$$(\text{偏光變換元件 25 之透過率}) = (\text{測定物配置時之亮度測定值}) / (\text{參考測定時之亮度測定值}) / 2$$

於此公式中，除以 2 之理由為於理想之偏光變換元件

(21)

25，入射光爲了完全偏光變換，爲了亮度形成參考側定時之2倍。

爲了算出對比比例，進行以下之2種模式，有算出透過率之必要。一種爲測定物之偏光變換元件中之PBS膜，或是反射型偏光板之反射軸，爲平行於測定用偏光子之吸收軸(或是反射軸)之模式，另一種爲測定物之偏光變換元件中之PBS膜，或是反射型偏光板之反射軸，和測定用偏光子之吸收軸(反射軸)正交之模式(以下各稱爲，平行模式，正交模式)。對比係依此公式求之。

(對比)=(平行模式之透過率)/(正交模式之透過率)

於被測定之透過率之分光分布，係藉由乘以視感度求得亮度。換言之，一但各設爲透過率 $T(\lambda)$ ，視感度 $A(\lambda)$ ，亮度理論上係以於使用波長域之 $T(\lambda) \times A(\lambda)$ 之波長積分 $\int T(\lambda) \times A(\lambda) d\lambda$ 求得。而反射時，將取代爲透過率 $T(\lambda)$ 使用反射率 $R(\lambda)$ 既可。

於圖3爲表示，使用於輔助偏光子及輔助檢光子之偏光板之對比之測定方法。於圖(3b)中，測定用光源50，測定用偏光板51，及測定用受光部52，皆爲和上述同樣之者。將各零件以光源，測定用偏光板，測定物(偏光板)，及測定用受光部之順序配置，而進行和上述同樣之亮度測定。同時，參考測定也和上述同樣不配置測定物進行測試。但是，透過率爲以下公式。

(23)

亮度。而透過率反射率和上述相同形成如下之公式。

$$\begin{aligned} (\text{反射型偏光板之透過率}) &= (\text{測定物配置時之透過光之亮度測定值}) / \\ &\quad (\text{參考測定時之亮度測定值}), \\ (\text{反射型偏光板之透過率}) &= (\text{測定物配置時之反射光之亮度測定值}) / \\ &\quad (\text{參考測定時之亮度測定值}) \end{aligned}$$

反射型偏光板，其具有透過之對比，和反射之對比，爲了求得兩者之對比，反射型偏光板之反射軸，係於各平行於測定用偏光子之反射軸(吸收軸)，和正交於測定用偏光子之反射軸(吸收軸)之2種之模式中(以下各稱爲，平行模式，正交模式)。有必要求出各透過率和反射率。因此，總計爲4次之測定。而透過之對比，及反射之對比之公式如下所示。

$$\begin{aligned} (\text{反射型偏光板之透過之對比}) &= (\text{平行模式之透過率}) / \\ &\quad (\text{正交模式之透過率}), \\ (\text{反射型偏光板之反射之對比}) &= (\text{正交模式之反射率}) / \\ &\quad (\text{平行模式之反射率}) \end{aligned}$$

於此，一般而言，反射型偏光板之對比，係透過之對比相較於反射之對比較高。因此，如同本實施形態，於從反射型液晶面板111，112，113來的反射光，係於反射型偏光板101，102，103反射後入射於投射燈15之構造中，

(24)

相較於上述關係輔助檢光子 121，122，123 之對比，比具備長軸型透鏡 3 之偏光變換元件 25 之對比，和輔助偏光子 91，92，93 之對比之乘積較高之組合構造，換言之，一但設為 $A \times B < D$ 時，既可能成為高效率，高對比。或是，如圖 8 之構造所示，從反射型液晶面板 111，112，113 之反射光，係透過反射型偏光板 101，102，103 後射入於投射透鏡 15 之構造，相較於上述關係，具備長軸型透鏡 3 之偏光變換元件 25 之對比，和輔助偏光子 91，92，93 之對比之乘積，比輔助檢光子 121，122，123 之對比為較高之組合構造，換言之，一但設為 $A \times B > D$ 時，既可能成為高效率，高對比。

圖 4 為表示本發明之反射型液晶投影機用光學單元之另一實施形態圖。同時，於表示包含圖 4 之以下之各實施形態圖中，對於正面圖中具有共通之功能之零件以附上相同符號而標示，則省略其說明。且，於包含圖 4 之實施形態之以下之各實施形態中，基本動作為和圖 2 之實施形態同樣時，省略重複之說明，只說明關於不同之功能動作。

於圖 4 中，和上述實施形態同樣，輔助偏光子 91，92，93 及輔助檢光子 121，122，123，為了配置或是形成於透明之平行平板之基板上，而於對向於輔助偏光子 91，92，93 及輔助檢光子 121，122，123 之位置，係成像透鏡 4，或交叉分色稜鏡 14 等之透明零件設置空隙(空間)而配置成。藉由如此之構造，係為了將前述空間做為可利用冷卻輔助偏光子 91，92，93，或輔助檢光子 121，122，123 之通

風口，由於可做成效率佳之冷卻，因此能夠以低速轉動冷卻風扇，由於藉由冷卻扇之葉片(無圖示)可以降低風聲故可降低噪音化。特別是，輔助偏光子 91，92，93，或輔助檢光子 121，122，123 為吸收型之偏光板時，藉由偏光子吸收所有的光則有效地變換為熱。此通風口之距離，於光軸上以從 1nm 至 4nm 為較適當，無論距離過短或過長，冷卻風口為有效率地暢通，距離過長時光學單元則為變大。同時，於本實施形態中，係配置以成像透鏡 4，或交叉分色稜鏡 14 等的光學零件，做為透明零件，但是設計上無配置光學零件之必要時，即使配置透明之平行平板等亦可。

於圖 4 所示之實施形態上，為了確保上述之輔助偏光子 91，92，93 之通風，於是配置之各成像透鏡 4，已貼合各光路之色用之 1/2 波長板 131'，132'，133'。

藉由如此之構造，於 1/2 波長板之前後，可將偏光方向旋轉 90°，譬如於如以下時為最有效，一般而言，鏡子(反射鏡或分色稜鏡等)由於於 S 偏光反射時效率最佳，故於本實施形態中，所具備長軸型透鏡 3 之偏光變換元件(無圖示)，設為 S 偏光射出，白反射鏡 -5，B 反射鏡 -8，則使其反射 S 偏光，於反射型偏光板 101，102，103 之前 1/2 波長板 131'，132'，133'，一但作成 P 偏光則可利用的光效率為佳。

於本構造中，由於為了將 G 光白反射鏡 -5，B 透過 RG 反射分色稜鏡 -6，R 透過 G 反射分色稜鏡 -7 全部反射所構成之，譬如，重視明亮度性能之光學單元時，由於 G

光可利用最佳效率故最適當。特別是，對於要求明亮度之前面投射型影像表示裝置用光學單元，較為適當。且，如同本構造分離各色光之後，藉由配置1/2波長板131'，132'，133'使得可利用各色光用之1/2波長板131'，132'，133'，故為高效率。再者，面對通風口由於配置1/2波長板131'，132'，133'

，使得1/2波長板由有機薄膜等作成冷卻之必要時，可以效率佳給予冷卻。

於本實施形態中，於G光路之交叉分色稜鏡14之入射面，已貼合1/2波長板。一般而言，分色稜鏡相較於S偏光，P偏光的光較容易通過，即使和交叉分色稜鏡14亦相同。因此，藉由如同本構造之配置，透過交叉分色稜鏡14之G光，可以做成P偏光使其為高效率。同時，1/2波長板132係由於已面對通風口，故對可以效率佳冷卻這點和上述相同。

圖5為表示藉由本發明所產生之反射型液晶投影機用光學單元，之另一實施形態方塊圖。

於圖5中，R用反射型偏光板101，和B用反射型偏光板103，及R用反射型液晶面板111，和B用反射型液晶面板113皆為傾斜配置。藉由如此傾斜之配置，以最小之尺寸做為配置時，投射鏡15和R用反射型液晶面板111，及B用反射型液晶面板113之間隔，為可避免因狹窄而形成干涉。再者，朝R用輔助檢光子121，及B用輔助檢光子123以後之零件的光軸光線之入射角度可設為0°。

藉由圖 6 及圖 7 詳細說明之。圖 6 及圖 7 係將圖 2 及圖 5 之各交叉分色稜鏡 14，及 B 用反射型液晶面板 113 附近放大圖。於圖 6 及圖 7 中，16 係朝反射型液晶面板 113 之入射光束，17 為從反射型液晶面板 113 之射出光束，18 為反射型液晶面板 113 之旋轉中心點，19 為投射透鏡 15 之背焦(對交叉分色稜鏡 14，從最近於投射透鏡 15 之透鏡到反射型液晶面板之距離)，與光軸已為一致。20 為投射透鏡 15，和反射型液晶面板 113 之物理之最短距離。於圖 7 中，B 用反射型液晶面板 113 對圖 6 之相同零件之配置，係保持從旋轉中心點 18 之距離，將旋轉中心點 18 傾斜於中心約為 5° 所配置。藉由如圖 7 之配置，係從投射透鏡 15 到 B 用反射形液晶面板 113 之光學距離，換言之，無須加長背焦，但可以加長投射透鏡 15，和 B 用反射型液晶面板 113 之物理的最短距離 20。因此，做成圖 7 之構造，將光學系做為以最小尺寸配置時，由於可加長投射透鏡 15，和 B 用反射型液晶面板 113 之物理的最短距離 20 之間隔，故可避免干涉保持此等之零件之構造零件等，可將光學系以最小尺寸配置。

同時，圖 7 之 B 用反射型偏光板 103，傾斜如同和 B 用反射型液晶面板 113 之 5° 方向，藉由將如此相同光路上之反射型偏光板，和反射型液晶面板，僅以相同角度傾斜同方向配置，使得 B 用反射型偏光板 103 以後之零件的光軸光線之入射角度可設為 0° ，換言之，通過 B 用輔助型偏光子 93 之光線，係入射於 B 用反射型偏光板 103 時的光軸光線之入射角，配置於圖 6 為 45° ，相對配置於圖 7 為 40°

°，且，入射於 B 用反射型液晶面板 113 時之入射角，配置於圖 6 為 45°，相對配置於圖 7 為 50°，於 B 用反射型偏光板 103，將反射光線方向反轉後，入射於 B 用輔助檢光子 123 之入射角，配置於圖 6 及圖 7 均為 0°。通常，交叉分色稜鏡 14，及投射鏡 15，由於係光軸光線垂直入射時，色合成性能及成像性能變為最佳，故配置於圖 7 時之光學性能，和配置於圖 6 為相等。於圖 7 之構造，反射型偏光板 103，及反射型液晶面板 113 之傾斜角度，係以旋轉中心 18 為中心，從 3° 至 15° 為最適當。此角度越小時效果越差，而此角度越大時，反射型偏光板，及反射型液晶面板之性能越不易發揮。同時，於圖 7 藉由光路說明，既可清楚知道即使為 R 光路也為相同內容。

圖 8 為表示藉由本發明所產生之反射型液晶投影機用光學單元，之另一實施形態圖。

於圖 8 中，反射型液晶面板 111，112，113 和圖 2 不同，於交叉分色稜鏡 14 之 3 個之入射面，係為了各自平行而加以配置。且，來自光源 1 的光，係於反射型偏光板 101，102，103 反射，為了入射於反射型液晶面板 111，112，113 所構成之。

因此，於反射型偏光板 101，102，103 之斜線部所示之作用面，係形成於輔助偏光子 91，92，93 側之入射光側。

於圖 8 中，211，212，213 分別為，R 用光散亂修正元件，G 用光散亂修正元件，B 用光散亂修正元件，圓柱型

透鏡或透明平行平板係爲了完成其作用(透明平行平板，係以旋轉將平行於反射型偏光板之主入射面，且正交於光軸之軸做爲旋轉軸而加以配置)。

其次，描述本構造之動作。於本實施形態中，係從具備偏光變換作用之長軸型透鏡射出 S 偏光，此後，偏光係 S 偏光，其餘之 R，G，B 分別爲直到透過 R 用輔助偏光子 91，G 用輔助偏光子 92，B 用輔助偏光子 93，和圖 2 之構造相同。且，以 S 偏光入射的光，分別藉由 R 用反射型偏光板 101，G 用反射型偏光板 102，B 用反射型偏光板 103 反射，將光線之方向反轉 90°，再入射於 R 用反射型液晶面板 111，G 用反射型液晶面板 112，B 用反射型液晶面板 113。藉由 R，G，B 之各反射形液晶面板 111，112，113 所產生之反射光，形成 P 偏光，而透過各 R 用反射型偏光板 101，G 用反射型偏光板 102，B 用反射型偏光板 103，及 R 用輔助檢光子 121，G 用輔助檢光子 122，B 用輔助檢光子 123。於此之本構造時，透過反射型偏光板 111，112，113 時，將會透過基材之平行平板。因此，產生光散亂，既形成降低投射影像之解析度。因此，於本構造中，修正此光散亂，係爲了防止解析度降低而於輔助檢光子 121，122，123 之後，配置 R 用光散亂修正元件 211，G 用光散亂修正元件 212，B 用光散亂修正元件 213，加以修正光散亂。透過此光散亂修正元件後，R，B 藉由 R 用 1/2 波長板 131，B 用 1/2 波長板 133 而產生 S 偏光，G 則以 P 偏光入射於交叉分色稜鏡 14，藉由投射透鏡 15 投射於螢幕上

(未圖示)。

同時，於本實施形態中，光散亂修正元件非限定配置於光路上之補助檢光子 121，122，123，和交叉分色稜鏡之間，也可配置於反射型偏光板 101，102，103，和交叉分色稜鏡之間之任何地方。

再者，藉由構成本構造，由於將反射型液晶面板 111，112，113，配置距離透射透鏡 15 之配置，可以形成避免干涉保持投射透鏡 15，和 R 用反射型液晶面板 111，及 B 用反射型液晶面板 113 之零件之構造零件等。但是，只是配置光散亂修正元件 211，212，213 之分，光學單元既形成較大。

