



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本

(11)證書號數：TW I537643 B

(45)公告日：中華民國 105 (2016) 年 06 月 11 日

(21)申請案號：101127894

(22)申請日：中華民國 101 (2012) 年 08 月 01 日

(51)Int. Cl. : G02F1/1335 (2006.01)

G02F1/1341 (2006.01)

(30)優先權：2011/08/25 日本

2011-183797

(71)申請人：夏普股份有限公司 (日本) SHARP KABUSHIKI KAISHA (JP)
日本(72)發明人：三宅敢 MIYAKE, ISAMU (JP) ; 宮地弘一 MIYACHI, KOICHI (JP) ; 寺岡優子
TERAOKA, YUKO (JP)

(74)代理人：陳長文

(56)參考文獻：

TW 200725125A

JP 2011-8242A

WO 2010/116551A1

WO 2009/156118A1

Y. Nagatake and Y. Iimura, 'Hysteresis Reduction in EO
Characteristics of Photo-Aligned IPS-LCDs with Polymer-Surface-
Stabilized Method', Proc. of IDW'10 2010/12

審查人員：陳憶緣

申請專利範圍項數：13 項 圖式數：12 共 63 頁

(54)名稱

液晶顯示裝置之製造方法

(57)摘要

本發明提供一種於對使用光活性材料之水平配向膜進行 PS 化處理之情形時，不易產生密封劑周邊上之顯示不均的液晶顯示裝置之製造方法。本發明之液晶顯示裝置之製造方法具有如下步驟：於一對基板之至少一方之基板上形成包含光活性材料之水平配向膜；於該一對基板之一方之基板上滴加含有液晶材料及相對於液晶組合物整體為 1.0 重量%以下之單體的液晶組合物；對沿該一對基板之一方之基板之外緣塗佈之密封材照射波長比該單體之吸收波長端長 40 nm 以上之光，使密封材硬化；及對密封於該一對基板間之該液晶組合物照射光，使該單體聚合而於該水平配向膜上形成對靠近之液晶分子進行配向控制之聚合物層。

指定代表圖：

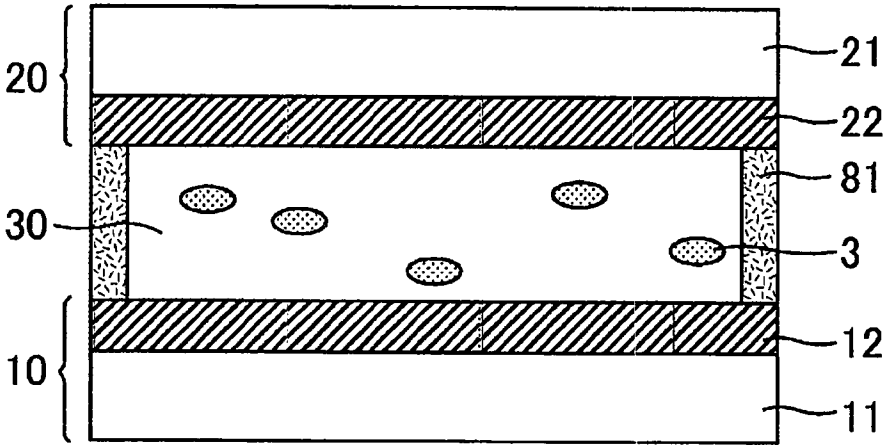


圖1

符號簡單說明：

- 3 . . . 聚合性單體
- 10 . . . 陣列基板
- 11 . . . 透明基板
- 12、22 . . . 水平配向膜
- 20 . . . 彩色濾光片基板
- 21 . . . 透明基板
- 30 . . . 液晶層
- 81 . . . 密封材

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： 101127894

※申請日： 101.8.1

※IPC 分類：G02F 1/135 2006.01

一、發明名稱：(中文/英文)

液晶顯示裝置之製造方法

G02F 1/134 2006.01

二、中文發明摘要：

本發明提供一種於對使用光活性材料之水平配向膜進行PS化處理之情形時，不易產生密封劑周邊上之顯示不均的液晶顯示裝置之製造方法。本發明之液晶顯示裝置之製造方法具有如下步驟：於一對基板之至少一方之基板上形成包含光活性材料之水平配向膜；於該一對基板之一方之基板上滴加含有液晶材料及相對於液晶組合物整體為1.0重量%以下之單體的液晶組合物；對沿該一對基板之一方之基板之外緣塗佈之密封材照射波長比該單體之吸收波長端長40 nm以上之光，使密封材硬化；及對密封於該一對基板間之該液晶組合物照射光，使該單體聚合而於該水平配向膜上形成對靠近之液晶分子進行配向控制之聚合物層。

三、英文發明摘要：

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (1) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

3	聚 合 性 單 體
10	陣 列 基 板
11	透 明 基 板
12、22	水 平 配 向 膜
20	彩 色 濾 光 片 基 板
21	透 明 基 板
30	液 晶 層
81	密 封 材

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)

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種液晶顯示裝置之製造方法。更詳細而言，係關於一種較佳用於在藉由光配向處理而形成之水平配向膜上形成用以改善特性之聚合物層之情形的液晶顯示裝置之製造方法。

【先前技術】

液晶顯示裝置(LCD, Liquid Crystal Display)係藉由控制具有雙折射性之液晶分子之配向而控制光之透過/遮斷(顯示之導通/斷開)的顯示裝置。作為LCD之顯示方式，可列舉：使具有負介電各向異性之液晶分子相對於基板面垂直配向之垂直配向(VA, Vertical Alignment)模式，使具有正介電各向異性或負介電各向異性之液晶分子相對於基板面水平配向而對液晶層施加橫電場的面內切換(IPS, In-Plane Switching)模式，邊緣電場切換(FFS, Fringe Field Switching)模式等。

其中，關於使用具有負介電各向異性之液晶分子，並且設置有堤(rib, 肋部)或電極之開口部(slits, 狹縫)作為配向限制用結構物之MVA(Multi-domain Vertical Alignment, 多區域垂直配向)模式，即便不對配向膜實施摩擦處理，亦可於複數方位控制電壓施加時之液晶配向方位，視角特性優異。然而，於先前之MVA-LCD中，由於突起上方或狹縫上方成為液晶分子之配向分割之邊界而使白顯示時之透過率降低，顯示中可見暗線，故而有改善之餘地。

因此，作為獲得高亮度且可高速響應之LCD之方法，提出有利用使用有聚合物之配向穩定化技術(以下亦稱作PS(Polymer Sustained，聚合物穩定)技術)(例如參照專利文獻1~8)。其中，於使用聚合物之預傾角賦予技術(以下亦稱作PSA(Polymer Sustained Alignment，聚合物穩定配向)技術)中，將混合有具有聚合性之單體、寡聚物等聚合性成分之液晶組合物封入基板間，於對基板間施加電壓而使液晶分子傾斜之狀態下使單體聚合，形成聚合物。藉此，可獲得即便解除施加電壓後，亦以特定之預傾角傾斜之液晶分子，可將液晶分子之配向方位規定為一定方向。作為單體，可選擇藉由熱、光(紫外線)等而聚合之材料。又，亦有於液晶組合物中混入用以使單體之聚合反應開始之聚合起始劑的情況(例如參照專利文獻4)。

另一方面，作為獲得優異之視角特性之技術，近年來，研究有即便不對配向膜實施摩擦處理，亦可於複數方位控制電壓施加時之液晶配向方位，並可獲得優異之視角特性的光配向技術。光配向技術係使用對光呈活性之材料作為配向膜之材料，並對形成之膜照射紫外線等光線，藉此使配向膜產生配向限制力的技術。

再者，最近發表有如下論文：藉由組合此種光配向(PA，Photo Alignment)技術與摩擦技術，進而將上述用以提高配向穩定性之PS技術應用於IPS模式之液晶顯示裝置中，從而成功獲得良好之結果(例如參照非專利文獻1)。

先前技術文獻

專利文獻

專利文獻1：日本專利第4175826號說明書

專利文獻2：日本專利第4237977號說明書

專利文獻3：日本專利特開2005-181582號公報

專利文獻4：日本專利特開2004-286984號公報

專利文獻5：日本專利特開2009-102639號公報

專利文獻6：日本專利特開2009-132718號公報

專利文獻7：日本專利特開2010-33093號公報

專利文獻8：美國專利第6177972號說明書

非專利文獻

非專利文獻1：Y. Nagatake, et al, ITE and SID, 「Hysteresis Reduction in EO Characteristics of Photo-Aligned IPS-LCDs with Polymer-Surface-Stabilized Method」, IDW '10, 89-92, LCT p2-5, 2010. 12

【發明內容】

發明所欲解決之問題

目前之光配向技術主要引入作為VA模式等使用垂直配向膜之類型的TV(Television, 電視)之量產用, 尚未引入於IPS模式等使用水平配向膜之類型的TV之量產用中。其原因在於, 藉由使用水平配向膜, 會使液晶顯示產生大量殘像。所謂殘像, 係指如下現象: 對液晶單元之一部分持續施加一定時間相同之電壓, 其後將顯示整體變為其他顯示時, 於持續施加電壓之部分與未施加電壓之部分上, 亮度看上去不同。

圖6係表示進行光配向處理而製作之IPS模式之液晶單元之殘像之情況的模式圖。如圖6所示，可知於電壓(AC (Alternating Current, 交流))施加部與電壓(AC)未施加部上，亮度大為不同，於電壓(AC)施加部上激烈地產生殘像。減少殘像之產生必需利用PS技術形成具有穩定之配向限制力之聚合物層，為此必需促進用以PS化之聚合反應。

因此，本發明者等人進行如下研究：於使用光配向處理之IPS模式之液晶單元之製作時，引入於液晶中添加聚合性單體，並藉由熱或光使聚合性單體聚合而於構成其與液晶層之界面之面上形成聚合物層的高分子穩定化(PS)步驟。圖7係表示引入光配向處理，並且採用PS步驟而製作之IPS模式之液晶單元之殘像之情況的模式圖。如圖7所示，可知電壓(AC)施加部與電壓(AC)未施加部上，亮度幾乎未改變，電壓(AC)施加部上之殘像得以改善。如此，可藉由對先前之方法添加PS步驟而大幅改善殘像。

本發明者等人對IPS模式之液晶單元中尤為激烈地產生殘像之原因進行各種研究，結果發現IPS模式之液晶單元與VA模式之液晶單元上，產生殘像之機制不同。又，關於殘像之產生，VA模式係由於極角方向之傾斜殘留(記憶)，與此相對，IPS模式係由於方位角方向之配向殘留(記憶)，並且形成電雙層。又，藉由進一步研究，可知該等現象係由光配向膜所使用之材料引起。

又，本發明者等人進而進行研究，可知利用PS步驟之改善效果於使用由具有光活性之材料所形成之配向膜時尤為

有效，例如，於以由光不活性之材料所形成之配向膜進行利用摩擦法之處理時，或未進行配向處理本身時，無法獲得利用PS步驟之改善效果。

根據本發明者等人之考察，由具有光活性之材料所形成之配向膜與PS步驟之組合較佳之理由如下。圖8係比較利用由光不活性之材料所形成之配向膜進行PS步驟時聚合性單體之聚合之情況的模式圖，圖9係比較將由具有光活性之材料所形成之配向膜與PS步驟組合時聚合性單體之聚合之情況的模式圖。如圖8及圖9所示，於PS步驟中，對一對基板及填充於該一對基板間之液晶組合物進行紫外線等之光照射，使液晶層內之聚合性單體33、43開始自由基聚合等連鎖聚合，該聚合物於配向膜32、42之液晶層30側之表面上沈積而形成液晶分子之配向控制用之聚合物層(以下亦稱作PS層)。

於配向膜42對光為非活性之情形時，如圖8所示，藉由光照射而激發之液晶層30中之聚合性單體43a於液晶層30中均勻產生。並且，激發之聚合性單體43b引起光聚合，並於配向膜42與液晶層30之界面上形成由相分離所產生之聚合物層。即，於PS步驟中，存在主體中激發之聚合性單體43b於光聚合後，轉移至配向膜42與液晶層30之界面的程序。

另一方面，於配向膜32對光呈活性之情形時，如圖9所示，更多地形成激發狀態之聚合性單體33b。其原因在於，於配向膜32中藉由光照射而產生光吸收，其激發能傳

達至聚合性單體33a；靠近配向膜32之聚合性單體33a容易受到激發能而變化成激發狀態之聚合性單體33b。即，藉由光照射而激發之液晶層中之聚合性單體33a偏靠且相對大量地存在於配向膜32與液晶層30之界面附近。因此，於配向膜32對光呈活性之情形時，可忽視激發之聚合性單體33b於光聚合後轉移至配向膜32與液晶層30之界面的程序。因此，可提高聚合反應及聚合物層之形成速度，形成具備穩定之配向限制力之PS層。

又，本發明者等人進行研究，結果可知利用PS層之殘像之減少效果對於水平配向膜比對於垂直配向膜更有效。認為其原因如下。圖10係表示使聚合性單體相對於垂直配向膜聚合時之情況的模式圖。圖11係表示使聚合性單體相對於水平配向膜聚合時之情況的模式圖。

如圖10所示，於配向膜為垂直配向膜之情形時，構成垂直配向膜之光活性基52係經由疏水基55間接地與液晶分子54或聚合性單體53相接，不易產生激發能自光活性基52至聚合性單體53之交接。

另一方面，如圖11所示，於配向膜為水平配向膜之情形時，構成水平配向膜之光活性基62直接與液晶分子64或聚合性單體63相接，故而容易產生激發能自光活性基62至聚合性單體63之交接。因此，可提高聚合反應及聚合物層之形成速度，形成具備穩定之配向限制力之PS層。

因此，藉由對由光活性材料形成之配向膜進行PS步驟，且於該配向膜為水平配向膜之情形時進行，可使激發能之

交接飛躍性地提高，並大幅減少殘像之產生。

根據以上說明可知，為了提高PS層之形成速度而改善殘像，並非必需進行光配向處理，而必需使用具有光活性之材料本身。又，配向膜與聚合性單體之激發能之授受並非必需作為光配向之機制之光異構化或光交聯，而可光激發為必需之條件。

