

發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：9414 3806

※申請日期：94.12.12

※IPC 分類：G02B 27/18, G03B 21/00

一、發明名稱：(中文/英文)

影像顯示裝置及投影機

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

精工愛普生股份有限公司

代表人：(中文/英文)

花岡清二

住居所或營業所地址：(中文/英文)

日本東京都新宿區西新宿 2 丁目 4 番 1 號

國 籍：(中文/英文)

日本

三、發明人：(共 4 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 內山 正一

2. 中村 旬一

3. 新田 隆志

4. 旭 常盛

國 籍：(中文/英文)

1.-4. 日本

四、聲明事項：

☐ 主張專利法第二十二條第二項 ☐ 第一款或 ☐ 第二款規定之事實，
其事實發生日期為： 年 月 日。

☒ 申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

☒ 有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

日本、2005.03.09、JP2005-066092

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

☐ 主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

☐ 主張專利法第三十條生物材料：

☐ 須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

☐ 不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於透過複數個光調變元件調變來自光源之光以顯示影像的裝置，特別是關於非常適合用於實現亮度動態範圍及階度數之擴大的影像顯示裝置。

【先前技術】

近年來，LCD(Liquid Crystal Display)、EL(Electro - luminescence)顯示器、電漿顯示器、CRT(Cathode Ray Tube)、投影機等之電子顯示器裝置的畫質顯著改善，在解析度、色域方面，具有大致能與人類視覺特性匹敵之性能的裝置亦陸續實現。然而，亮度動態範圍方面，其重現範圍約在 $1 \sim 10^2$ [nit]左右之範圍，且階度數一般為 8 位元。另一方面，人類之視覺，一次能感覺之亮度動態範圍在 $10^{-2} \sim 10^4$ [nit]左右，且亮度辨別能力當以 0.2[nit]換算成階度數時相當於 12 位元。當經由此種視覺特性來看目前顯示器裝置之顯示影像時，由於亮度動態範圍之狹窄程度很明顯、加上陰影部或主光部之階度不足，因此對顯示影像之真實感或魄力即會感到不足。

又，電影或遊戲等所使用之 CG(Computer Graphics)，使顯示資料具有接近人類視覺之亮度動態範圍或階度特性(以下稱為 HDR(High Dynamic Range)顯示資料)來追求描繪之真實度的動向逐漸成為主流。然而，由於顯示該影像之顯示器裝置的性能不足，因此有無法充分發揮 CG 內容

原本具有之表現力的課題。

再者，次期 OS(操作系統, Operating System)預定採用之 16 位元色空間，與目前之 8 位元色空間比較，動態範圍或階度數皆呈飛躍式增加。因此，可想見對能充分發揮 16 位元色空間之高動態範圍、高階度電子顯示器裝置的要求將越來越高。

顯示器裝置中，液晶投影機、或 DLP(Digital Light Processing,商標)投影機等投射型顯示裝置(投影機)能進行大畫面的顯示，在重現顯示影像之真實感或魄力上是非常具效果的顯示器裝置。於此領域中，為解決上述問題，已有一種如下所述之提案。

作為高動態範圍之顯示器裝置，例如有揭示於專利文獻 1 之技術，其具備光源、用以調變光之全波長區域之亮度的第 2 調變元件、以及在光之波長區域中 RGB 三原色各波長區域調變該波長區域之亮度的第 1 光調變元件，以第 2 光調變元件調變來自光源之光以形成所欲亮度分布，使其光學像成像於第 1 光調變元件之顯示面，再投射已進行兩次調變之光。第 2 光調變元件及第 1 光調變元件之各像素，係根據從 HDR 顯示資料決定之第 1 控制值及第 2 控制值來分別控制。作為光調變元件，例如有一種具有能獨立控制透射率之像素構造或分段構造、能控制二維透射率分布之透射型調變元件。作為其代表例係有一種液晶光閥。又，亦能使用反射型調變元件來代替透射型調變元件，作為其代表例係有一種 DMD(Digital Micromirror Device)

元件。

接著，考量使用暗顯示之透射率為 0.2%、亮顯示之透射率為 60%之光調變元件的情形。光調變元件單體，其亮度動態範圍為 $60 / 0.2 = 300$ 。上述顯示器裝置，由於相當於以光學方式串列配置亮度動態範圍為 300 之光調變元件，因此能實現 $300 \times 300 = 90000$ 之亮度動態範圍。又，於階度數方面與此同等之想法亦可成立，藉由以光學方式串列配置 8 位元階度之光調變元件，而能得到超過 8 位元之階度特性。

【專利文獻 1】特表 2004-523001 號公報

【專利文獻 2】特開 2001-100689 號公報

然而，一般而言，液晶光閥之像素開口部形狀並不具有繞影像顯示面中心軸的旋轉對稱性。因此，上述習知技術中，當將光源、第 1 光調變元件、成像光學機構、第 2 光調變元件配置於光軸上時，以成像光學機構形成之第 1 光調變元件之光學像單位像素的開口部形狀、和第 1 光調變元件之單位像素的開口部形狀即不一致。因此，由於從第 1 光調變元件射出之光的一部分，會在第 2 光調變元件之開口部被遮蔽，因此產生光利用效率降低之問題。

本發明為解決上述課題，其目的，係提供一種能提升光利用效率、得到鮮明影像之影像顯示裝置及投影機。

【發明內容】

為達成上述目的，本發明係提供以下之方法。

本發明之影像顯示裝置，係根據顯示影像資料調變來自光源的光以顯示影像，其特徵在於，具備：第 1 光調變元件，係調變從該光源射出之光；以及第 2 光調變元件，係與該第 1 光調變元件串列配置於光路上，以調變從該第 1 光調變元件射出之光；該第 1 光調變元件之單位像素的開口部形狀與該第 2 光調變元件之單位像素的開口部形狀係相似。

本發明之影像顯示裝置，由於第 1 光調變元件之單位像素的開口部形狀與第 2 光調變元件之單位像素的開口部形狀係相似，使射入第 2 光調變元件之第 1 光調變元件的光學像與第 2 光調變元件之開口部形狀大致一致，因此在第 2 光調變元件被遮蔽之光束比率係較習知少。據此，由於能使從第 1 光調變元件射出之光束大致全部通過第 2 光調變元件之開口部，因此能提升光利用效率。

