



(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 I540368 B

(45) 公告日：中華民國 105 (2016) 年 07 月 01 日

(21) 申請案號：103120864 (22) 申請日：中華民國 103 (2014) 年 06 月 17 日

(51) Int. Cl. : **G02F1/1337 (2006.01)** **C08J3/28 (2006.01)**  
**B32B27/34 (2006.01)**

(30) 優先權：2013/06/17 美國 61/835,773  
2013/12/30 南韓 10-2013-0167915

(71) 申請人：L G 顯示器股份有限公司 (南韓) LG DISPLAY CO., LTD. (KR)  
南韓

(72) 發明人：朴承烈 PARK, SEUNGRYULL (KR)；朴賢珍 PARK, HYUNJIN (KR)；金鎮必 KIM, JINPIL (KR)；安漢鎮 AHN, HANJIN (KR)；李漢錫 LEE, HANSEOK (KR)；李壽彬 LEE, SUBIN (KR)

(74) 代理人：洪堯順

(56) 參考文獻：

TW	201113155A	JP	2006-350347A
JP	2012-113212A	JP	2013-101206A
US	2002/0186330A1	US	2012/0298989A1

審查人員：陳伯宜

申請專利範圍項數：20 項 圖式數：3 共 34 頁

## (54) 名稱

液晶顯示裝置及其製造方法

LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE AND METHOD OF MANUFACTURING THE SAME

## (57) 摘要

提供一種根據本發明的實施例中製造新型液晶顯示裝置的方法。第一，一配向膜形成在一基板上。該配向膜被劃分為使用包含光分解物質的液態聚醯亞胺作為前驅物而形成的一第一配向膜、以及使用不包含光分解物質的聚醯胺酸作為前驅物而形成的一第二配向膜。UV 射線被照射在該配向膜上，並且通過至少二階段去除程序來去除通過 UV 射線的照射而形成的分解物質。通過製造根據本發明的示例性實施例中液晶顯示裝置的方法，像素中的亮斑被最小化，並且降低黑色的亮度，以便於可以實現具有高對比度的液晶顯示裝置。

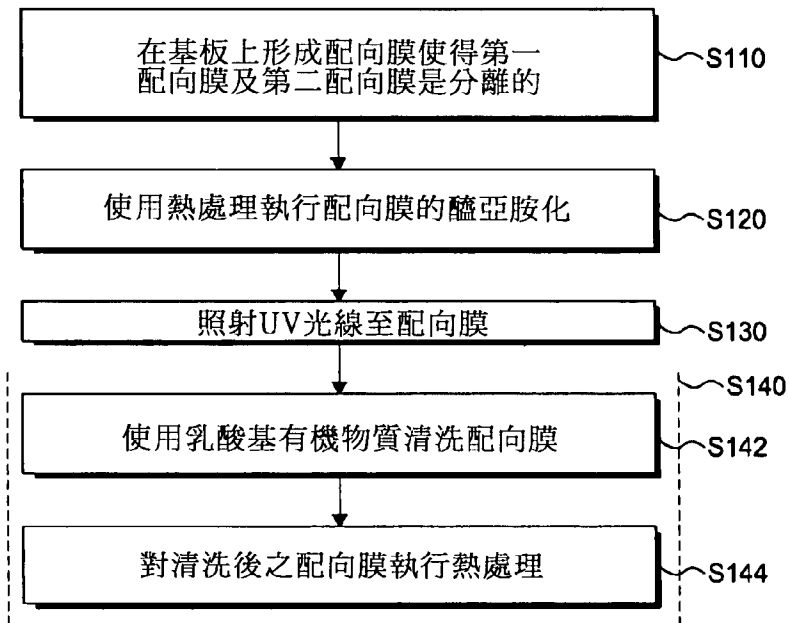
Provided is a method of manufacturing new liquid crystal display device according to an embodiment of the present invention. Firstly, an alignment film is formed on a substrate. The alignment film is divided into a first alignment film formed using, as a precursor, liquid-state polyimide that contains a photodecomposition substance and a second alignment film formed using, as a precursor, a polyamic acid that does not contain a photodecomposition substance. UV rays are irradiated to the alignment film, and decomposed substances formed by irradiation of the UV rays is removed by an at least two-step removing process. By the method of manufacturing a liquid crystal display device according to the exemplary embodiment of the present disclosure, bright spots are minimized in pixels and a brightness of black is lowered, so that a liquid crystal display device with a high contrast ratio can be realized.

指定代表圖：

### 第1A圖

符號簡單說明：

S110~S144 . . . 步驟



## 發明摘要

※ 申請案號：103120860

G02F1/337 '2005.01)

※ 申請日：103.6.17.

※IPC 分類：C08J3/28 '2005.01)

【發明名稱】(中文/英文)

B32B27/34 '2005.01)

液晶顯示裝置及其製造方法/LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE  
AND METHOD OF MANUFACTURING THE SAME

## 【中文摘要】

提供一種根據本發明的實施例中製造新型液晶顯示裝置的方法。第一，一配向膜形成在一基板上。該配向膜被劃分為使用包含光分解物質的液態聚醯亞胺作為前驅物而形成的一第一配向膜、以及使用不包含光分解物質的聚醯胺酸作為前驅物而形成的一第二配向膜。UV 射線被照射在該配向膜上，並且通過至少二階段去除程序來去除通過 UV 射線的照射而形成的分解物質。通過製造根據本發明的示例性實施例中液晶顯示裝置的方法，像素中的亮斑被最小化，並且降低黑色的亮度，以便於可以實現具有高對比度的液晶顯示裝置。

## 【英文摘要】

Provided is a method of manufacturing new liquid crystal display device according to an embodiment of the present invention. Firstly, an alignment film is formed on a substrate. The alignment film is divided into a first alignment film formed using, as a precursor, liquid-state polyimide that contains a photodecomposition substance and a second alignment film formed using, as a precursor, a polyamic acid that does not contain a photodecomposition substance. UV rays are irradiated to the alignment film, and decomposed substances formed by irradiation of the UV rays is removed by an at least two-step removing process. By the method of manufacturing a liquid crystal display device according to the exemplary embodiment of the present disclosure, bright spots are minimized in pixels and a brightness of black is lowered, so that a liquid crystal display device with a high contrast ratio can be realized.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ 1A ）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

S110～S144 步驟

【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

## 【發明名稱】 (中文/英文)

液晶顯示裝置及其製造方法/LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE  
AND METHOD OF MANUFACTURING THE SAME

## 【技術領域】

【0001】 本發明主要涉及一種顯示裝置，尤其涉及一種包括光配向膜的液晶顯示 (LCD) 裝置及其製造方法。

## 【先前技術】

【0002】 與扭曲向列 (TN) 液晶顯示器不同，在共面切換 (IPS) 液晶顯示器中，用於產生電場以控制液晶 (LC) 的電極以條狀電極的形式位於單一基板上。具有這種電極排列方式，電場誘導分子重新配向主要出現在水平方向中，其比 TN 和垂直配向 (VA) LCD 裝置提供更低的視角依賴性。此外，具有邊緣場切換 (FFS) 模式的 LCD 裝置，作為 IPS 技術的更高級版本，具有較窄的電極寬度和間隙，以使電極之上的區域也可以有助於切換程序。

【0003】 正介電各向異性 LC 已經被普遍用於 IPS 模式和 FFS 模式 LCD 裝置。然而，大多數 IPS 模式和 FFS 模式 LCD 裝置具有像素電極與公共電極之間的距離大於單元間隙 (cell gap) 的結構。在這種結構中，強垂直電場趨向於形成上述電極表面。當使用正型液晶時，這種垂直電場可以導致液晶材料的傾斜而非液晶材料的扭曲，從而導致不充分的相位延遲。這可能嚴重地妨礙了特定幀處的峰值光透射率，這反過來又導致幀之間的不均勻亮度。

【0004】 近年來，已經發現，在 FFS 模式 LCD 裝置中使用負介電各向異性 LC 相對於正介電各向異性 LC 具有數個優點，如較高透射率、單伽瑪曲線、較低單元間隙依賴性以及較弱的彈電效應。然而，在完善於在 LCD 裝置中使用負介電各向異性 LC 中仍然存在數個技術挑戰。

