



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201432317 A

(43)公開日：中華民國 103 (2014) 年 08 月 16 日

(21)申請案號：102147738

(22)申請日：中華民國 102 (2013) 年 12 月 23 日

(51)Int. Cl. : **G02B27/22 (2006.01)**

**G02F1/13 (2006.01)**

**G02F1/1335 (2006.01)**

**G09G3/00 (2006.01)**

(30)優先權：2012/12/27 日本

2012-286225

(71)申請人：凸版印刷股份有限公司 (日本) TOPPAN PRINTING CO., LTD. (JP)

日本

(72)發明人：木村幸弘 KIMURA, YUKIHIRO (JP) ; 福吉健藏 FUKUYOSHI, KENZO (JP)

(74)代理人：丁國隆；黃政誠

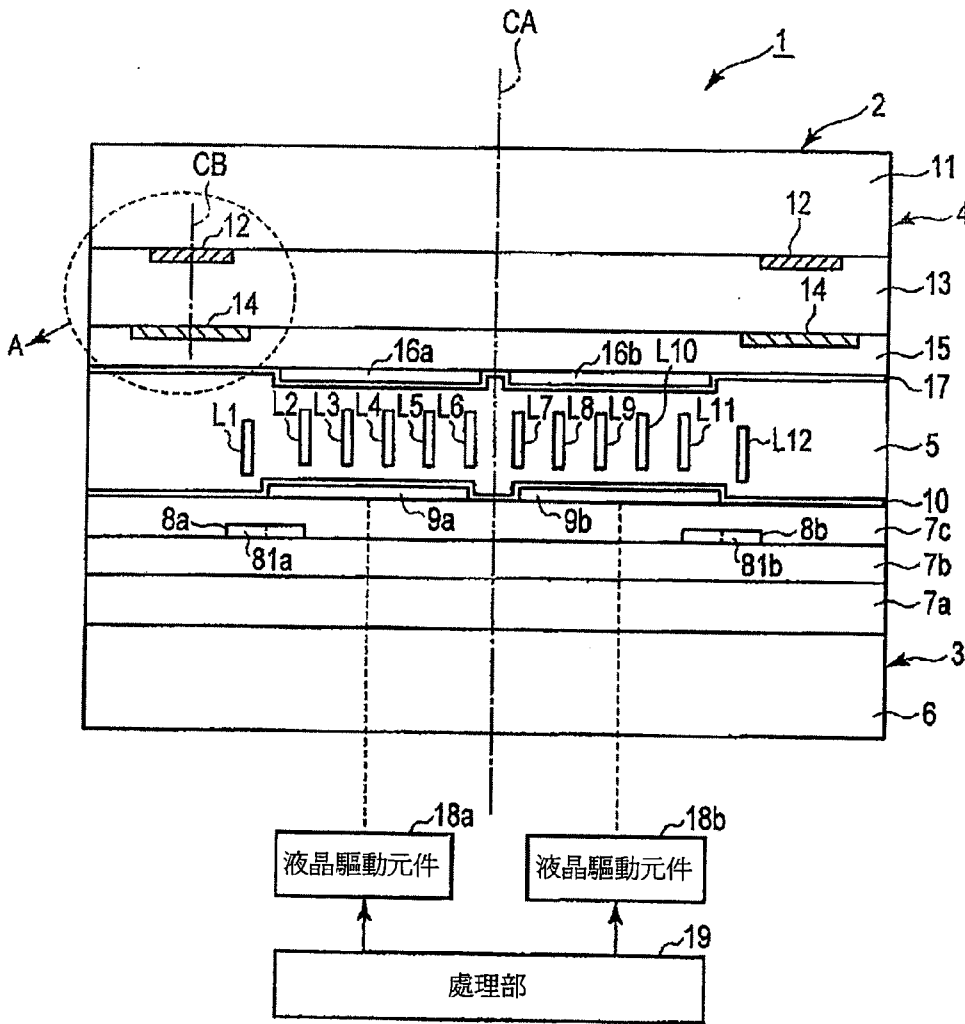
申請實體審查：有 申請專利範圍項數：16 項 圖式數：31 共 111 頁

(54)名稱

液晶顯示裝置、液晶顯示裝置用基板及液晶顯示裝置用基板的製造方法

(57)摘要

本發明的液晶顯示裝置(1)具備陣列基板(3)、液晶層(5)及對向基板，該陣列基板(3)具備液晶驅動元件(18a、18b)，該對向基板具有：第一透明基板(11)；第一遮光層(12)，係形成在前述第一透明基板(11)上，形成在俯視下與複數個多角形畫素對應的複數個開口部；透明樹脂層，係形成在已形成前述第一遮光層(12)的前述第一透明基板(11)上；及第二遮光層(14)，係形成在前述透明樹脂層上，該對向基板係隔著前述液晶層(5)面對前述陣列基板(3)，前述多角形畫素係在俯視下至少兩個邊平行的多角形，在前述第一遮光層(12)所含有的第一線狀圖案的延伸方向上延伸的中心線、與在前述第二遮光層(14)所含有的第二線狀圖案的延伸方向上延伸的中心線在俯視下重疊，前述第一線狀圖案的線寬與前述第二線狀圖案的線寬不同。



- 1：液晶顯示裝置
- 2：液晶面板
- 3：陣列基板
- 4：對向基板
- 5：液晶層
- 6：透明基板
- 7a~7c：絕緣層
- 8a：共通電極
- 8b：共通電極
- 9a：畫素電極
- 9b：畫素電極
- 10：配向膜
- 11：液晶顯示裝置
- 12：碳遮光層
- 13：第一透明樹脂層
- 14：有機顏料遮光層
- 15：第二透明樹脂層
- 16a：對向電極
- 16b：對向電極
- 17：配向膜
- 18a：液晶驅動元件
- 18b：液晶驅動元件
- 19：處理部
- CA：畫素中央線
- CB：中心軸
- L1~L12：液晶分子

第 1 圖



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201432317 A

(43)公開日：中華民國 103 (2014) 年 08 月 16 日

(21)申請案號：102147738

(22)申請日：中華民國 102 (2013) 年 12 月 23 日

(51)Int. Cl. : **G02B27/22 (2006.01)**

**G02F1/13 (2006.01)**

**G02F1/1335 (2006.01)**

**G09G3/00 (2006.01)**

(30)優先權：2012/12/27 日本

2012-286225

(71)申請人：凸版印刷股份有限公司 (日本) TOPPAN PRINTING CO., LTD. (JP)

日本

(72)發明人：木村幸弘 KIMURA, YUKIHIRO (JP) ; 福吉健藏 FUKUYOSHI, KENZO (JP)

(74)代理人：丁國隆；黃政誠

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：16 項 圖式數：31 共 111 頁

(54)名稱

液晶顯示裝置、液晶顯示裝置用基板及液晶顯示裝置用基板的製造方法

(57)摘要

本發明的液晶顯示裝置(1)具備陣列基板(3)、液晶層(5)及對向基板，該陣列基板(3)具備液晶驅動元件(18a、18b)，該對向基板具有：第一透明基板(11)；第一遮光層(12)，係形成在前述第一透明基板(11)上，形成在俯視下與複數個多角形畫素對應的複數個開口部；透明樹脂層，係形成在已形成前述第一遮光層(12)的前述第一透明基板(11)上；及第二遮光層(14)，係形成在前述透明樹脂層上，該對向基板係隔著前述液晶層(5)面對前述陣列基板(3)，前述多角形畫素係在俯視下至少兩個邊平行的多角形，在前述第一遮光層(12)所含有的第一線狀圖案的延伸方向上延伸的中心線、與在前述第二遮光層(14)所含有的第二線狀圖案的延伸方向上延伸的中心線在俯視下重疊，前述第一線狀圖案的線寬與前述第二線狀圖案的線寬不同。

## 發明摘要

※ 申請案號：102147738

※ 申請日：102 12 23

 ※IPC 分類：G02B 27/22 (2006.01)  
 G02F 1/3 (2006.01)  
 G02F 1/335 (2006.01)  
 G09G 3/00 (2006.01)

## 【發明名稱】(中文/英文)

液晶顯示裝置、液晶顯示裝置用基板及液晶顯示裝置用基板的製造方法

## 【中文】

本發明的液晶顯示裝置(1)具備陣列基板(3)、液晶層(5)及對向基板，該陣列基板(3)具備液晶驅動元件(18a、18b)，該對向基板具有：第一透明基板(11)；第一遮光層(12)，係形成在前述第一透明基板(11)上，形成在俯視下與複數個多角形畫素對應的複數個開口部；透明樹脂層，係形成在已形成前述第一遮光層(12)的前述第一透明基板(11)上；及第二遮光層(14)，係形成在前述透明樹脂層上，該對向基板係隔著前述液晶層(5)面對前述陣列基板(3)，前述多角形畫素係在俯視下至少兩個邊平行的多角形，在前述第一遮光層(12)所含有的第一線狀圖案的延伸方向上延伸的中心線、與在前述第二遮光層(14)所含有的第二線狀圖案的延伸方向上延伸的中心線在俯視下重疊，前述第一線狀圖案的線寬與前述第二線狀圖案的線寬不同。

## 【英文】

無。

## 【代表圖】

【本案指定代表圖】：第 1 圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

1、11	液晶顯示裝置	13	第一透明樹脂層
2	液晶面板	14	有機顏料遮光層
3	陣列基板	15	第二透明樹脂層
4	對向基板	16a、16b	對向電極
5	液晶層	18a、18b	液晶驅動元件
6	透明基板	19	處理部
7a~7c	絕緣層	L1~L12	液晶分子
8a、8b	共通電極	CA	畫素中央線
9a、9b	畫素電極	CB	中心軸
10、17	配向膜		
12	碳遮光層		

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無。

# 發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

## 【發明名稱】(中文/英文)

液晶顯示裝置、液晶顯示裝置用基板及液晶顯示裝置用基板的製造方法

## 【技術領域】

【0001】 本發明涉及可二維顯示或三維(立體圖像)顯示的液晶顯示裝置、液晶顯示裝置用基板、及液晶顯示裝置用基板的製造方法。

本案主張於 2012 年 12 月 27 日申請的日本特願 2012-286225 號的優先權，在此援用其內容。

## 【先前技術】

【0002】 一般液晶顯示裝置所具備的液晶面板具有利用兩片基板包夾液晶層的構造。兩片基板，例如，分別包含如玻璃等的透明基板。在液晶面板的表面側及背面側具備偏光板、或具備偏光板及相位差板。

【0003】 可三維顯示或可控制視角的液晶顯示裝置係使用背光單元或外部光源發光。可三維顯示或可控制視角的液晶顯示裝置係因應顯示目的控制從液晶面板的表面向觀察者側(外部側)射出的光的角度。

【0004】 可三維顯示的液晶顯示裝置或顯示器裝置，可使用各種顯示方式。三維顯示方式，例如，包含使用眼鏡的方式、不使用眼鏡的方式。使用眼鏡的方式，例如，包含利用色差的互補色方式、或利用偏光的偏光眼鏡方式等。在使用眼鏡的方式方面，當三維顯示時觀

察者必須配戴專用的眼鏡而麻煩。故，近幾年在三維顯示方面，對不使用眼鏡的方式的需求逐漸增強。

【0005】爲了調整從液晶面板對單數觀察者(以下亦表示爲「兩眼式」)或複數觀察者(以下亦表示爲「多眼式」)的出射光的角度，檢討著在液晶面板的表面或背面設置光控制元件的技術。在不使用眼鏡的方式的液晶顯示裝置方面可能使用光控制元件。

【0006】作爲光控制元件的一例，可使用將光學透鏡二維排列來實現規則性折射的凸鏡狀透鏡(lenticular lens)。可將透明樹脂等加工爲片狀來形成凸鏡狀透鏡，在此情況下，凸鏡狀透鏡可藉由貼附在液晶顯示裝置的表面或背面使用。

【0007】專利文獻 1(日本專利第 4010564 號公報)、專利文獻 2(日本專利第 4213226 號公報)揭露使用凸鏡狀透鏡或凸鏡狀螢幕(lenticular screen)的三維顯示技術。專利文獻 1 係將顯示元件(畫素或子畫素(subpixel))形成爲平行四邊形或三角形狀，或將顯示元件偏移(offset)配置，實質地使在畫素或子畫素的排列、與凸鏡狀透鏡或凸鏡狀螢幕之間具有角度。專利文獻 1 係與專利文獻 2 同樣地，給予觀察者連續的(平滑的)水平視差。然而，在專利文獻 1 中，因實質地斜向配置的畫素排列、和與此畫素排列交叉的凸鏡狀螢幕的邊緣(edge)，而可能在顯示影像上發生缺口。

【0008】專利文獻 3~8(日本特開 2010-506214 號公報、日本特開 2010-524047 號公報、日本特開 2010-541019

號公報、日本特開 2010-541020 號公報、日本專利第 4655465 號公報、日本專利第 3930021 號公報)揭露具備凸狀的透鏡的稜鏡片。

【0009】 專利文獻 9(日本特開 2010-210982 號公報)揭露供裸眼的立體顯示用之視差障壁(barrier)。專利文獻 9 的段落[0016]、[0060]係利用在視差障壁與彩色濾光片之間形成透光膜的構成，來確保在視差障壁與彩色濾光片之間三維顯示所需的間隔。

【0010】 專利文獻 9 揭露視差障壁為導電性，但未就在通常形成在彩色濾光片的黑色矩陣和此視差障壁的關係上使開口率增加的內容有所揭露。例如，在專利文獻 9 的第 9 圖中，視差障壁係配置在與一部分畫素(B、G、R)重疊的位置，透過率容易下降。此外，在專利文獻 9 之推測畫素剖面構造的第 10 圖，圖示黑色矩陣 41。由於視差障壁係形成為橫切彩色濾光片 6，因此推測透過率可能降低。專利文獻 9 所說明的視差障壁構成，因為視差障壁是導電性，因此難以應用在內嵌(in-cell)方式的靜電電容方式的觸控感應(touch-sensing)上。

【0011】 專利文獻 9 所說明的視差障壁係以導電性為必要條件。如專利文獻 9 段落[0025]、[0054]所說明的，視差障壁係使用鉻或鋁等金屬薄膜形成。推測專利文獻 9 的來自視差障壁的成膜方法等之製造成本會變高。此外，在形成遮光性的黑色矩陣 41 的製造方法方面，並未檢討如何實施對位(alignment)。通常，黑色矩陣含有高濃度的碳等的遮光性色材，同樣地視差障壁也



可能具有遮光性。如此一來，在黑色矩陣與視差障壁具有遮光性的情況下，光學對位(photo-alignment)亦可能是困難的。

先前技術文獻

專利文獻

**【0012】**

專利文獻 1 日本專利第 4010564 號公報

專利文獻 2 日本專利第 4213226 號公報

專利文獻 3 日本特開 2010-506214 號公報

專利文獻 4 日本特開 2010-524047 號公報

專利文獻 5 日本特開 2010-541019 號公報

專利文獻 6 日本特開 2010-541020 號公報

專利文獻 7 日本專利第 4655465 號公報

專利文獻 8 日本專利第 3930021 號公報

專利文獻 9 日本特開 2010-210982 號公報

**【發明內容】**

[發明所欲解決的課題]

**【0013】** 本發明的目的在於提供一種可進行明亮的二維顯示或三維顯示的液晶顯示裝置、液晶顯示裝置用基板、及液晶顯示裝置用基板的製造方法。

[用於解決課題的手段]

**【0014】** 本發明的第一態樣的液晶顯示裝置，具備陣列基板、液晶層及對向基板，該陣列基板具備液晶驅動元件，該對向基板具有：第一透明基板；第一遮光層，係形成在前述第一透明基板上，形成在俯視下與複數個

多角形畫素對應的複數個開口部；透明樹脂層，係形成在已形成前述第一遮光層的前述第一透明基板上；及第二遮光層，係形成在前述透明樹脂層上。該對向基板係隔著前述液晶層面對前述陣列基板，前述多角形畫素係在俯視下至少兩個邊平行的多角形，在前述第一遮光層所含有的第一線狀圖案的延伸方向上延伸的中心線、與在前述第二遮光層所含有的第二線狀圖案的延伸方向上延伸的中心線在俯視下重疊，前述第一線狀圖案的線寬與前述第二線狀圖案的線寬不同。

在本發明的第一態樣的液晶顯示裝置中，較佳為前述陣列基板具備：第二透明基板；複數個共通電極，係形成在前述第二透明基板上，配置成相對於將前述多角形畫素在縱方向上對分的畫素中心線呈線對稱；絕緣層，係形成在已形成前述複數個共通電極的前述第二透明基板上；及複數個畫素電極，係形成在前述絕緣層上，配置成相對於前述畫素中心線呈線對稱。前述共通電極，在俯視下，朝前述多角形畫素的側邊外伸出前述複數個畫素電極。

在本發明的第一態樣的液晶顯示裝置中，較佳為具備背光單元，該背光單元係設置在前述陣列基板的與配置前述液晶層的位置相反之側。

在本發明的第一態樣的液晶顯示裝置中，較佳為前述背光單元係邊緣發光型背光單元，還具備發光處理部，該發光處理部係使為了驅動前述液晶層的液晶分子而施加電壓在前述畫素電極的時序、與前述背光單元的發光時序同步地控制前述畫素電極及前述背光單元。

在本發明的第一態樣的液晶顯示裝置中，較佳為還具備：角度控制部，係控制由前述背光單元射出的光的角度；及光控制元件，係調整由液晶畫面射出的出射光的出射角。

在本發明的第一態樣的液晶顯示裝置中，較佳為前述背光單元具備：第一固體發光元件，係發出可見光；及第二固體發光元件，係發出紅外光，前述陣列基板還具備：第一光感測器，係用來檢測可見光；第二光感測器，係用來檢測紅外光；檢測處理部，係使前述第二固體發光元件的發光時序與前述第二光感測器的檢測時序同步地控制前述第二固體發光元件及前述第二光感測器，基於前述第二光感測器的檢測資料變更由前述第一固體發光元件射出的光的角度。

在本發明的第一態樣的液晶顯示裝置中，較佳為前述第二光感測器係矽光二極體 (silicon photodiode)。

在本發明的第一態樣的液晶顯示裝置中，較佳為前述液晶驅動元件係具備包含銻、銻、鋅、錫、鉛、釷、銻當中兩種以上的金屬氧化物的通道層的薄膜電晶體，與前述畫素電極電性連接。

在本發明的第一態樣的液晶顯示裝置中，較佳為對前述對向基板中的各個前述複數個開口部配置紅色濾光片、綠色濾光片、及藍色濾光片之任一者。

在本發明的第一態樣的液晶顯示裝置中，較佳為前述對向基板，具備在俯視下，前述第二遮光層與前述紅色濾光片、前述綠色濾光片、及前述藍色濾光片當中任

一者重疊的部分，前述陣列基板還具備：補償用光感測器，係經由前述重疊的部分檢測射入的光。

在本發明的第一態樣的液晶顯示裝置中，較佳為前述液晶層的液晶分子具有負的介電率異向性，初期配向係對基板面垂直。

【0015】本發明的第二態樣的液晶顯示裝置用基板，係隔著液晶層面對具備液晶驅動元件的陣列基板的液晶顯示裝置用基板，具備：透明基板；第一遮光層，係形成在前述透明基板上，形成在俯視下與複數個多角形畫素對應的複數個開口部；透明樹脂層，係形成在已形成前述第一遮光層的前述透明基板上；及第二遮光層，係形成在前述透明樹脂層上，前述多角形畫素係在俯視下至少兩個邊平行的多角形，在前述第一遮光層所含有的第一線狀圖案的延伸方向上延伸的中心線、與在前述第二遮光層所含有的第二線狀圖案的延伸方向上延伸的中心線在俯視下重疊，前述第一線狀圖案的線寬與前述第二線狀圖案的線寬不同，前述第一遮光層係包含碳作為遮光性色材的主材的碳遮光層，前述第二遮光層係包含複數個有機顏料作為遮光性色材的主材的有機顏料遮光層。

在本發明的第二態樣的液晶顯示裝置用基板中，較佳為對前述對向基板中的各個前述複數個開口部配置紅色濾光片、綠色濾光片、及藍色濾光片之任一者。

在本發明的第二態樣的液晶顯示裝置用基板中，較佳為前述對向基板，具備在俯視下，前述第二遮光層與

前述紅色濾光片、前述綠色濾光片、及前述藍色濾光片當中任一者重疊的部分。

【0016】本發明的第三態樣的液晶顯示裝置用基板的製造方法，係在透明基板上形成第一遮光層及對位記號，該第一遮光層係包含碳作為遮光性色材的主材，形成在俯視下與複數個多角形畫素對應的複數個開口部；在已形成前述第一遮光層的前述透明基板上形成透明樹脂層；在前述透明樹脂層上，形成由包含有機顏料作為遮光性色材的主材的遮光材所構成的遮光層，使用紅外光及紅外光感測器，辨識對位記號的位置，基於前述對位記號的位置，將用來圖案化的光罩的位置與前述透明基板的位置對準，形成前述遮光層，形成包含有機顏料作為遮光性色材的主材的有機顏料遮光層。

【0017】本發明的第四態樣的液晶顯示裝置用基板的製造方法，係在透明基板上形成第一遮光層及對位記號，該第一遮光層係包含碳作為遮光性色材的主材，形成在俯視下與複數個多角形畫素對應的複數個開口部；在前述複數個開口部形成已分配紅色濾光片、藍色濾光片、綠色濾光片的彩色濾光片；在前述彩色濾光片上形成透明樹脂層；在前述透明樹脂層上，形成由包含有機顏料作為遮光性色材的主材的遮光材所構成的遮光層；使用紅外光及紅外光感測器，辨識對位記號的位置；基於前述對位記號的位置，將用來圖案化的光罩的位置與前述透明基板的位置對準，形成前述遮光層，形成包含有機顏料作為遮光性色材的主材的有機顏料遮光層。

[發明的效果]

【0018】 在本發明的態樣中，能提供一種可進行明亮的二維顯示或三維顯示的液晶顯示裝置、液晶顯示裝置用基板、及液晶顯示裝置用基板的製造方法

【圖式簡單說明】

【0019】

第 1 圖係顯示第一實施形態的液晶顯示裝置所具備的液晶面板的構成的一例的部分剖面圖。

第 2 圖係顯示第一實施形態的液晶面板的液晶驅動電壓施加時的狀態的一例的部分剖面圖。

第 3 圖係顯示碳遮光層與有機顏料遮光層重疊的畫素的側邊部的一例的部分平面圖。

第 4 圖係顯示液晶面板的碳遮光層的線寬比有機顏料遮光層的線寬大的情況的光射出狀態的一例的部分剖面圖。

第 5A 圖係顯示第一實施形態的液晶顯示裝置的一例的剖面圖。

第 5B 圖係供說明設置在第 5A 圖所示之液晶顯示裝置之角度控制部的構造用的擴大剖面圖。

第 6 圖係顯示第一實施形態的碳遮光層及有機顏料遮光層的透過率與波長的關係的一例的圖表(graph)。

第 7 圖係顯示第一實施形態的光控制元件的構成的一例的平面圖。

第 8 圖係顯示在施加液晶驅動電壓至第一畫素電極(畫素中央線 CA 的左側、一方畫素電極)的情況下液晶驅動狀態的一例的部分剖面圖。

第 9 圖係顯示在施加液晶驅動電壓至第二畫素電極 (畫素中央線 CA 的右側、他方畫素電極) 的情況下液晶驅動狀態的一例的部分剖面圖。

第 10 圖係顯示畫素電極的形狀的一例的平面圖。

第 11 圖係顯示畫素電極及絕緣層的縱方向剖面的第一例的剖面圖。

第 12 圖係顯示畫素電極及絕緣層的縱方向剖面的第二例的剖面圖。

第 13 圖係顯示畫素電極及絕緣層的縱方向剖面的第三例的剖面圖。

第 14 圖係顯示第一實施形態的對向基板的製造方法的一例的流程圖。

第 15 圖係顯示第二實施形態的畫素形狀的一例的平面圖。

第 16 圖係顯示第三實施形態的液晶顯示裝置所具備的液晶面板的構成的一例的部分剖面圖。

第 17 圖係顯示第三實施形態的液晶面板的對向基板側的一例的部分平面圖。

第 18 圖係顯示第三實施形態的對向基板的製造方法的一例的流程圖。

第 19 圖係顯示第四實施形態的碳遮光層與有機顏料遮光層重疊的畫素的側邊部的一例的部分平面圖。

第 20 圖係顯示未形成碳遮光層的圖案的部分的橫方向剖面的第一例的部分剖面圖。

第 21 圖係顯示未形成碳遮光層的圖案的部分的橫方向剖面的第二例的部分剖面圖。

第 22 圖係顯示未形成碳遮光層的圖案的部分的橫方向剖面的第三例的部分剖面圖。

第 23 圖係顯示第四實施形態的彩色濾光片的分光特性的一例的圖表。

第 24 圖係顯示第四實施形態的碳遮光層的遮光特性及有機顏料遮光層的遮光特性的例子的圖表。

第 25 圖係顯示綠色濾光片的透過特性、及將綠色濾光片與有機顏料遮光層重疊的透過特性的一例的圖表。

第 26 圖係顯示紅色濾光片的透過特性、及將紅色濾光片與有機顏料遮光層重疊的透過特性的一例的圖表。

第 27 圖係顯示藍色濾光片的透過特性、及將藍色濾光片與有機顏料遮光層重疊的透過特性的一例的圖表。

第 28 圖係顯示第四實施形態的在橫方向上左半邊的畫素的一例的部分剖面圖。

第 29 圖係顯示一個畫素當中左側的畫素電極及固體發光元件的同步的一例的部分剖面圖。

第 30 圖係顯示光控制元件的變形例的剖面圖。

第 31A 圖係顯示第四實施形態的畫素電極與共通電極的平面形狀的變形例的畫素平面圖。

第 31B 圖係顯示第四實施形態的畫素電極與共通電極的平面形狀的變形例的畫素平面圖，顯示構成第 31A 圖的主要部分的紅色濾光片、綠色濾光片、及藍色濾光片的放大平面圖。



第 31C 圖係顯示第四實施形態的畫素電極與共通電極的平面形狀的變形例的畫素平面圖，顯示第 31B 圖的以符號 A 所示的部位的放大平面圖。

### 【實施方式】

[用於實施發明的形態]

