

(21)申請案號：100138382

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 10 月 21 日

(51)Int. Cl. : **G02F1/1343 (2006.01)**

G03B21/14 (2006.01)

(30)優先權：2010/10/26 日本

2010-239333

2011/04/21 日本

2011-094776

(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：甲雄介 KINOE, YUSUKE (JP) ; 後藤貴文 GOTO, TAKAFUMI (JP)

(74)代理人：陳長文

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：9 項 圖式數：7 共 42 頁

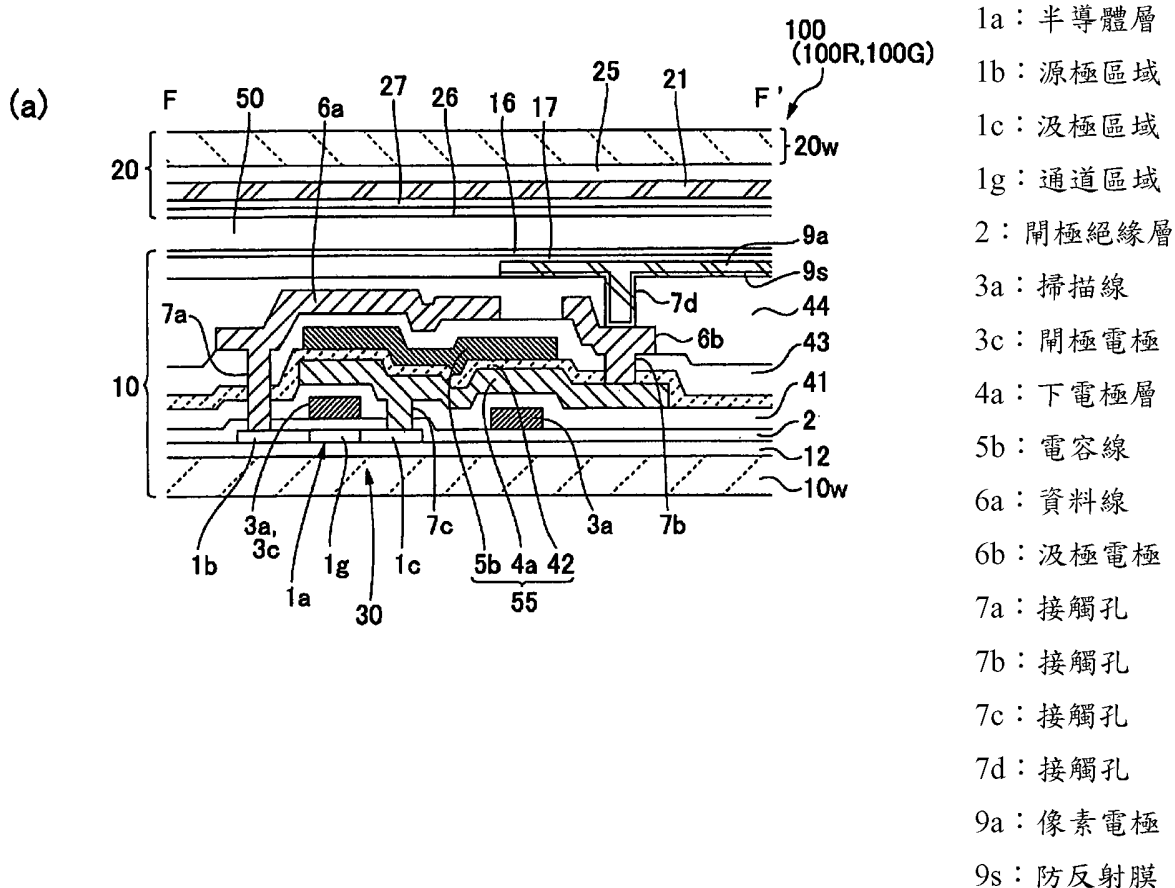
(54)名稱

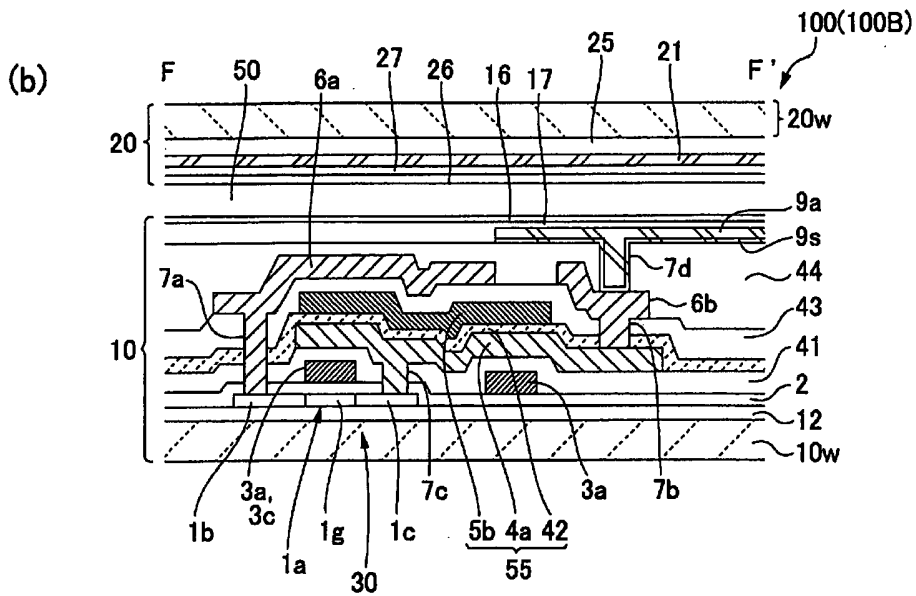
投射型顯示裝置及光學單元

PROJECTOR AND OPTICAL UNIT

(57)摘要

本發明之投射型顯示裝置中，於各色光入射之 3 個反射型之液晶面板 100(紅色用液晶面板 100R、綠色用液晶面板 100G、藍色用液晶面板 100B)中，藍色用液晶面板 100B 中構成共通電極 21 之 ITO 膜之膜厚相比於紅色用液晶面板 100R 及綠色用液晶面板 100G 中構成共通電極 21 之 ITO 膜之膜厚為薄。又，紅色用液晶面板 100R 及綠色用液晶面板 100G 中構成共通電極 21 之 ITO 膜之膜厚相等。





- 10：第1基板
- 10w：基板本體
- 12：基底絕緣膜
- 16：配向膜
- 17：保護膜
- 20：第2基板
- 20w：透光性之基板本體
- 21：共通電極
- 25：基底膜
- 26：配向膜
- 27：保護膜
- 30：像素電晶體
- 41：第1層間絕緣膜
- 42：介電質層
- 43：第2層間絕緣膜
- 44：第3層間絕緣膜
- 50：液晶層
- 55：保持電容
- 100：液晶面板
- 100B：藍色用液晶面板(短波長區域用液晶面板)
- 100G：綠色用之液晶面板(其他液晶面板)
- 100R：紅色用液晶面板(其他液晶面板)

(21)申請案號：100138382

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 10 月 21 日

(51)Int. Cl. : **G02F1/1343 (2006.01)**

G03B21/14 (2006.01)

(30)優先權：2010/10/26 日本

2010-239333

2011/04/21 日本

2011-094776

(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：甲雄介 KINOE, YUSUKE (JP) ; 後藤貴文 GOTO, TAKAFUMI (JP)