又，本發明之影像顯示裝置，最好係具備將該第 1 光調變元件之光學像成像於該第 2 光調變元件之受光面的成像光學機構。

本發明之影像顯示裝置，能確實謀求亮度、色調、對比等之均一化，使影像顯示品質良好。

又，藉由上述構成，關於第 2 光調變元件之光軸方向配置位置的容許誤差範圍亦可設得較寬，能謀求設計或構成之簡單化，減低製造成本。

又，本發明之影像顯示裝置，其方式較佳為，該成像光學機構係一倒立成像機構；該第 2 光調變元件相對該第

1 光調變元件之單位像素的開口部大小，係對應該成像光學機構之倍率的大小，且兩者配置成繞光軸 180° 旋轉對稱。

本發明之影像顯示裝置中，從光源射出之光係在第 1 光調變元件被調變。又，由於成像光學機構係一倒立成像機構，因此被調變之光學像在第 2 光調變元件之受光面為倒立之像。如此，即使從第 1 光調變元件射出之光學像旋轉 180° ，由於第 2 光調變元件之單位像素的開口部大小為對應該成像光學機構之倍率的大小，且第 1 光調變元件與第 2 光調變元件係配置成繞光軸 180° 旋轉對稱，因此從第 1 光調變元件射出之光不會在第 2 光調變元件之開口部被遮蔽。亦即，即使使用倒立成像機構，由於從第 1 光調變元件射出之光束係大致全部通過第 2 光調變元件之開口部，因此能提升光利用效率。

又，本發明之影像顯示裝置，其方式較佳為，該第 1 光調變元件，係由分別調變不同色光之複數個光調變元件構成，並具備用以合成在該複數個光調變元件調變之光的分色稜鏡；並使該第 2 光調變元件之開口部形狀，與用以射出透射過該分色稜鏡之光的該光調變元件開口部形狀一致。

本發明之影像顯示裝置中，由於使第 2 光調變元件之開口部形狀，與用以射出透射過分色稜鏡之光的光調變元件開口部形狀一致，且能以簡易之方法使開口部形狀一致，因此能在防止裝置整體大型化的同時，因削減零件數

而能謀求低成本化。

本發明之投影機，其特徵在於：具備上述影像顯示裝置、以及用以投射從該影像顯示裝置射出之光的投射機構。

本發明之投影機，係藉由投射機構來投影被影像顯示裝置射出之影像。如上所述，影像顯示裝置，由於能在從第 1 光調變元件射出之光不損失之狀態下使其從第 2 光調變元件之開口部通過，因此能得到具高動態範圍之優異階度特性的顯示影像。

【實施方式】

以下參照圖詳細說明本發明之影像顯示裝置及投影機的實施形態。

(投影機之第 1 實施形態)

圖 1，係顯示投射型液晶顯示裝置(投影機)PJ1 之主要光學構成的圖。

投影機 PJ1，具備影像顯示裝置與用以將從液晶光閥 100 射入之光投射於螢幕 120 的投射透鏡(投射機構)110 所構成，該影像顯示裝置，具備：光源 10；均一照明系統 20，係使從光源 10 射入之光的亮度分布均一化；色調變部 25(包含作為第 1 光調變機構之藍色光用透射型液晶光閥 60B,綠色光用透射型液晶光閥 60G,紅色光用透射型液晶光閥 60R 的三個透射型液晶光閥)，係分別調變從均一照明系統 20 射入之光的波長區域中 RGB 三原色亮度；中繼透鏡 90，

係中繼從色調變部 25 射入之光；作為第 2 調變機構之透射型液晶光閥 100，係調變從中繼透鏡 90 射入之光的全波長區域亮度。

又，光源 10，係具備超高壓水銀燈或氙氣燈等所構成之燈 11、以及將來自燈 11 之射出光反射、聚光的反射器 12。

此外，以下說明中，光學系統整體之 xyz 正交座標系統，係以透射型液晶光閥 100 之像素面為 xy 平面，以從正交分色稜鏡 80 射出、朝向投射透鏡 110 之光的方向為 z 方向。

均一照明系統 20，係包含由複眼透鏡等構成之第 1, 第 2 透鏡陣列 21, 22、偏光調變元件 23、聚光透鏡 24 所構成。又，藉由以第 1, 第 2 透鏡陣列 21, 22 使來自光源 10 之光的亮度分布均一化，並藉由偏光轉換元件 23 使通過第 1, 第 2 透鏡陣列 21, 22 之光偏光至色調變部能射入的偏光方向，再以聚光透鏡 24 聚集偏向之光而射出至色調變部 25。此外，偏光調變元件 23，例如係以 PBS 陣列、1/2 波長板構成，用以將任意偏光轉換成特定直線偏光。

色調變部 25，係包含作為光分離機構之兩片分色鏡 30, 35、三片反射鏡(反射鏡 36, 45, 46)、五片向場透鏡(透鏡 41、中繼透鏡 42、平行化透鏡 50B, 50G, 50R)、三個液晶光閥 60B, 60G, 60R、以及正交分色稜鏡 80 所構成。

分色鏡 30, 35，係將來自光源 10 之光(白色光)分離(分光)成紅(R)、綠(G)、藍(B)之 RGB 三原色光。分色鏡 30，

係於玻璃板等形成具有反射 B 光及 G 光、使 R 光透射之性質的分色膜者，對來自光源 10 之白色光，係反射該白色光所含之 B 光及 G 光、並使 R 光透射。分色鏡 35，係於玻璃板等形成具有反射 G 光、使 B 光透射之性質的分色膜者，透射過分色鏡 30 之 G 光及 B 光中，將 G 光反射使其傳達至平行化透鏡 50G，並使藍色光透射使其傳達至透鏡 41。

中繼透鏡 42，係使透鏡 41 附近之光(光強度分布)傳達至平行化透鏡 50B 附近，透鏡 41 具有使光以良好效率射入中繼透鏡 42 之功能。射入透鏡 41 之 B 光，在其強度分布大致被保存之狀態下、且在幾乎沒有伴隨光損失之狀態下傳達至在空間上分離的液晶光閥 60B。

平行化透鏡 50B, 50G, 50R 所具有之功能，係使射入所對應之液晶光閥 60B, 60G, 60R 的各色光大致平行，且使透射過液晶光閥 60B, 60G, 60R 的光以良好效率射入中繼透鏡 90。又，在分色鏡 30, 35 分光之 RGB 三原色的光，係透過上述反射鏡(反射鏡 36, 45, 46)以及透鏡(透鏡 41、中繼透鏡 42、平行化透鏡 50B, 50G, 50R)而射入液晶光閥 60B, 60G, 60R。

液晶光閥 60B, 60G, 60R 係主動矩陣型液晶顯示元件，其將 TN 型液晶，封入形成有矩陣狀像素電極及切換元件(用以驅動該像素電極之薄膜電晶體元件或薄膜二極體等)之玻璃基板與於全面形成有共通電極之玻璃基板間，且於外面配置偏光板。