圖 9 為表示本發明之反射型液晶投影機用光學單元之另一實施形態圖。

於圖 9 中，221，222，223 各為 R 用反射型偏光稜鏡，G 用反射型偏光稜鏡，B 用反射型偏光稜鏡，內部斜線部分所示為具備反射型偏光面。132' 為 1/2 波長板。

本構造之 R，B 之動作為從光源 1 到補助檢光子 121，123，而反射型偏光板係只改變反射型偏光稜鏡，其他和圖 8 之構造之動作相同之，同時，G 為反射型偏光板改變反射型偏光稜鏡，而於 G 用反射型偏光稜鏡 222 之前，設置將 G 光之偏光方向，從 S 偏光改變於 P 偏光之 G 用 1/2 波長板 132，且於交叉分色稜鏡 14 之前，只設置 G 用 1/2 偏光板 132，其他由於和圖 8 之構造動作相同，故省略重複之說明，而於以下說明關於不同之功能。

透過輔助檢光子 121，122之 R 光，B 光，當透過各各之 R 用 1/2波長板 131，B 用 1/2波長板 133時，既形成 S 偏光，而入射於交叉分色稜鏡 14。於 G 中，於 G 用反射型偏光稜鏡 222之前，配置 G 用 1/2波長板 132'，於此，係透過 G 用反射型偏光稜鏡 222做爲 P 偏光，入射於 G 用反射型液晶面板 112。反射 G 用反射型液晶面板 112的光，形成 S 偏光，透過 G 用輔助檢光子 122後，藉由 G 用 1/2波長板 132做爲 P 偏光，入射於交叉分色稜鏡 14。關於 G，和 R，B 同樣地反射 G 用反射型液晶面板 112的光，即使係透過 G 用反射型偏光稜鏡之構造也不拘，但是，譬如中繼光路用之構件，和 G 用反射型液晶面板 112之保持構件等之干涉，無法配置 G 用反射型液晶面板 112時，如同本構造，反射 G 用反射型液晶面板 112的光，做成反射 G 用反射形偏光稜鏡內之作用面的構造也可以。

於此，於反射型偏光板稜鏡 221，222，223部中，射出入光線係由於只透過垂直面，由於不會發生光散亂，故無須使用於圖 8之構造的光散亂修正元件。同時，爲了可配置 R 用反射型液晶面板 111，及 B 用反射型液晶面板 113，距離投射鏡 15之位置，因此就可避免保持投射鏡 15，和 R 用反射型液晶面板 111，及 B 用反射型液晶面板 113之零件的構造零件等形成干涉之問題。

圖 10，爲表示藉由本發明所形成之，反射型液晶投影機用光學單元之另一實施形態圖。於圖 10中，24係由 2片之多層透鏡(各多層透鏡係由配列於陣列狀之透鏡胞所組

成)所組成之積分器，25係由PBS矩陣，和1/2波長板所組成之偏光變換元件，26係將構成積分器24的光源側的多層透鏡之各透鏡單元(未圖示)之形成(與反射型液晶面板，相似之矩形形狀)，投影於反射型液晶面板111，112，113。

以下，為藉由圖10，說明藉由本發明所形成之，反射型液晶投影機用光學單元之白影像顯示時之動作。於圖10中，射出光源1的光，為透過2片之多層透鏡24，再透過偏光變換元件25，於白色反射透鏡5將光線之方向反轉120°，藉由B透過RG反射分色稜鏡6，R，G反射，將光線方向反轉約60°，而B透過。R，G係藉由G反射R，透過分色稜鏡7，G反射將光線方向反轉90°，而R透過。B係藉由B反射透鏡8將光線之方向反轉約60°。而且，入射於R，G，B各R用輔助偏光子91，G用輔助偏光子92，B用輔助偏光子93。由於以後和圖2之實施形態相同之動作，故省略其說明。

以下為說明本實施形態之內容。藉由接近於光源1之B透過RG反射分色稜鏡6，所產生之透過B光的光路，對其他之R，G，係從B透過RG反射分色稜鏡6，至反射液晶面板113之長光學距離，稱之為中繼系光路。

於R，G光路中，係藉由積分器24，和透鏡26所形成之積分器24之各透鏡單元之矩形像，直接成像於反射型影像顯示元件111，112上，相對地，於中繼系光路中，為了光學距離較長，故於積分器24之各透鏡單元之矩形像，於

光路中一度被成像(31之位置)，再將此像成像於再度反射型液晶面板113。因此，於中繼系上，由於讓上述之再成像之透鏡26，故至少需要一個以上。成像於反射型液晶面板113上之矩形像，爲了再結成像，相較於 R，G 光路之反射型液晶面板111，112上之矩形像，不易取得成像功能，故矩形像之週邊部易於模糊不清。矩形像模糊不清之時，比較於未模糊時，由於單位面積周圍之光量較少，故於反射型液晶面板113之有效領域內，此矩形像有模糊時，白影像顯示時之週邊照度比(對影像中央部等之週邊部之照度比)就會降低。同時，於 R，G 光路之反射型液晶面板111，112之有效領域內，矩形像未模糊，及中繼光路之反射型液晶面板113之有效領域內，矩形像模糊時，爲了於中央部等之各色光之照度平衡，和於周邊部之各色光之照度平衡不同，故白影像顯示時之顏色，於和中央部等週邊部形成相異之色斑點。爲了防止此現象，對於 R，G 光路之矩形像之成像倍率，則提高中繼系之矩形像之成像倍率，將較大之矩形像成像於反射型液晶面板113，而矩形像內之內側的未模糊之領域，如果能夠照射於反射形液晶面板113之有效領域亦可。但是，此時，由於不使用週邊部之模糊之部分的光，故光利用效率就會降低。爲了防止此現象發生，因此使用2片以上之再成像用之透鏡26，使其改善再成像時之成像功能亦可。於此之再成像透鏡26爲有效盡量多使用非球面形狀物，但是非球面透鏡由於比較高價，故需要取得成本之平衡。

(34)

同時，爲了使反射型液晶面板之入射光之角度範圍變爲最窄，且，爲了減少反射型液晶面板上之積分器之矩形像之模糊，爲了照射光，不僅有效於上述之透鏡 26 片數，或是透鏡種類，連光學距離也有關係。盡量有效加長從中繼光路中之積分器之矩形像 (31 位置)，到於光路上最接近反射形液晶面板 113 之透鏡 26 的光學距離，於光路上最好做爲從最接近於反射型液晶面板 113 之透鏡 26，到反射型液晶面板 113 的光學距離之 2 倍以上。爲了實現此事，於圖 10 之構造中，盡量將分離中繼光路之 B 光之 B 透過 RG 反射分色分離透鏡 6，及於中繼光路上最接近光源側 1 之透鏡 26，配置於光源側 1，此透鏡 26 之曲率半徑係藉由成像性能縮小不變壞之程度，使得中繼光路中之積分器之矩形像，盡量於光路上的光源 1 側能夠成像。

再者，於圖 10 中，於 2 片之分色稜鏡 6，7 之中光路上，接近於光源者之 B 透過 RG 反射分色稜鏡 6，係爲了光軸光線之入射角度形成約 30° ，所加以配置，藉由此 B 透過 RG 反射分色稜鏡 6，使得配置於透過之 B 光的光路上後方之 B 反射透鏡 8，也爲了光軸光線之入射角形成各約 30° ，而加以配置。如此，藉由將光軸光線之入射角做爲 45° 以下配置，只能加長中繼系之光學距離。同時，此配置角度，光軸光線之入射角對於 45° ，一但差距過小時效果就少，而一但過大時，由於不配置於上述分色稜鏡之附近的透鏡，故 20° 以上 40° 以下較爲適當。

據以上分析，爲了可加長從中繼光路中之積分器之矩

形像.(31之位置)，到於光路上最接近於反射型液晶面板113之透鏡26的光學距離，故可改善成像性能，可得到明亮度均勻無色斑點之影像，且以可改善光利用效率來做為結果。

圖11，為表示藉由本發明所產生之，反射型液晶投影機用光學單元之另一實施形態圖。於圖11中，61為RG透過B反射分色稜鏡。

以下為藉由圖11，說明藉由本發明所產生之，反射型液晶投影機用光學單元之白影像顯示時之動作。於圖11中，射出光源1的光，係透過2片多層透鏡24，和偏光變換元件25，而藉由RG透過B反射分色稜鏡61使B將反射之光線方向反轉約 50° ，使RG透過。R，G係藉由R通過B反射分色稜鏡7使得G將反射之光線方向反轉 90° ，使R透過。B係藉由B反射透鏡8使得光線方向反轉約 50° 。而且，入射於各R用輔助偏光子91，G用輔助偏光子92，B用輔助偏光子93。其餘由於和圖2之實施形態之動作相同，故省略其說明。

做成如此之構造，係和圖10之實施形態同樣地，由於可做成將從中繼光路中之積分器之矩形像.(31之位置)，到於光路上最接近於反射型液晶面板113之透鏡26的光學距離，從於光路上最接近於反射型液晶面板113之透鏡26，到反射型液晶面板113之光學距離的2倍以上，故可改善成像性能，可得到明亮度均勻無色斑點之影像，且以可改善光利用效率來做為結果。

圖 12，為表示藉由本發明所產生之，反射型液晶投影機用光學單元之另一實施形態圖。

於圖 12 中，63 為 RB 透過 G 反射分色稜鏡，92 為 G 用輔助偏光子，93 為 B 用輔助偏光子，271 為 R 用色選擇性波長板，222 為 G 用反射型偏光稜鏡，224 為 RB 用反射型偏光稜鏡。從 111 到 113 各為 R 用反射型液晶面板，G 用反射型液晶面板，B 用反射型液晶面板，121 為 R 用輔助檢光子，273 為 B 用色選擇性波長板，282 和 284 為間隔稜鏡，220 為合成用反射型偏光稜鏡，30 為白色用 $1/4$ 波長板，15 為投射透鏡。

以下為藉由圖 12，說明藉由本發明所產生之，反射型液晶投影機用光學單元之白影像顯示時之動作。於圖 12 中，射出光源 1 的光，係通過積分器 24，偏光變換元件 25，而整合 S 偏光。而且，於白色反射透鏡 5，係將光線方線反轉 90° ，藉由 RB 透過 G 反射分色稜鏡 63，使得反射光之 G，色分離透過光之 RB 後，G 為透過 G 用輔助偏光子 92，由於係 S 偏光故於 G 用反射型偏光稜鏡 222 內，將反射之光線方向反轉 90° ，入射於 G 用反射型液晶面板 112。相較於 G 用反射型液晶面板，反射的光為 P 偏光，透過 G 用反射型偏光稜鏡 222，間隔稜鏡 282，而入射於合成用反射型偏光稜鏡 220。PR 為透過 R 用色選擇性波長板 271，再透過 B 用輔助偏光子 93。透過此 R 用色選擇性波長板 271 時，由於形成只旋轉 R 偏光方向 90° 之 P 偏光，P 係透過 RB 用反射型偏光稜鏡 224，B 於 RB 用反射型偏光

稜鏡 224 內，將反射的光線方向反轉 90° ，分離成 R 和 B。而且，入射於各 R 用反射型液晶面板 111，B 用反射型液晶面板 113。於反射型液晶面板反射的光，由於形成 R 係 S 偏光，B 係 P 偏光，故 R 於 RB 用反射型偏光稜鏡 224 內反射，B 為透過 RB 用反射型偏光稜鏡，合成於 RB。PB 係通過 R 用輔助檢光子 121，B 用色選擇性波長板 273，間隔稜鏡 284，入射於合成用反射型偏光稜鏡 220。透過此 B 用色選擇性波長板 273 時，由於只旋轉 B 偏光方向形成 S 偏光，故 RB 則於合成用反射型偏光稜鏡 220 內，將反射的光反轉 90° 。

G 和 RB，係藉由合成用反射型偏光稜鏡 220，合成為白色，再藉由投射透鏡 15 放大投射於螢幕上(未圖示)。

本實施形態中，於 G 光路之 G 用反射型偏光稜鏡 222 之射出側，無設置 G 用檢光子。其理由係合成用反射型偏光稜鏡 220，即使 G 光之檢光子也具有作用。同時，藉由同樣之理由，於 B 光路之 RB 用反射型偏光稜鏡 224 之射出側，也不設置 B 用檢光子。但是，於 R 用反射型液晶面板 111 反射的光，由於於 RB 用反射型偏光稜鏡 224，及合成用反射型偏光稜鏡 220 之作用面內反射，故使用 2 個之反射型偏光稜鏡做為檢光子時，相較於透過 1 次作用面之 G 光，或 B 光，形成較多之漏光。為了去除(吸收)此漏光，於 RB 用反射型偏光稜鏡 224 之射出側，設置 R 用輔助檢光子 121。同時，於 RB 透過 G 反射分色稜鏡 63，分離的 RB 光之中，R 由於透過 RB 用反射型偏光稜鏡 224，

故形成漏光之偏光成分較少。因此，不設置 R 用輔助偏光子。但是，前述 RB 光之中，B 光由於於 RB 用反射型偏光稜鏡 224 反射，故設置 B 用輔助偏光子 93。

於上述，雖然藉用以多層透鏡做為積分器，但是並非限定於此，明顯地可使用光閥，或長軸型透鏡。

於本實施形態中，雖然使用以反射型偏光稜鏡 220 內之反射型偏光面做為白色合成面，但是此即使為分色稜鏡亦可，此時，為了不配置 B 用色選擇性波長板 273 而達成，故既降低成本，但是有形成增加配置輔助檢光子的必要性。

再者，以使用 2 個反射型偏光稜鏡 224，和 224 做為偏光子且檢光子，即使一片為稜鏡，一片為平板亦可，但是此時，為了得到投射鏡之成像性能，有必要將從反射型液晶面板，到投射透鏡之光學距離，做成於 R，G，B 大致相同，故於使用反射型偏光稜鏡之光路側，有必要加長反射型偏光稜鏡，和光合成稜鏡之間的光學距離。

藉由做成本實施形態之構造明顯得之，於高對比上形成成像性能好之光學單元，和上述之其他實施形態相同，於本構造中，由於將一個反射型偏光稜鏡，使用對 2 個之反射型液晶面板之偏光子，及檢光子，故光路可以共有化，為了不需中繼光路，因此光學單元可以小型化。