(74)代理人：陳長文

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：9 項 圖式數：7 共 42 頁

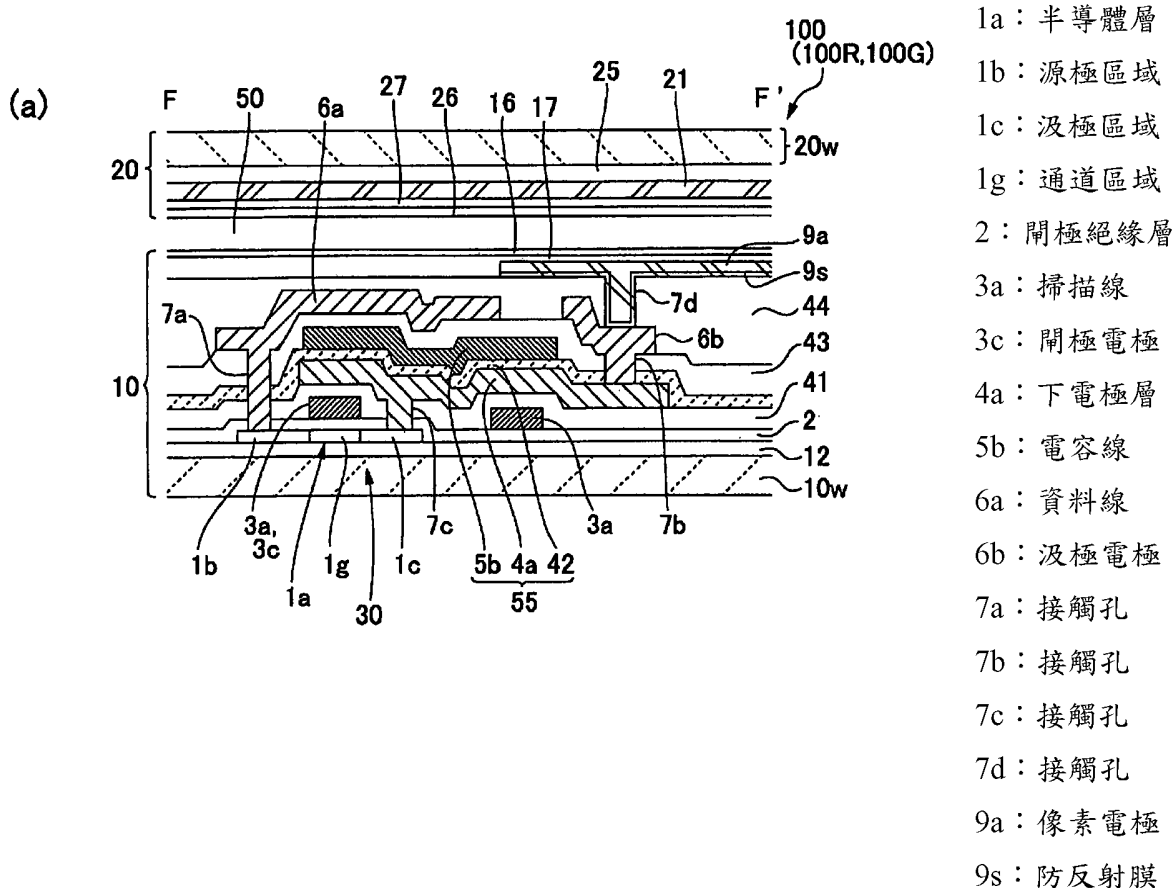
(54)名稱

投射型顯示裝置及光學單元

PROJECTOR AND OPTICAL UNIT

(57)摘要

本發明之投射型顯示裝置中，於各色光入射之 3 個反射型之液晶面板 100(紅色用液晶面板 100R、綠色用液晶面板 100G、藍色用液晶面板 100B)中，藍色用液晶面板 100B 中構成共通電極 21 之 ITO 膜之膜厚相比於紅色用液晶面板 100R 及綠色用液晶面板 100G 中構成共通電極 21 之 ITO 膜之膜厚為薄。又，紅色用液晶面板 100R 及綠色用液晶面板 100G 中構成共通電極 21 之 ITO 膜之膜厚相等。



六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種包含複數個液晶面板之投射型顯示裝置及光學單元。

【先前技術】

於包含複數個液晶面板作為光閥之投射型顯示裝置中，將自光源部出射之各色之光以每個複數個液晶面板進行調變後進行合成，將該合成光藉由投射光學系統而投射至螢幕等被投射構件。此處，作為複數個液晶面板，使用供給有紅色光之紅色用液晶面板、供給有綠色光之綠色用液晶面板及供給有藍色光之藍色用液晶面板。

於此種投射型顯示裝置中，使用反射型液晶面板作為光閥之情形時，使用具有於一面側設置有反射性之像素電極之第1基板、於與第1基板之一面側對向之基板面設置有透光性之共通電極的透光性之第2基板、及設置於第2基板與第1基板之間之液晶層之液晶面板，通常使用第1基板、第2基板、液晶層等之構成彼此相同之液晶面板作為複數個液晶面板。

然而，複數個液晶面板中藍色用液晶面板因所供給之光之波長比其他液晶面板更短，故容易劣化。因此，對於藍色用液晶面板，有時使配向膜或液晶材料與其他液晶面板不同(參照專利文獻1)。

又，提出有投射型顯示裝置中使用之複數個液晶面板之各者中，藉由將共通電極之光學性膜厚設定為液晶面板調

變之光之波長區域之中心波長的約1/2倍，可提高使用散射型液晶並以散射模式顯示時之光利用效率(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2009-31545號公報

[專利文獻2]日本專利特開平11-133447號公報

【發明內容】

[發明所欲解決之問題]

於投射型顯示裝置中使用之液晶面板中，具有對應於共通電極等之光學性膜厚，反射率根據頻率週期性地反覆上升及下降之反射分光特性。因此，使用紅色用液晶面板、綠色用液晶面板及藍色用液晶面板顯示圖像時，存在若於第1基板與第2基板之間隔(液晶層之層厚)產生面內不均，則由於液晶層之延遲之面內不均，調變狀態針對每個像素發生變動，最短波長之藍色中容易產生色相偏差之問題點。然而，關於該問題及對策於專利文獻1、2等中無任何記載。

因此，本發明之課題在於提供一種投射型顯示裝置及光學單元，其可有效地解決起因於對應於各波長區域之光之複數個液晶面板中的液晶層之層厚之面內不均的色相偏差。

[解決問題之技術手段]

為解決上述課題，本發明之投射型顯示裝置之特徵在於

包含：光源部；3個以上之複數個液晶面板，其包含於一面側設置有反射性之像素電極之第1基板、於與該第1基板之上述一面側對向之基板面設置有透光性之共通電極之透光性之第2基板、及設置於該第2基板與上述第1基板之間之液晶層，且自上述光源部被供給互不相同之波長區域之光；以及投射光學系統，其投射將藉由上述複數個液晶面板調變之各光加以合成之光；且，上述複數個液晶面板中調變最短波長區域之光之短波長區域用液晶面板中，上述共通電極之膜厚比其他液晶面板為薄；該其他液晶面板中，上述共通電極之膜厚相等。

本發明中，由於複數個液晶面板中調變最短波長區域之光之短波長區域用液晶面板中，共通電極之膜厚比其他液晶面板為薄，因而將光學性膜厚適當化。因此，短波長區域用液晶面板之反射分光特性中，即使反射率根據頻率週期性地反覆上升及下降，其振幅亦較小。因此，即使於短波長區域用液晶面板之第1基板與第2基板之間隔(液晶層之層厚)存在面內不均，光之調變狀態針對每個像素發生變動之情形時，短波長區域用液晶面板中，應為相同灰階之像素間之出射光量之不均亦較小。因此，可防止投射圖像中，產生起因於短波長區域用液晶面板中之第1基板與第2基板之間隔之面內不均之色相偏差。又，本發明中，關於短波長區域用液晶面板，由於調變之光之波長較短，故容易產生上述之色相偏差，因而將光學性膜厚適當化，與此相對，關於調變波長比較長之光之其他液晶面板，色

相偏差難以產生，並使共通電極之膜厚相等。因此，由於其他液晶面板可使用相同規格之液晶面板，故相比於對複數個液晶面板之各者將光學性膜厚適當化之情形，不僅可抑制成本之增加，且可防止色相偏差之產生。又，由於共通電極為ITO(Indium Tin Oxide，銦錫氧化物)膜等，相比於其他層而折射率較大，故若調整共通電極之膜厚，則對於使液晶面板之反射分光特性最佳化較有效。

本發明中，較佳為，於表示供給至上述液晶面板之光之波長與反射率之關係的反射分光特性中，上述短波長區域用液晶面板中，該短波長區域用液晶面板調變之光之波長區域中的最高反射率與最低反射率之差，小於比該波長區域更長之波長區域中的最高反射率與最低反射率之差。反射分光特性中，雖然難以於全部之波長區域中減小反射率之振幅，但若減小短波長區域用液晶面板調變之波長區域內之振幅，則可防止產生上述色相偏差。又，若於固定之波長區域內減小反射率之振幅，則可藉由將共通電極之膜厚適當化而相對容易地實現。

本發明中，較佳為，上述複數個液晶面板中，上述短波長區域用液晶面板之上述共通電極之膜厚為其他液晶面板之上述共通電極之膜厚的0.70倍至0.85倍。若考慮到共通電極之折射率之波長相關性等，若將共通電極之膜厚設定為上述之範圍內，則可於短波長區域用液晶面板及其他液晶面板之雙方，將共通電極之光學性膜厚大體適當化。

本發明中，較佳為，上述短波長區域用液晶面板中，該

短波長區域用液晶面板所調變之光之波長區域之中心波長下的上述共通電極之折射率與該短波長區域用液晶面板之上述共通電極之膜厚相乘所得之光學性膜厚為上述中心波長之約 $1/2$ 倍。根據該構成，可使共通電極之光學性膜厚最佳化。因此，可確實地防止於投射圖像中，產生短波長區域用液晶面板調變之光之色偏差。

本發明中，較佳為，於上述其他液晶面板中、調變之光之波長較短之液晶面板中，該液晶面板調變之光之波長區域之中心波長下的上述共通電極之折射率與該液晶面板之上述共通電極之膜厚相乘所得的光學性膜厚為該中心波長之約 $1/2$ 倍。根據該構成，即使於使其他液晶面板中共通電極之膜厚相等之情形時，亦可使調變之光之波長較短之液晶面板中，共通電極之光學性膜厚最佳化，故可確實地防止於投射圖像中產生該液晶面板調變光之色偏差。

本發明中，較佳為，上述短波長區域用液晶面板之上述共通電極係於表示供給至該共通電極之光之波長與該共通電極之透過率之關係的透過分光特性中，透過率之波峰位於該短波長區域用液晶面板所調變之光之波長區域內。

本發明中，較佳為，上述複數個液晶面板之任一者中，上述共通電極均為ITO膜。若共通電極為ITO膜，則由於相比於其他層而折射率較大，故僅調整共通電極之膜厚便可使液晶面板之反射分光特性最佳化。