又，液晶光閥 60B, 60G, 60R，係以電壓非施加狀態之白／亮(透射)狀態、電壓施加狀態之黑／暗(非透射)狀態的正常顯白模式、或與其相反之正常顯黑模式來驅動，根據所賦予之控制值類比控制亮暗間的階度。液晶光閥 60B，係根據顯示影像資料來調變射入之 B 光，並射出包含光學像之調變光。液晶光閥 60G，係根據顯示影像資料來調變射入之 G 光，並射出包含光學像之調變光。液晶光閥 60R，係根據顯示影像資料來調變射入之 R 光，並射出包含光學像之調變光。

正交分色稜鏡 80，係貼合四個直角稜鏡之構造，於其內部形成有截面 X 字形之反射 B 光的介電體多層膜(B 光反射分色膜 81)及反射 R 光之介電體多層膜(R 光反射分色膜 82)。又，使來自液晶光閥 60G 之 G 光透射並折射來自液晶光閥 60R 之 R 光與液晶光閥 60B 之 B 光，將此等三色光合成來形成彩色影像。

中繼透鏡 90，係將以正交分色稜鏡 80 合成之來自液晶光閥 60B, 60G, 60R 的光學像(光強度分布)傳達至液晶光閥 2100 的顯示面上。又，由於本實施形態所使用之中繼透鏡 90 係一倒立成像機構，因此從液晶光閥 60B, 60G, 60R 射出、透過中繼透鏡 90 成像於液晶光閥 100 之像為倒立像。又，本實施形態所使用之中繼透鏡 90 之倍率為約兩倍。

又，如圖 1 所示，液晶光閥 100 與前述液晶光閥 60B, 60G, 60R 同等構成，係根據顯示影像資料調變射入之光的全波

長區域亮度，而將包含最終光學像之調變光射出至投射透鏡 110。

透射型液晶光閥 60B, 60G, 60R, 100 為液晶光閥，此等像素構造，如圖 2 所示，分別配置有矩陣狀之複數個單位像素 61, 101，各單位像素，係如係以鉻等之金屬材料構成的格子狀遮光部 61a, 101a、與矩形狀開口部 61b, 101b 所構成。藉由此等構成，能使射入液晶光閥 60B, 60G, 60R, 100 之光束中、射入開口部 61b, 101b 之光束直接透射，而射入遮光部 61a, 101a 之光束則被遮蔽。此外，圖示例中，僅顯示四個單位像素 61, 101。

遮光部 61a, 101a，除了週期排列有既定寬度之帶狀部的遮光圖案膜(黑條紋膜、黑矩陣膜等)以外，係由像素配線、TFT 元件等形成。又，於開口部 61b, 101b 之一個角設有遮光部 61c, 101c。如此，遮光部 61a, 101a 為非對稱形狀。

再者，液晶光閥 60B, 60G, 60R 之單位像素 61 的開口部 61b 形狀、與液晶光閥 100 之單位像素 101 的開口部 101b 形狀係相似。具體而言，由於中繼透鏡 90 之倍率為兩倍，因此液晶光閥 100 之開口率 101b，係液晶光閥 60B, 60G, 60R 之開口部 61b 大致兩倍的大小、亦即相似比兩倍。

又，液晶光閥 100，係以液晶光閥 60B, 60G, 60R 為基準配置成繞光軸 180° 旋轉配置。亦即，係將液晶光閥 60B, 60G, 60R 之 A 方向及 B 方向在液晶光閥 60B, 60G, 60R 分別朝向 +y 方向，+x 方向配置，液晶光閥 100 中，係將液晶光閥 60B, 60G, 60R 繞光軸 180° 旋轉，並分別以朝向 -y

方向， $-x$ 方向之狀態分別配置。藉由如此配置，能使以中繼透鏡 90 成像之液晶光閥 60B, 60G, 60R 的光學像與液晶光閥 100 之開口部 101b 的形狀一致。

投射透鏡 110，係將形成於液晶光閥 100 之光學像投射於螢幕 120 上以顯示彩色影像。

此處，液晶光閥 60B, 60G, 60R 及液晶光閥 100 皆係調變透射光之強度，在包含對應其調變程度之光學像這點雖為相同，但與後者之液晶光閥 100 係調變全波長區之光(白色光)不同地，前者之液晶光閥 60B, 60G, 60R 係調變被分色鏡 30, 35(為光分離機構)分離之特定波長區域的光(R, G, B 等之色光)，在這方面兩者為相異。據此，將以液晶光閥 60B, 60G, 60R 進行之光強度調變適當稱為色調變，將以液晶光閥 100 進行之光強度調變適當稱為亮度調變，以加以區分。

又，從相同觀點來看，以下說明中，有時會將將液晶光閥 60B, 60G, 60R 稱為色調變光閥、將液晶光閥 100 稱為亮度調變光閥來加以區別。

其次，說明投影機 PJ1 之整體光傳達的流程。來自光源 10 之白色光，藉由分色鏡 30, 35 分離成紅色(R)、綠色(G)、以及藍色(B)之三原色的光，並透過包含平行化透鏡 50B, 50G, 50R 之透鏡及反射鏡，射入液晶光閥 60B, 60G, 60R。射入液晶光閥 60B, 60G, 60R 之各色光，根據對應各波長區域之外部資料來進行色調變，而射出作為包含光學像之調變光。來自液晶光閥 60B, 60G, 60R 之各調變光，

分別射入正交分色稜鏡 80，而在該處合成為一個光。

其後，在正交分色稜鏡 80 射出之光線，透過中繼透鏡 90 射入液晶光閥 100。此時，在正交分色稜鏡 80 射出之光的光學像，藉由中繼透鏡 90 旋轉 180° 且擴大成兩倍，而與液晶光閥 100 之開口部 101b 的形狀大致一致。射入液晶光閥 100 之合成光，根據對應全波長區之外部資料來進行亮度調變。此時，在正交分色稜鏡 80 射出並朝向液晶光閥 100 之光，係大致全部通過液晶光閥 100 之開口部 101b。接著，向投射透鏡 110 射出作為包含最終光學像之調變光。然後，在投射透鏡 110，使來自液晶光閥 100 之最終合成光投射於螢幕 120 上來顯示所欲影像。

如此，投影機 PJ1，係使用以作為第 1 光調變元件之液晶光閥 60B, 60G, 60R 來形成光學像(影像)的調變光，並採用以作為第 2 光調變元件之液晶光閥 100 來形成最終顯示影像的形態，透過串列配置之兩個光調變元件(色調變光閥及亮度調變光閥)，以兩階段影像形成過程調變來自光源 10 之光。此外，關於影像形成過程，例如刊載於「Helge Seetzen, Lorne A. Whitehead “A High Dynamic Range Display Using Low and High Resolution Modulators”, SID Symposium 2003, pp.1450-1453 (2003)」。其結果，投影機 PJ1，能實現亮度動態範圍之放大與階度數之增大。