【0020】 以下，一面參照圖式一面就本發明的實施形態加以說明。又，在以下的說明中，針對同一或實質上同一功能及構成要素，賦予同一元件符號，視需要而進行說明。

【0021】 在各實施形態中，僅針對特徵的部分說明，針對通常的液晶顯示裝置的構成要素及沒有差異的部分則省略說明。

【0022】 在各實施形態中，說明液晶顯示裝置的顯示單位為一個畫素(或像素)的情況。然而，顯示單位亦可為一個子畫素，除此之外，亦可為複數畫素數(number of pixel)構成顯示單位，亦可為被任意定義的畫素或像素構成顯示單位。畫素係設定為具有至少兩個平行的邊的多角形。

【0023】 在俯視下，畫素的橫向係設定為與觀察者的右眼和左眼的並排方向平行。

【0024】 在俯視下，與畫素的橫方向垂直的方向設定為畫素的縱方向。

【0025】 縱方向亦可能表示為畫素長邊方向。橫向亦可能表示為畫素短邊方向。

【0026】 在各實施形態中，可使用各種液晶驅動方式。例如，可使用如 IPS 方式(使用水平配向的液晶分子的橫電場方式)、VA(Vertical Alignment:使用垂直配向的液晶分子的縱電場方式)、HAN(Hybrid-aligned Nematic)、TN(Twisted Nematic)、OCB(Optically Compensated Bend)、CPA(Continuous Pinwheel Alignment)的液晶配向方式或液晶驅動方式。液晶層可為包含具有正的介電率異向性的液晶分子，或者是，亦可為包含具有負的介電率異向性的液晶分子。

【0027】 液晶驅動電壓施加時的液晶分子的旋轉方向(動作方向)可為與基板的表面成平行的方向，亦可為與基板的平面垂直地翹起的方向。施加在液晶分子的液晶驅動電壓的方向，可為水平方向，亦可為二維或三維地斜方向、亦可為垂直方向。

(第一實施形態)

【0028】 在本實施形態中，畫素具有在縱方向上長的形狀。

【0029】 第 1 圖係顯示本實施形態的液晶顯示裝置 1 所具備的液晶面板 2 的構成的一例的部分剖面圖。此第 1 圖係液晶面板 2 的畫素的橫方向的剖面圖。在第 1 圖，在縱方向上長的形狀的畫素係指在對紙面垂直方向上具有長邊方向的畫素。第 1 圖顯示未施加液晶驅動電壓的狀態的一例。在液晶面板 2 中，省略偏光板、相位差板等。

【0030】 第 2 圖係顯示液晶面板 2 的液晶驅動電壓施加時的狀態的一例的部分剖面圖。

【0031】 在本實施形態中，針對應用由負的介電率異向性的液晶分子、初期垂直配向、斜電場所造成的液晶驅動的情況加以說明。

【0032】 本實施形態的液晶面板 2 具備陣列基板 3、液晶顯示裝置用基板(以下稱爲對向基板)4、及液晶層 5。

【0033】 陣列基板 3 及對向基板 4 係面對面的。在陣列基板 3 與對向基板 4 之間包夾液晶層 5。

【0034】 陣列基板 3 具備透明基板 6(第二透明基板)、絕緣層 7a~7c、共通電極 8a、8b、畫素電極 9a、9b、及配向膜 10。

【0035】 作爲透明基板 6，例如，可使用玻璃板。

【0036】 在透明基板 6 的第一表面上，形成絕緣層 7a、7b。在絕緣層 7b 上，形成共通電極 8a、8b。在已形成共通電極 8a、8b 的絕緣層 7b 上，形成絕緣層 7c。在絕緣層 7c 上形成畫素電極 9a、9b。在已形成畫素電極 9a、9b 的絕緣層 7c 上直接或間接地形成配向膜 10。

【0037】 作爲絕緣層 7a~7c，例如，可使用 SiN。

【0038】 畫素電極 9a、9b 的圖案，例如，可作成梳齒狀圖案，亦可作爲帶狀、線狀、條紋狀的圖案。

【0039】 共通電極 8a、8b 係隔著絕緣層 7c 而在與基板平面垂直的方向上面對畫素電極 9a、9b，且在水平方向上相互錯開。共通電極 8a、8b 的圖案，例如，可作成梳齒狀圖案，亦可作成帶狀、線狀、條紋狀的圖案。

【0040】 畫素電極 9 及共通電極 8 亦可作成含有導電性的金屬氧化物。作為導電性的金屬氧化物，例如，可使用如 Indium-Tin-Oxide(ITO)等的透明導電膜。畫素電極 9 係以薄膜電晶體(以下，可能稱為液晶驅動元件)驅動。能使用如下的薄膜電晶體:使用多晶矽半導體的電晶體，或者是，具備包含銻、銻、鋅、錫、鉛、釷當中兩種以上的金屬氧化物的通道層的薄膜電晶體。作為以氧化物半導體所形成的通道層的材料，可為非晶質，亦可為結晶質，但是從電晶體的電性特性(例如， $V_{th}$ )的穩定性的觀點來看，較佳為經結晶化的通道層。氧化物半導體的通道層的厚度，例如，能從 2nm 到 80nm 的範圍選擇。

【0041】 具備使用氧化物半導體作為通道層的電晶體的陣列基板的金屬配線，能以至少兩層的金屬配線構成。在此兩層的金屬配線中，位於表層的配線係以銅或銅合金形成。金屬配線，例如，能採用如下的銅合金:對銅添加從鎂、鈦、鎳、鋁、銻、錫、鋅、鉛、鈣、鉍等所選出的一個以上元素。添加至銅的元素不限定於上述材料，但相對於銅的添加量較佳為相對於銅的原子百分比為 3 原子百分比以下。

【0042】 又，在此所謂的金屬配線的表層係指當將陣列基板以沿著厚度方向的剖面觀看時，位於液晶層側(靠近液晶層的位置、光感測器側)的金屬層(第一金屬層)。相對於表層的銅或銅合金，位於下部的金屬層(第二金屬層)係位於陣列基板側。

【0043】 第二金屬層較佳為採用鈦、鉬、鉭、鎢等高熔點金屬，或者是，包含上述金屬的合金。能選擇蝕刻速率(etching rate)與第一金屬層的銅或銅合金接近的鈦合金作為第二金屬層。銅或銅合金的膜厚及第二金屬層的膜厚較佳為，例如，以分別成為 50nm~500nm 的範圍的方式形成。

【0044】 具備氧化物半導體的通道層的電晶體，例如，能採用底部閘極(bottom gate)構造、頂部閘極(top gate)構造、雙閘極(double gate)構造、雙重閘極(dual gate)構造等電晶體。具備氧化物半導體的通道層的電晶體，能分別形成作為液晶的驅動元件或作為光感測器的驅動元件。

【0045】 氧化物半導體層、以銅或銅合金作為表層的第一金屬層、第二金屬層的成膜方法並未限定，但在生產效率方面較佳為由濺鍍所造成的真空成膜。利用濺鍍成膜裝置，能以高產能(throughput)，效率佳地對大面積的透明基板形成由第一金屬層、第二金屬層所構成的金屬配線。可以利用分別選擇性地蝕刻銅或銅合金、及氧化物半導體層的濕式蝕刻法，形成銅或銅合金的圖案、及氧化物半導體層的圖案。不需要使用乾式蝕刻裝置等高價裝置。銅或銅合金與氧化物半導體層在製造製程上的整合性極高，從低成本化的觀點來看是較佳的。銅或銅合金導電性良好，因此降低配線電阻，可達到液晶驅動的低消耗電力化及高速驅動。

【0046】 利用施加在畫素電極 9 與共通電極 8 之間的液晶驅動電壓，驅動液晶層 5 的液晶分子 L1~L12。當液晶驅動電壓施加時，液晶分子 L1~L12 的長軸係從幾乎垂直方向朝幾乎水平方向傾斜。

【0047】 陣列基板 3 所含的透明基板 6 的第二表面係位於液晶顯示裝置 1 的內部側，位於液晶面板 2 的背面側。陣列基板 3 所含的配向膜 10 係位於液晶層 5 側。

【0048】 對向基板 4 具備：透明基板 11(第一透明基板)、作為第一遮光層的一例的碳遮光層 12、第一透明樹脂層 13、作為第二遮光層的一例的有機顏料遮光層 14、第二透明樹脂層 15、對向電極 16a、16b、配向膜 17。在本實施形態中，碳遮光層 12 及有機顏料遮光層 14 當中的至少一方係用作為黑色矩陣。碳遮光層 12 及有機顏料遮光層 14 形成與複數個多角形狀畫素對應的複數個開口部。

【0049】 作為透明基板 11，例如，可使用玻璃基板。

【0050】 在透明基板 11 的第一表面上，形成包含碳作為遮光性色材的主材(主體、主劑、或主成分)的碳遮光層 12。在已形成碳遮光層 12 的透明基板 11 的第一表面形成第一透明樹脂層 13。在第一透明樹脂層 13 上，形成包含有機顏料作為遮光性色材的主材的有機顏料遮光層 14。在已形成有機顏料遮光層 14 的第一透明樹脂層 13 上形成第二透明樹脂層 15。在第二透明樹脂層 15 上形成對向電極 16a、16b。在已形成對向電極 16a、16b 的第二透明樹脂層 15 上，直接或間接地形成配向膜 17。

【0051】 碳遮光層 12 包含碳作為遮光性色材的主材。碳遮光層 12，只要不是主材的話，亦可包含不是碳的其他遮光性色材。

【0052】 碳遮光層 12 可配置在被稱為邊框的有效顯示區域外的周圍，亦可用作為彩色濾光片的對位記號。

【0053】 有機顏料遮光層 14 包含有機顏料作為遮光性色材的主材。有機顏料遮光層 14，只要不是主材的話，亦可包含不是有機顏料的其他遮光性色材。

【0054】 又，有機顏料遮光層 14 所含之顏料的組成，作為相對於全部有機顏料的質量比率，能在 30~75% 的範圍下調整紫色的有機顏料，在 25~50% 的範圍下調整黃色的有機顏料，在 0~40% 的範圍下調整紅色的有機顏料。

【0055】 在各實施形態中，遮光性色材的主材，係指在質量比率方面，具有相對於遮光性色材的全部顏料的質量，超過 50% 的質量的顏料。即，碳遮光層 12，超過全部顏料的質量當中的 50% 的質量係碳的質量。有機顏料遮光層 14，超過全部顏料的質量當中的 50% 的質量係有機顏料的質量。

【0056】 例如，第一透明樹脂層 13 的膜厚及第二透明樹脂層 15 的膜厚可分別落在  $0.5 \mu\text{m}$ ~ $4 \mu\text{m}$  的範圍。

【0057】 在本實施形態中，在碳遮光層 12 與有機顏料遮光層 14 之間，有供使出射光 29a、29b 對畫素中央線 CA 斜向地行進用的厚度(距離)。有機顏料遮光層 14 成為比碳遮光層 12 還靠近液晶層 5 的遮光層。如 FFS

或 IPS 等液晶分子在基板平面水平地旋轉的液晶驅動方式，能藉由有機顏料遮光層 14 靠近液晶層 5，來獲得如下的優勢(merit)。FFS 或 IPS 的液晶分子的驅動，在將驅動電壓施加在液晶層 5 的情況下，液晶分子的旋轉動作的傳播距離長，驅動電壓(電場)的影響擴及到未施加液晶驅動電壓的鄰接畫素為止，而可能在鄰接畫素的端部發生漏光。細微的畫素，可能會因這個漏光的影響而顯示品質降低。然而，在本實施形態中，能藉由使有機顏料遮光層 14 接近液晶層 5，來大幅減輕在鄰接畫素的端部發生的斜方向的漏光。

【0058】 第二透明樹脂層 13 係將對向基板 4 平坦化，進一步扮演作為對向基板 4 的保護蓋的角色。

【0059】 對向電極 16a、16b，係例如，如 ITO 的透明導電膜，亦可為導電性的金屬氧化物。作為對向電極 16a、16b 的圖案，例如，可作成梳齒狀圖案，亦可為帶狀、線狀、條紋狀的圖案。

【0060】 對向基板 4 所含之透明基板 11 的第二表面位於液晶顯示裝置 1 的顯示面，位於觀察者側。對向基板 4 所含之配向膜 17 位於液晶層 5 側。

【0061】 配向膜 10、17 可對液晶分子 L1~L12 提供對基板平面幾乎  $90^\circ$  的垂直配向(在以下的記載中，相當於  $0^\circ$  的預傾角)。配向膜 10、17 亦可為對液晶分子 L1~L12 提供如以畫素中央線 CA 為基準呈線對稱的預傾角。預傾角係指，例如，在未施加液晶驅動電壓的情況下，基板平面與自垂直方向傾斜的液晶分子 L1~L12 的傾斜



度。即，預傾角係指在未施加液晶驅動電壓的情況下液晶分子的長軸對基板面的法線方向的傾斜角度。

【0062】當設定預傾角時，例如，分別在陣列基板 3 及對向基板 17 形成感光性的配向膜 10、17，使陣列基板 3 與對向基板 4 包夾液晶層 5 貼合。之後，在畫素電極 9a、9b 與共通電極 8a、8b 之間、及畫素電極 9a、9b 與對向電極 16a、16b 之間施加電壓，利用使用紫外線等放射線的曝光來進行配向處理。預傾角的設定亦可利用如磨刷(rubbing)等物理性手法來進行。

【0063】液晶層 5 包含具有負的介電率異向性的液晶分子 L1~L12。液晶分子 L1~L12 係初期配向，在未施加液晶驅動電壓的狀態下，相對於陣列基板 3 及對向基板 4 各自的基板面幾乎垂直地配向。然而，液晶層 5 亦可為包含具有正的介電率異向性的液晶分子。液晶分子 L1~L12 係基於斜電場予以驅動。

【0064】共通電極 8a、8b 係隔著絕緣層 7c，在與基板平面垂直的方向上面對畫素電極 9a、9b。

【0065】對向電極 16a、16b 係隔著配向膜 17、液晶層 5、配向膜 10，在與基板平面垂直的方向上面對畫素電極 9a、9b。

【0066】對向電極 16a、16b 及共通電極 8a、8b，例如，亦可設為共同(common)電位(例如，接地)。

【0067】在第 1 圖及第 2 圖的剖面圖中，對向電極 16a、16b、畫素電極 9a、9b、共通電極 8a、8b 係相對於畫素中央線 CA 配置成線對稱。

【0068】對向電極 16a、16b 及畫素電極 9a、9b 係相對於畫素中央線 CA 配置成線對稱。對向電極 16a 的位置與畫素電極 9a 的位置錯開，對向電極 16b 的位置與畫素電極 9b 的位置錯開。依此方式，在水平方向上，藉由對向電極 16a、16b 及畫素電極 9a、9b 的位置錯開，能在對向電極 16a、16b 與畫素電極 9a、9b 之間生成斜電場。利用此斜電場，垂直配向的液晶分子 L1~L12 從畫素中央線 CA 往朝畫素的端部(碳遮光層 13 及有機顏料遮光層 14 的形成位置)的方向 28a、28b，以線對稱(在畫素的右側及左側相反的方向)倒下。

【0069】藉由設定預傾角  $\theta$ ，能降低液晶分子 L1~L12 開始倒下的電壓  $V_{th}$ 。在垂直配向中即使未設定預傾角  $\theta$ ，也能利用斜電場，液晶分子 L1~L12 從畫素中央線 CA 往朝畫素的端部的方向 28a、28b，以相對於畫素中央線 CA 的線對稱(在畫素的右側及左側相反的方向)倒下。

【0070】又，對向基板 4 的對向電極 16a、16b 係形成在整面第二透明樹脂層 15，且可不作圖案加工而整面形成膜。

【0071】陣列基板 3，亦可按畫素具備畫素電極 9a、9b。畫素電極 9a、9b 及共通電極 8a、8b 的位置係在水平方向上錯開。具體而言，共通電極 8a、8b 具有從畫素中央線 CA 往朝畫素的端部的方向，以相對於畫素中央線 CA 的線對稱，從畫素電極 9a、9b 伸出的部分 81a、81b。換言之，共通電極 8a、8b，係在俯視下，往多角形畫素的側邊外，從畫素電極 9a、9b 伸出。

【0072】若在畫素電極 9a、9b 與共通電極 8a、8b 之間施加液晶驅動電壓，便會在畫素電極 9a、9b 與共通電極 8a、8b 之間產生實效強的電場，共通電極 8a、8b 的伸出部分 81a、81b 附近的液晶分子 L1、L12 高速地倒下。

【0073】液晶驅動元件 18a、18b 分別與不同的畫素電極 16a、16b 電性連接。

【0074】不同的液晶驅動元件 18a、18b 分別提供觀察者的右眼用影像訊號、左眼用影像訊號，藉此能進行立體顯示。右眼用影像訊號及左眼用影像訊號可分別區分為飛出的影像訊號及有深度的背景影像訊號。

【0075】處理部 19，個別地，進行可切換液晶驅動元件 18a、18b 的控制。

【0076】在本實施形態中，碳遮光層 12 及有機顏料遮光層 14 係在基板平面的垂直方向上，在畫素的側邊部 A 重疊。

【0077】第 3 圖係顯示碳遮光層 12 與有機顏料遮光層 14 重疊的畫素的側邊部 A 的一例的部分平面圖。此第 3 圖係從液晶面板 2 的顯示面看對向基板 4 的平面圖。

【0078】在本實施形態的多角形畫素中，在俯視下至少兩個邊平行。

【0079】碳遮光層 12 的線狀圖案及有機顏料遮光層 14 的線狀圖案，在俯視下，至少一部分重疊。碳遮光層 12 的線狀圖案、及有機顏料遮光層 14 的線狀圖案具有相同的中心軸 CB(在線狀圖案延伸的方向上延伸的中

心線)，平行地重疊。碳遮光層 12 的線狀圖案及有機顏料遮光層 14 的線狀圖案相當於多角形畫素的兩邊。又，在此，中心軸 CB 係指通過碳遮光層 12 的線狀圖案的線寬及有機顏料遮光層 14 的線狀圖案的線寬各自的中心位置的直線。

【0080】在側邊部 A 的碳遮光層 12 的線寬 W1 與有機顏料遮光層 14 的線寬 W2 是不同的。

【0081】在俯視下，配置在畫素兩側邊的碳遮光層 12 係在橫方向(觀察者的兩眼並排的方向)上相互面對。

【0082】同樣地，在俯視下，配置在畫素的兩側邊的有機顏料遮光層 14 係在橫方向上相互面對。

【0083】碳遮光層 12 及有機顏料遮光層 14 形成多角形狀的畫素的兩邊。

【0084】碳遮光層 12 的線寬 W1 與有機顏料遮光層 14 的線寬 W2 的差係因應畫素尺寸，在約  $0.5 \mu\text{m}$  到  $10 \mu\text{m}$  的範圍內調整。在液晶顯示裝置 1 係如行動機器等由一個人的觀察者所使用的情況下，W1 與 W2 的差可設為約  $0.5 \mu\text{m}$  到  $2 \mu\text{m}$  之間的小範圍內。

【0085】W1 與 W2 的差，係如第 2 圖所示，對從液晶面板 2 射出的可見光 29a、29b(出射光)賦予出射角  $\alpha$  (出射光對基板平面的角度)，補充立體顯示效果。具有出射角  $\alpha$  的出射光 29a、29b 分別被觀察者的右眼及左眼觀察。為了實現三維顯示，設置多角形畫素的 W1 及 W2 的線寬差的部分，亦可只為與觀察者的右眼及左眼的並排方向平行的遮光層的兩個邊。

【0086】第4圖係顯示液晶面板2的碳遮光層12的線寬W1比有機顏料遮光層14的線寬W2大的情況的光射出狀態的一例的部分剖面圖。

【0087】針對碳遮光層12的線寬W1比有機顏料遮光層14的線寬W2大的情況加以說明。在位於第4圖右側的有機顏料遮光層14的端部及碳遮光層12的端部中，光射出方向係相對於基板平面以出射角 $\alpha$ 傾斜，射出光係從液晶顯示裝置1朝外側射出。同樣地，在位於第4圖左側的有機顏料遮光層14的端部及碳遮光層12的端部中，光射出方向係相對於基板平面以出射角 $\alpha$ 傾斜，射出光係從液晶顯示裝置1朝外側射出。即，為了使光射出方向的延長線與畫素中心軸CA的延長線交叉(不圖示)，畫素的射出光係以朝畫素中心軸CA的方式傾斜。碳遮光層12的線寬W1及有機顏料遮光層14的線寬W2的差對此出射角 $\alpha$ 造成影響。由此，能藉由調整碳遮光層12的線寬W1及有機顏料遮光層14的線寬W2，來增長在液晶顯示裝置1的三維顯示效果。

【0088】第5A圖係顯示本實施形態的液晶顯示裝置1的一例的剖面圖。此第5A圖係液晶顯示裝置1的橫方向的剖面圖。

【0089】液晶顯示裝置1具備液晶面板2、偏光板20a、20b、光控制元件21、背光單元22。在本實施形態中，說明液晶顯示裝置1在液晶面板2具備例如光控制元件21及背光單元22的情況。亦可將液晶面板2本身稱為液晶顯示裝置1。

【0090】在液晶面板 2 的表面(透明基板 11 的第二表面側)具備偏光板 20a。

【0091】在液晶面板 2 的背面(透明基板 6 的第二表面側)具備偏光板 20b。

【0092】偏光板 20a、20b 可貼合複數個相位差板形成。在本實施形態中，一對偏光板 20a、20b 可構成爲正交偏光(Cross Nicol)。例如，一對偏光板 20a、20b 的吸收軸設成平行。液晶顯示裝置 1，亦可在偏光板 20a、20b 當中任一者的第一偏光板與液晶面板 2 之間具備旋狀元件，該旋狀元件將第一偏光板的第一直線偏光轉換成與該第一直線偏光正交的第二直線偏光。

【0093】光控制元件 21 包含半圓柱狀透鏡 21a 的陣列。光控制元件 21 係設置在偏光板 20b 與背光單元 22 之間。

【0094】背光單元 22，係在液晶面板 2 的背面側(與觀察者爲相反側)中，隔著偏光板 20b、光控制元件 21，設置在液晶面板 2。又，背光單元 22 係設置在陣列基板 3 之與配置液晶層 5 的位置相反的側。背光單元 22，例如，可具備擴散板、導光板、偏光分離膜、回反射偏光元件等，但在此第 5A 圖被省略。

【0095】背光單元 22 具備角度控制部 50a、51a、光控制元件 23、固體發光元件 24a、24b、25a、25b 及反射板 26。第 5B 圖係供說明角度控制部 50a、51a 的構造用的擴大剖面圖。

角度控制部 50a、51a 控制從背光單元 22 射出的光的出射角  $\beta$ 。藉由角度控制部 50a、51a，從背光單元 22 射出的光的出射角  $\beta$ ，係例如，與觀察者的兩眼與顯示面的距離對應地調整。角度控制部 50a、51a，係例如，以壓電元件 (piezo element) 等控制性佳的驅動裝置構成。可藉由驅動裝置的驅動，來調整、控制固體發光元件 24a、24b、25a、25b 的出射角  $\beta$ 。換言之，角度控制部 50a、51a 具有作為微調整機構的功能：控制固體發光元件 24a、25a 對背光單元 22 的平面方向的傾斜。又，如第 5B 圖所示，角度控制部 50a、51a 係連接至處理部 19，利用控制部 19 控制角度控制部 50a、51a 的動作。藉由角度控制部 50a、51a 驅動，可些微地調整光的出射角  $\beta$ ，可調整從顯示面射出的出射光的角度  $\alpha$  (顯示面與出射光之間的角度)，能有助於在觀察者的兩眼位置產生最佳的立體顯示效果。

又，如第 5A 圖所示，在與設有固體發光元件 24a、25a 的背光單元 22 的端部為相反側的端部，設有固體發光元件 24b、25b。固體發光元件 24b、25b 的構造與固體發光元件 24a、25a 相同。固體發光元件 24b、25b 調整從與固體發光元件 24a、25a 為相反的側射出的光的出射角  $\beta$ 。

又，雖然第 5B 圖顯示在固體發光元件 24a、25a 兩者設置角度控制部的構造，但不在固體發光元件 25a 設置角度控制部，在發出可見光的固體發光元件 24a 設有角度控制部即可。

【0096】 光控制元件 23 包含三角柱狀稜鏡 23a 的陣列。

【0097】 複數個固體發光元件 24a、24b(第一固體發光元件)發出可見光。

【0098】 複數個固體發光元件 25a、25b(第二固體發光元件)發出紅外線或紫外線。

【0099】 固體發光元件 24a、24b，例如，亦可為發出在發光波長區域包含紅、綠、藍的三波長的白色光的白色 LED。固體發光元件 24a、24b，例如，亦可為組合 GaN 系藍色 LED 及 YAG 系螢光物質的擬似白色 LED。爲了提高演色性，紅色 LED 等具有一色以上的主要峰值的 LED 亦可和擬似白色 LED 一起使用。作爲固體發光元件 24a、24b，例如，亦可使用在藍色 LED 積層紅色及綠色螢光體的光源。

【0100】 複數個固體發光元件 24a、24b 亦可為包含個別地發出紅色、綠色、藍色之任一種光的 LED。例如，處理部 19 進行如下的控制：使紅色 LED、綠色 LED、及藍色 LED 利用分時(場序(field sequential))發光，使紅色 LED、綠色 LED、及藍色 LED 的發光與液晶顯示裝置 1 的畫素的驅動同步。藉此，能進行全彩的顯示。

【0101】 由複數個固體發光元件 25a、25b 所發出的非可見光的紅外光或紫外光，可作爲液晶顯示畫面上之例如對手指等指標(pointer)的照明光使用。液晶顯示裝置，例如，具備光感測器(受光元件)27，藉由檢測來自指標的反射光，可進行觸摸感測(touch sensing)，可檢



測指標的位置及動作。作為光感測器 27，例如，能使用 CMOS 或 CCD 等攝影元件。

【0102】 固體發光元件 25a、25b 亦可形成為在藍色 LED 或紫色 LED 塗布用於轉換紅外光的螢光體。固體發光元件 25a、25b 亦可作成發出紅外線的半導體雷射。固體發光元件 25a、25b，例如，亦可作成 GaAsP、GaAlAs、AlGaInP 等紅外線發光 LED。固體發光元件 25a、25b，例如，亦可為在俯視下，設置在背光單元 22 的端部、側部、或角落部。固體發光元件 25a、25b 亦可與如紅色 LED、綠色 LED、及藍色 LED 等固體發光元件 24a、24b 同列地或交替地並排。在背光單元 22，固體發光元件 24a、24b 與固體發光元件 25a、25b，亦可分別排列成線狀。