本發明中，可採用如下構成：上述複數個液晶面板係被供給紅色光之紅色用液晶面板、被供給綠色光之綠色用液

晶面板、及被供給藍色光之藍色用液晶面板；上述藍色用液晶面板係上述共通電極之膜厚比上述紅色用液晶面板及上述綠色用液晶面板為薄之上述短波長區域用液晶面板，上述紅色用液晶面板及上述綠色用液晶面板係彼此之上述共通電極之膜厚相等之上述其他液晶面板。

又，本發明可應用於具有液晶面板及光合成光學系統之光學單元。即，本發明之光學單元之特徵在於包含：3個以上之複數個液晶面板，其包含於一面側設置有反射性之像素電極之第1基板、於與該第1基板之上述一面側對向之基板面設置有透光性之共通電極之透光性之第2基板、及設置於該第2基板與上述第1基板之間之液晶層，且被供給互不相同之波長區域之光；以及光合成光學系統，其將自上述複數個液晶面板出射之光加以合成並出射；且，上述複數個液晶面板中調變最短波長區域之光之短波長區域用液晶面板中，上述共通電極之膜厚比其他液晶面板為薄；該其他液晶面板中，上述共通電極之膜厚相等。

【實施方式】

參照圖式，說明本發明之實施形態。再者，以下之說明中所參照之圖中，由於將各層或各構件設為圖式上可識別之程度之大小，故針對各層或各構件使縮尺分別不同。再者，以下之說明中，於作為光閥而使用之複數個液晶面板中，說明共通之構成等時設為液晶面板100，而說明複數個液晶面板100之各自之構成時，則如下所示，設為

紅色用液晶面板100R

綠色用液晶面板100G

藍色用液晶面板100B

並根據調變之光之波長區域，而標註R(紅色用)、G(綠色用)、B(藍色用)進行說明。又，將紅色光、綠色光、藍色光各自對應之波長區域設為620~740 nm、500~570 nm、430~500 nm進行說明。

[投射型顯示裝置之構成例]

圖1係應用本發明之投射型顯示裝置之說明圖；圖1所示之投射型顯示裝置1000中，光源部890具有沿著系統光軸L配置有光源810、積分器透鏡820及偏光轉換元件830之偏光照明裝置800。又，光源部890具有沿著系統光軸L使自偏光照明裝置800出射之s偏光光束藉由s偏光光束反射面841反射之偏光分光器840。又，光源部890具有將自偏光分光器840之s偏光光束反射面841反射之光中的藍色光(B)之成分分離之分色鏡842、及使藍色光分離後之光束中的紅色光(R)之成分反射並分離的分色鏡843。該投射型顯示裝置1000中，3個液晶面板100、分色鏡842、843及偏光分光器840構成光學單元1100。又，分色鏡842、843構成光合成光學系統80。

又，投射型顯示裝置1000包含各色光入射之3個反射型之液晶面板100(紅色用液晶面板100R、綠色用液晶面板100G、藍色用液晶面板100B)，光源部890向3個液晶面板100供給特定之色光。

更具體而言，紅色用液晶面板100R被供給有波長區域為

620~740 nm之紅色光(中心波長：680 nm)，綠色用液晶面板100G中被供給有波長區域為500~570 nm之綠色光(中心波長：535 nm)，藍色用液晶面板100B中被供給有波長區域為430~500 nm之藍色光(中心波長：465 nm)。因此，本形態中，藍色用液晶面板100B相當於調變最短波長區域之光之「短波長區域用液晶面板」，紅色用液晶面板100R及綠色用液晶面板100G相當於「其他液晶面板」。

於該構成之投射型顯示裝置1000中，將藉由3個液晶面板100而調變之光利用包含分色鏡842、843之光合成光學系統80進行合成後，將該合成光藉由投射光學系統850而投射至螢幕860等被投射構件。

[液晶面板100之構成]

(液晶面板100之整體構成)

圖2係應用本發明之投射型顯示裝置1000中所使用之液晶面板100的說明圖，圖2(a)、(b)分別係自第2基板之側觀察液晶面板100與各構成要素之平面圖及其H-H'剖面圖；

如圖2(a)、(b)所示，液晶面板100(紅色用液晶面板100R、綠色用液晶面板100G及藍色用液晶面板100B)中，第1基板10與第2基板20經由特定之間隙並藉由密封材料107而貼合，密封材料107以沿著第2基板20之外緣之方式設置為框狀。密封材料107為包含光硬化樹脂或熱硬化性樹脂等之接著劑，為了將兩基板間之距離設為特定值而調配有玻璃纖維、或玻璃珠等間隙材料。於該構成之液晶面板100中，在第1基板10與第2基板20之間，藉由密封材料

107所包圍之區域內保持有液晶層50。本形態中，第1基板10及第2基板20均為四邊形，於液晶面板100之大致中央處設置有像素區域10a作為四邊形之區域。對應於該形狀，密封材料107亦設置為大致四邊形，密封材料107之內周緣與像素區域10a之外周緣之間，邊框狀地設置有大致四邊形之周邊區域10b。第1基板10中，於像素區域10a之外側，沿著第1基板10之一邊形成有資料線驅動迴路101及複數個端子102，沿著與該一邊鄰接之其他邊形成有掃描線驅動迴路104。再者，端子102上連接有可撓性配線基板(未圖示)，第1基板10上經由可撓性配線基板輸入有各種電位或各種信號。

詳情如下所述，於第1基板10之一側之基板面，在像素區域10a中，像素電晶體30及與像素電晶體30電性連接之像素電極9a形成為矩陣狀，於該像素電極9a之上層側形成有配向膜16。再者，於第1基板10之一面側，在周邊區域10b中，形成有與像素電極9a同時形成之虛設像素電極9b。關於虛設像素電極9b，採用與虛設之像素電晶體電性連接之構成、未設置有虛設之像素電晶體而與配線直接電性連接之構成、或不施加電位之浮動狀態之構成。該虛設像素電極9b，於藉由研磨使第1基板10上形成有配向膜16之面平坦化時，有助於壓縮像素區域10a與周邊區域10b之高度位置，以使形成有配向膜16之面為平坦面。又，若將虛設像素電極9b設定為特定之電位，則可防止像素區域10a之外周側端部之液晶分子之配向之混亂。

於第2基板20中，在與第1基板10對向之一面側形成有共通電極21，共通電極21之上層形成有配向膜26。共通電極21係跨及第2基板20之大致整個面或作為複數個帶狀電極而跨及複數個像素100a而形成。又，於第2基板20中與第1基板10對向之一面側，在共通電極21之下層側形成有遮光層108。本形態中，遮光層108形成為沿著像素區域10a之外周緣延伸之邊框狀，作為摺線而發揮功能。此處，遮光層108之外周緣位於與密封材料107之內周緣之間隔開間隙之位置，遮光層108不與密封材料107重疊。再者，第2基板20上，遮光層108有時亦形成於與藉由相鄰之像素電極9a夾持之區域重疊之區域等。

如此構成之液晶面板100中，於第1基板10上，在比密封材料107更外側處與第2基板20之角部分重疊之區域中，形成有用於電性導通第1基板10與第2基板20之間之基板間導通用電極109。該基板間導通用電極109中配置有包含導電粒子之基板間導通材料109a，第2基板20之共通電極21經由基板間導通材料109a及基板間導通用電極109而電性連接於第1基板10側。因此，共通電極21係自第1基板10之側施加有共通電位。

密封材料107以大致相同之寬度尺寸沿著第2基板20之外周緣而設置。因此，密封材料107為大致四邊形。其中，密封材料107以於與第2基板20之角部分重疊之區域避開基板間導通用電極109而通過內側之方式設置，密封材料107之角部分為大致圓弧狀。

該構成之液晶面板100中，本形態中，共通電極21由透光性導電膜而形成，像素電極9a由反射性導電膜而形成。該反射型之液晶面板100中，自第2基板20之側入射之光由第1基板10之側的基板反射且於出射期間得以調變。本形態中，液晶面板100係作為VA(Vertically Aligned，垂直排列)模式之液晶面板100而構成，該VA模式之液晶面板100使用介電各向異性為負之向列型液晶化合物作為液晶層50。

(像素之具體構成)

圖3係表示應用本發明之投射型顯示裝置1000中所使用之液晶面板100之像素之平面構成的說明圖；圖3中，以較細且較短之虛線表示半導體層1a，以較粗之實線表示掃描線3a，以一點鏈線表示資料線6a及與其同時形成之薄膜，以二點鏈線表示電容線5b，以較粗且較長之虛線表示像素電極9a，以較細之實線表示下電極層4a。圖4係表示應用本發明之投射型顯示裝置1000中所使用之液晶面板100之像素之剖面構成的說明圖，其係在相當於圖3之F-F'線之位置處切割液晶面板100時之剖面圖；此處，圖4(a)表示複數個液晶面板100中紅色用液晶面板100R及綠色用液晶面板100G之剖面構成，圖4(b)表示藍色用液晶面板100B之剖面構成。

如圖3及圖4所示，液晶面板100中，於第1基板10上，在複數個像素100a之各者中形成有矩形狀之像素電極9a，分別沿著各像素電極9a之縱橫之邊界形成有資料線6a及掃描

線3a。資料線6a及掃描線3a分別直線延伸，於資料線6a與掃描線3a交叉之區域形成有像素電晶體30。於第1基板10上，以與掃描線3a重疊之方式形成有電容線5b。本形態中，電容線5b具有以與掃描線3a重疊之方式直線延伸之主線部分、及以於資料線6a與掃描線3a之交叉部分而與資料線6a重疊之方式延伸的副線部分。

