I545372

(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 I545372 B

(45)公告日： 中華民國 105 (2016) 年 08 月 11 日

(21)申請案號：100137378 (22)申請日： 中華民國 100 (2011) 年 10 月 14 日

(51)Int. Cl.： *G02F1/1334 (2006.01)* *G02F1/1337 (2006.01)*
G02F1/1339 (2006.01)

(30)優先權：2010/10/14 日本 2010-231924
2011/04/06 日本 2011-084755
2011/04/22 日本 2011-096524

(71)申請人：馬克專利公司 (德國) MERCK PATENT GMBH (DE)
德國

(72)發明人：三宅敢 MIYAKE, ISAMU (JP) ；宮地弘一 MIYACHI, KOICHI (JP)

(74)代理人：陳長文

(56)參考文獻：

TW	I278706	TW	200933267A
CN	101581844A	CN	101646695A
JP	2007-114361A	JP	2009-265266A

審查人員：李忠憲

申請專利範圍項數：18 項 圖式數：15 共 63 頁

(54)名稱

液晶顯示裝置之製造方法

(57)摘要

本發明係提供可在形成聚合物之前抑制產生水平光定向膜上之電性雙重層，且殘像等之顯示品質之劣化或顯示之斑紋較少之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包含：(1)於第一基板及第二基板之間形成包含聚合性單體之液晶層之步驟；(2)以高於上述液晶層之液晶相-等方相轉移溫度 10℃ 以上之溫度，對上述液晶層進行熱退火之步驟；(3)截至上述步驟(2)之前，於上述第一基板及上述第二基板上形成藉由光照射而予以定向處理之水平定向膜之步驟；及(4)在上述步驟(2)後，使上述聚合性單體聚合之步驟。

指定代表圖：

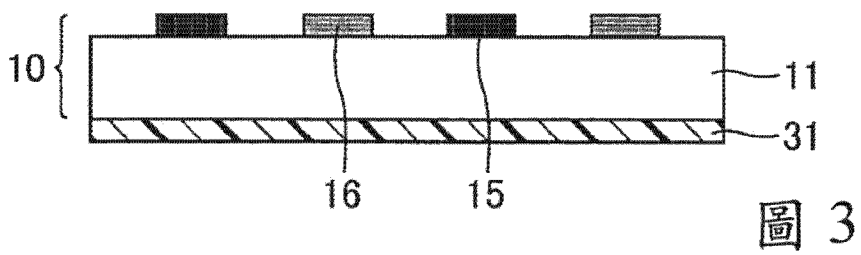


圖 3

符號簡單說明：

10・・・陣列基板

11・・・絕緣性之透明基板

15・・・像素電極

16・・・共同電極

20・・・彩色濾光片基板

21・・・絕緣性之透明基板

31・・・導電膜

41・・・導電膜

公告本

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：100137378

※ 申請日：100.10.14　　※IPC 分類：~~G02F~~

一、發明名稱：（中文/英文）

液晶顯示裝置之製造方法

G02F 1/1334 (2006.01)
G02F 1/1337 (2006.01)
G02F 1/1339 (2006.01)

二、中文發明摘要：

本發明係提供可在形成聚合物之前抑制產生水平光定向膜上之電性雙重層，且殘像等之顯示品質之劣化或顯示之斑紋較少之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包含：(1)於第一基板及第二基板之間形成包含聚合性單體之液晶層之步驟；(2)以高於上述液晶層之液晶相-等方相轉移溫度10℃以上之溫度，對上述液晶層進行熱退火之步驟；(3)截至上述步驟(2)之前，於上述第一基板及上述第二基板上形成藉由光照射而予以定向處理之水平定向膜之步驟；及(4)在上述步驟(2)後，使上述聚合性單體聚合之步驟。

三、英文發明摘要：

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第（3）圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

10	陣列基板
11	絕緣性之透明基板
15	像素電極
16	共同電極
20	彩色濾光片基板
21	絕緣性之透明基板
31	導電膜
41	導電膜

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，係關於一種於藉由光定向處理形成之水平定向膜上形成聚合物之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定向而控制光之透射/遮斷(顯示之開/關)之顯示裝置。作為LCD之顯示方式，可舉出使具有負的介電率異向性之液晶分子相對基板面垂直定向之垂直定向(VA: Vertical Alignment)模式、或使具有正或負的介電率異向性之液晶分子相對基板面水平定向並對液晶層施加橫向電場之共平面切換(IPS: In-Plane Switching)模式及邊緣電場切換(FFS: Fringe Field Switching)模式等。

眾所周知，該等之中，特別是IPS模式或FFS模式之液晶顯示裝置，一面具有視角較廣等之優點，另一方面易產生殘像等之顯示不良(例如，參照專利文獻1、及非專利文獻1。)。又，液晶顯示裝置中，若在定向膜與液晶層之間產生電性雙重層，則會引起畫質劣化(例如，專利文獻2)。

先前技術文獻

專利文獻

專利文獻1：日本特開2010-152170號公報

專利文獻2：日本專利第3337045號說明書

非專利文獻

非專利文獻1：Momoi, et. al.，「SID 09 DIGEST」，2009年，p. 1611

【發明內容】

發明所欲解決之問題

本發明者們進行不於定向膜施行刷磨處理而仍可控制無施加電壓時之液晶定向之光定向技術之研究。光定向技術係藉由使用光活性之材料作為定向膜之材料，並對形成之膜照射紫外線等光而使膜產生定向限制力之技術。根據光定向技術，可相對膜面以非接觸進行定向處理，因此可抑制定向處理中之污染、灰塵等的產生，從而與刷磨不同，於大型尺寸之面板亦可適用。藉由光定向技術定向處理之定向膜亦稱為光定向膜。

但，現在的光定向技術，於使用IPS模式等的水平定向膜之類型之TV等之量產用尚未導入。其理由是，若於IPS模式等之液晶顯示裝置使用藉由光定向技術所形成之水平定向膜(以下，亦稱為水平光定向膜。)，則會顯著產生殘像。該殘像係在對於液晶胞之一部分以特定時間持續施加AC電壓時，在未施加AC電壓的部分與施加AC電壓的部分之間可見亮度不同之現象。一般認為，其係藉由AC電壓之施加，液晶分子或定向膜分子物理性定向變形之記憶現象。在水平光定向膜上，該記憶現象尤其顯著，其起因於水平光定向膜之定錨力顯著較弱。

鑒於此，本發明者們就關於在使用水平光定向膜之液晶顯示裝置中降低上述殘像進行研究後，結果發現：若適用

使用聚合物之定向穩定化技術(以下，亦稱為PS(Polymer Sustained)技術)，並進行聚合物形成處理(以下，亦稱為PS處理)，則殘像得以降低。

唯，當使使用水平光定向膜，且進行PS處理之液晶顯示裝置實際顯示時，屢屢產生亮度之斑紋、換言之液晶定向方位之斑紋之現象。為詳細檢討其原因，關於包含以聚乙烯醇桂皮酸酯為定向膜材料之水平光定向膜，且不進行PS處理之液晶面板(以下，亦稱為「實驗用液晶面板」。)之顯示之斑紋，進行以下之實驗。1)以於實驗用液晶面板之電極進行數秒5 V左右之DC施加，確認顯示之斑紋。2)以手指摩擦實驗用液晶面板之表面，並使液晶面板表面帶電荷後，即使以靜電除去器進行除電，仍確認顯示之斑紋。該顯示之斑紋很難消除。同樣，於實驗用液晶面板施加DC 5 V 5分鐘而使顯示之斑紋產生後，使電極短路，電極間電位浮動，如圖7所示，顯示之斑紋在長時間(8小時)過後亦未充分緩和。從以上之結果判明，進行用以防止殘像之PS處理時，1)若面板帶靜電，則根據由帶電而造成之DC施加，液晶層之定向混亂，且該定向混亂藉由PS處理固定化，從而導致顯示不良，2)再者，在製造步驟中進行除電處理雖多少有效，但即使一度帶電之情形，仍會在水平光定向膜上產生電性雙重層，且僅以除電處理無法除去該電性雙重層。由於該電性雙重層對液晶層施加DC，因此有擾亂液晶定向之作用。因此追求在PS處理前進行除電處理以除去靜電，且使電性雙重層完全緩和而實現均一之定向

之方法。

作為除電處理，熟知有向面板表面形成透明電極、或藉由靜電除去器之除電或軟X射線之照射。但產生於水平光定向膜之電性雙重層之緩和方法並不知。本發明者們發現，隨著高電壓DC被施加於液晶及水平光定向膜，有可能包含於水平光定向膜中之雜質離子溶出至液晶層中而產生電性雙重層。再者，發現有可能水平光定向膜自身較大地極化，並作為電性雙重層發揮作用。無論哪一項原因，判明根本原因在於使用水平光定向膜之液晶顯示裝置所特有之性質：由於液晶面板(液晶胞)帶電荷之狀況，生產步驟上難以避免，因此即使例如進行除電處理，電性雙重層一度形成後，會導致引起定向混亂之程度之較大地極化。

此處，關於電性雙重層之產生，利用圖9~11進行詳細論述。如圖9所示，起因於由基板之表面(與液晶層側成相反側之面)所帶靜電而造成之電荷，液晶層或定向膜中之雜質離子在基板或定向膜附近形成電性雙重層，並對液晶分子之定向控制造成不良影響。又，如圖10所示，藉由於基板之背面(液晶層側)產生之帶電，於基板間產生電位差，其結果，產生電性雙重層。又，如圖11所示，即使於電極間產生電位差，仍會產生電性雙重層。

本發明係鑒於上述現狀而完成者，其目的在於提供一種殘像等之顯示品質之劣化或顯示之斑紋較少之液晶顯示裝置之製造方法。

另，雖眾所周知，在具有藉由刷磨形成之定向膜之IPS

模式之液晶顯示裝置中，在施加無偏移之AC電壓之情形時亦會產生殘像(例如，參照非專利文獻1。)，但其起因於定向膜之弱定錨，其為液晶分子及定向膜分子之物理性定向變形，不涉及雜質離子。因此，對於原理上不發生電荷之偏移之AC電壓，完全不會發生電性雙重層之形成，從而與本發明之課題毫無關係。

解決問題之技術手段

一般認為，在DC施加之狀態下，若液晶層之溫度升高，則易形成電性雙重層(例如，專利文獻2)。但發明者們進一步進行探討，結果發現：為除去使用水平光定向膜之電性浮動之液晶胞之電性雙重層，相反地對液晶胞熱退火為有效。特別是，藉由以高於液晶層之液晶相-等方相轉移溫度10℃以上之溫度之等方相進行加熱，1)等方相中構成電性雙重層之離子之運動性飛躍性地增大而使離子擴散，且進行自光定向膜界面之脫離，2)等方相中液晶自身之導電性增大，3)導電性高於通常之定向膜之光定向膜使電性雙重層之電荷導電且易於移動，從而設想可完美地解決上述課題，並達成本發明。

即，本發明之一態樣係液晶顯示裝置之製造方法(以下，亦稱為本發明之液晶顯示裝置之製造方法。)，其包含：(1)於第一基板及第二基板之間形成包含聚合性單體之液晶層之步驟；(2)以高於上述液晶層之液晶相-等方相轉移溫度10℃以上之溫度，對上述液晶層進行熱退火之步驟；(3)截至上述步驟(2)之前，於上述第一基板及上述第

二基板上形成藉由光照射而予以定向處理之水平定向膜之步驟；及(4)在上述步驟(2)後，使上述聚合性單體聚合之步驟。

本發明之液晶顯示裝置之製造方法，只要是以如此之步驟為必須而包含者，並不根據其他之步驟特別限定。以下，將詳細論述本發明之液晶顯示裝置之製造方法之較佳形態與本發明之液晶顯示裝置之製造方法。

上述第一基板及上述第二基板為用以夾持液晶層之基板，例如以玻璃、樹脂等之絕緣基板為母體，雖通常經過於該絕緣基板上嵌入配線、電極、彩色濾光片等之步驟而形成，但上述第一基板及上述第二基板之一方可僅包含絕緣基板。

上述水平定向膜之形成方法雖不特別限定，但通常在上述步驟(1)之前，首先，於第一基板及第二基板上形成上述水平定向膜之前驅物膜，其後，於該前驅物膜進行藉由光照射之定向處理(光定向處理)。較好的是，首先，於水平定向膜之材料添加溶劑調製清漆，並將該清漆塗布於第一基板及第二基板。其後，進行乾燥，使溶劑成份揮發形成塗膜。最後，進行光定向處理。乾燥可分成複數個階段進行(例如，預烘烤與後烘烤)。清漆之塗布可使用例如旋轉塗布法或柔版印刷法。上述水平定向膜使該膜附近之液晶相對該膜表面平行或大致平行定向。雖上述水平定向膜可賦與液晶分子預傾角，亦可不賦與，但將本發明適用於後述之橫向電場方式之液晶顯示裝置之製造方法之情形，通

常沒有必要賦與。上述水平定向膜可包含定向方位互不相同之複數個區域。即，雖可為定向分割液晶者，但適用於橫向電場方式之情形，上述水平定向膜之定向方位通常在膜全面實質性地相同。上述水平定向膜之定向方位可藉由調節照射之光之種類、照射時間、照射強度、及光官能基之種類等而控制。以上，雖就上述步驟(1)之前進行上述步驟(3)之方法進行說明，但上述步驟(3)可在上述步驟(2)之前完成，例如，可在上述步驟(1)之後完成。具體而言，例如，可首先於第一基板及第二基板上形成上述水平定向膜之前驅物膜，其後，進行上述步驟(1)，其後，對上述前驅物膜進行藉由光照射之定向處理形成上述水平定向膜。又，可於第一基板及第二基板塗布清漆，其後，進行乾燥(例如，預烘烤及後烘烤)，使清漆之溶劑成份揮發形成塗膜，其後，進行上述步驟(1)，其後，對上述塗膜進行藉由光照射之定向處理。