圖 13，係表示藉由本發明所產生之投影機用光學單元之另一實施形態圖。於圖 13 中，90 為白色用輔助偏光子，281，282，283，各為 R 用間隔稜鏡，G 用間隔稜鏡，B

用間隔稜鏡。

本實施形態中，於圖2之實施形態中，3個之輔助偏光子91，92，93係置換於白色用輔助偏光子90，於交叉分色稜鏡14，和各輔助檢光子121，122，123之間，配置間隔稜鏡281，282，283。

如同本構造之間隔稜鏡281，282，283，係藉由配置於光路上，反射型偏光板111，112，113和投射透鏡15之間，爲了避免投射透鏡15，和保持R用反射型液晶面板111及，B用反射型面板113之構造零件等形成干涉，因此加寬R用反射型液晶面板111及，B用反射型面板113之物理的最短距離。此時，對於圖2之實施形態，雖然加大背焦，但是將間隔稜鏡281，282，283以外之光學零件，配置於相同位置時，於捨去間隔稜鏡281，282，283而將其空間做爲空氣間隔中，將光學距離配置間隔稜鏡281，282，283，由於可縮短其折射率，故藉由加大投射透鏡15之背焦，可將投射透鏡15之大型化做成最小限。同時，如本構造之白色用輔助偏光子90，係藉由配置於接近光源1之B透過RG反射分色稜鏡6，和光源1之間，由於此白色用輔助偏光子90，對於R，G，B係以作用做爲輔助偏光子，故可以減低零件數，造成低成本。於此白色用輔助偏光子90，入射全部之R，G，B光，於黑影像顯示時，爲了再入射從反射型液晶面板111，112，113之回復光，故照射多量之光能量。藉由此光能量使得吸收型之偏光板，立刻形成降低性能，故此白色用輔助偏光子90，有必要具

備反射型之偏光元件。

圖 14 為表示藉由本發明所產生之，投影機用光學單元之另一實施形態圖。於圖 14 中，94 為 RG 用輔助偏光子，280 為白色用間隔稜鏡。

本實施形態中，於圖 2 之 2 個輔助偏光子 91，92，係置換成 1 個之 RG 用輔助偏光子 94，因此可減低此處零件數目及達到低成本。同時，交叉分色稜鏡 14，和投射透鏡 15 之間，配置白色間隔稜鏡 28。而藉由配置此白色間隔稜鏡 280，使得可以加大投射稜鏡 15，和 R 用反射型液晶液晶面板 111，B 用反射型液晶面板 113 之距離，進而可避免保持 R 用反射型液晶液晶面板 111，及 B 用反射型液晶面板 113 之構造零件等，和投射透鏡 15 形成干涉。同時，將白色間隔稜鏡 280 以外之光學零件做成相同位置時，卸下間隔稜鏡 280 將其間距做成空氣空隙時，由於將光學距離配置間隔稜鏡 280 較可縮短其折射率分，故藉由加大投射透鏡 15 之背焦，使得可以將投射透鏡 15 之大型化做成最小限。

藉由本構造使得可以將投射透鏡 15 之大型化仰制最小化，及減少零件數目，故 RG 用輔助偏光子，須要反射型之偏光元件等，與圖 13 之實施形態說明的內容相同。

圖 15，為表示藉由本發明所產生之，投影機用光學單元之另一實施形態圖。

於圖 15 中，231，232，233 分別為 R 用投射透鏡輔助透鏡，G 用投射透鏡輔助透鏡，B 用投射透鏡輔助透鏡，

各透鏡之中心由於和投射透鏡15之光軸同軸，因此既達成投射透鏡15之後方鏡片之目的。

藉由做成本構造所產生之投射透鏡輔助透鏡231，232，233，係可視為投射透鏡15之一部，包含此透鏡291，292，293之合成之透射透鏡15之背焦，係形成投射透鏡輔助透鏡231，232，233，和到反射型液晶面板111，112，113之光學距離。因此，由於可縮短背焦，故可以改善投射透鏡15之成像性能。

圖16，為表示藉由本發明所產生之，投影機用光學單元之另一實施形態圖。

於圖16中，1為光源，2為反射型液晶投影機用光學單元之光軸，24係由2片之多層透鏡所組成之積分器，25係由PBS陣列，和1/2波長板所組成之偏光變換元件，26係將構成積分器24之光源側的多層透鏡之各透鏡單元(未圖示)之形狀，照射於反射型液晶面板111，112，113上之透鏡。5為白色反射鏡，90為白色用輔助偏光子，100為白色用反射型偏光板。29為菲立普斯式稜鏡，111，112，113各為R用反射型液晶面板，G用反射型液晶面板，B用反射型液晶面板，120為白色用輔助檢光子，30為白色用1/4波長板，15為投射透鏡。

以下，為藉由圖16，說明藉由本發明所形成之，反射型液晶投影機用光學單元之白影像顯示時之動作。於圖16中，射出光源1的光，係積分器24透過偏光變換元件25所形成偏光。而且，於白色反射鏡5，將光線之方向反轉90

°，透過白色用輔助偏光子90，由於為P偏光故透過白色用反射型偏光板100，而入射於菲立普斯式稜鏡。入射於菲立普斯式稜鏡29之白色光，於菲立普斯式稜鏡29內，分離成R，G，B，而分別入射於各反射型液晶面板111，112，113。於藉由各反射型液晶面板所產生之S偏光所反射的光，係於菲立普斯式稜鏡29內合成於白色光，由於為S偏光，故於白色用反射型偏光板100，將光線之方向反轉90°，透過白色用輔助檢光子120，白色用1/4波長板30，藉由投射透鏡15放大投射於螢幕(未圖示)。

於上述，係以使用多層透鏡做為積分器，但是並非限定於此，因此明顯地可使用光管，或長軸型透鏡等。

於本實施形態中，係使用反射型偏光板100，但是使用反射型偏光稜鏡來取代此時，由於可縮短投射鏡15之背焦，故可改善成像性能。藉由做成本實施形態之構造，使得以光量，高對比形成成像性能好之光學單元，和上述之其他實施形態相同，但是於本構造中，由於使用1個之反射形偏光板做為R，G，B之偏光子，及檢光子，故可以減少零件數目。同時，由於光路可共有化故既無須中繼光路，且可將光學單元之大小予小型化。

圖17，為表示藉由本發明所產生之投影機用光學單元之另一實施形態圖。

於圖17中，62為GB透過R反射分色稜鏡，80為R反射鏡，72為B透過G反射分色稜鏡。

於圖17中，從光源1射出Z軸方向的光，係透過積分

器之多層透鏡24陣列，藉由偏光變換元件25整合P偏光。而且，於GB透過R反射分色稜鏡62，GB為透過，R為反射，將光軸方向於X軸光軸反轉 90° 。GB於後係藉由B透過G反射分色稜鏡72，使得G反射，將光軸方向反轉 90° ，而入射於G用輔助偏光子92，B光為透過入射於B用輔助偏光子93。同時，於GB透過R反射分色稜鏡62反射之R光，係於R反射鏡80，反轉光軸 90° ，而入射於R用輔助偏光元件91。以後之動作由於和圖2相同，故省略其說明。

各光學零件係於包含光軸2之XZ面，設置於其略為中心，反射型液晶面板111，112，113係長邊方向為Y軸，短邊方向為X軸。於反射型液晶面板112YZ平面為平行，其長邊方向為Y軸方向而短邊方向為Z軸方向。

於本構造中，透過交叉分色稜鏡14的光之面的形狀，由於分色稜鏡面之主入射面之法線的方向(Y軸方向)為長邊，故交叉分色稜鏡14之大小可做成最小，同時，藉此也可以將投射透鏡15之背焦做成最短，此外，反射型偏光板101，102，103或其他之光學零件之大小也可做成最小。因此，可予低成本化及投射透鏡15之小型化。

再者，於本實施形態中，偏光變換元件25之射出光，為P光，B光係為了透過2片之分色稜鏡62，72而加以設置。一般而言，透鏡及偏光板等之光學零件相較於R光及G光，對B光之透過率較低，尤其是，於零件數目經常為多之反射型影像顯示裝置中，由於影響較為顯著，故B光

變為不足，且白色之色平衡經常不佳。同時，一般而言，光線透過分色稜鏡時，S偏光比P偏光者透過率較為有高效率。因此，藉由做為本構造，使得可以改善B光之光利用效率，故為了白影像顯示時之色平衡之改善，或色平衡，藉由配合B光量而可減少刪除的G及R之刪除量，進而可改善光利用效率。同時，一般而言，交叉分色稜鏡之透過率(對稜鏡之入射光量之射出光量比，係包含於稜鏡內之反射光路)，對G及R而言，B較低92%之程度，但是於本實施形態使用之交叉分色稜鏡14，係做為B優先設計，可使B之透過率改善到95%以上。因此，G及R之稜鏡之透過率變得較低，但是R光量，及G光量原本減少藉由配合B光量而切除的G及R之切除量，使得由於可增加而不成問題。且，藉由增加B光量使得更可減少R及G之刪除量，故以可改善所有之光利用效率來做為結果。

同時，於本實施形態中，中繼光路之光路上，於最接近於R用反射型液晶面板111之透鏡26中，已刪除接近於G用反射型液晶面板112，之反射型液晶面板111之短邊方向之X軸方向的部分，和未通過光線領域。在使用如此的形狀之透鏡，將各光學零件及光學單元以最小尺寸構成時，可避免干涉此透鏡，和G用反射型液晶面板112，且，可將此透鏡配置接近R用輔助檢光子。因此，既可加長從中繼光路中之矩形像的成像位置(未圖示)，到最接近於R反射型液晶面板111之透鏡26的光路長。因此，藉由圖

10及圖11之說明理由，可以改善R之光利用效率。

同時，於本實施形態中，於投射透鏡15之入射面側，物理距離刪除接近R用反射型液晶面板113，及B用反射型液晶面板113之部分，和未通過光線之領域。表示此樣子之部分係於圖17(b)。圖17(b)係將投射透鏡15之入射面(平行於正交在光軸2之XY平面上)從交叉分色稜鏡14側視之圖。於圖17(b)中，34係位於投射透鏡15內之最入射側(交叉分色稜鏡14側)之透鏡領域，32係入射從交叉分色稜鏡14的光之領域，33係位於投射透鏡15之入射側的刪除部之領域。本實施形態係將本發明適用於，前面投射型影像顯示裝置用之光學單元者，影像正確投射於上方(X軸方向)，投射透鏡15之中心對影像光的中心(X軸方向)，係為了形成於上方(X軸方向)，故偏移投射透鏡15而加以配置。因此，切除領域33於上下之大小為不相同。使用如此形狀之投射鏡15，係將各光學零件及光學單元，以最小尺寸構成時，可避免干涉投射鏡15，和R用反射型液晶面板111，及B用反射型液晶面板113，且可將投射透鏡15配置最接近於，交叉分色稜鏡14之射出面。故，可縮短投射透鏡15之背焦，及可改善投射透鏡15之成像性能。

以上，如說明所述，使用本發明之反射型影像顯示元件之光學單元，及使用其投射型影像顯示裝置，係藉由具備只有特定方向格子作用，使得以使用之反射型偏光板，及吸收型之輔助檢光子而做為偏光板，可減低黑影像顯示時之漏光，同時，由於不干涉保持投射透鏡，和反射型影

像顯示元件之構造零件，故不必降低解析度，且可實現對比改善，零件數降低(亮度之改善)，小型輕量化。

【圖式簡單說明】

圖1為表示，藉由本發明之反射型液晶投影機用光學單元之第1實施形態構圖。

圖2為表示，藉由本發明之反射型液晶投影機用光學單元之第2實施形態構圖。

圖3為表示，偏光變化元件，及偏光板及反射型偏光板之對比之測定方法圖。

圖4為表示，藉由本發明之反射型液晶投影機用光學單元之第2實施形態構圖。

圖5為表示，藉由本發明之反射型液晶投影機用光學單元之第3實施形態構圖。

圖6為表示，圖2之腰部之放大構造圖。

圖7為表示，圖5之腰部之放大構造圖。

圖8為表示，藉由本發明之反射型液晶投影機用光學單元之第4實施形態構圖。

圖9為表示，藉由本發明之反射型液晶投影機用光學單元之第5實施形態構圖。

圖10為表示，藉由本發明之反射型液晶投影機用光學單元之第6實施形態構圖。

圖11為表示，藉由本發明之反射型液晶投影機用光學單元之第7實施形態構圖。

圖 12 爲表示，藉由本發明之反射型液晶投影機用光學單元之第 8 實施形態構圖。

圖 13 爲表示，藉由本發明之反射型液晶投影機用光學單元之第 9 實施形態構圖。

圖 14 爲表示，藉由本發明之反射型液晶投影機用光學單元之第 10 實施形態構圖。

圖 15 爲表示，藉由本發明之反射型液晶投影機用光學單元之第 11 實施形態構圖。

圖 16 爲表示，藉由本發明之反射型液晶投影機用光學單元之第 12 實施形態構圖。

圖 17 爲表示，藉由本發明之反射型液晶投影機用光學單元之第 13 實施形態構圖。

表 1 爲表示，反射型液晶面板之偏光軸角度測定結果，及對應偏光軸對應角度之計算結果的表。

【元件符號之說明】

- 1.....光源
- 2.....反射型液晶投影機用光學單元之光軸
- 3.....長軸形透鏡
- 4.....結像透鏡
- 5.....白色反射鏡
- 6.....透過 RG 反射分色稜鏡
- 7.....R 透過 G 反射分色稜鏡
- 8.....B 反射鏡

- 14....交叉分色稜鏡
- 15....投射透鏡
- 16...往反射型液晶面板113之入射光束
- 17...從反射型液晶面板113之射出光束
- 18...反射型液晶面板113之旋轉中心點
- 19...背焦
- 24...積分器
- 25...偏光變換元件
- 26...投影透鏡
- 29...菲立普斯式稜鏡
- 30...白色用1/4波長板
- 50....光源
- 51...測定用偏光板
- 52...測定用受光部
- 61...RG透過B反射分色稜鏡
- 62...GB透過R反射分色稜鏡
- 63...RB透過G反射分色稜鏡
- 72...B透過G反射分色稜鏡
- 80...反射鏡
- 90....白色用輔助檢光子
- 91....R用輔助偏光子
- 92....G用輔助偏光子
- 93....B用輔助偏光子
- 94...RG用輔助偏光子