進一步地，投影機 PJ1，具有控制投影機 PJ1 之顯示控制裝置 2。

圖 3，係顯示控制裝置 2 之硬體構成的方塊圖。

顯示控制裝置 200，如圖 3 所示，具備：CPU170，係根據控制程式進行運算及控制系統整體；ROM172，係於既定區域預先儲存有 CPU170 之控制程式等；RAM174，係用以儲存在從 ROM172 等讀出之資料或 CPU170 之運算過程中所需的運算結果；以及 I/F178，係對外部裝置進行資料輸出或輸入之媒介，此等構件，係藉由作為用以傳送資料之訊號線的匯流排 179 而相互連接且能收送資料。

於 I/F178，連接有用以驅動亮度調變光閥及色調變光閥之光閥驅動裝置 180(作為外部裝置)、將資料或表等儲存為檔案之記憶裝置 182、以及用以連接於外部網路之訊號線 199。

記憶裝置 182，係儲存有用以驅動亮度調變光閥及色調變光閥之 HDR 顯示資料及控制值登記表。

本實施形態中，投影機 PJ1，係根據來自外部之 HDR 影像訊號及 RGB，以顯示控制裝置 2 控制液晶光閥 60B, 60G, 60R 及液晶光閥 100 的透射率，並將 HDR 影像顯示於螢幕 120 上。

此處，HDR 顯示資料係一影像資料，其能實現以習知之 sRGB 等之影像格式化無法實現的高亮度動態範圍，其將像素值(顯示像素之亮度位準)儲存於影像之全像素。本實施形態中，作為 HDR 顯示資料，係採用於一個像素就 RGB 三原色將顯示亮度位準之像素值儲存為浮動小數點值的格式。例如，作為一個像素之像素值，係儲存有(1.2, 5.4, 2.3)之值。

又，HDR 影像資料，係拍攝高亮度動態範圍之 HDR 影像，並根據所拍攝之 HDR 影像來生成。

此外，HDR 顯示資料之生成方法的詳細資料，例如刊載於公知文獻「P.E.Debevec,J.Malik,"Recovering High Dynamic Range Radiance Maps from Photographs", Proceedings of ACM SIGGRAPH97,p.367-378(1997)」。

(比較例)

此處，作為說明本發明之投影機 PJ1 的比較例，係使用具有如圖 2 所示之像素構造 61, 101 的構件來作為習知之構造、亦即作為液晶光閥 60B, 60G, 60R 及液晶光閥 100，並如圖 4(a)所示，朝向同一方向配置於光軸上。

當為此構成時，如圖 4(b)所示，由於中繼透鏡為倒立成像機構，因此成像於液晶光閥 100 像素面之液晶光閥 60B, 60G, 60R 的開口部像即如虛線所示，由於與液晶光閥 100 之開口部 101b 的形狀不一致，因此射入液晶光閥 100 之光束一部分係被遮蔽。承上所述，從光源 10 射出之光的光利用效率即降低。

如上述說明，本實施形態之投影機 PJ1，係能使在色調變光閥 60B, 60G, 60R 之既定像素調變過一次的光，在亮度調變光閥 100 之既定區域(像素)被適當地二次調變。據此，與以往相較，能確實地得到既定品質的影像。

又，由於液晶光閥 60B, 60G, 60R 之開口部 61b 與液晶光閥 100 之開口部 101b 的形狀係相似，而使液晶光閥 60B, 60G, 60R 之開口像與液晶光閥 100 之開口形狀為大致一

致，因此被遮光部 101a 遮蔽之光束比率係較習知少。據此，由於從液晶光閥 60B, 60G, 60R 射出之光束大致全部通過液晶光閥 100 的開口部 101b，因此能提昇光利用效率。

此外，本發明之技術範圍並不限定於上述實施形態，在不脫離本發明之要旨的範圍內，可施加各種變更。

例如，上述實施形態中，作為投影機 PJ1，亦可不使用中繼透鏡 90。當為此構成時，如圖 5 所示，只要在液晶光閥 60B, 60G, 60R 之位置，使用光調變元件群 40R, 40G, 40B 來代替液晶光閥 60B, 60G, 60R, 100 即可，該光調變元件群 40R, 40G, 40B，係由排列有能獨立控制透射率之矩陣狀複數個像素的液晶光閥(亮度調變光閥)200R, 200G, 200B、以及排列有能獨立控制透射率之矩陣狀複數個像素的液晶光閥(色調變光閥)300R, 300G, 300B 所構成。此外，圖 5 中，係以紅色用光調變元件群 40R 為例來說明。

液晶光閥 200R，係以偏光板 201、對向基板 202、對向電極 203、資料配線 204、密封材 205、面板基板 206、液晶 207、以及微透鏡陣列 208 構成。於面板基板 206 之入射側(來自光源 10 之光所射入之側)，形成有與朝向各像素之資料配線 204 相距既定間隔排列的像素電極、以及用以將控制電壓施加於像素電極(未圖示)之可動元件(未圖示)，且對向電極 203 形成於對向基板 202 上。於面板基板 206 與對向基板 202 之間充填有液晶 207，藉由密封材 205 來密封液晶 207。於對向基板 202 之入射側接著有偏光板 201。另一方面，於面板基板 206 之出射側(來自光源 10 之

光所射出之側)，接著有凸出方向朝向出射側之微透鏡陣列 208。此外，微透鏡陣列 208，例如能以揭示於特開 2000-305472 號公報之製造方法來製造。

液晶光閥 300R，係以偏光板 301、對向基板 302、對向電極 303、資料配線 304、密封材 305、面板基板 306、液晶 307、以及偏光板 311 構成。於面板基板 306 之入射側，形成有與朝向各像素之資料配線 304 相距既定間隔排列的像素電極、以及用以將控制電壓施加於像素電極(未圖示)之可動元件(未圖示)，且對向電極 303 形成於對向基板 302 上。於面板基板 306 與對向基板 302 之間充填有液晶 307，藉由密封材 305 來密封液晶 307。於對向基板 302 之入射側接著有偏光板 301。另一方面，於面板基板 306 之出射側接著有偏光板 311。

從均一照明系統 20 射出之光，係從圖 5 之左方(in 之方向)射入而藉由液晶光閥 200R 被一次調變，使液晶光閥 200R 之光學像透過微透鏡陣列 208 傳達至液晶光閥 300R。此時，液晶光閥 200R 之光學像，由於係被微透鏡陣列 208 聚光而成像於液晶光閥 300R 之像素面，因此能在抑制因光之擴散等造成亮度減少的狀態下傳達至液晶光閥 300R。接著，藉由液晶光閥 300R，使來自液晶光閥 200R 之光被二次調變，並射出至圖 5 之右方(out 之方向)而傳達至正交分色稜鏡 80。