從藉由光照射進行定向處理來看，上述水平定向膜為水平光定向膜。上述水平光定向膜為具有藉由偏光或無偏光之照射而於膜產生異向性，並於液晶產生定向限制力之性質之高分子膜。更好的是，上述水平光定向膜為藉由紫外線、可視光線、或該等兩方進行光定向處理之光定向膜之形態。藉由水平光定向膜賦與液晶分子之預傾角之大小，可根據光之種類、光之照射時間、照射方向、照射強度、及光官能基之種類等進行調節。另，本發明之液晶顯示裝置之製造方法，較好的是形成後述之聚合物層(PS層)，其

結果，由於可固定定向，因此在製造步驟後，不再需要防止紫外線或可視光線入射至液晶層，製造步驟之選擇之幅度擴大。另，上述水平光定向膜可具有相對照射偏光垂直地定向液晶之性質，在該情形下，若以基板法線方向或傾斜方向且p偏光照射，則通常預傾角為0°。

水平定向膜材料(構成上述水平定向膜之材料)，在具有上述之性質之限度內，可為單一的高分子，可為包含更進一步之分子之混合物。例如，可為於包含可光定向之官能基之高分子中包含添加劑等之更低分子、或光不活性之更高分子之形態。作為水平定向膜材料，通常選擇會產生光分解反應、光致異構化反應、或光二量化反應之材料。一般而言，由於光致異構化反應及光二量化反應相較於光分解反應可以長波長且較少之照射量定向，因此量產性優越。即，較好的是，上述水平定向膜包含可進行光致異構化型或光二量化型之光反應之官能基。產生光致異構化反應或光二量化反應之代表材料為偶氮苯衍生物、桂皮醯衍生物、查爾酮衍生物、桂皮酸酯衍生物、香豆素衍生物、二芳基乙烯衍生物、二苯乙烯衍生物、及蒽衍生物。較好的是，上述光致異構化型或光二量化型之材料為桂皮酸酯基或其衍生物。換言之，較好的是，上述水平定向膜包含具有桂皮酸酯衍生物之官能基。包含於該等官能基之苯環可為雜環。產生光分解反應之代表性材料為具有環丁烷構架之材料，例如，可舉出包含環丁烷環之聚醯亞胺。水平定向膜材料於重複單元中包含環丁烷構架亦為本發明之液

晶顯示裝置之製造方法之較佳形態之一。

包含於上述液晶層之上述聚合性單體之種類並無特別限定，例如，可使用於PS技術使用之先前周知之單體。上述聚合性單體之聚合性官能基雖亦無特別限定，但較好為丙烯酸酯基、甲基丙烯酸酯基、乙烯基、乙烯氧基、或環氧基。又，在上述步驟(4)中，聚合方法及聚合條件(反應時間、反應溫度、及電壓施加之有無等)無特別限定，例如，可適用在先前之PS技術中採用之聚合方法及聚合條件。但，有熱聚合型之聚合性單體無法適用之情形。其原因為有在上述步驟(2)進行之液晶層之熱退火時進行聚合之虞。因此，並非僅以熱進行聚合，並用藉由同時進行光照射與加熱來進行單體之聚合之熱聚合及光聚合之聚合性單體(例如，並用光引發劑之熱聚合型單體)可適用於本發明。又，較好的是，上述聚合性單體為光聚合性單體，藉由光照射聚合。藉此，可在常溫下且容易地開始聚合反應。又，可有效防止在上述步驟(2)中進行聚合。較好的是，用於光聚合之光為紫外線、可視光線、或該等兩方。另，上述聚合性單體，可為1種，可為2種以上。又，聚合性單體之添加量不特別限定，例如，可設定成先前之PS技術中採用之添加量。

上述聚合性單體之聚合反應不特別限定，包含二官能性之單體一面製造新的結合，一面階段性地高分子量化之「逐次聚合」，及於由少量之觸媒(引發劑)產生之活性種，單體接連不斷地結合，並連鎖性地成長之「連鎖聚合」之

任一項。作為上述逐次聚合，可舉出聚縮合、聚加成等。作為上述連鎖聚合，可舉出自由基聚合、離子聚合(陰離子聚合、陽離子聚合等)等。

上述步驟(4)之結果，較好的是於水平定向膜上形成聚合物層(PS層)。上述聚合物層可提高水平定向膜之定向限制力。因此，可大幅降低由AC施加而導致之殘像之產生，從而較大地改善顯示品質。另，PS層可形成於水平定向膜上整面，可以點狀形成於水平定向膜上。又，PS層可在至少一部分形成於水平定向膜上之基礎上，進而於液晶層整體以網狀形成。

上述PS層之平均分子量不特別限定，可與藉由通常之PI技術形成之聚合物之數平均分子量或重量平均分子量同程度。典型而言，例如重複單元數為8以上，或分子量1000以上較理想。

上述液晶層由包含上述聚合性單體、及液晶分子(液晶材料)之液晶組合物形成。液晶分子之種類雖不特別限定，但通常，液晶層包含呈現向列相之液晶分子(向列液晶)。液晶分子可為具有正的介電率異向性者(正型)及具有負的介電率異向性者(負型)之任一種。

又，液晶層中，可存在1種之液晶分子，可存在複數種之液晶分子。為確保可靠性、提高應答速度、以及調整液晶相溫度域、彈性常數、介電率異向性及折射率異向性之目的，有設為複數種之液晶分子之混合物之情形。

其中，較好的是，上述液晶層含有分子構造中包含苯環

之共軛雙鍵以外之多重鍵之液晶分子(以下，亦稱為多重鍵含有分子。)。藉此，液晶分子自身之多重鍵可藉由光而活性化，因此可促進上述步驟(4)之單體之聚合反應之進行。又，由於液晶分子可作為可實現活性化能或自由基等之授受之輸送體(載體)，因此可促進上述步驟(4)之單體之聚合反應之進行。另，上述多重鍵含有液晶分子在具有苯環之共軛雙鍵以外之多重鍵之限度內，可具有苯環之共軛雙鍵，並非將該結合特別地除外。

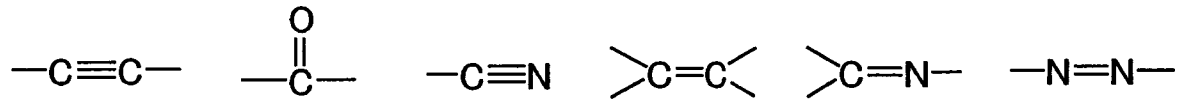
上述多重鍵，較好為雙鍵，且較好的是包含於酯基或烯基。雙鍵、特別是包含於酯基或烯基之雙鍵，由於反應性優越，因此可更加促進聚合反應之進行，並穩定形成聚合物層。上述多重鍵雖可為三鍵，但在該情形時，上述三鍵包含於氰基為宜。包含於氰基之三鍵，由於反應性優越，因此可更加促進聚合反應之進行，並穩定形成聚合物層。如此般，藉由穩定形成聚合物層，與本發明之其他構成相輔，可進一步發揮本發明之效果。再者，較好的是，上述液晶分子具有二種類以上之上述多重鍵。其原因為，為使液晶之物性值(例如，Tni：向列相-等方相轉移溫度，Δn：折射率異向性，Δε：介電率異向性，ε：介電率，K1、K3：液晶彈性常數，γ1：旋轉黏性)適於根據用途之所期望之物性值，有必要混合複數種類之液晶分子，若雙鍵之種類亦有複數種，則用以獲得所期望之液晶之物性值之自由度提高。

烯基以一般式C_nH_{2n-1}-表示，例如，可舉出CH_2=CH-、

CH_3-CH=CH-。

較好的是，上述液晶分子包含從包含下述式(17-1)~(17-6)之群選擇之至少一個之分子構造。尤其好的是包含下述式(17-4)之分子構造。

[化1]



(17-1) (17-2) (17-3) (17-4) (17-5) (17-6)

上述液晶層之液晶相-等方相轉移溫度，藉由測量加熱液晶胞而雙折射消失之溫度來決定。即，雙折射消失之溫度相當於液晶相-等方相轉移溫度。另，對液晶胞之加熱速度，以遲於5℃/分之速度進行。又，上述步驟(2)之時間雖不特別限定，但1分鐘以上(更好為5分鐘以上，尤其好為10分鐘以上)、240分鐘以下(更好為120分鐘以下，尤其好為60分鐘以下)為宜。又，若上述步驟(2)之熱退火之溫度亦為高於液晶層之液晶相-等方相轉移溫度10℃以上之溫度，則不特別限定，但若考慮形成液晶胞之材料整體之耐熱性，則較好為200℃以下。

上述液晶層之形成方法雖不特別限定，但較好的是，在上述步驟(1)中，於上述第一基板及上述第二基板之至少一方(更好的是上述第一基板及上述第二基板之一方)，塗布藉由熱參與硬化之密封材料，並於上述第一基板或上述第二基板上滴入上述液晶層之材料(液晶組合物)，且以使上述密封材料及上述材料介於其間之方式使上述第一基板及

上述第二基板互相貼合，藉此形成上述液晶層，在上述步驟(2)中，對上述液晶層進行熱退火，且使上述密封材料硬化。藉此，利用將液晶層熱退火之步驟中之熱，可使密封材料硬化。另，液晶組合物通常為(i)滴入作為塗布有密封材料之基板上且以密封材料包圍之區域內，或(ii)不滴入塗布有密封材料之基板上，而滴入未塗布有密封材料之基板上滴入。在(ii)之情形下，將液晶組成物滴入對應於塗布有密封材料之基板之由密封材料包圍之區域之區域內滴入。

即，本發明之液晶顯示裝置之製造方法，可應用於在一方之基板上滴入液晶材料後將另一方之基板貼合之液晶滴入工法(ODF；one drop fill process)。

此時，較好的是，本發明之液晶顯示裝置之製造方法進而包含於上述第一基板或上述第二基板形成像素電極及共同電極之步驟，且俯視時於上述像素電極及上述共同電極之間存在間隙，並於上述步驟(1)中，使上述第一基板或上述第二基板在真空中吸附於靜電吸盤，從而使上述第一基板及上述第二基板互相貼合。在真空下進行基板之貼合時，為保持基板，無法應用真空吸附，而適宜使用產生高電壓並藉由靜電相互作用而吸附基板之靜電吸盤。自靜電吸盤產生之電場會被形成於基板之像素電極、共同電極等之電極屏蔽。但若俯視時上述像素電極及上述共同電極之間存在間隙，則自靜電吸盤產生之電場不會被完全屏蔽，而會對液晶層或光定向膜施加電場。其結果，由於會形成

電性雙重層，且液晶之定向混亂並產生顯示之斑紋，因此有必要在基板之貼合後進行消除液晶之定向之混亂之若干處理。另一方面，根據本發明之液晶顯示裝置之製造方法，由於在高於上述液晶層之液晶相-等方相轉移溫度10℃以上之溫度下藉由對上述液晶層進行熱退火除去電性雙重層，因此即使俯視時像素電極及共同電極之間存在縫隙之液晶顯示裝置之製造，仍可適合使用靜電吸盤。

此時，較好的是，上述像素電極及上述共同電極為一對之梳齒電極。IPS模式之液晶顯示裝置等、作為像素電極及共同電極具有一對之梳齒電極之液晶顯示裝置之製造，可使用靜電吸盤而抑制顯示之斑紋。又，上述像素電極及上述共同電極可為於具有幹部與自該幹部伸長之複數之支部之魚骨形狀之電極或於平面電極形成有狹縫之電極等。

再者，較好的是，上述像素電極及上述共同電極為透明電極。例如一對之基板之一方具有彩色濾光片，另一方具有上述像素電極及上述共同電極之情形，為使單體聚合，較好的是自不具有彩色濾光片之另一方之基板側照射紫外線，但若上述另一方之基板具有之像素電極及共同電極具有遮光性，則會導致單體之聚合之非效率化。

上述密封材料若為藉由熱參與硬化之密封材料，則不特別限定，可使用例如藉由加熱進行聚合反應並硬化之密封材料、及藉由紫外線進行聚合反應並硬化，且藉由熱促進聚合反應之密封材料等。特別是從更鞏固地硬化密封材料並使液晶顯示裝置之品質良好之觀點來看，較好的是具有

熱硬化性及紫外線硬化性之兩方之密封材料。又，此時，較好的是，上述熱退火之溫度為相較於液晶層之相轉移溫度10℃以上且可使上述密封材料硬化之溫度。

較好的是，本發明之液晶顯示裝置之製造方法，進而包含對上述第一基板及/或上述第二基板使用除電機器進行除電處理之步驟。藉由組合除電處理及上述退火，可在聚合物形成前特別有效地消除電性雙重層。

上述除電處理是指除去上述第一基板及/或上述第二基板帶有之靜電之處理，可舉出例如作為除電機器使用靜電除去器，並於上述第一基板及/或上述第二基板吹附與帶有之靜電相反之極性之離子而電性中和靜電之處理、或使用以配線暫時連接端子與端子之機器使形成於基板之複數之電極彼此短路之處理等。

進行該除電處理之時點，雖不特別限定，但較好的是在PS聚合處理(上述步驟(4))前進行，更好的是在熱退火(上述步驟(2))之前立即進行，尤其好的是分別在PS聚合處理之前與熱退火之前立即進行。理由是，雖可藉由熱退火除去電性雙重層，但此前若不預先對作為電性雙重層之原因之靜電荷進行除電，則在熱退火後，有再度形成電性雙重層之虞。