如圖4所示，第1基板10係以形成於石英基板或玻璃基板等基板本體10w之液晶層50側之表面(一面側)的像素電極9a、像素開關用之像素電晶體30、及配向膜16為主體而構成，第2基板20係以石英基板或玻璃基板等透光性之基板本體20w、形成於該基板本體20w之液晶層50側之表面(與第1基板10對向之一面側)之共通電極21、及配向膜26為主體而構成。

第1基板10中，於複數個像素100a之各者中形成有包含半導體層1a之像素電晶體30。半導體層1a包含經由閘極絕緣層2而相對於包含掃描線3a之一部分之閘極電極3c為對向之通道區域1g、源極區域1b、與汲極區域1c，且源極區域1b及汲極區域1c各自具備低濃度區域及高濃度區域。半導體層1a例如係於基板本體10w上，藉由形成於包含氧化矽膜等之透光性之基底絕緣膜12上的多晶矽膜等而構成，閘極絕緣層2包含藉由CVD(Chemical Vapor Deposition，化學氣相沈積)法等形成之氧化矽膜或氮化矽膜。又，閘極絕緣層2有時亦具有將半導體層1a熱氧化而成之氧化矽膜、與藉由CVD法等形成之氧化矽膜或氮化矽膜之2層構

造。對於掃描線3a，使用導電性之多晶矽膜、金屬矽化物膜、或金屬膜。

於掃描線3a之上層側形成有包含氧化矽膜等之第1層間絕緣膜41，於第1層間絕緣膜41之上層形成有下電極層4a。下電極層4a形成為以掃描線3a與資料線6a之交叉位置作為基點而沿著掃描線3a及資料線6a延伸之大致L字型。下電極層4a包含導電性之多晶矽膜、金屬矽化物膜或金屬膜等，且經由接觸孔7c而電性連接於汲極區域1c。

於下電極層4a之上層側形成有包含氮化矽膜等之介電質層42。於介電質層42之上層側，以經由介電質層42而與下電極層4a對向之方式形成有電容線5b(上電極層)，藉由該電容線5b、介電質層42及下電極層4a形成保持電容55。電容線5b包含導電性之多晶矽膜、金屬矽化物膜或金屬膜等。

於電容線5b之上層側形成有包含氧化矽膜等之第2層間絕緣膜43，於第2層間絕緣膜43之上層形成有資料線6a及汲極電極6b。資料線6a經由接觸孔7a而電性連接於源極區域1b。汲極電極6b經由接觸孔7b而電性連接於下電極層4a，且經由下電極層4a而電性連接於汲極區域1c。資料線6a及汲極電極6b包含導電性之多晶矽膜、金屬矽化物膜或金屬膜等。

於資料線6a及汲極電極6b之上層側形成有包含氧化矽膜等之第3層間絕緣膜44。於第3層間絕緣膜44形成有通向汲極電極6b之接觸孔7d。於第3層間絕緣膜44之上層形成有

包含鋁等反射性金屬之反射性之像素電極9a，像素電極9a經由接觸孔7d而電性連接於汲極電極6b。本形態中，第3層間絕緣膜44之表面為平坦面。再者，本形態中，於像素電極9a之下層側，形成有包含氮化鈦膜等之防反射膜9s。該防反射膜9s防止像素電極9a之內面側之反射，從而防止雜散光之產生。

此處，於第3層間絕緣膜44之表面，形成有參照圖2(b)說明之虛設像素電極9b(圖4中未圖示)，該虛設像素電極9b包含與像素電極9a同時形成之透光性導電膜。

於像素電極9a之表面形成有配向膜16。配向膜16包含聚醯亞胺等之樹脂膜或氧化矽膜等之斜向蒸鍍膜。本形態中，配向膜16為包含 SiO_x ($x<2$)、 SiO_2 、 TiO_2 、 MgO 、 Al_2O_3 、 In_2O_3 、 Sb_2O_3 、 Ta_2O_5 等之斜向蒸鍍膜之無機配向膜(垂直配向膜)，於配向膜16與像素電極9a之層間形成有氧化矽膜或氮化矽膜等透光性之保護膜17。保護膜17之表面為平坦面，填埋形成於像素電極9a之間之凹部。因此，配向膜16形成於保護膜17之平坦表面。本形態中，配向膜16包含積層為2層之氧化矽膜。

第2基板20中，於石英基板或玻璃基板等透光性之基板本體20w之液晶層50側之表面(與第1基板10對向之側之面)，形成有包含透光性導電膜之共通電極21，本形態中，共通電極21包含ITO(Indium Tin Oxide)膜等透光性導電膜。又，第2基板20中，以覆蓋共通電極21之方式形成有配向膜26。配向膜26與配向膜16相同，包含聚醯亞胺等

樹脂膜或氧化矽膜等斜向蒸鍍膜。本形態中，配向膜26為包含 $\text{SiO}_x(x<2)$ 、 SiO_2 、 TiO_2 、 MgO 、 Al_2O_3 、 In_2O_3 、 Sb_2O_3 、 Ta_2O_5 等斜向蒸鍍膜之無機配向膜(垂直配向膜)，於配向膜26與共通電極21之層間形成有氧化矽膜或氮化矽膜等保護膜27。保護膜27之表面為平坦面，於該平坦面上形成有配向膜26。本形態中，配向膜26包含積層為2層之氧化矽膜。該配向膜16、26係使液晶層50中使用之介電各向異性為負之向列型液晶化合物垂直配向；液晶面板100作為正常顯黑之VA模式而動作。再者，於基板本體20w與共通電極21之層間形成有包含氧化矽膜之基底膜25。

(液晶面板100之膜厚等及分光特性之說明)

圖5係表示應用本發明之投射型顯示裝置1000中，液晶面板100之共通電極21中所使用的ITO膜之折射率與波長之關係之圖表。圖6係將應用本發明之投射型顯示裝置1000中，短波長區域用液晶面板(藍色用液晶面板100B)之共通電極21之透過分光特性與其他液晶面板(紅色用液晶面板100R、綠色用液晶面板100G)之共通電極21之透過分光特性加以比較而表示的說明圖；圖7係將應用本發明之投射型顯示裝置1000中，短波長區域用液晶面板(藍色用液晶面板100B)之反射分光特性與其他液晶面板(紅色用液晶面板100R、綠色用液晶面板100G)之反射分光特性加以比較而表示的說明圖；

圖1所示之投射型顯示裝置1000中，3個液晶面板100(紅色用液晶面板100R、綠色用液晶面板100G、藍色用液晶

面板100B)中，藍色用液晶面板100B為調變最短波長區域之光之短波長區域用液晶面板。

本形態中，若比較圖4(a)與圖4(b)即可知，關於藍色用液晶面板100B(短波長區域用液晶面板)，相比於其他液晶面板(紅色用液晶面板100R、綠色用液晶面板100G)，構成共通電極21之ITO膜之膜厚較薄。又，其他液晶面板(紅色用液晶面板100R、綠色用液晶面板100G)中，構成共通電極21之ITO膜之膜厚相等。

與此相對，如以下所示，除共通電極21以外之其他膜厚，於3個液晶面板(紅色用液晶面板100R、綠色用液晶面板100G、藍色用液晶面板100B)中相等。

第1基板10側

防反射膜9s(氮化鈦膜)

膜厚=50±5 nm

像素電極9a(鋁膜)

膜厚=150±15 nm

保護膜17(氧化矽膜)

膜厚=325±75 nm

折 射 率 =1.45(450 nm)、1.44(500 nm)、1.44(550 nm)

配向膜16之下層(氧化矽膜)

膜厚=32.5±2.5 nm

折 射 率 =1.60(450 nm)、1.60(500 nm)、1.60(550 nm)

配向膜16之上層(氧化矽膜)

膜厚=32.5±2.5 nm

折 射 率 =1.60(450 nm)、 1.60(500 nm)、 1.60(550 nm)

液晶層 50

層 厚 =2.1±0.3 μm

第2基板20側

基板本體20w(石英)

板 厚 =1.1 mm

基底膜25(摻硼-磷之氧化矽膜)

膜 厚 =300±30 nm

折 射 率 =1.50(450 nm)、 1.50(500 nm)、 1.49(550 nm)

保護膜27(氧化矽膜)

膜 厚 =100±15 nm

折 射 率 =1.42(450 nm)、 1.42(500 nm)、 1.41(550 nm)

配向膜26之下層(氧化矽膜)

膜 厚 =32.5±2.5 nm

折 射 率 =1.60(450 nm)、 1.60(500 nm)、 1.60(550 nm)

配向膜26之上層(氧化矽膜)

膜 厚 =32.5±2.5 nm

折 射 率 =1.60(450 nm)、 1.60(500 nm)、 1.60(550 nm)

nm)

與此相對，共通電極21之膜厚，如以下所示，於3個液晶面板(紅色用液晶面板100R、綠色用液晶面板100G、藍色用液晶面板100B)中不同。

短波長區域用液晶面板(藍色用液晶面板100B)

共通電極21(ITO膜)

膜厚=120±18 nm

折 射 率 =1.84(450 nm)、1.80(500 nm)、1.75(550

nm)

其他液晶面板100(紅色用液晶面板100R、綠色用液晶面板100G)

