

(21) 申請案號：100104181

(22) 申請日：中華民國 100 (2011) 年 02 月 08 日

(51) Int. Cl. : **G02F1/13363(2006.01)**

G03B21/14 (2006.01)

(30) 優先權：2010/02/10 日本

2010-027321

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

(72) 發明人：春山明秀 HARUYAMA, AKIHIDE (JP)；奧村治 OKUMURA, OSAMU (JP)

(74) 代理人：陳長文

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：5 項 圖式數：13 共 40 頁

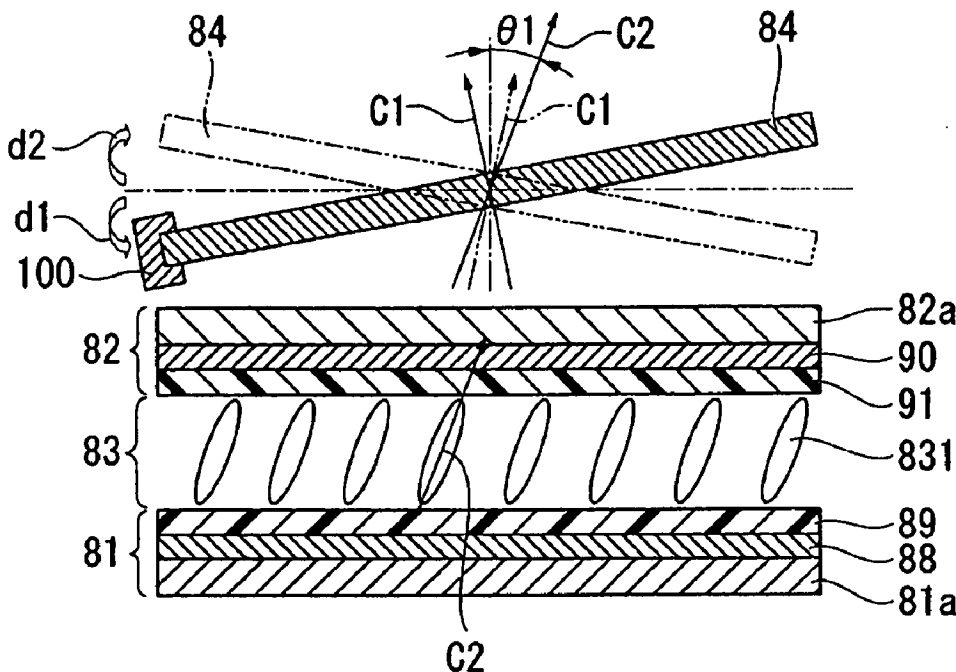
(54) 名稱

反射型液晶裝置及投影機

REFLECTION TYPE LIQUID CRYSTAL DEVICE AND PROJECTOR

(57) 摘要

本發明提供一種不管液晶面板之固體差或光學補償板之設置偏移而可實現高對比度化之反射型液晶裝置及投影機。本發明之反射型液晶裝置 8 包括：液晶胞 83，其夾持於一對基板 81、82 之間，且具有預傾斜；及光學補償板 84，其設置於一對基板 81、82 之外側，具有負之折射率異向性並且具有沿厚度方向之第 1 光軸 C1。光學補償板 84 於以該光學補償板 84 相對於液晶胞 83 之板面而處於平行位置時之第 1 光軸 C1 與液晶胞 83 之液晶分子 831 之第 2 光軸 C2 所成的銳角 $\theta 1$ 為基準角時，可向增大基準角 $\theta 1$ 之角度之第 1 方向 d1 傾斜。



81：元件基板(一對基板之一方)

81a：基體

82：對向基板(一對基板之另一方)

82a：基體

83：液晶層(液晶胞)

84：光學補償板

88：像素電極

89：配向膜

90：共用電極

91：配向膜

100：傾斜機構

831：液晶分子

C1：光軸(第 1 光軸)

C2：光軸(第 2 光軸)

d1：第 1 方向

d2 : 第 2 方向

θ_1 : 基準角

(21) 申請案號：100104181

(22) 申請日：中華民國 100 (2011) 年 02 月 08 日

(51) Int. Cl. : G02F1/13363(2006.01)

G03B21/14 (2006.01)

(30) 優先權：2010/02/10 日本

2010-027321

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

(72) 發明人：春山明秀 HARUYAMA, AKIHIDE (JP) ; 奧村治 OKUMURA, OSAMU (JP)

(74) 代理人：陳長文

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：5 項 圖式數：13 共 40 頁

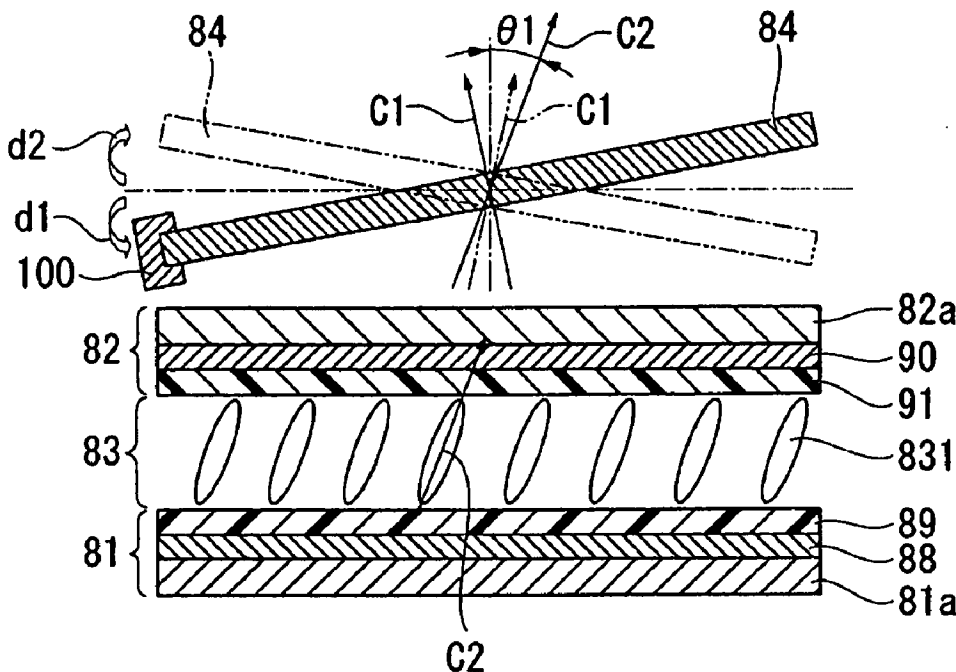
(54) 名稱

反射型液晶裝置及投影機

REFLECTION TYPE LIQUID CRYSTAL DEVICE AND PROJECTOR

(57) 摘要

本發明提供一種不管液晶面板之固體差或光學補償板之設置偏移而可實現高對比度化之反射型液晶裝置及投影機。本發明之反射型液晶裝置 8 包括：液晶胞 83，其夾持於一對基板 81、82 之間，且具有預傾斜；及光學補償板 84，其設置於一對基板 81、82 之外側，具有負之折射率異向性並且具有沿厚度方向之第 1 光軸 C1。光學補償板 84 於以該光學補償板 84 相對於液晶胞 83 之板面而處於平行位置時之第 1 光軸 C1 與液晶胞 83 之液晶分子 831 之第 2 光軸 C2 所成的銳角 $\theta 1$ 為基準角時，可向增大基準角 $\theta 1$ 之角度之第 1 方向 d1 傾斜。



81：元件基板(一對基板之一方)

81a：基體

82：對向基板(一對基板之另一方)

82a：基體

83：液晶層(液晶胞)

84：光學補償板

88：像素電極

89：配向膜

90：共用電極

91：配向膜

100：傾斜機構

831：液晶分子

C1：光軸(第 1 光軸)

C2：光軸(第 2 光軸)

d1：第 1 方向

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於反射型液晶裝置及投影機。

【先前技術】

近年來，液晶投影機之高對比度化不斷發展，正自TN(Twisted Nematic，扭轉向列)液晶替換為VA(Vertical Alignment，垂直配向)液晶。VA液晶具有與面板垂直之方向之對比度較高，而且以簡單之視角補償便可獲得寬廣之視角之特徵。於投影機中若擴大視角，則投射透鏡所涵蓋之角度範圍之對比度提高從而可提高投射影像之對比度。

另一方面，液晶電視等中所使用之VA液晶，通常可藉由將光學補償板(C板)加以組合而於寬廣之視角範圍獲得較高之對比度。對此，液晶投影機之光閥中所使用之VA液晶無法進行該視角補償。其原因在於，光閥精細度非常高，因此無法將液晶電視中所採用之配向控制單元(突起或電極開口)製作於微小像素內，而不得不使VA液晶自垂直起傾斜數度(以下稱作預傾斜)來進行配向控制。即便以C板對具有該預傾斜之VA液晶進行補償，亦會於與液晶面板垂直之方向留下相位差而無法獲得較高之對比度。