然而，本發明者等人進一步進行研究，結果著眼於如下方面：對使用光活性材料之水平配向膜進行PS化處理時，沿用以貼合液晶顯示面板之各基板之密封材於顯示區域之外周產生顯示不均。圖12係表示於液晶顯示面板中，於顯示區域之外周產生顯示不均之狀態的照片圖。由於密封材係沿基板外緣塗佈，故而沿顯示區域之外周產生顯示不均。又，關於此種顯示不均，例如於使用垂直配向膜進行PS化處理之情形時，或於不進行PS化處理而僅使用光活性材料形成水平配向膜之情形時，不會產生此種不良狀況，唯獨於對使用光活性材料之水平配向膜進行PS化處理之情形時產生。認為該不同係由產生PS聚合之反應性之不同所引起。使用光活性材料之水平配向膜之PS化之反應性非常高，因此有藉由與原本之PS步驟不同之因素進行聚合之虞。

本發明係鑒於上述現狀而成者，其目的在於提供一種於對使用光活性材料之水平配向膜進行PS化處理之情形時，不易產生密封劑周邊上之顯示不均的液晶顯示裝置之製造方法。

解決問題之技術手段

本發明者等人進行各種研究，結果發現此種沿顯示區域之外周之顯示不均之原因在於：預先於基板之單側塗佈密封材，並藉由液晶滴加(ODF, One Drop Fill)步驟將液晶材料滴加於基板上後，為使密封劑硬化而照射紫外光時，該紫外光轉入顯示區域(有效區域)中，使液晶層中之單體開始反應而使液晶之流動配向固定化。如上所述，於對使用光配向材料之水平配向膜使用聚合性單體之系統中，由於反應性非常高，故而即便使用遮罩以極力防止紫外光照到有效區域，極少量轉入有效區域之光亦會使單體開始聚合。

本發明者等人針對此種課題進行銳意研究，結果發現：著眼於作為PS步驟，利用光之照射而使聚合開始較為有效之方面，同時使用受波長比單體之吸收波長更長之光之照射而硬化之材料，或受加熱而硬化之材料作為密封材，藉此可抑制因用以使密封劑硬化之光照射而使顯示區域之周圍產生顯示不均。進而發現，藉由將液晶組合物所含有之單體濃度較低地設定於可抑制殘像之範圍，並一面對顯示區域遮光(遮蔽)一面進行曝光，可進一步改善顯示區域之周圍之不均。

又，發現原先不利用液晶滴加(ODF)步驟，而藉由於密封劑硬化後注入液晶組合物之真空注入步驟，則即便進行用以使密封劑硬化之光照射，亦可抑制於顯示區域之周圍產生顯示不均。

如此，本發明者等人想到可完滿解決上述課題，從而完成本發明。

即，本發明之一態樣係一種液晶顯示裝置之製造方法(以下亦稱作本發明之第一製造方法)，其具有如下步驟：
於一對基板之至少一方之基板上形成包含光活性材料之水平配向膜；於該一對基板之一方之基板上滴加含有液晶材料及相對於液晶組合物整體為1.0重量%以下之單體的液晶組合物；對沿該一對基板之一方之基板之外緣塗佈之密封材照射波長比該單體之吸收波長端長40 nm以上之光，使密封材硬化；及對密封於該一對基板間之該液晶組合物照射光，使該單體聚合而於該水平配向膜上形成對靠近之液晶分子進行配向控制之聚合物層。

又，本發明之另一態樣係一種液晶顯示裝置之製造方法(以下亦稱作本發明之第二製造方法)，其具有如下步驟：
於一對基板之至少一方之基板上形成包含光活性材料之水平配向膜；於該一對基板之一方之基板上滴加含有液晶材料及單體之液晶組合物；不對沿該一對基板之一方之基板之外緣塗佈之密封材進行光照射而進行加熱，使密封材硬化；及對密封於該一對基板間之該液晶組合物照射光，使該單體聚合而於該水平配向膜上形成對靠近之液晶分子進行配向控制之聚合物層。

又，本發明之另一態樣係一種液晶顯示裝置之製造方法(以下亦稱作本發明之第三製造方法)，其具有如下步驟：
於一對基板之至少一方之基板上形成包含光活性材料之水

平配向膜；沿該一對基板之一方之基板之外緣於該基板上塗佈密封材；將該一對基板貼合；使該密封材硬化；將含有液晶材料及單體之液晶組合物真空注入於該一對基板間；及對密封於該一對基板間之該液晶組合物照射光，使該單體聚合而於該水平配向膜上形成對靠近之液晶分子進行配向控制之聚合物層。

又，本發明之另一態樣係一種液晶顯示裝置之製造方法（以下亦稱作本發明之第四製造方法），其具有如下步驟：於一對基板之至少一方之基板上形成包含光活性材料之水平配向膜；於該一對基板之一方之基板上滴加含有液晶材料及相對於液晶組合物整體為0.4重量%以下之單體的液晶組合物；一面對顯示區域遮光，一面對沿該一對基板之一方之基板之外緣塗佈之密封材照射波長比該單體之吸收波長端長10 nm以上之光，使密封材硬化；及對密封於該一對基板間之該液晶組合物照射光，使該單體聚合而於該水平配向膜上形成對靠近之液晶分子進行配向控制之聚合物層。

作為上述液晶顯示裝置之製造方法之構成要素，只要為此種構成要素為必需而形成者，則並不藉由其他構成要素而特別限定。以下，詳述上述液晶顯示裝置之製造方法及其較佳之方法。再者，組合有兩個以上以下記載之上述液晶顯示裝置之製造方法之各較佳方法的方法亦為上述液晶顯示裝置之製造方法之較佳方法。

上述本發明之第一至第四製造方法具有於一對基板之至

少一方之基板上形成包含光活性材料之水平配向膜的步驟。較佳為於一對基板之兩方之基板上形成包含光活性材料之水平配向膜。所謂水平配向膜，係指使靠近之液晶分子相對於該水平配向膜面實質上水平地配向之膜。與垂直配向膜相比，於水平配向膜中更有效地進行對光活性材料進行光照射時之激發能自配向膜至單體之交接，因此可形成具有更穩定之配向限制力之PS層。

又，相應地，藉由上述各製造方法製作之液晶顯示裝置之配向型較佳為可使用水平配向膜之IPS型、FFS型、OCB (Optically Compensated Bend，光學補償彎曲)型、TN (Twisted Nematic，扭轉向列)型、STN(Super Twisted Nematic，超扭轉向列)型、FLC(Ferroelectrics Liquid Crystal，鐵電液晶)型、PDLC(Polymer Dispersed Liquid Crystal，聚合物分散液晶)型或PNLC(Polymer Network Liquid Crystal，聚合物網絡液晶)型。較佳為IPS型或FFS型，由於可藉由自基板正面之1次偏光照射達成所需之配向，故而製程簡便且量產性優異。尤其是FFS型除了帶狹縫之電極以外具有平板狀之電極(整面電極)，故而例如於使用靜電吸盤進行基板之貼合之類之情形時，可將上述整面電極用作防護對液晶層施加之高電壓之遮蔽壁，因此製造步驟之效率化尤為優異。

上述配向型亦適於為了改善視角特性而於上述一對基板之至少一者上形成多區域結構之形態。所謂多區域結構，係指於未施加電壓時或者施加電壓時之任一者時或其兩者

時，存在複數個液晶分子之配向形態(例如 OCB 中之彎曲方向，或 TN 及 STN 中之扭轉方向)或配向方向不同之區域的結構。為了達成多區域結構，必需積極地進行將電極圖案化成適當之形態，或者於對光活性材料進行光照射時使用光罩等處理中之任一者或其兩方之處理。

上述水平配向膜包含光活性材料。藉由於水平配向膜材料中使用光活性材料，從而例如於對單體進行光聚合時激發基底膜材料而對單體產生激發能或自由基之轉移，故而可提高 PS 層形成之反應性。又，可實施藉由照射一定條件之光而賦予配向特性之光配向處理。以下，亦將具有可藉由光配向處理而控制液晶之配向之性質的高分子膜稱作光配向膜。

作為上述光活性材料，可列舉：光致變色化合物材料、色素材料、螢光材料、磷光材料、光配向膜材料等。又，上述光活性材料較佳為包含選自由聯三苯衍生物、萘衍生物、菲衍生物、稠四苯衍生物、螺吡喃衍生物、螺吡啶衍生物、紫羅鹼衍生物、二芳基乙烯衍生物、蔥醌衍生物、偶氮苯衍生物、肉桂醯基衍生物、查耳酮衍生物、肉桂酸酯衍生物、香豆素衍生物、芪衍生物及蔥衍生物所組成之群中之至少一種化學結構。再者，該等衍生物所包含之苯環亦可為雜環。此處，所謂「衍生物」，意指經特定之原子或官能基取代者，及作為一價以及二價以上之官能基而併入分子結構中者。該等衍生物可位於聚合物主鏈之分子結構中或位於聚合物側鏈之分子結構中、可為單體或寡聚

物。於該等具有光活性之官能基之單體或寡聚物包含於水平配向膜材料中(較佳為3重量%以上)之情形時，構成水平配向膜之聚合物自身亦可為光不活性。就耐熱性之觀點而言，構成水平配向膜之聚合物較佳為聚矽氧烷、聚醯胺酸或聚醯亞胺。又，上述構成水平配向膜之聚合物亦可包含環丁烷骨架。

上述光活性材料更佳為光配向膜材料。所謂光配向膜，係指具有藉由偏光或非偏光之照射而使膜產生各向異性，對液晶產生配向限制力之性質的高分子膜。光配向膜材料只要具有上述性質，則可為單一之高分子，或含有其他分子之混合物。例如，亦可為於包含可光配向之官能基之高分子中包含添加劑等其他低分子或光不活性之其他高分子的形態。例如，亦可為於光不活性之高分子中混合包含可光配向之官能基之添加劑之形態。光配向膜材料可選擇產生光分解反應、光異構化反應或光二聚化反應之材料。與光分解反應相比，光異構化反應及光二聚化反應通常而言可以長波長且較少之照射量而配向，故而量產性優異。產生光分解反應之代表性材料為包含具有環丁烷骨架之化合物之材料。

即，上述形成光配向膜之材料較佳為包含具有光異構化型、光二聚化型或其兩方之官能基之化合物。產生光異構化反應或光二聚化反應之代表性之材料為：偶氮苯衍生物、肉桂醯基衍生物、查耳酮衍生物、肉桂酸酯衍生物、香豆素衍生物、二芳基乙烯衍生物、芪衍生物及蔥衍生

物。

又，上述光異構化型或光二聚化型之官能基更佳為肉桂酸酯基或其衍生物。該等官能基之反應性尤為優異。該等官能基所包含之苯環亦可為雜環。

上述水平配向膜較佳為藉由紫外線、可見光線或該等兩者而經光配向處理之光配向膜。由於藉由PS層之形成而使液晶之配向固定化，故而於製造步驟後，無需防止紫外線或可見光線入射至液晶層，製造步驟之選擇範圍擴大。又，上述水平配向膜較佳為藉由偏光或非偏光而經光配向處理之光配向膜。水平配向膜之配向限制力主要由光配向膜材料(光官能基)之種類而決定，可藉由光之種類、光之照射時間、光之照射強度、光官能基之種類等而調節液晶分子之配向方位、預傾角之大小等。

本發明之第一製造方法具有如下步驟：於上述一對基板之一方之基板上滴加含有液晶材料及相對於液晶組合物整體為1.0重量%以下之單體的液晶組合物；對沿上述一對基板之一方之基板之外緣塗佈之密封材照射波長比上述單體之吸收波長端長40 nm以上之光，使密封材硬化。藉由照射波長比單體之吸收波長端長之光，可於使密封材硬化之步驟中，阻礙藉由紫外光而開始聚合之單體之聚合反應，防止沿顯示區域外緣產生之顯示不均。於本說明書中，所謂「吸收波長端」，係指單體之位於吸收波長區域之末端之波長，具體而言，係指於在氯仿中以 1.4×10^{-4} mol/L之濃度使成為測定對象之單體稀釋溶解，並使用光程長度為10

mm之光之吸光度測定中，吸光度(Absorbance/cm)成為0.01以下時的波長。單體之吸收波長端例如可藉由使用可見光-紫外線吸收光譜測定裝置V7100(日本分光公司製造)而決定。

本發明之第一製造方法中，進行波長比上述單體之吸收波長端長40 nm以上之光之照射的原因在於，於使用具有單體之吸收波長端之波長或比其稍長之波長之光之情形時，有進行聚合之情況。關於此方面，於下述評價試驗中詳細說明。

本發明之第二製造方法具有如下步驟：於上述一對基板之一方之基板上滴加含有液晶材料及單體之液晶組合物；及不對沿上述一對基板之一方之基板之外緣塗佈之密封材進行光照射而進行加熱，使密封材硬化。藉由進行加熱，可於使密封材硬化之步驟中阻礙藉由光而開始聚合之單體之聚合反應，防止沿顯示區域外緣產生之顯示不均。再者，於本發明之第二製造方法中，必需使用不會藉由熱而充分進行聚合之PS用單體。

於本發明之第一及第二製造方法中，使用液晶滴加(ODF)法於一對基板間形成液晶層。藉此，作為後續步驟，只要將一對基板貼合便完成液晶材料之填充。又，與下述真空注入法不同，無需預先準備用以注入液晶材料之注入口。

本發明之第三製造方法具有如下步驟：沿上述一對基板之一方之基板之外緣於該基板上塗佈密封材；將上述一對

基板貼合；使上述密封材硬化；及將含有液晶材料及單體之液晶組合物真空注入於上述一對基板間。即，於本發明之第三製造方法中，使用真空注入法將液晶材料填充於一對基板間。較佳為浸漬(Dip)方式，所謂浸漬方式，意指如下方式：於真空狀態下，將利用密封材而貼合之一對基板浸漬於貯存有液晶材料之皿中，其後設為大氣壓狀態而利用內外壓差及毛細管現象注入液晶材料。藉此，可於完成除液晶層以外之液晶顯示面板之各構成構件後填充液晶材料，根本不會產生因用以使密封材硬化之光照射而進行PS步驟之問題。