【0103】 第 6 圖係顯示碳遮光層 12 及有機顏料遮光層 14 的透過率與波長的關係的一例的圖表。

【0104】 碳遮光層 12 的透過率特性 BL1，在可見光區域的光波長透過率是低的，進一步地，在如比約光波長 700nm 長的波長側的非可見光區域的光波長透過率也是低的。碳遮光層 12 的透過率特性 BL1 能利用包含碳作為遮光性色材的主材的樹脂分散塗膜來輕易地製得。碳遮光層 12 亦可為了調整反射色或為了提高遮光性，而使其進一步含有微量的有機顏料。

【0105】 有機顏料遮光層 14 的透過率特性 BL2，較佳為在短波長處維持為低的，而在比約光波長 680nm 長的波長或比 800nm 長的波長的區域具有高透過率。有

機顏料遮光層 14 的透過率特性 BL2 中之比光波長 680nm 長的波長側的高透過率，能利用使複數個有機顏料分散於樹脂塗膜來輕易地製得。有機顏料遮光層 14 亦可爲了調整反射色或爲了提高遮光性，而使其進一步含有微量的碳。有機顏料遮光層 14 中之透過率的半值(50%)相當於約光波長 670nm。在本發明的實施形態中，將在 680nm 以後的長波長側透過率要超過 50%的波長(50%透過率的波長)稱爲半值波長。

【0106】 在本實施形態中，對位記號係與碳遮光層 12 一起形成，之後，形成有機顏料遮光層 14。有機顏料遮光層 14 所使用的遮光性色材在比約光波長 680nm 長的波長側透過率是高的。由此，當形成有機顏料遮光層 14 時，能藉由使用紅外線，來辨識位於有機顏料遮光層 14 所使用的遮光性色材下面的對位記號。

【0107】 第 7 圖係顯示本實施形態的光控制元件 21、23 的構成的一例的平面圖。第 7 圖的一部分係以剖面圖顯示。

【0108】 複數個半圓柱狀透鏡 21a 的長邊方向的軸係平行的。複數個半圓柱狀透鏡 21a 的軸係與畫素的短邊方向垂直，與畫素的長邊方向平行。

【0109】 複數個三角柱狀稜鏡 23a 的長邊方向的軸係平行的。複數個三角柱狀稜鏡 23a 的軸，在俯視下，與複數個半圓柱狀透鏡 21a 的軸具有角度  $\phi$ 。角度  $\phi$  可落在例如  $3^\circ \sim 42^\circ$  的範圍。角度  $\phi$  可比這個範圍大。角度  $\phi$  定爲不和偏光板 20a、20b 或液晶配向的光學軸干涉的角度。

【0110】半圓柱狀透鏡 21a 的陣列與三角柱狀稜鏡 23a 的陣列可一體形成。

【0111】複數個三角柱狀稜鏡 23a 的節距 (pitch) 可為與複數個半圓柱狀透鏡 21a 的節距成 1:1 的關係，複數個三角柱狀稜鏡 23b 的節距可為比複數個半圓柱狀透鏡 21a 的節距還細。

【0112】在本實施形態中，可見光或非可見光的照明光在觀察者的兩眼視網膜反射。光感測器 27 檢測此反射光。處理部 19 基於光感測器 27 的檢測資料，生成觀察者的位置資訊。處理部 19 基於觀察者的位置資訊，調整固體發光元件 24a、24b 的出射光的出射角  $\beta$ ，使出射光 29a、29b 對顯示面的出射角  $\alpha$  對準觀察者的兩眼位置而調整。出射光 29a、29b 的出射角  $\alpha$  可依照三角柱狀稜鏡 23a 的  $1/2$  頂角  $\varepsilon$  來調整。然而， $1/2$  頂角係不能可變地調整，因此必須視用途預先設定。又，成人的觀察者的兩眼，在位於離顯示面 30cm 左右的距離的情況下，從顯示面射出的出射光的出射角  $\alpha$ ，能藉由定在約 6 度~8 度的範圍內來使三維影像的可見度 (visibility) 提升。在對複數個觀察者使用液晶顯示裝置 1 的情況下，上述出射光的出射角  $\alpha$  可被擴大。

【0113】液晶顯示裝置 1 在陣列基板 3 具備光感測器 27。在第 5A 圖或第 20 圖，光感測器 27 接受來自外部的入射光，或者是，接受基於從背光單元 22 射出的光的被照體反射光。又，光感測器 27，係在第 5A 圖中示意地圖示一個，但在陣列基板 3 上配設複數個。例如，

亦可在一個畫素配設兩個、一組的光感測器。處理部 19，係基於光感測器 27 的檢測資料，進行與色分離或觸摸感測有關的訊號處理。例如，光感測器 27，係檢測從如紫外區域或紅外區域發光 LED 等之固體發光元件 25a、25b 所射出的特定波長光。液晶顯示裝置 1，例如，亦可將從背光單元 22 射出的光照射在已載置於液晶顯示面的印刷物，接受反射光，而作為影印裝置利用。

【0114】處理部 19 分別進行光感測器 27 的受光資料的訊號處理。例如，處理部 19，係基於已由配設成矩陣狀的光感測器 27 所檢測的受光資料，檢測觀察者的位置或手指等指標的位置。光感測器 27 亦可作成利用複合金屬氧化物形成通道層的氧化物半導體電晶體。亦可作成可檢測紅外區域或紫外區域的非可見光。

【0115】在將感光性半導體用在光感測器的情況，較佳為調整其能隙 (band gap)，在作為目的之波長區域具有光感測器的感度區域。在 SiGe 半導體中，藉由調整 Ge 的添加比率來連續地改變能隙，能調整其受光元件的受光波長，能賦予在紅外區域的感度。亦能實現具有 Ge 濃度梯度的 SiGe 半導體。例如，能藉由使用 GaAs、InGaAs、PbS、PbSe、SiGe、SiGeC 等化合物半導體，來形成適合檢測紅外光的光感測器。在使用具有 IGZO(註冊商標)或 ITZO(註冊商標)等金屬氧化物的通道層之電晶體作為光感測器(光電晶體 (phototransistor))的情況下，較佳為藉由對其通道層進行摻雜，來在可見光區域或紅外區域賦予感度。

【0116】 作為用來將廣區域的光分離的光感測器 27，可選擇矽系光二極體。作為此矽系光二極體的構造，能採用 pin 或 pn 構造。在矽系光二極體中，從效率的觀點來看，光的入射方向較佳為已通過 p 型的半導體面的入射。然而，光的入射方向，亦可視須要而為已通過 n 型的半導體面的入射。p 型半導體膜，例如，可為使用包含硼(B)的半導體材料氣體利用電漿 CVD 來形成。n 型半導體膜，例如，可為使用包含磷(P)的半導體材料氣體利用電漿 CVD 來形成。i 型半導體膜可為使用不包含這些不純物的半導體材料氣體利用電漿 CVD 來形成。這種半導體膜可為非晶質矽，可為多晶矽、亦可為半非晶質(semi-amorphous)。

【0117】 以這些矽半導體所構成的光感測器 27 可利用以金屬氧化物形成通道層的薄膜電晶體來切換 (switching)。或者是，以矽半導體所構成的光感測器 27 可利用非晶矽或多晶矽的薄膜電晶體來切換。從非晶矽到多晶矽的膜質可為連續地變化的矽。例如，薄膜電晶體，在具備鎵、銦、鋅、錫、鉛、鉍、銻當中兩種以上的金屬氧化物的通道層的情況下，此薄膜電晶體係電子移動度高、漏電流小。因此，此薄膜電晶體(氧化物半導體電晶體)可對三維顯示進行必要的高速響應，且可以低消耗電力進行切換。氧化物半導體電晶體，較佳為作為三維顯示或高精細的二維顯示不可或缺的高速液晶驅動元件。又，在利用具備包含複合金屬氧化物的通道層的高速薄膜電晶體來切換光感測器 27 的情況下，能將由光

感測器 27 所檢測的光的強度分布，以再現性佳且變異少的方式轉換成電性訊號。如前述的氧化物半導體電晶體，由於電子移動度高，因此在光感測器的受光資料的檢測上氧化物半導體電晶體的優勢大。此外，採用後述的銅配線，進一步增長其效果。又，在此的光感測器 27 的切換係指由薄膜電晶體所構成的光感測器 27 的選擇及讀出，或者是，由薄膜電晶體所構成的光感測器 27 的重置(reset)。在本實施形態中，亦可將光感測器 27 的輸出配線與薄膜電晶體的源極電極或汲極電極連接，將該薄膜電晶體用作為增幅電路的元件。

【0118】以兩種以上或三種以上的複合金屬氧化物所形成的通道層係在成膜後成為非晶質的狀態。在通道層形成後，或者是，在形成通道層的圖案後，能藉由進行約 250℃~500℃ 範圍內的熱處理，使通道層的複合金屬氧化物結晶化，來將各個電晶體的電性特性穩定化且均質化。能藉由對複數個電晶體(通道層)的一部分實施利用雷射光的退火(anneal)，來在同一基板上形成例如啓始電壓  $V_{th}$  等電性特性不同的電晶體。金屬氧化物的熱處理條件更佳為約 400℃~600℃ 前後的高溫區域，但依如源極電極、閘極電極，或者是例如，閘極線、輔助電容線等金屬配線的耐熱性的溫度作為實質上限。作為上述金屬配線的構造，例如，能藉由採用具有比鋁有耐熱性的銅或銅合金、及高熔點金屬(例如，鈦或鈦合金)的兩層構造的銅配線構造，來將熱處理的溫度定為例如 400℃~600℃ 前後的高溫區域。銅，導電率比鋁高，在三

維顯示所需的高速電晶體動作上也是較佳的。在金屬配線為銅配線的情況，能採用在閘極電極上隔著絕緣層形成半導體層(上述氧化物半導體的通道層)的底部閘極構造的電晶體構造。銅為表層的金屬配線，例如，能將靠近液晶層的金屬配線的表層作成銅或銅合金。銅若含有3%以上的異種金屬或不純物，則反射率或導電率會大幅降低。由此，以銅作為基材的金屬亦可含有反射率降低的影響少的低於3%的異種金屬或不純物。換言之，能將金屬配線的構成的一部分作成含有低於3%的異種金屬或不純物的銅或銅合金。作為能添加至銅的異種金屬，例如，有鎂、鋁、銻、錫等。能在光的反射率高的銅或銅合金的層上隔著絕緣層形成光感測器。

【0119】 在本實施形態中，例如，液晶面板2的有效顯示區域的外周部分的邊框區域，亦可為具有碳遮光層12與有機顏料遮光層14重疊的兩層構成。藉此，能使在邊框區域的遮光性提升。

【0120】 在本實施形態中，例如，可使用如IPS方式(使用水平配向的液晶分子的橫電場方式)、VA(Vertically Alignment:使用垂直配向的液晶分子的縱電場方式)、HAN(Hybrid-aligned Nematic)、TN(Twisted Nematic)、OCB(Optically Compensated Bend)、CPA(Continuous Pinwheel Alignment)、ECB(Electrically Controlled Birefringence)的各種液晶配向方式或液晶驅動方式。液晶材料具有負的介電率異向性或正的介電率異向性。

【0121】在液晶顯示裝置 1 的觸摸感測方面，例如，從發出光波長 700nm~1100nm 的近紅外線的固體發光元件 22a、22b，發出近紅外光。此近紅外光係從背光單元 22 經由液晶面板 2 的表面射出，照明指標 23。來自指標 23 的再反射光係由光感測器 16b 受光，可利用此受光來進行觸摸感測。觸摸感測的時序(timing)與近紅外光的發光時序，較佳為利用處理部 24 來使它們同步。然而，例如，在使用比光波長 750nm 還長的波長、難以用人類的眼睛辨識的近紅外光的情況下，亦可經常發光。此外，在藍、綠、紅的色分離方面，較佳為使用難以影響色分離的比光波長 750nm 還長的波長近紅外發光。

【0122】以下，針對由上述第 1 圖所示之畫素電極 9a、9b、共通電極 8a、8b、對向電極 16a、16b 所造成的液晶驅動加以說明。

【0123】第 8 圖係顯示在施加液晶驅動電壓至第一畫素電極 9a(畫素中央線 CA 的左側、一方畫素電極)的情況下液晶驅動狀態的一例的部分剖面圖。

【0124】處理部 19 切換液晶驅動元件 18a，施加液晶驅動電壓至畫素電極 9a。如此一來，產生從畫素電極 9a 朝共通電極 8a 的電場 E1。進一步地，產生從畫素電極 9a 朝對向電極 16a、16b 的斜電場(電力線)E2~E6。初期垂直配向的液晶分子 L1~L11，係以成為與由施加液晶驅動電壓至畫素電極 9a 所產生的電場 E1~E6 垂直的方式，往從畫素中央線 CA 朝畫素端部的箭頭方向 28a 倒下。



【0125】 利用此第 8 圖的液晶驅動，射出朝左方向傾斜的出射光 29a。如上述，出射光 29a 的出射角  $\alpha$  可利用光控制元件 22、23 調整。

【0126】 伸出部分 81a 上的液晶分子 L1，係基於從畫素電極 9a 的邊緣部朝向共通電極 8a 的實質強電場，大幅地快速倒下。

【0127】 液晶分子 L1~L11，係以液晶分子 L1 的倒下作為觸發(trigger)而依序且瞬間倒下。

【0128】 第 9 圖係顯示在施加液晶驅動電壓至第二畫素電極 9b(畫素中央線 CA 的右側、另一方畫素電極)的情況下液晶驅動狀態的一例的部分剖面圖。

【0129】 處理部 19，切換液晶驅動元件 18b，施加液晶驅動電壓至畫素電極 9b。如此一來，產生從畫素電極 9b 朝向共通電極 8b 的電場 E7。進一步地，產生從畫素電極 9b 朝向對向電極 16b、16a 的斜電場(電力線)E8~E12。初期垂直配向的液晶分子 L2~L12，係以成為與由施加液晶驅動電壓至畫素電極 9b 所產生的電場 E8~E12 垂直的方式，往從畫素中央線 CA 朝畫素端部的箭頭方向 28b 倒下。

【0130】 利用此第 9 圖的液晶驅動，射出朝左方向傾斜的出射光 29b。如上述，出射光 29b 的出射角  $\alpha$  可利用光控制元件 22、23 調整。

【0131】 伸出部分 81b 上的液晶分子 L12，係基於從畫素電極 9b 的邊緣部朝向共通電極 8b 的實質強電場，大幅地快速倒下。

【0132】 液晶分子 L2~L12，係以液晶分子 L1 的倒下作為觸發而依序且瞬間倒下。

【0133】 在本實施形態中，在施加液晶驅動電壓至畫素中央線 CA 左側的畫素電極 9a 的情況下，能使配置在畫素中央線 CA 右側的液晶分子 L7~L12 倒下。在施加液晶驅動電壓至畫素中央線 CA 右側的畫素電極 9b 的情況下，能使配置在畫素中央線 CA 右側的液晶分子 L1~L6 倒下，能實現明亮的三維顯示。

【0134】 能藉由使在上述第 8 圖及第 9 圖所示之液晶驅動與上述固體發光元件 24a、24b 的發光同步地實行，來顯示三維顯示、或在右眼 30a 方向與左眼 30b 方向上不同的影像。

【0135】 對畫素電極 9a、9b 雙方施加液晶驅動電壓時的液晶驅動係如上述第 2 圖所示。液晶分子 L1~L12，若施加液晶驅動電壓至畫素電極 9a、9b，便會從畫素中央線 CA 往朝畫素端部的方向 28a、28b 倒下。基於相同的影像訊號，能藉由施加液晶驅動電壓至畫素電極 9a、9b 來實現明亮、視角廣的二維顯示。由此，液晶顯示裝置 1 能極簡易地切換三維顯示及二維顯示。

【0136】 在本實施形態的液晶顯示裝置 1，係使用具有負的介電率異向性的液晶分子 L1~L12。然而，亦可使用具有正的介電率異向性的液晶分子。在應用具有正的介電率異向性的液晶分子的情況，液晶分子具有初期水平配向。若施加液晶驅動電壓，則長邊方向與基板平面平行的液晶分子往與基板平面垂直的方向翹起。

【0137】 作為液晶材料，較佳為例如，在分子構造內具備氟原子的液晶材料(以下稱為氟系液晶)。氟系液晶，黏度及比介電率低，離子性不純物的攝取少。在使用氟系液晶作為液晶材料的情況，因不純物所造成的電壓保持率降低等性能的劣化變少，能抑制顯示不均及顯示的殘影。作為具有負的介電率異向性的液晶分子，例如，能使用在室溫附近複折射率為 0.1 左右的向列型液晶分子。作為具有正的介電率異向性的液晶分子，能應用各種液晶材料。對於比起消耗電力的抑制而更要求高響應性的液晶顯示裝置 1，亦可使用具有大介電率異向性的液晶分子。液晶層 5 的厚度並未特別限定。在本實施形態實效上可應用的液晶層 5 的  $\Delta n d$  落在例如，約 300nm~500nm 的範圍。朝配向膜 10、17 的預傾角形成，例如，在使用紫外線等曝光來進行的情況，水平配向需要大曝光量，相反地垂直配向係小曝光量即可。因此，由此配向處理的生產性觀點來看，較佳為垂直配向。

【0138】 第 10 圖係顯示畫素電極 9a、9b 的形狀的一例的平面圖。此第 10 圖顯示從液晶層 5 側觀看的畫素電極 9a、9b 的形狀。

【0139】 在液晶層 5 附近的畫素電極 9a、9b 的表面，形成複數條筋(Flaw Lines)狀的圖案 F。圖案 F 的長邊方向係定為與畫素的橫方向平行。如第 10 圖，能藉由在液晶層 5 附近的畫素電極 9a、9b 的表面形成圖案 F，來使在畫素內的顯示不均減低。進一步地，能將液晶分子 L1~L12 在畫素電極 9a、9b 上均勻地且更高速地倒下。

【0140】 例如，圖案 F，可相對於厚度約 150nm 的畫素電極 9a 的表面，藉由實施輕微蝕刻 (slightly etching)，以約 20nm~500nm 的深度、約  $0.5\ \mu\text{m}$ ~ $2\ \mu\text{m}$  的寬度形成為線狀。又，圖案 F，對垂直配向的液晶分子賦予微妙的搖晃，使其分子的倒下容易度增加，加速響應。例如，與日本專利 3957430 號公報揭露的有高度的配向規範構造體的作用及高度大不相同。在本發明的技術中，液晶倒下的方向係在第 1 圖所示之伸出部分 81a、81b 導向。

【0141】 例如，藉由在畫素電極 9a、9b 上形成約 50nm 左右的薄膜厚的配向膜 10，圖案 F 的紋路 (texture) 顯現在配向膜 10 的表面。利用輕微蝕刻而形成在絕緣層 7c 的圖案 F 的深度或高度可落在約 20nm~低於  $1.0\ \mu\text{m}$  的範圍。較佳地，能將此深度或高度定在約 20nm~800nm。更佳地，能將此深度或高度定在約 20nm~500nm。若此深度或高度超過 800nm 或  $1\ \mu\text{m}$ ，則容易對黑顯示及透過率造成不良的影響。在俯視下，在畫素電極 9a、9b 與共通電極 8a、8b 不重疊的畫素電極 9a、9b 的部分，亦可以與畫素電極 9a、9b 的約略厚度相當的深度或高度，將空間形成為筋形狀 (狹縫狀)。在剖視下，圖案 F 亦可形成錐體 (taper)。利用蝕刻等所形成的圖案 F 的底部寬度較佳為約  $1\ \mu\text{m}$  以下。複數個圖案 F 之間的節距可定為約  $2\ \mu\text{m}$ ~ $8\ \mu\text{m}$  左右。

【0142】 第 11 圖係顯示畫素電極 9a 及絕緣層 7c 的縱方向剖面的第一例的剖面圖。相當於此第 10 圖的 A-A' 剖面。

【0143】在此第 11 圖，例如，利用 ITO 等透明導電膜形成畫素電極 9a。畫素電極 9a 表面的筋狀的圖案 F 係藉由對畫素電極 9a 實行輕微蝕刻來形成。

【0144】能藉由在畫素電極 9a、9b 與對向電極 16a、16b 之間形成斜電場、及在畫素電極 9a、9b 上與該畫素電極 9a、9b 平行地形成圖案 F，來在畫素電極 9a、9b 上獲得均勻的液晶分子的「倒下」。在沒有將圖案 F 形成在寬度寬的畫素電極 9a、9b 的情況下，在該畫素電極 9a、9b 的俯視下的角落部分及中央部分，對液晶分子的倒下發生了偏差，在畫素電極 9a、9b 上或畫素內可能產生透過率的明暗或不均。這樣的明暗或不均成爲畫素透過率降低的原因。進一步地，配置在圖案 F 上部的液晶分子係垂直配向，受到以圖案 F 所表現出的紋路的影響，容易以低電壓倒下，可高速驅動。圖案 F，係按照畫素電極 9a、9b 的寬度形成一條或複數條。在畫素電極 9a、9b 的寬度係例如  $3\mu\text{m}$  以下的狹窄情況下，亦可不形成圖案 F。

【0145】第 12 圖係顯示畫素電極 9a 及絕緣層 7c 的縱方向剖面的第二例的剖面圖。

【0146】在此第 12 圖，在陣列基板 6 的絕緣層 7c 上預先形成線狀、凸狀的絕緣圖案 Fa。在已形成絕緣圖案 Fa 的絕緣層 7c 上形成畫素電極 9a。此結果，在畫素電極 9a 的表面，形成線狀、凸狀的圖案 Fb。在此第 12 圖的圖案 Fb 中，亦能獲得與上述第 11 圖的圖案 F 同樣的作用效果。

【0147】 第 13 圖係顯示畫素電極 9a 及絕緣層 7c 的縱方向剖面的第三例的剖面圖。

【0148】 在此第 13 圖，對陣列基板 6 的絕緣層 7c 的表面進行蝕刻，形成筋狀的凹部圖案 Fc。在已形成凹部圖案 Fc 的絕緣層 7c 上，形成畫素電極 9a。此結果，在畫素電極 9a 的表面，形成筋狀的凹部圖案 Fd。在此第 12 圖的圖案 Fd 中，亦能獲得與上述第 11 圖的圖案 F 同樣的作用效果。

【0149】 在本實施形態中，例如，爲了可以進行對液晶畫面的觸摸感測，處理部 19 亦可檢測形成在對向基板 16a、16b 與陣列基板 3 的共通電極 8a、8b 之間的靜電容。藉此，在液晶顯示裝置 1 具備觸摸感測功能。

【0150】 在本實施形態中，配向膜 10、17 亦可作成在電場下利用光照射等賦予預傾角的有機膜。配向膜 10、17 係形成在與液晶層 5 接觸的位置。配向膜 10、17，係對使液晶分子垂直配向的感光性的配向膜，藉由照射光或熱線等放射線，或藉由在電場下照射這些放射線，對液晶分子賦予預傾角形成功能。亦可使用紫外線作爲放射線。在單位子畫素或單位畫素內，配向膜 10 係形成在陣列基板 3 的平坦面部分，配向膜 17 係形成在對向基板 4 的平坦面部分。由配向膜 10、17 所造成的預傾角形成功能，實用上，可定爲在約  $0.1^{\circ}$ ~ $1.5^{\circ}$  的範圍，更佳爲在約  $0.1^{\circ}$ ~ $1^{\circ}$  的範圍，對液晶分子賦予預傾角。液晶顯示裝置 1，因爲將斜電場用於液晶驅動，因此即使是低於  $1^{\circ}$  的微小預傾角亦可高速地驅動液晶層 5 的液晶分

子 L1~L12。常態黑 (normally black) 的垂直配向的液晶分子 L1~L12，藉由配向膜 10、17 所賦予的預傾角越小，越能減少黑顯示時的漏光，獲得高對比。然而，通常，在預傾角小的垂直配向的液晶分子 L1 方面，低電壓側的液晶驅動電壓變高，從黑顯示開始的中間調顯示的再現性降低。

【0151】若使用配向膜 10、17，則即使是微小的預傾角，亦可以低電壓進行液晶響應快速的中間調顯示。此外，若使用配向膜 10、17，則可利用低電壓驅動來達成低消耗電力化。

【0152】垂直配向液晶的預傾角，若成爲比約  $1.5^\circ$  大，則有因漏光而使對比降低的傾向。由此，從對比的觀點來看，預傾角越小越好。本實施形態的電極構成，能利用畫素電極 9a、9b 與共通電極 8a、8b 的伸出部分 81a、81b 之間的電場、及形成在畫素電極 9a、9b 與對向電極 16a、16b 之間的斜電場，來進行更高速的液晶響應及更順暢的中間顯示。

【0153】作爲供形成對液晶分子賦予預傾角的配向膜 10、17 用的配向處理前的感光性配向膜，例如，亦可使用使其含有感光性聚有機矽氧烷、或感光性聚有機矽氧烷與聚醯胺或聚醯亞胺等聚合物的物質。又，配向膜 10、17 亦可爲包含以矽氧烷桂皮酸酯爲代表的矽氧烷系聚合物。作爲配向膜 10、17，例如，亦可使用感光性聚醯亞胺或感光性的聚合性液晶材料等塗膜。作爲配向膜 10、17，例如，亦可用使用偶氮苯衍生物的光配向膜、

或包含在主鏈具有三鍵的聚醯胺酸的光配向膜。又，預傾角，例如，可利用應用物理期刊第 48 卷第 5 號第 1783~1792 頁 (1977) 所記載的晶體旋轉法 (crystal rotation method) 等來測定。

【0154】在以上說明的本實施形態中，能使三維影像的顯示品質提升，可切換三維顯示及二維顯示，能實現明亮的顯示。

(第二實施形態)

【0155】在本實施形態中，係顯示與上述第一實施形態的對向基板 4 的製造方法有關的製程的一例的流程圖。

【0156】第 14 圖係顯示本實施形態的對向基板 4 的製造方法的一例的流程圖。

【0157】在步驟 S1 中，在透明基板 11 上，塗布以碳作為主材的遮光性色材，進行曝光、顯影，藉此形成碳遮光層 12 及對位記號。在此步驟 S1 中，作為製造裝置，可使用塗布裝置、乾燥機、曝光裝置、顯影裝置、硬膜裝置等。作為代表性的乾燥機及硬膜裝置，可使用潔淨烘箱(clean oven)及加熱板(hot plate)等。