由此，周知有如下技術：將上述C板、與具有相對於元件表面而傾斜之光軸之光學補償板(O板)加以組合而配置於液晶面板之外表面，藉此對視角特性進行補償而獲得高對比度且廣視角特性(例如參照專利文獻1)。又，亦周知有如下技術：以使液晶面板之光軸與C板之光軸成為平行之

方式，將C板以傾斜之狀態配置於透過型VA液晶面板之外側，僅以C板對VA液晶之正面相位差進行補償(例如參照專利文獻2)。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

[專利文獻1]日本專利特開2008-164754號公報

[專利文獻2]日本專利特開2009-37025號公報

【發明內容】

[發明所欲解決之問題]

且說，亦考慮將上述之光學補償板應用於反射型VA液晶。然而，若使用上述專利文獻1之技術，則需要2片昂貴之光學補償板，因此存在成本變高之問題。上述專利文獻2之技術中，有可能會因貼附夾具之貼附誤差等而使C板之傾斜方向偏移來將C板貼附於液晶面板。又，亦有可能因C板之製造時之誤差導致板面與光軸偏移而形成。進而，VA液晶面板亦存在產生液晶配向之方位角偏移之可能性。

若產生該傾斜方向之偏移或液晶配向之方位偏移等光學條件之偏差，則即便以使液晶分子之光軸與C板之光軸成為平行之方式將C板傾斜設置於反射型VA液晶面板之外表面，亦有時無法獲得較高之對比度。

本發明係鑒於上述情況而完成者，其目的在於提供一種不管液晶面板之固體差或光學補償板之設置偏移等光學條件之偏差均可實現高對比度化之反射型液晶裝置及投影

機。

[解決問題之技術手段]

本發明之反射型液晶裝置之特徵在於包括：液晶胞，其夾持於一對基板之間，且具有預傾斜；及

光學補償板，其設置於上述一對基板之外側，具有負之折射率異向性並且具有沿厚度方向之第1光軸；上述光學補償板於以該光學補償板相對於上述液晶胞之板面而位於平行位置時之上述第1光軸與上述液晶胞之液晶分子之第2光軸所成的銳角為基準角時，可向增大該基準角之角度之第1方向傾斜。

本發明之反射型液晶裝置可使光學補償板向透過型液晶裝置之相反之第1方向傾斜，因此可進行設定有例如光學補償板之傾斜夾具之旋轉軸偏移、液晶分子之配向方向之偏移、光學補償板之板面與光軸之偏移等實用上產生之可能性較高但僅以向一方向傾斜難以充分補償的光學條件之偏差之寬廣的光學補償。因此，即便於產生上述光學條件之偏差之情形時亦可獲得高對比度之顯示。

又，上述反射型液晶裝置中，使上述光學補償板傾斜之旋轉軸配置於該光學補償板之板面上，較佳為上述液晶胞之預傾斜方向、與自傾斜之上述光學補償板呈現之遲相軸方向大致正交。

根據該構成，藉由使光學補償板向第1方向傾斜，而使液晶胞之預傾斜方向與自光學補償板呈現之遲相軸方向大致正交，以光學補償板對因液晶胞所產生之相位差良好地

補償而獲得高對比度之顯示。

又，上述反射型液晶裝置中，使上述光學補償板傾斜之旋轉軸並未配置於該光學補償板之板面上而係配置於自該板面偏移之位置，較佳為傾斜之上述光學補償板之光軸之方位角方向與上述液晶胞之預傾斜之方位角方向交叉。

若旋轉軸不存在於光學補償板之板面上(光學補償板以偏移狀態設置於旋轉保持機構)，則會因使光學補償板旋轉之方向而導致無法使液晶分子之光軸(第2光軸)方向與自光學補償板呈現之遲相軸方向大致正交。即，光學補償板存在於最佳旋轉方向上。

若採用本發明，則可使光學補償板向先前之相反之第1方向傾斜，因此於該情形時，亦可對因液晶胞所產生之相位差良好地補償。

又，上述反射型液晶裝置中，上述光學補償板亦可向減小上述基準角之角度之第2方向傾斜，較佳為可相對於上述第1方向及上述第2方向而連續地調整傾斜。

根據該構成，可相對於第1方向及第2方向而對光學補償板之傾斜角度連續地進行調整，因此可使光學補償板之補償性能提高。

本發明之投影機之特徵在於包括上述反射型液晶裝置。

根據本發明之投影機，因包括即便於產生光學條件之偏差之情形時亦可實現高對比度化之反射型液晶裝置，因此可提供顯示品質較高且可靠性較高之投影機。

【實施方式】

以下，參照圖式對本發明之實施形態進行說明。再者，以下之所有圖式中，為便於觀察圖式而使各構成要素之膜厚或尺寸之比率等適當地不同。

圖1係表示本發明之一實施形態之投影機1之概略構成之模式圖。如圖1所示，投影機1包括光源2、積分光學系統3、色分離光學系統4、3系統之圖像形成系統5、色合成元件6、及投射光學系統7。作為3系統之圖像形成系統5，設置有第1圖像形成系統5a、第2圖像形成系統5b、及第3圖像形成系統5c。投影機1若加以概略表示則以如下方式動作。

自光源2出射之光源光入射至積分光學系統3。入射至積分光學系統3之光源光使照度均一化並且偏光狀態一致而出射。自積分光學系統3出射之光源光藉由色分離光學系統4而分離為複數個色光，且每個色光入射至不同之系統之圖像形成系統5。入射至3系統之圖像形成系統5之各個之色光係根據應顯示之圖像之圖像資料進行調變而成為調變光。自3系統之圖像形成系統5出射之3色調變光藉由色合成元件6合成而成為多色光後入射至投射光學系統7。入射至投射光學系統7之多色光被投射至螢幕等被投射面(省略圖示)。藉此，於被投射面顯示全彩圖像。

其次，對投影機1之構成要素詳細地說明。

光源2包括光源燈21及拋物面反射體22。自光源燈21放射之光藉由拋物面反射體22向一方向反射而成為大致平行之光束，且作為光源光入射至積分光學系統3。光源燈21

由例如金屬鹵素燈、氙氣燈、高壓水銀燈、鹵素燈等構成。又，亦可代替拋物面反射體22而由橢圓反射體、球面反射體等構成反射體。有時根據反射體之形狀而使用使自反射體出射之光平行化之平行化透鏡。

積分光學系統3包括第1透鏡陣列31、第2透鏡陣列32、入射側孔徑光闌33、偏光轉換元件34、及重疊透鏡35。積分光學系統3之光軸30與光源2之光軸20大致一致，上述積分光學系統3之構成要素分別以使中心位置排列於積分光學系統3之光軸30上之方式配置。

第1透鏡陣列31包括排列於與光源2之光軸20大致正交之面之複數個透鏡元件311。第2透鏡陣列32與透鏡元件311相同地包括複數個透鏡元件321。透鏡元件311、321排列成例如矩陣狀，與光軸30正交之平面之平面形狀成為與圖2所示之反射型液晶面板(反射型液晶裝置)8之被照明區域80相似的形狀(於此為大致矩形)。被照明區域80於反射型液晶面板8中為包含排列有複數個像素之區域之全體之區域。

偏光轉換元件34包括複數個偏光轉換單元341。雖未圖示偏光轉換單元341之詳細構造，但偏光分光膜(以下稱為PBS(Poly(trimethylene succinate)，聚(丁二酸丁二酯))膜)包括1/2相位板及反射鏡。

第1透鏡陣列31之透鏡元件311係與第2透鏡陣列32之透鏡元件321成一對應。第2透鏡陣列32之透鏡元件321係與偏光轉換元件34之偏光轉換單元341成一對應。相互

處於對應關係之透鏡元件311、321及偏光轉換單元341係沿著與光軸30大致平行之軸排列。

入射至積分光學系統3之光源光在空間上分開而入射至第1透鏡陣列31之複數個透鏡元件311，且使入射至透鏡元件311之每個光源光進行聚光。藉由透鏡元件311而聚光之光源光透過入射側孔徑光闌33而在與該透鏡元件311對應之透鏡元件321成像。即，於第2透鏡陣列32之複數個透鏡元件321之各自上形成有二次光源像。來自形成於透鏡元件321之二次光源像之光入射至與該透鏡元件321對應之偏光轉換單元341。

入射至偏光轉換單元341之光被分離為相對於PBS膜之P偏光與S偏光。所分離之一方之偏光於反射鏡反射後透過1/2相位板而與另一方之偏光之偏光狀態一致。於此，透過偏光轉換單元341之光之偏光狀態，與相對於後述之WG(wire grid，線柵)元件54之偏光分離面之P偏光一致。自複數個偏光轉換單元341分別出射之光入射至重疊透鏡35並折射而於反射型液晶面板8之被照明區域80重疊。藉由第1透鏡陣列31而於空間上分割之複數個光束分別照明被照明區域80之大致整個區域，藉此使複數個光束之照度分佈平均化，且使被照明區域80之照度均一化。