較好的是，本發明之液晶顯示裝置之製造方法，進而包含於上述第一基板及上述第二基板之至少一方之與上述液晶層側成相反側之面形成導電膜之步驟，更好的是，包含於上述第一基板及上述第二基板之兩方分別形成導電膜之

步驟。藉此，可更確實地在聚合物形成前消除第一基板及第二基板上之靜電荷帶電。另，在退火處理前進行使用靜電去除器等之除電處理之情形，進行形成導電膜之步驟之時點雖不特別限定，但在退火處理前不進行除電處理之情形時，較好的是在PS處理前形成，更好的是在熱退火前形成。

根據本發明之液晶顯示裝置之製造方法製作之液晶顯示裝置之液晶模式，若為可適用於具備水平光定向膜且可利用PS技術之液晶顯示裝置者，則不特別限定，例如適用具備水平光定向膜之TN(Twisted Nematic：扭轉向列)模式、OCB(Optically Compensated Birefringence：光學補償雙折射)模式、STN(Super Twisted Nematic：超扭轉向列)模式、FLC(Ferroelectrics Liquid Crystal：鐵電液晶)模式、PDLC(Polymer Dispersed Liquid Crystal：聚合物散佈液晶)、及PNLC(Polymer Network Liquid Crystal：聚合物網絡液晶)模式等，但較好的是IPS模式、FFS模式等之橫向電場方式。又，FLC模式或PDLC模式亦較好。適用該等模式之情形，由於可以來自基板正面之一次之偏光照射達成所期望之定向，因此過程簡便且量產性優越。OCB模式、TN模式及STN模式在如以後述之實施例之方法發現預傾角般之情形時，需要來自基板正面之第一次之偏光照射、及使第一次之偏光面旋轉90°而自傾斜方向進行之第二次之偏光照射之合計2階段之照射。又，更好的是IPS模式、及FFS模式等之橫向電場方式。在FLC模式中，由於液晶之

黏性較高，因此藉由作為現在一般性之方法之液晶滴入法或液晶注入法形成液晶層較為困難。又，在PDLC模式中，對比度原理上較低。從以上之觀點來看，本發明之液晶顯示裝置之製造方法，較好為橫向電場方式之液晶顯示裝置之製造方法。藉由本發明之液晶顯示裝置之製造方法，可適宜製造IPS模式或FFS模式等之橫向電場方式之液晶顯示裝置。

從容易實現FFS模式之觀點來看，較好的是，上述第一基板或上述第二基板包含像素電極及共同電極，且上述像素電極及上述共同電極之一方(以下，亦稱為第一電極。)於像素內包含隔著間隙並列之複數之線狀部分，上述像素電極及上述共同電極之另一方(以下，亦稱為第二電極。)與上述間隙對向。

另，上述第一電極可為梳齒電極，可為形成長條狀之開口(狹縫)之電極(有狹縫電極)。前者之情形，上述複數個之線狀部分相當於梳齒電極之梳齒。

另，在本說明書中，所謂梳齒電極是指包含複數之梳齒、與連接該複數之梳齒之一方之端部彼此之部分之電極，並不限於梳齒1根1根之形狀為直線狀之情形。

上述複數個之線狀部分通常互相平行配置。上述複數之線狀部分，可為直線狀，亦可以Z字狀或V字狀形成。

雖在至少與上述縫隙對向之限度內，上述第二電極之平面形狀不特別限定，但較好為如至少覆蓋像素區域般之形狀。另，上述第二電極通常位於較上述第一電極更下層。

在該情形下，一般而言，於上述第二電極上形成絕緣膜，且上述第一電極配置於上述絕緣膜上。

發明之效果

根據本發明，可製造殘像等之顯示品質之劣化或顯示之斑紋較少之液晶顯示裝置。

【實施方式】

以下雖揭示實施形態，並參照圖面更詳細地說明本發明，但本發明並非僅限定於該等實施形態。又，在以下之實施形態中，雖就IPS模式之液晶顯示裝置之製造方法進行說明，但本發明並非限定於此，亦適用例如具備水平光定向膜之FFS模式、TN模式、OCB模式、STN模式、FLC模式、PDLC模式、或PNLC模式之液晶顯示裝置等之製造。

實施形態1

就實施形態1之液晶顯示裝置之製造方法進行詳述。根據實施形態1製作之液晶顯示裝置，為所謂IPS模式之液晶顯示裝置，如圖1所示，像素電極15與共同電極16互相大致平行延伸，且各自以Z字狀形成。藉此，電場施加時之電場矢量相對於電極之長度方向大致正交，因此可形成多區域構造，並獲得良好之視角特性。另，像素電極15及共同電極16可不以Z字狀形成而分別以直線狀形成。圖1之兩箭頭顯示照射偏光方向(使用正型之液晶分子之情形)。另，使用負型之液晶分子之情形，照射偏光方向為與圖13之照射偏光方向正交之方向。

[陣列基板及彩色濾光片基板形成步驟]

如圖2所示，首先，於以玻璃等為材料之絕緣性之透明基板11上形成各種配線、像素電極15、共同電極16、及TFT等，而形成陣列基板(第一基板)10。又，於以玻璃等為材料之絕緣性之透明基板21上形成彩色濾光片、黑色矩陣等，而形成彩色濾光片基板(第二基板)20。另，根據實施形態1製作之液晶顯示裝置，為所謂IPS模式之液晶顯示裝置，像素電極15及共同電極16雖皆以梳齒狀形成，但共同電極16可以覆蓋像素區域之方式以平面狀形成，可為所謂FFS模式之液晶顯示裝置。此時，共同電極16介隔絕緣膜形成於像素電極15之下層。又，像素電極15可以具有狹縫之形狀形成。

作為像素電極15及共同電極16之材質，並非特別限定，雖亦可使用例如鋁等之遮光性之材料，但適宜使用銦錫氧化物(ITO: Indium Tin Oxide)、銦鋅氧化物(IZO: Indium Zinc Oxide)、氧化鋅(ZnO)、氟摻雜氧化錫(FTO: Fluorine-doped TinOxide)等之透光性之材料。像素電極15及共同電極16係藉由例如濺鍍法形成透明薄膜電極，並經過藉由光微影法使該透明薄膜電極成為所期望之形狀之步驟而形成。

[導電膜形成步驟]

又，較好的是，本實施形態之液晶顯示裝置之製造方法，如圖3所示般，包含於陣列基板10、及彩色濾光片基板20之與液晶層側成相反側之面分別形成導電膜31、41之

導電膜形成步驟。又，導電膜形成步驟，可為僅形成導電膜31或導電膜41之任一方之步驟。

又，由於導電膜31、41在液晶顯示裝置之完成後亦不除去，因此有必要為具有透明性者，使用例如銦錫氧化物(ITO: Indium Tin Oxide)、銦鋅氧化物(IZO: Indium Zinc Oxide)、氧化鋅(ZnO)、氟摻雜氧化錫(FTO: Fluorine-doped TinOxide)等之透明導電膜材料形成。又，導電膜31、41之電性特性雖不特別限定，但較好的是，薄片電阻為10 kΩ/□(square)以下。導電膜31、41之形成方法雖不特別限定，但導電膜31、41可藉由例如濺鍍法形成。

[水平定向膜形成步驟]

於陣列基板10之形成像素電極15、共同電極16等之面旋轉塗布混合有定向膜材料與溶劑之清漆。同樣亦於彩色濾光片基板20之形成彩色濾光片等之面塗布清漆。其後，在爐內乾燥陣列基板10及彩色濾光片基板20，使清漆中之溶劑揮發，而於陣列基板10及彩色濾光片基板20上分別形成源自定向膜材料之塗膜(水平定向膜之前驅物膜)。再者，對分別形成於陣列基板10及彩色濾光片基板20上之塗膜照射光，進行定向處理(光定向處理)。藉此，如圖4所示般，形成水平定向膜12、22。定向膜材料，具有光致異構化型、光二量化型、或該兩方之官能基。產生光致異構化反應或光二量化反應之代表性材料為偶氮苯衍生物、桂皮醯衍生物、查爾酮衍生物、桂皮酸酯衍生物、香豆素衍生物、二芳基乙烯衍生物、二苯乙烯衍生物、及蒽衍生物。

較好的是，上述光致異構化型或光二量化型之材料為桂皮酸酯基或其衍生物。包含於該等官能基之苯環可為雜環。可調節照射之光之種類、照射時間、照射強度、及光官能基之種類等，將定向方位設定成所期望之方位。另，光定向處理可在後述之液晶層形成步驟中貼合陣列基板10與彩色濾光片基板20後，自塗布有清漆之面之相反側之面進行。如此般，光定向處理，直到後述之液晶層熱退火步驟前，可在注入液晶之前進行，可在注入液晶之後進行。但，在注入液晶之後進行光定向處理之情形下，必須選擇不會發生後述之PS聚合之光。

[液晶層形成步驟]

於陣列基板10之形成有水平定向膜12(或塗膜(水平定向膜之前驅物膜))之面之外周塗布熱硬化型之密封材料17。另，雖方便起見圖5中於剖面模式圖之兩端配置密封材料17，但實際於陣列基板10之外周配置密封材料17。此時，於外周之一部分設置不塗布密封材料17之區域。另一方面，於彩色濾光片基板20之形成有水平定向膜22(或塗膜)之面散佈顆粒。其後，貼合陣列基板10與彩色濾光片基板20。在爐內加熱經貼合之陣列基板10與彩色濾光片基板20，使密封材料17硬化。其後，在真空中自未塗布密封材料17之區域(注入口)注入液晶組合物，其後以紫外線硬化型之密封材料堵塞注入口，並對密封材料照射紫外線使其硬化。藉此，於陣列基板10及彩色濾光片基板20之間形成液晶層30。

如圖5所示，液晶組合物包含至少1種之液晶分子、與至少1種之聚合性單體3。包含於液晶組合物之液晶分子(液晶材料)，在液晶層30呈現向列相之限度內，不特別限定，可為具有正的介電率異向性者(正型)，可為具有負的介電率異向性者(負型)。又，為了謀求確保可靠性、及提高應答速度，可包含複數種之液晶分子。藉由使用複數種之液晶分子，亦可將向列相-等方相轉移溫度Tni、彈性常數k、介電率異向性Δε及折射率異向性Δn等之液晶之物性值調整至所期望之物性值。又，從促進聚合性單體3之聚合之觀點來看，較好的是，於液晶材料中含有分子構造中包含苯環之共軛雙鍵以外之多重鍵之液晶分子，具體而言，較好的是，包含含有酯基、烯基、或氰基之液晶分子。又，較好的是，包含具有二種類以上如此般之多重鍵之液晶分子。包含於液晶組合物之聚合性單體3，雖不特別限定，但較好的是，聚合性官能基為丙烯酸酯基、甲基丙烯酸酯基、乙烯基、乙烯氧基、或環氧基，更好的是顯示光聚合反應之單體。較好的是，聚合性單體3相對液晶組合物，含有0.01~2重量%。

又，液晶層30可藉由以下說明之液晶滴入工法(ODF)形成。即，於陣列基板10之形成有水平定向膜12(或塗膜)之面之外周塗布顯示紫外線及熱硬化性之密封材料17，並於陣列基板10上之由該密封材料包圍之區域內滴入液晶組合物，以密封材料及液晶組合物夾於其間之方式，在真空中貼合陣列基板10、及彩色濾光片基板20，並對配置有密封

材料17之區域照射紫外線使密封材料硬化，從而形成液晶層30。另，密封材料17只要為至少藉由熱參與硬化者即可，但從更鞏固地硬化密封材料，並使液晶顯示裝置之品質良好之觀點來看，較好的是兼具熱硬化性及紫外線硬化性者。又，密封材料17可塗布於彩色濾光片基板20，液晶組合物可於彩色濾光片基板20上滴入。

在現在的液晶面板之量產步驟中，一般性的貼合方式為ODF。ODF係如上所述，於下側之基板(例如彩色濾光片基板)滴入液晶組合物，並在真空腔室內貼合下側之基板與上側之基板(例如陣列基板)者。此時，作為在真空下為保持上側之基板而使用之裝置，可舉出靜電吸盤。雖無法在真空下適用真空吸附，但由於靜電吸盤為產生高電壓並藉由靜電相互作用吸附基板之裝置，因此可適宜在真空下使用。圖12係顯示利用靜電吸盤進行一對之基板之貼合之情況之模式圖。如圖12所示，貼合陣列基板10與彩色濾光片基板20之時，自靜電吸盤101對陣列基板10施加高電壓(圖中之箭頭表示電場之方向)。當陣列基板10被吸附於靜電吸盤時，彩色濾光片基板20配置於平臺102上，並於彩色濾光片基板20上之特定之位置滴入液晶組合物35。自靜電吸盤101產生之電場向液晶層(基板10、20間之空間)延伸。例如在FFS模式之液晶面板中，存在一層以至少覆蓋顯示區域之方式形成之像素電極或共同電極，並藉由該電極屏蔽來自靜電吸盤之電場。因此，不於液晶層及光定向膜施加靜電吸盤之電場，從而不會有液晶之定向混亂之情況。

另一方面，在圖12所示之IPS模式之液晶面板中，來自靜電吸盤之電場通過像素電極15與共同電極16之間，從而有液晶之定向混亂，產生顯示之斑紋之虞。但，在本實施形態中，即使藉由來自靜電吸盤之電場，液晶之定向混亂，亦由於藉由後述之液晶層熱退火步驟消除液晶之定向之混亂，因此抑制顯示之斑紋之產生。因此，在本實施形態中，於IPS模式之液晶面板中亦可適宜使用靜電吸盤。又，自同樣的觀點來看，不限於IPS模式之液晶顯示裝置，於具有形成有狹縫之電極或以魚骨形狀形成之電極之液晶顯示裝置中，亦可適宜使用靜電吸盤。