【0158】在步驟 S2 中，使用塗布裝置及硬膜裝置，形成第一透明樹脂層 13。

【0159】在步驟 S3 中，使用塗布裝置，將包含以有機顏料作為主材的遮光性色材的遮光阻劑塗布在基板的整面。



【0160】在步驟 S4 中，使用光罩的曝光裝置的對位，係照射紅外線，利用紅外光感測器檢測對位記號的位置。

【0161】在步驟 S5 中，基於此對位記號的位置，將用於圖案化的光罩的位置與前述透明基板的位置對位，並且透過光罩進行曝光。

【0162】在步驟 S6 中，將遮光阻劑曝光、顯影、硬膜化，形成有機顏料遮光層 14。在步驟 S6，作為製造裝置，例如，可使用顯影裝置、硬膜裝置等。

【0163】在步驟 S7 中，使用塗布裝置及硬膜裝置，形成第二透明樹脂層 15。

【0164】在步驟 S8 中，使用既有的光微影技術，形成對向電極 16a、16b。此光微影技術，作為製造裝置，可使用濺鍍成膜裝置、感光性阻劑的塗布裝置、乾燥機、曝光裝置、顯影裝置、蝕刻裝置、剝膜裝置等。

【0165】在步驟 S9 中，製造裝置形成配向膜 17。在步驟 S9 中，作為製造裝置，能使用轉印裝置或噴墨機等印刷機、硬膜裝置等。

【0166】在本實施形態中，藉由使用包含碳作為遮光性色材的主材的對位記號，可進行形成有機顏料遮光層 14 所需的對位。

【0167】又，在對向基板 4，在不需要對向電極 16a、16b 的情況下，可省略步驟 S8。在對向基板 4，在不需要配向膜 17 的情況下，可省略步驟 S9。

【0168】 以下，針對上述第 14 圖的對向基板 4 的製造方法詳細地說明。

【0169】 例如，形成如第 15 圖所示之 V 字形狀 (doglegged shape) 的多角形畫素圖案。此 V 字形狀，相互面對的兩邊是平行的。碳遮光層 12 及有機顏料遮光層 14 在俯視下寬度(粗細)是不同的，碳遮光層 12 的中心線和有機顏料遮光層 14 的中心線重疊。

【0170】 首先，在玻璃基板等透明基板 11 的整面，以乾燥後的塗膜成爲約膜厚  $1.5 \mu\text{m}$  的方式，塗布供形成碳遮光層 12 用的黑色阻劑 1。

【0171】 接著，將基板在潔淨烘箱中、在  $70^\circ\text{C}$  下預烘烤 20 分鐘，冷卻至室溫。使用超高壓水銀燈，隔著光罩將紫外線對基板曝光。此時，將十字狀的對位記號形成在基板的最外周的一部分。之後，使用顯影裝置，將基板使用  $23^\circ\text{C}$  的碳酸鈉水溶液進行噴灑顯影，以離子交換水洗淨，風乾。進一步地，將基板，在潔淨烘箱中，在  $230^\circ\text{C}$  下後烘烤 30 分鐘，形成碳遮光層 12。

【0172】 接著，形成碳遮光層 12 後，使用塗布裝置，以約  $2 \mu\text{m}$  膜厚塗布形成第一透明樹脂層 13。

【0173】 接著，將第一透明樹脂層 13 硬膜化後，將包含有機顏料作爲遮光性色材的主材、供形成有機顏料遮光層 14 用的黑色阻劑 2，以乾燥後的塗膜膜厚成爲約  $1.5 \mu\text{m}$  的方式，使用塗布裝置塗布在基板的整面。

【0174】 在加熱板上，將基板在  $70^\circ\text{C}$  下預烘烤 20 分鐘後，進一步地將基板冷卻至室溫，安置在具備超高壓水銀燈的曝光裝置。

【0175】此時，使用曝光裝置，從基板的背面投射約光波長 850nm 的紅外光，利用紅外受光感測器檢測從基板的表面(黑色阻劑 2 的塗膜面)射出的紅外光，藉此檢測對位記號的位置。如第 6 圖所示，碳遮光層 12 及對位記號不使紅外光透過，黑色阻劑 2 則透過紅外光。由此，藉由使用紅外光，能檢測對位記號，能正確地進行對位。又，用於檢測對位記號的紅外光的波長，較佳為例如，波長比約光波長 800nm 還長的紅外線。在使用 CCD 或 CMOS 作為紅外受光感測器的情況下，適用與紅外受光感測器所具備的半導體的感度區域對應的紅外線。

【0176】接著，使用相同的曝光裝置，在對位後，使用超高壓水銀燈，隔著光罩，利用紫外線將基板曝光。之後，使用顯影裝置，將基板使用 23℃ 的碳酸鈉水溶液進行噴灑顯影後，以離子交換水洗淨，風乾。進一步地，將基板，在潔淨烘箱中，在 230℃ 下後烘烤 30 分鐘，硬膜化，形成有機顏料遮光層 14。

【0177】接著，在有機顏料遮光層 14 上，塗布第二透明樹脂層 15 並予以硬膜化。

【0178】接著，在第二透明樹脂層 15 上，使用濺鍍成膜裝置，例如，形成如 ITO 等的透明導電膜。

【0179】然後，將此透明導電膜，使用既有的光微影技術，加工對向電極 16a、16b 的圖案。作為此光微影技術，例如，可用使用光阻的曝光及顯影技術、濕式或乾式的蝕刻技術。

【0180】接著，在第二透明樹脂層 15 上，形成配向膜 17。

【0181】此結果，生成對向基板 4。

【0182】又，在如 IPS 或 FFS 等液晶驅動方式的液晶顯示裝置方面，能省略對向電極 16a、16b。

【0183】液晶顯示裝置 1，在背光單元 22 具備紅色的固體發光元件、藍色的固體發光元件、綠色的固體發光元件，藉由使這些固體發光元件的分時(場序)發光與液晶驅動同步，能實現彩色顯示。

【0184】在本實施形態的對向基板 4 的製造方法中，即使是在塗布供形成有機顏料遮光層 14 用的黑色阻劑 2 後，仍能高精度地進行基於對位記號的對位。

(第三實施形態)

【0185】在本實施形態中，係針對在上述第一及第二實施形態的對向基板 4，具備用於彩色顯示的彩色濾光片的液晶顯示裝置加以說明。在本實施形態中，經著色的畫素在縱方向上具有長形狀。畫素包含紅色濾光片、綠色濾光片、及藍色濾光片當中任一者。又，亦可將同一色的兩個子畫素當作一個畫素。

【0186】第 16 圖係顯示本實施形態的液晶顯示裝置 31 所具備的液晶面板 32 的構成的一例的部分剖面圖。此第 16 圖，係液晶面板 32 的畫素的橫方向(畫素寬度方向)的剖面圖。第 16 圖顯示施加液晶驅動電壓的狀態的一例。在液晶面板 32 中，省略了偏光板、相位差板等。

【0187】 液晶顯示裝置 31 的對向基板 33 係在透明基板 11 與第一透明樹脂層 13 之間具備彩色濾光片層 CF。彩色濾光片層 CF 具備包含碳樹脂層 12、紅色濾光片 RF、綠色濾光片 GF、及藍色濾光片 BF 的彩色濾光片 34。

【0188】 第 17 圖係顯示本實施形態的液晶面板 32 的對向基板 33 的一例的部分平面圖。此第 17 圖顯示從觀察者側觀看液晶面板 32 的狀態。上述第 16 圖相當於第 17 圖的 B-B'剖面。

【0189】 在本實施形態中，碳遮光層 12 係包含複數個長方形的矩陣圖案，有機顏料遮光層 14 係線狀圖案。各畫素係矩形。有機顏料遮光層 14 在碳遮光層 12 的兩個側邊部重疊。

【0190】 具有作為黑色矩陣功能的碳遮光層 12，在俯視下，包含面對的兩個側邊部。此面對的兩個側邊部相互平行。碳遮光層 12 的線寬比有機顏料遮光層 14 的線寬還窄。在俯視下，碳遮光層 12 的側邊的中心軸(碳遮光層 12 之在線狀圖案的延伸方向上延伸的中心線)與有機顏料遮光層 14 的中心軸(有機顏料遮光層 14 之在線狀圖案的延伸方向上延伸的中心線)重疊。這樣的碳遮光層 12 與有機顏料遮光層 14 重疊的狀態能使三維顯示效果提升。

【0191】 第 18 圖係顯示本實施形態的對向基板 33 的製造方法的一例的流程圖。

【0192】 此第 18 圖的製造方法，在步驟 S1 與步驟 S2 之間實行形成彩色濾光片 34 的步驟 S1a 方面，與上述第 14 圖的製造方法不同，其他的步驟則相同。

【0193】 以下，針對上述第 18 圖的對向基板 33 的製造方法詳細地說明。

【0194】 首先，在玻璃基板等透明基板 11 的整面，以乾燥後的塗膜成爲約膜厚  $1.5 \mu\text{m}$  的方式塗布供形成碳遮光層 12 用的黑色阻劑 1。

【0195】 接著，將基板在潔淨烘箱中、在  $70^\circ\text{C}$  下預烘烤 20 分鐘，冷卻至室溫。又，使用超高壓水銀燈，隔著光罩將紫外線對基板曝光。此時，將十字狀的對位記號形成在基板的最外周的一部分。之後，將基板使用  $23^\circ\text{C}$  的碳酸鈉水溶液進行噴灑顯影，以離子交換水洗淨，風乾。進一步地，將基板，在潔淨烘箱中，在  $230^\circ\text{C}$  下後烘烤 30 分鐘，形成碳遮光層 12。

【0196】 碳遮光層 12 的圖案，係例如，如第 17 圖所示，作成具有開口區域的長方形的矩陣圖案。

【0197】 接著，藉由將紅色阻劑以膜厚成爲約  $2.5 \mu\text{m}$  的方式塗布在基板，進行乾燥，利用曝光機將條狀的著色層曝光、顯影，來形成紅色濾光片 RF 的圖案。

【0198】 接著，藉由將綠色阻劑以膜厚成爲約  $2.5 \mu\text{m}$  的方式塗布在基板，進行乾燥，利用曝光機將條狀的著色層曝光、顯影，來形成綠色濾光片 GF 的圖案。

【0199】 接著，藉由將藍色阻劑以膜厚成爲約  $2.5 \mu\text{m}$  的方式塗布在基板，進行乾燥，利用曝光機將條狀的著色層曝光、顯影，來形成藍色濾光片 BF 的圖案。

【0200】上述紅色濾光片 RF、綠色濾光片 GF、及藍色濾光片 BF 的顯影及硬膜化的製程係與形成有機顏料遮光層 12 的製程相同。

【0201】形成紅色濾光片 RF、綠色濾光片 GF、及藍色濾光片 BF 的圖案後，以約  $2\mu\text{m}$  的膜厚塗布形成第一透明樹脂層 13。

【0202】接著，將第一透明樹脂層 13 硬膜化後，將包含有機顏料作為遮光性色材的主材、供形成有機顏料遮光層 14 用的黑色阻劑 2，以乾燥後的塗膜膜厚成為約  $1.5\mu\text{m}$  的方式，塗布在基板的整面。

【0203】進一步地，將基板在  $70^{\circ}\text{C}$  下預烘烤 20 分鐘，將基板冷卻至室溫，安置在具備超高壓水銀燈的曝光裝置。

【0204】接著，使用曝光裝置，從基板的背面投射約光波長  $850\text{nm}$  的紅外光，利用紅外受光感測器檢測從基板的表面(黑色阻劑 2 的塗膜面)射出的紅外光，藉此檢測對位記號的位置。如第 6 圖所示，碳遮光層 12 及對位記號不使紅外光透過，黑色阻劑 2 則透過紅外光。由此，藉由使用紅外光，能檢測對位記號，能正確地進行對位。又，用於檢測對位記號的紅外光波長，較佳為例如，波長比約光波長  $800\text{nm}$  還長的紅外線。在使用 CCD 或 CMOS 作為紅外受光感測器的情況下，適用與紅外受光感測器所具備的半導體的感度區域對應的紅外線。

【0205】接著，使用相同的曝光裝置，在對位後，使用超高壓水銀燈，隔著具有有機顏料遮光層 14 的圖案

的光罩，利用紫外線將基板曝光。之後，使用顯影裝置，將基板使用 23℃ 的碳酸鈉水溶液進行噴灑顯影後，以離子交換水洗淨，風乾。進一步地，將基板，在潔淨烘箱中，在 230℃ 下後烘烤 30 分鐘，硬膜化，形成有機顏料遮光層 14。

【0206】 接著，使用塗布裝置，在有機顏料遮光層 14 上，塗布第二透明樹脂層 15 並予以硬膜化。

【0207】 接著，在第二透明樹脂層 15 上，形成例如以 ITO 為代表的透明導電膜後，利用既有的光微影技術，形成例如梳齒狀的對向電極 16a、16b 的圖案。

【0208】 然後，在對向電極 16a、16b 上形成配向膜 17。

【0209】 此結果，製造對向基板 33。

【0210】 在本實施形態中，在包含彩色濾光片 34 的對向基板 33 的製造方法中，即使是在塗布供形成有機顏料遮光層 14 用的黑色阻劑 2 之後，仍能高精度地進行基於對位記號的對位。

(第四實施形態)

【0211】 在本實施形態中，針對上述第三實施形態的液晶顯示裝置 31 的色分離的一例加以說明。

【0212】 第 19 圖係顯示本實施形態的碳遮光層 12 與有機顏料遮光層 14 重疊的畫素的側邊部 A 的一例的部分平面圖。此第 19 圖係從液晶面板 32 的顯示面觀看對向基板 33 的平面圖。



【0213】 碳遮光層 12 的側邊部，在俯視(即，在與基板平面垂直的方向)下，具有缺口部分 12a。在此碳遮光層 12 的缺口部分 12a，在俯視下，有機顏料遮光層 14 與紅色濾光片 RF、綠色濾光片 GF、或藍色濾光片 BF 係光學性重疊。在第 19 圖，省略紅色濾光片 RF、綠色濾光片 GF、或藍色濾光片 BF，顯示碳遮光層 12 與有機顏料遮光層 14 重疊的關係。

【0214】 在未形成碳遮光層 12 的圖案的部分 12a，在俯視下，還具備光感測器(受光元件)27a。

【0215】 第 20 圖係顯示未形成碳遮光層 12 的圖案的部分 12a 的橫方向剖面的一例的部分剖面圖。此第 20 圖顯示上述第 19 圖的 C-C'剖面。

【0216】 第 20 圖例示光感測器 27a、27b 與綠色濾光片 GF 在與基板平面垂直的方向上重疊的情況。

【0217】 在光感測器 27a(第二光感測器)的光入射側，綠色濾光片 GF 與有機顏料遮光層 14 重疊。光感測器 27a 檢測通過綠色濾光片 GF 及有機顏料遮光層 14 的光。

【0218】 在光感測器 27b(第一光感測器)的光入射側具備綠色濾光片 GF，但不具備碳遮光層 12 及有機顏料遮光層 14。

【0219】 處理部 19 係從光感測器 28b 的檢測資料減去光感測器 28a 的檢測資料，藉此產生高精度的綠色成分的檢測資料。

【0220】 第 21 圖例示光感測器 27a、27b 與紅色濾光片 RF 在與基板平面垂直的方向上重疊的情況。

【0221】 在光感測器 27a(第二光感測器)的光入射側，紅色濾光片 RF 與有機顏料遮光層 14 重疊。光感測器 27a 檢測已通過紅色濾光片 RF 及有機顏料遮光層 14 的光。

【0222】 在光感測器 27b(第一光感測器)的光入射側具備紅色濾光片 RF，但不具備碳遮光層 12 及有機顏料遮光層 14。

【0223】 處理部 19 係從光感測器 28b 的檢測資料減去光感測器 28a 的檢測資料，藉此產生高精度的紅色成分的檢測資料。

【0224】 第 22 圖例示光感測器 27a、27b 與藍色濾光片 BF 在與基板平面垂直的方向上重疊的情況。

【0225】 在光感測器 27a(第二光感測器)的光入射側，藍色濾光片 BF 與有機顏料遮光層 14 重疊。光感測器 27a 檢測已通過藍色濾光片 BF 及有機顏料遮光層 14 的光。

【0226】 在光感測器 27b(第一光感測器)的光入射側具備藍色濾光片 BF，但不具備碳遮光層 12 及有機顏料遮光層 14。

【0227】 處理部 19 係從光感測器 28b 的檢測資料減去光感測器 28a 的檢測資料，藉此產生高精度的藍色成分的檢測資料。

【0228】 第 23 圖係顯示本實施形態的彩色濾光片 CF 的分光特性的一例的圖表。

【0229】 應用在液晶顯示裝置 31 的彩色濾光片 CF，包含紅色濾光片 RF、綠色濾光片 GF、及藍色濾光片 BF。特性 RL 係紅色濾光片 RF 的分光特性。特性 GL 係綠色濾光片 GF 的分光特性。特性 BL 係藍色濾光片 BF 的分光特性。

【0230】 紅色濾光片 RF、綠色濾光片 GF、及藍色濾光片 BF 的透過率在比約光波長 700nm 長的波長處相差較大。

【0231】 由此，在將具備光感測器 27b 的液晶顯示裝置 31 用作彩色影印機或攝影裝置的情況，例如，在約光波長 700nm~1100nm 的近紅外區域的波長中，若不除去受光成分，則高精度的紅、綠、藍的色分離是困難的。

【0232】 薄膜電晶體所包含的例如非晶矽或多晶矽等半導體檢測約光波長 400nm~1100nm 的波長區域的光。

【0233】 第 24 圖係顯示本實施形態的有機顏料遮光層 14 的遮光特性 BLK1 及遮光特性 BLK2 的例子的圖表。

【0234】 未圖示的碳遮光層 12 包含碳作為主要的遮光性色材。碳遮光層 12 的透過率係在包含約光波長從 400nm 到 900nm 的可見光區域、以 1% 以下的低透過率形成。

【0235】有機顏料遮光層 14 的透過率係在約光波長 670nm 以後的長波長處攀升，在比約光波長 700nm 還長的波長區域維持高透過率。

【0236】有機顏料遮光層 14，在比約光波長 660nm 還短的波長區域，可抑制光的透過。

【0237】第 25 圖係顯示綠色濾光片 GF 的透過特性 GL、及將綠色濾光片 GF 與有機顏料遮光層 14 重疊的透過特性 GLBLK 的一例的圖表。

【0238】爲了檢測光而將彩色濾光片 CF 所含的紅色濾光片 RF、藍色濾光片 BF、綠色濾光片 GF 各自的單色層、與有機顏料遮光層 14 重疊的部分，亦可稱爲光學性重疊的部位。

【0239】可見光區域的高精度的綠色檢測資料，係從利用經由綠色濾光片 GF 所檢測的光的檢測資料，減去將綠色濾光片 GF 與有機顏料遮光層 14 光學性重疊所檢測的光的檢測資料而獲得。

【0240】依此方式，藉由從利用經由綠色濾光片 GF 所檢測的光的檢測資料，減去將綠色濾光片 GF 與有機顏料遮光層 14 光學性重疊所檢測的光的檢測資料，能只抽出可見光區域的綠色檢測資料。

【0241】第 26 圖係顯示紅色濾光片 RF 的透過特性 RL、及將紅色濾光片 RF 與有機顏料遮光層 14 重疊的透過特性 RLBLK 的一例的圖表。

【0242】可見光區域的高精度的紅色檢測資料，係從利用經由紅色濾光片 RF 所檢測的光的檢測資料，減去

將紅色濾光片 RF 與有機顏料遮光層 14 光學性重疊所檢測的光的檢測資料而獲得。

【0243】 依此方式，藉由從利用經由紅色濾光片 RF 所檢測的光的檢測資料，減去將紅色濾光片 RF 與有機顏料遮光層 14 光學性重疊所檢測的光的檢測資料，能只抽出可見光區域的紅色檢測資料。

【0244】 第 27 圖係顯示藍色濾光片 BF 的透過特性 BL、及將藍色濾光片 BF 與有機顏料遮光層 14 重疊的透過特性 BLBLK 的一例的圖表。

【0245】 可見光區域的高精度的藍色檢測資料，係從利用經由藍色濾光片 BF 所檢測的光的檢測資料，減去將藍色濾光片 BF 與有機顏料遮光層 14 光學性重疊所檢測的光的檢測資料而獲得。

【0246】 依此方式，藉由從利用經由藍色濾光片 BF 所檢測的光的檢測資料，減去將藍色濾光片 BF 與有機顏料遮光層 14 光學性重疊所檢測的光的檢測資料，能只抽出可見光區域的藍色檢測資料。

【0247】 上述的減去處理，例如，利用處理部 19 進行。光感測器 28b 係利用經由綠色濾光片 GF 生成光的檢測資料。光感測器 28a 係經由綠色濾光片 GF 及有機顏料遮光層 14 生成光的檢測資料。

【0248】 光感測器 27b 的檢測資料包含綠色的感光成分及近紅外區域的感光成分。然而，處理部 19，藉由從光感測器 27b 的檢測資料減去光感測器 27a 的檢測資料，能抽出可見光區域部分的僅綠色成分的檢測資料。

又，藉由將綠色濾光片 GF 取代為紅色濾光片 RF 或藍色濾光片 BF，能分別抽出可見光區域的紅色成分的檢測資料、可見光區域的藍色成分的檢測資料。

【0249】第 28 圖係顯示本實施形態的在橫方向上左半邊的畫素的一例的部分剖面圖。此第 28 圖相當於上述第 16 圖的左半邊。

【0250】如第 28 圖所示，在未施加液晶驅動電壓至畫素電極 9a 的情況的液晶分子 L1~L6 係具有小預傾角  $\theta$  的垂直配向。

【0251】在此第 28 圖的剖面中，對向電極 16a 的左端比畫素電極 9a 的左端朝畫素中央線 CA 僅偏移寬度 b，對向電極 16a 的右端比畫素電極 9a 的右端朝畫素中央線 CA 僅偏移寬度 c。

【0252】共通電極 8a 的左端比畫素電極 9a 的左端朝向與畫素中央線 CA 相反的畫素的側邊部僅偏移寬度 a。共通電極 8a 及畫素電極 9a 重疊寬度 d。

【0253】若施加液晶驅動電壓至畫素電極 9a，則在畫素電極 9a 與共通電極 8a 之間形成以電力線 EL1 所表現的電場。進一步地，若施加液晶驅動電壓至畫素電極 9a，則在畫素電極 9a、與從此畫素電極 9a 的形成位置偏移的位置的對向電極 16a 之間形成以斜方向的電力線 EL2、EL3 所表現的電場。

【0254】液晶分子 L1~L6 基於斜方向的電場，往方向 28a 傾斜。右半邊的畫素的液晶分子 L7~L12 往與方向 28a 相反的方向 28Db 傾斜。

【0255】位於實效強的電場的液晶分子 L1 最早動作，成爲用於將液晶顯示高速化的觸發。位於斜電場的產生位置的液晶分子 L2~L6，亦與液晶分子 L1 同樣地，高速地動作。因此，液晶分子 L2~L6 係與液晶分子 L1 協調而實現液晶顯示的高速化。

【0256】如本實施形態般藉由利用斜電場使液晶分子 L1~L12 傾斜，即使是具有小預傾角  $\theta$  的液晶分子仍能使其如具有實質上大預傾角的液晶分子般驅動。由此，藉由利用斜電場使液晶分子 L1~L12 傾斜，能實現液晶顯示的高速化。例如，藉由利用斜電場使液晶分子 L1~L12 傾斜，即使是約從  $0.1^\circ$  至  $0.9^\circ$  範圍的小預傾角  $\theta$  仍能使液晶分子 L1~L12 高速地動作。又，在垂直配向的液晶顯示方面，預傾角大的液晶分子容易倒下，但由於具有大預傾角，因此即使在黑顯示時仍可能有漏光而對比降低的情形。

【0257】液晶顯示裝置 1，在縱方向上面對面的側邊附近的畫素端部中，形成從畫素電極 9a 朝共通電極 8a 的伸出部 a(與伸出部 81a 對應)的電場，使液晶分子往方向 28a 傾斜。本實施形態的電場形成與液晶驅動，能使在畫素內的均質顯示且高透過率的顯示得以實現。

【0258】第 29 圖係顯示一個畫素當中左側的畫素電極 9a 及固體發光元件 24a 的同步的一例的部分剖面圖。又，此第 29 圖表現光控制元件 21 所含的半圓柱狀透鏡 21a、及光控制元件 23 所含的三角柱稜鏡 23a 之用於三維顯示的作用。

【0259】 在第 29 圖，例示施加液晶驅動電壓至畫素電極 9a，與此施加電壓同步地使固體發光元件 24a 發光的情況的光路。藉由施加液晶驅動電壓至畫素電極 9a，畫素左側的液晶分子以從垂直成爲水平的方式旋轉。與朝此畫素電極 9a 施加電壓同步地使固體發光元件 24a 發光。從此固體發光元件 24a 射出的光係如第 29 圖所示，通過三角柱稜鏡 23a、半圓柱狀透鏡 21a，成爲射出光 29a 往觀察者的右眼 30a 的方向射出。射出角  $\alpha$  能主要基於三角柱稜鏡 23a 的前端角度  $\varepsilon$ 、及半圓柱狀透鏡 21a 的曲率  $r$  設定。例如，能藉由調整三角柱稜鏡 23a 的前端角度的大小，來將左側的固體發光元件 24a 的射出光往相反的左眼 30a 的方向射出。

【0260】 能藉由基於三維影像的影像訊號，使固體發光元件 24a、24b 的發光時序與朝畫素電極 9a、9b 施加電壓的時序同步，控制固體發光元件 24a、24b 及畫素電極 9a、9b，來實現三維影像顯示。

【0261】 第 30 圖係顯示光控制元件的變形例的剖面圖。

【0262】 液晶顯示裝置 35 具備液晶面板 32 及背光單元 36。背光單元 36 具備光控制元件 37、固體發光元件 24a、24b、25a、25b、反射板 26。背光單元 36，例如，可具備擴散板、導光板、偏光分離膜、回反射偏光元件等，但在此第 30 圖予以省略。

【0263】 光控制元件 37 係利用丙烯酸樹脂等，將半圓柱狀透鏡 21a 的陣列、三角柱狀稜鏡 23a 的陣列成爲一體成型品。



【0264】就此光控制元件 37 而言，與上述第 7 圖同樣地，複數個三角柱狀稜鏡 23a 的軸，在俯視下，與複數個半圓柱狀透鏡 21a 的軸具有角度  $\phi$ 。