共通電極21(ITO膜)

膜厚=146±22 nm

折 射 率 =1.84(450 nm)、1.80(500 nm)、1.75(550

nm)

即，短波長區域用液晶面板(藍色用液晶面板100B)之共通電極21之膜厚係設定為其他液晶面板(紅色用液晶面板100R、綠色用液晶面板100G)之共通電極21之膜厚的0.70倍至0.90倍，本形態中為0.82倍。

如此構成之液晶面板100中，作為共通電極21使用之ITO膜之折射率具有圖5表示之波長相關性。因此，於由各液晶面板100調變之光之波長區域之中心波長與各液晶面板100之共通電極21之光學性膜厚之關係為以下所示。

首先，藍色用液晶面板100B調變之光之波長區域之中心

(465 nm)下之藍色用液晶面板100B之共通電極21之光學性膜厚(折射率(1.82)×膜厚(120 nm))為218.4 nm，為中心波長(465 nm)之約1/2倍(0.470倍)。因此，如圖6中實線L11所示，藍色用液晶面板100B之共通電極21，關於表示供給至共通電極21之光之波長與共通電極21之透過率之關係的透過分光特性，透過率之波峰為440 nm，位於藍色用液晶面板100B調變之光之波長區域(430~500 nm)內。

綠色用液晶面板100G調變之光之波長區域之中心(535 nm)下之綠色用液晶面板100G之共通電極21之光學性膜厚(折射率(1.76)×膜厚(146 nm))為257.0 nm，為中心波長(535 nm)之約1/2倍(0.480倍)。因此，如圖6中實線L12所示，綠色用液晶面板100G之共通電極21，關於表示供給至共通電極21之光之波長與共通電極21中之透過率之關係的透過分光特性，透過率之波峰為560 nm，位於綠色用液晶面板100G調變之光之波長區域(500~570 nm)內。

紅色用液晶面板100R調變之光之波長區域之中心(680 nm)下之紅色用液晶面板100R之共通電極21之光學性膜厚(折射率(1.64)×膜厚(146 nm))為239.4 nm，自中心波長(680 nm)之約1/2倍(0.447倍)偏離。其中，如圖6中實線L12所示，綠色用液晶面板100G及紅色用液晶面板100R之共通電極21，關於表示供給至共通電極21之光之波長與共通電極21中之透過率之關係的透過分光特性，透過率之波峰位於560 nm，位於與紅色用液晶面板100R調變之光之波長區域(620~740 nm)比較近之位置。

如此構成之液晶面板100中，表示供給至液晶面板100之光之波長與反射率之關係的反射分光特性為如圖7所示。圖7中，較粗之實線L21為藍色用液晶面板100B(短波長區域用液晶面板)之反射分光特性，較細之實線L22為綠色用液晶面板100G及紅色用液晶面板100R(其他液晶面板)之反射分光特性。

由圖7中較粗之實線L21表示之結果可知，關於藍色用液晶面板100B之反射分光特性，藍色用液晶面板100B調變之光之波長區域(430~500 nm)中之最高反射率與最低反射率的差 $\Delta 1$ 小於比430~500 nm之波長區域更長之波長區域中的最高反射率與最低反射率之差。

又，自圖7中較細之實線L22表示之結果可知，關於綠色用液晶面板100G及紅色用液晶面板100R(其他液晶面板)之反射分光特性，綠色用液晶面板100G調變之光之波長區域(500~570 nm)中之最高反射率與最低反射率的差 $\Delta 2$ 小於比500~570 nm之波長區域更長之波長區域或更短之波長區域中的最高反射率與最低反射率之差。再者，關於綠色用液晶面板100G及紅色用液晶面板100R(其他液晶面板)之反射分光特性，紅色用液晶面板100R調變之光之波長區域(620~740 nm)中的最高反射率與最低反射率之差 $\Delta 3$ 大於比620~740 nm之波長區域更短之波長區域中的最高反射率與最低反射率之差。

如此，本形態中，藍色用液晶面板100B成為對應於調變之光之波長區域(430~500 nm)之共通電極21之構成。因

此，藍色用液晶面板100B具有圖7中較粗之實線L21表示之反射分光特性。因此，即使藍色用液晶面板100B中，於第1基板10與第2基板20之間隔(液晶層50之層厚)產生面內不均，於藍色用液晶面板100B內之光之調變狀態發生偏移，因最高反射率與最低反射率之差 $\Delta 1$ 亦較小，故投射圖像中難以產生藍色之色相偏差。

又，綠色用液晶面板100G成為對應於調變之光之波長區域(500~570 nm)之共通電極21之構成。因此，綠色用液晶面板100G具有圖7中較細之實線L22表示之反射分光特性。因此，即使綠色用液晶面板100G中，於第1基板10與第2基板20之間隔(液晶層50之層厚)產生面內不均，於綠色用液晶面板100G內之光之調變狀態發生偏移，因最高反射率與最低反射率之差 $\Delta 2$ 亦較小，故投射圖像中難以產生綠色之色相偏差。

與此相對，由於紅色用液晶面板100R與綠色用液晶面板100G為相同之構造，故紅色用液晶面板100R不成為對應於紅色用液晶面板100R調變之光之波長區域(620~740 nm)之共通電極21之構成。因此，紅色用液晶面板100R具有圖7中較細之實線L22表示之反射分光特性，最高反射率與最低反射率之差 $\Delta 3$ 比較大。儘管如此，由於紅色用液晶面板100R調變長波長之光，故即使於紅色用液晶面板100R內之光之調變狀態發生偏移，投射圖像中紅色之色相偏差亦不明顯。

(本形態之主要效果)

如以上說明，本形態之投射型顯示裝置1000中，複數個液晶面板100中調變最短波長區域之光之藍色用液晶面板100B(短波長區域用液晶面板)中，相比於紅色用液晶面板100R或綠色用液晶面板100G等其他液晶面板，共通電極21之膜厚較薄，從而光學性膜厚適當化。因此，藍色用液晶面板100B中，即使反射率根據頻率週期性地反覆上升及下降，其振幅亦較小。因此，即使於藍色用液晶面板100B之第1基板10與第2基板20之間隔(液晶層50之層厚)存在面內不均，光之調變狀態針對每個像素發生變動之情形時，藍色用液晶面板100B中，應為相同灰階之像素間之出光量之不均亦較小。因此，可防止起因於藍色用液晶面板100B之第1基板10與第2基板20之間隔之面內不均的色相偏差之產生。

又，本形態中，關於藍色用液晶面板100B，由於調變之光之波長較短，故容易產生上述之色相偏差，因此將光學性膜厚適當化，與此相對，關於調變波長比較長之光之其他液晶面板(紅色用液晶面板100R及綠色用液晶面板100G)，色相偏差難以產生，共通電極21之膜厚相等。因此，由於紅色用液晶面板100R及綠色用液晶面板100G可使用相同規格之液晶面板100，故相比於對於複數個液晶面板100之各者將其光學性膜厚適當化之情形，不僅可抑制成本之增大，且可防止色相偏差之產生。

又，於使其他液晶面板(紅色用液晶面板100R及綠色用液晶面板100G)中共通電極21之膜厚相等時，紅色用液晶

面板100R及綠色用液晶面板100G中，將共通電極21之膜厚設定成對於調變之光之波長較短之綠色用液晶面板100G而言最佳之膜厚。因此，即使於使其他液晶面板(紅色用液晶面板100R及綠色用液晶面板100G)中共通電極21之膜厚相等之情形時，投射圖像中綠色之色相偏差及紅色之色相偏差亦不明顯。

又，由於構成共通電極21之ITO膜，相比於其他層折射率較大，故若調整共通電極21之膜厚，則對於使液晶面板100之反射分光特性最佳化而言較有效。

[其他實施形態]

上述實施形態中，由於作為複數個液晶面板100，使用包含紅色用液晶面板100R、綠色用液晶面板100G及藍色用液晶面板100B之3個液晶面板100，故將藍色用液晶面板100B作為短波長區域用液晶面板而使共通電極21之光學性膜厚最佳化，但本發明亦可應用於其他顏色之組合或使用4個以上之液晶面板100之投射型顯示裝置。

【圖式簡單說明】

圖1係應用本發明之投射型顯示裝置之說明圖；

圖2(a)、(b)係應用本發明之投射型顯示裝置中所使用之液晶面板的說明圖；

圖3係表示應用本發明之投射型顯示裝置中所使用之液晶面板之像素的平面構成之說明圖；

圖4(a)、(b)係表示應用本發明之投射型顯示裝置中所使用之液晶面板之像素的剖面構成之說明圖；

圖5係表示應用本發明之投射型顯示裝置中，液晶面板之共通電極中所使用之ITO膜之折射率與波長之關係的圖表；

圖6係將應用本發明之投射型顯示裝置中，短波長區域用液晶面板(藍色用液晶面板)之共通電極之透過分光特性與其他液晶面板(紅色用液晶面板、綠色用液晶面板)之共通電極之透過分光特性加以比較而表示的說明圖；及

圖7係將應用本發明之投射型顯示裝置中，短波長區域用液晶面板(藍色用液晶面板)之反射分光特性與其他液晶面板(紅色用液晶面板、綠色用液晶面板)之反射分光特性加以比較而表示的說明圖。