色分離光學系統4包括具有波長選擇面之第1~第3分色鏡41~43、及第1、第2反射鏡44、45。第1分色鏡41具有使紅色光反射並且使綠色光及藍色光透過之特性。第2分色鏡42具有使紅色光透過並且使綠色光及藍色光反射之特性。

第3分色鏡43具有使綠色光反射並且使藍色光透過之特性。第1、第2分色鏡41、42係以使各自之波長選擇面相互大致正交、且各自之波長選擇面與積分光學系統3之光軸30形成大致45°角度之方式配置。

入射至色分離光學系統4之光源光中所含之紅色光L10、綠色光L20及藍色光L30被以如下方式分離，且入射至與所分離之每個色光對應之圖像形成系統5。

光L10透過第2分色鏡42並且於第1分色鏡41反射之後，於第1反射鏡44反射且入射至第1圖像形成系統5a。

光L20透過第1分色鏡41並且於第2分色鏡42反射之後，於第2反射鏡45反射，然後於第3分色鏡43反射且入射至第2圖像形成系統5b。

光L30透過第1分色鏡41並且於第2分色鏡42反射之後，於第2反射鏡45反射，然後透過第3分色鏡43且入射至第3圖像形成系統5c。

第1~第3圖像形成系統5a~5c均為相同之構成。於此，以第1~第3圖像形成系統5a~5c為代表對第2圖像形成系統5b之構成進行說明。

又，上述投射光學系統7如圖1所示包括第1透鏡部71及第2透鏡部72。

如圖2所示第2圖像形成系統5b包括入射側偏光板51、線柵型PBS52、反射型液晶面板8、及出射側偏光板55。

自色分離光學系統4出射之光源光之一部分即綠色光L20入射至入射側偏光板51。入射側偏光板51係使直線偏光透

過者，且以使相對於下面說明之WG元件54之偏光分離面之P偏光透過之方式設定透過軸。以下，將相對於WG元件54之偏光分離面之P偏光簡單地稱作P偏光，將相對於WG元件54之偏光分離面之S偏光簡單地稱作S偏光。如上述般，透過積分光學系統3之光源光之偏光狀態與P偏光一致，光L20之大部分透過入射側偏光板51而入射至線柵型PBS52。

線柵型PBS52包含WG元件54。虛線之長方體53係為明確位置關係而描畫之輔助線，並非為實體。其原因在於，線柵型PBS與先前之介電質多層膜類型之PBS不同無需以三角稜鏡夾持。入射側偏光板51、反射型液晶面板8、出射側偏光板55於圖式中為便於理解而分開描畫，實際上以與該長方體53大致相接之方式配置。

WG元件54包含介電質層541、及複數個金屬線542。介電質層541由玻璃基板等構成。複數個金屬線542設置於介電質層541之表面。複數個金屬線542均於一方向(Z方向)延伸，且相互大致平行地排列。複數個金屬線542之延伸方向為反射軸方向 D_1 ，複數個金屬線542之排列方向為透過軸方向 D_2 。偏光分離面係與反射軸方向 D_1 平行且與透過軸方向 D_2 平行之WG元件54之主面。偏光分離面之法線方向相對於入射至偏光分離面之光L20之中心軸而形成大致 45° 角度。

入射至偏光分離面之光L20中，偏光方向為反射軸方向 D_1 之S偏光(第1偏光)於偏光分離面反射，偏光方向為透過

軸方向 D_2 之P偏光(第2偏光)透過偏光分離面。自積分光學系統3出射之綠色光L20大致成為P偏光，透過偏光分離面而入射至反射型液晶面板8。

如圖3所示反射型液晶面板8包括元件基板(一對基板之一方)81、對向基板(一對基板之另一方)82、液晶層(液晶胞)83、及光學補償板84。元件基板81與對向基板82對向而設置。液晶層83設置於元件基板81與對向基板82之間。光學補償板84相對於對向基板82而設置於液晶層83之相反側。透過WG元件54之綠色光L20入射至光學補償板84後透過對向基板82，且入射至液晶層83之後於元件基板81反射而折回。綠色光L20於透過液晶層83之期間被調變而成為光L21，且透過對向基板82及光學補償板84而自反射型液晶面板8出射。

元件基板81係將矽基板或玻璃基板設為基體81a而構成(參照圖4)。於使用矽基板之情形時，成為所謂之LCOS(Liquid crystal on silicon，矽上液晶)。元件基板81包含複數個閘極線85、複數個源極線86、複數個薄膜電晶體(以下稱作TFT(Thin Film Transistor))87、及像素電極88。

複數個閘極線85相互平行地延伸。複數個源極線86相互平行地延伸。閘極線85之延伸方向(X方向)與源極線86之延伸方向(Z方向)交叉(於此成正交)。於閘極線85與源極線86交叉之每個部分上設置有TFT87。閘極線85電性連接於TFT87之閘極電極。源極線86電性連接於TFT87之源極區

域。

由閘極線85與源極線86包圍之部分成為1個調變要素。本實施形態中，1個調變要素為1個像素P。複數個像素P於一方向(X方向)上等間距地排列，又於其他之1方向(Z方向)上等間距地排列。複數個像素P上針對每個像素P而設置有獨立之島狀之像素電極88。本實施形態之像素電極88包含金屬材料，且兼作鏡面反射板。圖3中，切除像素電極88而模式性地圖示像素電極88之基底側。實際上，像素電極88隔著平坦化層或絕緣層而覆蓋閘極線85、源極線86、TFT87，從而使像素P之開口率提高。像素電極88與TFT87之汲極區域電性連接。

如圖4所示設置有覆蓋像素電極88之配向膜89。再者，當與對向基板82之功函數差導致閃爍或卡滯時，亦可於配向膜89與像素電極88之間設置絕緣膜。

對向基板82係將玻璃基板設為基體82a而構成，如圖4所示，於對向基板82之液晶層83側設置有包含透明導電材料之共用電極90。於共用電極90之液晶層83側設置有配向膜91。

上述配向膜89、91係藉由例如斜向蒸鍍法而形成。蒸鍍開始時之真空度設為 5×10^{-3} Pa，基板溫度設為 100°C 。又，為對膜賦予異向性，自從基板面傾斜45度之方向進行蒸鍍。如此一來，在與蒸鍍相同之方位上，於自基板面傾斜70度之方向上成長 SiO_2 之柱狀物。上下之基板81、82上之配向膜89、91相互反平行地形成。又於該配向膜89、91

上，介電常數異向性為負之液晶層83之液晶分子83在與蒸鍍相同之方位以沿著基板面之方向為基準(0°)之預傾角 θ_p 為例如 85° 。

液晶層83由例如VA模式之液晶層構成。元件基板81與對向基板82之間之液晶胞間隙為例如 $1.8\ \mu\text{m}$ 左右，於該液晶胞間隙封入液晶材料而構成液晶層83。液晶材料之介電常數異向性為負，雙折射性 Δn 為例如0.12。

本實施形態之反射型液晶面板8包括可使光學補償板84傾斜配置之傾斜機構100。光學補償板84由具有負之折射率異向性並且具有沿著厚度方向之光軸C1(第1光軸)之C板構成。光學補償板84之折射率為 $n_x=n_y>n_z$ ，厚度方向之延遲值為 $220\ \text{nm}((n_x+n_x)/2-n_z)\cdot d$ 。再者， d 為光學補償板之厚度， n_x 及 n_y 分別表示光學補償板84之面方向之主折射率， n_z 表示光軸C1方向之主折射率。

傾斜機構100於以光學補償板84相對於液晶層83之板面(即元件基板81之表面)而位於平行位置時之光軸C1與液晶分子831之光軸(第2光軸)C2所成的銳角為基準角度 θ_1 時，可使光學補償板84向增大該基準角度 θ_1 之第1方向、或反之向減小之第2方向傾斜配置。

於此，向第1方向 d_1 之傾斜意味著使光學補償板84向自光軸C1之方向與光軸C2之方向接近平行之狀態離開之方向傾斜(以下稱作反向傾斜)，圖4中對應於逆時針方向。又，向第2方向 d_2 之傾斜意味著使光學補償板84向光軸C1之方向與光軸C2之方向相互接近平行之方向傾斜(以下稱

作順向傾斜)，圖4中對應於順時針方向。再者，傾斜機構100可自順方向朝反方向連續地對光學補償板84之傾斜角度進行調整，由此可藉由光學補償板84而提高補償性能。

本發明如後述般利用在光學補償板84之順向傾斜及反向傾斜下均可獲得同等之光學補償性之反射型液晶面板之特性，傾斜機構100採用可使光學補償板84順向傾斜及反向傾斜之構成。