【0265】第 31A 圖~第 31C 圖係顯示本實施形態的畫素電極 9a、9b 與共通電極 8a、8b 的平面形狀的變形例的畫素平面圖。

【0266】第 31A 圖~第 31C 圖係顯示本實施形態的畫素形狀與畫素電極 9a、9b 形狀的變形例的部分平面圖。第 31A 圖的 D-D'剖面與上述第 28 圖相同。

【0267】本實施形態的「V」字狀的各畫素在橫方向上具有「V」狀的邊作為畫素的上框部，在橫方向上具有「V」狀的邊作為畫素的下框部。兩個「V」狀的邊相互平行。各畫素在縱方向上具有平行的兩個側邊。各畫素係縱方向比橫方向長。又，本實施形態的各畫素的形狀亦可為反「V」字狀。在橫方向上，並排不同顏色的畫素。在縱方向上，並排相同顏色的畫素。又，相同顏色的畫素亦可在俯視下並排在斜方向上。

【0268】「V」狀的邊與橫方向具有角度  $\omega$ 。此角度  $\omega$ ，為了使視角提升，可為約從  $5^\circ$  至  $45^\circ$  的範圍。進一步地，在俯視下，液晶分子 L1~L12 的配向方向亦可設定為與「V」狀的上邊及下邊相同的方向。

【0269】畫素電極 9a、9b 係以沿「V」狀的畫素形狀的形狀形成。畫素電極 9a、9b 具有對畫素中央線 CL 呈線對稱的形狀。在畫素電極 9a、9b 的表面，沿「V」狀的邊形成複數個筋 F。

【0270】在以上說明的本實施形態中，能使三維影像的彩色顯示的品質提升，可切換三維彩色顯示與二維彩色顯示，能實現明亮的彩色顯示。

(第五實施形態)

【0271】在本實施形態中，係就上述第一至第四實施形態的對向基板 4、33 所使用的透明樹脂及有機顏料等材料加以例示。

<透明樹脂>

【0272】形成碳遮光層 12、有機顏料遮光層 14、彩色濾光片 CF 所使用的感光性著色組成物，係除了顏料分散體(以下，稱膏(paste))以外，還含有多官能單體、感光性樹脂或非感光性樹脂、聚合開始劑、溶劑等。例如，在本實施形態所使用的如感光性樹脂或非感光性樹脂等透明性高的有機樹脂係總稱為透明樹脂。

【0273】作為透明樹脂，能使用熱可塑性樹脂、熱硬化性樹脂、或感光性樹脂。作為熱可塑性樹脂，例如，能使用丁醛樹脂、苯乙烯-順丁烯二酸共聚物、氯代聚乙烯、氯代聚丙烯、聚氯乙烯、氯乙烯-醋酸乙烯酯共聚物、聚醋酸乙烯酯、聚胺基甲酸酯系樹脂、聚酯樹脂、丙烯酸系樹脂、醇酸樹脂、聚苯乙烯樹脂、聚醯胺樹脂、橡膠系樹脂、環化橡膠系樹脂、纖維素類、聚丁二烯、聚乙烯、聚丙烯、聚醯亞胺樹脂等。作為熱硬化性樹脂，例如，能使用環氧樹脂、苯并胍胺樹脂、松脂改質順丁烯二酸樹脂、松脂改質反丁烯二酸樹脂、三聚氰胺樹脂、尿素樹脂、酚樹脂等。熱硬化性樹脂可使三聚氰胺樹脂及含有異氰酸酯基的化合物反應而生成。

<鹼可溶性樹脂>

【0274】 本實施形態的碳遮光層 12 及有機顏料遮光層 14 等遮光膜、第一透明樹脂層 13、第二透明樹脂層 15、彩色濾光片 CF 之形成，較佳為使用可形成由光微影術所造成的圖案的感光性樹脂組成物。上述透明樹脂，較佳為已賦予鹼可溶性的樹脂。作為鹼可溶性樹脂，可使用包含羧基或羥基的樹脂，亦可使用其他樹脂。作為鹼可溶性樹脂，例如，能使用環氧性丙烯酸酯系樹脂、酚醛系樹脂、聚乙烯酚系樹脂、丙烯系樹脂、含有羧基的環氧樹脂、含有羧基的胺基甲酸酯樹脂等。上述樹脂當中，作為鹼可溶性樹脂，較佳為使用環氧性丙烯酸酯系樹脂、酚醛系樹脂、丙烯系樹脂，特佳為環氧性丙烯酸酯系樹脂或酚醛系樹脂。

<丙烯樹脂>

【0275】 作為本實施形態的透明樹脂的代表，例示以下的丙烯系樹脂。

【0276】 作為丙烯系樹脂，例如，能使用如下的聚合物：使用(甲基)丙烯酸；(甲基)丙烯酸甲酯、(甲基)丙烯酸乙酯、(甲基)丙烯酸丙酯、(甲基)丙烯酸丁酯、(甲基)丙烯酸 t-丁酯(甲基)丙烯酸苄酯、(甲基)丙烯酸十二酯等(甲基)丙烯酸烷酯；(甲基)丙烯酸羥乙酯、(甲基)丙烯酸羥丙酯等含有羥基的(甲基)丙烯酸酯；(甲基)丙烯酸乙氧基乙酯、(甲基)丙烯酸縮水甘油酯等含有醚基的(甲基)丙烯酸酯；及(甲基)丙烯酸環己酯、(甲基)丙烯酸異冰片酯、(甲基)丙烯酸二環戊酯等脂環式(甲基)丙烯酸酯等作為單體製得的聚合物。

【0277】 又，例示的上述單體，能單獨使用，或者是，能併用兩種以上。

【0278】 進一步地，丙烯酸樹脂亦可使用包含可與這些單體共聚合的苯乙烯、環己基順丁烯二醯亞胺、或苯基順丁烯二醯亞胺等化合物的共聚物生成。又，例如，亦可藉由使(甲基)丙烯酸等之具有烯鍵性不飽和基的羧酸共聚合而製得的共聚物、與甲基丙烯酸烯丙酯等之含有環氧基及不飽和雙鍵的化合物反應，來生成具有感光性的樹脂，製得丙烯酸樹脂。例如，亦可藉由使(甲基)丙烯酸等之含羧酸化合物加成至甲基丙烯酸烯丙酯等之含有環氧基(甲基)丙烯酸酯的聚合物，或者是，此聚合物與其他(甲基)丙烯酸酯的共聚物，來生成具有感光性的樹脂而製得丙烯酸樹脂。

<有機顏料>

【0279】 作為紅色顏料，例如，能使用 C.I.顏料紅 7、9、14、41、48:1、48:2、48:3、48:4、81:1、81:2、81:3、97、122、123、146、149、168、177、178、179、180、184、185、187、192、200、202、208、210、215、216、217、220、223、224、226、227、228、240、242、246、254、255、264、272、279 等。

【0280】 作為黃色顏料，例如，能使用 C.I.顏料黃 1、2、3、4、5、6、10、12、13、14、15、16、17、18、20、24、31、32、34、35、35:1、36、36:1、37、37:1、40、42、43、53、55、60、61、62、63、65、73、74、77、81、83、86、93、94、95、97、98、100、101、104、

106、108、109、110、113、114、115、116、117、118、119、120、123、125、126、127、128、129、137、138、139、144、146、147、148、150、151、152、153、154、155、156、161、162、164、166、167、168、169、170、171、172、173、174、175、176、177、179、180、181、182、185、187、188、193、194、199、213、214 等。

【0281】 作為藍色顏料，例如，能使用 C.I.顏料藍 15、15:1、15:2、15:3、15:4、15:6、16、22、60、64、80 等，在這些顏料當中，較佳為 C.I. 顏料藍 15:6。

【0282】 作為紫色顏料，例如，能使用 C.I.顏料紫 1、19、23、27、29、30、32、37、40、42、50 等，在這些顏料當中，較佳為 C.I. 顏料紫 23。

【0283】 作為綠色顏料，例如，能使用 C.I.顏料綠 1、2、4、7、8、10、13、14、15、17、18、19、26、36、45、48、50、51、54、55、58 等，在這些顏料當中，較佳為鹵化鋅酞青素綠色顏料的 C.I.顏料綠 58。作為綠色顏料，亦可使用鹵化鋁酞青素顏料。

<碳遮光層 12 及有機顏料遮光層 14 的色材>

【0284】 碳遮光層 12 及有機顏料遮光層 14 所含的遮光性色材，係在可見光波長區域具有吸收性，具備遮光功能的色材。在本實施形態中遮光性的色材，例如，能使用有機顏料、無機顏料、染料等。作為無機顏料，例如，能使用碳黑、氧化鈦等。作為染料，例如，能使用偶氮系染料、蔥醌系染料、酞青素系染料、醌亞胺系染料、喹啉系染料、硝基系染料、羰基系染料、次甲基

系染料等。對有機顏料而言，例如，亦可應用上述的有機顏料。又，作為遮光性成分，可使用一種遮光性成分，亦可以適當的比率組合兩種以上遮光性成分。

【0285】例如，可見光波長區域係約光波長400nm~700nm的範圍。

<應用於碳遮光層 12 的黑色阻劑 1 的例子>

【0286】針對用於碳遮光層 12 的黑色膏(分散體)的調製例加以說明。

【0287】將下述組成的混合物均勻地攪拌混合，在珠粒研磨分散機攪拌，製作黑色膏。各自的組成係以質量份表示。

【0288】

碳顏料 20 份

分散劑 8.3 份

銅酞青素衍生物 1.0 份

丙二醇單甲基醚醋酸酯 71 份

使用上述黑色膏，將下述組成的混合物以成為均勻的方式攪拌混合，以  $5\mu\text{m}$  的過濾器過濾，調製應用於碳遮光層 12 的黑色阻劑 1。在本實施形態中，阻劑係指包含碳或有機顏料的感光性著色組成物。

【0289】

黑色膏 25.2 份

丙烯酸樹脂溶液 18 份

二新戊四醇五丙烯酸酯及二新戊四醇六丙烯酸酯  
5.2 份

光聚合開始劑 1.2 份

增感劑 0.3 份

均染劑(leveling agent)0.1 份

環己酮 25 份

丙二醇單甲基醚醋酸酯 25 份

在本實施形態及上述各實施形態中，黑色阻劑 1 或彩色阻劑中的主體色材(顏料)意指相對於該阻劑所含的色材(顏料)的全質量比(%)佔 50%以上的色材。例如，黑色阻劑 1，碳佔色材的 100%，碳成爲主要的色材。又，在以碳作爲主要色材的黑色阻劑方面，亦可爲了調整其色調或反射色，以佔全質量比 10%以下爲目標，添加紅色、黃色、藍色等有機顏料。

<用於有機顏料遮光層 14 的黑色阻劑 2 的例子>

【0290】本實施形態的有機顏料遮光層 14 的透過率，在 670nm 以後的長波長側攀升的波長(以下，將在此攀升處透過率成爲 50%的波長稱爲半值波長)，係落在約光波長 670nm~約光波長 800nm 的區域。在此，約光波長 670nm 係指將紅色濾光片 RF 的透過率維持爲高的光波長，約光波長 800nm 係指藍色濾光片 BF 的透過率變高的攀升部分。

以下，顯示用於有機顏料遮光層 14 的有機顏料的混合例。

【0291】

C.I.顏料紅 254(以下縮寫爲 R254)

C.I.顏料黃 139(以下縮寫爲 Y139)

C.I.顏料紫 23(以下縮寫爲 V23)

這三種顏料當中，可去除 R254 的顏料。進一步地，除了這三種顏料以外，用於調整半值波長的微量的其他種類的顏料，例如，亦可以 20% 以下的少量添加上述有機顏料。

【0292】 例如，亦可爲了遮光層 BLK2 中的光波長 700nm 附近的分光特性的攀升的調整(分光曲線形狀的調整)，而少量使用鹵化銅酞青素、鹵化鋅酞青素、或鹵化鋁酞青素等綠色顏料。藉由這樣的分光特性的攀升的調整，能使遮光層 BLK2 具有最適合的紅外區域透過性。或者是，能藉由將如 C.I. 顏料藍 15:3 的、在紅外區域具有 760nm 半值波長的顏料，以例如 10% 以下的量添加至遮光層 BLK2 所用的有機顏料，如第 6 圖、第 24 圖所示，來使之 BLK2 的半值波長移至比 680nm 還長的波長側。在將如 C.I. 顏料藍 15:3 的藍色顏料添加至遮光層 BLK2 所用的有機顏料的情況下，能以相應於它的量減少紫色的顏料 V23。例如，能將 C.I. 顏料紫 23 的質量比率減少至 30% 爲止。能藉由將半值波長落在 700nm 以後、已分散單一顏料的膏(例如，單一顏料與透明樹脂及有機溶劑的分散體)添加至黑色阻劑 2，來將半值波長調整至 700nm 以後的長波長側。

【0293】 有機顏料遮光層 14，較佳爲在可見光區域的透過率係 5% 以下。可見光區域，通常爲約光波長 400nm~700nm。爲了將有機顏料遮光層 14 的半值波長設定在光波長 670nm~750nm 的範圍，必須從約光波長 660nm 附近開始紅外線透過率特性攀升，在長波長側透



過率特性變高。有機顏料遮光層 14 的低透過率的波長範圍亦可設在約光波長 400nm~650nm 的範圍。又，將有機顏料遮光層 14 的透過率設成在約光波長 400nm~650nm 的範圍 5%以下的低值，可藉由增加有機顏料遮光層 14 所含的顏料的量，或者是，將有機顏料遮光層 14 的膜厚增厚，來極容易地實現。半值波長的波長位置，同樣地，亦能基於顏料的量、後述的紫色顏料、綠色顏料、黃色顏料、紅色顏料的組成比、有機顏料遮光層 14 的膜厚等而容易地予以調整。作為應用於有機顏料遮光層 14 的綠色顏料，能應用後述的各種綠色顏料。為了將有機顏料遮光層 14 的半值波長設定在光波長 670nm~750nm 的範圍，作為綠色顏料，較佳為紅外線透過率的攀升(例如，半值波長)位於光波長 700nm~800nm 的範圍的綠色顏料。用於將半值波長設定在光波長 670nm~750nm 的範圍的調整，係主要基於紫色顏料及綠色顏料實現。為了調節有機顏料遮光層 14 的分光特性，亦可添加藍色顏料。

【0294】 R254 的質量比率(%), 例如, 可落在 0~40% 的範圍。

【0295】 Y139 的質量比率(%), 例如, 可落在 25~50%的範圍。

【0296】 V23 的質量比率(%), 例如, 可落在 30~75% 的範圍。

【0297】 有機顏料遮光層 14 的標準膜厚, 例如, 2  $\mu$  m 左右的膜厚, 係以 30~75%範圍的任何值添加 V23 的紫色顏料。藉此, 有機顏料遮光層 14 在光波長

670nm~800nm 具有半值波長。能藉由將黃色的有機顏料設為 25~50%的任何值，進一步添加 0~40%的紅色的有機顏料，加以混合，來充分地降低有機顏料遮光層 14 的光波長 400nm~660nm 的透過率。相較於從光感測器 27b 的檢測資料減去光感測器 27a 的檢測資料，藉由在光波長 400nm~660nm 的範圍內、對有機顏料遮光層 14 的透過率削除浮標(離 0%的基準線的分光浮標)，能進行更正確的色分離。

【0298】通常，在基於這些顏料生成彩色阻劑(著色組成物)之前，顏料係分散於樹脂或溶液，生成顏料膏(分散液)。例如，為了使顏料 Y139 單體分散於樹脂或溶液，對 7 份(質量份)的顏料 Y139 混合以下的材料。

【0299】

丙烯酸樹脂溶液(固體成分 20%)40 份

分散劑 0.5 份

環己酮 23.0 份

又，對於如 V23、R254 等其他顏料，亦可予以分散至相同的樹脂或溶液，生成黑色的顏料分散膏。

【0300】以下，基於上述的顏料分散膏，例示用於生成黑色阻劑的組成比。

【0301】

Y139 膏 14.70 份

V23 膏 20.60 份

丙烯酸樹脂溶液 14.00 份

丙烯酸單體 4.15 份

開始劑 0.7 份

增感劑 0.4 份

環己酮 27.00 份

PGMAC 10.89 份

利用上述的組成比來形成有機顏料遮光層 14 所用的黑色阻劑 2。

【0302】 形成有機顏料遮光層 14 所用的顏料的主色材的黑色阻劑 2 係對全質量比占約 58%的紫色顏料 V23。有機顏料多，在比約光波長 800nm 長的波長區域具有高透過率。

【0303】 例如，有機顏料遮光層 14 所含之黑色阻劑的主色材可為 100%的有機顏料。例如，以有機顏料作為主色材的黑色阻劑，為了調整遮光性，亦可添加以全質量的 40%以下為目標的碳。

<對向基板 33 所使用的紅色阻劑的一例>

【0304】 以下，就紅色膏(分散液)的調製例加以說明。

【0305】 將下述組成的混合物均勻地攪拌混合，使用約直徑 1mm 的玻璃珠，以砂磨機分散 5 小時，以約 5  $\mu$  m 的過濾器過濾，製作紅色膏。

【0306】

紅色顏料 C.I.顏料紅 254 8 份

紅色顏料 C.I.顏料紅 177 10 份

黃色顏料 C.I.顏料黃 150 2 份

分散劑 2 份

丙烯清漆(acrylic varnish) (固體成分 20 質量%)108  
份

<紅色阻劑的調製>

調製紅色膏後，將下述組成的混合物攪拌混合成均勻，以約  $5\ \mu\text{m}$  的過濾器過濾，調製紅色阻劑。

【0307】

紅色膏 42 份

丙烯樹脂溶液 18 份

二新戊四醇五丙烯酸酯及二新戊四醇六丙烯酸酯  
4.5 份

光聚合開始劑 1.2 份

增感劑 2.0 份

環己酮 32.3 份

<對向基板 33 所使用的綠色阻劑的一例>

<綠色膏的調製>

將下述組成的混合物均勻地攪拌混合，使用約直徑 1mm 的玻璃珠，以砂磨機分散 5 小時，以約  $5\ \mu\text{m}$  的過濾器過濾，製作綠色膏(分散液)。

【0308】

綠色顏料 C.I.顏料綠 58 10.4 份

黃色顏料 C.I.顏料黃 150 9.6 份

分散劑 2 份

丙烯清漆(固體成分 20 質量%) 66 份

## &lt;綠色阻劑的調製&gt;

調製綠色膏後，將下述組成的混合物攪拌混合成均勻，以約  $5\mu\text{m}$  的過濾器過濾，調製綠色阻劑。

## 【0309】

綠色膏 46 份

丙烯樹脂溶液 8 份

二新戊四醇五丙烯酸酯及二新戊四醇六丙烯酸酯 4  
份

光聚合開始劑 1.2 份

光聚合開始劑 3.5 份

增感劑 1.5 份

環己酮 5.8 份

丙二醇單甲基醚醋酸酯 30 份

## &lt;對向基板 33 所使用的藍色阻劑的一例&gt;

## &lt;藍色膏 1 的調製&gt;

將下述組成的混合物均勻地攪拌混合，使用約直徑  $1\text{mm}$  的玻璃珠，以砂磨機分散 5 小時，以約  $5\mu\text{m}$  的過濾器過濾，製作藍色膏 1。

## 【0310】

藍色顏料 C.I.顏料藍 15:6 52 份

分散劑 6 份

丙烯清漆(固體成分 20 質量%) 200 份

## &lt;藍色膏 2 的調製&gt;

將下述組成的混合物均勻地攪拌混合，使用約直徑  $1\text{mm}$  的玻璃珠，以砂磨機分散 5 小時，以約  $5\mu\text{m}$  的過濾器過濾，製作中間藍色膏。

## 【0311】

藍色顏料 C.I.顏料藍 15:6 49.4 份

分散劑 6 份

丙烯酸清漆(固體成分 20 質量%) 200 份

在此中間藍色膏添加下述的紫色染料粉體，好好地攪拌，調製藍色膏 2。

## 【0312】

紫色染料 2.6 份

## &lt;藍色阻劑的調製&gt;

調製藍色膏 1 後，將下述組成的混合物攪拌混合成均勻，以約  $5\ \mu\text{m}$  的過濾器過濾，調製藍色阻劑。

## 【0313】

藍色膏 16.5 份

丙烯酸樹脂溶液 25.3 份

二新戊四醇五丙烯酸酯及二新戊四醇六丙烯酸酯  
1.8 份

光聚合開始劑 1.2 份

增感劑 0.2 份

環己酮 25 份

丙二醇單甲基醚醋酸酯 30 份

## &lt;對向基板 33 的製作&gt;

組合上述三色的紅色阻劑、綠色阻劑、藍色阻劑，例如，利用在上述第三實施形態所說明的製造方法，製作對向基板 33。

【0314】本發明的實施形態的液晶顯示裝置，不僅可進行三維顯示，亦可進行高解像度的二維顯示。故，本發明的實施形態的液晶顯示裝置可作各種應用。例如，本發明的液晶顯示裝置可應用於行動電話、攜帶型遊戲機、行動資訊終端機、個人電腦、電子書、攝影機、數位相機、頭戴式顯示器、導航系統、音響播放裝置(汽車音響、數位音頻播放器等)、影印機、傳真機、印表機、印表機複合機、自動販賣機、自動櫃員機(ATM)、個人認證裝置、光通訊機器等。

【0315】上述各實施形態能在不改變發明的宗旨的範圍下進行各種變更來應用。上述各實施形態能自由地組合使用。

### 【符號說明】

#### 【0316】

1、11、31、35	液晶顯示裝置
2、32	液晶面板
3	陣列基板
4、33	對向基板
5	液晶層
6	透明基板
7a~7c	絕緣層
8a、8b	共通電極
9a、9b	畫素電極
10、17	配向膜
12	碳遮光層

13	第一透明樹脂層
14	有機顏料遮光層
15	第二透明樹脂層
16a、16b	對向電極
18a、18b	液晶驅動元件
19	處理部
20a、20b	偏光板
21、23、37	光控制元件
22、36	背光單元
24a、24b、25a、25b	固體發光元件
26	反射板
27、27a、27b	光感測器
34	彩色濾光片層
50a、51a	角度控制部
CF	彩色濾光片
RF	紅色濾光片
GF	綠色濾光片
BF	藍色濾光片



# 申請專利範圍

## 1. 一種液晶顯示裝置，具備：

陣列基板，係具備液晶驅動元件；

液晶層；及

對向基板，係具有：第一透明基板；第一遮光層，係形成在前述第一透明基板上，形成在俯視下與複數個多角形畫素對應的複數個開口部；透明樹脂層，係形成在已形成前述第一遮光層的前述第一透明基板上；及第二遮光層，係形成在前述透明樹脂層上，該對向基板係隔著前述液晶層面對前述陣列基板，

前述多角形畫素係在俯視下至少兩個邊平行的多角形，

在前述第一遮光層所含有的第一線狀圖案的延伸方向上延伸的中心線、與在前述第二遮光層所含有的第二線狀圖案的延伸方向上延伸的中心線在俯視下重疊，

前述第一線狀圖案的線寬與前述第二線狀圖案的線寬不同。

## 2. 如請求項 1 之液晶顯示裝置，其中，前述陣列基板具備：

第二透明基板；

複數個共通電極，係形成在前述第二透明基板上，配置成相對於將前述多角形畫素在縱方向上對分的畫素中心線呈線對稱；

絕緣層，係形成在已形成前述複數個共通電極的前述第二透明基板上；及

複數個畫素電極，係形成在前述絕緣層上，配置成相對於前述畫素中心線呈線對稱，

前述共通電極，在俯視下，朝前述多角形畫素的側邊外伸出前述複數個畫素電極。

3.如請求項 1 或請求項 2 之液晶顯示裝置，其具備背光單元，該背光單元係設置在前述陣列基板之與配置前述液晶層的位置相反之側。

4.如請求項 3 之液晶顯示裝置，其中，前述背光單元係邊緣發光型背光單元，

還具備發光處理部，該發光處理部係使爲了驅動前述液晶層的液晶分子而施加電壓在前述畫素電極的時序、與前述背光單元的發光時序同步地控制前述畫素電極及前述背光單元。

5.如請求項 1 至請求項 4 中任一項之液晶顯示裝置，其還具備：

角度控制部，係控制由前述背光單元射出的光的角度；及

光控制元件，係調整由液晶畫面射出的出射光的射出角。

6.如請求項 1 至請求項 5 中任一項之液晶顯示裝置，其中，前述背光單元具備：第一固體發光元件，係發出可見光；及第二固體發光元件，係發出紅外光，

前述陣列基板還具備：

第一光感測器，係用來檢測可見光；

第二光感測器，係用來檢測紅外光；

檢測處理部，係使前述第二固體發光元件的發光時序與前述第二光感測器的檢測時序同步地控制前述第二固體發光元件及前述第二光感測器，基於前述第二光感測器的檢測資料變更由前述第一固體發光元件射出的光的角度。

7.如請求項 1 至請求項 6 中任一項之液晶顯示裝置，其中，前述第二光感測器係矽光二極體 (silicon photodiode)。

8.如請求項 1 至請求項 7 中任一項之液晶顯示裝置，其中，前述液晶驅動元件係具備包含銻、銦、鋅、錫、鉛、鉍、銻當中兩種以上的金屬氧化物的通道層的薄膜電晶體，與前述畫素電極電性連接。

9.如請求項 1 至請求項 8 中任一項之液晶顯示裝置，其中，對前述對向基板中的各個前述複數個開口部配置紅色濾光片、綠色濾光片、及藍色濾光片之任一者。

10.如請求項 9 之液晶顯示裝置，其中，前述對向基板，具備在俯視下，前述第二遮光層與前述紅色濾光片、前述綠色濾光片、及前述藍色濾光片當中任一者重疊的部分，

前述陣列基板還具備：補償用光感測器，係經由前述重疊的部分檢測射入的光。

11.如請求項 1 至請求項 10 中任一項之液晶顯示裝置，其中，前述液晶層的液晶分子具有負的介電率異向性，初期配向係對基板面垂直。

12. 一種液晶顯示裝置用基板，係隔著液晶層面對具備液晶驅動元件的陣列基板的液晶顯示裝置用基板，具備：

透明基板；

第一遮光層，係形成在前述透明基板上，形成在俯視下與複數個多角形畫素對應的複數個開口部；

透明樹脂層，係形成在已形成前述第一遮光層的前述透明基板上；及

第二遮光層，係形成在前述透明樹脂層上，

前述多角形畫素係在俯視下至少兩個邊平行的多角形，在前述第一遮光層所含有的第一線狀圖案的延伸方向上延伸的中心線、與在前述第二遮光層所含有的第二線狀圖案的延伸方向上延伸的中心線在俯視下重疊，