[液晶層熱退火步驟]

液晶層30形成後，於設定成高於液晶層30之液晶相-等方相轉移溫度(向列相-等方相轉移溫度Tni)10℃以上之溫度之爐內，放入液晶胞(液晶面板)，並對液晶層30進行熱退火。又，可例如於設定成高於Tni 10℃以上之溫度之熱板狀之金屬板之上放置液晶胞(液晶面板)，並對液晶層30進行熱退火。

藉此，液晶層30成為等方相，且於等方相構成電性雙重層之離子之運動性飛躍性地增大而進行擴散與自光定向膜之脫離，液晶自身之導電性增大，進而，導電性高於通常之定向膜之光定向膜使電性雙重層之電荷導電並易於移動，據此可認為液晶層30內之電性雙重層消失。

又，藉由ODF形成液晶層30時，當對液晶層30進行熱退火之際，亦促進密封材料17之硬化。

[PS聚合步驟]

對液晶層30熱退火後，在電壓無施加狀態下，例如照射一定量之光，使聚合性單體3聚合，從而如圖6所示般，於水平定向膜12、22上形成PS層(聚合物層)13、23。藉由該PS層13、23，可均一地保持水平定向膜12、22具有之定向限制力。

另，較好的是，PS層13、23如圖6所示般形成於水平定向膜12、22上整面，更詳細而言，較好的是，PS層13、23以大致均一之厚度緻密地形成於水平定向膜12、22上整面。又，PS層13、23亦可以點狀形成於水平定向膜12、22上，即，形成於水平定向膜12、22之表面之至少一部分，此時亦可均一保持水平定向膜12、22具有之定向限制力，從而抑制殘像。再者，PS層13、23在形成於水平定向膜12、22之表面之至少一部分之基礎上，可以網狀形成於液晶層30整體。

另，較好的是，在PS聚合步驟中光之照射自具有電極之基板(陣列基板)進行。若自具有彩色濾光片之彩色濾光片基板側進行照射，則由於藉由彩色濾光片，紫外線被吸收，因此有效率下降之虞。

另，本實施形態雖舉IPS模式之液晶顯示裝置為一例，但例如TN模式之液晶顯示裝置之情形，亦同樣在電壓無施加狀態下使聚合性單體3聚合。

期望的是，PS聚合步驟之前，為了使液晶分子之定向不因外加電場而混亂，使像素電極15與共同電極16短路，並

進而對於陣列基板10及彩色濾光片基板20，藉由除電器(靜電去除器或軟X射線)進行除電處理，使液晶胞之表面與背面之電位為同電位。

由於在液晶層30中之電性雙重層消失之狀態下進行PS聚合較為重要，因此較好的是在PS聚合步驟之前立即對液晶層30進行熱退火。

[其他之步驟]

於經過上述之步驟之液晶胞，經過偏光板之貼合步驟、及安裝各種驅動器、背光等之步驟，製造液晶顯示裝置。背光，配置於液晶胞之背面側，且以使光依陣列基板10、液晶層30及彩色濾光片基板20之順序透射之方式配置。在偏光板之貼合步驟中，於陣列基板10、及彩色濾光片基板20之與液晶層側成相反側之面，分別貼有偏光板。一對之偏光板，雖可配置成平行偏光，亦可配置成正交偏光，但從良好保持正面對比度之觀點來看，較好的是，一對之偏光板配置成正交偏光。即，較好的是，根據本實施形態製作之液晶顯示裝置為正常黑之液晶顯示裝置。

另，藉由ODF形成液晶層30，且密封材料具有紫外線硬化性時，如上所述，對密封材料照射紫外線，使密封材料硬化。照射紫外線之時點並無特別限定，可在對液晶層熱退火前，可與熱退火同時，可在熱退火後。當密封材料不具有熱硬化性，而僅具有紫外線硬化性時，為促進藉由紫外線之聚合反應，較好的是，紫外線之照射與熱退火同時，或在液晶胞退至常溫前(例如退火之後不久)進行。

實施形態1中製造之液晶顯示裝置，例如可為具有圖14所示之構造之IPS模式，亦可為具有圖15所示之構造之FFS模式。圖14所示之IPS模式之情形中，像素電極15及共同電極16包含一對之梳齒電極，並在相同或不同之階層彼此交互咬合配置。圖15所示之FFS模式之情形中，像素電極15係形成有複數之狹縫之電極(有狹縫電極)，共同電極16係覆蓋像素區域之平板狀之電極，且配置於與狹縫對向之位置。另，圖15雖為立體圖，但若俯視圖15所示之電極，則共同電極16重疊於與形成於像素電極15之狹縫對向之位置。FFS模式之情形中，像素電極15與共同電極16介隔絕緣膜而配置於不同階層。另，FFS模式之情形中，可為(a)共同電極為具狹縫電極，像素電極為覆蓋像素區域之平板狀之電極，亦可為(b)像素電極及共同電極之一方為梳齒電極，另一方為覆蓋像素區域之平板狀之電極。

實施形態1之液晶顯示裝置之製造方法可適宜用於製造使用於電視面板、數位看板、醫療用監視器、電子書、PC用監視器、可攜式終端用面板等之液晶顯示裝置。

實施形態1中製造之液晶顯示裝置，可為透射型、反射型及反射透射兩用型中之任一種。當為反射型時，無需背光。當為反射型或反射透射兩用型時，於陣列基板10上形成用以反射外光之反射板。

實施形態1中製造之液晶顯示裝置，可為於陣列基板10上形成彩色濾光片之彩色濾光片陣列(Color Filter On Array)之形態。又，實施形態1之液晶顯示裝置可為單色顯

示或場色序方式，在該情形下，無需彩色濾光片。

陣列基板10具備TFT之情形，作為半導體層之材料，較好的是IGZO(銦-鎵-鋅-氧)等之移動度較高之氧化物半導體。藉由使用IGZO，與使用非晶矽之情形相比可減小TFT元件之尺寸，故適於高精細之液晶顯示器。特別是如場色序方式般追求高速應答之方式中，IGZO適宜使用。

藉由分解實施形態1中製造之液晶顯示裝置，並進行利用氣相色譜質譜法(GC-MS: Gas Chromatograph Mass Spectrometry)、飛行時間質譜法(TOF-SIMS: Time-of-Fright Secondary Ion Mass Spectrometry)等之化學分析，可確認水平光定向膜之成份之解析、及存在於PS層中之單體之成份之解析等。又，藉由STEM(Scanning Transmission Electron Microscope：掃描穿透式電子顯微鏡)、及SEM(Scanning Electron Microscope：掃描式電子顯微鏡)等之顯微鏡觀察，可確認包含水平光定向膜及PS層之液晶胞之剖面形狀。

以下，顯示基於實施形態1之液晶顯示裝置之製造方法實際製作液晶胞之例。

實施例1

準備於表面形成一對之梳齒電極(像素電極及共同電極)之玻璃基板(梳齒電極基板)、與素玻璃基板(對向基板)，並藉由旋轉塗佈法於各基板上塗布作為水平定向膜之材料之聚乙烯醇桂皮酸酯溶液(清漆)。作為梳齒電極之材料，使用IZO。又，設梳齒電極之電極寬度L為3 μm、電極間

距離S為9 μm。聚乙烯醇桂皮酸酯溶液係於以等量混合N-甲基-2-吡咯烷酮與乙二醇單丁醚之溶媒，溶解聚乙烯醇桂皮酸酯3重量%而調製。

藉由旋轉塗布法塗布後，以90℃進行1分鐘假乾燥，其後一邊氮氣沖洗，一邊以200℃進行60分鐘焙燒。焙燒後之膜之膜厚為100 nm。

其後，對於各基板之表面，作為定向處理，以使在波長313 nm下為5 J/cm^{2}之方式自各基板之法線方向照射直線偏光紫外線。藉此，於兩基板上形成水平光定向膜。

其後，於梳齒電極基板上使用網版印刷熱硬化性密封劑(HC1413EP：三井化學公司製造)。進而，為設液晶層之厚度為3.5 μm，於對向基板上散佈直徑3.5 μm之顆粒(SP-2035：積水化學工業公司製造)。其後，對該二種類之基板，以使照射之紫外線之偏光方向在各基板一致之方式調整配置，並將該等貼合。

其後，一面以0.5 kgf/cm^{2}之壓力加壓經貼合之基板，一面在經氮氣沖洗之爐內進行200℃、60分鐘加熱，使密封劑硬化。

於用以上之方法製作之晶胞，在真空下注入包含液晶材料及單體之液晶組合物。作為液晶材料，使用4-氰基-4'-戊基聯苯、與作為包含烯基之液晶並促進單體之聚合之反-4-丙基-4'-乙烯基-1，1'-二環己烷，作為單體，使用聯苯-4,4'-二基雙(2-丙烯酸甲酯)。另，反-4-丙基-4'-乙烯基-1,1'-二環己烷以成為液晶組合物整體之5重量%之方式添

加，聯苯-4,4'-二基雙(2-丙烯酸甲酯)以成為液晶組合物整體之1重量%之方式添加。本實施例中使用之液晶組合物之相轉移溫度為35℃。

注入液晶組合物之晶胞之注入口以紫外線硬化樹脂(TB3026E: Three Bond公司製造)堵塞，並藉由照射紫外線而密封。密封之時照射之紫外線為365 nm，像素部進行遮光並極力消除紫外線之影響。又，此時，為使液晶定向不因外加電場而混亂，使電極間短路，且亦於玻璃基板之表面進行除電處理。

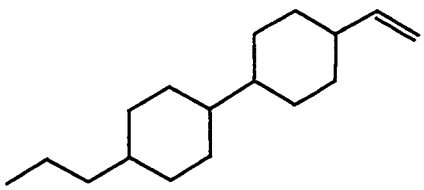
其後，為消除液晶分子之流動定向及定向斑紋，將液晶胞在130℃下加熱40分鐘，進行使液晶分子成為等方相之再定向處理。藉此，獲得於垂直於向定向膜照射之紫外線之偏光方向之方向且基板面內單軸定向之液晶胞。

其後，為PS處理該液晶胞，以黑光燈(FHF32BLB：東芝公司製造)照射2 J/cm^{2}之紫外線。藉此，進行聯苯-4,4'-二基雙(2-丙烯酸甲酯)之自由基聚合。

實施例1中之PS處理之反應系統(丙烯酸酯自由基形成之路徑)如下。

首先，如下述化學反應式(2-1)所示，作為液晶材料之反-4-丙基-4'-乙烯基-1,1'-二環己烷(以下述化學式(1-1)表示之化合物。以下，以CC表示。)藉由紫外線之照射激發。

[化2]



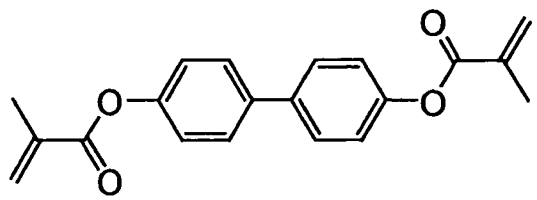
(1-1)

[化3]

$$CC \xrightarrow[h\nu]{} CC^* \qquad (2\text{-}1)$$

又，如下述化學反應式(4-1)所示，藉由來自經激發之反-4-丙基-4'-乙烯基-1,1'-二環己烷之能量移動，作為單體之聯苯-4,4'-二基雙(2-丙烯酸甲酯)(以下述化學式(3-1)表示之化合物。以下，簡稱M。)激發，並形成自由基。

[化4]



(3-1)

[化5]

$$M + CC^* \longrightarrow M^* + CC \qquad (4\text{-}1)$$

如此般，可認為反-4-丙基-4'-乙烯基-1,1'-二環己烷激發效率較高，並與液晶中之單體進行激發能量之授受。因此，單體之聚合概率上升，PS化速度顯著上升。

以偏光顯微鏡觀察利用以上之方法製作之進行PS處理之光定向IPS晶胞(實施例1之液晶胞)內之液晶分子之定向，結果發現與PS處理前同樣良好地單軸定向。

如此般，獲得藉由PS處理而不會引起電性雙重層之產生之液晶顯示裝置(液晶胞)。該液晶顯示裝置，其係具有經

刷磨處理之定向膜之IPS模式或TN模式之液晶顯示裝置，由於不會發生典型可見的條狀之定向混亂，因此不會有光洩露而對比度高。又，雖刷磨裝置隨著大型化難以均一刷磨而良率下降，但由於光定向裝置容易擴寬照射區域，因此可容易處理大型之玻璃基板，從而良率亦較高。

其後，除了不進行PS處理以外，以與實施例1相同之方法製作液晶胞，並在PS處理前實施殘像試驗。具體而言，首先，對液晶胞以DC 5 V、5分鐘施加壓力。壓力施加後，即使像素電極及共同電極短路，液晶分子之定向仍不會逆轉，而觀察到電性雙重層之較大極化。為緩和該電性雙重層，以浮動狀態在熱板上進行10分鐘熱退火之後，使其短路並觀察殘像。溫度設為25℃、35℃、40℃、45℃及55℃。

當溫度為25℃、35℃及40℃之時，以目視觀察到殘像。另一方面，當溫度為45℃及55℃之時，以目視未觀察到殘像。以目視觀察到殘像之情形，設為「差」，以目視無法確認殘像之情形，設為「良」，結果概括於下述表1。

[表1]