【主要元件符號說明】

1a	半導體層
1b	源極區域
1c	汲極區域
1g	通道區域
2	閘極絕緣層
3a	掃描線
3c	閘極電極
4a	下電極層
5b	電容線
6a	資料線
6b	汲極電極
7a、7b、7c、7d	接觸孔

9a	像素電極
9b	虛設像素電極
9s	防反射膜
10	第1基板
10a	像素區域
10b	周邊區域
10w	基板本體
12	基底絕緣膜
16、26	配向膜
17、27	保護膜
20	第2基板
20w	透光性之基板本體
21	共通電極
25	基底膜
30	像素電晶體
41	第1層間絕緣膜
42	介電質層
43	第2層間絕緣膜
44	第3層間絕緣膜
50	液晶層
55	保持電容
80	光合成光學系統
100	液晶面板
100a	複數個像素

100B	藍色用液晶面板(短波長區域用液晶面板)
100G	綠色用之液晶面板(其他液晶面板)
100R	紅色用液晶面板(其他液晶面板)
101	資料線驅動迴路
102	複數個端子
104	掃描線驅動迴路
107	密封材料
108	遮光層
109	基板間導通用電極
109a	基板間導通材料
800	偏光照明裝置
810	光源
820	積分器透鏡
830	偏光轉換元件
840	偏光分光器
841s	偏光光束反射面
842、843	分色鏡
850	投射光學系統
860	螢幕
890	光源部
1000	投射型顯示裝置
1100	光學單元
B	藍色光

G	綠色光
L	系統光軸
L11、L12	實線
L21	較粗之實線
L22	較細之實線
R	紅色光

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：100138382

※ 申請日：100-10-21

※IPC 分類：G02F 1/343 (2006.01)
G03B 21/14 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

投射型顯示裝置及光學單元

PROJECTOR AND OPTICAL UNIT

二、中文發明摘要：

本發明之投射型顯示裝置中，於各色光入射之3個反射型之液晶面板100(紅色用液晶面板100R、綠色用液晶面板100G、藍色用液晶面板100B)中，藍色用液晶面板100B中構成共通電極21之ITO膜之膜厚相比於紅色用液晶面板100R及綠色用液晶面板100G中構成共通電極21之ITO膜之膜厚為薄。又，紅色用液晶面板100R及綠色用液晶面板100G中構成共通電極21之ITO膜之膜厚相等。

三、英文發明摘要：

A projector includes three reflective liquid crystal panels (a red liquid crystal panel, a green liquid crystal panel, and a blue liquid crystal panel). The film thickness of an ITO film that forms a common electrode of the blue liquid crystal panel is smaller than the film thickness of an ITO film that forms a common electrode of any one of the red liquid crystal panel and the green liquid crystal panel. The film thicknesses of the ITO films that form the common electrodes of the red liquid crystal panel and the green liquid crystal panel are the same.

七、申請專利範圍：

1. 一種投射型顯示裝置，其特徵在於包含：

光源部；

3個以上之複數個液晶面板，其包含於一面側設置有反射性之像素電極之第1基板、於與該第1基板之上述一面側對向之基板面設置有透光性之共通電極之透光性之第2基板、及設置於該第2基板與上述第1基板之間之液晶層，且自上述光源部被供給互不相同之波長區域之光；以及

投射光學系統，其投射將藉由上述複數個液晶面板調變之各光加以合成之光；且

上述複數個液晶面板中調變最短波長區域之光之短波長區域用液晶面板中，上述共通電極之膜厚比其他液晶面板為薄；

該其他液晶面板中，上述共通電極之膜厚相等。

2. 如請求項1之投射型顯示裝置，其中於表示供給至上述液晶面板之光之波長與反射率之關係的反射分光特性中，上述短波長區域用液晶面板中，該短波長區域用液晶面板所調變之光之波長區域中的最高反射率與最低反射率之差，小於比該波長區域更長之波長區域中的最高反射率與最低反射率之差。
3. 如請求項1或2之投射型顯示裝置，其中上述複數個液晶面板中，上述短波長區域用液晶面板之上述共通電極之膜厚為其他液晶面板之上述共通電極之膜厚的0.70倍至

0.90倍。

4. 如請求項3之投射型顯示裝置，其中上述短波長區域用液晶面板中，該短波長區域用液晶面板所調變之光之波長區域之中心波長下的上述共通電極之折射率與該短波長區域用液晶面板之上述共通電極之膜厚相乘所得之光學性膜厚為該中心波長之約1/2倍。
5. 如請求項4之投射型顯示裝置，其中上述其他液晶面板中、調變之光之波長較短之液晶面板中，該液晶面板所調變之光之波長區域之中心波長下的上述共通電極之折射率與該液晶面板之上述共通電極之膜厚相乘所得之光學性膜厚為該中心波長之約1/2倍。
6. 如請求項4或5之投射型顯示裝置，其中上述短波長區域用液晶面板之上述共通電極係於表示供給至該共通電極之光之波長與該共通電極中之透過率之關係的透過分光特性中，透過率之波峰位於該短波長區域用液晶面板所調變之光之波長區域內。
7. 如請求項1至6中任一項之投射型顯示裝置，其中上述複數個液晶面板之任一者中，上述共通電極均為ITO膜。
8. 如請求項1至7中任一項之投射型顯示裝置，其中上述複數個液晶面板係被供給紅色光之紅色用液晶面板、被供給綠色光之綠色用液晶面板、及被供給藍色光之藍色用液晶面板；

上述藍色用液晶面板係上述共通電極之膜厚比上述紅色用液晶面板及上述綠色用液晶面板為薄之上述短波長

區域用液晶面板；

上述紅色用液晶面板及上述綠色用液晶面板係彼此之上述共通電極之膜厚相等之上述其他液晶面板。

9. 一種光學單元，其特徵在於包含：

3個以上之複數個液晶面板，其包含於一面側設置有反射性之像素電極之第1基板、於與該第1基板之上述一面側對向之基板面設置有透光性之共通電極之透光性之第2基板、及設置於該第2基板與上述第1基板之間之液晶層，且被供給互不相同之波長區域之光；以及