99...反射軸

100..白色用反射型偏光板

101.R 用反射型偏光子

102.G 用反射型偏光板

103.....B 用反射型偏光板

110..白色用反射型液晶面板

111.R 用反射型液晶面板

112.G 用反射型液晶面板

113..B 用反射型液晶面板

120..白色用輔助檢光子

121.R 用輔助檢光子

122..G 用輔助檢光子

123.....B 用輔助檢光子

129..吸收軸

131'1/2波長板

132..1/2波長板輔助檢光子

132'1/2波長板

133'1/2波長板

131.....R 用1/2波長板

132.....G 用1/2波長板

133..B 用1/2波長板

211.R 用光散亂修正元件

212.G 用光散亂修正元件

213.B 用光散亂修正元件

I230271

(50)

220.合成用反射型偏光稜鏡

221..R 用反射型偏光稜鏡

222..G 用反射型偏光稜鏡

223..B 用反射型偏光稜鏡

224..RB 用反射型偏光稜鏡

231..R 用投射透鏡輔助透鏡

232..G 用投射透鏡輔助透鏡

233..B 用投射透鏡輔助透鏡

271..R 用色選擇性波長板

273..B 用色選擇性波長板

280..白色間隔稜鏡

281..R 用間隔稜鏡

282.....G 用間隔稜鏡

283.....B 用間隔稜鏡

伍、中文發明摘要

發明之名稱：投射型影像顯示裝置

本發明乃為實現一輕巧且明亮，不會因為藉由黑影像時之漏光所產生對比降低，低價格之反射型液晶投影機用光學單元。

其使用藉由只具有以同一之特定方向格子作用，做為對反射型液晶面板之偏光子及檢光子，使得以產生作用之反射型偏光板做為偏光板，使用輔助偏光子及吸收型之輔助檢光子，因應於反射型液晶面板之特性，將此等之反射軸，或是吸收軸，做為使用於黑影像時之漏光變少之方向的構造。

陸、英文發明摘要

發明之名稱：

柒、(一)、本案指定代表圖為：第(2)圖

(二)、本代表圖之元件代表符號簡單說明：

- 1 光源
- 2 反射型液晶投影機用光學單元之光軸
- 3 長軸型透鏡
- 4 結像透鏡
- 5 白色反射鏡
- 6 B透過RG反射分色稜鏡
- 7 R透過G反射分色稜鏡
- 8 B反射鏡
- 14 交叉分色稜鏡
- 15 投射透鏡
- 91 R用輔助偏光子
- 92 G用輔助偏光子
- 93 B用輔助偏光子
- 101 R用反射型偏光板
- 102 G用反射型偏光板
- 103 B用反射型偏光板
- 111 R用反射型液晶面板
- 112 G用反射型液晶面板
- 113 B用反射型液晶面板
- 121 R用輔助檢光子
- 122 G用輔助檢光子
- 123 B用輔助檢光子
- 132 1/2波長板

捌、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(1)

拾、申請專利範圍

1.一種投射型影像顯示裝置，乃具有光源，和照明光學系，反射型影像顯示元件，和投射透鏡；

其特徵具有以作用之反射型偏光板，做為藉由繞射所產生偏光板，而做為對該反射型影像顯示元件之偏光子及檢光子，和配置於光路上之前述光源，和前述反射型偏光板之間之輔助偏光子，和以在作用之吸收型的偏光板所構成之輔助檢光子之至少任一方，做為配置於光路上之前述反射型偏光板和前述投射透鏡之間的檢光子，

藉由前述反射型影像顯示元件，所產生之反射之影像，係從前述反射型偏光板之作用面側入射，於前述反射型偏光板反射後，入射於前述投射透鏡，於光路上在前述反射型影像顯示元件之正前，正後，配置前述反射型偏光板。

2.如申請專利範圍第1項所記載之影像顯示裝置，其中，前述反射型影像顯示元件之反射軸，係以前述反射型偏光板之作用面之法線為中心，為了只基於前述反射型影像顯示元件之偏光特性的所定角度，使其旋轉所構成。

3.如申請專利範圍第2項所記載之影像顯示裝置，其中，更具有將前述反射型偏光板之反射軸，調整前述反射型偏光板之作用面之法線為中心之調整機構。

4.如申請專利範圍第3項所記載之影像顯示裝置，其中，更具備將前述輔助偏光子之吸收軸，或是反射軸，和前述輔助檢光子之吸收軸之至少任一方，以光軸為中心使

(2)

其旋轉之調整機構。

5.如申請專利範圍第3項所記載之影像顯示裝置，其中，前述輔助偏光子之吸收軸或反射軸，和前述輔助檢光子之吸收軸之至少任一方，係對包含光軸和前述反射型偏光板之作用面之法線的面之法線，以光軸為中心，於和前述反射型偏光板之反射軸之角度差變小之方向，只基於前述反射型影像顯示元件之偏光性之第2之所定角度旋轉。

6.如申請專利範圍第1項所記載之影像顯示裝置，其中，更具備將前述反射型偏光板之反射軸，調整以前述反射型偏光板之作用面之法線為中心的調整機構。

7.如申請專利範圍第6項所記載之影像顯示裝置，其中，更具備將前述輔助偏光子之吸收軸或反射軸，和前述輔助檢光子之吸收軸之至少任一方，以光軸為中心旋轉之調整機構。

8.如申請專利範圍第6項所記載之影像顯示裝置，其中，前述輔助偏光子之吸收軸或反射軸，和前述輔助檢光子之吸收軸之至少任一方，係對包含光軸和，前述反射型偏光板之作用面之法線的面之法線，以光軸為中心，於和前述反射型偏光板之反射軸之角度差變小之方向，只基於前述反射型影像顯示元件之偏光性之第2之所定角度旋轉。

9.一種投射型影像顯示裝置，乃具有光源，和照明光學系，和反射型影像顯示元件和投射透鏡；

其特徵具有以作用之反射型偏光板做為藉由繞射所產

(3)

生之偏光板，做為對該反射型影像顯示元件之偏光子及檢光子，所形成之稜鏡之內部之反射型偏光稜鏡，和配置於光路上之前述光源，和前述反射型偏光稜鏡之間的輔助偏光子，和以作用之吸收型之偏光板所構成之輔助檢光子之至少任一方，做為配置於光路上之前述光源，和前述反射型偏光稜鏡之間的輔助偏光子。

10.如申請專利範圍第9項所記載之影像顯示裝置，其中，前述反射型影像顯示元件之反射軸，係以前述反射型偏光稜鏡之作用面之法線為中心，為了只基於前述反射型影像顯示元件之偏光特性之所定角度，使其旋轉加以構成。

11.如申請專利範圍第10項所記載之影像顯示裝置，其中，更具有將前述反射型偏光稜鏡之反射軸，調整前述反射型偏光稜鏡之作用面之法線為中心的調整機構。

12.如申請專利範圍第11項所記載之影像顯示裝置，其中，更具備將前述輔助偏光子之吸收軸或反射軸，和前述輔助檢光子之吸收軸之至少任一方，以光軸為中心旋轉之調整機構。

13.如申請專利範圍第11項所記載之影像顯示裝置，其中，前述輔助偏光子之吸收軸或反射軸，和前述輔助檢光子之吸收軸之至少任一方，係對包含光軸，和前述反射型偏光稜鏡之作用面之法線的面之法線，以光軸為中心，於和前述反射型偏光板之反射軸之角度差變小之方向，只基於前述反射型影像顯示元件之偏光性之第2之所定角度

(4)

旋轉。

14.如申請專利範圍第9項所記載之影像顯示裝置，其中，更具備將前述反射型偏光稜鏡之反射軸，調整以前述反射型偏光稜鏡之作用面之法線為中心的調整機構。

15.如申請專利範圍第14項所記載之影像顯示裝置，其中，更具備將前述輔助偏光子之吸收軸，或反射軸，和前述輔助檢光子之吸收軸之至少任一方，以光軸為中心旋轉之調整機構。

16.如申請專利範圍第14項所記載之影像顯示裝置，其中，前述輔助偏光子之吸收軸，或反射軸，和前述輔助檢光子之吸收軸之至少任一方，係對包含光軸和前述反射型偏光稜鏡之作用面之法線的面之法線，以光軸為中心，於和前述反射型偏光板之反射軸之角度差變小之方向，只基於前述反射型影像顯示元件之偏光性之第2之所定角度旋轉。

17.一種投射型影像顯示裝置，乃具有光源，和照明光學系，和反射型影像顯示元件，及投射透鏡；

其特徵具有從將前述光源的光聚集於所定之偏光方向，射出之偏光變換元件，和以藉由繞射以作用之反射型偏光板，或是反射型偏光稜鏡做為偏光板，做為對前述反射型影像顯示元件之偏光子及檢光子，和配置於光路上之前述光源和前述反射型偏光板，或是反射型偏光稜鏡之間的輔助偏光子，和於以作用之吸收型之偏光板，做為配置於光路上之前述反射型偏光板，或是反射型偏光稜鏡和前述

(5)

投射透鏡之間的檢光子，所構成之輔助檢光子之至少任一方，

而將前述偏光變換元件之對比設為 A ，前述輔助偏光子之對比設為 B ，前述輔助檢光子之對比設為 D ，前述反射型偏光板，或是反射型偏光稜鏡之對比設為 C ，前述反射型偏光板，或是反射型偏光稜鏡之反射的對比設為 E ，藉由前述反射型影像顯示元件所產生的光，係於前述反射型偏光板或是反射型偏光稜鏡，反射後入射於投射透鏡之構造中，滿足 $A \times B \times C = (0.5 \sim 5) \times D \times E$ ；藉由前述反射型影像顯示元件所產生的光，係於透過前述反射型偏光板，或是反射型偏光稜鏡後，入射於投射透鏡之構造中，滿足 $A \times B \times E = (0.5 \sim 5) \times D \times C$ 。

18.如申請專利範圍第17項所記載之影像顯示裝置，其中，前述反射型影像顯示元件之反射軸係以前述反射型偏光板，或是反射型偏光稜鏡之作用面的法線為中心，為了基於前述反射型影像顯示元件之偏光特性，只旋轉鎖定角度所構成之。

19.如申請專利範圍第18項所記載之影像顯示裝置，其中，更具有將前述反射型偏光板，或是反射型偏光稜鏡之反射軸，以前述反射型偏光板，或是反射型偏光稜鏡之作用面的法線為中心，調整之調整機構。