本發明之第四製造方法具有如下步驟：於上述一對基板之一方之基板上滴加含有液晶材料及相對於液晶組合物整體為0.4重量%以下之單體的液晶組合物；及一面對顯示區域遮光，一面對沿上述一對基板之一方之基板之外緣塗佈之密封材照射波長比上述單體之吸收波長端長10 nm以上之光，使密封材硬化。與本發明之第一製造方法相比，由於減少液晶組合物所含有之單體之濃度，進而於照射時對顯示區域遮光，故而即便利用更短波長之光使密封材硬化，亦可防止沿顯示區域外緣產生之顯示不均。此時，若僅使用減少單體之濃度之方法及對顯示區域遮光之方法中之任一者，則無法獲得充分之效果。又，作為該製造方法之附帶效果，可列舉：密封材之硬化度上升而改善剝離強度，並且由於可以低照射量完成密封劑硬化，故而可縮短製程。

上述本發明之第一至第四製造方法具有對密封於上述一對基板間之上述液晶組合物照射光，使上述單體聚合而於上述水平配向膜上形成對靠近之液晶分子進行配向控制之聚合物層的步驟。藉由上述為止之研究，阻礙密封材之硬化步驟中藉由光照射而開始聚合之單體之聚合，故而可不產生顯示不均而形成聚合物層。

上述聚合物層係使上述液晶組合物所含有之單體聚合而形成者，對靠近之液晶分子進行配向控制。上述單體藉由光之照射而開始聚合，形成聚合物層。上述單體之聚合性官能基較佳為丙烯酸酯基、甲基丙烯酸酯基、乙烯基或乙烯氧基。尤佳為丙烯酸酯基或甲基丙烯酸酯基。丙烯酸酯基或甲基丙烯酸酯基之自由基生成機率較高，對製造上之製程縮短有效。上述單體所具有之聚合性官能基之數較佳為2個以上。由於聚合性官能基之數越增加則反應效率越高，故而可實現利用短時間之光照射之聚合。其中，若考慮單體中之聚合性官能基之數過多之情形時，分子量變大而變得不易溶解於液晶中之方面，則上述單體所具有之聚合性官能基之數更佳為4個以下。

於本發明中，用以形成PS層之聚合反應並無特別限定，可包含以下任一者：二官能性之單體一面形成新鍵結一面階段性地高分子量化之「逐次聚合」；單體相繼鍵結於自少量之觸媒(起始劑)產生之活性物質上，並連鎖地成長之「連鎖聚合」。作為上述逐次聚合，可列舉縮聚合、加成聚合等。作為上述連鎖聚合，可列舉：自由基聚合、離子

聚合(陰離子聚合、陽離子聚合等)等。

於上述水平配向膜為光配向膜之情形時，用以形成上述PS層之光，即，使上述單體聚合而於水平配向膜上形成對靠近之液晶分子進行配向控制之聚合物層之步驟所使用的光較佳為直線偏光。其原因在於，認為光配向膜受用以使密封材硬化之光之影響而降低配向性。藉由於使密封材硬化之步驟後形成PS層時使用直線偏光，可提高光配向膜及靠近聚合物層之液晶之配向性，其結果，可改善對比度。

藉由於水平配向膜上形成上述聚合物層，可提高水平配向膜之配向限制力。其結果，可大幅減少顯示之殘像之產生，大幅改善顯示品質。又，於對由上述液晶組合物所構成之液晶層施加閾值以上之電壓，使液晶分子預傾配向之狀態下，使單體聚合而形成聚合物層之情形時，上述聚合物層以具有對液晶分子預傾配向之結構之形態形成。

上述電極較佳為透明電極。作為此種電極材料，可列舉：氧化銦錫(ITO：Indium Tin Oxide)、氧化銦鋅(IZO：Indium Zinc Oxide)等透光性材料。例如，於一對基板之一者具有彩色濾光片之情形時，必需由不具有彩色濾光片之另一方之基板側進行為了使單體聚合而進行之光照射，故而若上述另一方之基板所具有之電極具有遮光性，則會導致單體聚合之無效率化。

上述液晶組合物較佳為含有於分子結構中包含除苯環之共軛雙鍵以外之多重鍵的液晶分子。藉由於成為液晶材料之分子之結構中添加烯基等具有多重鍵之官能基，可進一

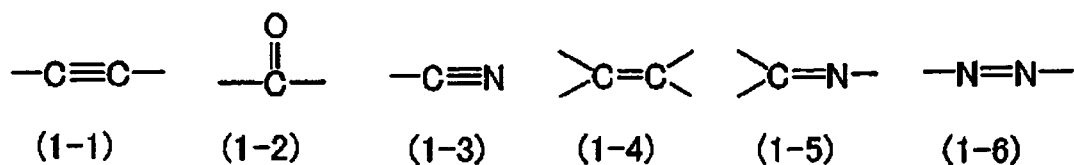
步促進PS化反應之進行。認為其原因在於：第一，液晶分子自身之多重鍵能夠藉由光而活化，第二，能夠成為可進行活化能或自由基等之授受之輸送體(載子)。即，藉由不僅於水平配向膜中使用光活性之材料，進而將液晶設為光活性或設為傳輸自由基等之輸送體(載子)，可進一步提高聚合性單體之反應速度及PS層之形成速度，形成穩定之PS層。上述液晶分子可為具有正介電各向異性者(正型)及具有負介電各向異性者(負型)中之任一者。上述液晶分子較佳為於液晶層中具有較高對稱性之向列型液晶分子。又，作為上述液晶分子所具有之分子骨架，例如可列舉具有2個環結構及鍵結於該環結構上之基直線地相連之結構者。上述多重鍵不含苯環之共軛雙鍵。其原因在於苯環缺乏反應性。再者，上述液晶分子只要以除苯環之共軛雙鍵以外之多重鍵為必需而具有，則亦可具有苯環之共軛雙鍵，並不特別排除該鍵。又，上述液晶組合物亦可為混合有複數之種類者。為了確保可靠性，提高響應速度，以及調整液晶相溫度區域、彈性常數、介電各向異性及折射率各向異性，可將上述液晶組合物製成複數種液晶分子之混合物。

上述多重鍵較佳為雙鍵，且較佳為包含於酯基或烯基中。上述多重鍵中，雙鍵之反應性優於三鍵。再者，上述多重鍵亦可為三鍵，於該情形時，上述三鍵較佳為包含於氰基中。進而，上述液晶分子較佳為具有兩種以上之上述多重鍵。

上述液晶分子較佳為包含選自由下述式(1-1)~(1-6)所組

成之群中之至少一種分子結構。尤佳為包含下述式(1-4)之分子結構。

[化 1]



發明之效果

根據本發明，不會因密封材之硬化步驟而使添加於液晶組合物中之單體進行聚合反應，故而不會沿密封材之形成部位產生顯示不均，可獲得殘像等顯示品質之劣化較少之液晶顯示裝置。

【實施方式】

以下舉出實施例，參照圖示進而詳細說明本發明之液晶顯示裝置之製造方法，但本發明並不僅限定於該等實施例。

首先，對藉由下述實施例1~12之液晶顯示裝置之製造方法而製作之液晶顯示裝置之通常之結構進行說明。

藉由實施例1~12之液晶顯示裝置之製造方法而製作之液晶顯示裝置係具備液晶單元之顯示裝置，可較佳地用於TV面板、數位標牌、醫療用監視器、電子書、PC (Personal Computer，個人電腦)用監視器、平板終端用面板、行動電話終端用面板等。

圖1及圖2係藉由實施例1~12之液晶顯示裝置之製造方法而製作之液晶顯示裝置之剖面模式圖。圖1表示PS聚合步

驟前，圖2表示PS聚合步驟後。上述液晶顯示裝置具備：陣列基板10、彩色濾光片基板20、挾持於包含陣列基板10及彩色濾光片基板20之一對基板間之液晶層30。陣列基板10具有以玻璃等為材料之絕緣性之透明基板11，進而具備形成於透明基板11上之各種配線、像素電極、共用電極、TFT(Thin Film Transistor，薄膜電晶體)等。彩色濾光片基板20具備以玻璃等為材料之絕緣性之透明基板21、及形成於透明基板21上之彩色濾光片、黑矩陣等。例如於IPS模式之情形時，僅於陣列基板10上形成電極，於其他模式等情形時，可視需要而於陣列基板10及彩色濾光片基板20兩者上形成電極。

陣列基板10具備水平配向膜12，彩色濾光片基板20亦具備水平配向膜22。水平配向膜12、22係以聚醯亞胺、聚醯胺、聚乙烯、聚矽氧烷等為主成分之膜，藉由形成水平配向膜，可使靠近之液晶分子相對於該水平配向膜面實質上水平地配向。水平配向膜12、22包含光活性材料，例如可使用如上所述之包含具有光活性之官能基之化合物的材料。

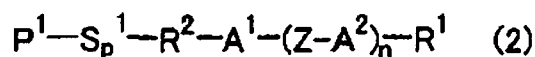
如圖1所示，於PS聚合步驟前，液晶層30中存在聚合性單體3。並且，藉由PS聚合步驟而使聚合性單體3開始聚合，如圖2所示，於水平配向膜12、22上成為PS層13、23，提高水平配向膜12、22所具有之配向限制力。聚合性單體3亦可混合複數種而使用。

PS層13、23可藉由將含有液晶材料與聚合性單體之液晶

組合物注入陣列基板10與彩色濾光片基板20之間，並對液晶層30進行一定量之光之照射，使聚合性單體3聚合而形成。再者，此時，藉由於對液晶層30施加閾值以上之電壓之狀態下進行聚合，而形成具有沿液晶分子之初期傾斜之形狀的PS層13、23，故而可獲得配向穩定性更高之PS層13、23。再者，亦可視需要於液晶組合物中添加聚合起始劑。

作為可用於實施例1~12之聚合性單體3，可列舉：包含一種以上具有環結構之單官能或多官能之聚合性基的單體。作為此種單體，例如可列舉下述化學式(2)所表示之化合物：

[化2]



(式中，

R^1 為 $-R^2-Sp^1-P^1$ 基、氫原子、鹵素原子、 $-CN$ 基、 $-NO_2$ 基、 $-NCO$ 基、 $-NCS$ 基、 $-OCN$ 基、 $-SCN$ 基、 $-SF_5$ 基或碳數為1~12之直鏈狀或者分支狀之烷基；

P^1 表示聚合性基；

Sp^1 表示碳數為1~6之直鏈狀、分支狀或環狀之伸烷基或者環氧烷基、或直接鍵結；

R^1 所具有之氫原子亦可經氟原子或氯原子取代；

R^1 所具有之 $-CH_2-$ 基亦可經氧原子及硫原子未相互鄰接範圍內之 $-O-$ 基、 $-S-$ 基、 $-NH-$ 基、 $-CO-$ 基、 $-COO-$ 基、

-OCO-基、-O-COO-基、-OCH₂-基、-CH₂O-基、-SCH₂-基、-CH₂S-基、-N(CH₃)-基、-N(C₂H₅)-基、-N(C₃H₇)-基、-N(C₄H₉)-基、-CF₂O-基、-OCF₂-基、-CF₂S-基、-SCF₂-基、-N(CF₃)-基、-CH₂CH₂-基、-CF₂CH₂-基、-CH₂CF₂-基、-CF₂CF₂-基、-CH=CH-基、-CF=CF-基、-C≡C-基、-CH=CH-COO-基或-OCO-CH=CH-基取代；

R²表示-O-基、-S-基、-NH-基、-CO-基、-COO-基、-OCO-基、-O-COO-基、-OCH₂-基、-CH₂O-基、-SCH₂-基、-CH₂S-基、-N(CH₃)-基、-N(C₂H₅)-基、-N(C₃H₇)-基、-N(C₄H₉)-基、-CF₂O-基、-OCF₂-基、-CF₂S-基、-SCF₂-基、-N(CF₃)-基、-CH₂CH₂-基、-CF₂CH₂-基、-CH₂CF₂-基、-CF₂CF₂-基、-CH=CH-基、-CF=CF-基、-C≡C-基、-CH=CH-COO-基、-OCO-CH=CH-基或直接鍵結；

A¹及A²相同或不同，表示1,2-伸苯基、1,3-伸苯基、1,4-伸苯基、萘-1,4-二基、萘-1,5-二基、萘-2,6-二基、1,4-伸環己基、1,4-伸環己烯基、1,4-雙環[2.2.2]伸辛基、哌啶-1,4-二基、萘-2,6-二基、十氫萘-2,6-二基、1,2,3,4-四氫萘-2,6-二基、茛滿-1,3-二基、茛滿-1,5-二基、茛滿-2,5-二基、菲-1,6-二基、菲-1,8-二基、菲-2,7-二基、菲-3,6-二基、蒽-1,5-二基、蒽-1,8-二基、蒽-2,6-二基、或蒽-2,7-二基；

A¹及A²所具有之-CH₂-基亦可經未相互鄰接範圍內之-O-

基或-S-基取代；

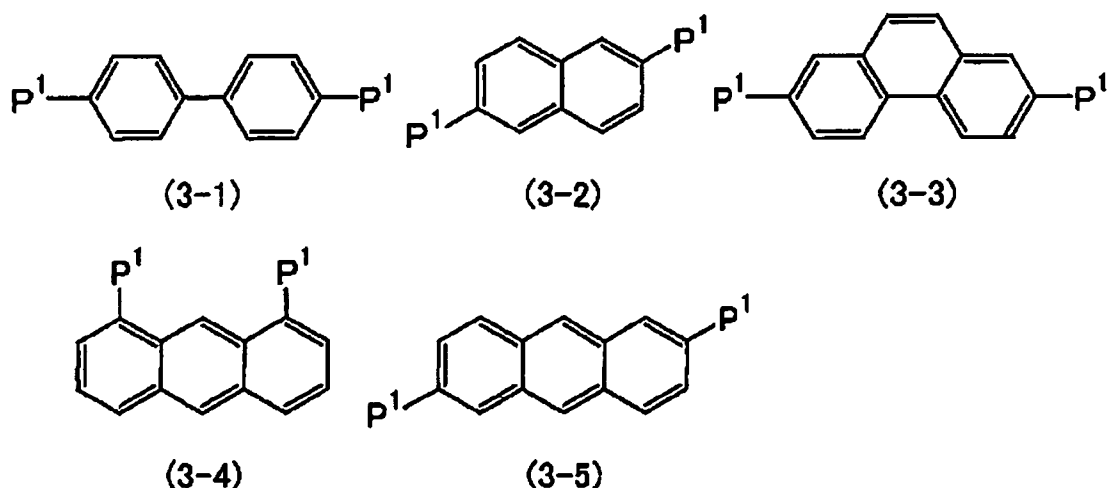
A^1 及 A^2 所具有之氫原子亦可經氟原子、氯原子、-CN基、或碳數為1~6之烷基、烷氧基、烷基羰基、烷氧基羰基或者烷基羰氧基取代；