**【發明內容】**

**【0005】** 爲了在 IPS 模式及/或 FFS 模式 LCD 裝置中完善使用負介電各向異性液晶(LC)，先前技術的嘗試已經主要集中在 LC 材料本身。然而，本發明的實施例的發明人已經意識到，優化負介電各向異性 LC 的配向膜的特性與優化 LC 材料同樣重要。

**【0006】** 因此，本發明的一方面涉及一種製造液晶顯示裝置的方法。在一實施例中，該方法包括在一基板上形成配向膜。該配向膜應該具有高重量平均分子量的構成材料，其爲聚醯亞胺 (polyimide)。因此，該配向膜應該包括具有至少 100,000Da 或更多的分子量的聚醯亞胺鏈。一旦該配向膜形成在該基板上，通過使用線性偏振紫外 (UV) 光照射配向膜來執行光配向程序。在該配向膜中，通過光分解反應裂解與照射 UV 光的偏振方向平行定向的聚醯亞胺鏈。LC 分子將配向在配向膜的未裂解聚醯亞胺鏈的最大密度的方向中。在另一方面，該聚醯亞胺鏈的裂解部分將是僅妨礙 LC 分子的適當配向的雜質。從具有高重量平均分子量的配向膜開始，該裂解部分也將具有高分子量。因此，化學雜質分子去除 (C-IMR, chemical impurity molecule removal) 程序執行在配向膜上，以去除高分子量雜質 (裂解部分)。

**【0007】** 在一些實施例中，通過向配向膜施加乳酸基 (lactate-based) 有機溶液來實施 C-IMR 程序。該程序使配向膜表面膨脹，並且基本上去除配向膜的表面的高分子量雜質。

**【0008】** 在一些實施例中，在 C-IMR 程序之後，熱雜質分子去除 (T-IMR, thermal impurity molecule removal) 程序執行在配向膜上。而在 C-IMR 程序期間膨脹的配向膜表面可以被簡單地乾燥，在 T-IMR 程序期間於配向膜上的額外熱量可以重建配向膜表面。此外，該 T-IMR 程序可以蒸發殘留在配向膜上的低分子量殘餘雜質。在一些實施例中，可以使用去離子 (DI, deionized) 水沖洗該配向膜及/或煨燒，以去除在 T-IMR 程序期間產生的其他類型的雜質或副產物。

**【0009】** 在一實施例中，製造液晶顯示裝置的方法包括將於有機溶液中分散的前驅物混合物塗覆於基板上。該前驅物混合物包括具有光分解材料的聚醯亞胺以及不具有光分解材料的聚醯胺酸 (polyamic acid)。

**【0010】** 根據本發明的示例性實施例，提供一種形成配向膜的新方法。第一，配向膜被塗覆於基板上，然後乾燥。實施配向膜的乾燥，以從基板分離使用包含光分解物質的液態聚醯亞胺作為前驅物而形成的第一配向膜以及使用不包含光分解物質的聚醯胺酸作為前驅物而形成的第二配向膜。UV 射線被照射在該配向膜上，並且在第一分解物質去除步驟中，通過膨脹配向膜的表面來去除通過 UV 射線產生的分解物質。此外，在第二分解物質去除步驟中，該配向膜被熱處理以重新處理該配向膜的膨脹表面，並且去除分解物質的殘留物。通過根據本發明的示例性實施例中形成配向膜的方法，最小化亮斑的出現，並且保持配向膜的分子量，以便於可以實現具有保持的錨定力的液晶顯示裝置。

**【0011】** 在另一方面，本發明涉及一種液晶顯示裝置。根據本發明的示例性實施例，提供一種新型液晶顯示裝置。該液晶顯示裝置包括使用 UV 射線配向的一配向膜。該液晶顯示裝置包括一基板以及在該基板上形成的配向膜。在該配向膜上，形成一液晶層。該配向膜形成為雙層結構，並且通過至少二階段去除程序基本上去除通過 UV 射線的照射產生的分解物質。在根據本發明的示例性實施例中的液晶顯示裝置中，改善配向膜的錨定力，同時也降低了配向膜的體積電阻。因此，可以同時最小化 AC 影像殘留和 DC 影像殘留。

**【0012】** 當以這種程序形成液晶顯示裝置的配向膜時，該液晶顯示裝置可以顯示強錨定力，降低的光學缺陷如不均勻的亮斑及 AC/DC 影像殘留問題。

### **【圖式簡單說明】**

#### **【0013】**

本發明的上述和其他方面、特點以及其他優點將通過參考所附圖式進行下面的詳細描述而更加清楚地理解。

第 1A 圖為根據本發明一實施例之製造液晶顯示裝置的示例性方法的流程圖；

第 1B 圖為解釋根據本發明一示例性實施例之在製造液晶顯示裝置的方法中形成配向膜的示意性剖視圖；

第 1C 圖(a)和第 1C 圖(b)為解釋根據本發明示例性實施例之在製造液晶顯示裝置的方法中在照射 UV 射線之後分解物質的示意圖；

第 1D 圖為解釋根據本發明示例性實施例之在製造液晶顯示裝置的方法中取決於清洗時間的分解物質的殘留物的圖表；

第 1E 圖為解釋根據本發明示例性實施例之在製造液晶顯示裝置的方法中取決於清洗時間的顯示品質的變化的示意圖；

第 1F 圖為解釋根據本發明示例性實施例之在製造液晶顯示裝置的方法中取決於清洗物質的於配向膜的表面上產生的亮斑的數量的影像；

第 1G 圖為解釋根據本發明示例性實施例之在製造液晶顯示裝置的方法中取決於清洗物質的液晶顯示裝置面板的 AC 影像殘留的圖表；

第 2A 圖至第 2E 圖提供解釋根據本發明示例性實施例之在製造液晶顯示裝置的方法中使用 UV 射線分解配向膜的聚醯亞胺的步驟以及清洗分解物質的步驟的示意圖；以及

第 3 圖為解釋根據本發明一示例性實施例之液晶顯示裝置的剖視圖。

### 【實施方式】

【0014】 本發明及其完成方法的各種優點和特點將通過參考所附圖式來描述下面的實施例而變得明顯。然而，本發明不侷限於這裏所揭露的示例性實施例，而是將以各種形式來實現。僅通過示例方式來提供示例性實施例，以使熟悉本領域的技術人員可以完全地理解本發明的內容以及本發明的範圍。因此，僅通過所附申請專利範圍來限定本發明。

【0015】 在圖式中，每一個元件的尺寸和厚度被任意地說明，以便於描述，並且本發明不是必須侷限於圖式中所示的技術內容。在整個說明書中，相同附圖標記表示相同元件。

【0016】 本發明的各種實施例的元件可以彼此部分地或全部地結合，並且可以在技術上相互聯繫，並且以熟悉本領域的技術人員完全理解的各種方式來操作，該等實施例可以獨立地實施或者彼此結合地實施。

【0017】 下面，將參考所附圖式詳細描述本發明的各種實施例。

【0018】 在液晶顯示 (LCD) 裝置中，液晶 (LC) 分子的層夾在一對配向膜之間，其提供錨定力以控制 LC 分子的取向。該配向膜可以通過接觸式

配向程序給予錨定力。例如，摩擦配向膜的表面已經成爲實現預期配向的一種簡單方式。然而，摩擦可能會產生灰塵、靜電以及機械損壞，這可以導致各種缺陷，如影像模糊、影像殘留以及色移。在薄膜電晶體圖案的階梯部處的劃痕和傾斜可能惡化生產產量。

【0019】 這種接觸式配向程序的更吸引人的替代法的其中之一是通過光化學反應產生配向膜的表面各向異性，這被稱爲光配向程序。通過使用該光配向程序，可以消除在接觸式配向程序中涉及的數個問題。該光配向程序可以用於各種形式的 LCD 裝置中的配向膜，包括：垂直配向（VA）模式 LCD 裝置。對於 IPS 和 FFS 模式 LCD 裝置而言，該光配向程序尤其是一種給予配向膜各向異性之具有吸引力的方式，因爲 LC 分子平行於基板配向並且操作，且不需要預傾角。