20.如申請專利範圍第17項所記載之影像顯示裝置，其中，前述反射型影像顯示元件之反射軸係以前述反射型偏光板，或是反射型偏光稜鏡之作用面的法線為中心，為

了基於前述反射型影像顯示元件之偏光特性，只旋轉鎖定角度所構成。

圖1

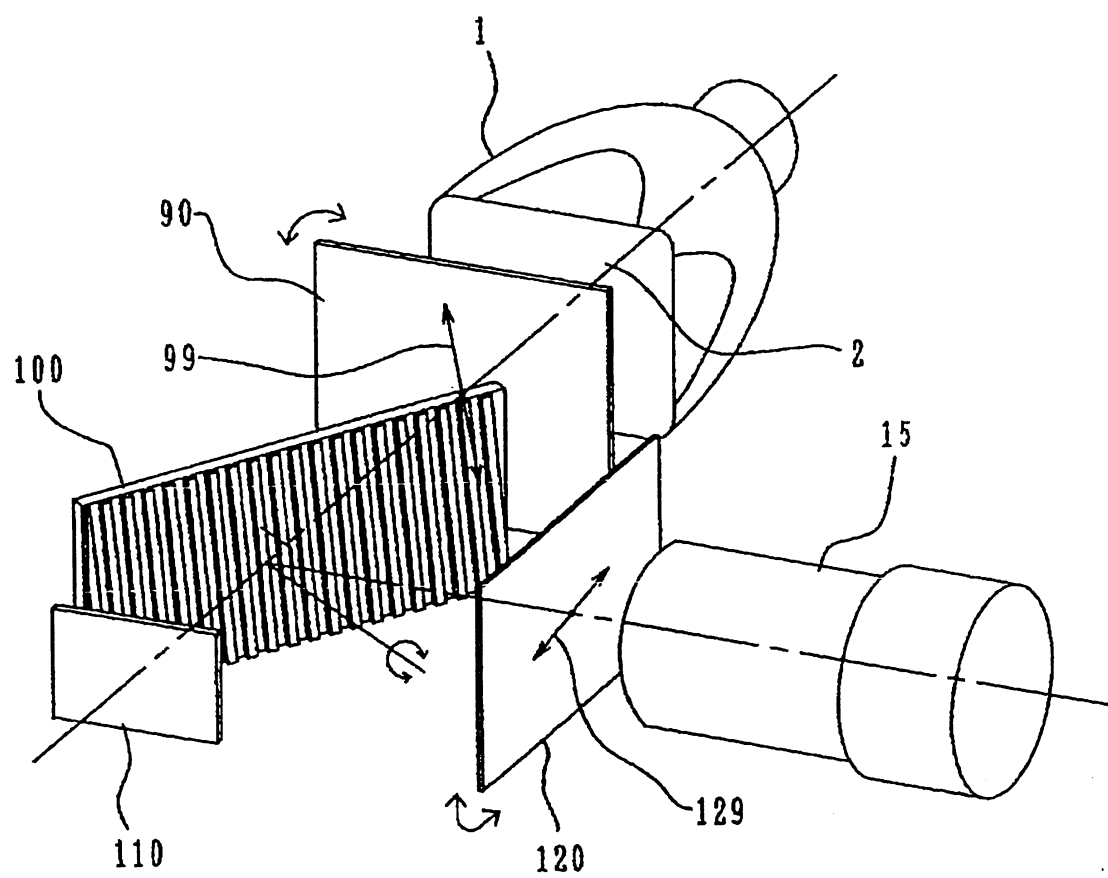


圖2

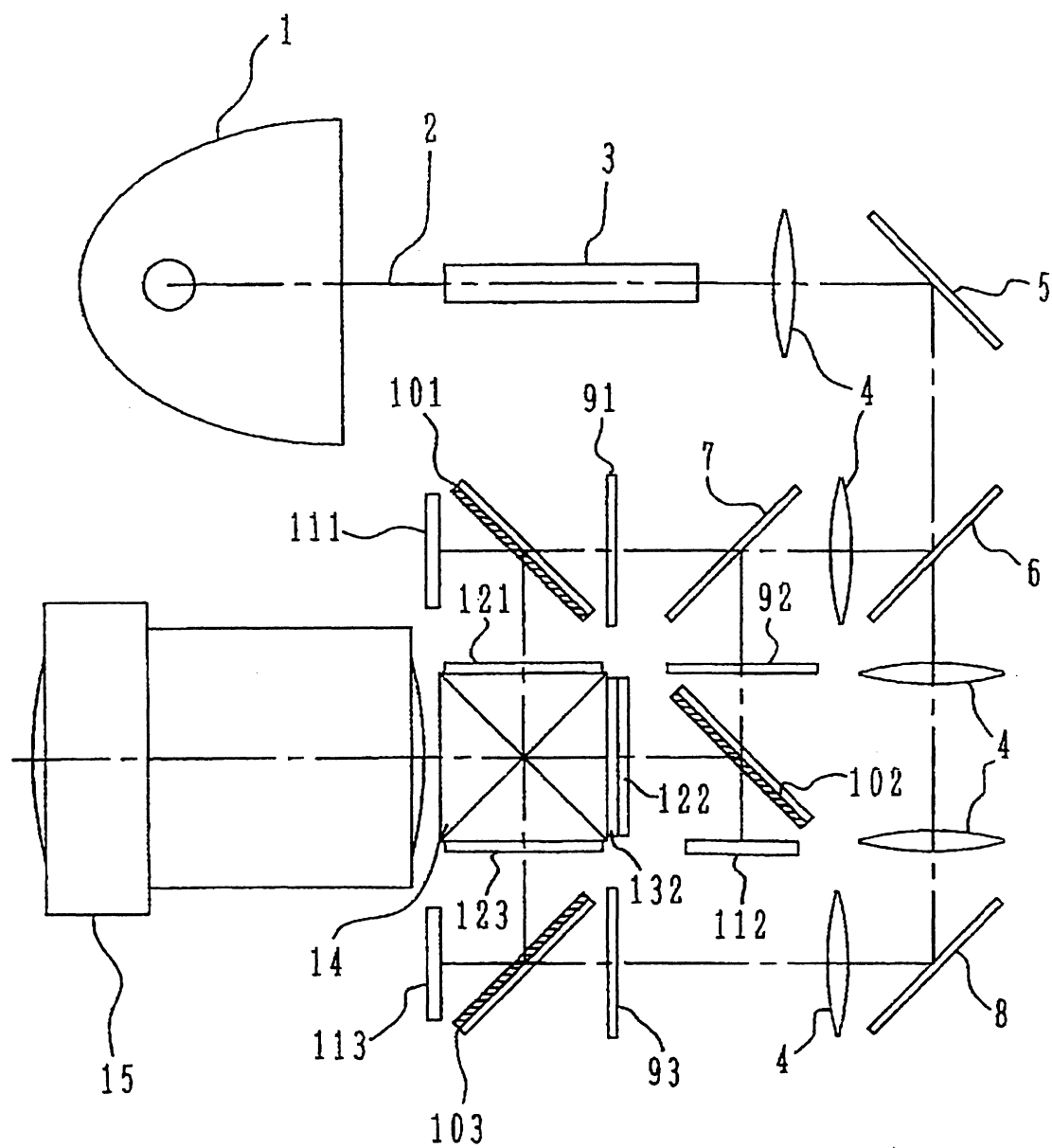
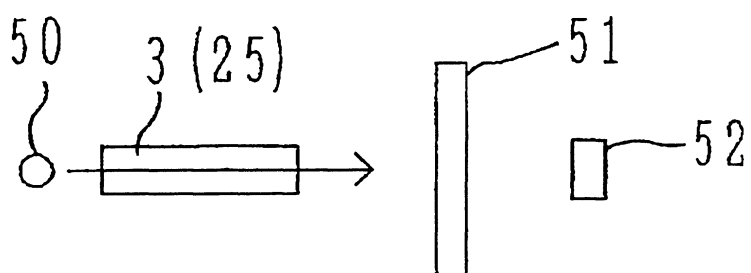
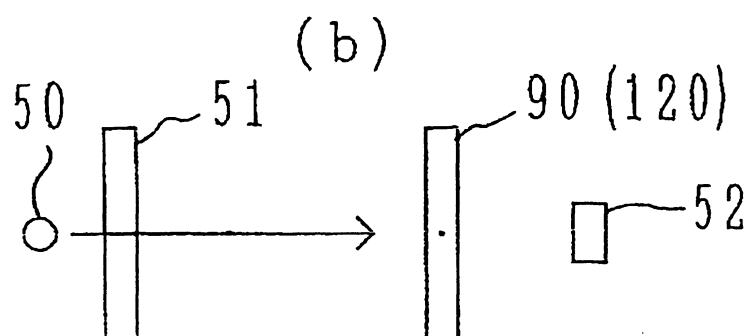


圖3

(a)



(b)



(c)