前述第一線狀圖案的線寬與前述第二線狀圖案的線寬不同，

前述第一遮光層係包含碳作為遮光性色材的主材的碳遮光層，

前述第二遮光層係包含複數個有機顏料作為遮光性色材的主材的有機顏料遮光層。

13. 如請求項 12 之液晶顯示裝置用基板，其中，對前述對向基板中的各個前述複數個開口部配置紅色濾光片、綠色濾光片、及藍色濾光片之任一者。

14. 如請求項 13 之液晶顯示裝置用基板，其中，前述對向基板，具備在俯視下，前述第二遮光層與前述紅色濾光片、前述綠色濾光片、及前述藍色濾光片當中任一者重疊的部分。

15.一種液晶顯示裝置用基板的製造方法，在透明基板上形成第一遮光層及對位記號，該第一遮光層係包含碳作為遮光性色材的主材，形成在俯視下與複數個多角形畫素對應的複數個開口部，

在已形成前述第一遮光層的前述透明基板上形成透明樹脂層，

在前述透明樹脂層上，形成由包含有機顏料作為遮光性色材的主材的遮光材所構成的遮光層，

使用紅外光及紅外光感測器，辨識對位記號的位置，

基於前述對位記號的位置，將用來圖案化的光罩的位置與前述透明基板的位置對準，

形成前述遮光層，形成包含有機顏料作為遮光性色材的主材的有機顏料遮光層。

16.一種液晶顯示裝置用基板的製造方法，在透明基板上形成第一遮光層及對位記號，該第一遮光層係包含碳作為遮光性色材的主材，形成在俯視下與複數個多角形畫素對應的複數個開口部，

在前述複數個開口部形成已分配紅色濾光片、藍色濾光片、綠色濾光片的彩色濾光片，

在前述彩色濾光片上形成透明樹脂層，

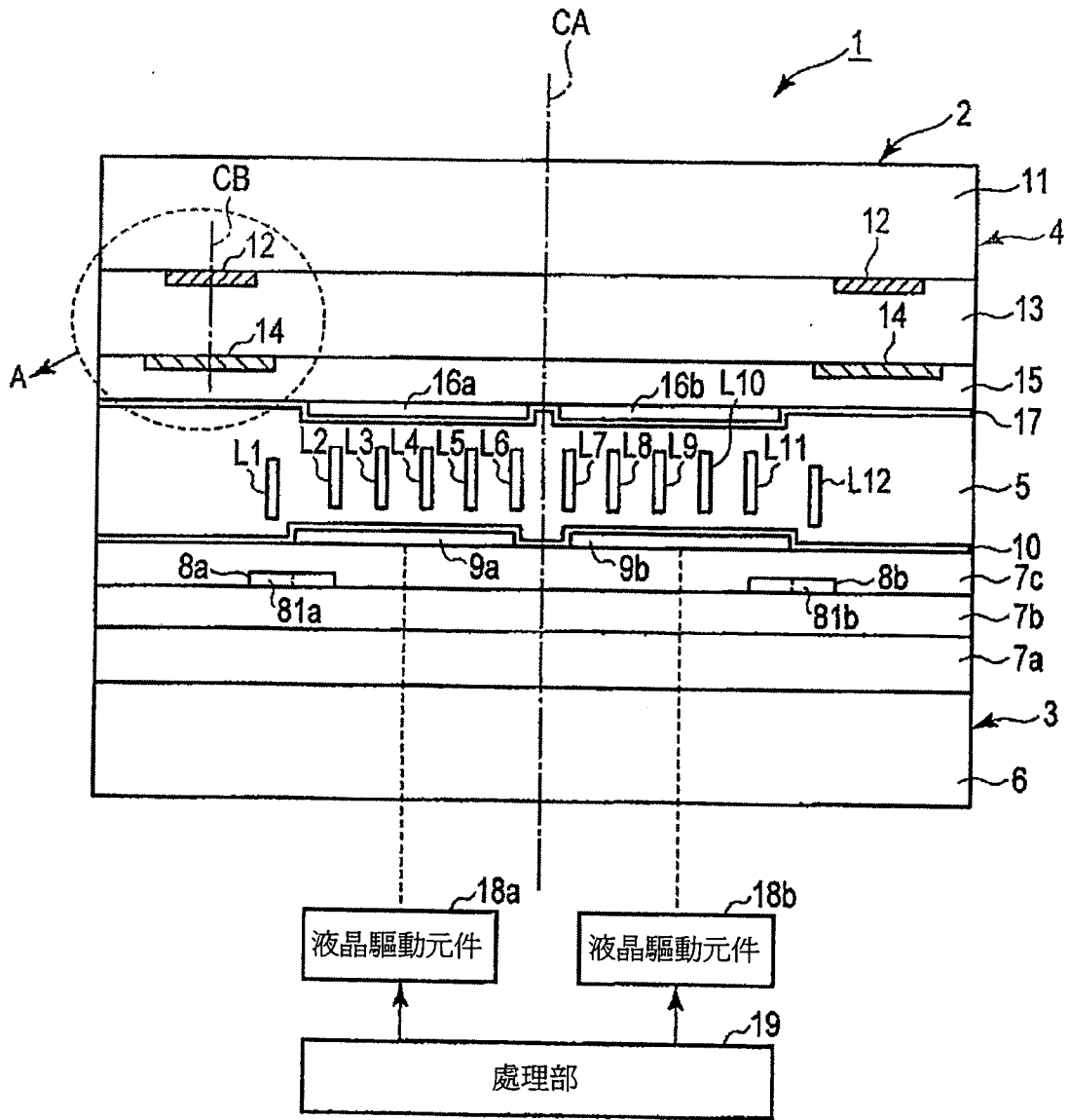
在前述透明樹脂層上，形成由包含有機顏料作為遮光性色材的主材的遮光材所構成的遮光層，