【0020】 參考第 1 圖，製造液晶顯示裝置的方法包括：在一基板上形成配向膜的步驟(S110)。應該注意的是，本發明中的配向膜是可以通過光配向程序而具有表面各向異性的配向膜。如在下面將更加詳細地描述，可以通過使用偏振紫外（UV）光暴露配向膜來實現光配向。然而，有數種與 UV 光反應的材料，以提供表面各向異性，本發明實施例的配向膜使用聚醯亞胺，該聚醯亞胺在 UV 光照射時遭受光分解。

【0021】 傳統地，聚醯亞胺被認爲是不溶於溶劑，該溶劑用於形成 LCD 裝置的配向膜。爲此，聚醯胺酸及/或聚醯胺酸酯，作爲聚醯亞胺的前驅物，溶解於溶劑中。然後，塗覆於基板上的溶液的層被加熱直至溶液內的聚醯亞胺前驅物被醯亞胺化爲聚醯亞胺，以形成配向膜。

【0022】 較長聚醯亞胺鏈是較佳的，以增加配向膜的各向異性。假定具有不同分子量的聚合物存在於配向膜中，在重量平均分子量方面，可以評估該配向膜的分子量。爲此，配向膜的聚醯亞胺的較高重量平均分子量等同於與 LC 分子的更多相互作用位點，這反過來提供改善的配向膜的錨定力。

【0023】 然而，聚醯胺酸的醯亞胺化伴隨有逆反應，其使聚醯胺酸的相當大的部分返回至二胺和二酐。該聚醯胺酸的逆反應不可避免地降低配向膜中聚醯亞胺的重量平均分子量。然而，聚醯胺酸酯的醯亞胺化不像聚醯胺酸伴隨有逆反應，需要數個額外程序以形成聚醯胺酸酯。此外，在製造

聚醯胺酸酯期間，產生一些副產物，這些副產物必須在醯亞胺化之前去除，以形成聚醯亞胺。來自酯化的任何剩餘副產物可以導致各種缺陷如所得配向膜與基板的弱黏附性以及 LC 分子的不適當的配向，尤其是對於負介電各向異性 LC 分子。為此，通過使用聚醯胺酸酯形成的配向膜需要非常全面的清洗程序，其可以持續數個小時甚至數天。因此，僅使用傳統聚醯亞胺前驅物如聚醯胺酸極難實現所需級別的配向膜中的重量平均分子量。

【0024】 然而，本發明的實施例的發明人已經意識到，可以通過使用包括聚醯亞胺的前驅物混合物而在配向膜中實現非常高的平均分子量，其中該前驅物混合物已經處於醯亞胺化形式。因此，為了形成配向膜，5 重量份的前驅物混合物，包括具有環丁烷 (cyclobutane) 的聚醯亞胺以及具有環丁烷的聚醯胺酸，被溶解在 95 重量份的有機溶劑中，並且成膜在基板上。

【0025】 然而，前驅物混合物包括溶解於有機溶劑中的聚醯亞胺，該前驅物混合物也包括至少一聚醯亞胺前驅物如聚醯胺酸。

【0026】 所得配向膜的聚醯亞胺鏈必須敏感於 UV 光，以便於可以給予配向膜各向異性。因此，該前驅物混合物必須包括具有光分解材料的聚醯亞胺，該光分解材料在 UV 照射時遭受光分解反應。此外，該前驅物混合物還應該包括具有光分解材料的其他聚醯亞胺前驅物。

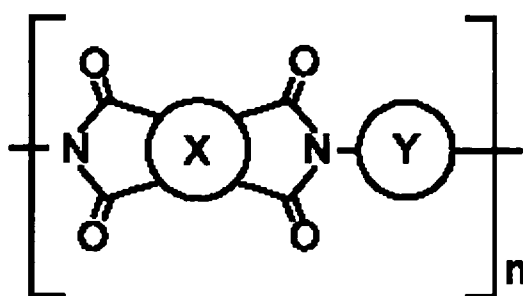
【0027】 以示例的方式，該前驅物混合物包括具有環丁烷的聚醯亞胺和具有環丁烷的聚醯胺酸。然而，環丁烷被頻繁地用作為包含在前驅物混合物的材料中的光分解材料的示例，應該理解地是，通過 UV 光的其他光分解材料可以用於代替環丁烷或與環丁烷一起被使用。然而，該光分解材料應該能夠提供具有可比較的分子量的聚醯亞胺鏈，其可以與具有環丁烷的聚醯亞胺鏈進行比較。

【0028】 聚醯亞胺的溶解度是唯一的特徵，其允許在形成配向膜的前驅物混合物中使用預醯亞胺化材料 (即，聚醯亞胺)。當然，包含於前驅物混合物中的聚醯亞胺應該被溶解在有機溶劑中，該有機溶劑適合在製造 LCD 裝置的配向膜期間使用。例如，前驅物混合物中的聚醯亞胺在溶劑如 N-甲基-2-吡咯烷酮 (NMP, N-methyl-2-pyrrolidone)、丁基溶劑 (BCS, butyl cellosolve) 以及 NMP 和 BCS 的混合溶劑中具有高溶解度。

【0029】 此外，用於溶解前驅物混合物的溶劑的類型大大地影響醯亞胺化比以及配向膜中所得聚醯亞胺的分子量。全部醯亞胺化反應包含與非質子酰反應的相對弱的基體，以產生強質子酸。通常，更基本的非質子溶劑增強正向反應，其形成聚醯亞胺，並且允許在較高溫度下出現逆向反應。在此方面，偶極醯胺溶劑是首選的，在不妨礙前驅物混合物中聚醯亞胺的溶解度的情況下，-COOH 的羰基與氫之間的強氫鍵將使聚醯胺酸及/或聚醯胺酸酯的更多部分醯亞胺化為聚醯亞胺。

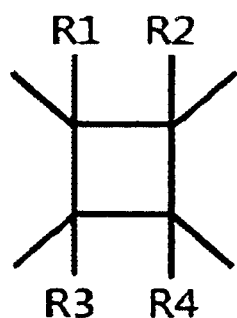
【0030】 包含光分解材料的聚醯亞胺的分子式用化學式 1 表示。

【化學式 1】



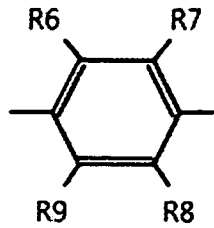
【0031】 在化學式 1 中， $n$  表示自然數， $X$  表示對 UV 射線敏感的光分解物質，例如，較佳為環丁烷，以及  $Y$  表示具有 2 個或多個環的芳香族烴基。

【0032】 如上所述，光分解材料可以為具有下面結構的環丁烷：



【0033】 這裏， $R1$ 、 $R2$ 、 $R3$ 、以及  $R4$  的每一個可以為自由氫原子、氟原子、氯原子、溴原子、苯基、具有 1 至 6 個碳原子的烴基、具有 1 至 6 個碳原子的烷氧基、乙烯基 $-(CH_2)_mCH=CH_2$ ,  $m=0\sim 2$ )、以及乙醯基 $-(CH_2)_m-C\equiv CH$ ,  $m=0\sim 2$ )構成的群組中選擇的一個或多個。

【0034】 芳香族烴基具有以下結構：



【0035】 這裏，R6、R7、R8、以及 R9 的每一個可以為自由氫原子、氟原子、氯原子、溴原子、苯基、具有 1 至 6 個碳原子的烴基、具有 1 至 6 個碳原子的烷氧基、乙烯基 $-(\text{CH}_2)_m\text{CH}=\text{CH}_2$ ,  $m=0\sim 2$ 、以及乙醯基 $-(\text{CH}_2)_m-\text{C}\equiv\text{CH}$ ,  $m=0\sim 2$ 構成的群組中選擇的一個或多個。

【0036】 當聚醯亞胺的 Y 是具有一個環的芳香族烴基時，該聚醯亞胺將不具有在前驅物混合物中使用的充分溶解度。因此，聚醯亞胺的 Y 應該包括具有至少兩個環的芳香族烴基，以增加溶解度，以使其可以溶解在溶劑中，並且在室溫下保持液態。