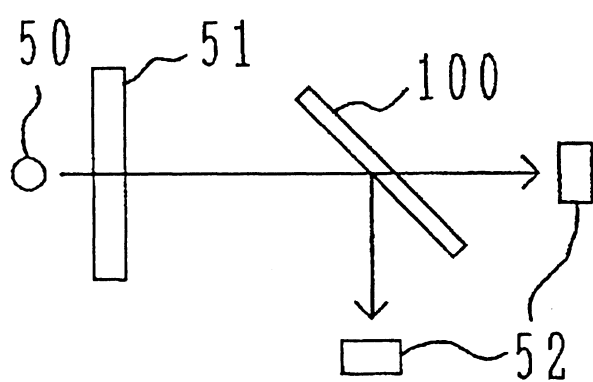


圖4

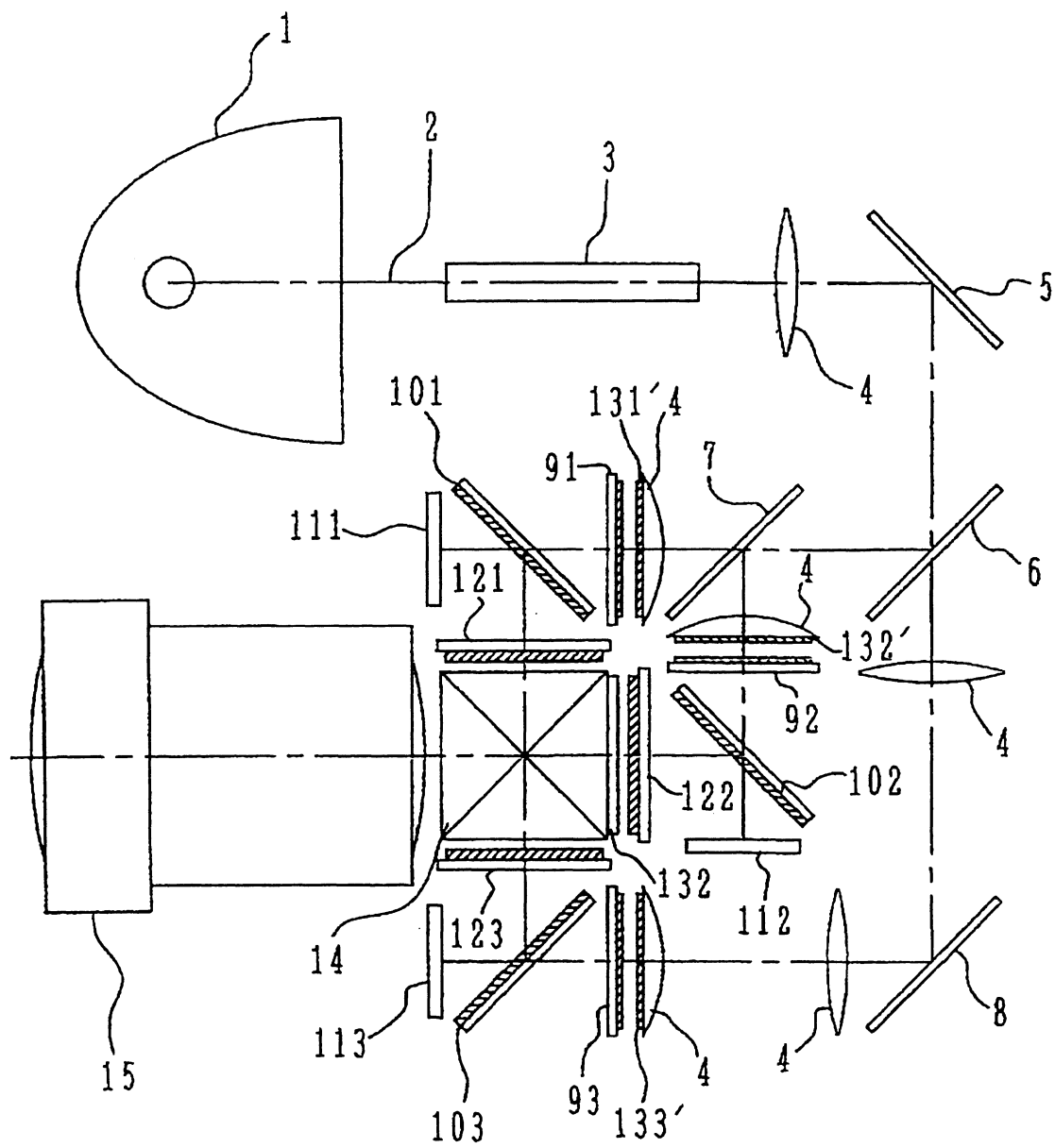


圖5

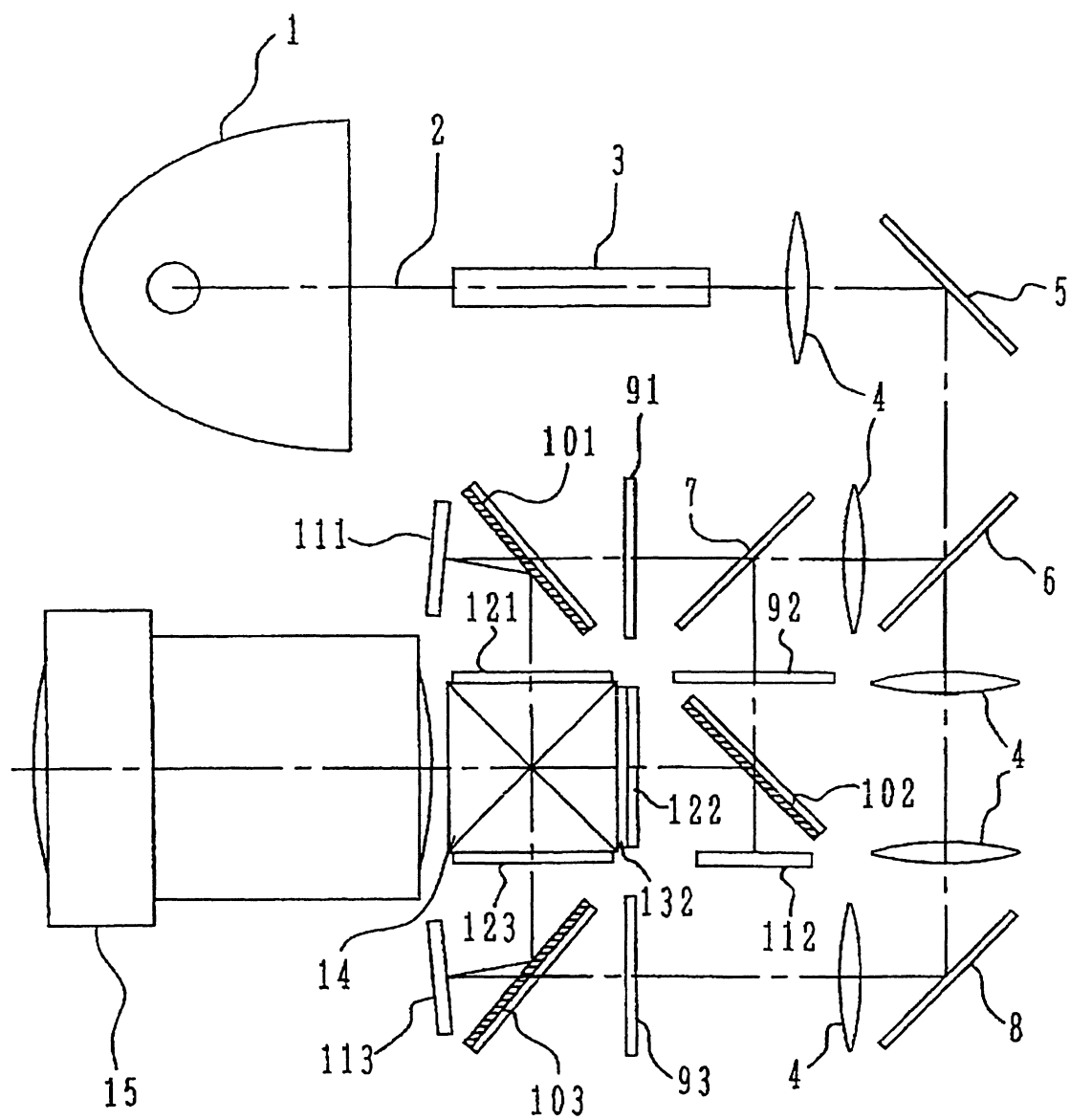


圖6

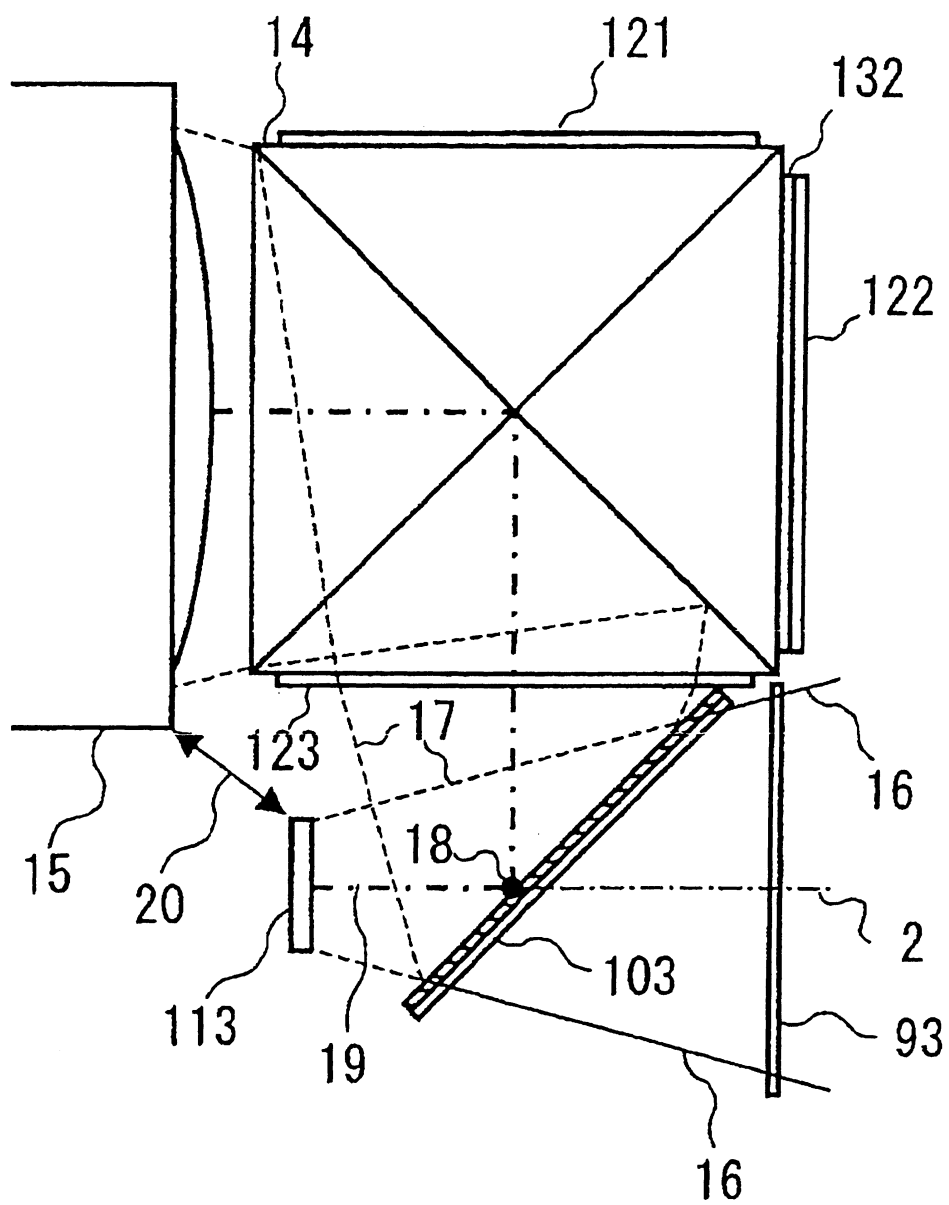


圖7

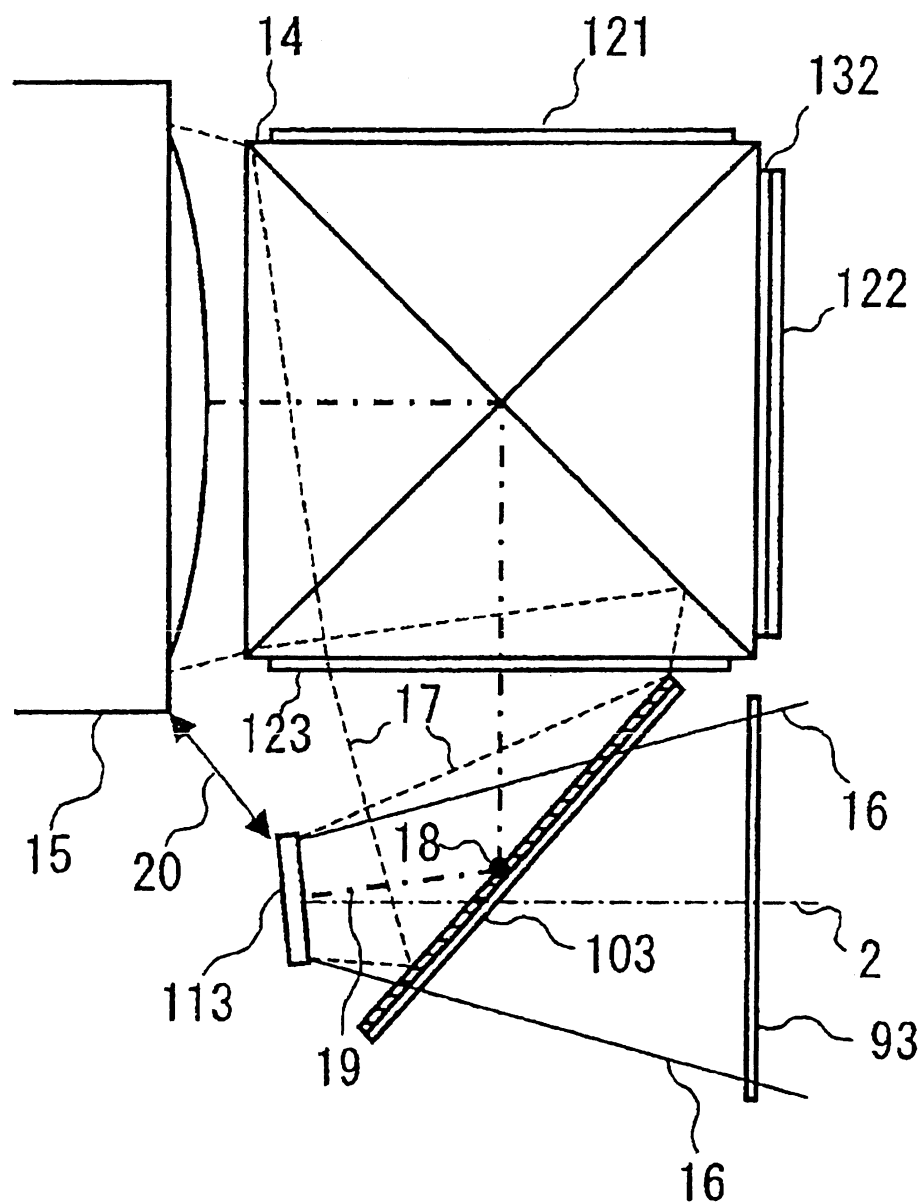


圖8

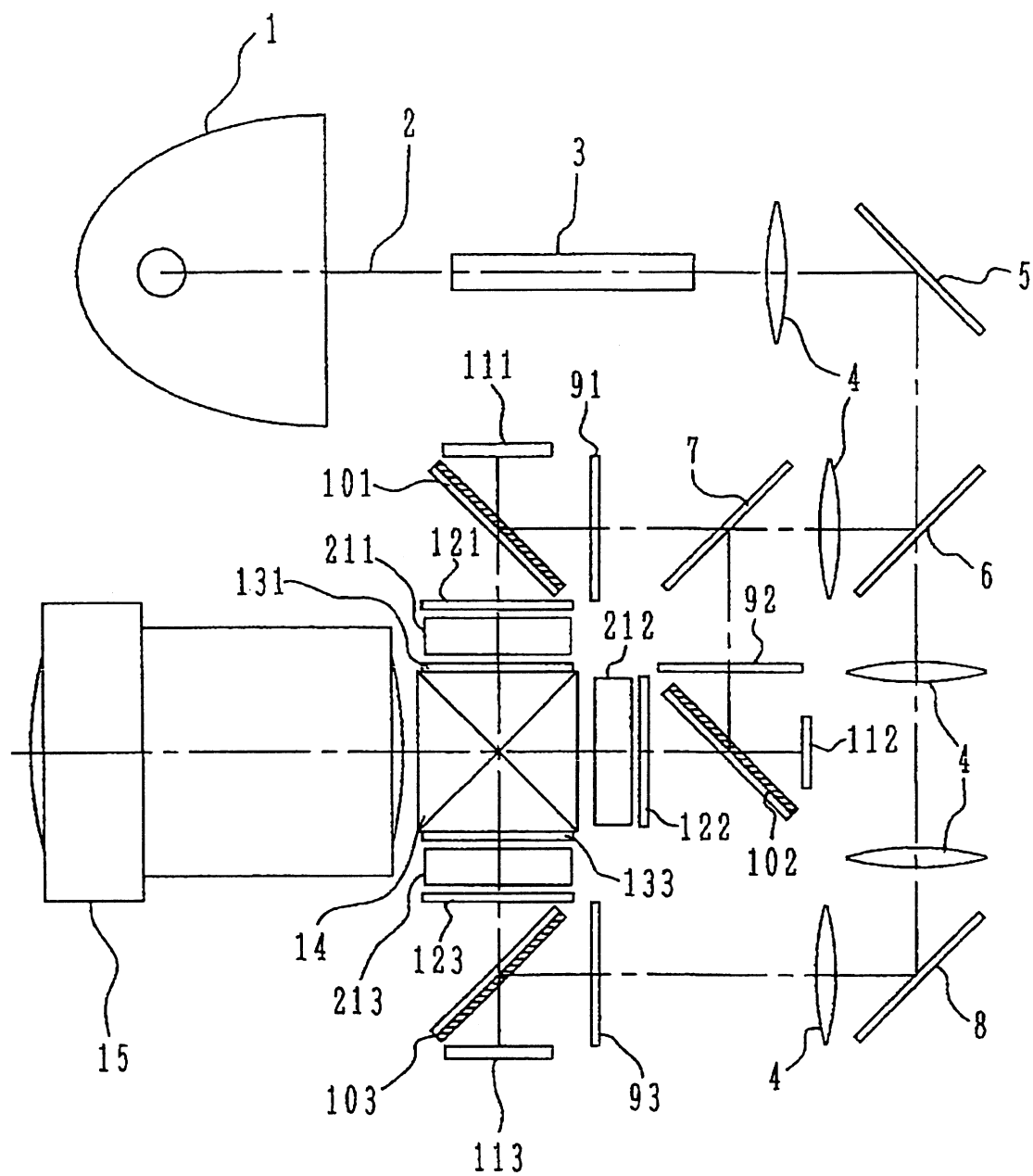


圖10

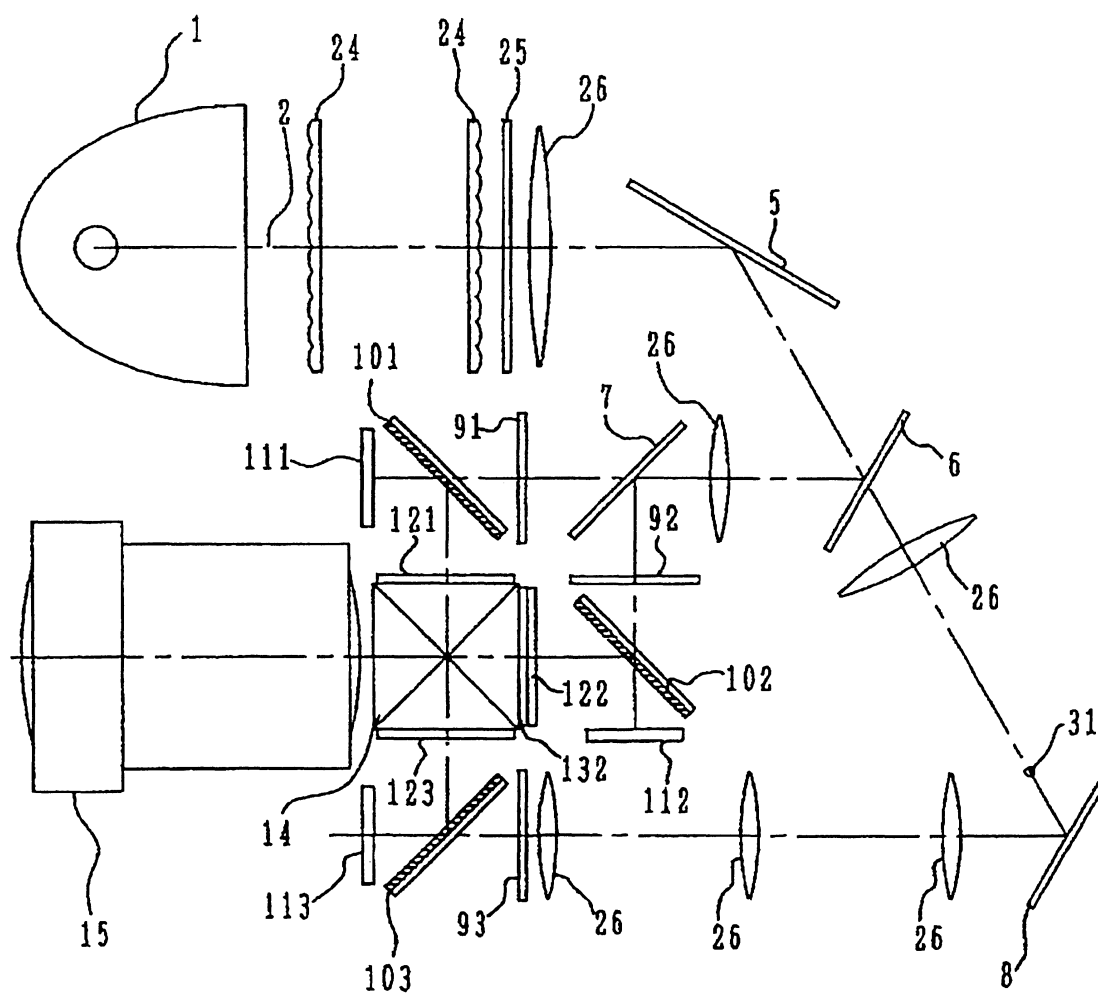


圖 11

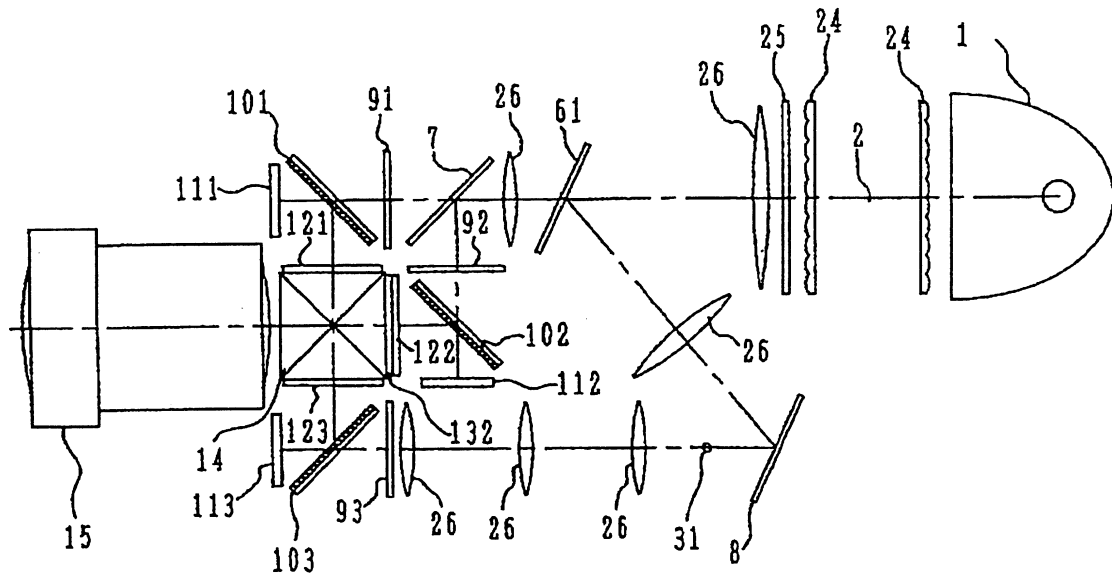


圖 12

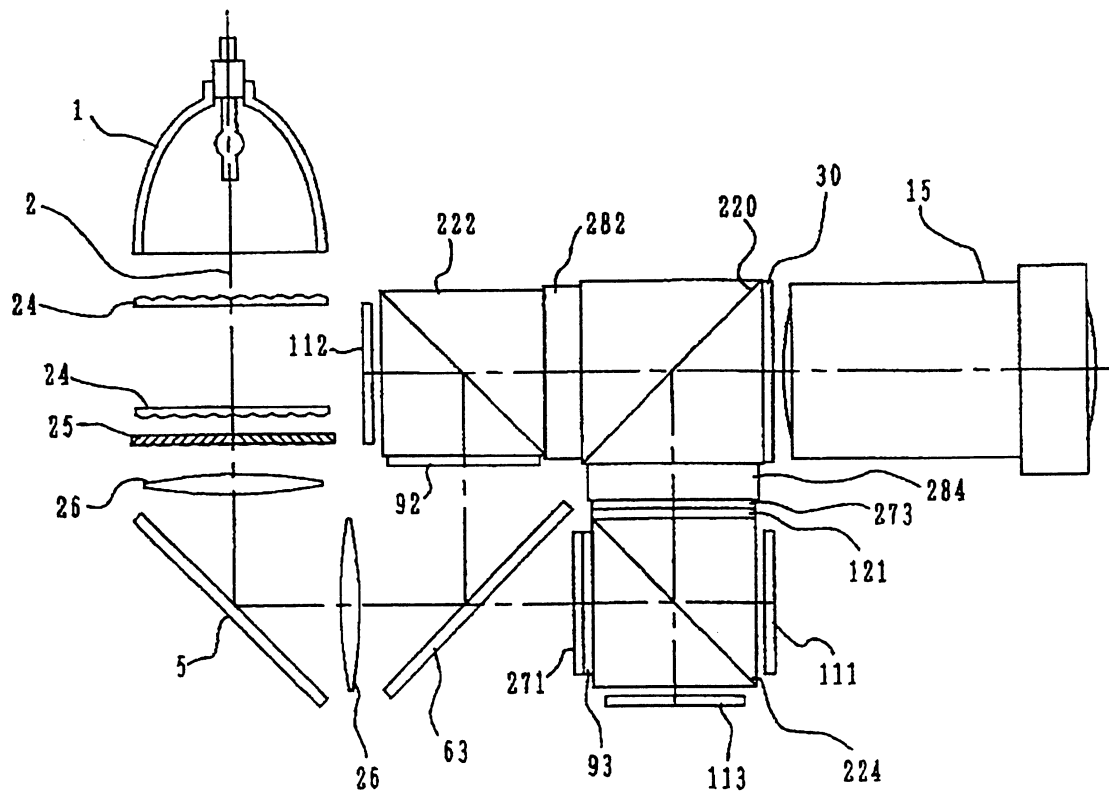


圖13

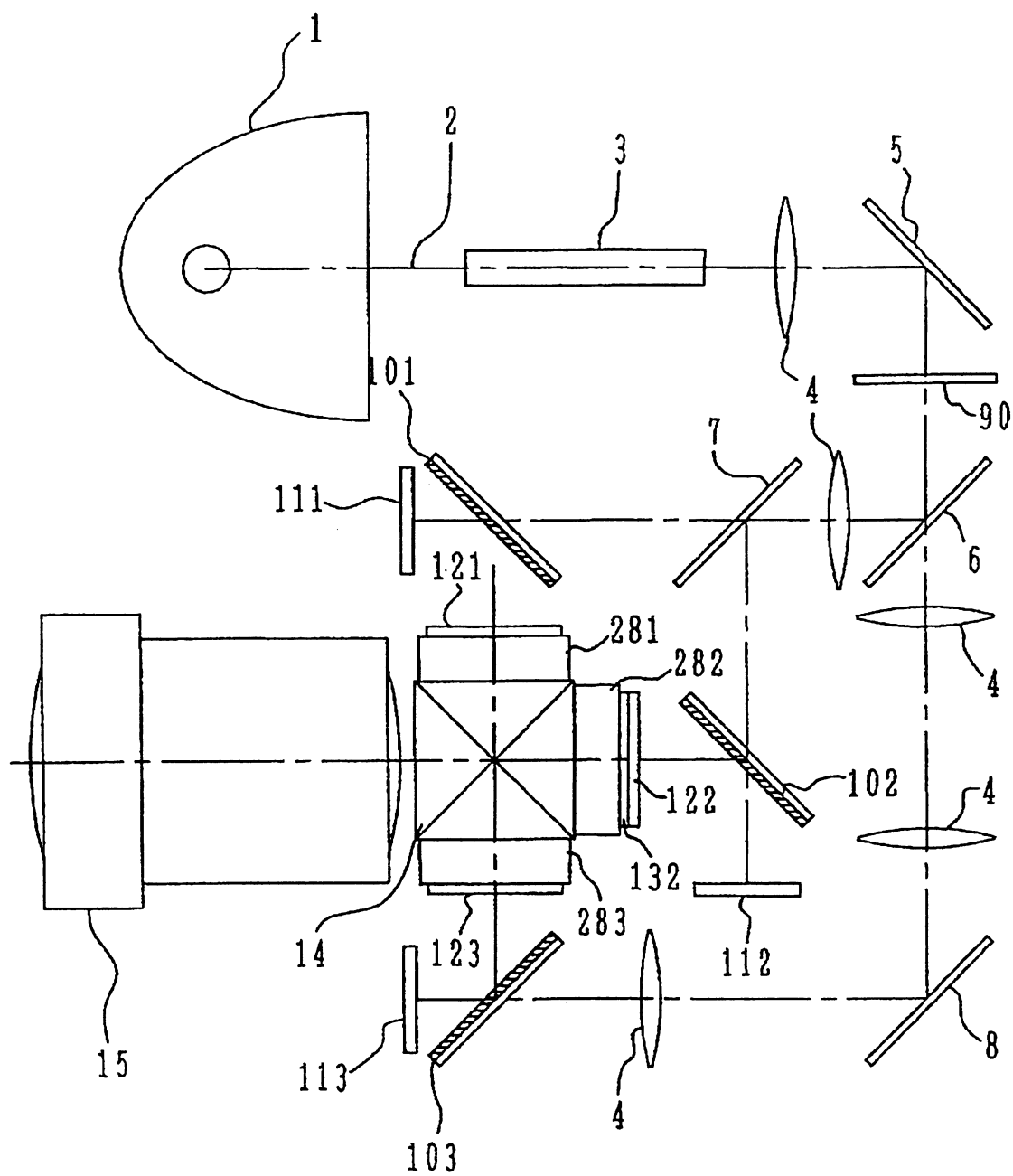


圖 14

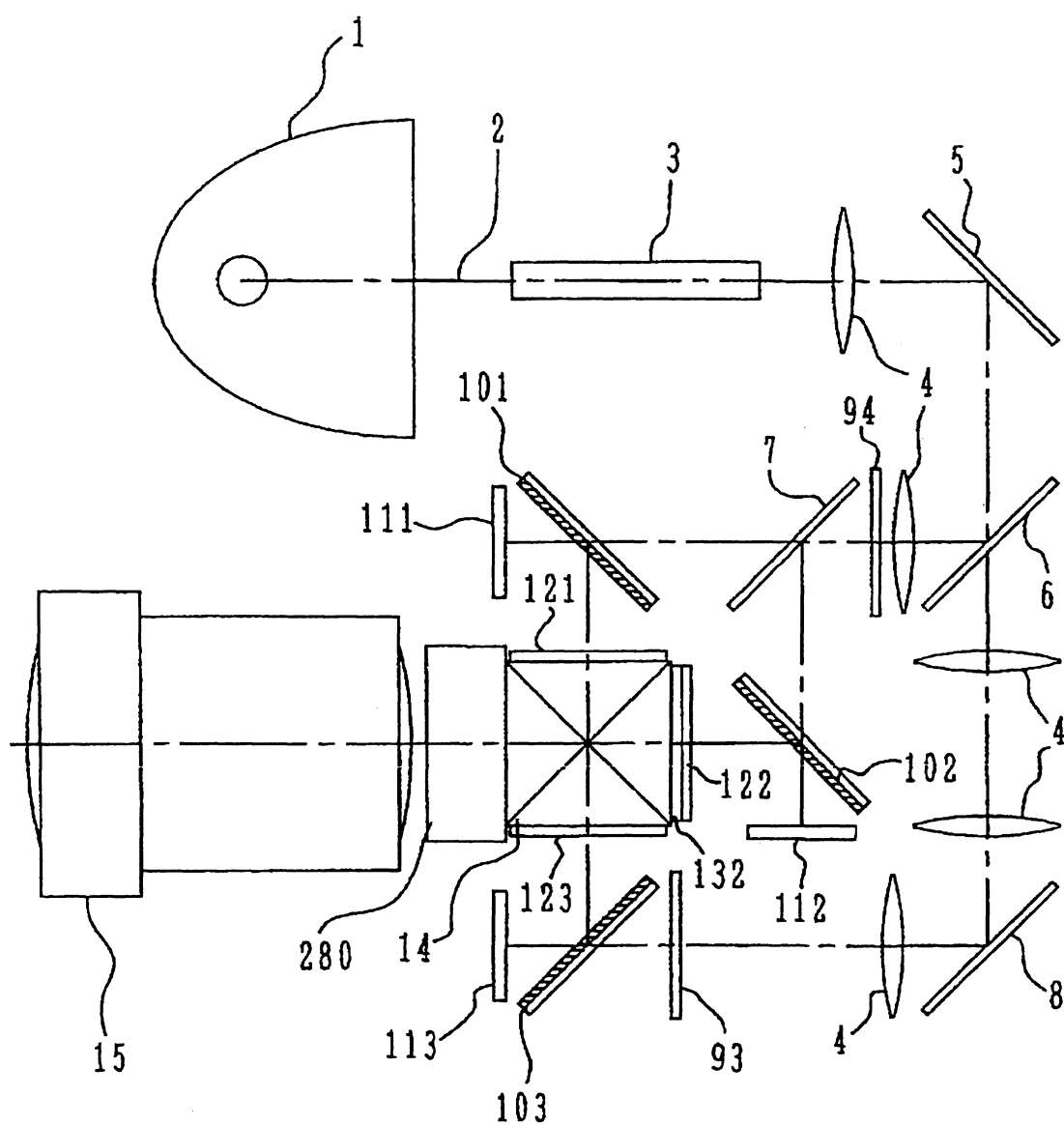


圖15

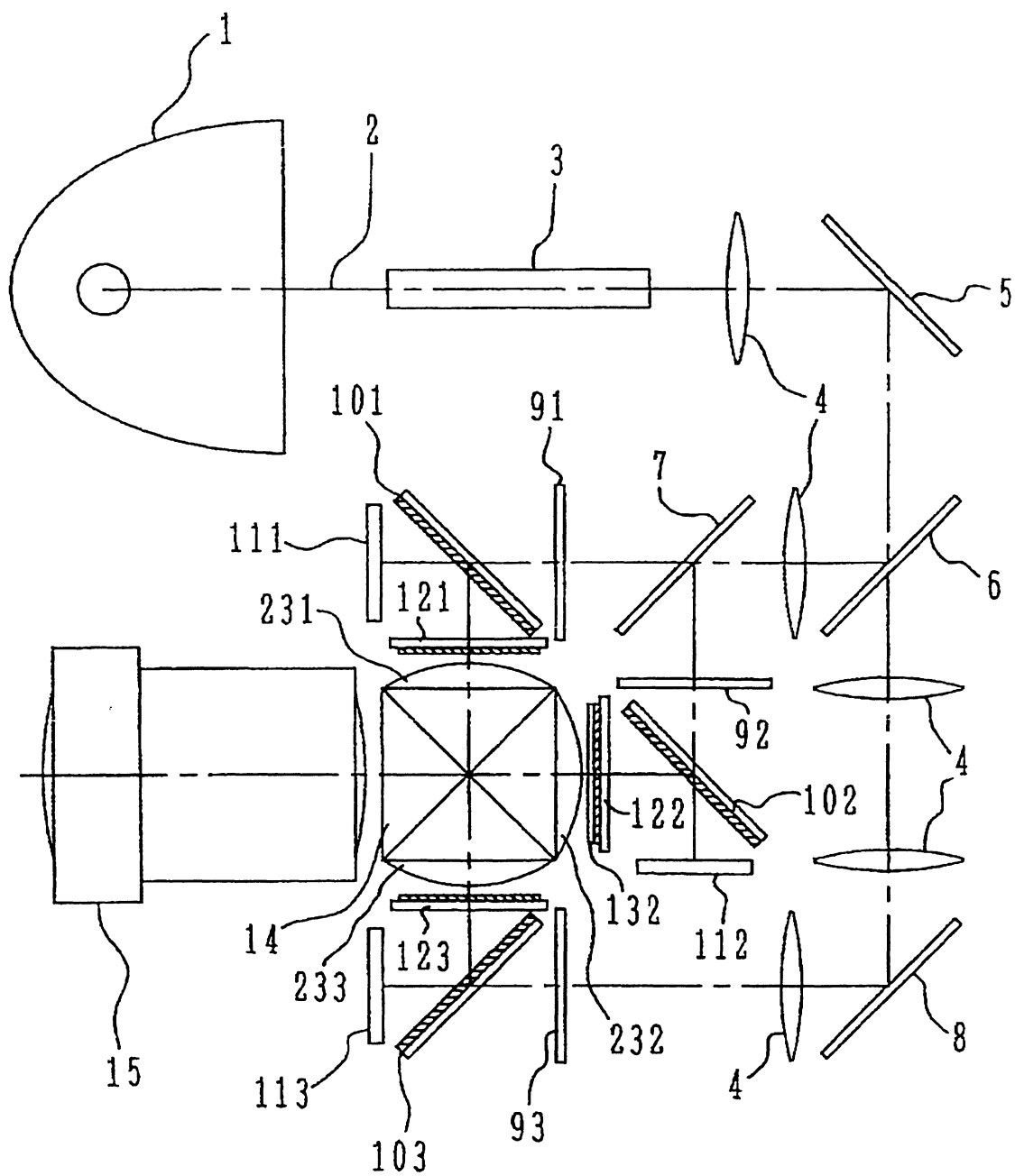


圖16

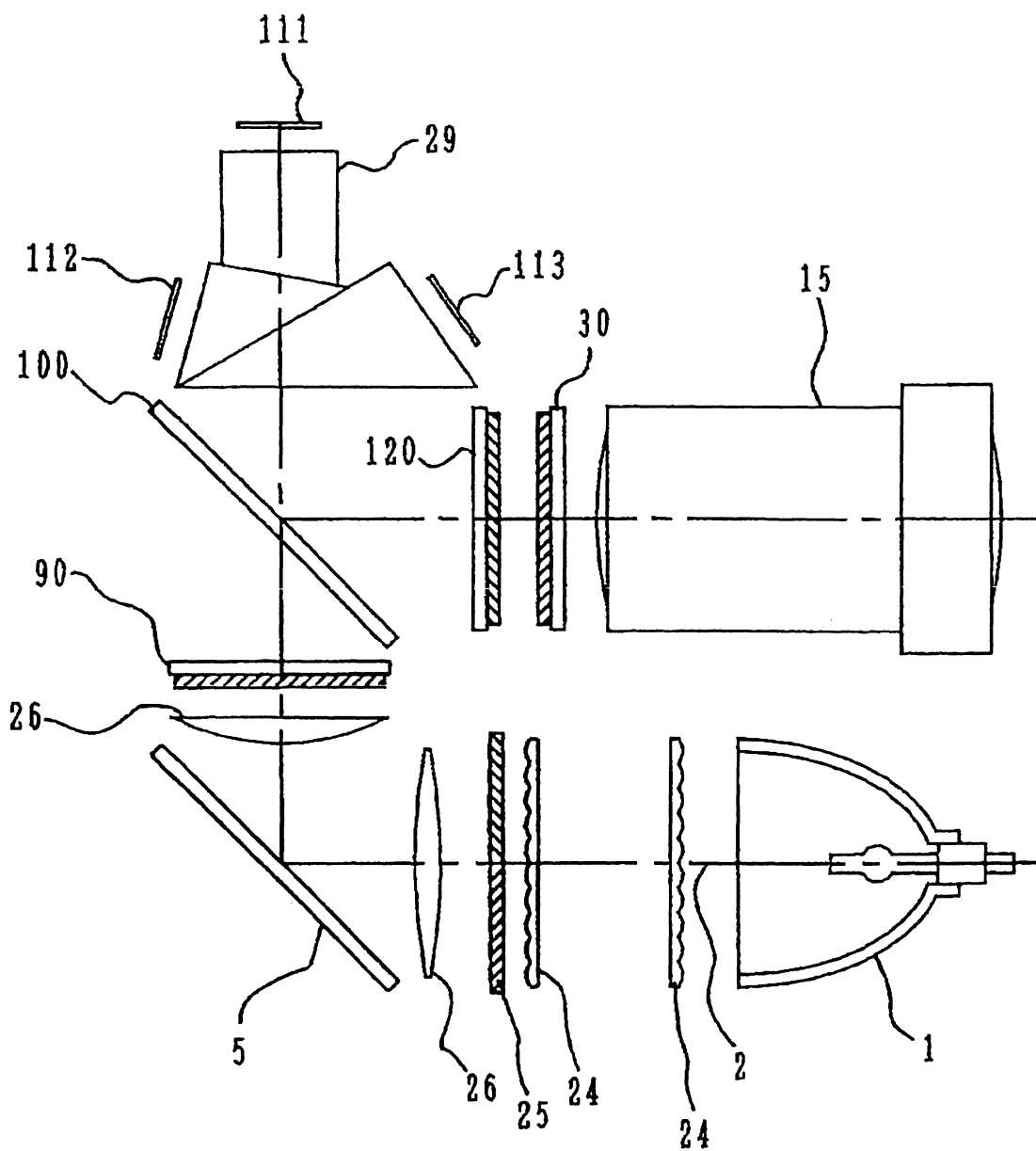
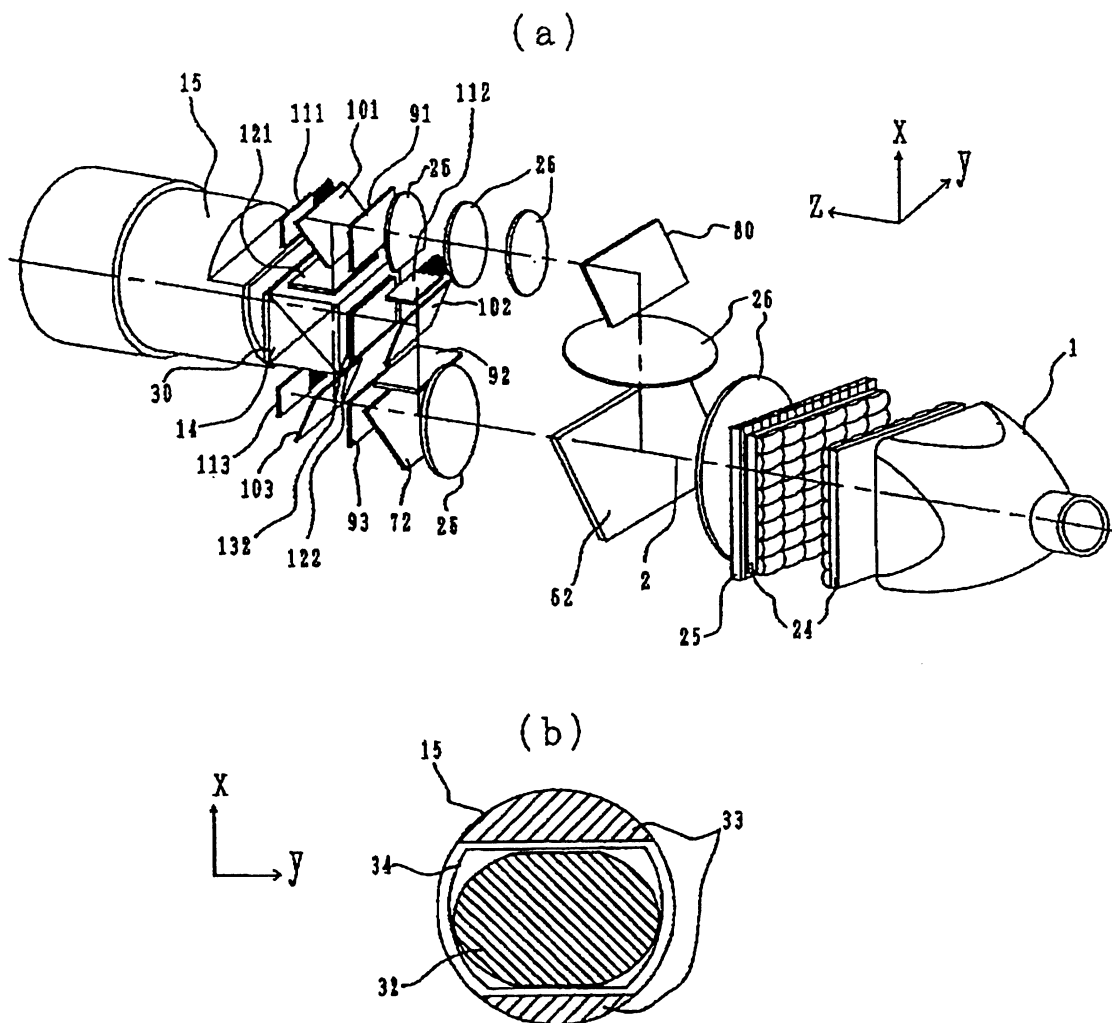


圖17



(2)

時，入射角越大其功能既越大。因此，具有入射於反射型液晶面板的光之波長範圍，和具有某角度範圍之反射型液晶投影機中，對於所有之入射光，並非完全減少漏光之效果。

爲了防止投射於此漏光之螢幕，於 PBS 稜鏡，和投射鏡之間等即使配置偏光板，此漏光，由於包含和偏光板之透過軸方向相同偏光成分，故爲無法預防。