如此，藉由將色調變光閥 300R、微透鏡陣列 208、以及亮度調變光閥 200R 重疊的構成，由於相較中繼透鏡 90、

微透鏡陣列 208 為極小型，因此能將裝置整體作得較小型。進一步地，由於微透鏡陣列 208 之構成要素較中繼透鏡 90 少，而組裝入裝置之位置誤差亦較少，因此能將亮度調變光閥 200R 之光學像以較佳精度成像於色調變光閥之像素面。又，由於亮度調變光閥、微透鏡陣列 208、以及色調變光閥為緊貼，因此能更加抑制因光之擴散等造成的亮度減少。據此，能提升顯示影像之亮度。

又，雖以具有非對稱開口部形狀之構件來作為液晶光閥 60B,60G,60R,100 進行了說明，但作為液晶光閥 60B,60G,60R,100 之開口部 61b,101b 的形狀，亦可係對稱的形狀。此時，液晶光閥 60B,60G,60R 之開口部 61b 形狀與液晶光閥 100 之開口部 101b 形狀的關係，藉由係對應中繼透鏡 90 之倍率的關係，使從液晶光閥 60B,60G,60R 射出之光不會在液晶光閥 100 之開口部 101b 被遮蔽，因此能提升光利用效率。

又，上述實施型態中，雖將中繼透鏡 90 之倍率作成兩倍，但如圖 6 所示，中繼透鏡 90，亦可係由相對孔徑光閥 91 大致配置成對稱之前段透鏡群 90a 及後段透鏡群 90b 構成的等倍成像透鏡。此時，考量液晶之視角特性最好是具有兩側遠心特性。此種中繼透鏡 90，係使前段透鏡群 90a 之像側焦點位置、孔徑光閥 91、以及後段透鏡群 91b 之物體側焦點位置一致，且於前段透鏡群 90a 之物體側焦點位置配置液晶光閥 60B,60G,60R，於後段透鏡群 91b 之像體側焦點位置配置液晶光閥 100。前段透鏡群 90a 及後段透

鏡群 90b，係包含複數個凸透鏡及凹透鏡所構成。不過，透鏡之形狀、大小、配置間隔及片數、遠心性、倍率等其他透鏡特性，係能視所要求之特性作適當變更，並非限定於圖 6 之例。

又，亦可根據中繼透鏡 90 之倍率，個別設計色調變液晶光閥 60B, 60G, 60R 與亮度調變光閥 100，並配合各液晶光閥之單位像素的開口部來構成。

又，作為投影機 PJ1 之構成，雖係從光源 10 側依照液晶光閥 60B, 60G, 60R、中繼透鏡 90、液晶光閥 100 之順序進行調變的構成，但與此相反地，亦可係從光源 10 側依照液晶光閥 100、中繼透鏡 90、液晶光閥 60B, 60G, 60R 之順序進行調變的構成，亦可得到同樣的效果。

又，上述實施形態，雖以三板式之投影機為例進行了說明，但本發明亦能適用於單板式之投影機。此單板式投影機，主要係以光源、均一照明系統、第 1 光調變元件、中繼透鏡系統、第 2 光調變元件、以及投射透鏡所構成，採用白色光源作為光源時，於作為第 1 光調變元件或第 2 光調變元件之液晶光閥設置有彩色濾光片。

又，雖以投射型顯示裝置為例進行了說明，但本發明亦能適用於直視型顯示裝置。此直視型顯示裝置，係直接觀看在第 2 調變元件上調變之影像光。直視型顯示裝置，具有適合在明亮場所鑑賞之優點。

又，雖係對以色調變光閥進行色調變之光，以亮度調變光閥進行亮度調變之構成，但並不限於此，亦可係對以

亮度調變光閥進行亮度調變之光，以色調變光閥進行色調變之構成。又，雖係使用亮度調變光閥及色調變光閥來對光之亮度進行兩階段調變，但並不限於此，亦能使用兩組亮度調變光閥來對光之亮度進行兩階段調變。

又，上述實施形態中，雖使用射出白色光之單體光源來作為光源 10，並將該白色光分光成 RGB 三原色之光，但並不限於此，亦可使用分別對應 RGB 三原色之射出紅色光的光源、射出藍色光之光源、以及射出綠色光之光源的三個光源，去除用以分離白色光之機構的構成。

又，上述實施形態中，雖使用主動矩陣型液晶顯示元件來作為液晶光閥 60B, 60G, 60R, 100，但並不限於此，亦可使用被動矩陣型液晶顯示元件及分段型液晶顯示元件來作為液晶光閥 60B, 60G, 60R, 100。主動矩陣型液晶顯示，有能進行精密之階度顯示的優點，被動矩陣型液晶顯示元件及分段型液晶顯示元件具有能以廉價製造之優點。

【圖式簡單說明】

圖 1，係本發明之第 1 實施形態之投影機的概略圖。

圖 2，係顯示圖 1 之液晶光閥之配置及形狀的立體圖。

圖 3，係顯示本發明之第 1 實施形態之投影機所使用之顯示控制裝置之硬體構成的方塊圖。

圖 4，係顯示本發明之第 1 實施形態之投影機之液晶光閥配置比較例的立體圖。

圖 5，係顯示本發明之第 1 實施形態之投影機之色調

變光閥及亮度調變光閥之變形例的截面圖。

圖 6，係顯示本發明之第 1 實施形態之投影機之中繼透鏡之變形例的俯視圖。

【主要元件符號說明】

10	光源
60B,60G,60R,300R	透射型液晶光閥(第 1 調變元件)
61,101	單位像素
61b,101b	開口部
90	中繼透鏡(成像光學機構)
100,200R	透射型液晶光閥(第 2 調變元件)
110	投射透鏡(投射機構)
PJ1	投影機

五、中文發明摘要：

本發明提供一種能提升光利用效率、得到鮮明影像之影像顯示裝置及投影機。

一種影像顯示裝置，係根據顯示影像資料調變來自光源的光以顯示影像，其特徵在於，具備：第 1 光調變元件 60B, 60G, 60R，係調變從該光源射出之光；以及第 2 光調變元件 100，係與該第 1 光調變元件 60B, 60G, 60R 串列配置於光路上，以調變從該第 1 光調變元件 60B, 60G, 60R 射出之光；第 1 光調變元件 60B, 60G, 60R 之單位像素 61 的開口部 61b 形狀與第 2 光調變元件 100 之單位像素 101 的開口部 101b 形狀係相似。