光合成光學系統，其將自上述複數個液晶面板出射之光加以合成並出射；且

上述複數個液晶面板中調變最短波長區域之光之短波長區域用液晶面板中，上述共通電極之膜厚比其他液晶面板為薄；

該其他液晶面板中，上述共通電極之膜厚相等。

八、圖式：

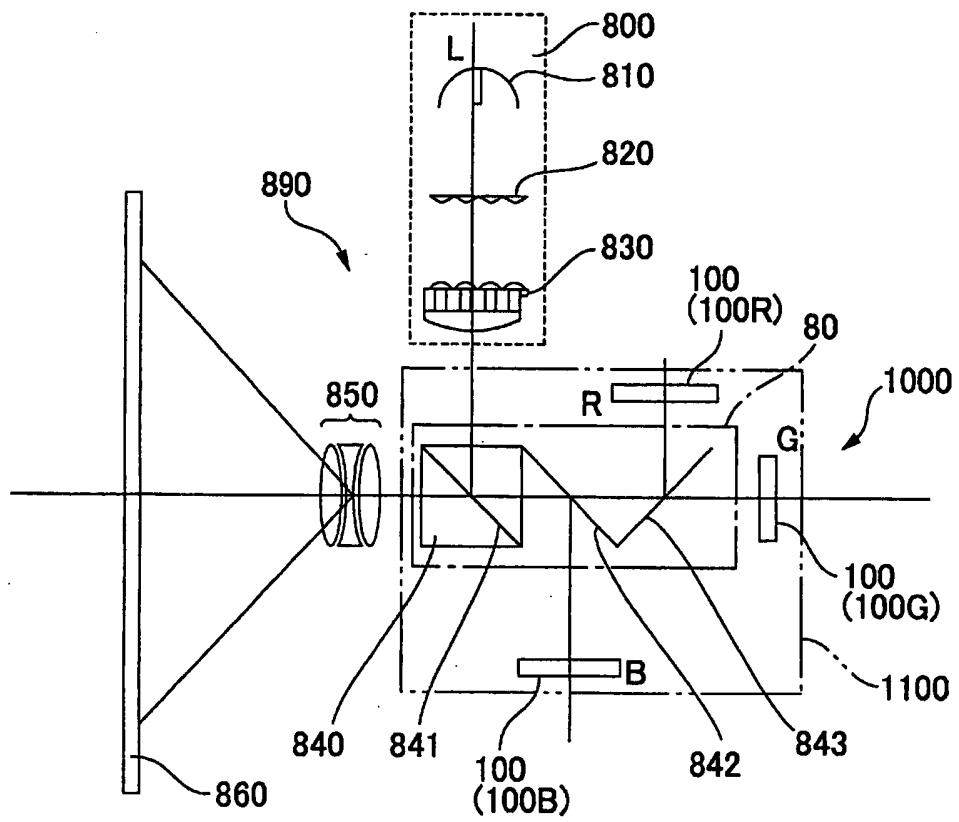


圖 1

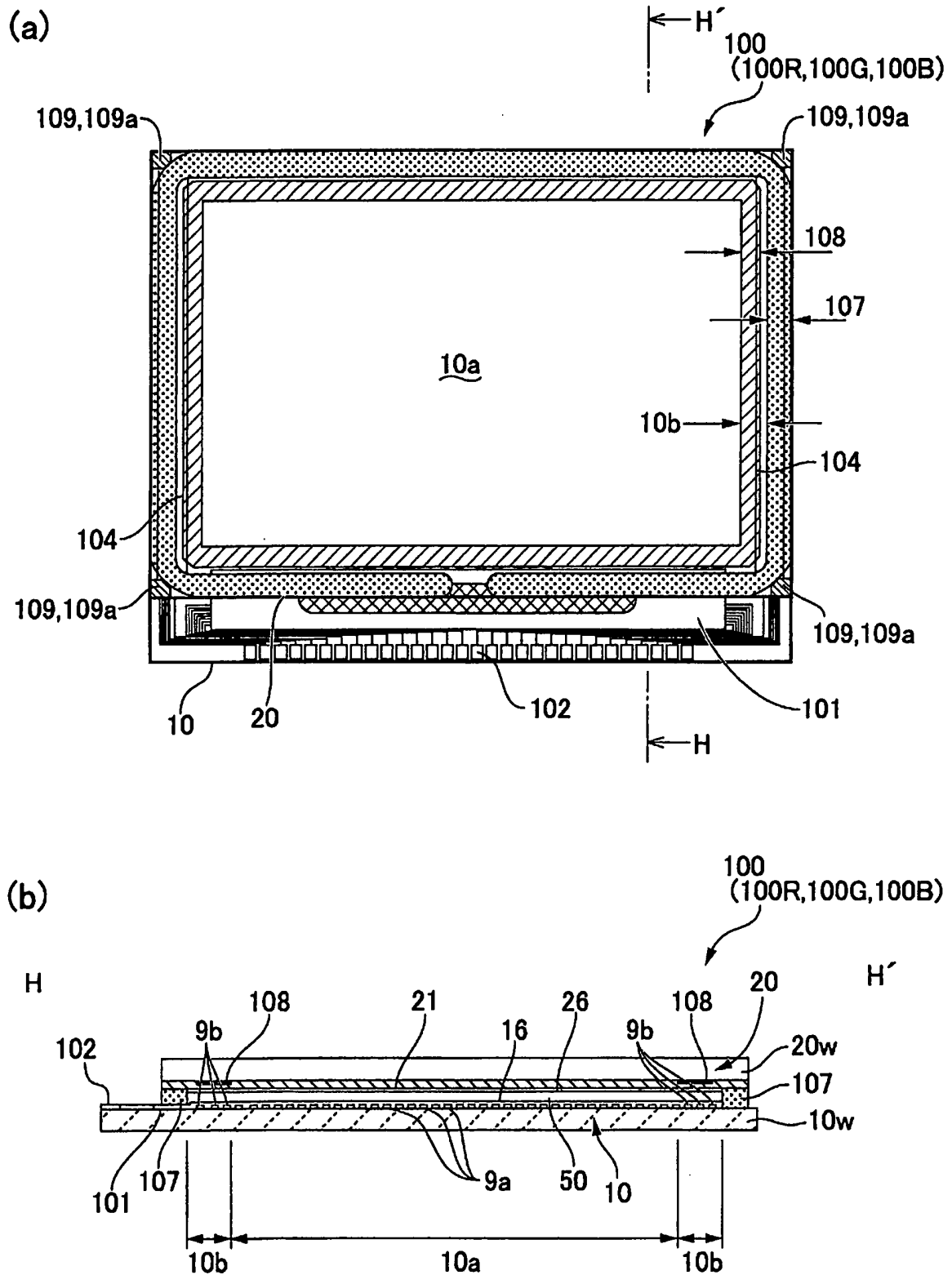


圖 2

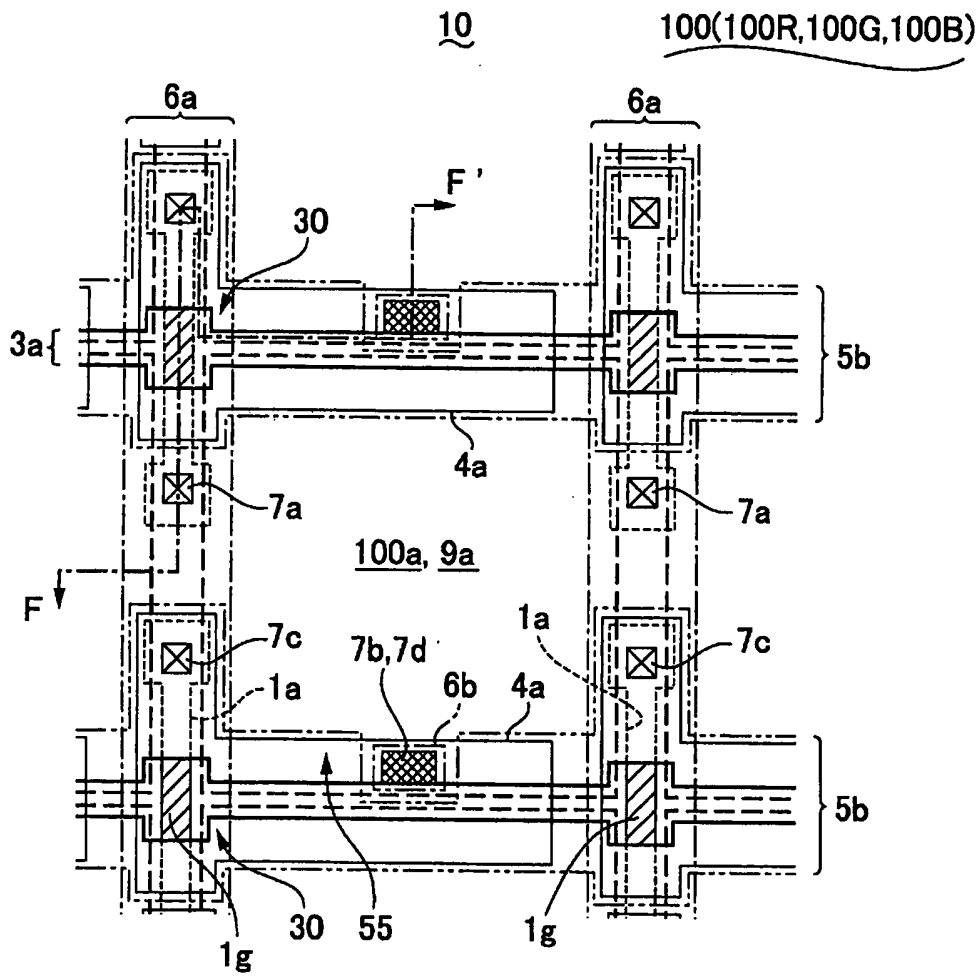


圖3

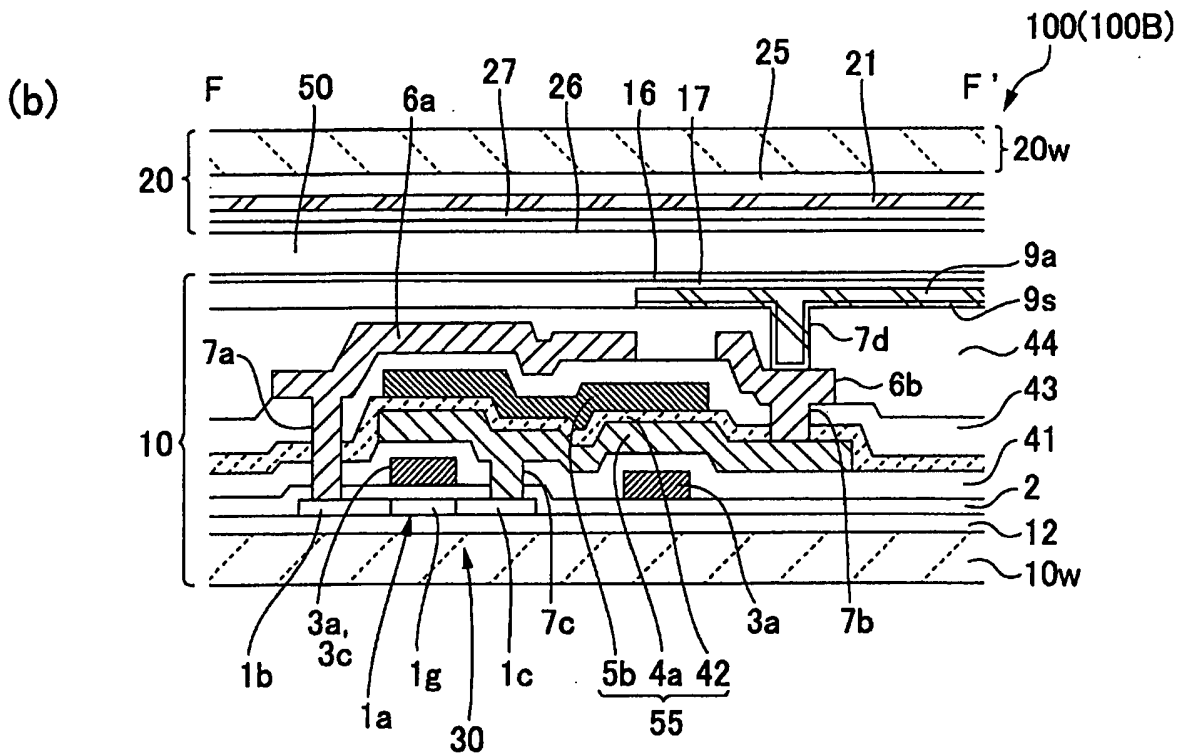
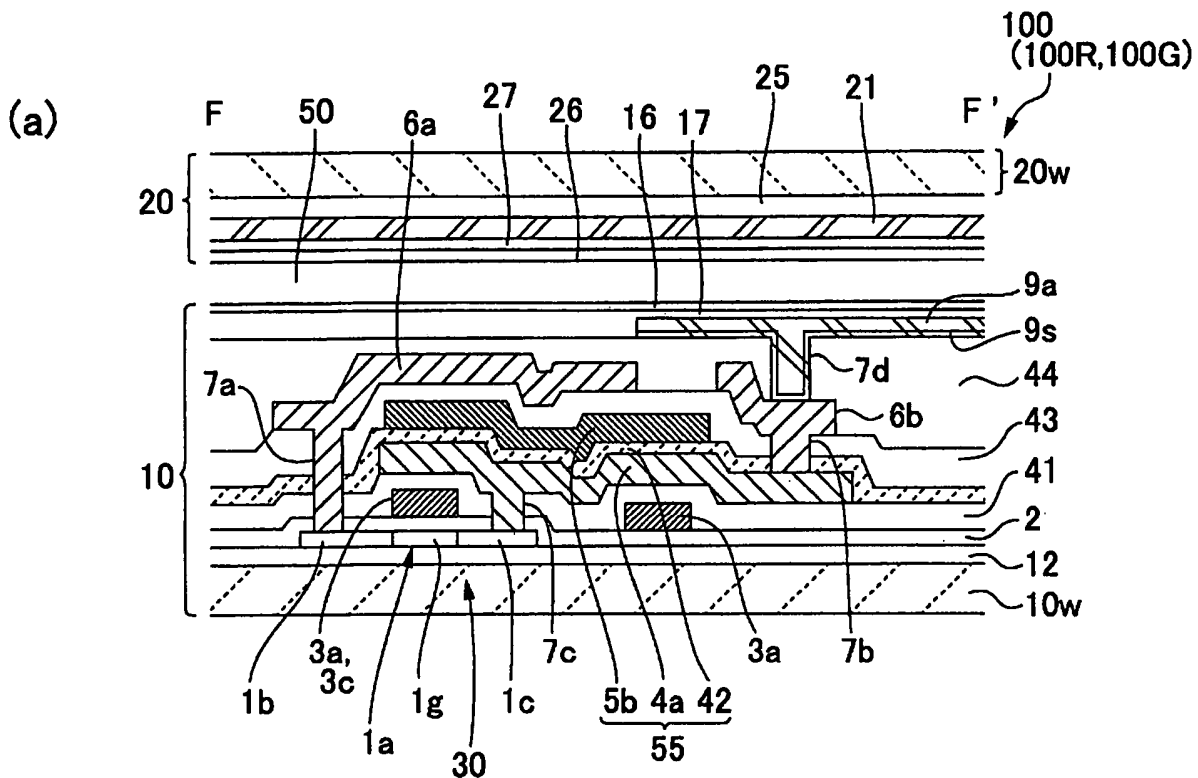


圖4

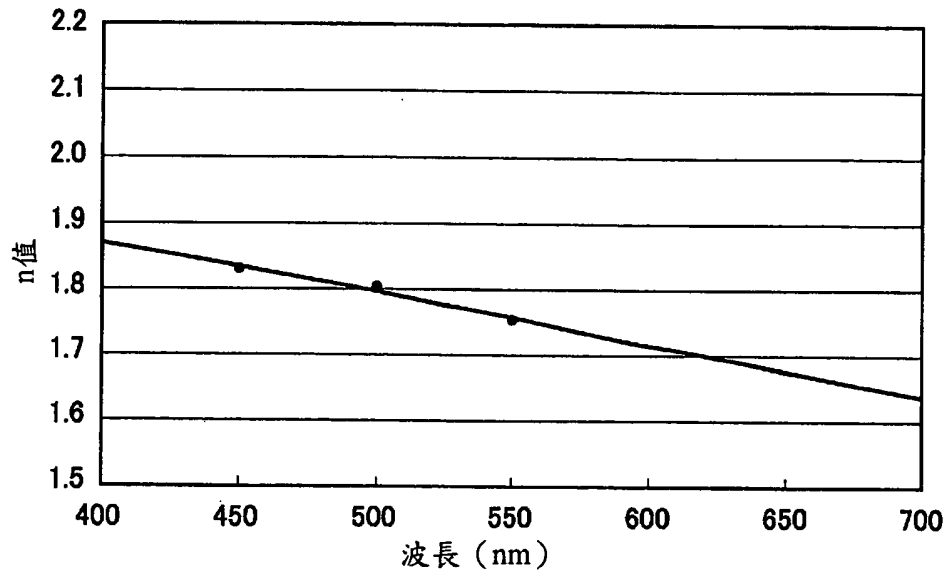


圖5

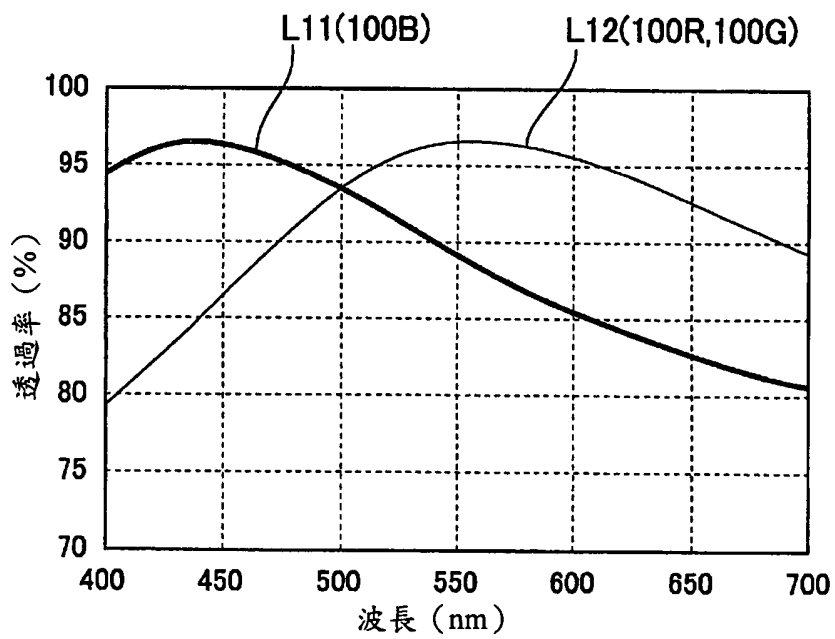


圖6

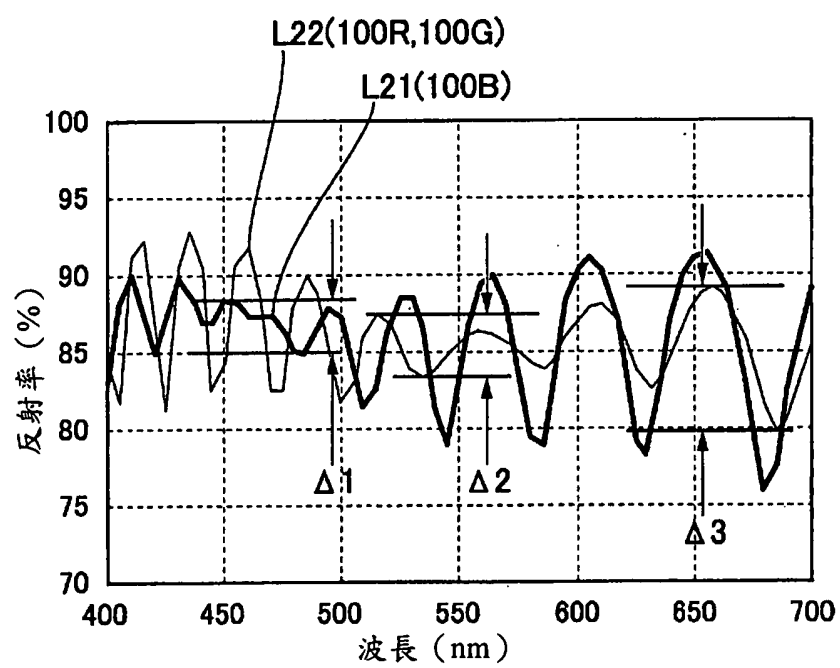


圖 7

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：

1a	半導體層
1b	源極區域
1c	汲極區域
1g	通道區域
2	閘極絕緣層
3a	掃描線
3c	閘極電極
4a	下電極層
5b	電容線
6a	資料線
6b	汲極電極
7a、7b、7c、7d	接觸孔
9a	像素電極
9s	防反射膜
10	第1基板
10w	基板本體
12	基底絕緣膜
16	配向膜
17	保護膜
20	第2基板
20w	透光性之基板本體

21	共通電極
25	基底膜
26	配向膜
27	保護膜
30	像素電晶體
41	第1層間絕緣膜
42	介電質層
43	第2層間絕緣膜
44	第3層間絕緣膜
50	液晶層
55	保持電容
100	液晶面板
100B	藍色用液晶面板(短波長區域用液晶面板)
100G	綠色用之液晶面板(其他液晶面板)
100R	紅色用液晶面板(其他液晶面板)

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)