同時，一但使用 PBS 稜鏡，不利於重量之點。再者，對於 PBS 稜鏡，係藉由引起於光線透過玻璃材料時之偏光之偏移的漏光，使得爲了不降低對比，故有必要使用光彈性數低之玻璃材料。如此之玻璃材料，由於比重大因此較特別重，且，由於流通量較少故成本爲高。

爲了解決上述的課題，例如，如同記載於美國 US6234634，或美國 Moxtek 公司之型錄 No.PBF02A，會考慮以使用反射型偏光板做爲偏光子及檢光子。如此之反射型偏光板，係據由光學的格子所造成繞射，將平行之偏光反射於格子方向，使得直行之偏光透過於格子方向，以產生作用做爲偏光板。

因此，如此之構造，由於不會產生於使用 PBS 稜鏡之構造中，所造成之斜光之漏光，故原理上，對使用 PBS 稜鏡之構造係爲高對比。

【發明內容】

於前述 USP 中，係無記載著有關於彩色顯示。且，

93.9.30 頁

(4)

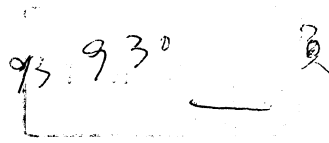
以下，茲參考圖面說明本發明之實施形態。又，於全圖中具有共通功能之零件，付予符號而標示，關於已一度說明過者既省略重複說明之。

圖1為表示，藉由本發明之投影機用光學單元之1之實施形態構圖。

於圖1中，1為光源，2為反射型液晶投影機用光學單元的光軸，90為白色輔助偏光子，100為白色用反射型偏光板，110為白色用反射型液晶面板，120為白色輔助檢光子，15為投射鏡。

以下，為藉由圖1，來說明本發明之反射型液晶投影機用光學單元之動作。

白色像表示時之動作如下。於圖1中，射出光源1的光之中，輔助偏光子90之吸收軸，或是正交於反射軸99之偏光方向的光，係透過輔助偏光子90而入射於反射型偏光板100。