【0037】 在形成配向膜的前驅物混合物中使用的聚醯亞胺可以通過化學醯亞胺化方法被醯亞胺化，其可能需要最終處理，其中前驅物粉末被簡單地加熱至接近  $300^\circ\text{C}$  ( $>T_g$ ) 的溫度，以完成醯亞胺化，並且去除微量的任何溶劑。在這種化學醯亞胺化程序中，在形成配向膜期間使用的熱醯亞胺化程序的逆反應特性是最小的，因此，可以獲得具有非常高分子量的聚醯亞胺。然而，該化學醯亞胺化程序不適合於直接地形成配向膜，因為在化學醯亞胺化期間涉及的程序可以損壞 LCD 裝置的其他元件。通過使用具有高分子量（例如，100,000Da 或更高）的聚醯亞胺，該配向膜可以在熱醯亞胺化程序之後具有高重量平均分子量。例如，本發明的配向膜在熱醯亞胺化程序之後可以具有約 10,000Da 至 15,000Da 的重量平均分子量，更佳地，高於 15,000Da。

【0038】 參考第 1A 圖的步驟 S120，熱醯亞胺化程序執行在基板上的前驅物溶液的層上。該加熱程序可以在從  $100^\circ\text{C}$  至  $350^\circ\text{C}$ ，較佳在約  $200^\circ\text{C}$  至  $300^\circ\text{C}$ ，更佳在約  $200^\circ\text{C}$  至  $250^\circ\text{C}$  的溫度範圍內實施。

【0039】 在一些實施例中，前驅物混合物溶液的層可以根據聚醯亞胺的穩定性和  $T_g$  被逐漸地加熱至約  $200^\circ\text{C}$  至  $250^\circ\text{C}$ 。或者，前驅物混合物溶液的層可以被加熱並且被保持在數個中間溫度範圍，特定時間週期的每一個範圍，並且被冷卻至室溫。例如，前驅物混合物溶液的層可以被加熱至  $100$

℃並且保持一週期，從 100℃加熱至約 200℃並且保持下一週期，並且被冷卻至室溫。

【0040】 在前驅物混合物中的聚醯亞胺，已經被醯亞胺化為具有足夠高分子量，在加熱過程期間將被簡單地固化，大大地保持其原始分子量。因此，使用前驅物混合物中的聚醯亞胺允許實現所需重量平均分子量的配向膜，甚至在其中的聚醯胺酸的醯亞胺化程序之後。例如，可以從前驅物混合物中實現至少 80%的醯亞胺化比，其中在該前驅物混合物中，具有環丁烷的聚醯亞胺占至少 30%或更多，而剩餘物是具有/不具有環丁烷的聚醯胺酸。

【0041】 因為在前驅物混合物中具有環丁烷的聚醯亞胺的比增加，可以增加配向膜的醯亞胺化比，以便於可以在配向膜中實現較高重量平均分子量。然而，前驅物混合物中過量的聚醯亞胺可能使形成配向膜的熱醯亞胺化程序複雜化，因為其可能需要用於前驅物混合物中聚醯胺酸的醯亞胺化的各種參數如溶劑和溫度的變化。為此，在前驅物混合物內，具有環丁烷的聚醯亞胺不應該占 90%以上。

【0042】 在一些實施例中，形成配向膜的前驅物混合物包括多個前驅物，該等前驅物具有至少兩種不同的重量平均分子量。使用具有至少兩種不同的重量平均分子量的前驅物混合物，配向膜可以形成為具有兩部分，每一個具有不同特性。

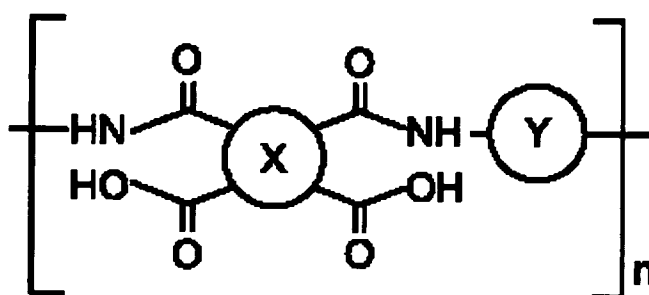
【0043】 第 1B 圖為顯示具有形成配向膜的多層前驅物 150 的示例結構的前驅物混合物的示意性剖視圖。應該注意地是，在 LCD 裝置中，該對配向膜的兩個的任意一個可以由多層前驅物 150 構成。

【0044】 與先前實施例類似，該前驅物混合物（5 重量份）溶解於有機溶劑（95 重量份）中，並且成膜在該基板上。久而久之，溶劑中的前驅物混合物沉澱，並且在前驅物之間出現相分離。在該基板上，因為第一前驅物和第二前驅物的物質之間的分子量差，形成多層前驅物 150。第一前驅物和第二前驅物的物質之間的重量平均分子量的差是充分的，只要其在前驅物混合物之間引起相分離。然而，重要的是，不具有光分解材料的前驅物具有高於具有光分解材料的前驅物的重量平均分子量。

【0045】 以示例的方式，該前驅物混合物包括：具有光分解材料的聚醯亞胺、具有光分解材料的聚醯胺酸、以及不具有光分解材料的聚醯胺酸。因此，不具有光分解材料的聚醯胺酸的重量平均分子量應該高於具有光分解材料的聚醯亞胺的重量平均分子量以及具有光分解材料的聚醯胺酸的重量平均分子量。

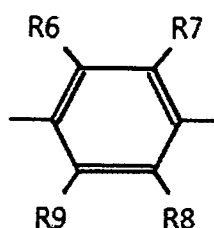
【0046】 具有光分解材料的聚醯亞胺的分子式也可以用上面顯示的化學式 1 表示，不具有光分解材料的聚醯胺酸用化學式 2 表示。

【化學式 2】



【0047】 在化學式 2 中，X 表示具有 2 或多個環的芳香族烴基，Y 表示具有一個或多個環的芳香族烴基。

【0048】 芳香族烴基具有以下結構：



【0049】 在化學式 2 中，R6、R7、R8、以及 R9 的每一個可以為自由氫原子、氟原子、氯原子、溴原子、苯基、具有 1 至 6 個碳原子的烴基、具有 1 至 6 個碳原子的烷氧基、乙烯基 $-(\text{CH}_2)_m\text{CH}=\text{CH}_2$ ,  $m=0\sim 2$ 、以及乙醯基 $-(\text{CH}_2)_m-\text{C}\equiv\text{CH}$ ,  $m=0\sim 2$ 構成的群組中選擇的一個或多個。

【0050】 在本實施例中，前驅物混合物中的聚醯亞胺具有具有 2 個或多個環的芳香族烴基作為 Y，以使其具有高於具有短 Y 的傳統聚醯胺酸的重量平均分子量。為此，不具有環丁烷的聚醯胺酸應該具有具有 2 個或多個環的芳香族烴基作為 X，以使具有環丁烷的聚醯亞胺位於不具有環丁烷的聚醯胺酸之上。在此設置中，不具有環丁烷的聚醯胺酸朝向基板移動，形

成下部前驅物層 152，具有環丁烷的聚醯亞胺漂浮在不具有環丁烷的聚醯胺酸之上，形成上部前驅物層 154。

【0051】 因為第一前驅物層 154 和第二前驅物層 152 的形成依賴於其構成材料的分子量，第一前驅物層 154 與第二前驅物層 152 之間的邊界可能不是完美的。因此，一些不具有環丁烷的聚醯胺酸可以保留在第一前驅物層 154 中，一些具有環丁烷的聚醯亞胺可以保留在第二前驅物層 152 中。然而，第一前驅物層 154 應該主要由具有環丁烷的聚醯亞胺和具有環丁烷的聚醯胺酸構成，而第二前驅物層 152 也應該主要由不具有環丁烷的聚醯胺酸構成。