Z相同或不同，表示-O-基、-S-基、-NH-基、-CO-基、-COO-基、-OCO-基、-O-COO-基、-OCH₂-基、-CH₂O-基、-SCH₂-基、-CH₂S-基、-N(CH₃)-基、-N(C₂H₅)-基、-N(C₃H₇)-基、-N(C₄H₉)-基、-CF₂O-基、-OCF₂-基、-CF₂S-基、-SCF₂-基、-N(CF₃)-基、-CH₂CH₂-基、-CF₂CH₂-基、-CH₂CF₂-基、-CF₂CF₂-基、-CH=CH-基、-CF=CF-基、-C≡C-基、-CH=CH-COO-基、-OCO-CH=CH-基或直接鍵結；

n為0、1或2)。

更具體而言，例如可列舉下述化學式(3-1)~(3-5)所表示之任一化合物：

[化3]



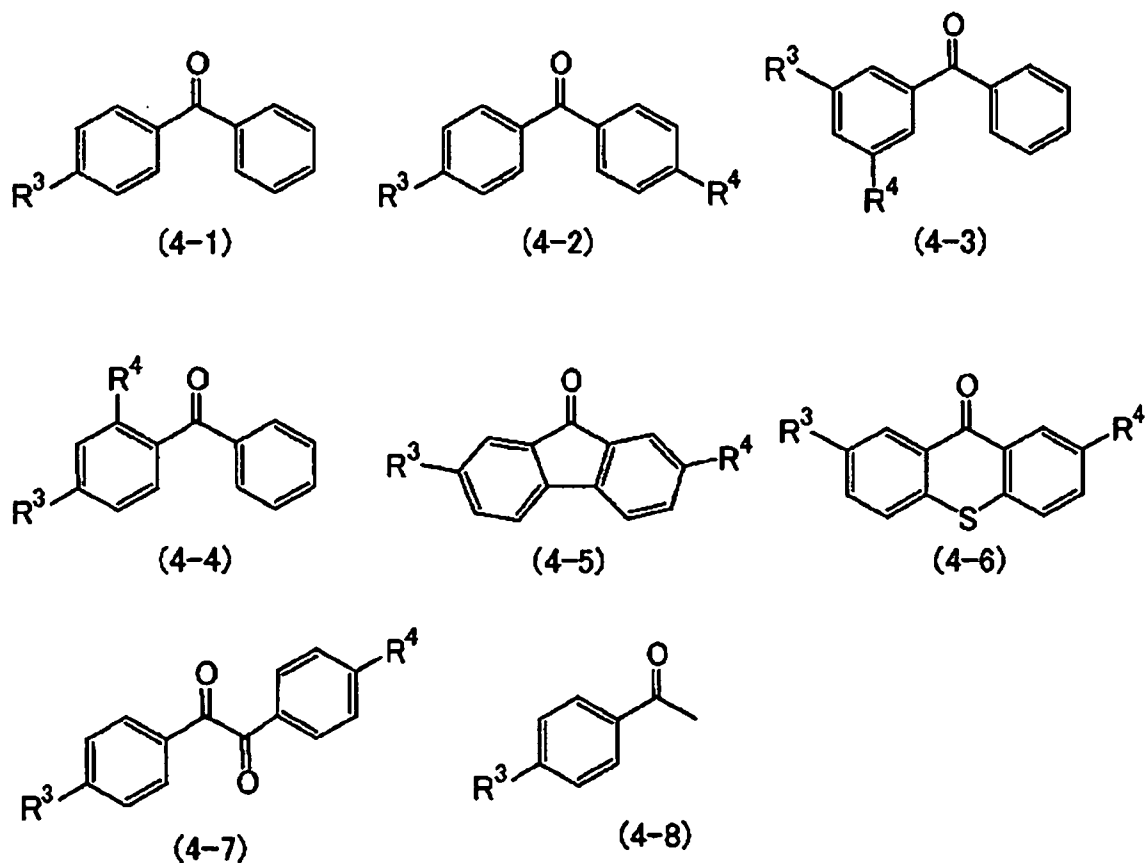
(式中， P^1 相同或不同，表示聚合性基；苯環所具有之氫原子之一部分或全部亦可經鹵素原子或碳數為1~12之烷基或者烷氧基取代；又，上述碳數為1~12之烷基或者烷氧基所具有之氫原子之一部分或全部亦可經鹵素原子取代)。

上述化學式(3-1)~(3-5)所表示之單體係藉由照射紫外光而引起光分解，並生成自由基之化合物，故而即便無聚合起始劑亦可進行聚合反應，可防止於PS步驟結束後亦殘留聚合起始劑等所引起之殘像等顯示品質之降低。

作為上述 P^1 ，例如可列舉：丙烯醯氧基、甲基丙烯醯氧基、乙烯基、乙烯氧基、丙烯醯胺基或甲基丙烯醯胺基。

作為可用於實施例1~12之其他聚合性單體3，例如可列舉下述化學式(4-1)~(4-8)所表示之任一化合物：

[化4]



(式中，

R^3 及 R^4 相同或不同，表示 $-Sp^2-P^2$ 基、氫原子、鹵素原子、 $-CN$ 基、 $-NO_2$ 基、 $-NCO$ 基、 $-NCS$ 基、 $-OCN$ 基、 $-SCN$ 基、 $-SF_5$ 基或碳數為1~12之直鏈狀或者分支狀之烷基、芳烷基或者苯基；

R^3 及 R^4 之至少一者包含 $-Sp^2-P^2$ 基；

P^2 表示聚合性基；

Sp^2 表示碳數為1~6之直鏈狀、分支狀或環狀之伸烷基或者環氧烷基、或直接鍵結；

於 R^3 及 R^4 之至少一者為碳數為1~12之直鏈狀或分支狀之烷基、芳烷基或苯基時，上述 R^3 及 R^4 之至少一者所具有之氫原子亦可經氟原子、氯原子或 $-Sp^2-P^2$ 基取代；

R^1 及 R^2 所具有之 $-CH_2-$ 基亦可經氧原子、硫原子及氮原子未相互鄰接範圍內之 $-O-$ 基、 $-S-$ 基、 $-NH-$ 基、 $-CO-$ 基、 $-COO-$ 基、 $-OCO-$ 基、 $-O-COO-$ 基、 $-OCH_2-$ 基、 $-CH_2O-$ 基、 $-SCH_2-$ 基、 $-CH_2S-$ 基、 $-N(CH_3)-$ 基、 $-N(C_2H_5)-$ 基、 $-N(C_3H_7)-$ 基、 $-N(C_4H_9)-$ 基、 $-CF_2O-$ 基、 $-OCF_2-$ 基、 $-CF_2S-$ 基、 $-SCF_2-$ 基、 $-N(CF_3)-$ 基、 $-CH_2CH_2-$ 基、 $-CF_2CH_2-$ 基、 $-CH_2CF_2-$ 基、 $-CF_2CF_2-$ 基、 $-CH=CH-$ 基、 $-CF=CF-$ 基、 $-C\equiv C-$ 基、 $-CH=CH-COO-$ 基、或 $-OCO-CH=CH-$ 基取代；

苯環所具有之氫原子之一部分或全部亦可經鹵素原子、或碳數為1~12之烷基或者烷氧基取代；又，上述碳數為1~12之烷基或者烷氧基所具有之氫原子之一部分或全部亦

可經鹵素原子取代)。

作為上述 P^2 ，例如可列舉：丙烯醯氧基、甲基丙烯醯氧基、乙烯基、乙烯氧基、丙烯醯胺基或甲基丙烯醯胺基。

上述化學式(4-1)~(4-8)所表示之化合物係藉由照射可見光而奪氫並生成自由基之化合物，故而即便無聚合起始劑亦可進行聚合反應，可防止於PS步驟結束後亦殘留聚合起始劑所引起之殘像等顯示品質之降低。

於陣列基板10與彩色濾光片基板20之間，沿該等基板之外緣設置有密封材81。作為密封材81，例如可使用藉由光或熱而硬化之樹脂。以陣列基板10與彩色濾光片基板20夾持液晶組合物之狀態利用密封材81進行貼合，藉此形成液晶層30。由於在密封材之貼附後進行PS步驟，故而如圖2所示，密封材81形成於水平配向膜12、22上，PS層13、23形成於密封材81所包圍之區域內。

於上述液晶顯示裝置中，自液晶顯示裝置之背面側朝觀察面側依序積層陣列基板10、液晶層30及彩色濾光片基板20而構成液晶單元。陣列基板10之背面側及彩色濾光片基板20之觀察面側上設置有直線偏光板。亦可對該等直線偏光板進而配置相位差板而構成圓偏光板。

上述液晶顯示裝置可為透過型、反射型及反射透過兩用型之任一者。若為透過型或反射透過兩用型，則上述液晶顯示裝置進而具備背光裝置。背光裝置配置於液晶單元之背面側，且係以光依序透過陣列基板10、液晶層30及彩色濾光片基板20之方式配置。若為反射型或反射透過兩用

型，則陣列基板10具備用以反射外部光之反射板。又，至少於將反射光用於顯示之區域中，彩色濾光片基板20之偏光板必需為圓偏光板。

上述液晶顯示裝置亦可設為將彩色濾光片形成於陣列基板上之彩色濾光片陣列(COA, Color Filter On Array)，或將黑矩陣形成於陣列基板上之黑矩陣陣列(BOA, Black Matrix On Array)之形態。又，亦可為單色顯示(Monochrome Display)或場序彩色(Field Sequential Color)方式，於該情形時，無需配置彩色濾光片。

液晶層30中填充有具有藉由施加一定電壓而朝特定之方向配向之特性的液晶材料。液晶層30內之液晶分子可藉由施加閾值以上之電壓而控制其配向性。

藉由分解上述液晶顯示裝置，並進行使用氣相層析質譜分析法(GC-MS, Gas Chromatograph Mass Spectrometry)、飛行時間質譜分析法(TOF-SIMS, Time-of-Flight Secondary Ion Mass Spectrometry)等之化學分析，可確認密封材成分之解析、配向膜成分之解析、存在於PS層中之單體成分之解析等。又，藉由STEM(Scanning Transmission Electron Microscope, 掃描型透過電子顯微鏡)、SEM(Scanning Electron Microscope, 掃描型電子顯微鏡)等顯微鏡觀察，可確認包含配向膜、PS層之液晶單元之剖面形狀。又，於使用真空注入法作為液晶之填充方法之情形時，密封劑形狀上存在注入口之圖案。

以下，基於實際製作例對實施例1~12之液晶顯示裝置之

製造方法進行詳述。

實施例1

實施例1係FFS模式之液晶單元之製作例。又，實施例1相當於本發明之第一製造方法。準備具有帶狹縫之電極與平板狀之電極(整面電極)之TFT基板(FFS基板)及具有彩色濾光片之對向基板，利用旋轉塗佈法將成為水平配向膜之材料之聚乙炔肉桂酸酯溶液塗佈於各基板上。TFT基板之大小為10吋。於上述帶狹縫之電極與整面電極中，一者成為信號電極，另一者成為共用電極。圖3為實施例1之帶狹縫之電極基板之平面模式圖。圖3之兩個箭頭表示照射偏光方向(使用負型液晶分子之情形)。使用透光性之材料作為帶狹縫之電極71及整面電極72之材料。又，將帶狹縫之電極之狹縫71a之形狀設為V字狀，將帶狹縫之電極之狹縫71a之寬度L設為3 μm ，將狹縫71a間之距離S設為5 μm 。聚乙炔肉桂酸酯溶液係於等量混合有N-甲基-2-吡咯啉酮與乙二醇單丁醚之溶劑中，以成為整體之3重量%之方式溶解聚乙炔肉桂酸酯而製備。

於利用旋轉塗佈法塗佈後，於100℃下進行1分鐘預乾燥，繼而一面進行氮氣沖洗一面於220℃下進行40分鐘焙燒。焙燒後之配向膜之膜厚於TFT基板之顯示區域(有效區域)之帶狹縫之電極上為75 nm。又，於彩色濾光片基板之顯示區域(有效區域)上為85 nm。

其次，為了將顯示區域(有效區域)中之液晶層之厚度設為3.5 μm ，於對向基板上形成感光性間隔件。將感光性間

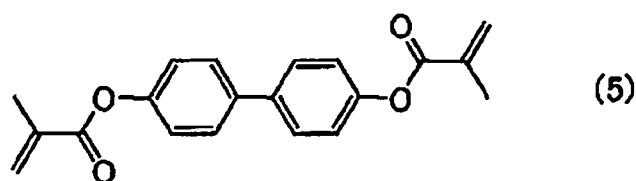
隔件之底徑設為12 μm 。再者，底徑係定義為感光性間隔件中與配向膜之正下層相接之部分之直徑。

其次，作為配向處理，於波長為313 nm下以成為5 J/cm^2 之方式自基板法線方向對各基板之表面照射直線偏光紫外線。此時直線偏光之偏光度為30:1。再者，如圖3所示，將此時帶狹縫之電極之長度方向與偏光方向所成之角設為 10° 。藉此，液晶分子74於未施加電壓時，於相對於上述直線偏光紫外線之偏光方向大致正交之方向上具有配向性，施加閾值以上之電壓時，於相對於上述帶狹縫之電極之長度方向大致正交之方向上具有配向性。

其次，使用分注器將熱-可見光併用密封材(World Rock，協立化學產業公司製造)沿TFT基板之外緣描繪於TFT基板上。

其次，將含有液晶材料及單體之液晶組合物滴加於對向基板上。作為液晶組合物，使用對MLC-6610(Merck公司製造)，以相對於液晶組合物整體成為5重量%之方式添加具有烯基之液晶性分子反式-4-丙基-4'-乙烯基-1,1'-雙環己烷，並且以相對於液晶組合物整體成為1.0重量%之方式添加作為單體之下述化學式(5)所表示之聯苯-4,4'-二基雙(丙烯酸2-甲酯)而成者。再者，下述化學式(5)所表示之單體之吸收波長端為325 nm，係不會藉由365 nm以上之光或熱而充分進行聚合之化合物。