反射型偏光板100係反射軸為了輔助偏光子90之吸收軸，或是與反射軸略為成平行而加以配置，故入射於反射型偏光板100的光，係透過反射型偏光板100，而入射於反射型液晶面板110。一般而言，反射型液晶面板110於輸入白影像信號時，由於將略旋轉偏光 90° 而反射入射光，故藉由反射型面板110所產生反射的光之偏光方向，係和反射型偏光板100之反射軸略成平行。因此，於反射型液晶面板110反射的光，將於反射型偏光板100，扭轉光軸方向 90° 而給予反射，再入射於輔助檢光子120。輔助檢光子120係由於吸收軸為了和反射型偏光板100之反射軸形成



$$\text{(偏光板及 PBS 稜鏡之透過率)} = \frac{\text{(測定物配置時之亮度測定值)}}{\text{(參考測定時之亮度測定值)}}$$

對比為和上述同樣地進行以下之2種模式而算出。一種為測定物之吸收型偏光板之吸收軸，或是反射型偏光板之反射軸為平行於測定用偏光板之吸收軸之模式，另一種為測定物之吸收型偏光板之吸收軸，或是反射型偏光板之反射軸，和測定用偏光子之吸收軸(或是反射軸)正交之模式(以下各稱為平行模式，正交模式)。對比為藉由上述同樣之公式求之。

$$\text{(對比)} = \frac{\text{(平行模式之透過率)}}{\text{(正交模式之透過率)}}$$

圖3(c)為表示，將反射型偏光板以偏光子或是檢光子做為使用時之對比測定方法。於圖3(c)中，測定用光源50，測定用偏光板51，及測定用偏光部52，皆為和上述同樣之物。將各零件以光源，測定用偏光板，測定物(反射型偏光板)，及測定用受光部之順序配置，而進行和上述同樣之亮度測定。但是，測定物之反射型偏光板其法線，係對光軸為了使配置傾斜45度。同時，參考測定也和上述同樣不配置測定物進行測試。以使用反射型光板做為偏光子及檢光子時，測定透過反射型偏光板光的光之透過率，及測定反射反射型光板的光之反射率之兩者，將影響對比及