【0052】 在於基板上成膜的前驅物混合物沉澱並且相分離為第一前驅物層 154 和第二前驅物層 152 之後，實施熱醯亞胺化程序。

【0053】 在熱醯亞胺化時，第一前驅物層 154 形成配向層的上部，該配向層在裝配 LCD 裝置時更接近於液晶層。如上所述，在第一前驅物層 154 中具有環丁烷的聚醯亞胺主要保持其原始分子量。即使在第一前驅物層 154 中一些具有環丁烷的聚醯胺酸可以在醯亞胺化程序期間返回至二胺和二酐，由於包含聚醯亞胺，可以從第一前驅物層 154 中實現高醯亞胺化比。因此，所得配向膜的上部將實現高重量平均分子量。

【0054】 在熱醯亞胺化時，第二前驅物層 152，包括不具有環丁烷的聚醯胺酸，形成配向膜的下部，該配向膜更接近於基板。在醯亞胺化時，在配向膜的下部，不具有環丁烷的聚醯胺酸產生不具有環丁烷的聚醯亞胺。在第二前驅物層 154 中不具有聚醯亞胺，在醯亞胺化之後，配向膜的下部將具有低於上部的重量平均分子量。此外，在 UV 照射期間，聚合物鏈的裂解將不出現在配向膜的下部，因為在下部的聚醯亞胺不包括環丁烷。這將不會在很大程度上影響配向膜的錨定力，因為下部將位於朝向基板。不具有光分解，配向膜的下部可以有助於保持配向膜的厚度。

【0055】 此外，環丁烷的不存在允許下部顯示低於配向膜的上部的體積電阻。例如，配向膜的上部可以具有約  $1.0 \cdot 10^{15} \Omega \cdot \text{cm}$  或更多的體積電阻，但是配向膜的下部具有約  $1.0 \cdot 10^{13-14} \Omega \cdot \text{cm}$  的體積電阻。因此，配向膜的下部可以便於更快排放累積的電荷，以有助於降低 LCD 裝置的 DC 影像殘留問題。

【0056】 在一些實施例中，前驅物混合物可以進一步包括不具有光分解材料的聚醯胺酸酯，以增加配向膜的強度。因為該聚醯胺酸酯不具有光分解材料，其應該具有足夠高的重量平均分子量，以使其包括在下部前驅物層 152 中。然而，應該避免聚醯胺酸酯的過量，因為其可以導致基板上的配向膜的黏附力差。

【0057】 返回參考第 1A 圖的步驟 S130，使用 UV 光照射形成在基板上的配向膜。使用線性偏振 UV 光照射配向膜可以引誘 LC 分子的均勻平行配向。LC 分子的平均分子配向將平行於薄膜表面且垂直於線性偏振 UV 光的偏振方向。這是因為聚醯亞胺主鏈的各向異性光分解。平行於照射 UV 光的偏振方向定向的聚醯亞胺鏈比垂直於其定向的聚醯亞胺鏈更容易裂解。因此，在 UV 曝光之後，聚醯亞胺鏈的定向分配變為各向異性。該聚醯亞胺鏈的各向異性配向使 LC 分子垂直於偏振方向配向，其相當於曝光時未裂解的聚醯亞胺鏈的最大密度的方向。

【0058】 然而，在該過程期間，產生具有馬來醯亞胺 (maleimide) 端的裂解副產物。裂解副產物的分子量可以根據主鏈長度而變化。

【0059】 第 1C 圖(a)和第 1C 圖(b)說明在 UV 照射前後配向膜中聚醯亞胺鏈的狀態。第 1C 圖(a)說明包含環丁烷的聚醯亞胺作為 X 且具有 2 個或多個環的芳香族烴基作為 Y 的主鏈。當使用 UV 光照射本發明的配向膜的聚醯亞胺時，在聚醯亞胺鏈中的環丁烷與 UV 光反應，並且被分解以產生具有馬來醯亞胺端的裂解副產物。

【0060】 與由不包括聚醯亞胺的前驅物構成的傳統配向膜不同，使用前驅物混合物提供具有非常大分子量的聚醯亞胺，以允許在配向膜中實現高重量平均分子量的聚醯亞胺。配向膜中的高分子量的聚醯亞胺使配向膜獨特之處在於，來自主鏈的裂解部分也具有十分高分子量。

【0061】 第 1C 圖(b)說明在分解環丁烷之後具有馬來醯亞胺端的裂解部分。來自主鏈的裂解部分可以具有不同的分子量。如第 1C 圖(b)所示，一些裂解部分可以具有苯環，該苯環不具有 Y 或者僅具有單一 Y，從而導致低分子量裂解部分。一些裂解部分可以包含兩個或多個 Y，從而導致高分子量裂解部分。具有兩個或多個 Y 的高分子量裂解部分可以具有 100,000Da

或更多的分子量。因為這些裂解部分妨礙配向膜的各向異性，其是需要從配向膜去除的雜質。

【0062】 返回參考第 1A 圖，在步驟 S140 中，去除配向膜中的各種分子量的雜質。雜質的分子量越大，其在配向性能上具有的負面影響的量級越大。因此，重要的是，去除配向膜中的這種大分子量雜質，尤其是從位於接近液晶層的配向膜的表面和上部去除。然而，大分子量雜質使其極難從配向膜中去除。

【0063】 因此，在步驟 S142 中，對配向膜執行化學雜質分子去除(C-IMR)程序，以去除高分子量雜質（即，具有兩個或多個 Y 的裂解部分）。通過清洗具有質子型有機溶劑的配向膜的表面來執行該 C-IMR 程序。在質子型有機溶劑中，乳酸基有機溶劑在去除大分子量雜質中尤其有用。與 IPA、PGMEA、NMP 以及丙酮 (Acetone) 不同，該乳酸基有機溶劑不影響聚醯亞胺的主鏈，該聚醯亞胺的主鏈用於提供配向膜中的配向能力。

【0064】 在一些實施例中，通過將乳酸基有機溶液塗覆於配向膜上來實施 C-IMR 程序。與使用 DI 水簡單地沖洗配向膜的 T-IMR 程序相比較，該乳酸基有機溶劑在去除離子雜質上非常有效，並且在去除光分解材料的分解物質上更加有效。該乳酸基有機溶劑在去除高分子量分解物質上更加有效，因為其溶解通過分解具有環丁烷的聚醯亞胺而形成的馬來醯亞胺。也就是說，該乳酸基有機溶劑不是溶解聚醯亞胺的主鏈，而是溶解馬來醯亞胺，因此，可以選擇性地去除通過 UV 射線分解的物質。

【0065】 該乳酸基有機溶劑可以包括乳酸甲酯 (methyl lactate)、乳酸乙酯 (ethyl lactate)、乳酸正丙酯 (n-propyl lactate) 以及乳酸正丁酯 (n-butyl lactate) 的一個或多個。必要時，該乳酸基有機溶劑可以與去離子 (DI) 水混合。在較佳實施例中，該乳酸基有機溶劑是乳酸乙酯。與乳酸甲酯相比較，乳酸乙酯具有低揮發性，並且與乳酸正丙酯或乳酸正丁酯相比較具有低分子量，這使其更適合於去除配向膜中的大分子量雜質。

【0066】 該 C-IMR 程序使用乳酸基有機溶液膨脹配向膜的表面。「膨脹」是指表面上的聚醯亞胺鏈不被乳酸基有機物質溶解，而是加入該乳酸基有機物質並且使表面上聚醯亞胺的鏈之間的空間擴張的現象。配向膜的膨脹表面使其更容易去除配向膜的大分子量裂解部分。例如，高分子量分解物

質具有 100,000Da 或更多的重量平均分子量，其中該高分子量分解物質可以通過乳酸基有機物質去除。非質子型溶劑，如 NMP、丙酮、GBL 以及 DMF 溶解聚醯亞胺的主鏈，因而不能用於去除大分子量雜質。

【0067】 可以通過淋浴噴霧法 (shower spray method)、水坑 (puddle method) 或浸漬法 (dipping method)、或者可用於 LCD 裝置配向膜的任何其他方法對配向膜執行使用乳酸基有機溶劑的 C-IMR 程序。當使用淋浴噴霧法時，通過在 20°C 至 60°C 的溫度範圍內以 30ppm 的流速在經由噴嘴噴射乳酸基有機溶劑自約 10 至約 100 秒的時間週期範圍來實施 C-IMR 程序。