退火溫度	殘像
25℃	差
35℃	差
40℃	差
45℃	良
55℃	良

實施例1中使用之液晶組合物之液晶相-等方相轉移溫度

為35℃。根據上述殘像試驗獲知：若在較轉移至等方相之溫度高10℃之45℃下進行熱退火，則電性雙重層之緩和進展。可認為，其原因是，在水平光定向膜之電性雙重層緩和過程中，液晶分子中之雜質離子在液晶分子成為等方相後，液晶分子之運動性增大且擴散乘數飛躍性地增大，從而水平光定向膜之電性雙重層急速緩和。又，一般而言，液晶分子之相轉移之溫度在主體與液晶-定向膜界面不同，且界面之相轉移溫度較高。在35℃~40℃，主體雖為等方相，但在界面為液晶相，從而可認為電性雙重層之緩和較遲。因此，可認為，即使熱退火時之溫度為液晶層之相轉移溫度以上，未滿相轉移溫度+10℃之時，殘像不會充分消除。如上所述，藉由以高於相轉移溫度10℃以上之溫度進行熱退火，可消除藉由帶電形成之電性雙重層，並以均一之液晶定向進行PS處理。另，較好的是，熱退火之時點為貼合後，更好為PS處理之前不久。

又，在實施例1之液晶胞，於對向基板之顯示面側形成有透明導電膜之液晶胞，亦同樣藉由以高於相轉移溫度10℃以上之溫度進行熱退火，可消除藉由帶電形成之電性雙重層，並以均一之液晶定向進行PS處理。

實施例2

如圖8所示，除了於梳齒電極基板及對向基板之與液晶層側成相反側之面，分別形成包含ITO之導電膜以外，以與實施例1相同之方法製作液晶胞。導電膜，藉由濺渡法形成。雖在貼合後PS處理前以人造纖維布嘗試擦拭晶胞表

面，但未有帶靜電之事。即，未有在PS處理前發生定向混亂，從而發生殘像之事。

自以上判明，藉由形成導電膜可抑制靜電之影響，並抑制電性雙重層之產生。另，在實施例2之液晶顯示裝置中，亦如以下詳述，為抑制殘像必須進行PS處理。

如於專利文獻1揭示之構成般，於液晶胞之表面形成導電膜之情形，可防止來自搬運系統等之帶電或外部電場之進入。但基板(陣列基板、彩色濾光片基板)之接觸於液晶之面並非同電位之情形，導致在貼合後DC施加至液晶層。在該情形下，會發生電性雙重層之形成。因此，藉由加熱之退火為必要之步驟。藉由熱退火液晶層成為等方相，且電荷易於移動，從而上下基板獲得與短路相同之效果。又，藉由熱退火，定向膜之殘像消除。

實施例3

準備於表面形成有一對之梳齒電極(像素電極及共同電極)之玻璃基板(梳齒電極基板)、與素玻璃基板(對向基板)，並藉由旋轉塗佈法於各基板上塗布作為水平定向膜之材料之聚乙烯醇桂皮酸酯溶液(清漆)。作為梳齒電極之材料，使用IZO(Indium Zinc Oxide：銦鋅氧化物)。又，設梳齒電極之電極寬度L為3 μm、電極間距離S為9 μm。聚乙烯醇桂皮酸酯溶液係於以等量混合N-甲基-2-吡咯烷酮與乙二醇單丁醚之溶媒，溶解聚乙烯醇桂皮酸酯3重量%而調製。

藉由旋轉塗布法塗布後，以90℃進行1分鐘假乾燥，其

後一邊氮氣沖洗，一邊以200℃進行60分鐘焙燒。焙燒後之定向膜之膜厚為100 nm。

其後，對於各基板之表面，作為定向處理，以使其在波長313 nm下為5 J/cm^{2}之方式自各基板之法線方向照射直線偏光紫外線。

其後，於梳齒電極基板上使用網版印刷紫外線硬化性密封劑(Worldlock 717：協立化學產業公司製造)。該紫外線硬化性密封劑藉由紫外線照射硬化，且亦藉由加熱而硬化。

其後，於梳齒電極基板之由紫外線硬化性密封劑包圍之區域內，滴入包含液晶材料及單體之液晶組合物。當貼合梳齒電極基板與對向基板時，以使液晶層可均一之方式設定液晶組合物之滴入量與滴入間隔。作為液晶材料，使用4-氰基-4'-戊基聯苯、與作為包含烯基之液晶並促進單體之聚合之反-4-丙基-4'-乙烯基-1,1'-二環己烷。作為單體，使用聯苯-4,4'-二基雙(2-丙烯酸甲酯)。另，反-4-丙基-4'-乙烯基-1,1'-二環己烷以成為液晶組合物整體之5重量%之方式添加，聯苯-4,4'-二基雙(2-丙烯酸甲酯)以成為液晶組合物整體之1重量%之方式添加。本實施例中使用之液晶組合物之相轉移溫度為35℃。

其後，為設液晶層之厚度為3.5 μm，於對向基板上散佈直徑3.5 μm之顆粒(SP-2035：積水化學工業公司製造)。其後，將該二種類之基板，以使照射之紫外線之偏光方向在各基板一致之方式調整配置，並在真空中使該等貼合。

其後，對熱-紫外線並用硬化性密封材料(Worldlock、協立化學產業公司製造)照射紫外線，使密封材料硬化。照射之紫外線在365 nm下為2 J/cm^2，像素部進行遮光並極力消除紫外線之影響。又，與向密封材料之紫外線照射同時，為了促進密封劑硬化與消除液晶分子之流動定向與定向斑紋，將液晶胞在130℃下加熱40分鐘。再者，此時，為使液晶定向不因外加電場而混亂，使電極間短路，且亦於玻璃基板之表面進行除電處理。藉此，獲得於垂直於向定向膜照射之紫外線之偏光方向之方向，且基板面內單軸定向之液晶胞。

其後，為PS處理該液晶胞，以黑光燈(FHF32BLB：東芝公司製造)照射2 J/cm^{2}之紫外線。藉此，進行聯苯-4,4'-二基雙(2-丙烯酸甲酯)之自由基聚合。

實施例3之液晶顯示裝置亦為與實施例1之液晶顯示裝置同樣抑制殘像或顯示之斑紋者。又，實施例3之液晶顯示裝置中，於對向基板之顯示面側形成透明導電膜之液晶顯示裝置亦為與實施例1之液晶顯示裝置同樣抑制殘像或顯示之斑紋者。可認為，其原因是，藉由向紫外線硬化密封劑照射紫外線之時進而加熱(130℃ 40分鐘)，由於液晶層(Tni=35℃)為等方相且被熱退火，因此作為本發明之課題之電性雙重層完全消除。除此之外，由於為密封劑硬化之目的並用紫外線與熱，因此密封劑之硬化率增大，亦同時可獲得無需高輸出之紫外線照射裝置之效果，從而使一連串之製程之時間縮短，且可獲得設備投資額削減、面板之

品質提高之效果。

參考例1

準備於表面具備作為透明電極之一對之梳齒電極之玻璃基板(梳齒電極基板)、與素玻璃基板(對向基板)，並藉由旋轉塗佈法於各基板上塗布作為水平定向膜之材料之聚乙烯醇桂皮酸酯溶液。圖13係顯示參考例1之梳齒電極基板之平面模式圖。玻璃使用#1737(康寧公司製造)。梳齒電極如圖13所示般，共同電極71與信號電極72互相大致平行延伸，且各自以Z字形形成。藉此，電場施加時之電場矢量相對電極之長度方向大致正交，故可形成多區域構造，並獲得良好之視角特性。圖13之兩箭頭係顯示照射偏光方向(使用負型液晶分子74之情形)。作為梳齒電極之材料，使用IZO(Indium Zinc Oxide：銦鋅氧化物)。又，設梳齒電極之電極寬度L為3 μm、電極間距離S為9 μm。聚乙烯醇桂皮酸酯溶液係於以等量混合N-甲基-2-吡咯烷酮與乙二醇單丁醚之溶媒，以使聚乙烯醇桂皮酸酯為3重量%之方式溶解調製。

藉由旋轉塗布法塗布後，以90℃進行1分鐘假乾燥，其後一邊氮氣沖洗，一邊以200℃進行60分鐘焙燒。焙燒後之定向膜之膜厚為100 nm。

其後，相對各基板之表面，作為定向處理，以使其在波長313 nm下為5 J/cm^{2}之方式自各基板之法線方向照射直線偏光紫外線。另，如圖13所示，此時之梳齒電極之長度方向與偏光方向所成之角設為±15°。

其後，於梳齒電極基板上使用網版印刷熱硬化性密封劑(HC1413EP：三井化學公司製造)。進而，為設液晶層之厚度為3.5 μm，於對向基板上散佈直徑3.5 μm之顆粒(SP-2035：積水化學工業公司製造)。其後，對該二種類之基板，以使照射之紫外線之偏光方向在各基板一致之方式調整配置，並使該等貼合。

其後，一面以0.5 kgf/cm^{2}之壓力加壓經貼合之基板，一面在經氮氣沖洗之爐內進行200℃、60分鐘加熱，使密封劑硬化。

於用以上之方法製作之晶胞，在真空下注入包含液晶材料及單體之液晶組合物。作為液晶材料，使用由除苯環以外包含多重鍵之液晶分子構成之負型液晶，作為單體，使用聯苯-4,4'-二基雙(2-丙烯酸甲酯)。另，聯苯-4,4'-二基雙(2-丙烯酸甲酯)以成為液晶組合物整體之1重量%之方式添加。

注入液晶組合物之晶胞之注入口以紫外線硬化樹脂(TB3026E: Three Bond公司製造)堵塞，並藉由照射紫外線而密封。密封之時照射之紫外線為365 nm，像素部進行遮光並極力消除紫外線之影響。又，此時，為使液晶定向不因外加電場而混亂，使電極間短路，且亦於玻璃基板之表面進行除電處理。

其後，為消除液晶分子之流動定向，將液晶胞在130℃下加熱40分鐘，進行使液晶分子成為等方相之再定向處理。藉此，可獲得於垂直於向定向膜照射之紫外線之偏光

方向之方向，且基板面內單軸定向之液晶胞。

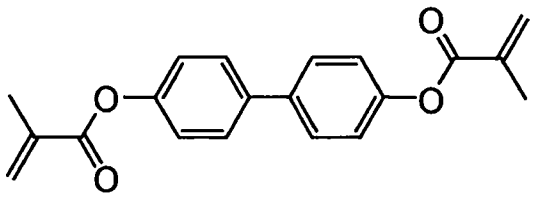
其後，為PS處理該液晶胞，以黑光燈(FHF32BLB：東芝公司製造)照射2 J/cm^{2}之紫外線。藉此，進行聯苯-4,4'-二基雙(2-丙烯酸甲酯)之聚合。

參考例1中之PS處理之反應系統(丙烯酸酯自由基形成之路徑)如下。

(反應系統1)

首先，如下述化學反應式(2)所示，作為單體之聯苯-4,4'-二基雙(2-丙烯酸甲酯)(以下述化學式(1)表示之化合物。以下，簡稱M。)藉由紫外線之照射而激發，並形成自由基(以下，以＊表示激發狀態)。

[化6]



(1)

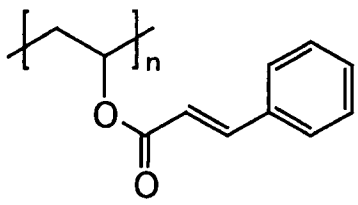
[化7]

$$M \xrightarrow[h\nu]{} M^* \qquad (2)$$

(反應系統2)

另一方面，如下述化學反應式(4)所示，作為光定向膜材料之聚乙烯醇桂皮酸酯(以下述化學式(3)表示之化合物。以下，簡稱PVC。)亦藉由紫外線之照射而激發。

[化8]



(3)

(n表示自然數。)

[化9]

$$PVC \xrightarrow[h\nu]{} PVC^* \quad (4)$$

又，如下述化學反應式(5)所示，藉由來自經激發之聚乙烯醇桂皮酸酯之能量移動，作為單體之聯苯-4,4'-二基雙(2-丙烯酸甲酯)激發，並形成自由基。

[化10]

$$M + PVC^* \longrightarrow M^* + PVC \quad (5)$$

作為PS步驟之反應性提高之理由，可考慮下述之理由。可認為，在使作為單體之聯苯-4,4'-二基雙(2-丙烯酸甲酯)在紫外線下聚合物化之過程中，自由基等之中間體發揮重要的作用。中間體雖藉由紫外線產生，但單體於液晶組合物中只存在1重量%，僅以上述化學反應式(2)之路徑，聚合效率不充分。僅以上述化學反應式(2)之路徑進行PS化之情形，由於在液晶主體中激發狀態之單體中間體彼此有必要接近，因此開始之聚合概率較低，又，由於開始聚合後之單體中間體在聚合反應後有必要移動至定向膜界面附近，因此PS化之速度較慢。在該情形下，PS化速度較大地依存於溫度與擴散係數。

但，存在光定向膜之情形，如上述化學反應式(4)及(5)

所示，如本參考例之聚乙烯醇桂皮酸酯般，作為光官能基由於較多地包含雙鍵，因此藉由紫外線光官能基易於激發，從而進行液晶中之單體與激發能之授受。且由於該能量授受在定向膜界面附近進行，因此在定向膜界面附近之單體之中間體之存在概率大幅上升，且聚合概率與PS化速度顯著上升。因此，在該情形下，PS化速度難以依存於溫度與擴散係數。

又，光定向膜係藉由光照射激發光活性部位之電子。除此以外，水平定向膜之情形，由於光活性部位與液晶層直接相互作用而使液晶定向，因此光活性部位與聚合性單體之分子間距離與垂直定向膜相比較短，而激發能之交接之概率飛躍性地增大。垂直定向膜之情形，由於光活性部位與聚合性單體之間必然存在疏水基，因此分子間距離變長，難以發生能量移動。因此，可以說PS過程特別適於水平定向膜。