使用紅外光及紅外光感測器，辨識對位記號的位置，

基於前述對位記號的位置，將用來圖案化的光罩的位置與前述透明基板的位置對準，

形成前述遮光層，形成包含有機顏料作為遮光性色材的主材的有機顏料遮光層。

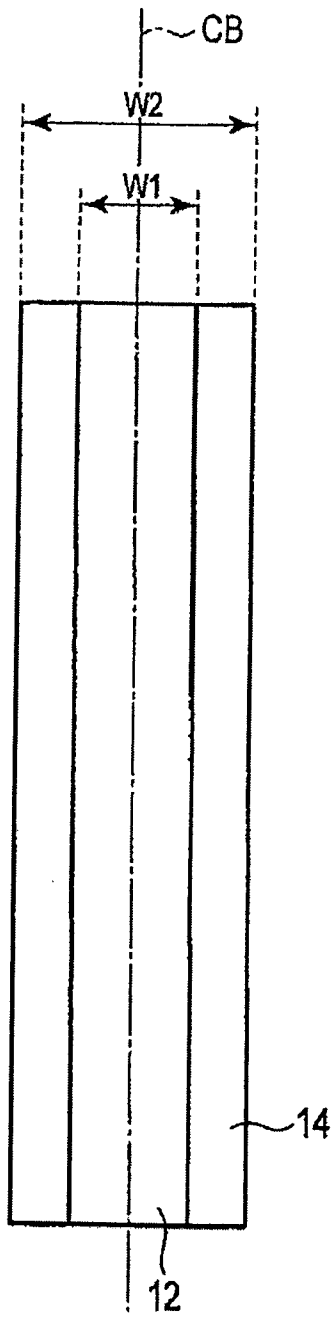
圖式



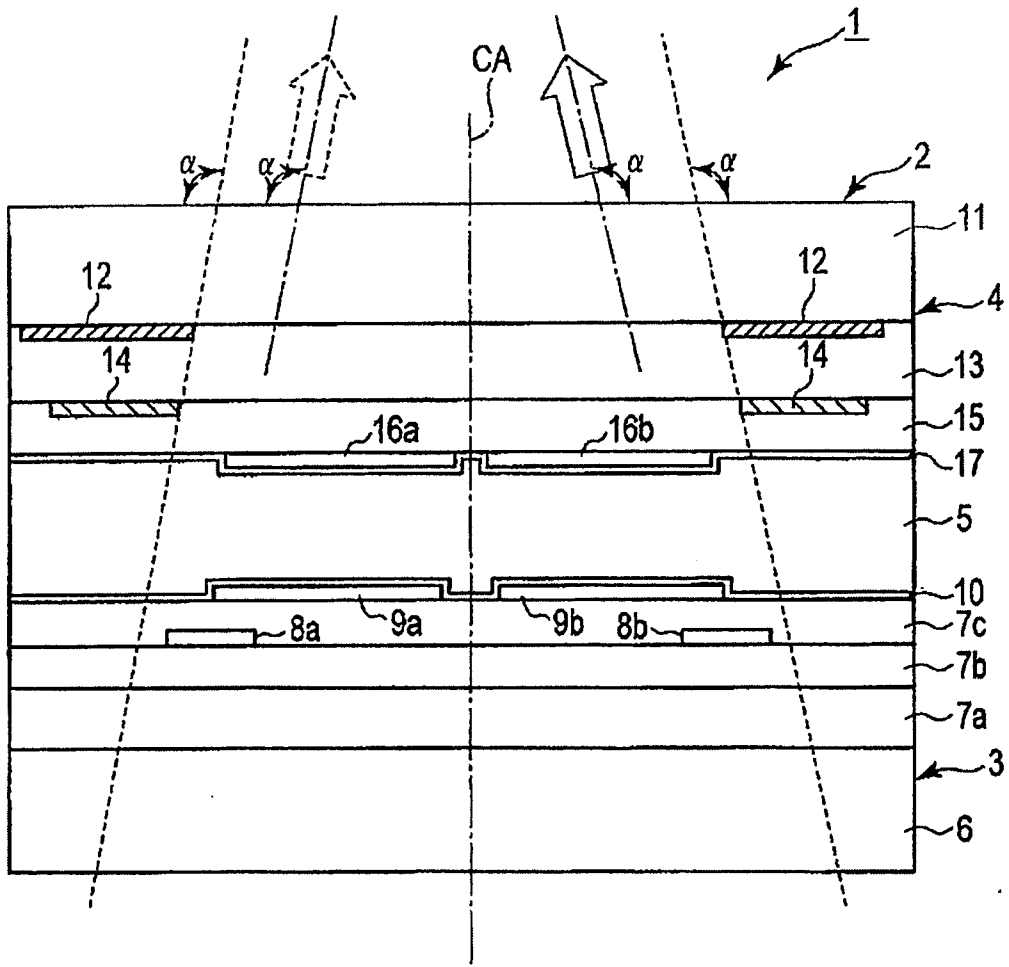
第 1 圖



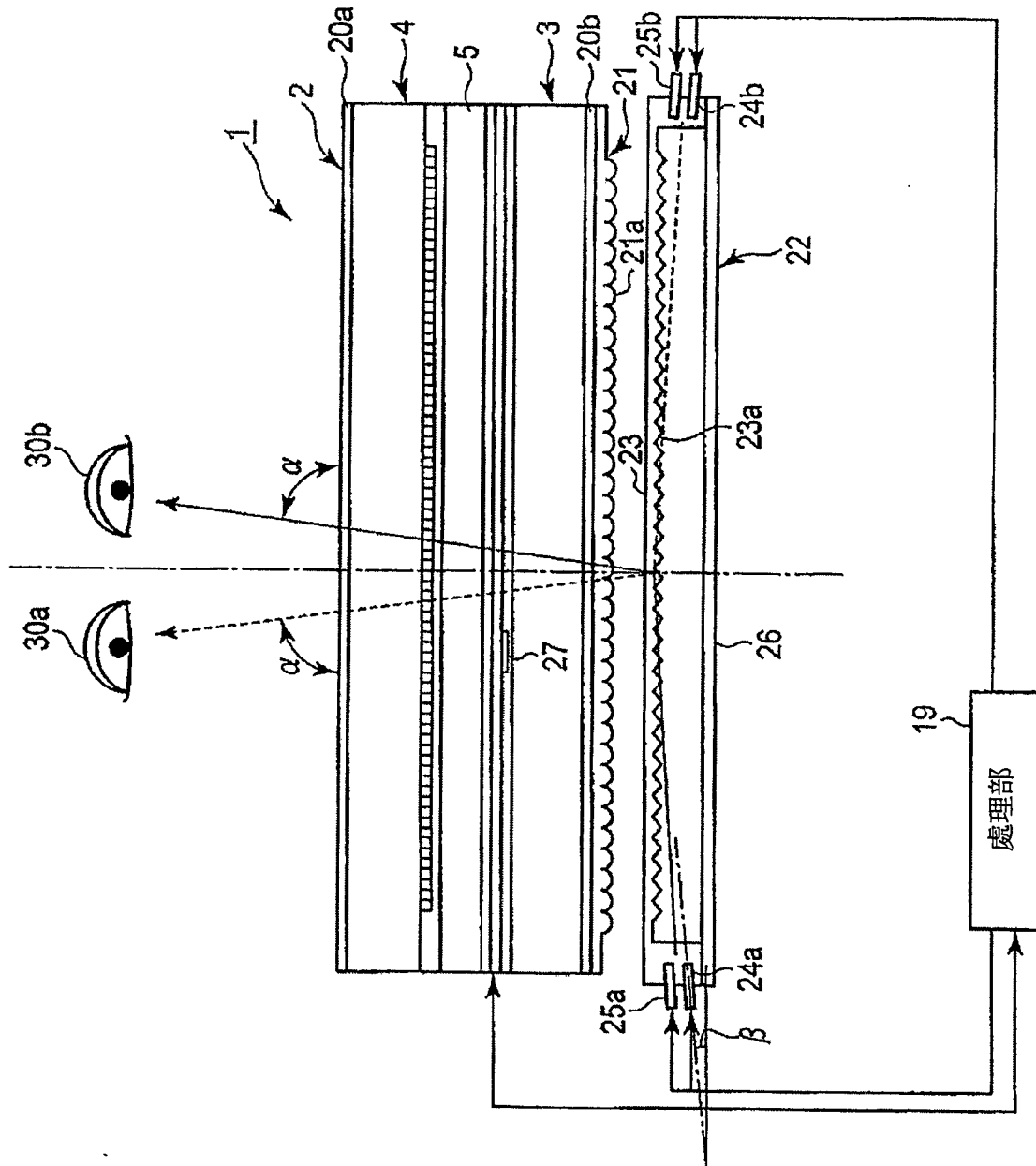




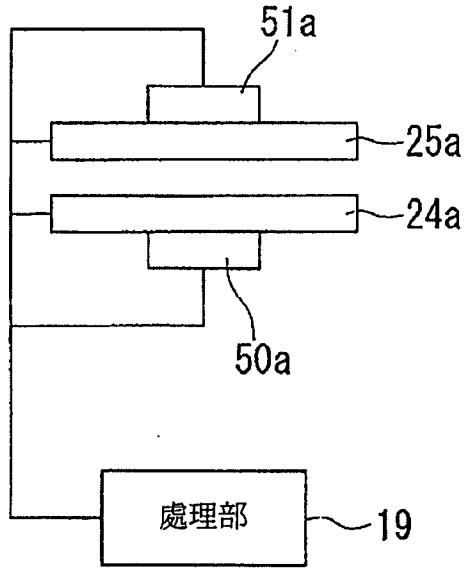
第 3 圖



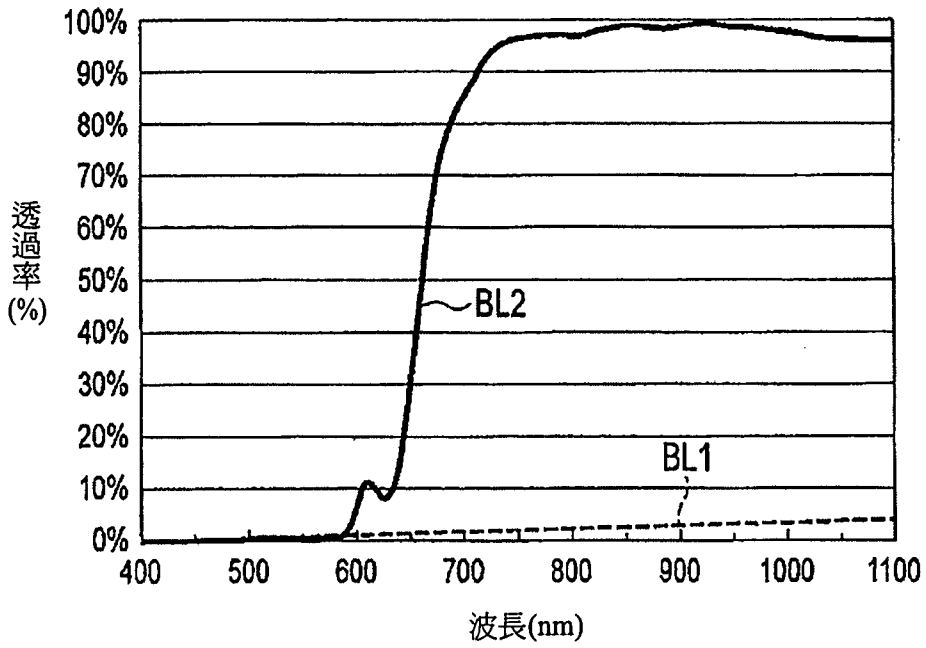
第 4 圖



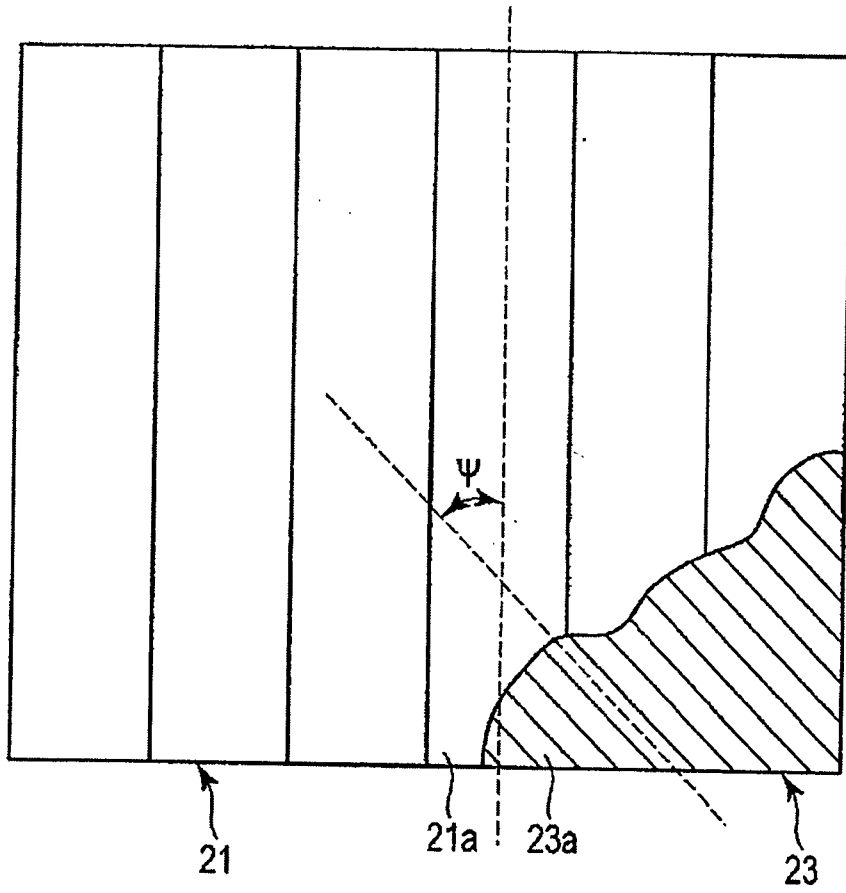
第 5A 圖



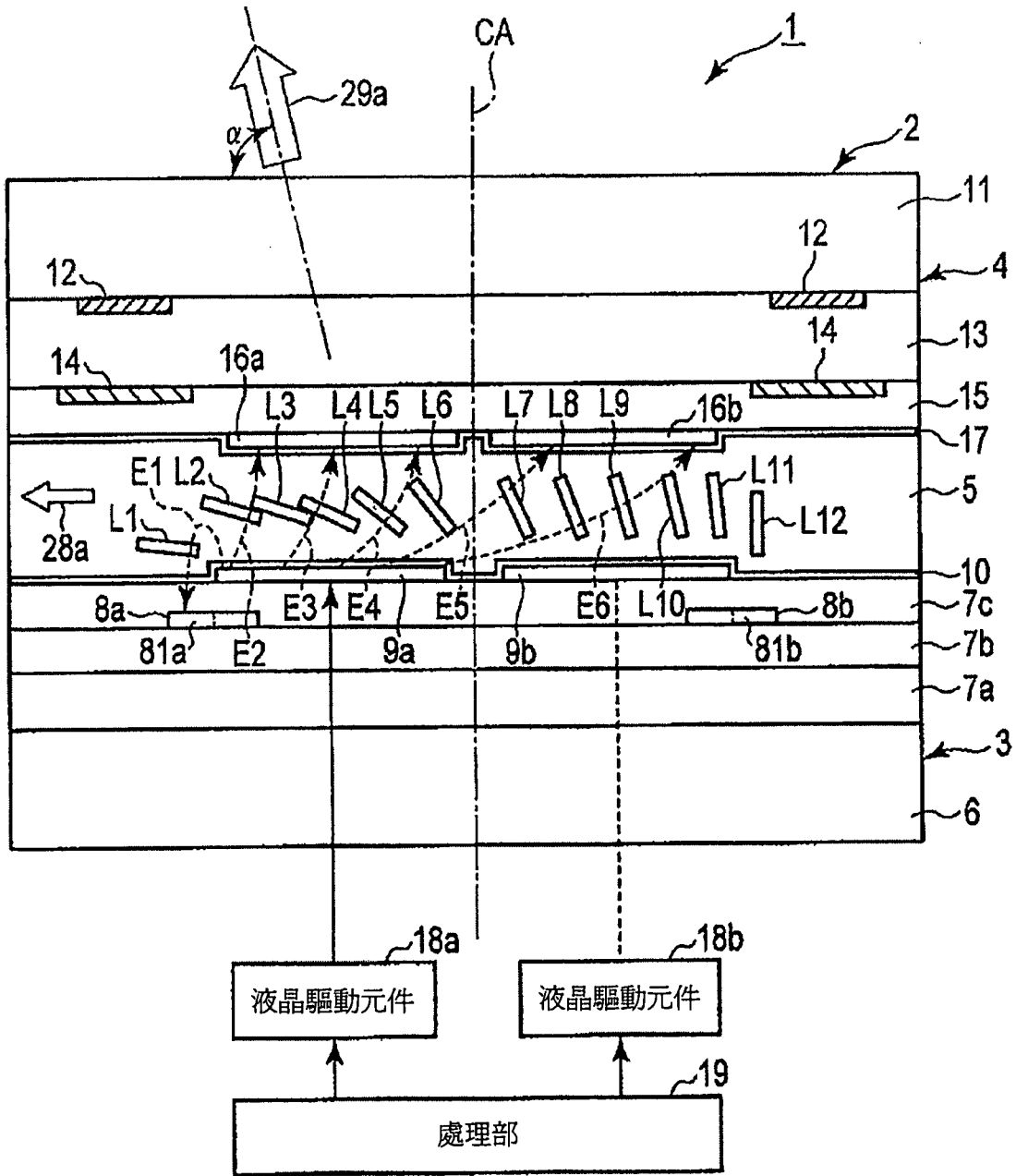
第 5B 圖



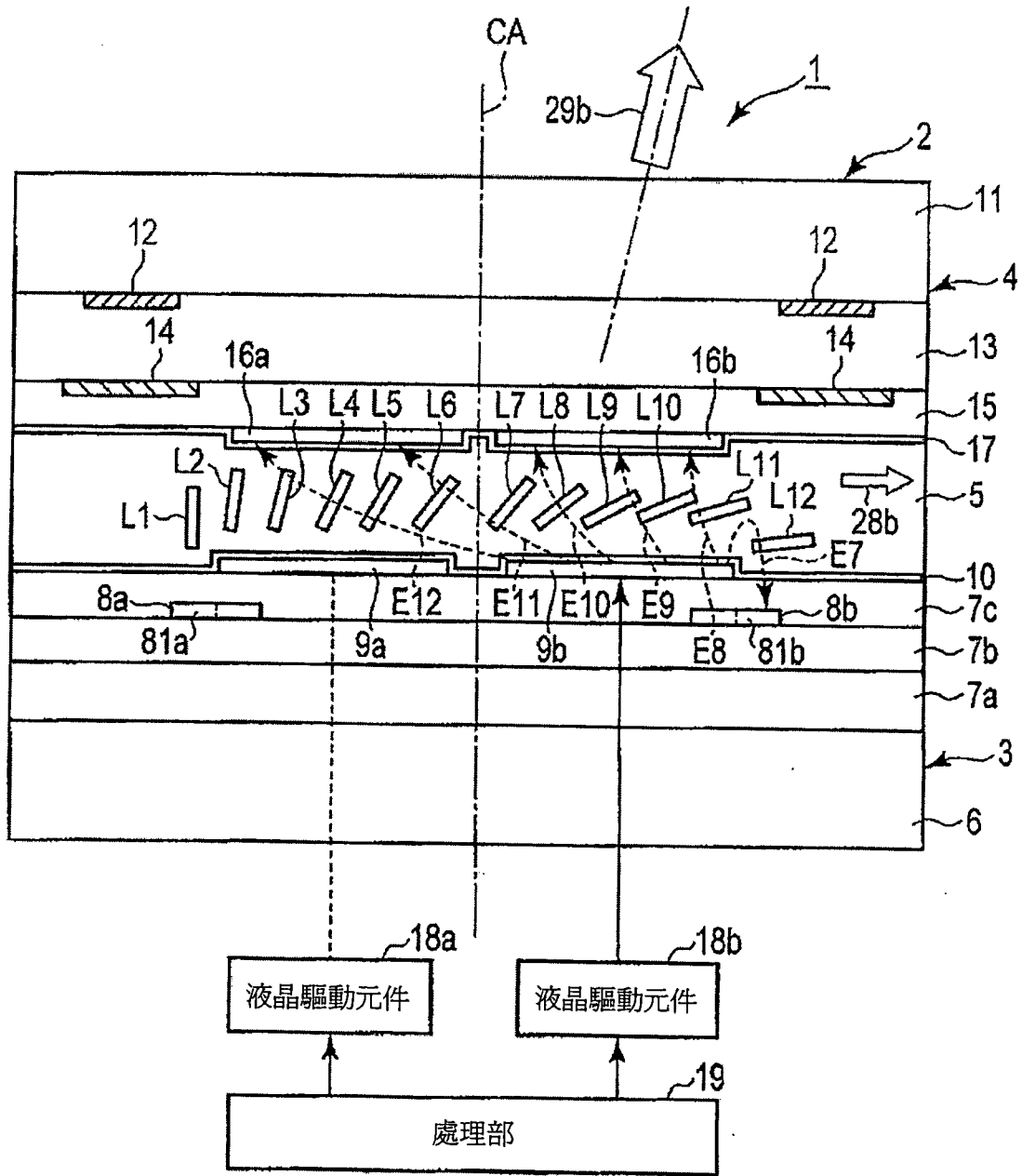
第 6 圖



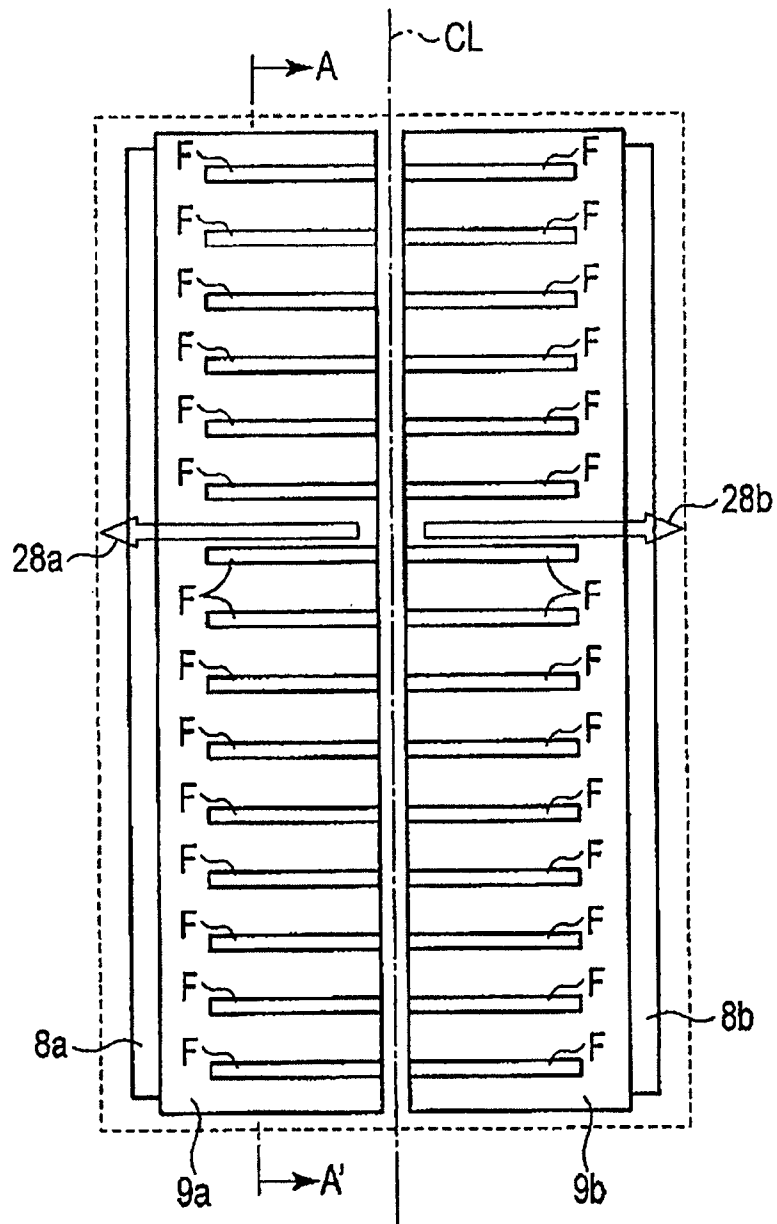
第 7 圖



第 8 圖

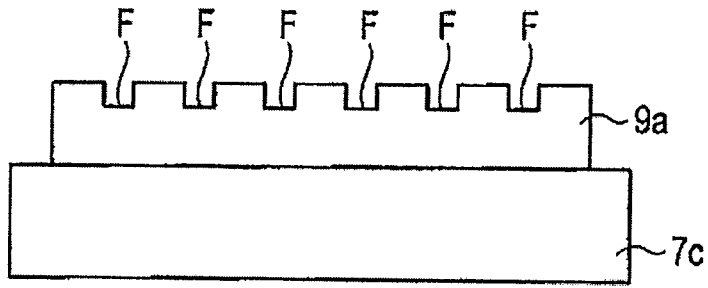


第9圖

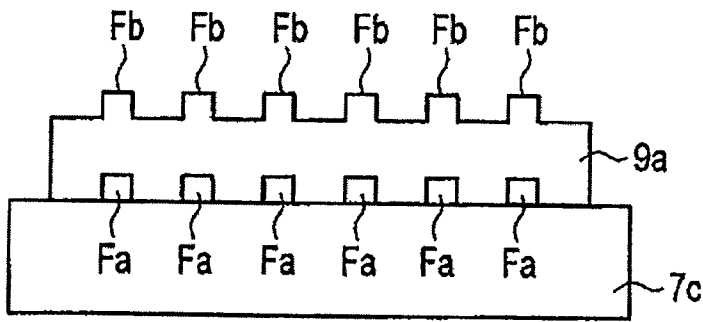


第 10 圖

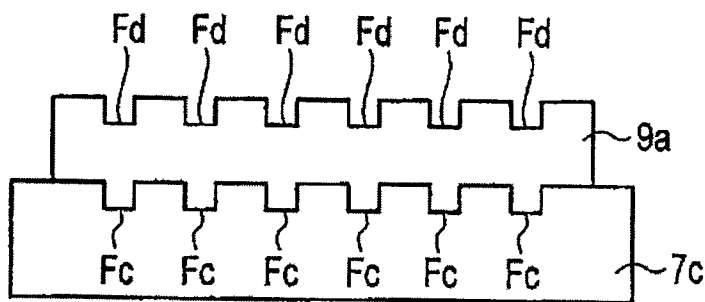




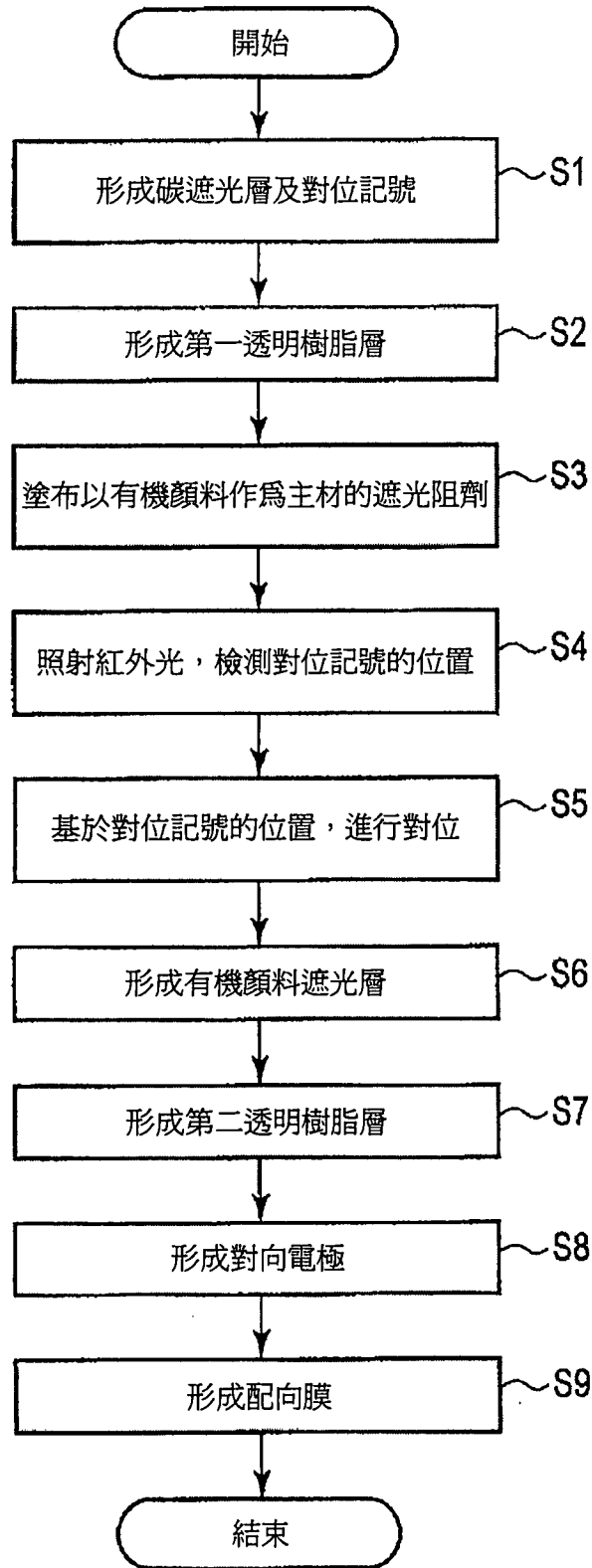
第 11 圖



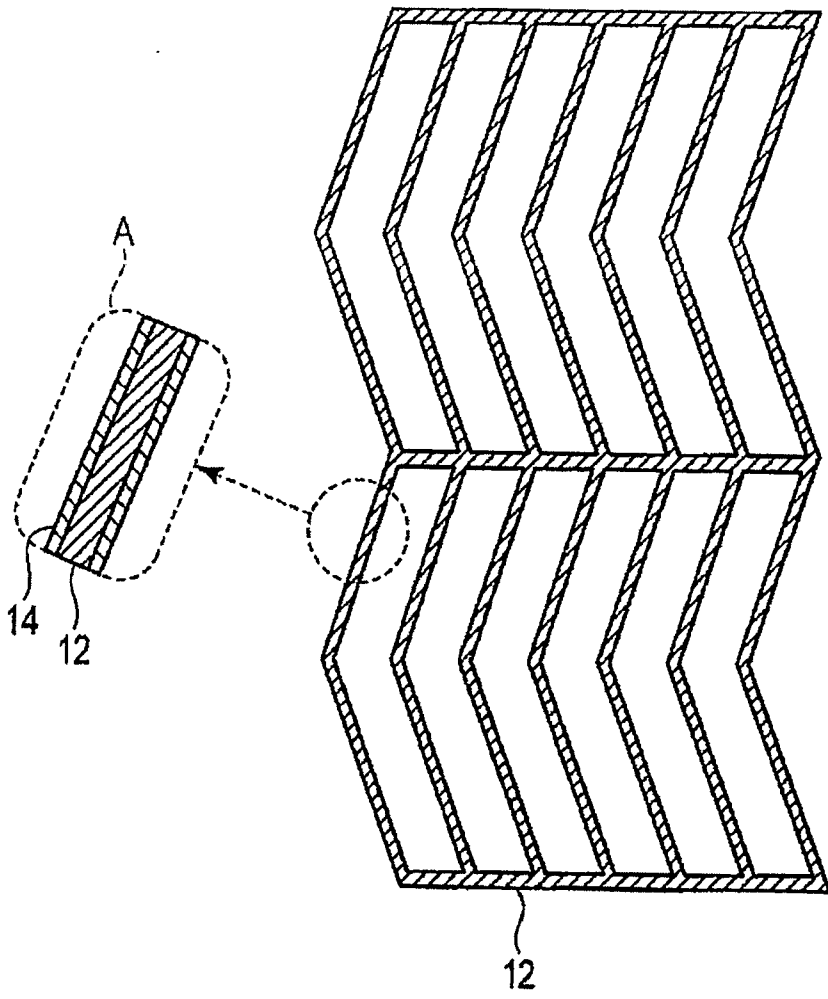
第 12 圖



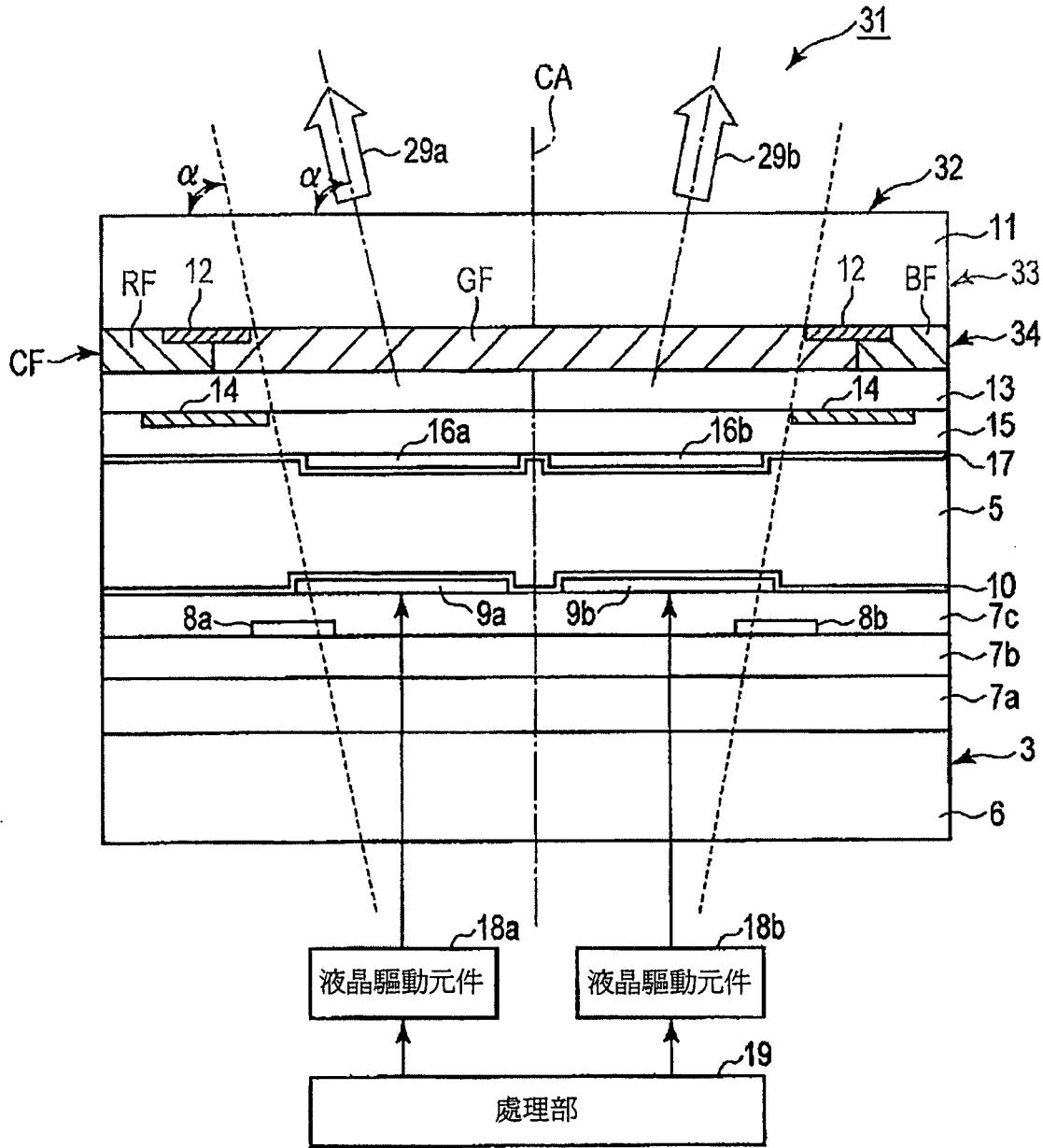
第 13 圖



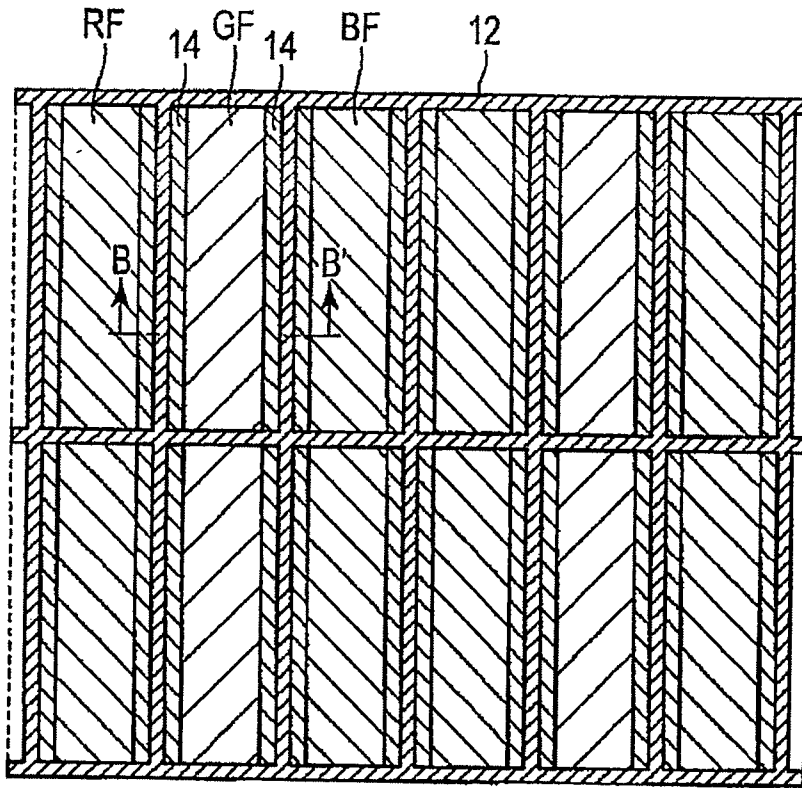