[化 5]



其次，以所照射之紫外線之偏光方向於各基板上相互一致之方式分別對上述兩種基板調整配置，並將該等貼合。

其次，一面以 0.5 kgf/cm^2 之壓力對經貼合之基板加壓，一面利用超高壓 UV(Ultraviolet，紫外線)燈(USH-500D，Ushio 電機公司製造)使密封劑硬化。此時，於上述經貼合之基板與上述超高壓 UV 燈之間配置遮斷 380 nm 以下之波長之光之濾光片，以使紫外線照射不到上述基板。

其後，一面持續加壓一面於 130°C 下進行 40 分鐘之加熱，使密封劑熱硬化，並且進行使液晶分子為各向同性相之再配向處理。又，使電極間短路，並亦對玻璃基板之表面進行去靜電處理，以使液晶配向不由外場而擾亂。

如此，獲得在垂直於對配向膜照射之紫外線之偏光方向之方向上且於基板面內單軸配向的液晶單元。

以上步驟均於黃色螢光燈下操作，使來自螢光燈之紫外線未曝露於液晶單元內。又，於進行其次之 PS 處理前，將液晶單元於 130°C 下加熱 40 分鐘並仔細進行去靜電處理。

其次，為了對該液晶單元進行 PS 處理而利用黑光燈(FHF32BLB，東芝公司製造)照射 1.5 J/cm^2 之非偏光紫外線。藉此，進行聯苯-4,4'-二基雙(丙烯酸 2-甲酯)之聚合。

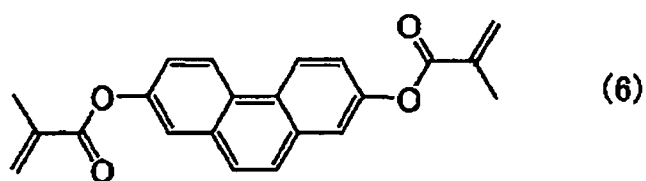
以上述方式製作實施例1之液晶單元。

使用該液晶單元組裝液晶顯示面板，以目視確認顯示，結果獲得無配向不均且殘像較少之良好之顯示。

實施例2

除單體之種類不同以外，以與實施例1相同之步驟製作液晶單元。實施例2相當於本發明之第一製造方法。具體而言，作為液晶組合物，使用對MLC-6610(Merck公司製造)，以相對於液晶組合物整體成為5重量%之方式添加具有烯基之液晶性分子反式-4-丙基-4'-乙烯基-1,1'-雙環己烷，並且以相對於液晶組合物整體成為1.0重量%之方式添加作為單體之下述化學式(6)所表示之菲-2,7-二基雙(丙烯酸2-甲酯)而成者。再者，下述化學式(6)所表示之單體之吸收波長端為360 nm，係不會藉由405 nm以上之光或熱而充分進行聚合之化合物。

[化6]



使用該液晶單元組裝液晶顯示面板，以目視確認顯示，結果獲得無配向不均且殘像較少之良好之顯示。

圖4係表示上述化學式(5)所表示之化合物及上述化學式(6)所表示之化合物之吸收光譜的圖表。測定係使用可見光-紫外線吸收光譜測定裝置V7100(日本分光公司製造)。

實施例 3

於實施例 3 中，使用熱硬化密封材(HC1413FP，三井化學公司製造)作為密封材，及未進行用以使密封材硬化之利用超高壓UV燈之紫外線照射，除此以外，以與實施例 1 相同之步驟製作液晶單元。實施例 3 相當於本發明之第二製造方法。使用該液晶單元組裝液晶顯示面板，以目視確認顯示，結果獲得無配向不均且殘像較少之良好之顯示。

比較例 1

使用熱-紫外線併用密封材(Photolec S-WB，積水化學工業公司製造)作為密封材，且未配置遮斷 380 nm 以下之波長之光之濾光片，為了使密封材硬化，進行利用超高壓UV燈(USH-500D，Ushio電機公司製造)之紫外線照射，除此以外，以與實施例 3 相同之方法組裝液晶單元，以目視確認顯示，結果於顯示區域整體上確認到配向不均。

比較例 2

使密封材硬化時，為了對顯示區域遮光而配置經鉻鍍敷之石英玻璃，以使紫外線照射不到顯示區域，除此以外，以與比較例 1 相同之方式實施，結果確認到如圖 12 所示之沿密封材(顯示區域外周)之配向不均。

實施例 4

實施例 4 為 FFS 模式之液晶單元之製作例。實施例 4 相當於本發明之第三製造方法。準備具有帶狹縫之電極與平板狀之電極(整面電極)之 TFT 基板(FFS 基板)、及具有彩色濾光片之對向基板，利用旋轉塗佈法將成為水平配向膜之材

料之聚乙 烯肉桂酸酯溶液塗佈於各基板上。TFT基板之大小為10吋。使用透光性之材料作為帶狹縫之電極71及整面電極72之材料。又，將帶狹縫之電極之狹縫71a之形狀設為V字狀，將帶狹縫之電極之狹縫71a之寬度L設為3 μm ，將狹縫71a間距離S設為5 μm 。聚乙 烯肉桂酸酯溶液係於等量混合有N-甲基-2-吡咯啉酮與乙 二醇單丁醚之溶劑中，以成為整體之3重量%之方式溶解聚乙 烯肉桂酸酯而製備。

於利用旋轉塗佈法塗佈後，於100°C下進行1分鐘預乾燥，繼而一面進行氮氣沖洗一面於220°C下進行40分鐘焙燒。焙燒後之配向膜之膜厚於TFT基板之顯示區域(有效區域)之帶狹縫之電極上為75 nm。又，於彩色濾光片基板之顯示區域(有效區域)上為85 nm。

其次，為了將顯示區域(有效區域)上之液晶層之厚度設為3.5 μm ，於對向基板上形成感光性間隔件。將感光性間隔件之底徑設為12 μm 。再者，底徑係定義為感光性間隔件中與配向膜之正下層相接觸之部分之直徑。

其次，作為配向處理，於波長為313 nm下以成為5 J/cm²之方式自基板法線方向對各基板之表面照射直線偏光紫外線。再者，將此時帶狹縫之電極之長度方向與偏光方向所成之角設為10°。

其次，使用分注器將熱-紫外線併用密封材(Photolec S-WB，積水化學工業公司製造)沿TFT基板之外緣描繪於TFT基板上。此時，作為描繪圖案，設為以可於後續步驟

中注入液晶組合物之方式而於一部分上設置注入口者。

其次，以所照射之紫外線之偏光方向於各基板上相互一致之方式分別對上述兩種基板調整配置，並將該等貼合。

其次，一面以 0.5 kgf/cm^2 之壓力對經貼合之基板加壓，一面利用超高壓UV燈(USH-500D，Ushio電機公司製造)使密封劑硬化。其後，一面持續加壓一面於 130°C 下進行40分鐘之加熱，使密封劑進而硬化。

其次，使用真空注入(Dip)法，將含有液晶材料及單體之液晶組合物注入一對基板間。作為液晶組合物，可使用與實施例1相同者。於液晶組合物之注入後，利用環氧系接著劑(Araldite AR-S30，Nichiban公司製造)密封單元之注入口。

其次，為了消除液晶之流動配向，於 130°C 下進行40分鐘加熱，進行使液晶分子為各向同性相之再配向處理。又，使電極間短路，並亦對玻璃基板之表面進行去靜電處理，以使液晶配向不由外場擾亂。

如此，獲得在垂直於對配向膜照射之紫外線之偏光方向之方向上且於基板面內單軸配向之液晶單元。

以上步驟均於黃色螢光燈下操作，使來自螢光燈之紫外線未暴露於液晶單元內。又，於進行其次之PS處理前，將液晶單元於 130°C 下加熱40分鐘並仔細進行去靜電處理。

其次，為對該液晶單元進行PS處理而利用黑光燈(FHF32BLB，東芝公司製造)照射 1.5 J/cm^2 之紫外線。藉此進行聯苯-4,4'-二基雙(丙烯酸2-甲酯)之聚合。以上述方式

製作實施例4之液晶單元。

使用該液晶單元組裝液晶顯示面板，以目視確認顯示，結果獲得無配向不均且殘像較少之良好之顯示。

比較例3

除使用液晶滴加法而非真空注入法作為液晶注入法以外，以與實施例4相同之方法組裝液晶單元(即與比較例1相同)，以目視確認顯示，結果確認到如圖12所示之沿密封材(顯示區域外周)之配向不均。

實施例5

於實施例5中，除使用具有環丁烷骨架之聚醯亞胺溶液作為配向膜材料，及配向處理之條件以外，以與實施例1相同之方式完成液晶單元。將配向膜材料對基板之塗佈及乾燥設為與實施例1相同之條件。作為配向處理，於波長為254 nm下以成為500 mJ/cm²之方式自各基板之法線方向對各基板之表面照射直線偏光紫外線。藉此，塗佈於基板上之配向膜材料產生光分解反應而形成水平配向膜。

評價使用實施例5之液晶單元之顯示面板之性能，結果未觀察到密封劑周邊之顯示不均、驅動電壓之上升、對比度之降低及電壓保持率之明顯降低。進而，對於殘像獲得格外之改善效果。

評價試驗1

為了驗證將上述化學式(5)所表示之化合物用作單體時，使密封材硬化之光之波長為何種程度會對單體之聚合造成影響，製作參考例1~4之液晶單元並進行實驗。

參考例 1

準備一組不具有電極等之毛坯玻璃基板，利用旋轉塗佈法將成為水平配向膜之材料之聚乙烯肉桂酸酯溶液塗佈於各基板上。聚乙烯肉桂酸酯溶液係於等量混合有N-甲基-2-吡咯啉酮與乙二醇單丁醚之溶劑中，以成為整體之3重量%之方式溶解聚乙烯肉桂酸酯而製備。

於利用旋轉塗佈法塗佈後，於90℃下進行1分鐘預乾燥，繼而一面進行氮氣沖洗一面於220℃下進行60分鐘焙燒。焙燒後之配向膜之膜厚為100 nm。

其次，作為配向處理，於波長為313 nm下以成為5 J/cm²之方式自基板法線方向對各基板之表面照射直線偏光紫外線。

其次，使用網版將熱硬化密封材(HC1413FP，三井化學公司製造)沿一方之基板之外緣描繪於該一方之基板上。此時，作為描繪圖案，係設為以可於後續步驟中注入液晶組合物之方式而於一部分上設置注入口者。

其次，為了使液晶層之厚度成為3.5 μm，於一方之基板上散佈直徑為3.5 μm之珠粒(SP-2035，積水化學工業公司製造)。並且，以所照射之紫外線之偏光方向於各基板上相互一致之方式分別對上述兩種基板調整配置，並將該等貼合。

其次，一面以0.5 kgf/cm²之壓力對經貼合之基板加壓，一面利用超高壓UV燈(USH-500D，Ushio電機公司製造)使密封劑硬化。其後，一面持續加壓一面於130℃下進行60

分鐘之加熱，使密封劑進而硬化。

其次，使用真空注入法將含有液晶材料及單體之液晶組合物注入一對基板間。作為液晶組合物，使用對MLC-6610(Merck公司製造)，以相對於液晶組合物整體成為5重量%之方式添加液晶性分子反式-4-丙基-4'-乙烯基-1,1'-雙環己烷，並且以相對於液晶組合物整體成為0.3重量%之方式添加作為單體之聯苯-4,4'-二基雙(丙烯酸2-甲酯)而成為者。於液晶組合物之注入後，利用環氧系接著劑(Araldite AR-S30，Nichiban公司製造)密封單元之注入口。

其次，使電極間短路，並亦對玻璃基板之表面進行去靜電處理，以使液晶配向不由外場擾亂。於該時間點上，液晶分子流動配向。

其次，將超高壓UV燈(USH-500D，Ushio電機公司製造)設為光源，使 2 J/cm^2 之光通過340 nm帶通濾波器照射於液晶單元整體。

將如此製作之參考例1之液晶單元於 130°C 下加熱40分鐘而進行再配向處理，結果液晶組合物中進行PS聚合而使液晶之配向固定化，液晶保持流動配向。

參考例2

將超高壓UV燈(USH-500D，Ushio電機公司製造)設為光源，使 2 J/cm^2 之光通過360 nm帶通濾波器照射於液晶單元整體而進行PS步驟，除此以外，使用與參考例1同樣之方法製作參考例2之液晶單元。將該液晶單元於 130°C 下加熱40分鐘而進行再配向處理，結果液晶組合物中進行PS聚合

而使液晶之配向固定化，液晶保持流動配向。

參考例3

將超高壓UV燈(USH-500D，Ushio電機公司製造)設為光源，使 2 J/cm^2 之光通過365 nm帶通濾波器照射於液晶單元整體而進行PS步驟，除此以外，使用與參考例1同樣之方法製作參考例3之液晶單元。將該液晶單元於 130°C 下加熱40分鐘而進行再配向處理，結果液晶消除流動配向而成為均勻之單軸配向。

參考例4

將超高壓UV燈(USH-500D，Ushio電機公司製造)設為光源，使 2 J/cm^2 之光通過370 nm帶通濾波器照射於液晶單元整體而進行PS步驟，除此以外，使用與參考例1同樣之方法製作參考例4之液晶單元。將該液晶單元於 130°C 下加熱40分鐘而進行再配向處理，結果液晶消除流動配向而成為均勻之單軸配向。

根據以上所述，可知藉由至少遮斷具有未達365 nm之波長之光，可防止於密封材硬化時上述化學式(5)所表示之單體同時進行聚合。

評價試驗2

為了驗證將上述化學式(6)所表示之化合物用作單體時，使密封材硬化之光之波長為何種程度會對單體之聚合造成影響，製作參考例5~8之液晶單元而進行實驗。

參考例5

使用上述化學式(6)所表示之化合物作為單體，及將超

高壓UV燈(USH-500D, Ushio電機公司製造)設為光源, 使 2 J/cm^2 之光通過380 nm帶通濾波器照射於液晶單元整體而進行PS步驟, 除此以外, 使用與參考例1同樣之方法製作參考例5之液晶單元。將該液晶單元於 130°C 下加熱40分鐘而進行再配向處理, 結果液晶組合物中進行PS聚合而使液晶之配向固定化, 液晶保持流動配向。