接下來，對傾斜機構100之動作進行說明。首先，對以位置不偏移之狀態將光學補償板64設置於傾斜機構100之情形進行說明。

圖5係表示傾斜前之光學補償板84及液晶層83之光軸之位置關係之立體圖，圖6係與圖5之平面圖對應之圖，圖7係表示藉由傾斜機構100而傾斜之光學補償板64所呈現之遲相軸與液晶層83之光軸之位置關係之平面圖。圖8係對藉由傾斜機構100而使光學補償板84順向傾斜之情形、或反向傾斜之情形的反射型液晶面板8之對比度進行測定之結果之圖表。

光學補償板64於傾斜前之初始狀態下，如圖5、6所示，光軸C1之方向與液晶層83之厚度方向一致。又，傾斜機構100之光學補償板64之旋轉軸R1，設定於包含以光學補償板64之主折射率 n_x 與 n_y 所形成之平面在內與液晶層83之表面平行之XY平面上。

如圖5、6所示，液晶分子831之光軸C2於上述XY平面內，設定於自+X軸方向起繞逆時針成 45° 之方向。傾斜機

構100係以使光軸C1之方位角方向與具有預傾斜之液晶分子831之光軸C2之方位角方向一致之方式使光學補償板64傾斜。

傾斜機構100若使光學補償板64沿著上述旋轉軸R1而向順時針或逆時針之任一者旋轉(順向傾斜或反向傾斜)，則折射率橢圓體64a之剖面成為圖7所示之橢圓形狀。即，光學補償板64係藉由傾斜機構100而傾斜，藉此於與液晶分子831之光軸C2大致正交之方向上呈現遲相軸C3。藉此，光學補償板64可對透過具有預傾斜之液晶分子831時所產生之相位差良好地補償。

於此，反射型液晶面板8與透過型液晶面板不同，於藉由傾斜機構100而使光學補償板64向順方向或反方向之任一者傾斜之情形時，如圖8之圖表所示均可獲得同等之對比度。其原因在於，反射型液晶面板與透過型液晶面板不同係使光2次透過液晶層83，因此入射光及反射光之延遲不同，但其總和被平均化而成為大致固定(自我補償型)。因此，視角特性容易變得比較對稱，即便光學補償板64之傾斜方向相反，亦可補償正面相位差，從而可獲得與順方向同等之對比度。

且說，現實中很難將光學補償板64以位置完全不偏移之狀態設置於傾斜機構100。由此，對設置於傾斜機構100之光學補償板64自初始狀態產生位置偏移(光學條件之偏差)之情形進行說明。

圖9係表示傾斜前之光學補償板84及液晶層83之光軸之

位置關係之立體圖，圖10係對應於圖9之平面圖而表示藉由使光學補償板84傾斜所呈現之遲相軸之圖。

如圖9、10所示，液晶分子831之光軸C2與圖5相同地，於上述XY平面上設定於自+X軸方向繞逆時針成 45° 之方向。又，光學補償板64之光軸C1之方位角方向設定於自+X軸方向繞逆時針成 135° 之方向。

光學補償板64之光軸C2之方向偏移為液晶層83之厚度方向(上述Z方向)，光學補償板64之光軸C1之方位角方向與液晶分子831之光軸C2之方位角方向交叉。即，光學補償板64係以光軸C1向上述方向位置偏移之狀態設置於傾斜機構100。因此，設定於上述XY平面上之光學補償板64之旋轉軸R1未設定於以光學補償板64之主折射率 n_x 與 n_y 所形成之板面上而係設定於自該板面偏移之位置。

傾斜機構100若使光學補償板64沿著上述旋轉軸R1而繞順時針或逆時針之任一者旋轉(順向或反向傾斜)，則折射率橢圓體64a之剖面成為橢圓形狀。然而，如圖10所示，因光學補償板64之傾斜方向而使光軸C1之傾斜方向不同，因此在與光軸C1大致正交之方向所呈現之遲相軸C3亦會因傾斜方向而發生變化。

因此，若如此般設置於傾斜機構100之光學補償板64自初始狀態產生位置偏移，則使光學補償板84傾斜之方向較為重要。

繼而，對使光軸C2之初始狀態之傾斜方向數學式化來使光學補償板84傾斜時所呈現之遲相軸C3之變化一般化的情

形進行說明。圖11係以極座標表示光學補償板84之光軸C1之圖，圖12係如上述般表示使光軸C1於初始狀態下向特定方向傾斜之光學補償板84旋轉所呈現之遲相軸之變化範圍之圖表，圖13係表示自液晶層之厚度方向觀察時之光學補償板84之遲相軸與液晶分子831之遲相軸之位置關係之圖。再者，圖11中，將X軸方向設為液晶分子813之傾斜方向，於液晶層83之板面上，將平面設為XY平面，且在與該XY平面正交之液晶層83之厚度方向規定Z軸。

圖11中，以向量A表示初始狀態(傾斜機構100之傾斜前之狀態)下之光軸C1，以向量C表示在Y軸中心僅旋轉角度 θ_y 後之光軸C1。於此，以向量C表示之光軸C1之遲相軸直行至處於XY平面上之向量C，因此可以垂直向量 $C \perp$ 表示。

於此，以極座標表示向量A而成為下式(1)。再者，設為 $r=1$ 。又，下式(2)係使A向量繞Y軸旋轉 θ_y 之旋轉矩陣。根據A向量與旋轉矩陣之乘積而可求出下式(3)所示之向量C。進而，相對於向量C之XY平面上之垂直向量 $C \perp$ 係以下式(4)計算出。

[數1]

$$A = \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} r \sin \theta \cdot \cos \varphi \\ r \sin \theta \cdot \sin \varphi \\ r \cos \theta \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \sin \theta \cdot \cos \varphi \\ \sin \theta \cdot \sin \varphi \\ \cos \theta \end{pmatrix} \quad (\text{式1})$$

[數 2]

$$B = \begin{pmatrix} \cos \theta_y & 0 & \sin \theta_y \\ 0 & 1 & 0 \\ -\sin \theta_y & 0 & \cos \theta_y \end{pmatrix} \quad (\text{式 2})$$

[數 3]

$$AB = \begin{pmatrix} \cos \theta_y & 0 & \sin \theta_y \\ 0 & 1 & 0 \\ -\sin \theta_y & 0 & \cos \theta_y \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \sin \theta \cdot \cos \varphi \\ \sin \theta \cdot \sin \varphi \\ \cos \theta \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \sin \theta \cdot \cos \varphi \cdot \cos \theta_y + \sin \theta_y \cdot \cos \theta \\ \sin \theta \cdot \cos \varphi \\ -\sin \theta \cdot \cos \varphi \cdot \sin \theta_y + \cos \theta_y \cdot \cos \theta \end{pmatrix} \quad (\text{式 3})$$

[數 4]

$$C_{\perp} = \begin{pmatrix} -\sin \theta \cdot \cos \varphi \\ \sin \theta \cdot \cos \varphi \cdot \cos \theta_y + \sin \theta_y \cdot \cos \theta \\ 0 \end{pmatrix} \quad (\text{式 4})$$

式(4)中，藉由設定光軸C1之初始角度 θ 、 ϕ (參照圖11)而可計算出使光學補償板84旋轉時之遲相軸。例如，於初始角度為 $\Phi=30^\circ$ 、 $\theta=0.25^\circ$ 、且液晶分子831之預傾角為 89° 之情形時，將繞Y軸中心旋轉時之遲相軸示於圖14之圖表中。於此，圖12之圖表中之橫軸表示 θ_y 之值(光學補償板84之旋轉角度)，將使光學補償板84向反方向(光軸C1自液晶分子831之光軸C2離開之方向)傾斜之情形設為正，將向相反之順方向(光軸C1接近於液晶分子831之光軸C2之方向)傾斜之情形設為負。

如圖12、13所示，於進行反向傾斜之情形時，光學補償板84之遲相軸(垂直向量 C_{\perp})於XY平面上以+X軸方向為基準且以設逆時針為正之旋轉角度於 $-60^\circ \sim -90^\circ$ 之範圍變化。

另一方面，於進行順向傾斜之情形時，光學補償板84之遲相軸於 $15^{\circ}\sim 90^{\circ}$ 之範圍變化。再者， $\pm 90^{\circ}$ 之情形係指如下情形：遲相軸與液晶分子831之預傾斜方向(X軸)正交，藉由對液晶分子831之相位差良好地補償而使對比度達到最大。

如圖13所示，於光學補償板84之傾斜角 θ_y 為 $\pm 1\sim 2^{\circ}$ 之範圍內，進行反向傾斜之情形與進行順向傾斜之情形相比，可於與液晶分子831之預傾斜方向(X軸)正交之方向呈現遲相軸，從而可顯示對比度之最大值。即，本實施形態之反射型液晶面板8於獲得最大之對比度顯示時，可減小使光學補償板84傾斜之傾斜角度。此於如下情形時特別有效，即如投影機1般，於反射型液晶面板8之周圍配置有光學構件，用以使光學補償板84旋轉之空間有限(傾斜角度受限)。