第 14 圖



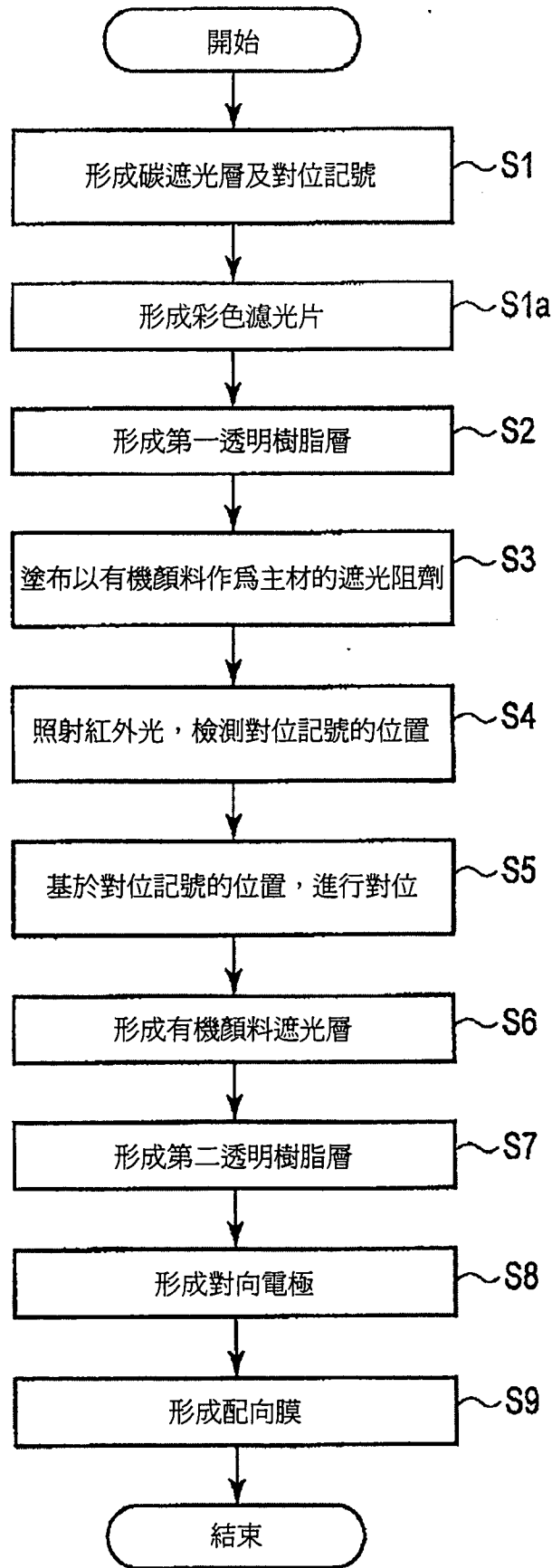
第 15 圖



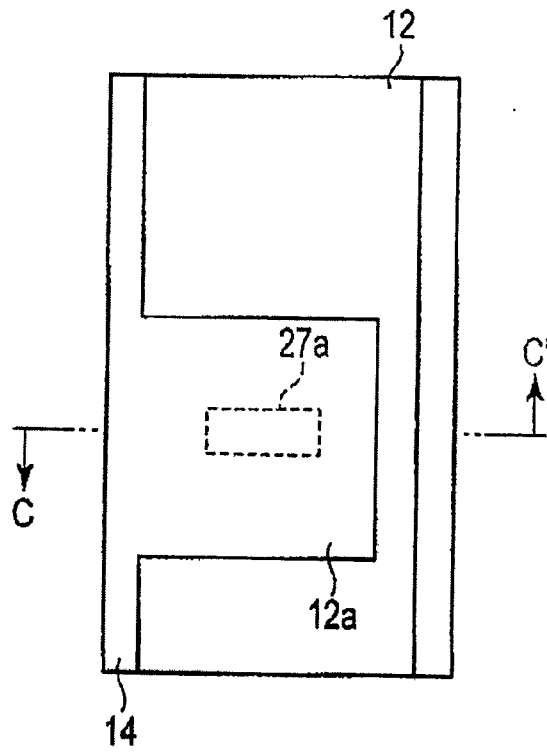
第 16 圖



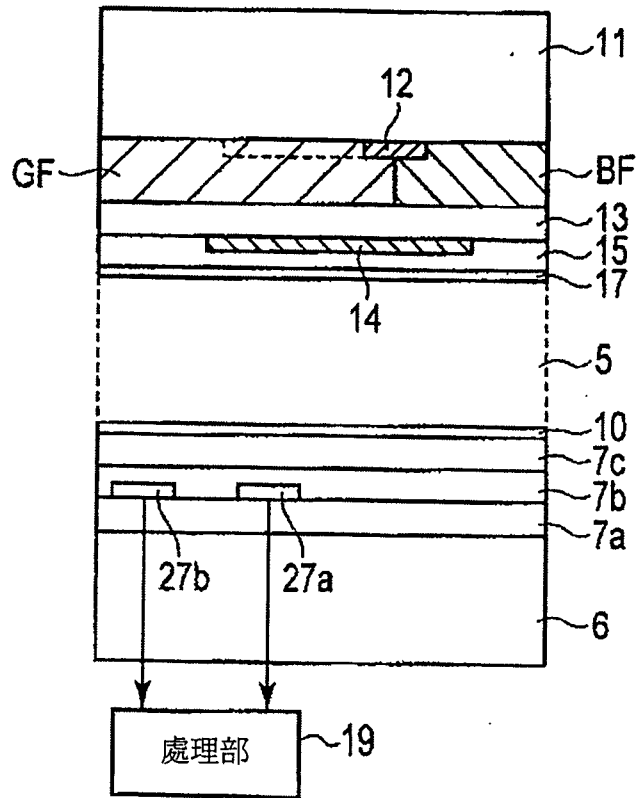
第 17 圖



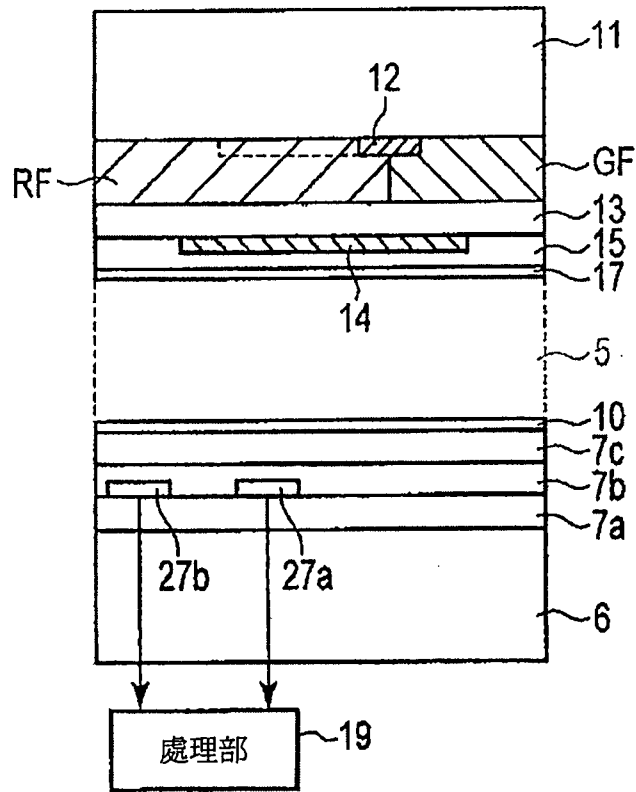
第 18 圖



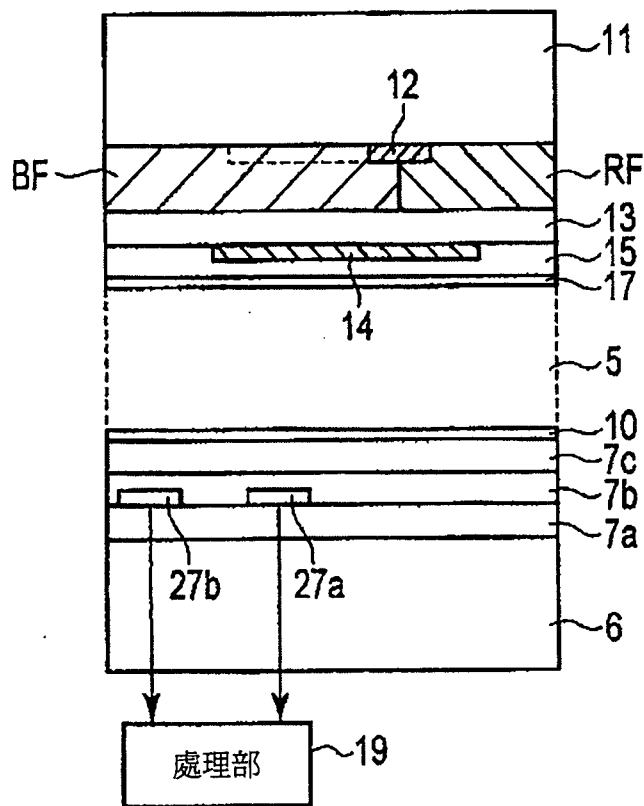
第 19 圖



第 20 圖

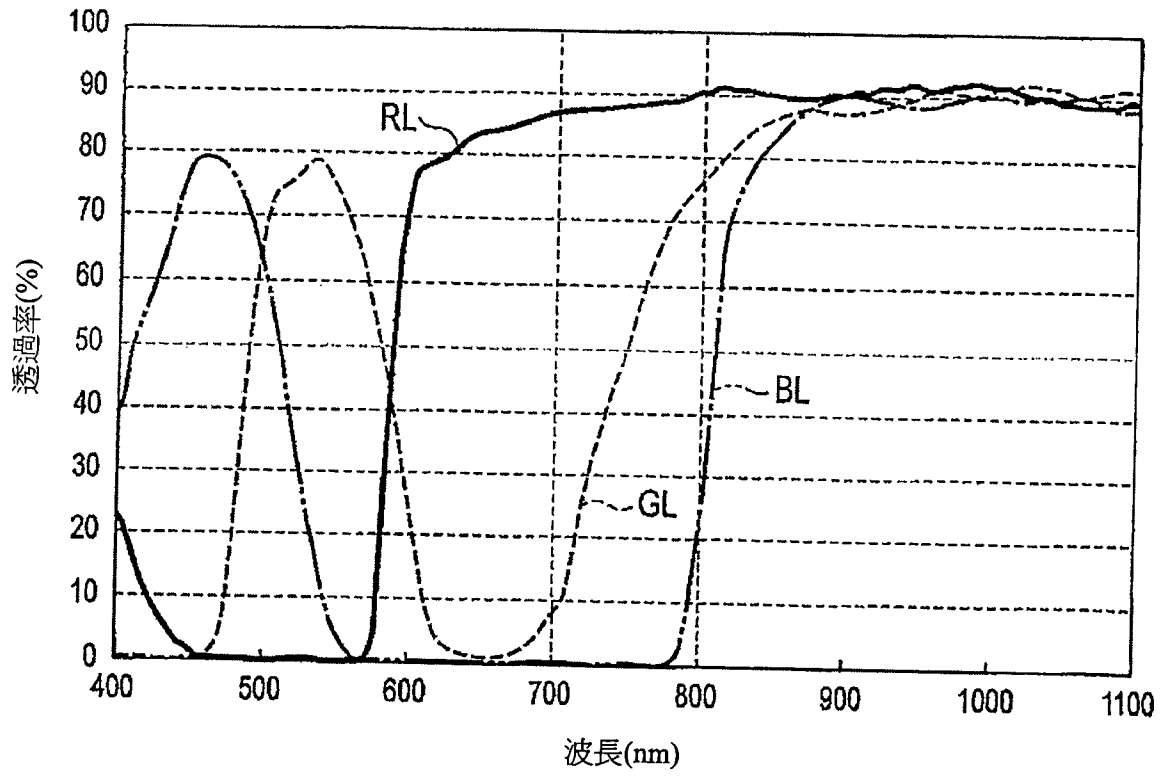


第 21 圖

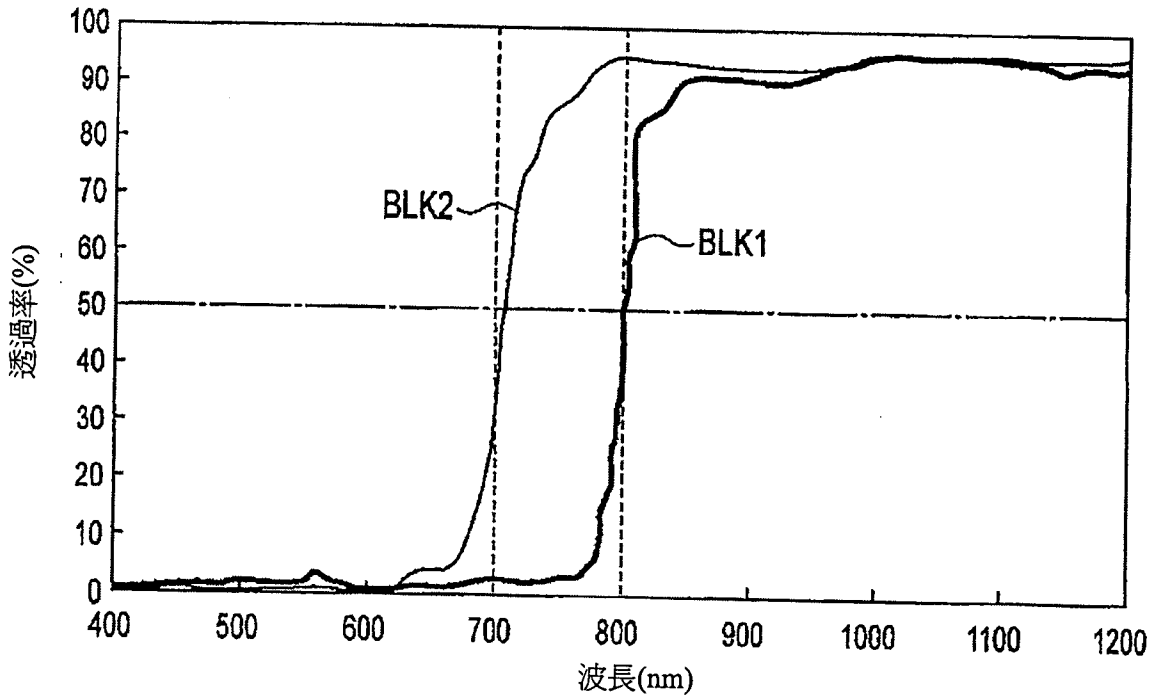


第 22 圖

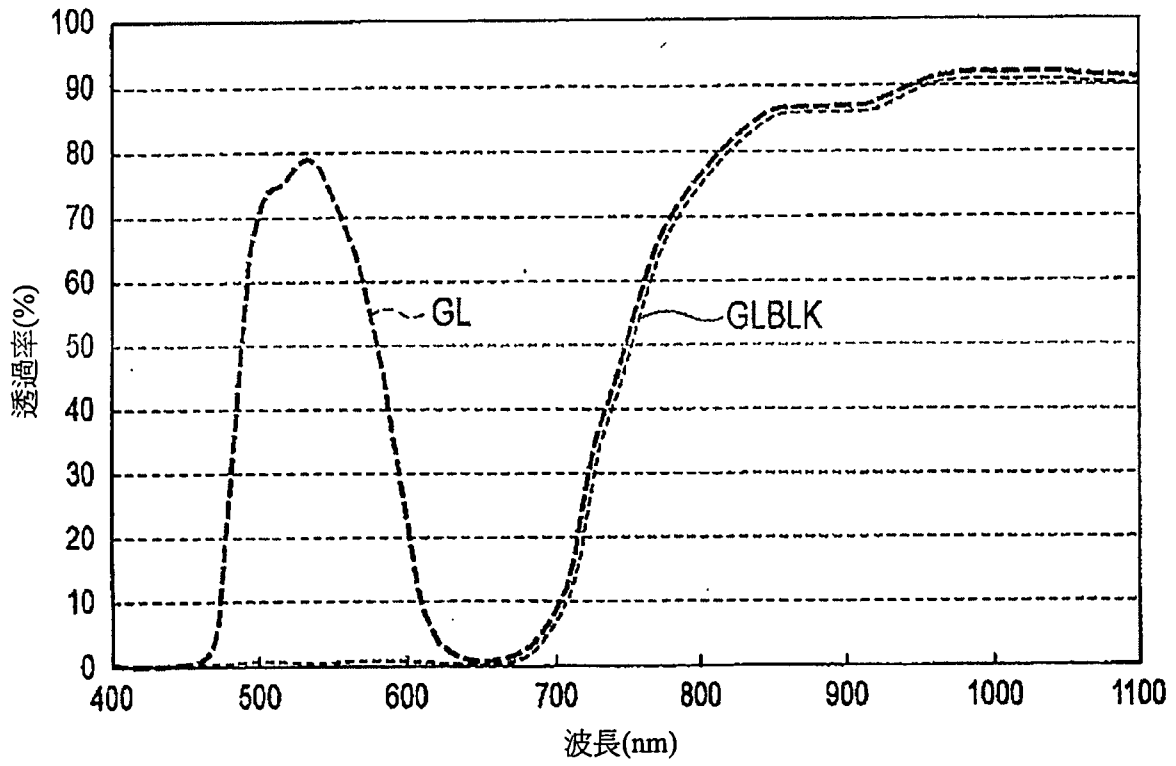




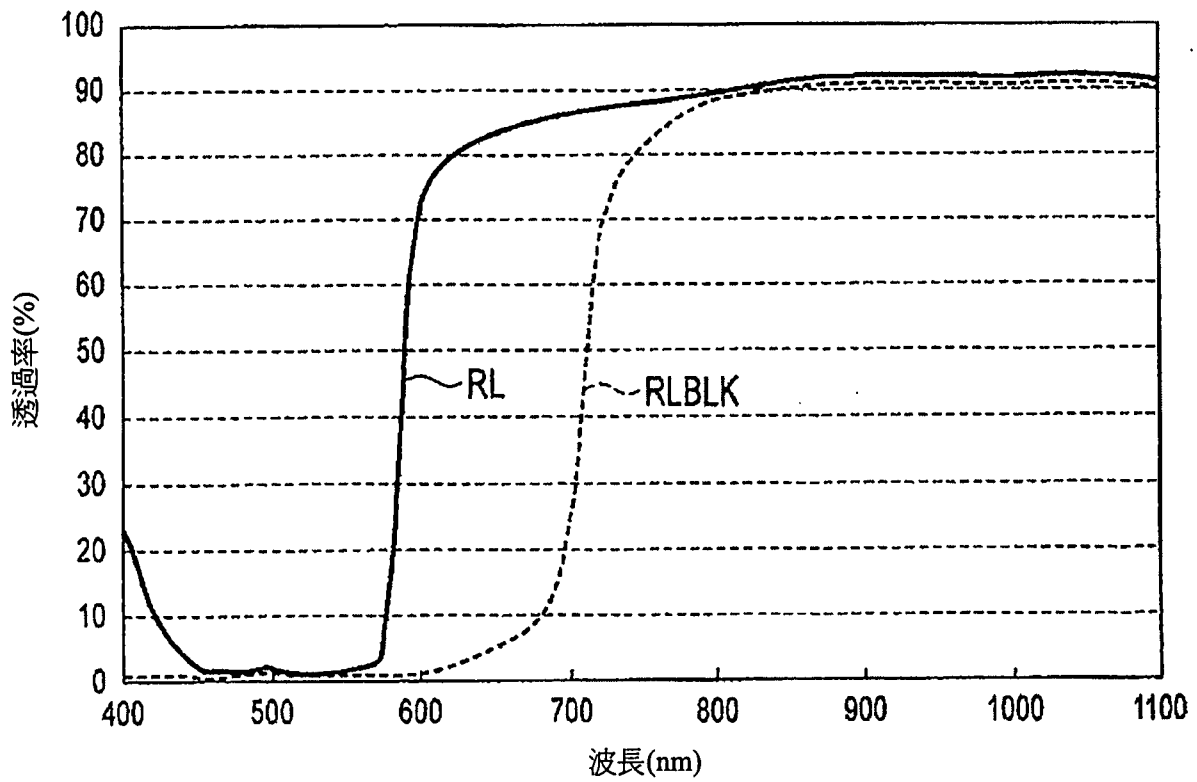
第 23 圖



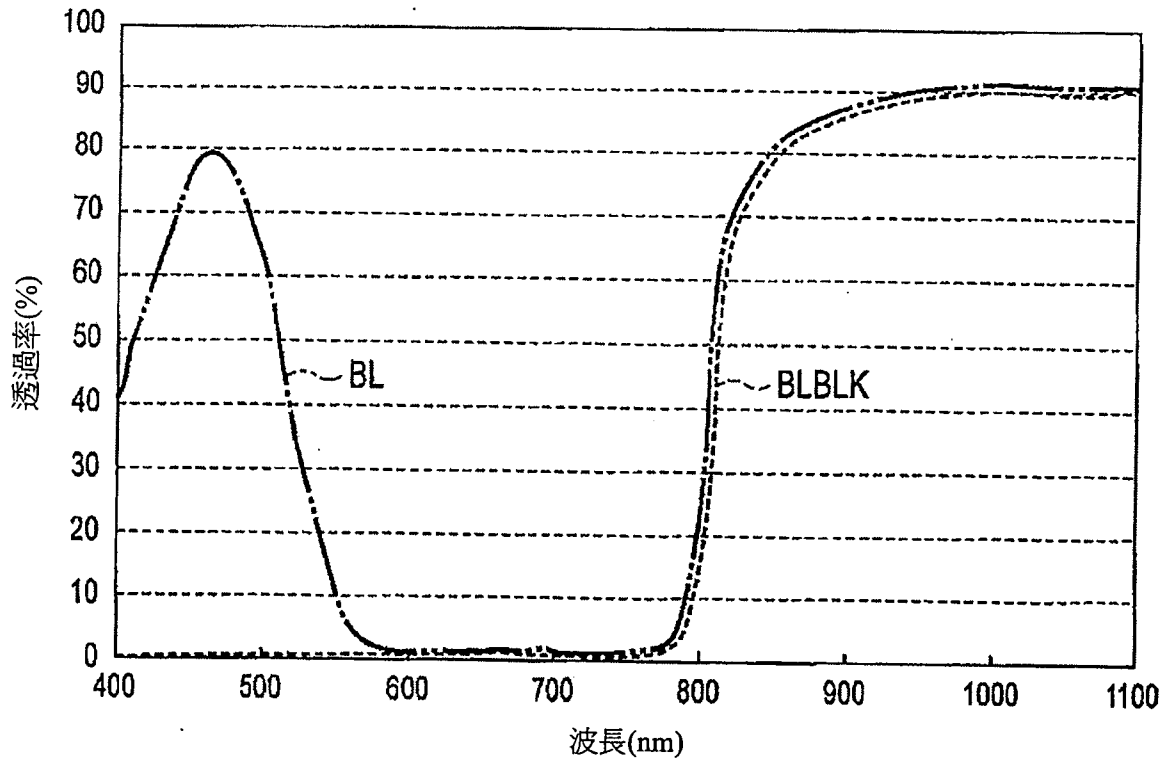
第 24 圖



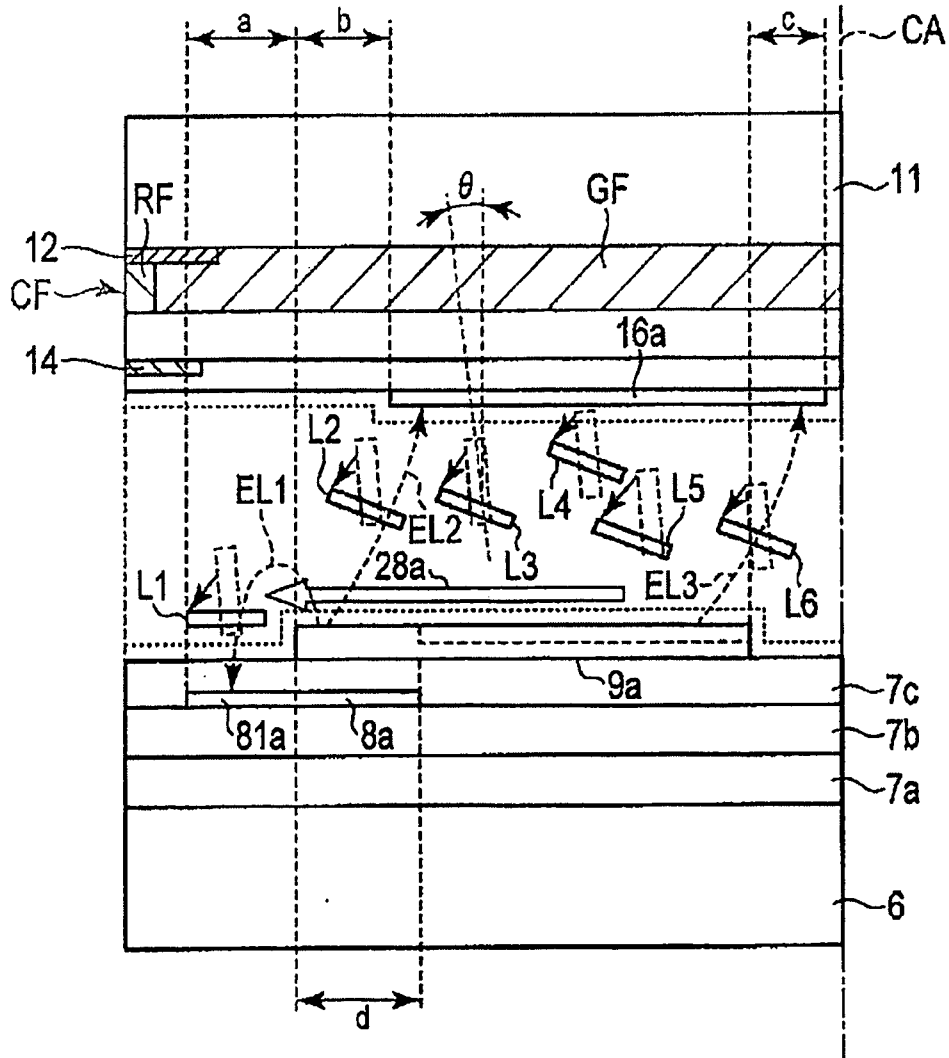
第 25 圖



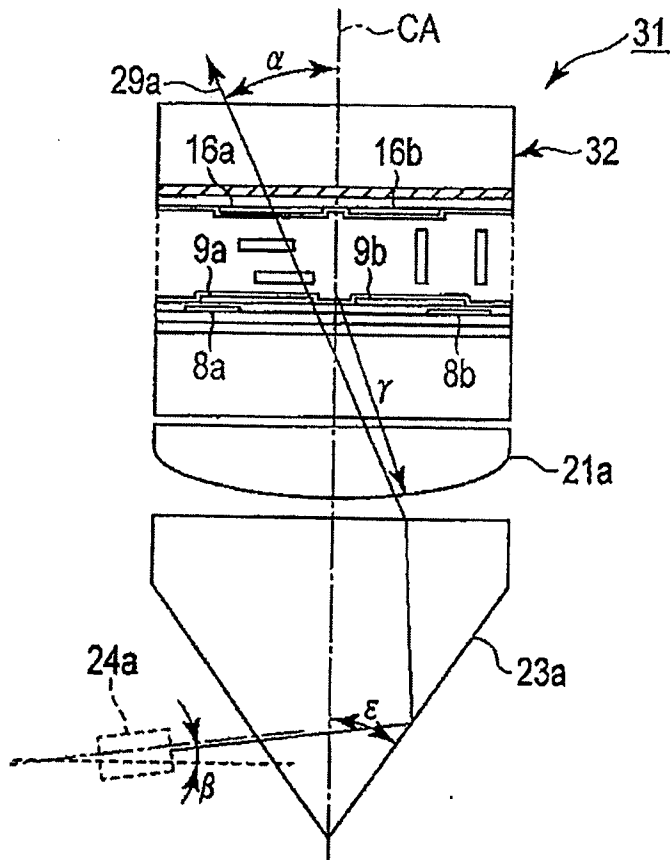
第 26 圖



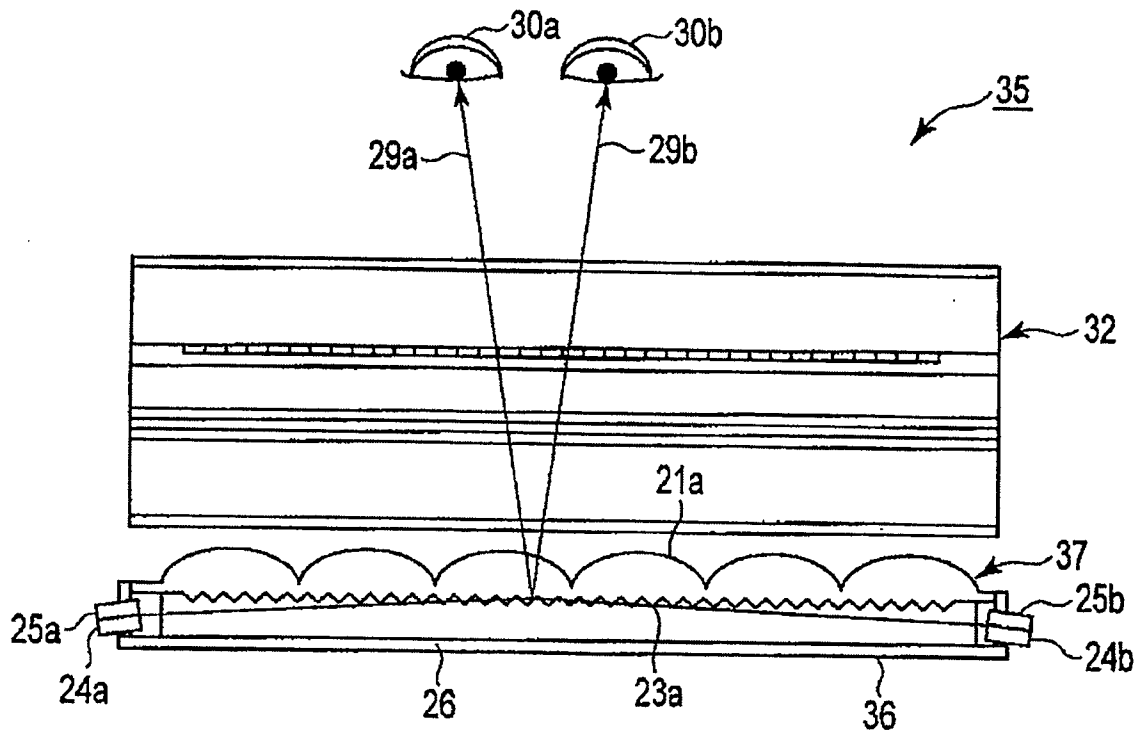
第 27 圖



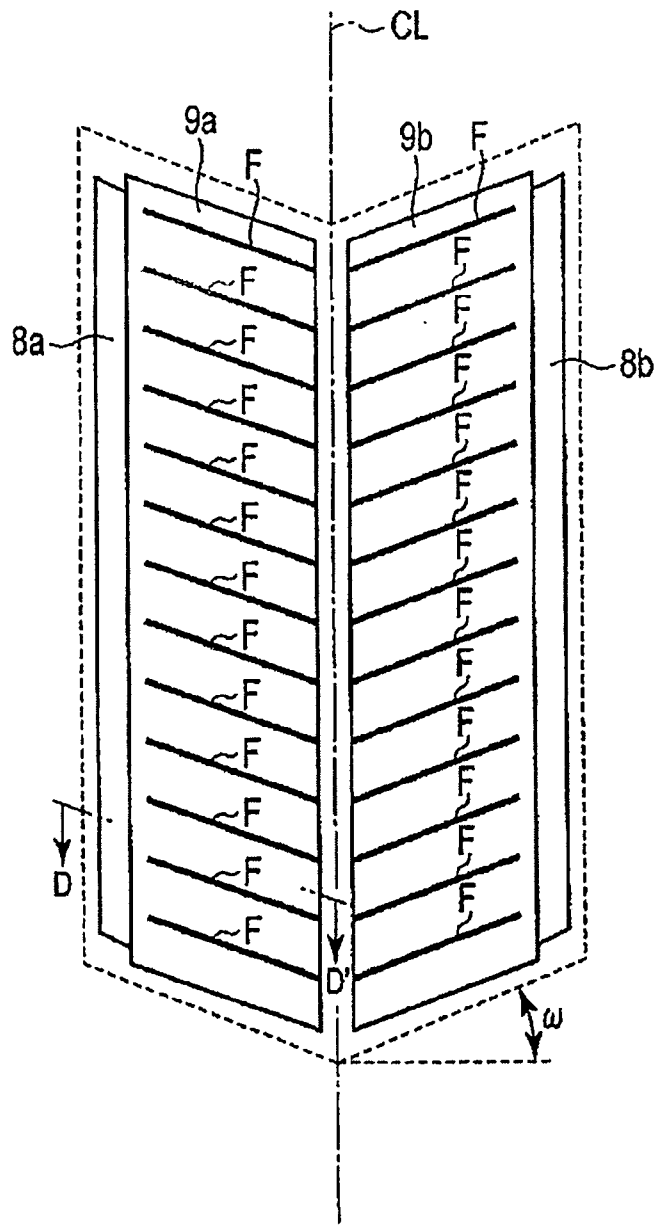
第 28 圖



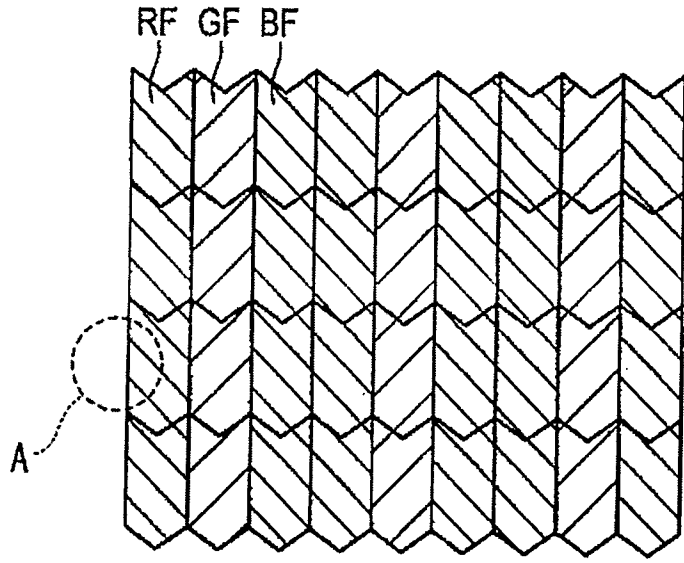
第 29 圖



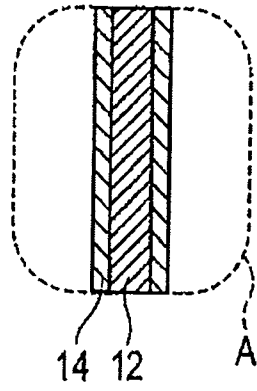
第 30 圖



第 31A 圖



第 31B 圖



第 31C 圖