參考例6

將超高壓UV燈(USH-500D, Ushio電機公司製造)設為光源, 使 2 J/cm^2 之光通過390 nm帶通濾波器照射於液晶單元整體而進行PS步驟, 除此以外, 使用與參考例5相同之方法製作參考例6之液晶單元。將該液晶單元於 130°C 下加熱40分鐘而進行再配向處理, 結果液晶組合物中進行PS聚合而使液晶之配向固定化, 液晶保持流動配向。

參考例7

將超高壓UV燈(USH-500D, Ushio電機公司製造)設為光源, 使 2 J/cm^2 之光通過400 nm帶通濾波器照射於液晶單元整體而進行PS步驟, 除此以外, 使用與參考例5相同之方法製作參考例7之液晶單元。將該液晶單元於 130°C 下加熱40分鐘而進行再配向處理, 結果液晶消除流動配向而成為均勻之單軸配向。

參考例8

將超高壓UV燈(USH-500D, Ushio電機公司製造)設為光源, 使 2 J/cm^2 之光通過420 nm帶通濾波器照射於液晶單元整體而進行PS步驟, 除此以外, 使用與參考例5相同之方

法製作參考例8之液晶單元。將該液晶單元於130℃下加熱40分鐘而進行再配向處理，結果液晶消除流動配向而成為均勻之單軸配向。

根據以上所述，可知藉由至少遮斷具有未達400 nm之波長之光，可防止於密封材硬化時上述化學式(6)所表示之單體同時進行聚合。

以下，表示本發明者等人針對若利用單體之吸收波長端之波長之光則會使單體進行反應之原因進行考察之結果。圖5係表示使單體溶解於液晶中時與使單體溶解於氯仿等溶劑中時吸收波長不同的圖表。通常而言，如圖5所示，懸浮於真空中或溶劑中之分子與固體之類之以凝聚狀態存在之分子的吸收光譜相比，固體之吸收光譜更寬。認為其原因在於，與液體相比，固體強烈地發揮分子間相互作用，於上述實施例中，單體溶入液晶中，與具有大量極性基及電子之液晶分子強烈地發揮相互作用。因此，認為單體可取更多樣之分子構形或電子激發狀態，故而其結果，液晶中之單體之吸收光譜與將單體溶解於氯仿等溶劑中相比變寬，吸收波長端長波長化。並且，推測長波長化之值之程度為與評價試驗1及2之結果相比+40 nm左右。

其中，於使用波長比單體之吸收波長端長40 nm左右之光使密封劑硬化之情形時，根據單體種類之不同而存在密封劑硬化不充分之情形。例如，實施例2所使用之化學式(6)所表示之菲-2,7-二基雙(丙烯酸2-甲酯)之吸收波長端為360 nm，密封劑硬化所使用之光成為可見光。於利用可見

光使密封材硬化之情形時，硬化處理之製程變長，因此較佳為可使用波長比+40 nm短之光。即，密封劑硬化所使用之光更佳為波長比單體之吸收波長端長，並且波長比+40 nm短。

為了達成該改良，本發明者等人進行銳意研究，結果發現藉由將單體之濃度設為1.0重量%以下，且於照射時對顯示區域遮光，從而即便以更短波長之光使密封材硬化，亦不易沿顯示區域外緣產生顯示不均。藉由該方法，可使密封材之硬化度上升而改善剝離強度，並且以低照射量完成密封劑硬化，故而可縮短製程。其係上述本發明之第四製造方法之思想。以下表示實施例。

實施例6

將液晶組合物所含有之單體之含量相對於液晶組合物整體設為0.4重量%，進而，於經貼合之基板與超高壓UV燈之間，配置遮斷335 nm以下之波長之光的濾光片、及為了對顯示區域遮光而配置經鉻鍍敷之石英玻璃，以使紫外線照射不到顯示區域。此外以與實施例1相同之方式實施。

使用如此製作之液晶單元組裝液晶顯示面板，以目視確認顯示，結果獲得無配向不均且殘像較少之良好之顯示。

實施例7

將液晶組合物所含有之單體之含量相對於液晶組合物整體設為0.4重量%，於單體中使用上述化學式(6)所表示之菲-2,7-二基雙(丙烯酸2-甲酯)，進而，於經貼合之基板與超高壓UV燈之間，配置遮斷370 nm以下之波長之光的濾

光片、及為了對顯示區域遮光而配置經鉻鍍敷之石英玻璃，以使紫外線照射不到顯示區域，此外以與實施例1相同之方式實施。

使用如此製作之液晶單元組裝液晶顯示面板，以目視確認顯示，結果獲得無配向不均且殘像較少之良好之顯示。

評價試驗3

為了驗證使用上述化學式(5)所表示之化合物作為單體時，使密封材硬化之光之波長為何種程度會對單體之聚合造成影響，製作參考例9~12之液晶單元而進行實驗。

參考例9

使用上述化學式(5)所表示之化合物作為單體，及將液晶組合物所含有之單體之含量相對於液晶組合物整體設為0.4重量%，將超高壓UV燈(USH-500D，Ushio電機公司製造)設為光源，並對顯示區域遮光，使 1 J/cm^2 之光通過315 nm帶通濾波器照射於液晶單元整體而進行PS步驟，除此以外使用與參考例1同樣之方法製作參考例9之液晶單元。將該液晶單元於 130°C 下加熱40分鐘而進行再配向處理，結果於液晶組合物中之沿密封材之區域(顯示區域之外緣)上進行PS聚合而使液晶之配向固定化並保持流動配向。

參考例10

將超高壓UV燈(USH-500D，Ushio電機公司製造)設為光源，並對顯示區域遮光，使 1 J/cm^2 之光通過325 nm帶通濾波器照射於液晶單元整體而進行PS步驟，除此以外使用與參考例9相同之方法製作參考例10之液晶單元。將該液晶

單元於130℃下加熱40分鐘而進行再配向處理，結果於液晶組合物中之沿密封材之區域(顯示區域之外緣)上進行PS聚合而使液晶之配向固定化並保持流動配向。

參考例11

將超高壓UV燈(USH-500D，Ushio電機公司製造)設為光源，並對顯示區域遮光，使 1 J/cm^2 之光通過335 nm帶通濾波器照射於液晶單元整體而進行PS步驟，除此以外使用與參考例9相同之方法製作參考例11之液晶單元。將該液晶單元於130℃下加熱40分鐘而進行再配向處理，結果液晶消除流動配向而成為均勻之單軸配向。

參考例12

將超高壓UV燈(USH-500D，Ushio電機公司製造)設為光源，並對液晶單元之顯示區域遮光，使 1 J/cm^2 之光通過345 nm帶通濾波器照射於液晶單元整體而進行PS步驟，除此以外使用與參考例9相同之方法製作參考例12之液晶單元。將該液晶單元於130℃下加熱40分鐘而進行再配向處理，結果液晶消除流動配向而成為均勻之單軸配向。

根據以上所述，可知藉由至少遮斷具有未達335 nm之波長之光，進而對液晶單元之顯示區域遮光，可防止密封材硬化時上述化學式(5)所表示之單體同時進行聚合。

評價試驗4

為了驗證使用上述化學式(6)所表示之化合物作為單體時，使密封材硬化之光之波長為何種程度會對單體之聚合造成影響，製作參考例13~16之液晶單元而進行實驗。

參考例 13

使用上述化學式(6)所表示之化合物作為單體，及將超高壓UV燈(USH-500D，Ushio電機公司製造)設為光源，並對顯示區域遮光，使 1 J/cm^2 之光通過350 nm帶通濾波器照射於液晶單元整體而進行PS步驟，除此以外使用與參考例9相同之方法製作參考例13之液晶單元。將該液晶單元於 130°C 下加熱40分鐘而進行再配向處理，結果於液晶組合物中之沿密封材之區域(顯示區域之外緣)上進行PS聚合而使液晶之配向固定化並保持流動配向。

參考例 14

將超高壓UV燈(USH-500D，Ushio電機公司製造)設為光源，並對顯示區域遮光，使 1 J/cm^2 之光通過360 nm帶通濾波器照射於液晶單元整體而進行PS步驟，除此以外使用與參考例9相同之方法製作參考例14之液晶單元。將該液晶單元於 130°C 下加熱40分鐘而進行再配向處理，結果於液晶組合物中之沿密封材之區域(顯示區域之外緣)上進行PS聚合而使液晶之配向固定化並保持流動配向。

參考例 15

將超高壓UV燈(USH-500D，Ushio電機公司製造)設為光源，並對顯示區域遮光，使 1 J/cm^2 之光通過370 nm帶通濾波器照射於液晶單元整體而進行PS步驟，除此以外使用與參考例9相同之方法製作參考例15之液晶單元。將該液晶單元於 130°C 下加熱40分鐘而進行再配向處理，結果液晶消除流動配向而成為均勻之單軸配向。

參考例 16

將超高壓UV燈(USH-500D, Ushio電機公司製造)設為光源, 並對顯示區域遮光, 使 1 J/cm^2 之光通過380 nm帶通濾波器照射於液晶單元整體而進行PS步驟, 除此以外使用與參考例9相同之方法製作參考例16之液晶單元。將該液晶單元於 130°C 下加熱40分鐘而進行再配向處理, 結果液晶消除流動配向而成為均勻之單軸配向。

根據以上所述, 可知藉由至少遮斷具有未達370 nm之波長之光, 進而對液晶單元之顯示區域遮光, 可防止於密封材硬化時上述化學式(6)所表示之單體同時進行聚合。

評價試驗 5

為了驗證使用上述化學式(5)所表示之化合物作為單體時, 使密封材硬化之光之波長為何種程度會對單體之聚合造成影響, 製作參考例17~20之液晶單元而進行實驗。

參考例 17

使用上述化學式(5)所表示之化合物作為單體, 及將液晶組合物所含有之單體之含量相對於液晶組合物整體設為1.0重量%, 將超高壓UV燈(USH-500D, Ushio電機公司製造)設為光源, 並對顯示區域遮光, 使 1 J/cm^2 之光通過315 nm帶通濾波器照射於液晶單元整體而進行PS步驟, 除此以外, 使用與參考例1同樣之方法製作參考例17之液晶單元。將該液晶單元於 130°C 下加熱40分鐘而進行再配向處理, 於液晶組合物中之沿密封材之區域(顯示區域之外緣)上進行PS聚合而使液晶之配向固定化並保持流動配向。

參考例 18

將超高壓UV燈(USH-500D, Ushio電機公司製造)設為光源, 並遮蔽顯示區域, 使 1 J/cm^2 之光通過325 nm帶通濾波器照射於液晶單元整體而進行PS步驟, 除此以外, 使用與參考例17相同之方法製作參考例18之液晶單元。將該液晶單元於 130°C 下加熱40分鐘而進行再配向處理, 結果於液晶組合物中之沿密封材之區域(顯示區域之外緣)上進行PS聚合而使液晶之配向固定化並保持流動配向。

參考例 19

將超高壓UV燈(USH-500D, Ushio電機公司製造)設為光源, 並對顯示區域遮光, 使 1 J/cm^2 之光通過335 nm帶通濾波器照射於液晶單元整體而進行PS步驟, 除此以外, 使用與參考例17相同之方法製作參考例19之液晶單元。將該液晶單元於 130°C 下加熱40分鐘而進行再配向處理, 結果液晶消除流動配向而成為均勻之單軸配向。

參考例 20

將超高壓UV燈(USH-500D, Ushio電機公司製造)設為光源, 並對液晶單元之顯示區域遮光, 使 1 J/cm^2 之光通過345 nm帶通濾波器照射於液晶單元整體而進行PS步驟, 除此以外, 使用與參考例17相同之方法製作參考例20之液晶單元。將該液晶單元於 130°C 下加熱40分鐘而進行再配向處理, 結果液晶消除流動配向而成為均勻之單軸配向。

根據以上所述, 可知藉由至少遮斷具有未達335 nm之波長之光, 進而對液晶單元之顯示區域遮光, 可防止於密封

材硬化時上述化學式(5)所表示之單體同時進行聚合。

評價試驗6

為了驗證使用上述化學式(6)所表示之化合物作為單體時，使密封材硬化之光之波長為何種程度會對單體之聚合造成影響，製作參考例21~24之液晶單元而進行實驗。

參考例21

使用上述化學式(6)所表示之化合物作為單體，及將超高壓UV燈(USH-500D，Ushio電機公司製造)設為光源，並對顯示區域遮光，使 1 J/cm^2 之光通過350 nm帶通濾波器照射於液晶單元整體而進行PS步驟，除此以外，使用與參考例17相同之方法製作參考例21之液晶單元。將該液晶單元於 130°C 下加熱40分鐘而進行再配向處理，結果於液晶組合物中之沿密封材之區域(顯示區域之外緣)上進行PS聚合而使液晶之配向固定化並保持流動配向。

參考例22

將超高壓UV燈(USH-500D，Ushio電機公司製造)設為光源，並對顯示區域，使 1 J/cm^2 之光通過360 nm帶通濾波器照射於液晶單元整體而進行PS步驟，除此以外，使用與參考例17相同之方法製作參考例22之液晶單元。將該液晶單元於 130°C 下加熱40分鐘而進行再配向處理，結果於液晶組合物中之沿密封材之區域(顯示區域之外緣)上進行PS聚合而使液晶之配向固定化並保持流動配向。

參考例23

將超高壓UV燈(USH-500D，Ushio電機公司製造)設為光

源，並對顯示區域遮光，使 1 J/cm^2 之光通過 370 nm 帶通濾波器照射於液晶單元整體而進行PS步驟，除此以外，使用與參考例17相同之方法製作參考例23之液晶單元。將該液晶單元於 130°C 下加熱40分鐘而進行再配向處理，結果液晶消除流動配向而成為均勻之單軸配向。

參考例24

將超高壓UV燈(USH-500D，Ushio電機公司製造)設為光源，並對顯示區域遮光，使 1 J/cm^2 之光通過 380 nm 帶通濾波器照射於液晶單元整體而進行PS步驟，除此以外，使用與參考例17相同之方法製作參考例24之液晶單元。將該液晶單元於 130°C 下加熱40分鐘而進行再配向處理，結果液晶消除流動配向而成為均勻之單軸配向。