【0068】 如上所述，該乳酸基有機溶劑膨脹該配向膜並且去除配向膜的高分子量雜質和分解材料。

【0069】 在一些實施例中，在如第 1A 圖的步驟 S144 顯示的 C-IMR 程序之後，對配向膜執行熱雜質分子去除 (T-IMR) 程序。在 T-IMR 程序中，對配向膜執行後烘焙處理。該過程去除離子雜質，同時蒸發殘餘低分子量雜質、來自任何逆反應的聚醯胺酸的雜質以及來自配向膜的光分解材料的分解副產物。然而，在 C-IMR 程序期間膨脹的該配向膜表面可以被簡單地乾燥，該 T-IMR 程序重組在 C-IMR 程序期間膨脹的配向膜表面，從而增加配向膜表面的粗糙度。在一些實施例中，該 T-IMR 程序可以在約 200°C 下實施 1000 秒或更少。

【0070】 雖然在第 1A 圖中未顯示，在一些實施例中，可以使用去離子 (DI) 水來沖洗配向膜及/或煨燒，以去除在 T-IMR 程序期間產生的其他類型的雜質或副產物。

【0071】 重要的是，在其他雜質去除程序如熱雜質去除 T-IMR 程序或者使用 DI 水沖洗配向膜之前，執行 C-IMR 程序。在這裏描述的 C-IMR 程序之前執行其他雜質去除程序可以降低高分子量雜質的遷移率，並且在不破壞各向異性的情況下，使其幾乎不可能從配向膜中去除。

【0072】 不使用 C-IMR 程序，使用 T-IMR 程序去除配向膜的雜質及/或 DI 水沖洗配向膜中的雜質將需要花費數小時甚至數天來完成。即使使用數小時的 T-IMR 程序，自由包括高分子量聚醯亞胺的前驅物混合物構成的配向膜產生的高分子量雜質將很難去除。此外，當 T-IMR 程序在這種溫度下實施一小時以上時，所得配向膜將變為微黃色，並且惡化 LCD 裝置的顯示

品質。然而，通過 C-IMR 程序從配向膜基本去除的高分子量雜質，T-IMR 程序可以僅執行短持續時間。

【0073】 使用二階段雜質去除程序，配向膜可以基本上無低至大分子量雜質。其也去除其他種類的雜質，包括但不侷限於，聚醯胺酸和逆反應的聚醯胺酸以及與負型液晶的烯基單體高反應的環丁烷的分解副產物，從而導致各種顯示缺陷。

【0074】 第 1D 圖為解釋剛好在 UV 照射之後使用初始數量的雜質作為參考（100%）時，使用乳酸基有機溶劑於依賴於清洗時間的配向膜中剩餘的雜質數量的圖表。該分解物質 1 是低分子量雜質（例如，低分子量裂解部分），分解物質 2 是低分子量雜質與高分子量雜質的混合物，以及分解物質 3 是高分子量雜質。

【0075】 可以看出，在使用乳酸基有機溶劑進行 30 秒的 C-IMR 程序以及 40 秒的 C-IMR 程序的情況下，分解物質的殘餘物降低。然而，在實施 C-IMR 程序 60 秒的情況下，分解物質的殘餘物增加。因為通過照射 UV 射線而形成的分解物質的殘餘物降低，改善液晶顯示裝置的顯示品質，並且改善配向膜的單軸配向，以具有改善的配向膜的錨定力。

【0076】 第 1E 圖為解釋在製造根據本發明示例性實施例之液晶顯示裝置時顯示品質根據 C-IMR 程序的持續時間的變化的示意圖。第 1E 圖顯示當垂直上部和下部偏振板被定位時液晶顯示裝置的影像，並且說明逆黑色影像。如圖所示，數個亮斑顯現在未清洗的面板的影像中，並且任何亮斑不能從分別為 30 秒和 60 秒清洗的面板的影像中觀察到。此外，可以觀察到，C-IMR 標記產生在 200 秒清洗的面板中。

【0077】 第 1F 圖為解釋在製造液晶顯示裝置期間依賴於在執行 C-IMR 程序中使用的化學藥品的類型於配向膜的表面上產生的亮斑的數量的影像。第 1G 圖為解釋在製造液晶顯示裝置期間依賴於在執行 C-IMR 程序中使用的化學藥品的類型的液晶顯示裝置面板的 AC 影像殘留的圖表。

#### 示例 1-1

【0078】 前驅物混合物（5 重量份）被溶解於有機溶劑（95 重量份）中。在該前驅物混合物中，具有環丁烷的聚醯亞胺占約 30%。該前驅物溶液通過噴墨印刷方法而塗覆於基板上，執行熱醯亞胺化以形成配向膜。在約 200

°C 的溫度下執行熱醃亞胺化。然後，具有約 254nm 的波長的偏振 UV 光用於照射配向膜。噴灑乳酸基有機溶劑，以通過配向膜的淋浴噴霧法來實施 C-IMR 程序 40 秒。

#### 示例 1-2

【0079】 在示例 1 中，使用乳酸基有機溶劑對配向膜執行 C-IMR 程序之後，在 200°C 下執行 T-IMR 程序 1,000 秒。

#### 比較示例 1

【0080】 以與示例 1 相同的方式形成配向膜，除了在照射偏振 UV 光之後，不實施 C-IMR 程序，並且執行 T-IMR 程序之外。

#### 比較示例 2-1

【0081】 以與示例 1 相同的方式處理配向膜的表面，除了 IPA（異丙醇，isopropyl alcohol）和 DI 水用於去除配向膜中的雜質之外。

#### 比較示例 2-2

【0082】 在比較示例 2-1 中，使用 IPA 和 DI 水沖洗配向膜的表面，然後，在 200°C 下實施 T-IMR 程序 1,000 秒。

#### 比較示例 3

【0083】 以與示例 1 相同的方式處理配向膜的表面，除了 IPA 被用作為清洗物質之外。

#### 比較示例 4

【0084】 以與示例 1 相同的方式處理配向膜的表面，除使用 PGMEA（丙二醇單甲醚醋酸酯）以執行 C-IMR 程序之外。

【0085】 參考第 1F 圖，在示例 1 中，未說明亮斑，除圖案隔離物之外。與此同時，在比較示例 2、3、以及 4 中，說明多個亮斑，並且這種亮斑增加黑色的亮度，並且降低對比率。

【0086】 第 1G 圖為說明使用根據示例和比較示例中處理的配向膜產生的 AC 影像殘留的程度，也就是說，在應用測試圖案之後，液晶方向的變化的圖表。第一，測量液晶的方向，在塗覆測試圖案 120 小時之後，測量液晶方向的變化。示例 1-2 說明了 0.03 度的變化，以及比較示例 2-1 說明了 1.2 度的變化，比較示例 2-2 說明了 0.2 度的變化，以及比較示例 3 和比較示例 4 分別說明了 0.32 度和 0.54 度的變化。在使用乳酸基有機溶劑的情況

下，未去除配向膜中聚醯亞胺的主鏈，僅去除通過 UV 光的裂解部分。因此，降低配向膜的分子量的降低，並且，因此，保持配向膜的錨定力，並且降低 AC 影像殘留。此外，當額外地實施 T-IMR 程序時，額外地去除分解物質，並且進一步降低 AC 影像殘留。

【0087】 第 2A 圖至第 2D 圖為解釋根據本發明示例性實施例之製造 LCD 裝置的配向膜的實施例的示意圖。

【0088】 第 2A 圖說明瞭通過塗覆包括具有光分解材料的聚醯亞胺 210 和不具有光分解材料的聚醯胺酸 220 的前驅物混合物而形成的多層前驅物結構的狀態。最初地，具有光分解材料的聚醯亞胺 210 和不具有光分解材料的聚醯胺酸 220 被混合為前驅物混合物，並且成膜在單一層上。當前驅物混合物沉澱時，不具有光分解材料的聚醯胺酸 220 下沉至聚醯亞胺 210 之下，其中該聚醯胺酸 220 具有高於具有光分解材料的聚醯亞胺的重量平均分子量，從而形成如上所述的多層前驅物結構。然後，對該多層前驅物結構執行熱醯亞胺化程序，以引起醯亞胺化反應。這形成具有上部和下部的多層配向膜 200。