六、英文發明摘要：

十、申請專利範圍：

1.一種影像顯示裝置，係根據顯示影像資料調變來自光源的光以顯示影像，其特徵在於，具備：

第 1 光調變元件，係調變從該光源射出之光；以及

第 2 光調變元件，係與該第 1 光調變元件串列配置於光路上，以調變從該第 1 光調變元件射出之光；

該第 1 光調變元件之單位像素的開口部形狀與該第 2 光調變元件之單位像素的開口部形狀係相似。

2.如申請專利範圍第 1 項之影像顯示裝置，其具備將該第 1 光調變元件之光學像成像於該第 2 光調變元件之受光面的成像光學機構。

3.如申請專利範圍第 2 項之影像顯示裝置，其中，該成像光學機構係一倒立成像機構；

該第 2 光調變元件相對該第 1 光調變元件之單位像素的開口部大小，係對應該成像光學機構之倍率的大小，且兩者配置成繞光軸 180° 旋轉對稱。

4.如申請專利範圍第 1 至 3 項中任一項之影像顯示裝置，其中，該第 1 光調變元件，係由分別調變不同色光之複數個光調變元件構成，並具備用以合成在該複數個光調變元件調變之光的分色稜鏡；

並使該第 2 光調變元件之開口部形狀，與用以射出透射過該分色稜鏡之光的該光調變元件開口部形狀一致。

5.一種投影機，其特徵在於：

具備申請專利範圍第 1 至 4 項中任一項之影像顯示裝

置、以及用以投射從該影像顯示裝置射出之光的投射機構。

十一、圖式：

如次頁

圖 1

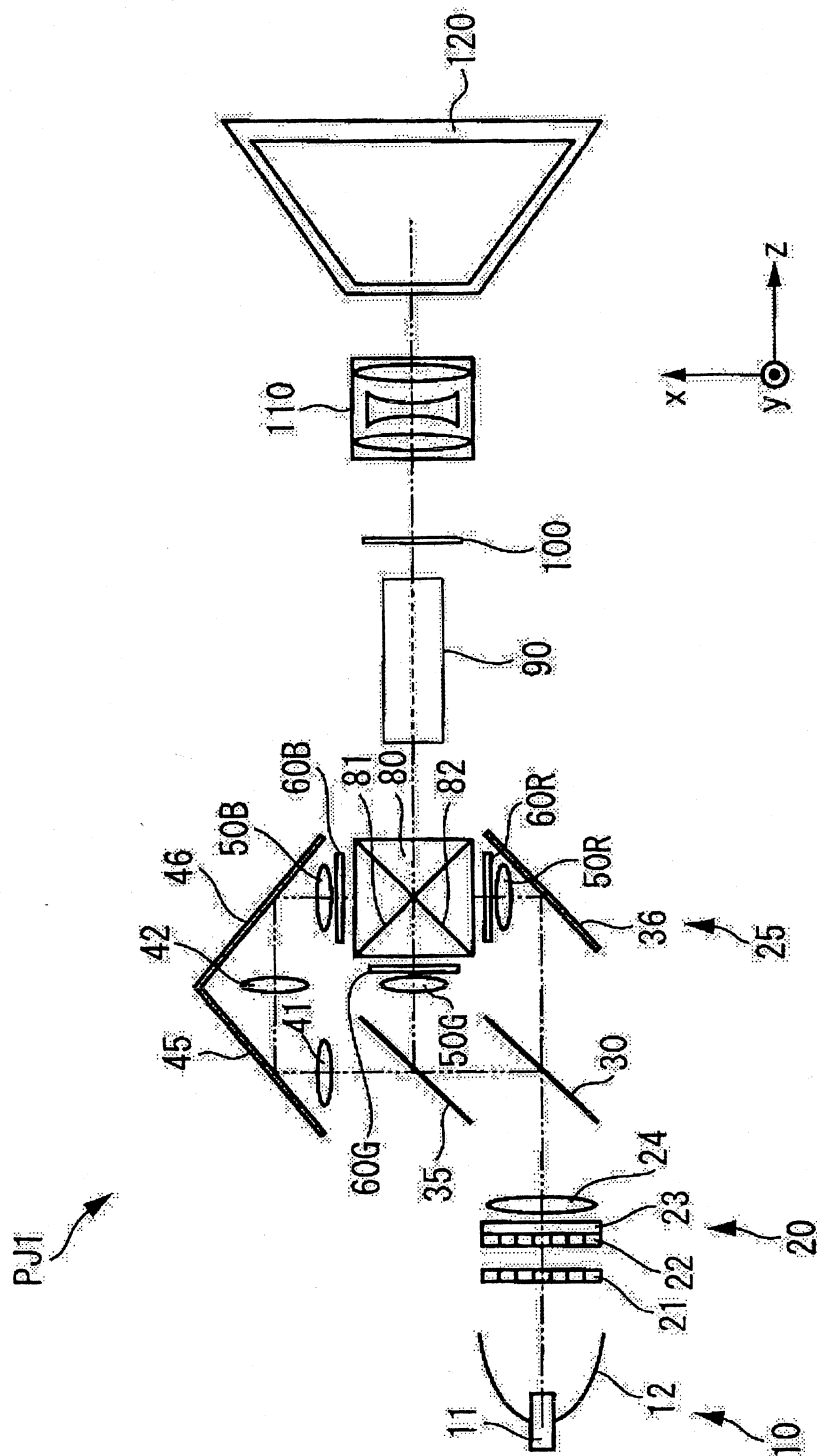


圖 2

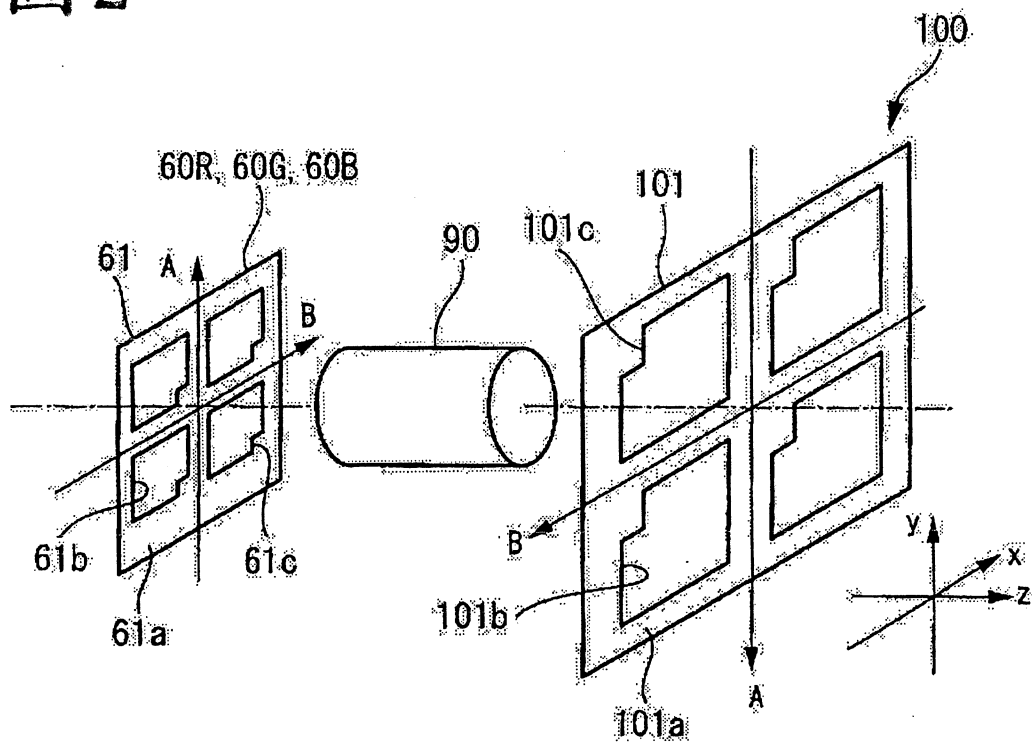


圖 3

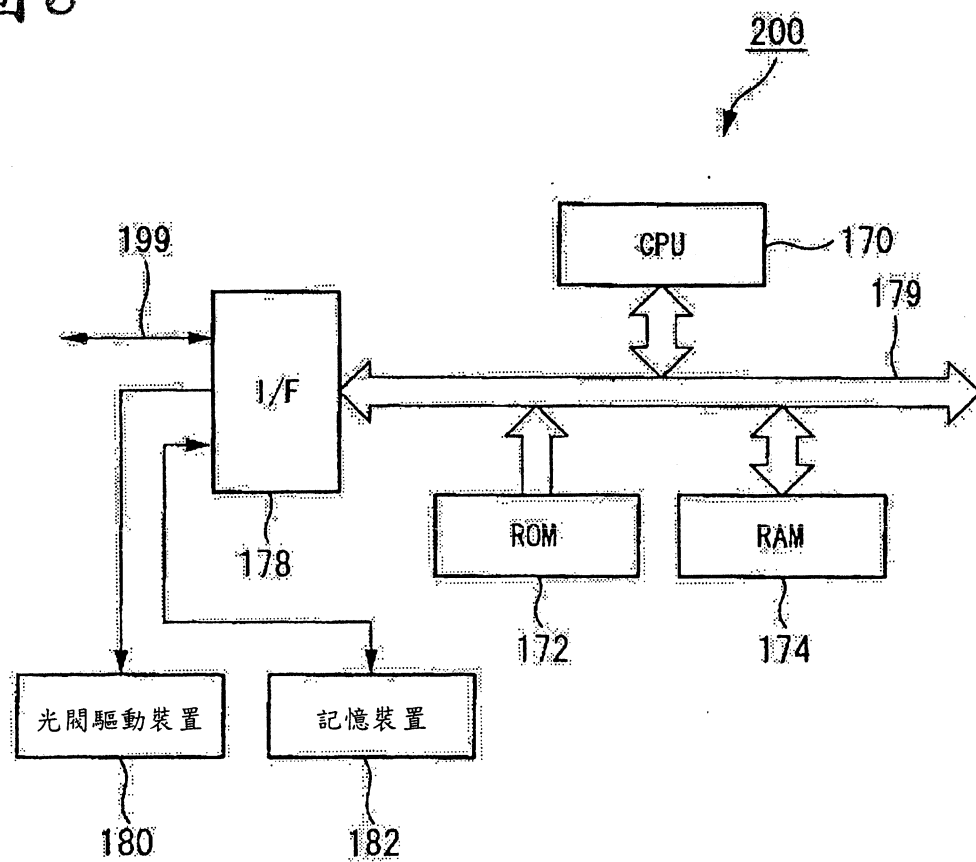
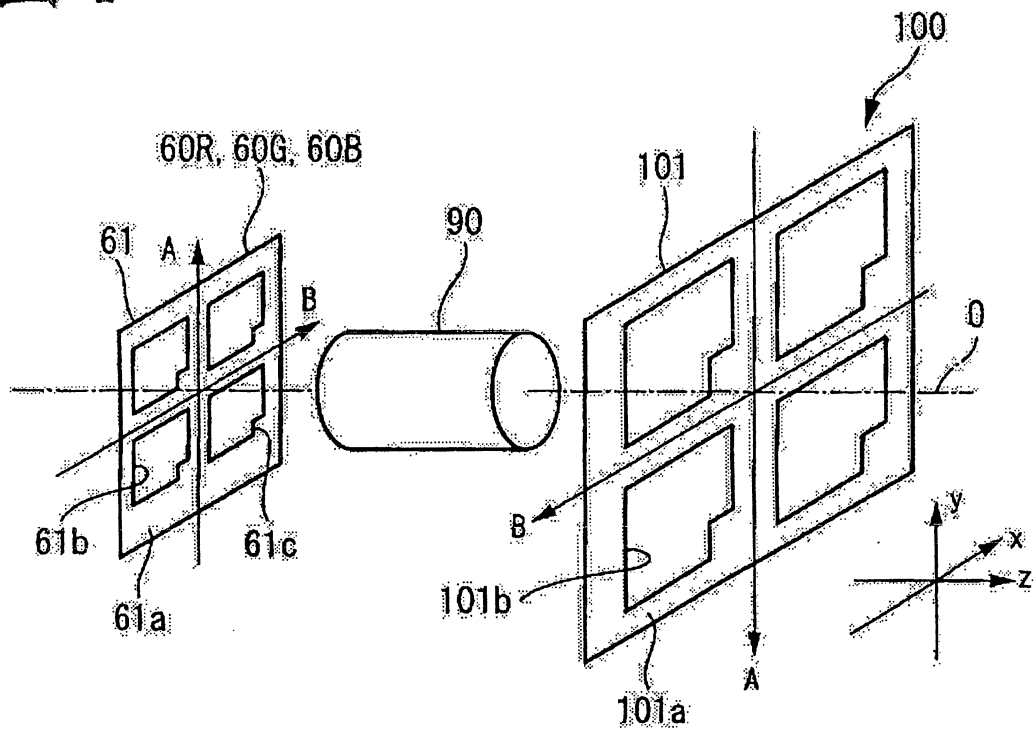
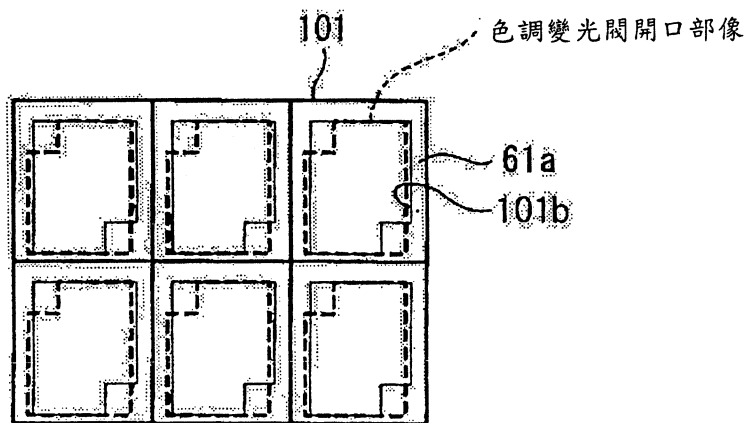