且說，液晶分子831呈現預傾斜之無機配向膜88、89如上述般藉由斜向蒸鍍法而形成。斜向蒸鍍法中，蒸鍍方向(角度)係自蒸鍍源向基板面之外側擴展，因此於柱狀物成長之方向產生偏移而導致液晶分子831之方位角偏移，因此液晶分子831之光軸C2之方位角方向有可能如圖10、11中鏈線所示般偏移。因此，反射型液晶面板8中，有可能產生如此般之液晶分子831之配向方向偏移之類的光學條件之偏差。

例如，於因上述之液晶分子831之配向方位偏移而導致液晶分子831之預傾斜方向(光軸C1方向)如圖13中1點鏈線

所示自X方向偏移 3° 左右之情形時，相對於液晶分子831之光軸C1方向而大致正交之方向上呈現遲相軸C3者僅係使光學補償板84反向傾斜時。即，僅於進行反向傾斜之情形時可使反射型液晶面板8之對比度為最大。

現實中，很難將光學補償板84無偏移地設置於傾斜機構100，及很難抑制光學補償板84之旋轉中心之偏移或液晶分子之配向方向之偏移或製造誤差所致的光學補償板84之光軸C1之偏移等的光學條件之偏差的產生。若產生該光學條件之偏差，則為進行良好之補償而要如上述般改變使光學補償板84傾斜之最佳方向。

根據本實施形態之反射型液晶面板8，可藉由上述傾斜機構100而使光學補償板84順向及反向傾斜，因此可進行設定有僅以向一方向之傾斜則難以充分補償之光學條件之偏差之廣泛的光學補償。因此，即便於產生上述光學條件之偏差之情形時亦可獲得高對比度顯示。

於以上構成之反射型液晶面板中，若對閘極線85供給閘極信號，則連接於該閘極線85之TFT87導通。於TFT87導通之狀態下，與每個像素之灰階值對應之源極信號被供給至源極線86，源極信號經由TFT87而被供給至像素電極88。當對像素電極88供給有源極信號時，對該像素電極88與共用電極之間施加電場，根據該電場而針對每個像素P來改變液晶層83之配向狀態。入射至像素P之光L20對應於該像素P中之液晶層83之配向狀態而改變偏光狀態。透過液晶層83之光L20係作為經調變之光L21而自液晶層83之光

出射面出射。

本實施形態中，於對像素P中之液晶層83未施加電場之狀態下，入射至像素P之光L20之偏光狀態大致不發生變化而直接作為P偏光出射。於對像素P中之液晶層83施加電場之狀態下，入射至該像素P之光L20以與圖像資料中所規定之灰階值對應之比率將P偏光改變為S偏光。即，光L21中所含之S偏光係顯示應顯示之圖像之光，光L21中所含之P偏光係顯示應顯示之圖像之反轉圖像之光。自複數個像素P分別出射之光L21之中心軸相互大致平行，且與液晶層83之光出射面大致垂直。

再次返回至圖2，自反射型液晶面板8出射之光L21入射至WG元件54之偏光分離面。光L21中所含之P偏光透過偏光分離面，光L21中所含之S偏光於偏光分離面反射。光L21中，於偏光分離面反射之光L23(主要為S偏光)向出射側偏光板55前進(參照圖2)。再者，光L21中透過偏光分離面之光(主要為P偏光)向入射側偏光板51前進，且自朝向投射光學系統7之光路中被除去。出射側偏光板55係使直線偏光透過者，且以使S偏光透過之方式設定透過軸。光L23中透過出射側偏光板55之光L24入射至色合成元件6。

入射至圖1所示之第1圖像形成系統5a之紅色光L10係與綠色光L20相同地被調變，且作為顯示應顯示之圖像之S偏光之紅色光L14而自第1圖像形成系統5a出射。相同地，顯示應顯示之圖像之S偏光之藍色光L34自第3圖像形成系統5c出射。如圖3所示，光L14、L24、L34入射至色合成元件

6。

色合成元件6由雙色稜鏡等構成。雙色稜鏡為4個三角柱稜鏡相互貼合之構造。三角柱稜鏡中貼合之面為雙色稜鏡之內表面。於雙色稜鏡之內表面，相互正交而形成有使紅色光反射並且使綠色光及藍色光透過之特性之波長選擇面、使藍色光反射並且使紅色光及綠色光透過之特性之波長選擇面。

入射至雙色稜鏡之綠色光之S偏光即L24透過波長選擇面而直接出射。入射至雙色稜鏡之S偏光之紅色光L14、S偏光之藍色光L34於波長選擇面選擇性地反射或者透過後，向與S偏光之綠色光L24之出射方向相同之方向出射。亦可根據需要而以二分之一波長板將綠色光L24轉換為P偏光。此將會效率佳地透過雙色稜鏡。如此，3個色光重合而合成，從而成為多色光L併入射至投射光學系統7。

如以上所述，應用本發明之反射型液晶面板8即便於產生實用上產生之可能性極高之光學條件之偏差的情形時亦可獲得高對比度顯示。

又，根據應用本發明之反射型液晶面板8之投影機1，可提供一種藉由具備設定有上述光學條件之偏差之光學補償性而獲得高對比度顯示且顯示品質較高、可靠性較高之投影機。

再者，本發明之技術範圍並不限定於上述實施形態。可於不脫離本發明之主旨之範圍內進行各種變形。例如，作為光源，亦可代替燈光源而使用發光二極體(LED, Light

Emitting Diode)或雷射二極體(LD, Laser Diode)等固體光源。積分光學系統或色分離光學系統之構成可根據光源之類型等省略或者變更。

【圖式簡單說明】

圖1係表示本發明之投影機之概略構成之模式圖；

圖2係表示1系統之圖像形成系統之光路之模式圖；

圖3係模式性地表示反射型液晶面板之構成之分解立體圖；

圖4係表示反射型液晶面板之剖面構成之圖；

圖5係表示無偏移之補償板及液晶層之光軸之初始位置關係之立體圖；

圖6係對應於圖5之平面圖之圖；

圖7係表示光學補償板呈現之遲相軸與液晶分子之光軸之關係之圖；

圖8係表示使補償板傾斜時之對比度之圖；

圖9係表示具有偏移之補償板及液晶層之光軸之初始位置關係之立體圖；

圖10係對應於圖9之平面圖之圖；

圖11係以極座標表示光學補償板之光軸之圖；

圖12係表示使傾斜之光學補償板旋轉時所呈現之遲相軸之變化之圖；及

圖13係表示光學補償板之遲相軸與液晶分子之遲相軸之位置關係之圖。

【主要元件符號說明】

1	投影機
2	光源
3	積分光學系統
4	色分離光學系統
5	圖像形成系統
5a	第1圖像形成系統
5b	第2圖像形成系統
5c	第3圖像形成系統
6	色合成元件
7	投射光學系統
8	反射型液晶面板(反射型液晶裝置)
20	光源2之光軸
21	光源燈
22	拋物面反射體
30	積分光學系統3之光軸
31	第1透鏡陣列
32	第2透鏡陣列
33	入射側孔徑光闌
34	偏光轉換元件
35	重疊透鏡
41	第1分色鏡
42	第2分色鏡
43	第3分色鏡
44	第1反射鏡

45	第2反射鏡
51	入射側偏光板
52	線柵型PBS
53	長方體
54	WG元件
55	出射側偏光板
64a	折射率橢圓體
71	第1透鏡部
72	第2透鏡部
80	被照明區域
81	元件基板(一對基板之一方)
81a、82a	基體
82	對向基板(一對基板之另一方)
83	液晶層(液晶胞)
84	光學補償板
85	閘極線
86	源極線
87	薄膜電晶體
88	像素電極
89、91	配向膜
90	共用電極
100	傾斜機構
311、321	透鏡元件
341	偏光轉換單元

541	介電質層
542	金屬線
831	液晶分子
A、C、C \perp	向量
C1	光軸(第1光軸)
C2	光軸(第2光軸)
C3	遲相軸
d1	第1方向
d2	第2方向
D1	反射軸方向
D2	透過軸方向
L	多色光
L10、L14、L20、 L21、L23、L24、 L30、L34	光
n_x 、 n_y 、 n_z	折射率
P	像素
R1	旋轉軸
θ_1	基準角
θ_p	預傾角
θ_y	旋轉軸

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： 100104181

※申請日： 100.2.8

※IPC 分類：G02F 1/3363 (2006)

G03B 2/14 (2006)

一、發明名稱：(中文/英文)

反射型液晶裝置及投影機

REFLECTION TYPE LIQUID CRYSTAL DEVICE AND PROJECTOR

二、中文發明摘要：

本發明提供一種不管液晶面板之固體差或光學補償板之設置偏移而可實現高對比度化之反射型液晶裝置及投影機。本發明之反射型液晶裝置包括：液晶胞83，其夾持於一對基板81、82之間，且具有預傾斜；及光學補償板84，其設置於一對基板81、82之外側，具有負之折射率異向性並且具有沿厚度方向之第1光軸C1。光學補償板84於以該光學補償板84相對於液晶胞83之板面而處於平行位置時之第1光軸C1與液晶胞83之液晶分子831之第2光軸C2所成的銳角 θ_1 為基準角時，可向增大基準角 θ_1 之角度之第1方向d1傾斜。

三、英文發明摘要：

A reflection type liquid crystal device, has: a liquid crystal cell held between a pair of substrates and having a pretilt; and an optical compensation plate disposed on the outside of the pair of substrates, having a negative refractive-index anisotropy, and having a first optical axis along the thickness direction, in which the optical compensation plate can be tilted in a first direction in which the angle of a standard angle becomes large when the standard angle is defined as an acute angle formed by the first optical axis and a second optical axis of a liquid crystal molecule of the liquid crystal cell when the optical compensation plate is located in parallel to the plate surface of the liquid crystal cell.