根據以上所述，可知藉由至少遮斷具有未達 370 nm 之波長之光，進而對液晶單元之顯示區域遮光，可防止密封材硬化時上述化學式(6)所表示之單體同時進行聚合。

實施例8

於實施例1中對液晶單元進行PS處理時照射非偏光紫外線，但於本實施例中，組合UV-B紫外線燈(FHF32-UVB，三共電氣公司製造)與膜偏光板而照射 1.5 J/cm^2 之直線偏光紫外線。此時之偏光度為 $10:1$ 。偏光方向係與對光配向膜進行配向處理時之偏光相同之方向。除該等以外，以與實施例1相同之方法製作液晶單元，結果獲得均勻且單軸配向之液晶單元，進而與實施例1相比液晶之配向性改善，對比度相對於實施例1上升10%左右。

實施例9

除進行PS處理時照射與實施例8相同之直線偏光紫外線以外，以與實施例2相同之方法製作液晶單元，結果獲得液晶均勻地單軸配向之液晶單元，進而與實施例2相比液晶之配向性改善，對比度相對於實施例2上升10%左右。

實施例10

除進行PS處理時照射與實施例8相同之直線偏光紫外線以外，以與實施例5相同之方法製作液晶單元，結果獲得液晶均勻地單軸配向之液晶單元，進而與實施例5相比液晶之配向性改善，對比度相對於實施例5上升5%左右。

實施例11

除進行PS處理時照射與實施例8相同之直線偏光紫外線以外，以與實施例6相同之方法製作液晶單元，結果獲得液晶均勻地單軸配向之液晶單元，進而與實施例6相比液晶之配向性改善，對比度相對於實施例6上升10%左右。

實施例12

除進行PS處理時照射與實施例8相同之直線偏光紫外線以外，以與實施例7相同之方法製作液晶單元，結果獲得液晶均勻地單軸配向之液晶單元，進而與實施例7相比液晶之配向性改善，對比度相對於實施例7上升10%左右。

再者，本申請案係基於2011年8月25日提出申請之日本專利申請案2011-183797號，並根據巴黎條約及所移交之國家之法規而主張優先權。該申請案之內容係將其整體作為參照而併入本申請案中。

【圖式簡單說明】

圖1係藉由實施例1~12之液晶顯示裝置之製造方法而製作之液晶顯示裝置之剖面模式圖，表示PS聚合步驟前。

圖2係藉由實施例1~12之液晶顯示裝置之製造方法而製作之液晶顯示裝置之剖面模式圖，表示PS聚合步驟後。

圖3係實施例1之帶狹縫之電極基板之平面模式圖。

圖4係表示上述化學式(5)所表示之化合物及上述化學式(6)所表示之化合物之吸收光譜的圖表。

圖5係表示使單體溶解於液晶中時與使單體溶解於氯仿等溶劑中時吸收波長不同的圖表。

圖6係表示進行光配向處理而製作之IPS模式之液晶單元之殘像之情況的模式圖。

圖7係表示引入光配向處理，且採用PS步驟而製作之IPS模式之液晶單元之殘像之情況的模式圖。

圖8係比較利用由光不活性之材料所形成之配向膜進行PS步驟時聚合性單體之聚合之情況的模式圖。

圖9係比較將由具有光活性之材料所形成之配向膜與PS步驟組合時聚合性單體之聚合之情況的模式圖。

圖10係表示使聚合性單體相對於垂直配向膜聚合時之情況的模式圖。

圖11係表示使聚合性單體相對於水平配向膜聚合時之情況的模式圖。

圖12係表示於液晶顯示面板中，於顯示區域之外周產生顯示不均之狀態的照片圖。

【主要元件符號說明】

3、33、43、53、63	聚合性單體
10	陣列基板
11、21	透明基板
12、22	水平配向膜
13、23	PS層(聚合物層)
20	彩色濾光片基板
21	透明基板
30	液晶層
32、42	配向膜
33a、43a	聚合性單體(未激發)
33b、43b	聚合性單體(激發狀態)
52	光活性基(垂直配向膜分子)
54、64、74	液晶分子
55	疏水基
62	光活性基(水平配向膜分子)
71	帶狹縫之電極
71a	狹縫
72	整面電極
81	密封材

七、申請專利範圍：

1. 一種液晶顯示裝置之製造方法，其特徵在於具有如下步驟：

於一對基板之至少一方之基板上形成包含光活性材料之水平配向膜；

於該一對基板之一方之基板上滴加含有液晶材料及相對於液晶組合物整體為1.0重量%以下之單體的液晶組合物；

對沿該一對基板之一方之基板之外緣塗佈之密封材照射波長比該單體之吸收波長端長40 nm以上之光，使密封材硬化；及

對密封於該一對基板間之該液晶組合物照射光，使該單體聚合而於該水平配向膜上形成對靠近之液晶分子進行配向控制之聚合物層。

2. 一種液晶顯示裝置之製造方法，其特徵在於具有如下步驟：

於一對基板之至少一方之基板上形成包含光活性材料之水平配向膜；

於該一對基板之一方之基板上滴加含有液晶材料及相對於液晶組合物整體為0.4重量%以下之單體的液晶組合物；

一面對顯示區域進行遮光，一面對沿該一對基板之一方之基板之外緣塗佈之密封材照射波長比該單體之吸收波長端長10 nm以上之光，使密封材硬化；及

對密封於該一對基板間之該液晶組合物照射光，使該單體聚合而於該水平配向膜上形成對靠近之液晶分子進行配向控制之聚合物層。

3. 如請求項1或2之液晶顯示裝置之製造方法，其中上述光活性材料為光配向膜材料。
4. 如請求項3之液晶顯示裝置之製造方法，其中上述光配向膜材料包含具有環丁烷骨架之化合物。
5. 如請求項3之液晶顯示裝置之製造方法，其中上述光配向膜材料包含具有光異構化型、光二聚化型或其兩方之官能基之化合物。
6. 如請求項5之液晶顯示裝置之製造方法，其中上述光異構化型或光二聚化型之官能基為肉桂酸酯基或其衍生物。
7. 如請求項3之液晶顯示裝置之製造方法，其中使上述單體聚合而於水平配向膜上形成對靠近之液晶分子進行配向控制之聚合物層的步驟所使用之光為直線偏光。
8. 如請求項1或2之液晶顯示裝置之製造方法，其中上述單體之聚合性官能基為丙烯酸酯基、甲基丙烯酸酯基、乙烯基或乙烯氧基。
9. 如請求項1或2之液晶顯示裝置之製造方法，其中上述液晶組合物含有於分子結構中包含除苯環之共軛雙鍵以外之多重鍵的液晶分子。
10. 如請求項9之液晶顯示裝置之製造方法，其中上述多重鍵為雙鍵。

11. 如請求項10之液晶顯示裝置之製造方法，其中上述雙鍵包含於烯基中。
12. 如請求項1或2之液晶顯示裝置之製造方法，其中上述液晶層之配向型為IPS型、FFS型、OCB型、TN型、STN型、FLC型或PDLC型。
13. 如請求項12之液晶顯示裝置之製造方法，其中上述一對基板之至少一者具有多區域結構。