圖 4



(a)



(b)

圖 5

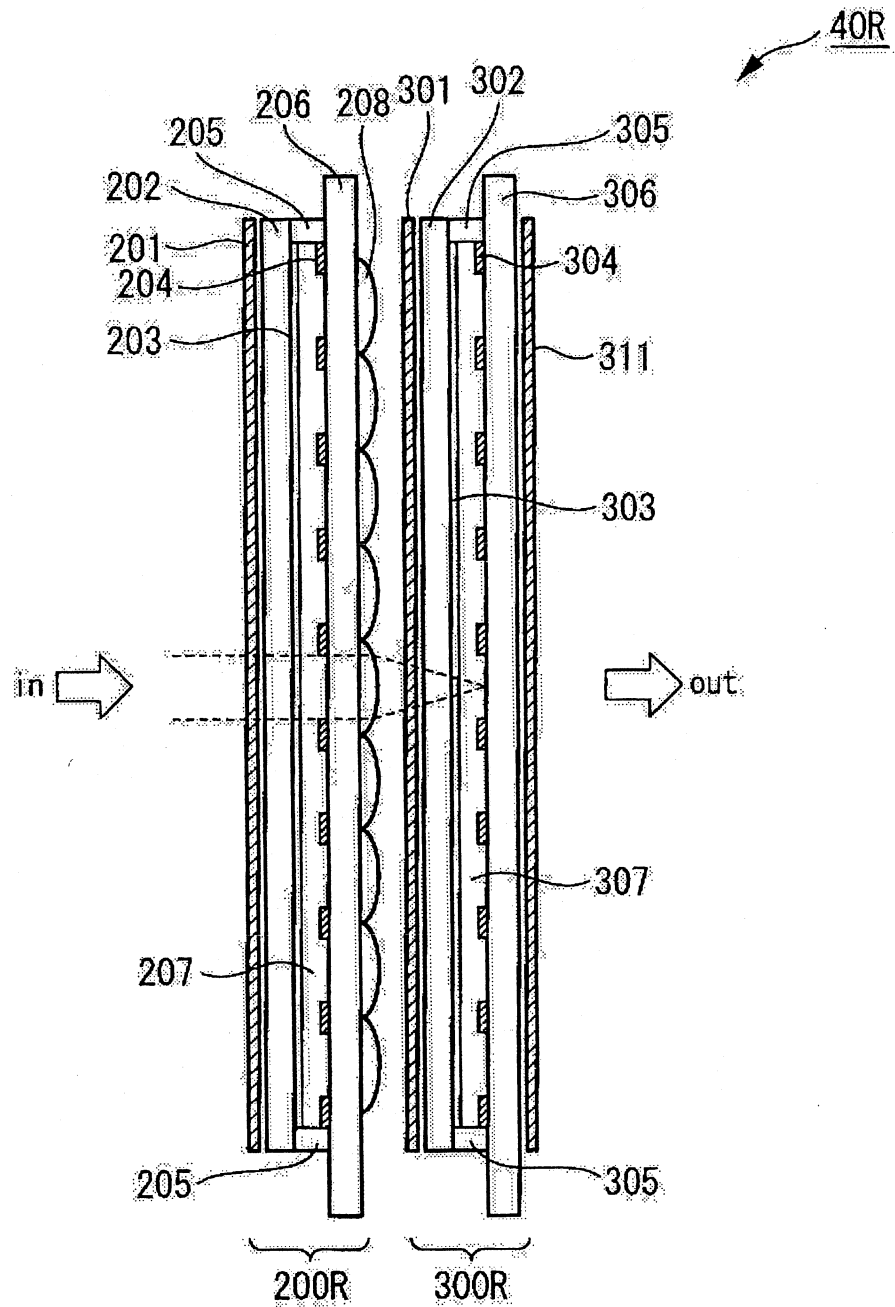
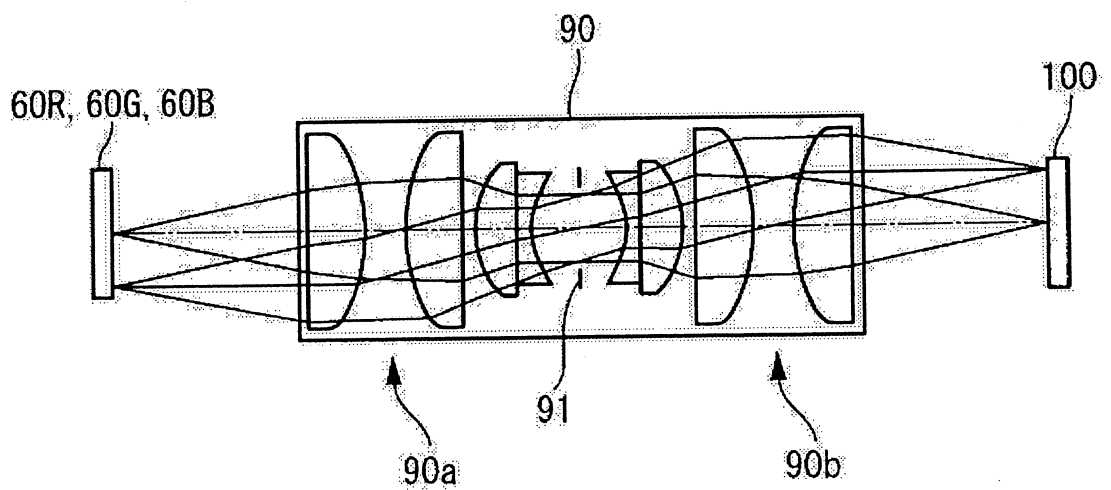


圖 6



七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (2) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

60B, 60G, 60R, 100	液晶光閥
61,101	單位像素
61a,101a, 61c, 101c	遮光部
61b,101b	矩形狀開口部
90	中繼透鏡

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無