以偏光顯微鏡觀察利用以上之方法製作之進行PS處理之光定向IPS晶胞(參考例1之液晶胞)內之液晶分子之定向發現，與PS處理前同樣良好地單軸定向。再者，若施加臨限值以上之電場而使液晶應答，則液晶沿Z字形之梳齒電極進行定向，並可藉由多區域構造獲得良好之視角特性。

其後，進行參考例1之液晶胞之殘像評估。殘像之評估方法如下所述。於參考例1之液晶胞內，製造可施加2種不同之電壓之區域X及區域Y，在於區域X施加矩形波6 V、30 Hz，並於區域Y不作任何施加之狀態下經過48小時。其

後，於區域X及區域Y分別施加矩形波2.4 V、30 Hz，並分別測定區域X之亮度T(x)、及區域Y之亮度T(y)。亮度測定使用數位相機(EOS Kiss Digital N EF-S18-5511U：佳能公司製造)。作為殘像之指標之值ΔT(x，y)(%)根據下式計算。

$$\Delta T(x,y)=(|T(x)-T(y)|/T(y))\times 100$$

其結果，參考例1之液晶胞之殘像率ΔT僅為24%。

如由參考例1可知，藉由進行PS處理，可無損定向性能而顯著改善起因於光定向膜之材料之激烈之殘像。另，由於殘像顯著改善，因此亦可減少PS處理之紫外線照射量(時間)。在液晶面板之生產中，藉由減少紫外線照射量(時間)，產出量會提高。又，由於可使紫外線照射裝置更加小型，因此亦有助於削減投資金額。

比較例1

在比較例1中，作為液晶材料，使用包含三鍵之正型液晶4-氰基-4'-戊基聯苯，且不於液晶組合物添加單體。又，作為光定向處理，設梳齒電極之長度方向與偏光紫外線之偏光方向所成之角為±75°，且不以黑光燈進行紫外線照射。除此以外，利用與參考例1相同之方法，製作比較例1之IPS液晶胞。

其結果，殘像率為800%以上，為激烈之殘像。

實施例4

除了對於正型液晶4-氰基-4'-戊基聯苯，作為單體以相對液晶組合物整體為1重量%之方式添加聯苯-4,4'-二基雙

(2-丙烯酸甲酯)以外，以與比較例1相同之方法，製作實施例4之IPS液晶胞。即，在本實施例中雖亦進行為消除液晶分子之流動定向而進行之熱退火(130℃、40分鐘之加熱)，但該熱退火之溫度高於本實施例中使用之液晶組合物之相轉移溫度10℃以上。在本實施例中，該熱退火亦為用以消除定向斑紋之處理。且，在本實施例中，於PS處理前可獲得於垂直於向定向膜照射之紫外線之偏光方向之方向且基板面內單軸定向之液晶胞。又，以偏光顯微鏡觀察PS處理後之液晶胞內之液晶分子之定向發現，與PS處理前同樣良好地單軸定向。再者，若施加臨限值以上之電場而使液晶應答，則液晶沿Z字形之梳齒電極進行定向，並可藉由多區域構造獲得良好之視角特性。又，以與比較例1相同之方法測定殘像率發現，殘像率為11%，獲得大幅改善效果。

實施例4中之PS處理之反應系統(丙烯酸酯自由基形成之路徑)如下。

(反應系統3)

首先，如下述化學反應式(6)所示，作為單體之聯苯-4,4'-二基雙(2-丙烯酸甲酯)藉由紫外線之照射激發，並形成自由基。

[化11]

$$M \xrightarrow[h\nu]{} M^* \qquad (6)$$

(反應系統4)

另一方面，如下述化學反應式(7)所示，作為光定向膜材料之聚乙烯醇桂皮酸酯亦藉由紫外線之照射而激發。

[化12]

$$PVC \xrightarrow[h\nu]{} PVC^* \quad (7)$$

又，如下述化學反應式(8)所示，藉由來自經激發之聚乙烯醇桂皮酸酯之能量移動，作為單體之聯苯-4,4'-二基雙(2-丙烯酸甲酯)激發，並形成自由基。

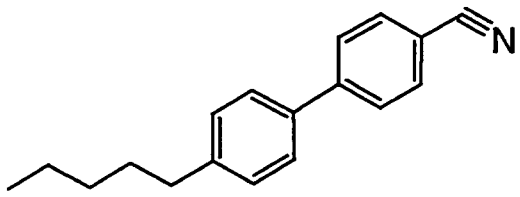
[化13]

$$M + PVC^* \longrightarrow M^* + PVC \quad (8)$$

(反應系統5)

另一方面，如下述化學反應式(10)所示，作為於分子內包含三鍵之液晶材料之4-氰基-4'-戊基聯苯(以下述化學式(9)表示之化合物。以下，簡稱CB。)，亦藉由紫外線之照射激發。

[化14]



(9)

[化15]

$$CB \xrightarrow[h\nu]{} CB^* \quad (10)$$

又，如下述化學反應式(11)所示，藉由來自經激發之4-氰基-4'-戊基聯苯之能量移動，作為單體之聯苯-4,4'-二基

雙(2-丙烯酸甲酯)激發，並形成自由基。

[化16]

$$M + CB^* \longrightarrow M^* + CB \quad (11)$$

(反應系統6)

另一方面，如下述化學反應式(12)所示，作為光定向膜材料之聚乙烯醇桂皮酸酯亦藉由紫外線之照射而激發。

[化17]

$$PVC \xrightarrow[h\nu]{} PVC^* \quad (12)$$

又，如下述化學反應式(13)所示，藉由來自經激發之聚乙烯醇桂皮酸酯之能量移動，作為於分子內包含三鍵之液晶材料之4-氰基-4'-戊基聯苯被激發之路徑亦可考慮。

[化18]

$$CB + PVC^* \longrightarrow CB^* + PVC \quad (13)$$

與參考例1之不同點在於，作為液晶材料，使用正型液晶4-氰基-4'-戊基聯苯。比較參考例1與實施例4，可見實施例4有更大之改善效果。可認為其原因是液晶分子內之氰基具有三鍵。可認為，由於無取代基之苯環雙鍵無助於反應，因此氰基之三鍵發揮重要的作用。

如此般，液晶分子包含多重鍵之情形，藉由PS處理殘像改善。作為其理由，可考慮下述之理由。如上述化學反應式(4)及(5)所示，參考例1之單體之激發中間體，藉由來自紫外線及光定向膜之能量授受而產生。但，由於4-氰基-

4'-戊基聯苯於分子內包含氰基之三鍵，因此液晶分子本身可被自由基等激發。又，可考慮除了上述化學反應式(4)及(5)所示之反應系統以外，例如，以如上述化學反應式(10)及(11)般之形成路徑促進PS化。再者，亦可考慮如上述化學反應式(12)及(13)所示般，自經激發之光定向膜至液晶分子傳送能量而激發液晶分子之路徑。即，由於以較參考例1更多樣之路徑激發單體，因此有助於PS化之進一步促進。

實施例5

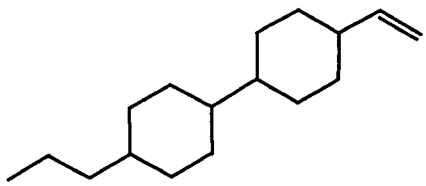
對於作為正型液晶材料之4-氰基-4'-戊基聯苯，將液晶性分子反-4-丙基-4'-乙烯基-1,1'-二環己烷以相對液晶組合物整體為37重量%之方式添加，且作為單體將聯苯-4,4'-二基雙(2-丙烯酸甲酯)以相對液晶組合物整體為1重量%之方式添加，除此以外，以與實施例4相同之方法製作晶胞。即，在本實施例中雖進行為消除液晶分子之流動定向而進行之熱退火(130℃、40分鐘之加熱)，但該熱退火之溫度高於本實施例中使用之液晶組合物之相轉移溫度10℃以上。在本實施例中，該熱退火亦為用以消除定向斑紋之處理。且，在本實施例中，可於PS處理前獲得於垂直於向定向膜照射之紫外線之偏光方向之方向且基板面內單軸定向之液晶胞。又，以偏光顯微鏡觀察PS處理後之液晶胞內之液晶分子之定向發現，良好地單軸定向。再者，若施加臨限值以上之電場而使液晶應答，則液晶沿Z字形之梳齒電極進行定向，並可藉由多區域構造獲得良好之視角特性。又，

以與實施例4相同之方法測定殘像率發現，殘像率僅為3%。因此，根據實施例5，可確認相較於實施例4殘像進一步改善。

實施例5中之PS處理之反應系統(丙烯酸酯自由基形成之路徑)如下。

首先，如下述化學反應式(15)所示，作為液晶材料之反-4-丙基-4'-乙烯基-1,1'-二環己烷(以下述化學式(14)表示之化合物。以下，以CC表示。)藉由紫外線之照射激發。

[化19]



(14)

[化20]

$$CC \xrightarrow[h\nu]{} CC^* \qquad (15)$$

又，如下述化學反應式(16)所示，藉由來自經激發之反-4-丙基-4'-乙烯基-1,1'-二環己烷之能量移動，作為單體之聯苯-4,4'-二基雙(2-丙烯酸甲酯)激發，並形成自由基。

[化21]

$$M + CC^* \longrightarrow M^* + CC \qquad (16)$$

如上述化學反應式(15)及(16)所示，包含多重鍵之液晶分子藉由PS處理殘像顯著改善。特別是包含雙鍵之液晶分子，該效果較大。即，可以說，反-4-丙基-4'-乙烯基-1,1'-

二環己烷相較於在參考例1、及實施例4、5使用之4-氰基-4'-戊基聯苯，藉由紫外線之激發效率較高，且光定向膜或液晶分子間之能量授受之效率較高。二個分子之反應性之差異為於分子內包含氰基之三鍵或包含烯基之差異。換言之，可以說雙鍵相對三鍵反應效率較高。

實施例6

除了設黑光燈之照射時間為實施例5之照射時間之1/6，照射量為350 mJ/cm^{2}以外，以與實施例5相同之方法製作IPS液晶胞。以偏光顯微鏡觀察液晶分子之定向發現，PS處理之前後皆良好地單軸定向。再者，若施加臨限值以上之電場而使液晶應答，則液晶沿Z字形之梳齒電極進行定向，並可藉由多區域構造獲得良好之視角特性。又，以與實施例4相同之方法測定殘像率發現僅為8%。因此獲知，即使縮短PS步驟之紫外線照射之能量及時間，仍可獲得充分之殘像防止效果。

實施例7

實施例7係FFS模式之液晶胞之製作例。準備於表面上具備有狹縫電極(形成有複數個狹縫之電極)與平板狀之電極(β電極)之TFT基板(以下，亦稱為FFS基板。)、與具有彩色濾光片之對向基板，並藉由旋轉塗布法於各自之基板上塗布作為水平定向膜之材料之聚乙烯醇桂皮酸酯溶液。玻璃使用＃1737(康寧公司製造)。作為有狹縫電極之材料，使用ITO(Indium Tin Oxide：銦錫氧化物)。又，設有狹縫電極之電極寬度L為5 μm，電極間距離S、即狹縫之寬度為

5 μm。聚乙烯醇桂皮酸酯溶液係於以等量混合N-甲基-2-吡咯烷酮與乙二醇單丁醚之溶媒，以聚乙烯醇桂皮酸酯成為3重量%之方式溶解調製。

藉由旋轉塗布法塗布後，以90℃進行1分鐘假乾燥，其後一邊氮氣沖洗，一邊以200℃進行60分鐘焙燒。焙燒後之定向膜之膜厚為100 nm。

其後，對於各基板之表面，作為定向處理，以使其在波長313 nm下為5 J/cm^{2}之方式自各基板之法線方向照射直線偏光紫外線。另，此時之梳齒電極之長度方向與偏光方向所成之角設為7°。

其後，於FFS基板上使用網版印刷熱硬化性密封劑(HC1413EP：三井化學公司製造)。進而，為設液晶層之厚度為3.5 μm，於對向基板上散佈直徑3.5 μm之顆粒(SP-2035：積水化學工業公司製造)。其後，對該二種類之基板，以使照射之紫外線之偏光方向在各基板一致之方式調整配置，並使該等貼合。

其後，一面以0.5 kgf/cm^{2}之壓力加壓經貼合之基板，一面在經氮氣沖洗之爐內進行200℃、60分鐘加熱，使密封劑硬化。

於用以上之方法製作之晶胞，在真空下注入包含液晶材料及單體之液晶組合物。作為液晶組合物，使用相對作為正型液晶材料之4-氰基-4'-戊基聯苯，將反-4-丙基-4'-乙烯基-1,1'-二環己烷以成為液晶組合物整體之37重量%之方式添加者，且作為單體，使用聯苯-4,4'-二基雙(2-丙烯酸甲

酯)以成為液晶組合物整體1重量%之方式添加者。

注入液晶組合物之晶胞之注入口以紫外線硬化樹脂(TB3026E: Three Bond公司製造)堵塞，並藉由照射紫外線而密封。密封之時照射之紫外線為365 nm，像素部進行遮光並極力消除紫外線之影響。又，此時，為使液晶定向不因外加電場而混亂，使電極間短路，且亦於玻璃基板之表面進行除電處理。

其後，為消除液晶分子之流動定向及定向斑紋，將液晶胞在130℃下加熱40分鐘，進行使液晶分子成為等方相之再定向處理。該熱退火之溫度高於本實施例中使用之液晶組合物之相轉移溫度10℃以上。藉此，可獲得於垂直於向定向膜照射之紫外線之偏光方向之方向且基板面內單軸定向之液晶胞。