七、申請專利範圍：

1. 一種反射型液晶裝置，其包括：

液晶胞，其夾持於一對基板之間，且具有預傾斜；及
光學補償板，其設置於上述一對基板之外側，具有負
之折射率異向性並且具有沿厚度方向之第1光軸；且

上述光學補償板於該光學補償板位於相對於上述液晶
胞之板面成平行之位置時之上述第1光軸與上述液晶胞
之液晶分子之第2光軸所成之銳角為基準角時，可向增
大該基準角之角度之第1方向傾斜。

2. 如請求項1之液晶顯示裝置，其中

使上述光學補償板傾斜之旋轉軸配置於該光學補償板
之板面上，

上述液晶胞之預傾斜方向、與自傾斜之上述光學補償
板所呈現之遲相軸方向大致正交。

3. 如請求項1之液晶顯示裝置，其中

使上述光學補償板傾斜之旋轉軸未配置於該光學補償
板之板面上而係配置於自該板面偏移之位置，且

傾斜之上述光學補償板之光軸之方位角方向與上述液
晶胞之預傾斜之方位角方向交叉。

4. 如請求項1至3中任一項之液晶顯示裝置，其中

上述光學補償板亦可向減小上述基準角之角度之第2
方向傾斜，且可相對於上述第1方向及上述第2方向而連
續地調整傾斜。