【0089】 如第 2B 圖所示，通過 UV 照射裝置 270 對配向膜 200 實施 UV 照射程序。自燈 272 發射的 UV 光，被圍繞燈 272 的鏡子 274 給反射，在到達配向膜 200 之前通過偏振器 280。偏振 UV 光可以具有在自約 200nm 至約 300nm，較佳在 230nm 至 250nm 之間的範圍的波長。

【0090】 第 2C 圖說明瞭在於與配向方向垂直的偏振方向中進行 UV 照射之後，多層配向膜 200 的狀態。如圖所示，多層配向膜 200 中聚醯亞胺的主鏈被偏振 UV 光裂解。在與偏振方向垂直的方向中定向的聚醯亞胺的主鏈保持並形成多層配向膜 200 的各向異性。在第 2C 圖中，主聚醯亞胺鏈的裂解部分被表示為高分子量雜質 230、240、以及 250。

【0091】 第 2D 圖說明瞭在使用乳酸基有機溶液進行 C-IMR 程序之後多層配向膜 200 的狀態。應該使用乳酸基有機溶液來實施 C-IMR 程序，因為其在去除具有高分子量的雜質上尤其有用。在 C-IMR 程序中，具有相對分子量的雜質 230、240 和 250 通過乳酸基有機溶液而被從配向膜 200 中去除。

【0092】 更具體地，乳酸基有機溶液暫時膨脹配向膜 200 的表面，並且增加配向膜 200 的粗糙度。配向膜 200 的平均高度也增加。配向膜 200 中

的聚醯亞胺不溶解於乳酸基有機溶液，但是僅被聚醯亞胺的鏈之間插入的乳酸基有機溶液膨脹。這使其容易去除配向膜 200 的高分子量雜質。

【0093】 這裏，乳酸基有機溶液可以包括乳酸甲酯、乳酸乙酯、乳酸正丙酯以及乳酸正丁酯的一個或多個。此外，乳酸基有機溶液可以與去離子（DI）水混合。較佳的，該乳酸基有機溶液是乳酸乙酯。與乳酸甲酯相比較，乳酸乙酯具有低揮發性，並且與乳酸正丙酯或乳酸正丁酯相比較具有低分子量。

【0094】 第 2E 圖說明瞭在 T-IMR 程序之後配向膜 200 的狀態，其中該 T-IMR 程序是在 C-IMR 程序之後通過後烘焙配向膜 200 而執行。在 T-IMR 程序中，殘餘雜質 260，配向膜 200 中剩餘的大部分低分子量部分，被蒸發。此外，來自該程序的熱量重構配向膜 200 的表面。

【0095】 第 3 圖為解釋根據本發明示例性實施例之液晶顯示裝置的剖視圖。

【0096】 參考第 3 圖，在液晶顯示裝置 300 中，包括閘電極 312、主動層 314、源電極 316、以及汲電極 317 的交錯薄膜電晶體形成在第一基板 311 上。更具體而言，閘電極 312 形成在第一基板 311 上，閘極絕緣層 313 形成於其上。主動層 314 形成於閘極絕緣層 313 上。源電極 316 和汲電極 317 與主動層 314 電性連接。當本發明示例性實施例之薄膜電晶體被描述為具有交錯結構時，應該注意的是，實施例中的薄膜電晶體可以具有各種其他結構如共面結構。

【0097】 此外，第 3 圖說明瞭假定薄膜電晶體是 P 型薄膜電晶體，像素電極 320 與汲電極 317 連接。然而，如果薄膜電晶體是 N 型薄膜電晶體，像素電極 320 可以與源電極 316 連接。

【0098】 在薄膜電晶體上，形成用於保護薄膜電晶體的第一保護層 315 和第二保護層 318。像素電極 320 形成在第二保護層 318 上。像素電極 320 通過第二保護層 318 的接觸孔與汲電極 317 接觸。形成上部絕緣層 330 以覆蓋像素電極 320。在上部絕緣層 330 上，形成公共電極 340。第二保護層 318 由有機材料如光丙稀醯基（photoacryl）構成，並且用於增加開口率。第一保護層 315 可以省略。

【0099】 在本發明中，IPS 模式和 FFS 模式 LCD 裝置將被稱為 IPS 型 LCD 裝置，以便於簡化說明。因為第 3 圖所示的 LCD 裝置 300 是 IPS 型 LCD 裝置，公共電極 340 形成在基板 311 上，而不是形成在第二基板 390 上。在第 3 圖顯示的示例性 LCD 裝置 300 中，公共電極 340 位於像素電極 320 之上。然而，公共電極 340 和像素電極 320 的配向不侷限於此。因此，像素電極 320 可以位於公共電極 340 之上。此外，電極（圖未示）可以形成在公共電極之下，以作額外功能，如觸摸感測或降低公共電極的電阻。這種電極可以位於由光丙烯酸酯基構成的有機鈍化層內。此外，像素電極 320 可以形成在與公共電極 340 相同的平面上。此外，公共電極 340 和像素電極 320 可以配向為線性形狀。

【0100】 在一些實施例中，公共電極 340 和像素電極 320 可以排列為具有至少一個或多個彎曲部的鋸齒形狀，第二基板 390 的濾色片 380 和黑色矩陣 385 可以形成為具有至少一個或多個彎曲部的鋸齒形狀。此外，公共電極 340 或像素電極 320 可以形成為矩形形狀，公共電極 340 或像素電極 320 可以形成為線性形狀或具有至少一個或多個彎曲部的鋸齒形狀。

【0101】 在公共電極 340 上，液晶層 360 插入於下部配向膜 350A 與上部配向膜 350B 之間。當負介電各向異性 LC 較佳為液晶層 360 時，其可以由正介電各向異性液晶層構成。配向膜（350A、350B）被配置以設置並保持液晶層 360 的 LC 的初始配向方向。

【0102】 在此示例中，下部配向膜 350A 和上部配向膜 350B 包括兩個部分。下部配向膜 350A 的第一部分 354A 是指位於朝向液晶層 360 的部分，而第二部分 352A 是指位於遠離液晶層 360 的部分。與下部配向膜 350A 類似，上部配向膜 350B 也包括接近於液晶層 360 的第一部分 354B 和位於遠離液晶層 360 的第二部分 352B。第一部分（354A、354B）可以與液晶層 360 接觸，而第二部分（352A、352B）不與液晶層 360 接觸。

【0103】 濾色片 380，可以包括紅色、綠色、以及藍色濾色片，形成在第二基板 390 之下。黑色矩陣 385 也可以形成在第二基板 390 的下側。黑色矩陣 385 可以形成在兩個濾色片 380 之間，以防止顏色的混合。上部覆蓋層 370 可以插入於上部配向膜 350B 與濾色片 380 之間。

【0104】 在兩個配向膜 (350A、350B) 中，位於朝向液晶層 360 的第一部分 (354A、354B) 包括聚醯亞胺鏈，被配置以配向液晶分子。這需要增加配向膜 (350A、350B) 的錨定力，並且降低 LCD 裝置 300 中 AC 影像殘留問題的出現率。

【0105】 與各自配向膜 (350A、350B) 中的相應第一部分 (354A、354B) 相比較，位於遠離液晶層 360 的第二部分 (352A、352B) 應該具有較低體積電阻。第二部分 (352A、352B) 具有低於第一部分 (354A、354B) 的體積電阻是重要的，因為第二部分 (352A、352B) 用於從一開始排放在配向膜 (350A、350B) 中累積的電荷及/或抑制電荷累積在配向膜 (350A、350B) 中。第二部分 (352A、352B) 的體積電阻，低於第一部分 (354A、354B) 的體積電阻，降低 LCD 裝置 300 中 DC 影像殘留的出現率。