其後，為再現實際之生產步驟中之基板之貼合，以使靜電吸盤(巴川製紙所公司製造)接觸於TFT基板側之方式安置FFS面板。於靜電吸盤施加1.7 kV之電壓，確認充分吸附，並保持10分鐘。

其後，為PS處理該液晶胞，以黑光燈(FHF32BLB：東芝公司製造)照射2 J/cm^{2}之紫外線。藉此，進行聯苯-4,4'-二基雙(2-丙烯酸甲酯)之聚合。

使用實施例7之液晶胞進行面板之裝配，可獲得液晶顯示無殘像而具有無斑紋之均一之定向之液晶顯示面板。

較好的是，實施例1~7中用於PS處理之紫外線照射，自具有電極之陣列基板側進行。若自具有彩色濾光片之對向

基板側進行照射，則藉由彩色濾光片，紫外線會被吸收。

另，本案以於2010年10月14日交付申請之日本專利申請案2010-231924號、於2011年4月6日交付申請之日本專利申請案2011-084755號、及於2011年4月22日交付申請之日本專利申請案2011-096524號為基礎，主張基於巴黎條約乃至過渡國家之法規之優先權。該等申請案之內容，其整體作為參照併入本案中。

【圖式簡單說明】

圖1係顯示根據實施形態1之液晶顯示裝置之製造方法製作之液晶顯示裝置之陣列基板之平面模式圖。

圖2係用以說明實施形態1之液晶顯示裝置之製造方法之剖面模式圖，係陣列基板及彩色濾光片基板形成步驟後之剖面模式圖。

圖3係用以說明實施形態1之液晶顯示裝置之製造方法之剖面模式圖，係導電膜形成步驟後之剖面模式圖。

圖4係用以說明實施形態1之液晶顯示裝置之製造方法之剖面模式圖，係水平定向膜形成步驟後之剖面模式圖。

圖5係用以說明實施形態1之液晶顯示裝置之製造方法之剖面模式圖，係液晶層形成步驟後之剖面模式圖。

圖6係用以說明實施形態1之液晶顯示裝置之製造方法之剖面模式圖，係液晶層熱退火步驟後之剖面模式圖。

圖7係顯示具有水平光定向膜之液晶顯示裝置之顯示之斑紋的程度之時間推移之圖表。

圖8係實施例2之液晶顯示裝置之剖面模式圖。

圖9係顯示產生電性雙重層之情況之一例的液晶顯示裝置之剖面模式圖。

圖10係顯示產生電性雙重層之情況之另一例之液晶顯示裝置之剖面模式圖。

圖11係顯示產生電性雙重層之情況之進而另一例之液晶顯示裝置之剖面模式圖。

圖12係用以說明實施形態1之液晶顯示裝置之製造方法之剖面模式圖，係顯示陣列基板與彩色濾光片基板之貼合步驟之剖面模式圖。

圖13係顯示參考例1之梳齒電極基板之平面模式圖。

圖14係顯示根據實施形態1之液晶顯示裝置之製造方法製作之液晶顯示裝置之電極配置之平面模式圖，顯示IPS模式之情形。

圖15係顯示根據實施形態1之液晶顯示裝置之製造方法製作之液晶顯示裝置之電極配置之立體模式圖，顯示FFS模式之情形。

【主要元件符號說明】

3	聚合性單體
10	陣列基板
11、21、111、121	絕緣性之透明基板
12、22	水平定向膜
13、23	PS層(聚合物)
15、115	像素電極
16、71、116	共同電極

17	密封材料
20	彩色濾光片基板
30、130	液晶層
31、41	導電膜
35	液晶組合物
72	信號電極
74	負型液晶分子
101	靜電吸盤
102	平臺

七、申請專利範圍：

1. 一種液晶顯示裝置之製造方法，其包含：

(1)於第一基板及第二基板之間形成包含聚合性單體之液晶層之步驟；

(2)以高於上述液晶層之液晶相-等方相轉移溫度10℃以上之溫度對上述液晶層進行熱退火之步驟；

(3)截至上述步驟(2)之前，於上述第一基板及上述第二基板上形成藉由光照射而予以定向處理之水平定向膜之步驟；

(4)在上述步驟(2)後，使上述聚合性單體聚合之步驟；及

(5)於上述第一基板或上述第二基板形成像素電極及共同電極之步驟；且

俯視時於上述像素電極及上述共同電極之間存在間隙；

於上述步驟(1)中，使上述第一基板或上述第二基板在真空中吸附於靜電吸盤，從而使上述第一基板及上述第二基板互相貼合。

2. 如請求項1之液晶顯示裝置之製造方法，其中在上述步驟(1)中，

於上述第一基板及上述第二基板之至少一方塗布藉由熱參與硬化之密封材料，於上述第一基板或上述第二基板上滴入上述液晶層之材料，以使上述密封材料及上述材料介於其間之方式將上述第一基板及上述第二基板互

相貼合，藉此形成上述液晶層；且

在上述步驟(2)中，

對上述液晶層進行熱退火，且使上述密封材料硬化。

3. 如請求項1或2之液晶顯示裝置之製造方法，其中進而包含對於上述第一基板及/或上述第二基板使用除電機器進行除電處理之步驟。

4. 如請求項1或2之液晶顯示裝置之製造方法，其中進而包含於上述第一基板及上述第二基板之至少一方之與上述液晶層側成相反側之面形成導電膜之步驟。

5. 如請求項1或2之液晶顯示裝置之製造方法，其中上述液晶顯示裝置之製造方法為橫向電場方式之液晶顯示裝置之製造方法。

6. 如請求項1或2之液晶顯示裝置之製造方法，其中上述聚合性單體為光聚合性單體，且藉由光照射而聚合。

7. 如請求項1或2之液晶顯示裝置之製造方法，其中上述液晶層含有於分子構造中包含苯環之共軛雙鍵以外之多重鍵之液晶分子。

8. 如請求項7之液晶顯示裝置之製造方法，其中上述多重鍵為雙鍵。

9. 如請求項8之液晶顯示裝置之製造方法，其中上述雙鍵包含於酯基中。

10. 如請求項8之液晶顯示裝置之製造方法，其中上述雙鍵包含於烯基中。

11. 如請求項7之液晶顯示裝置之製造方法，其中上述多重

鍵為三鍵。

12. 如請求項11之液晶顯示裝置之製造方法，其中上述三鍵包含於氰基中。

13. 如請求項7之液晶顯示裝置之製造方法，其中上述液晶分子具有二種類以上之上述多重鍵。

14. 如請求項1之液晶顯示裝置之製造方法，其中上述像素電極及上述共同電極為一對之梳齒電極。

15. 如請求項1之液晶顯示裝置之製造方法，其中上述像素電極及上述共同電極為透明電極。

16. 如請求項14之液晶顯示裝置之製造方法，其中上述像素電極及上述共同電極為透明電極。

17. 如請求項1或2之液晶顯示裝置之製造方法，其中上述第一基板或上述第二基板包含像素電極及共同電極；

上述像素電極及上述共同電極之一方於像素內包含隔著間隙並列之複數之線狀部分；

上述像素電極及上述共同電極之另一方與上述間隙對向。

18. 如請求項7之液晶顯示裝置之製造方法，其中上述第一基板或上述第二基板包含像素電極及共同電極；

上述像素電極及上述共同電極之一方於像素內包含隔著間隙並列之複數之線狀部分；

上述像素電極及上述共同電極之另一方與上述間隙對向。

八、圖式：

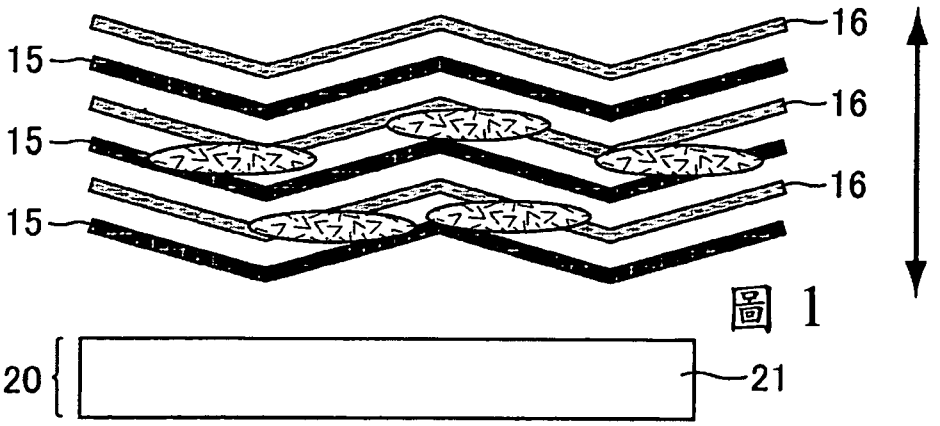


圖 1

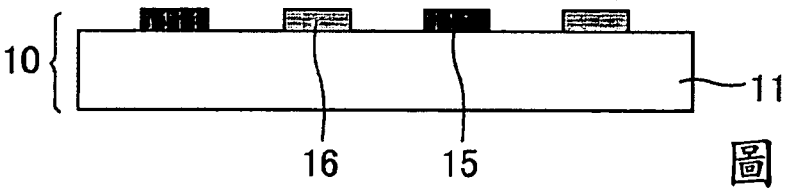
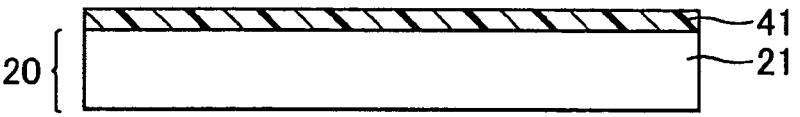