八、圖式：

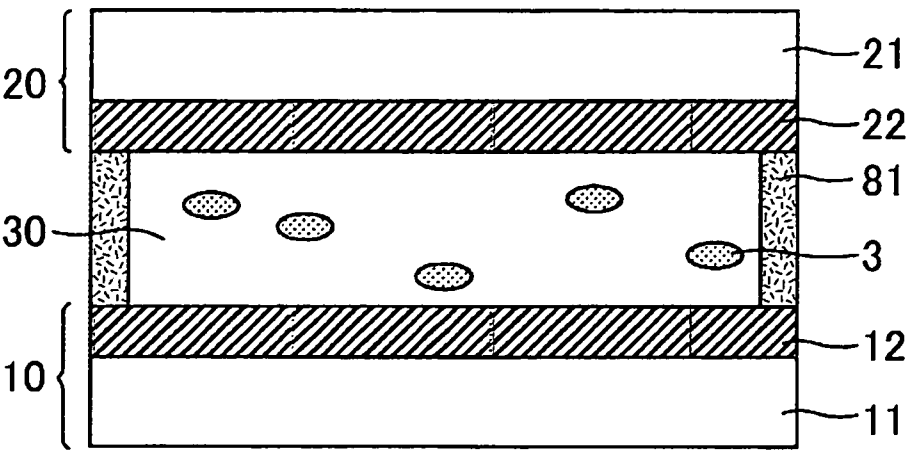


圖 1

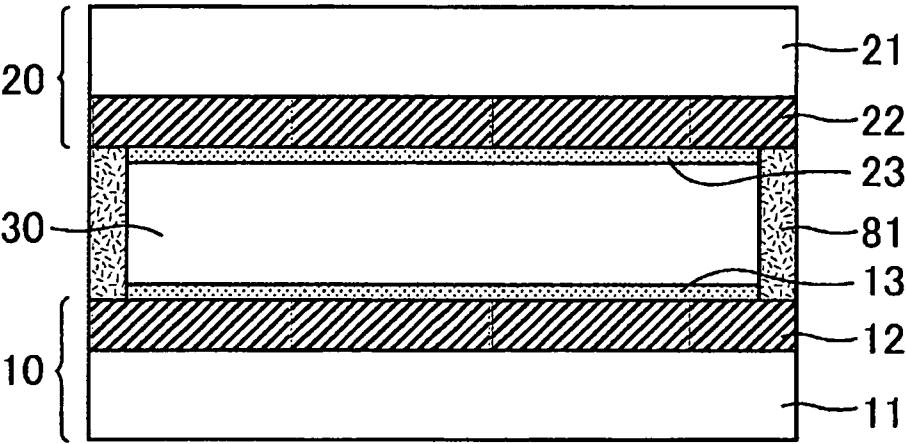


圖 2

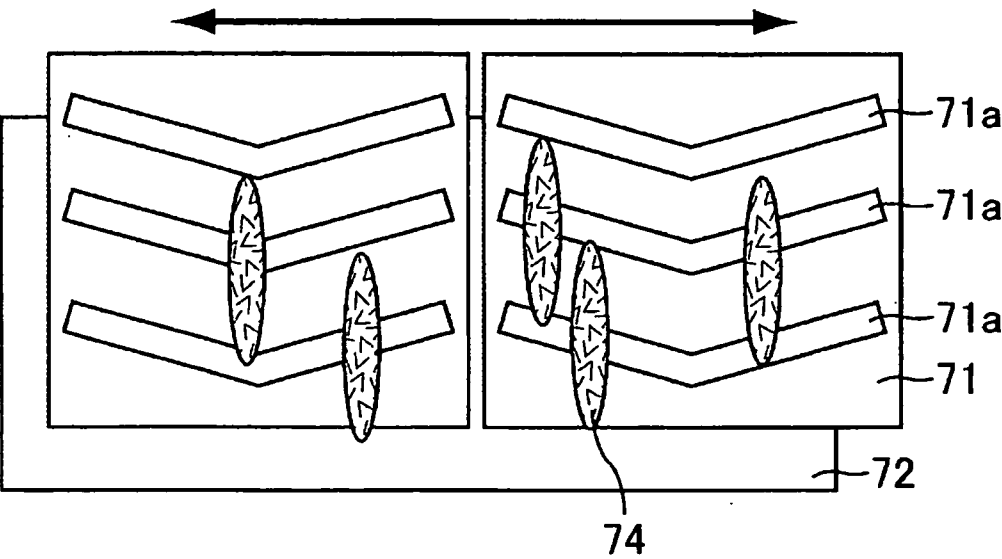


圖 3

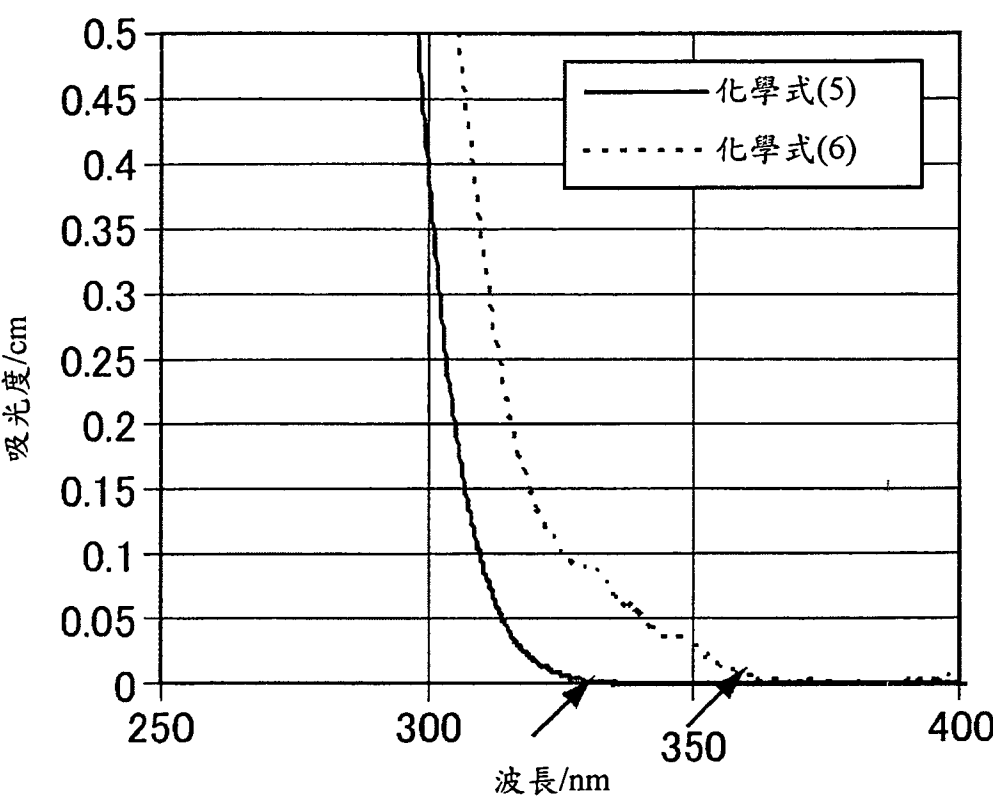


圖 4

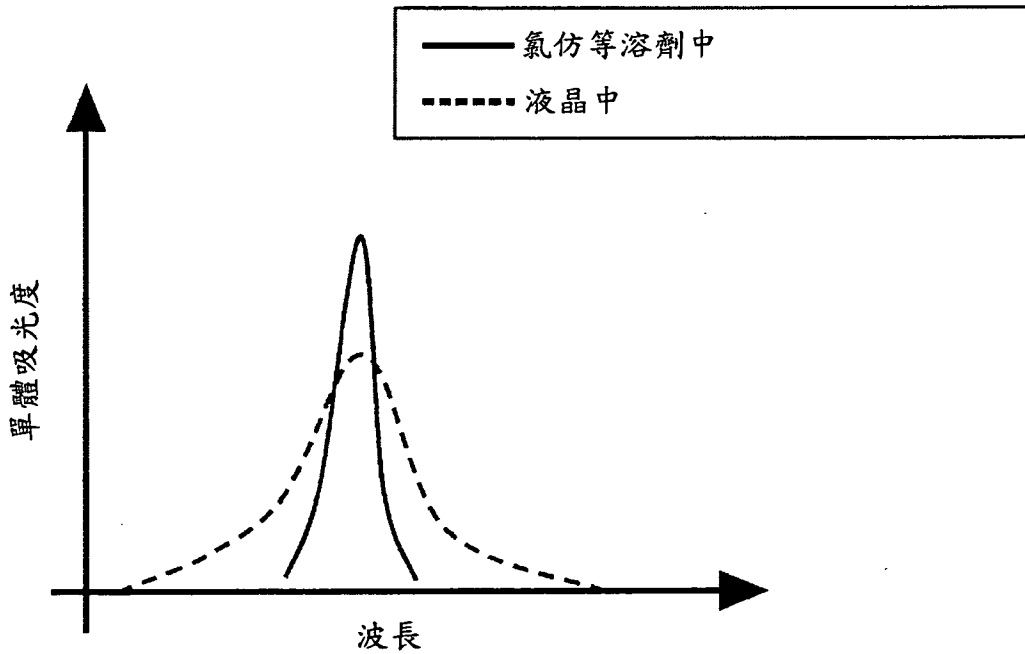


圖 5

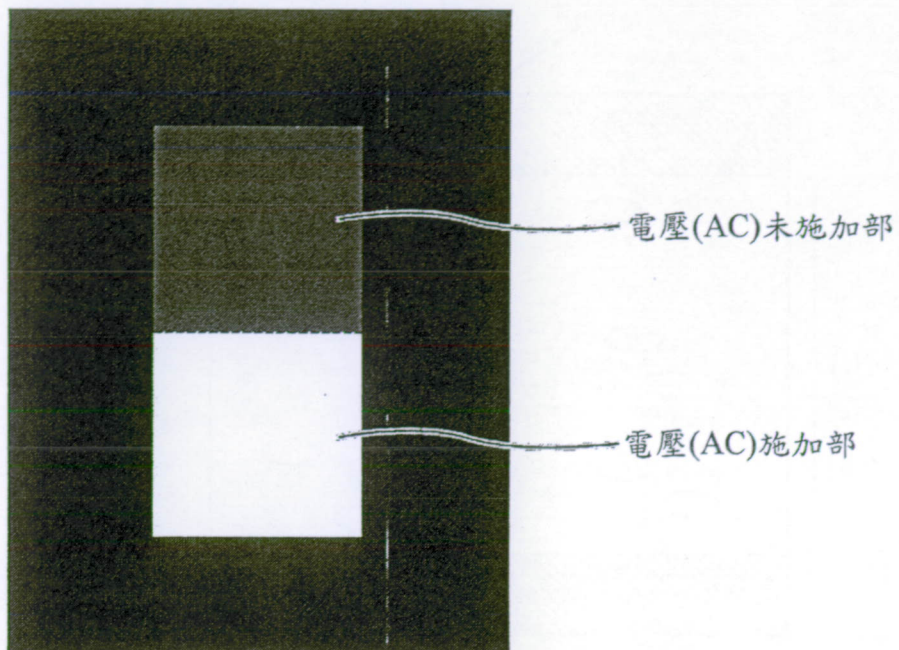


圖6

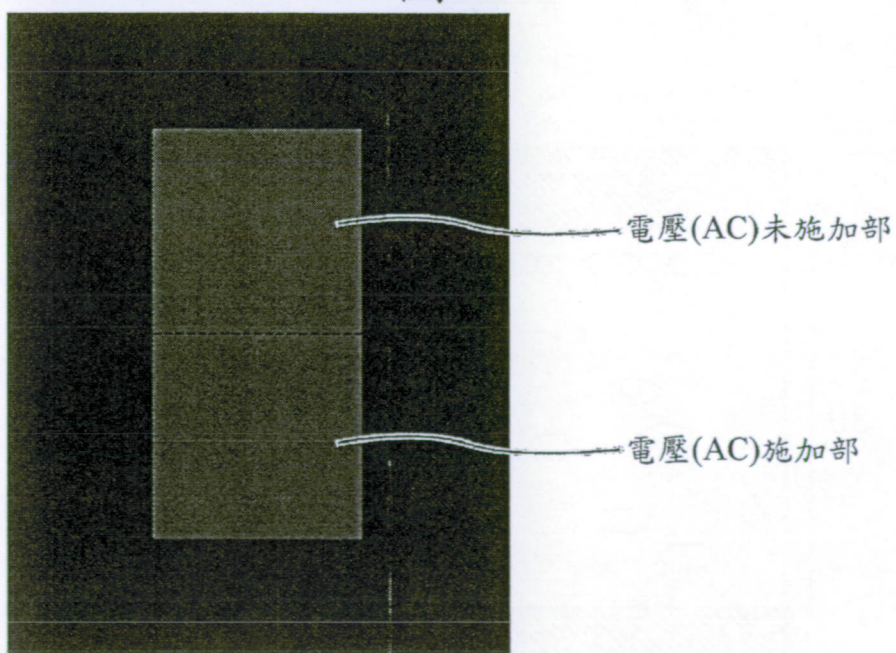


圖7

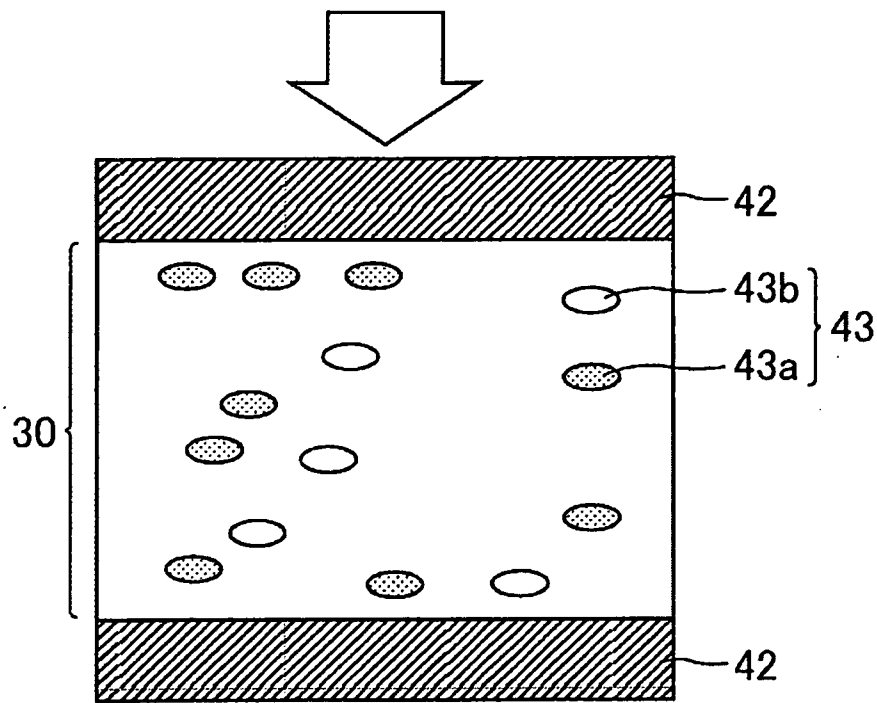


圖 8

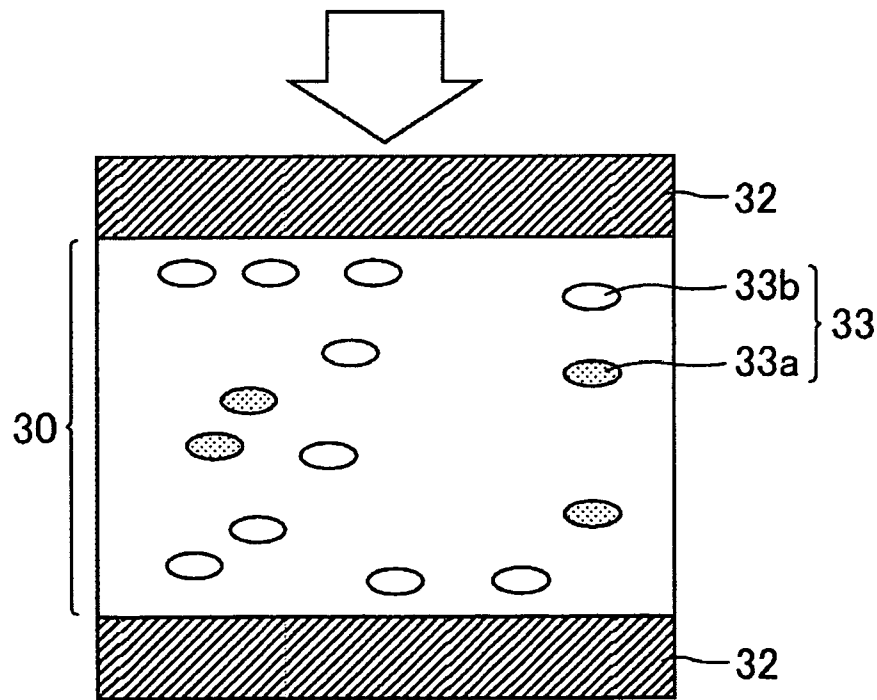


圖 9

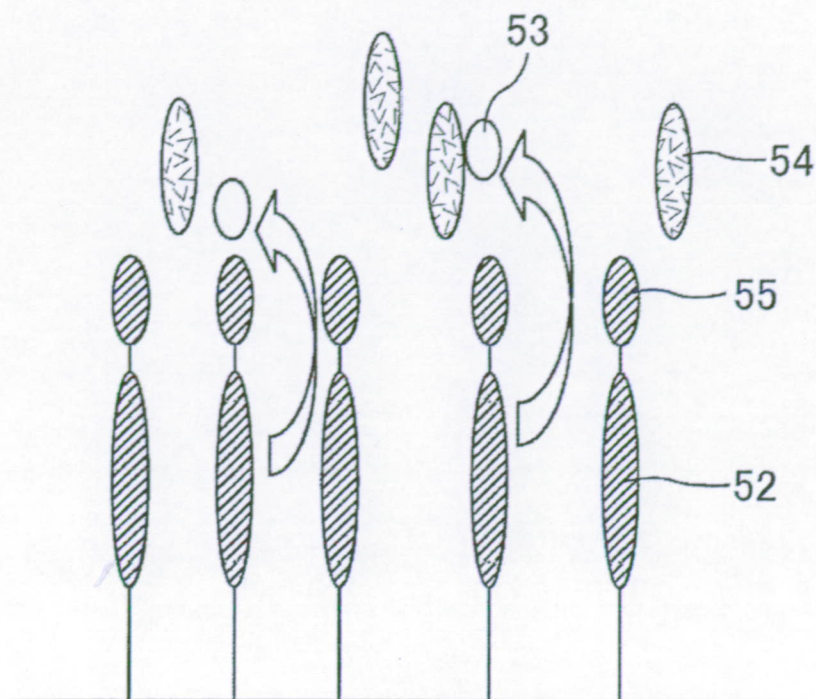


圖 10

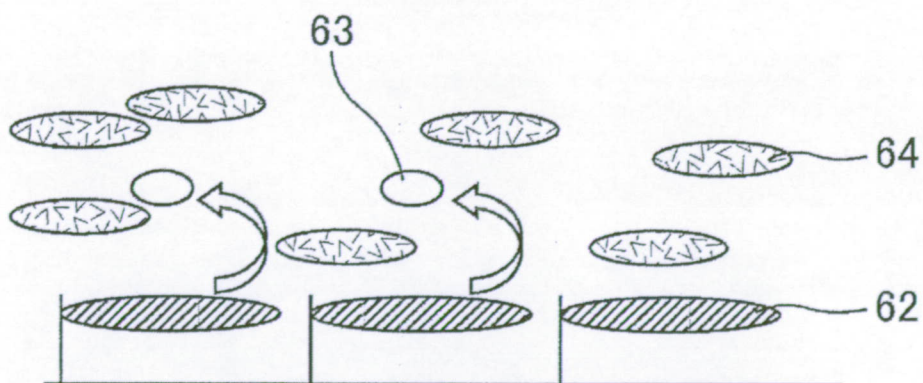


圖 11

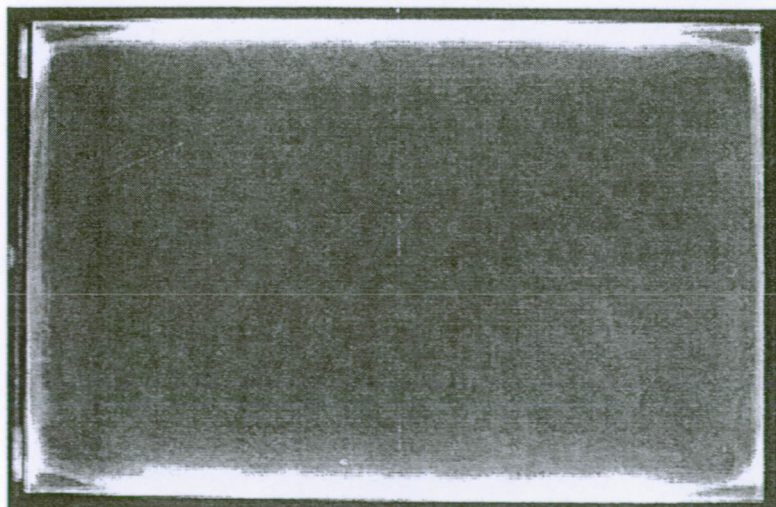


圖 12