5. 一種投影機，其特徵在於包括如請求項1至4中任一項之
反射型液晶裝置。

八、圖式：

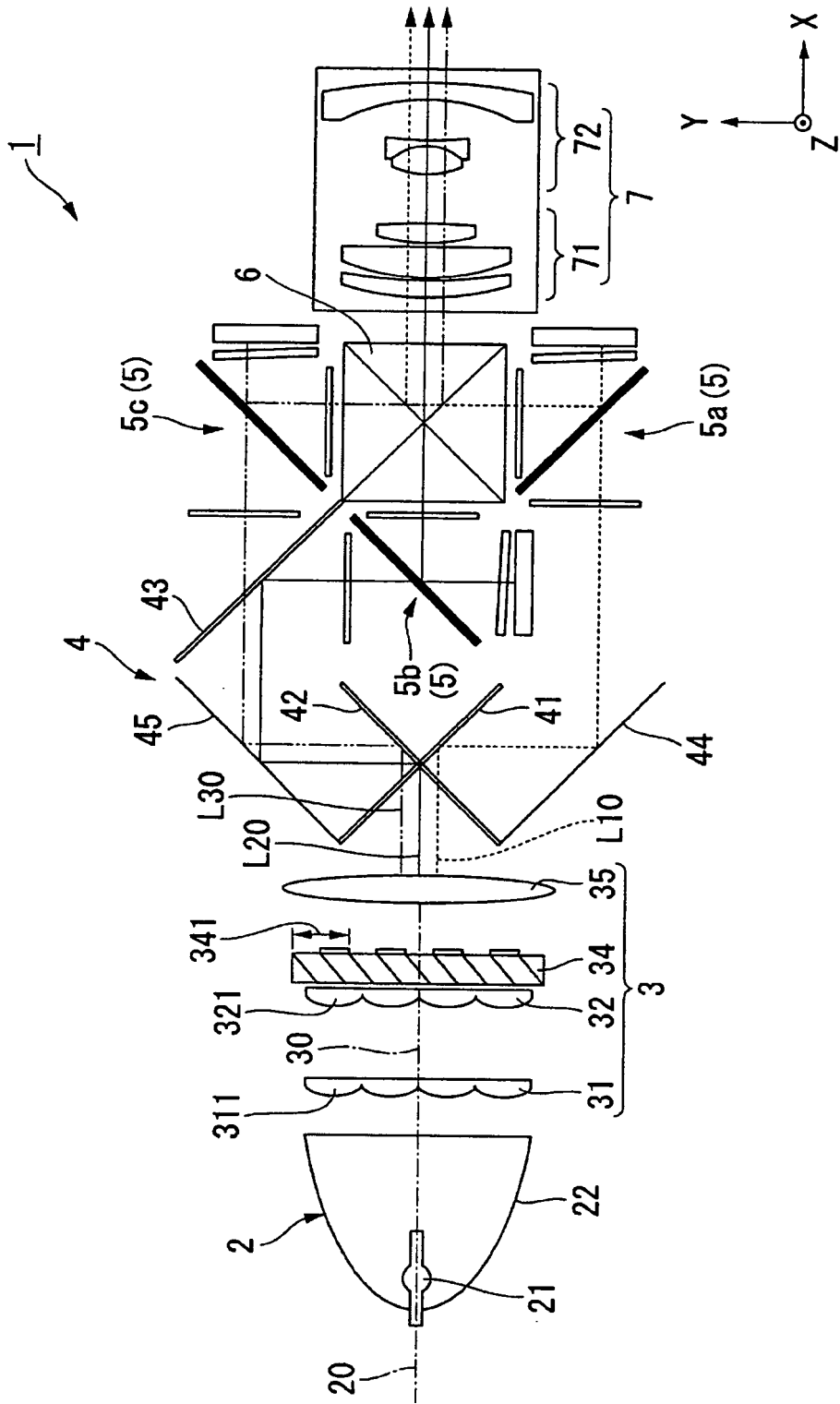


圖1

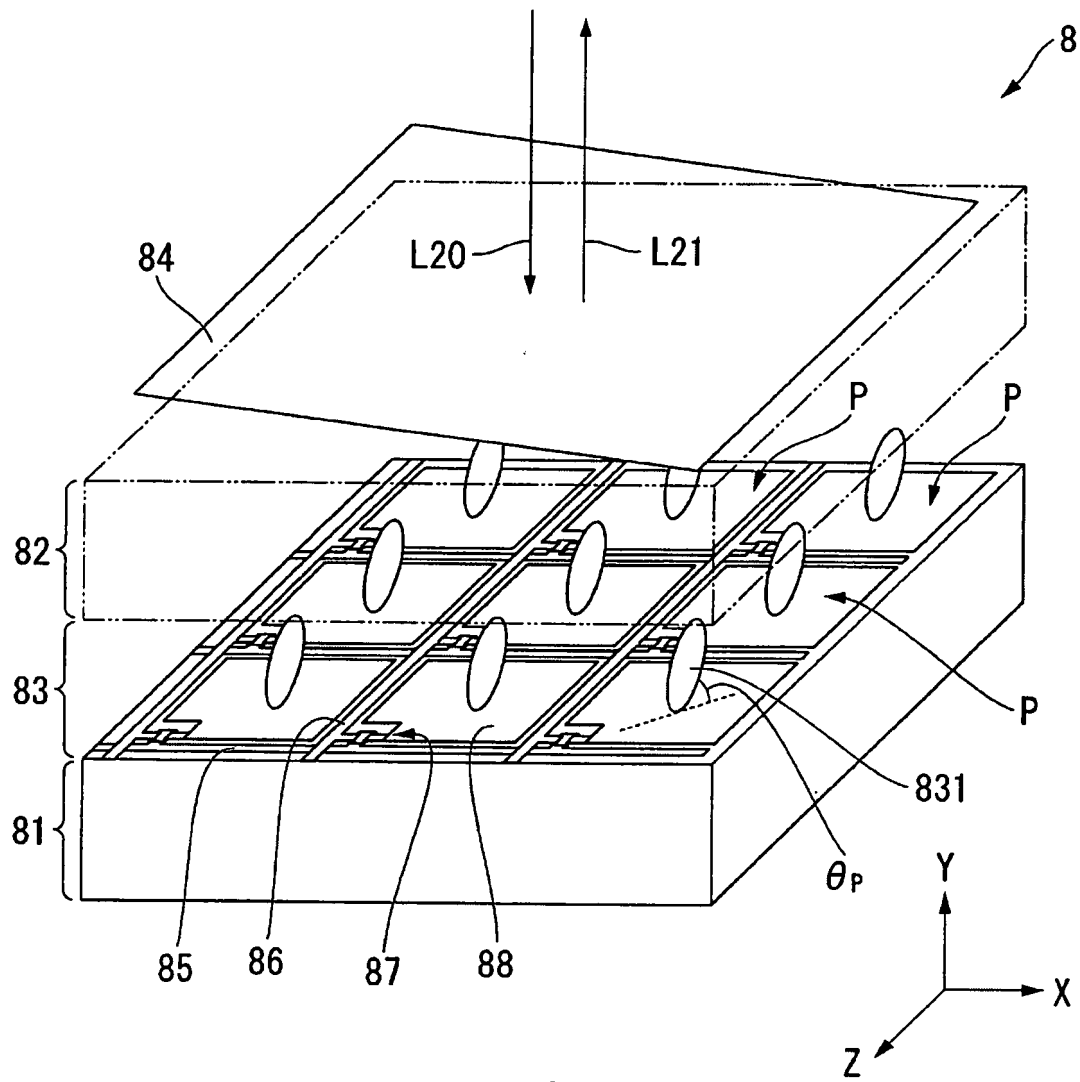


圖 3

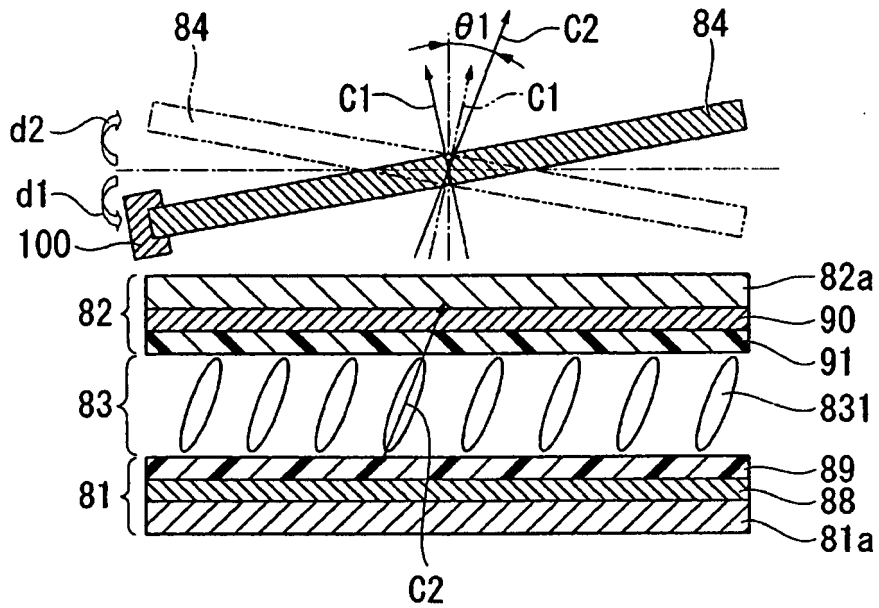


圖 4

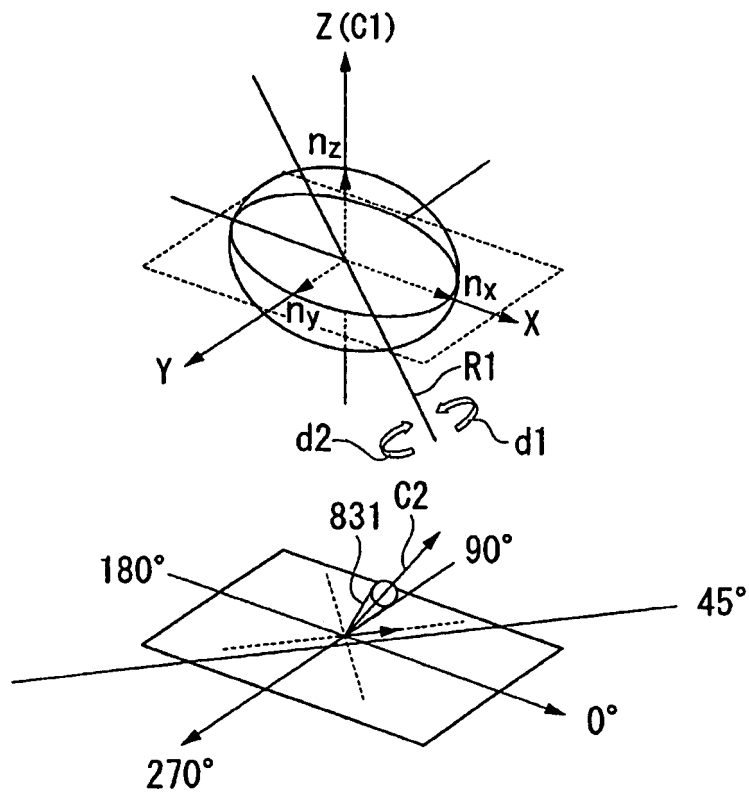


圖 5

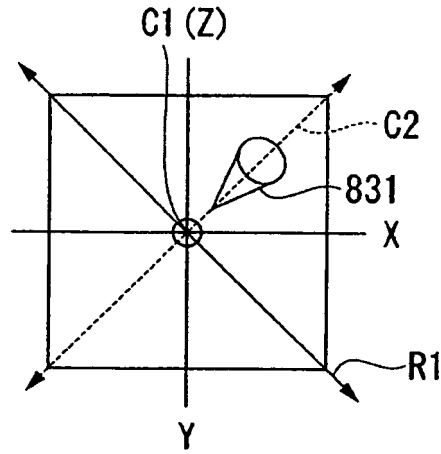


圖 6

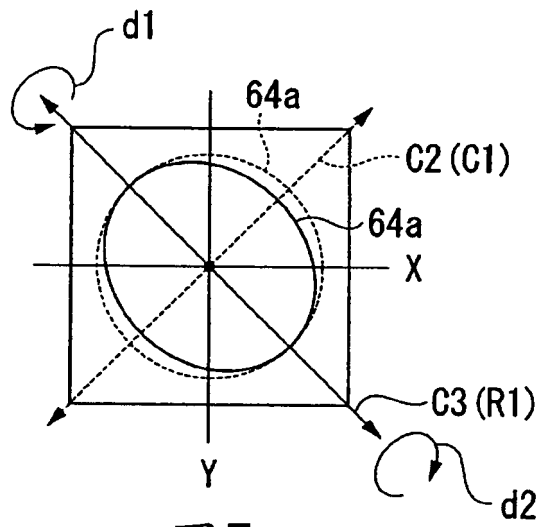


圖 7

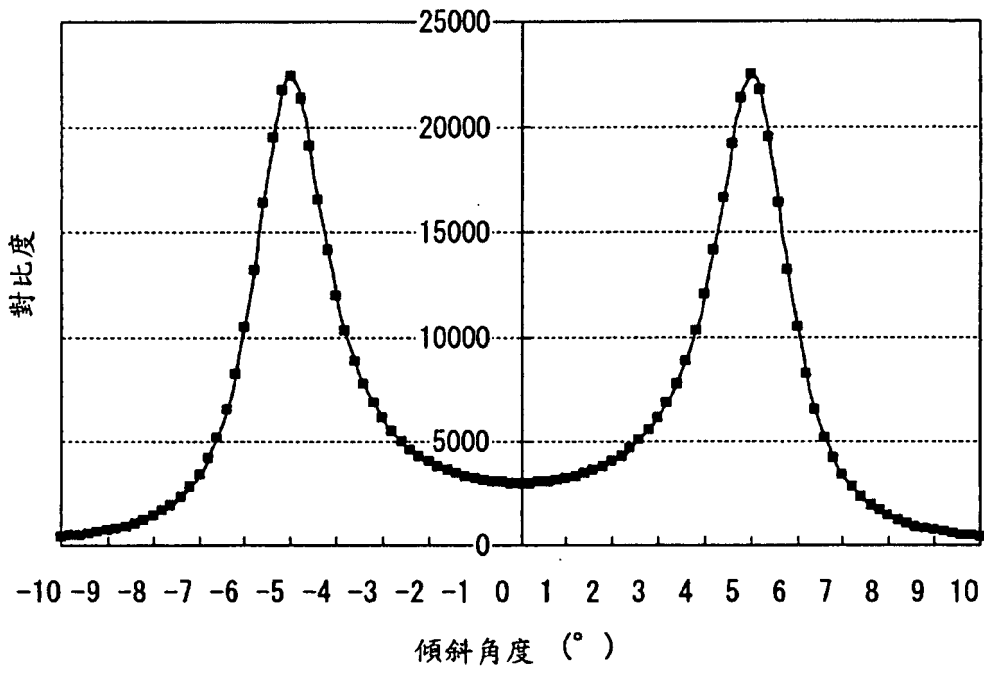


圖8

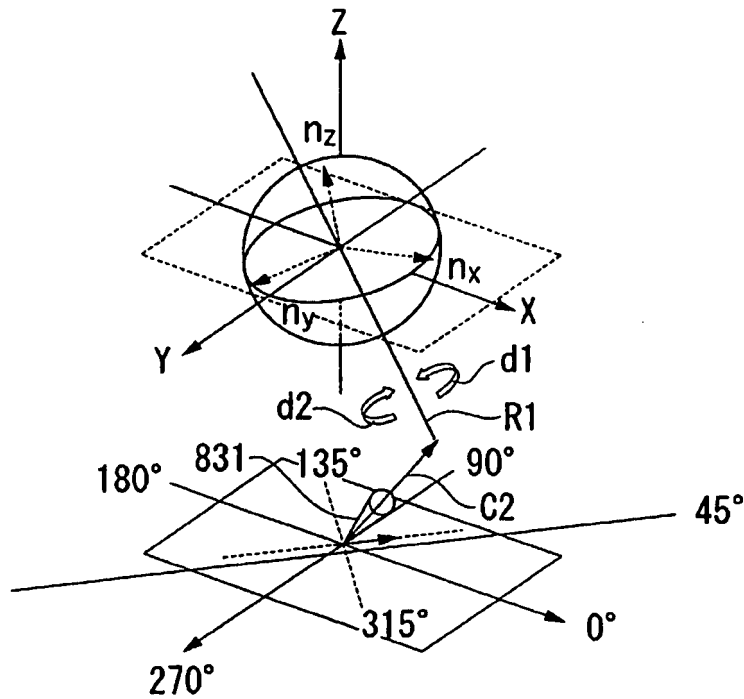


圖9

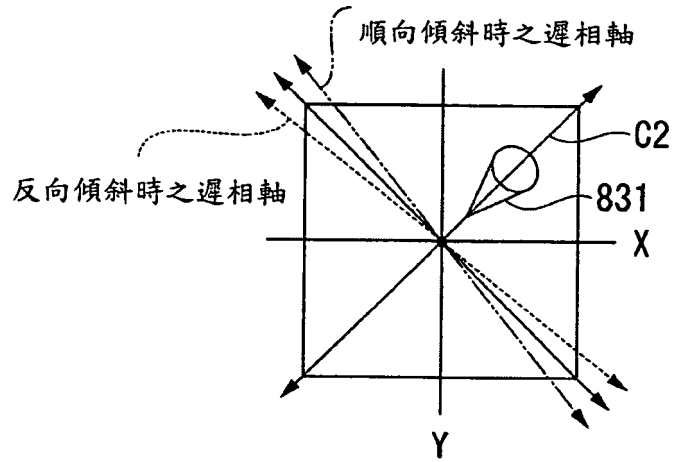


圖10