圖 2



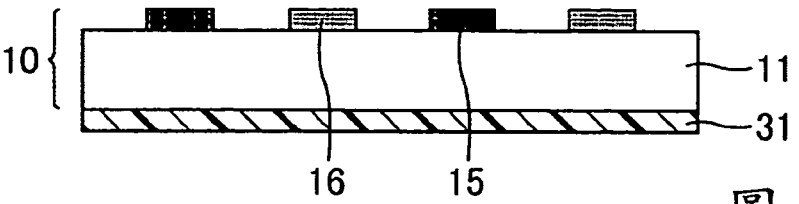


圖 3

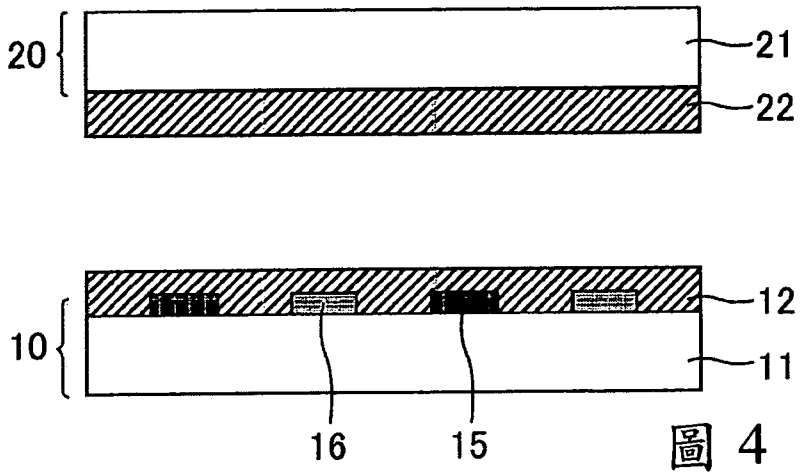

20
21
22
10
12
11
16
15

圖 4

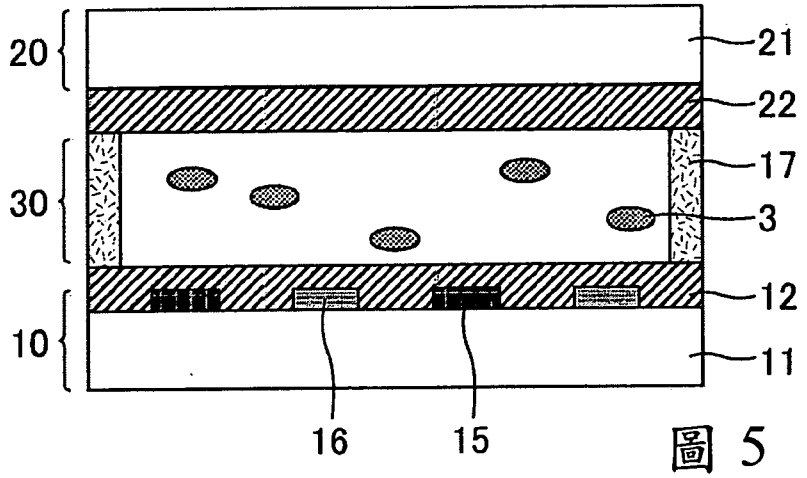

20
21
22
30
17
3
10
12
11
16
15

圖 5

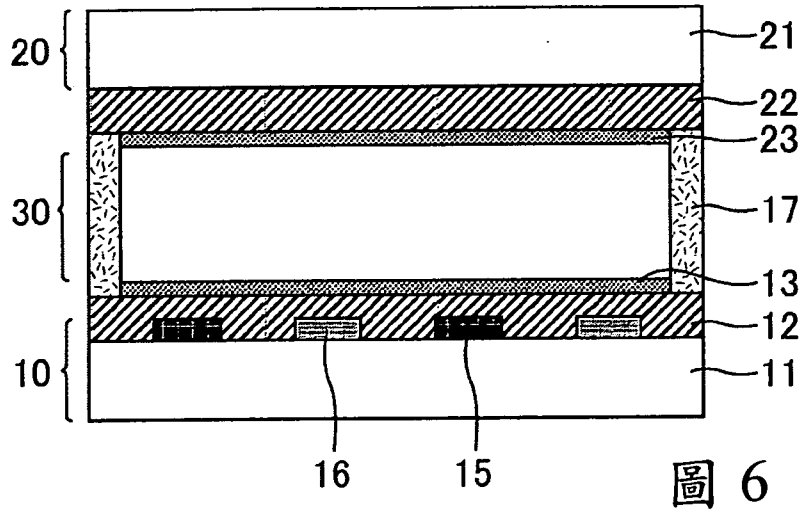

20
21
22
23
30
17
13
10
12
11
16
15

圖 6

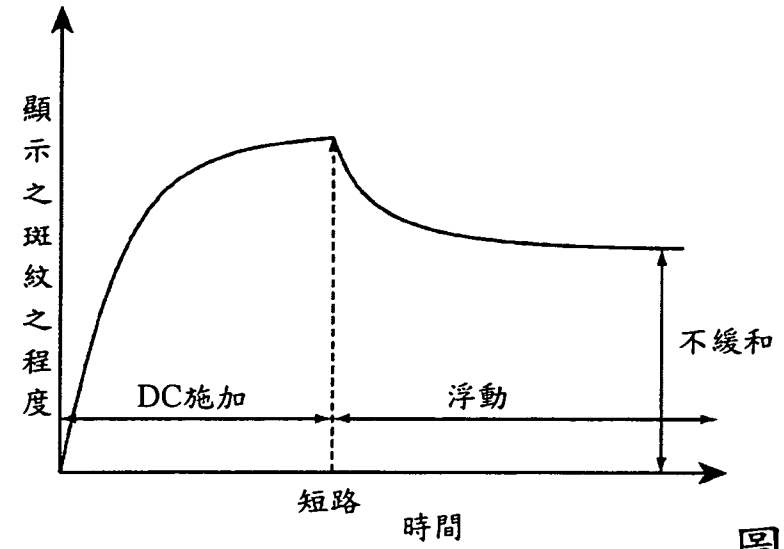

顯示之斑紋之程度
DC施加
浮動
不緩和
短路
時間

圖 7

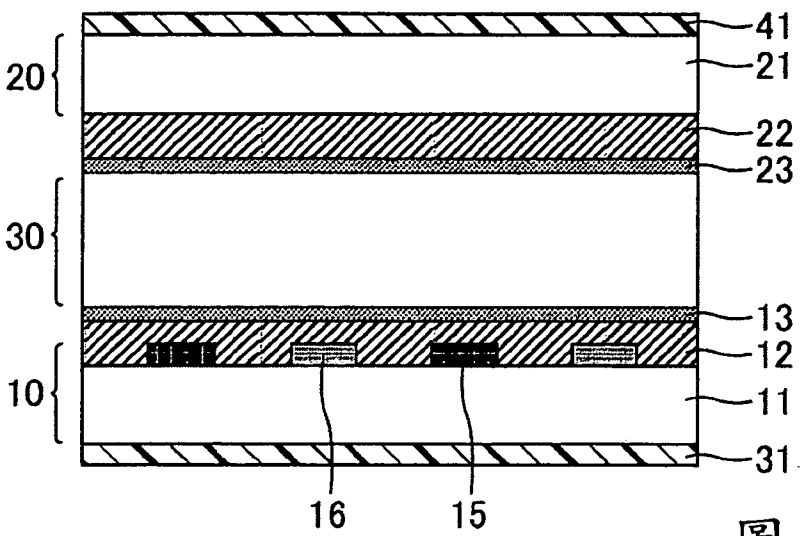

41
21
22
23
13
12
11
31
20
30
10
16
15

圖 8

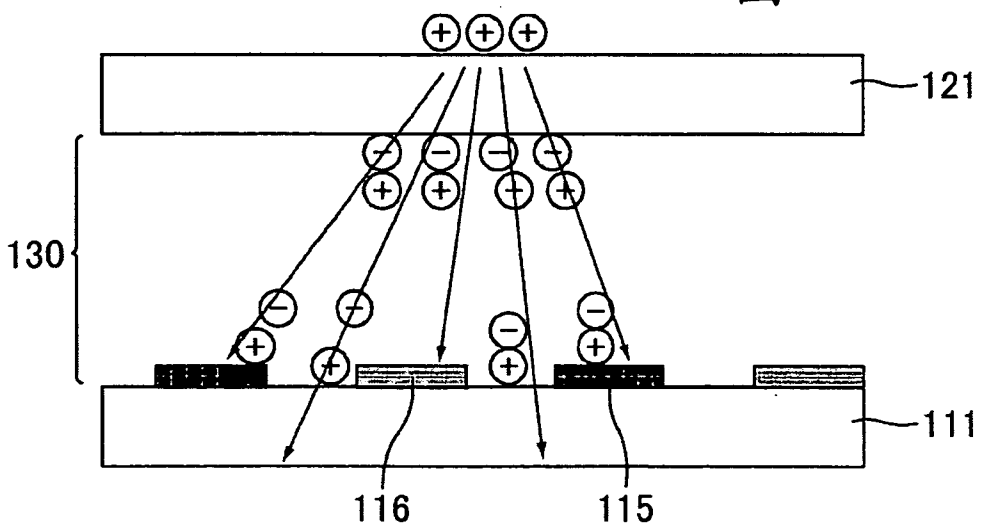

121
130
111
116
115

圖 9

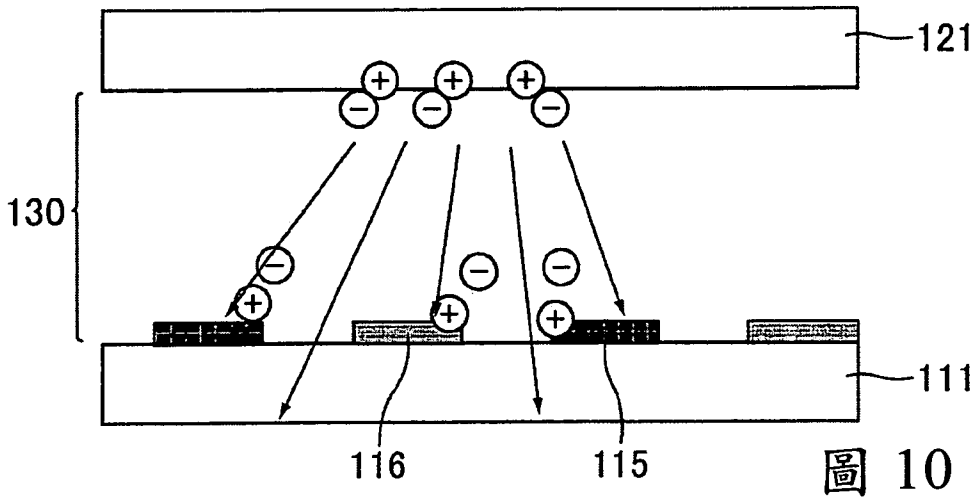

121
130
111
116
115

圖 10

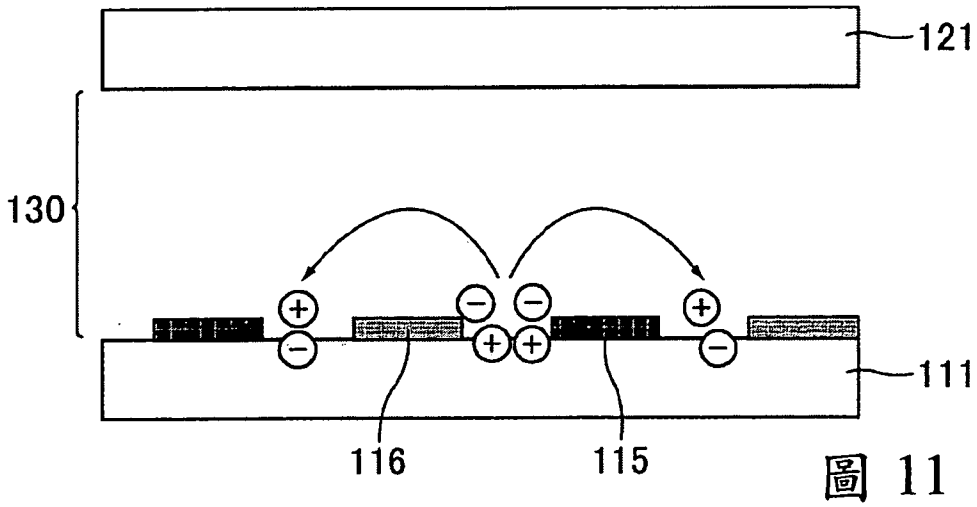
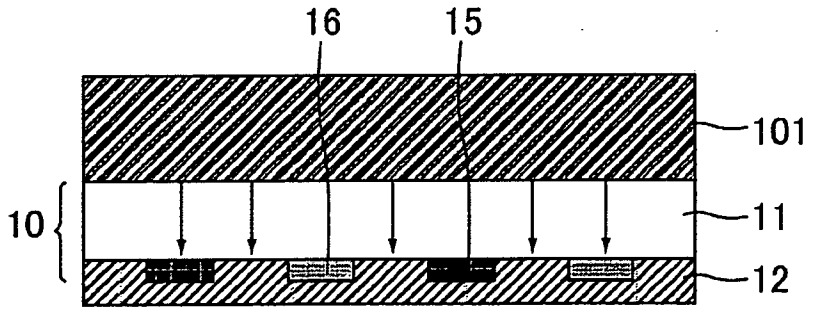

121
130
111
116
115

圖 11


16
15
101
10
11
12

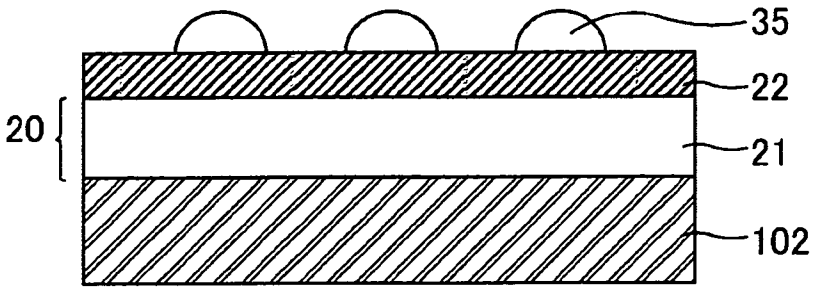

35
22
20
21
102

圖 12

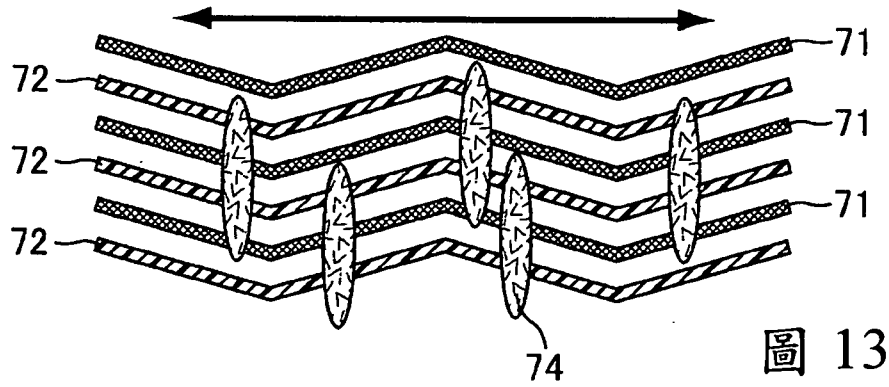


圖 13

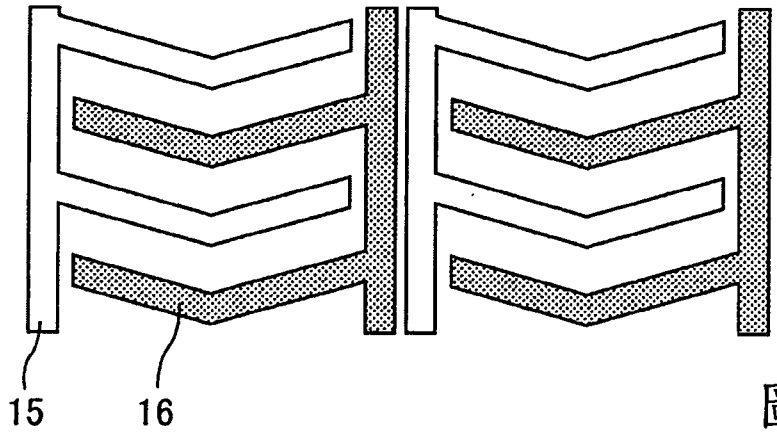


圖 14

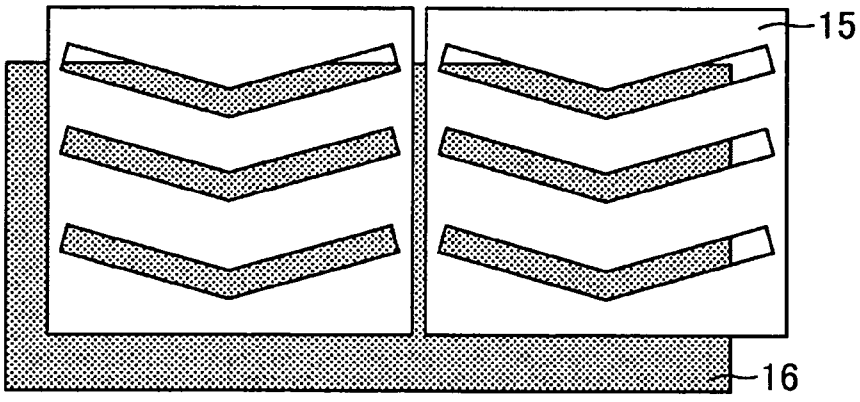


圖 15