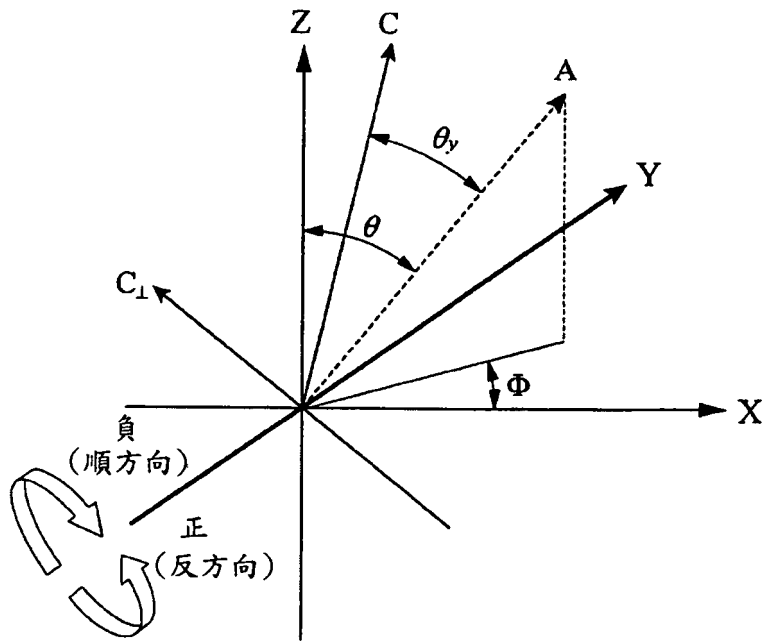


圖11

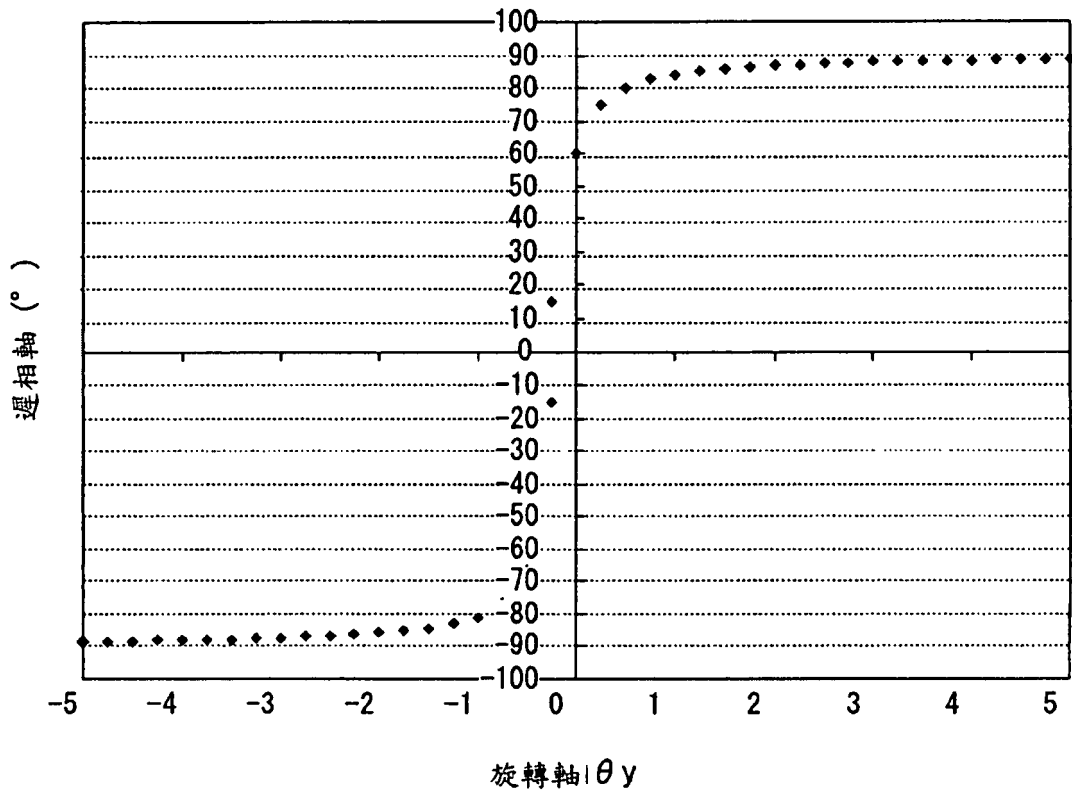


圖12

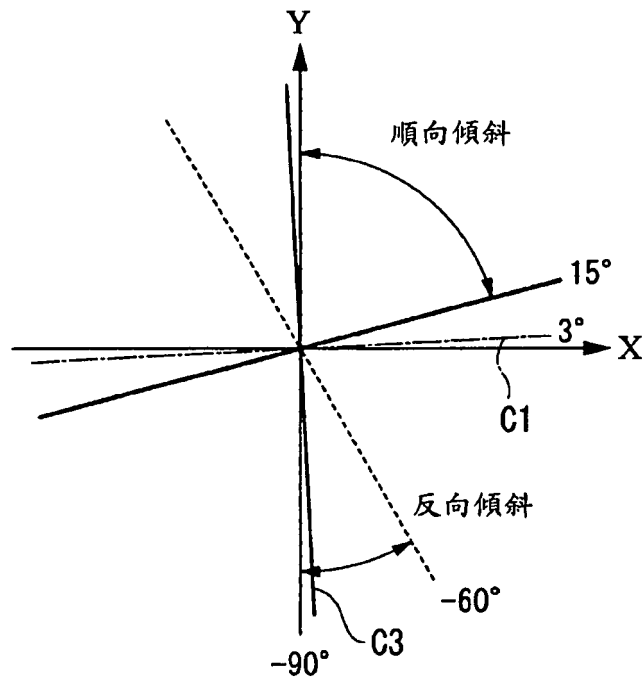


圖13

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(4)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

81	元件基板(一對基板之一方)
81a、82a	基體
82	對向基板(一對基板之另一方)
83	液晶層(液晶胞)
84	光學補償板
88	像素電極
89、91	配向膜
90	共用電極
100	傾斜機構
831	液晶分子
C1	光軸(第1光軸)
C2	光軸(第2光軸)
d1	第1方向
d2	第2方向
$\theta 1$	基準角

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)