【0106】 具有第一部分 (354A、354B) 和第二部分 (352A、352B) 的配向膜 (350A、350B) 可以由包括具有彼此不同的重量平均分子量的第一前驅物和第二前驅物的前驅物混合物構成。第一前驅物材料和第二前驅物材料的重量平均分子量之間的差有利於形成配向膜 (350A、350B) 的第一部分 (354A、354B) 和第二部分 (352A、352B)。

【0107】 顯而易見地是，熟悉本領域的技術人員在不脫離本發明的精神或範圍的情況下可以對本發明作出各種修改及變換。因此，可以意識到，本發明涵蓋在所附申請專利範圍及其等同物的範圍內所提供的本發明的修改及變換。

【0108】 本申請根據 35 U.S.C. §119(e)的規定，主張於 2013 年 06 月 17 日提交的美國臨時專利申請第 61/835,773 號以及於 2013 年 12 月 30 日提交的韓國專利申請第 2013-0167915 號的優先權權益，該等專利申請在此引用作為參考。

## 【符號說明】

### 【0109】

S110~S144 步驟

150 多層前驅物

152 下部前驅物層、第二前驅物層

- 154 上部前驅物層、第一前驅物層
- 200 多層配向膜
- 210 聚醯亞胺
- 220 聚醯胺酸
- 230、240、250 高分子量雜質
- 260 殘餘雜質
- 270 UV 照射裝置
- 272 燈
- 274 鏡子
- 300 液晶顯示裝置
- 311 第一基板
- 312 閘電極
- 313 閘極絕緣層
- 314 主動層
- 315 第一保護層
- 316 源電極
- 317 汲電極
- 318 第二保護層
- 320 像素電極
- 330 上部絕緣層
- 340 公共電極
- 350A 下部配向膜
- 350B 上部配向膜
- 352A、352B 第二部分
- 354A、354B 第一部分
- 360 液晶層
- 370 上部覆蓋層
- 380 濾色片
- 385 黑色矩陣
- 390 第二基板

## 申請專利範圍

1. 一種製造液晶顯示裝置的方法，該方法包括：  
在一對基板的至少其中之一上形成配向膜，該配向膜具有基本上由具有一光分解材料的聚醯亞胺 (polyimide) 構成的一上部以及基本上由不具有該光分解材料的聚醯亞胺構成的一下部；  
使用紫外 (UV) 光照射該配向膜；  
對該配向膜執行一化學雜質分子去除 (C-IMR) 程序；  
對該配向膜執行一熱雜質分子去除 (T-IMR) 程序；以及  
密封該對基板之間的一液晶層，  
其中該 C-IMR 程序去除至少自該配向膜的一高分子量分解材料以及雜質，以及  
其中該 T-IMR 程序去除至少離子雜質以及蒸發至少低分子量分解材料。
2. 依據申請專利範圍第 1 項所述之製造液晶顯示裝置的方法，其中，該配向膜具有 10,000Da 至 15,000Da 的重量平均分子量。
3. 依據申請專利範圍第 2 項所述之製造液晶顯示裝置的方法，其中，該配向膜包括一聚醯亞胺鏈，該聚醯亞胺鏈具有 100,000Da 或更多的分子量。
4. 依據申請專利範圍第 1 項所述之製造液晶顯示裝置的方法，其中，該 C-IMR 程序包括將一乳酸基有機溶劑塗覆於該配向膜上，以膨脹該配向膜的表面。
5. 依據申請專利範圍第 1 項所述之製造液晶顯示裝置的方法，其中，該 T-IMR 程序包括烘焙該配向膜，以重構該配向膜的表面。
6. 依據申請專利範圍第 4 項所述之製造液晶顯示裝置的方法，其中，該乳酸基有機物質包括乳酸甲酯 (methyl lactate)、乳酸乙酯 (ethyl lactate)、乳酸正丙酯 (n-propyl lactate) 以及乳酸正丁酯 (n-butyl lactate) 及其結

合的至少其中之一。

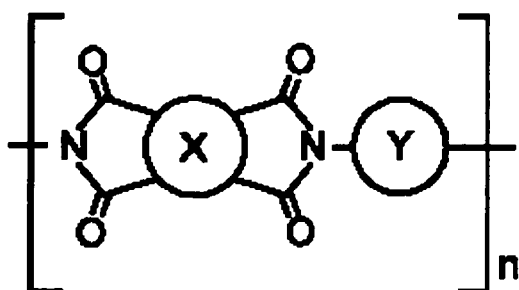
7. 依據申請專利範圍第 6 項所述之製造液晶顯示裝置的方法，其中，該乳酸基有機溶劑是乳酸乙酯。
8. 依據申請專利範圍第 7 項所述之製造液晶顯示裝置的方法，其中，將乳酸乙酯塗覆於該配向膜上是通過一噴霧法、一浸漬法或者一水坑法的其中之一來執行。
9. 依據申請專利範圍第 1 項所述之製造液晶顯示裝置的方法，其中，該 C-IMR 程序執行一預定持續時間，以充分從該配向膜中去除高分子量雜質。
10. 依據申請專利範圍第 9 項所述之製造液晶顯示裝置的方法，其中，該 C-IMR 程序實施 10 至 60 秒的範圍。
11. 依據申請專利範圍第 1 項所述的方法，其中，該 T-IMR 程序實施 1,000 秒或更少。
12. 依據申請專利範圍第 1 項所述之製造液晶顯示裝置的方法，其中，該高分子量雜質具有至少兩個或多個馬來醯亞胺 (maleimide)。
13. 依據申請專利範圍第 1 項所述之製造液晶顯示裝置的方法，進一步包括：使用去離子 (DI) 水沖洗該配向膜。
14. 依據申請專利範圍第 1 項所述之製造液晶顯示裝置的方法，其中，形成該配向膜包括：  
在所述基板的至少其中之一上沉澱於一有機溶劑中分散的一前驅物混合物的溶液，該前驅物混合物包括：具有一光分解材料的聚醯亞胺、具有光分解材料的聚醯胺酸 (polyamic acid) 以及不具有該光分解材料的

聚醯胺酸；以及

加熱該基板上沉澱的該前驅物混合物以及該有機溶劑的溶液，以引起於其中包括的聚醯亞胺前驅物的醯亞胺化，以使具有該光分解材料的聚醯亞胺和具有該光分解材料的聚醯胺酸形成該上部，而不具有該光分解材料的聚醯胺酸形成該配向膜的該下部。

15. 依據申請專利範圍第 14 項所述之製造液晶顯示裝置的方法，其中，在該前驅物混合物中具有該光分解材料的聚醯亞胺是用下面的化學式 1 表示的化合物：

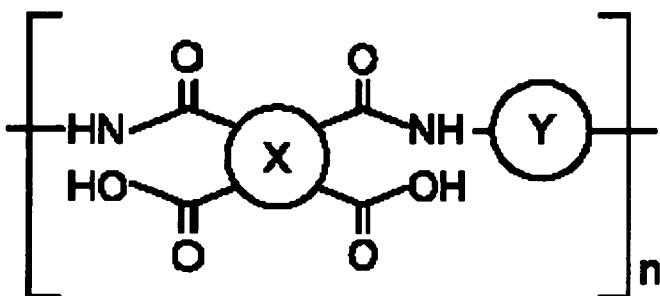
【化學式 1】



其中，X 表示環丁烷 (cyclobutane)，Y 表示具有 2 個或多個環的芳香族烴基，以及 n 表示自然數。

16. 依據申請專利範圍第 15 項所述之製造液晶顯示裝置的方法，其中，不具有該光分解材料的聚醯胺酸是用下面的化學式 2 表示的化合物：

【化學式 2】



其中，X 表示具有 2 個或多個環的芳香族烴基，Y 表示具有 1 個或多個環的芳香族烴基，以及 n 表示自然數。

17. 一種液晶顯示裝置，包括：

一基板；

在該基板上的一配向膜，該配向膜被給予各向異性，並且具有使用紫外光的照射所產生的配向；

在該配向膜上的一液晶層，其中該配向膜包括具有 100,000Da 或更多的分子量的一聚醯亞胺鏈，並且具有基本上無自紫外光的照射所產生的雜質的表面，該液晶層包括負介電各向異性液晶分子，以及一公共電極和一像素電極設置在該基板上。

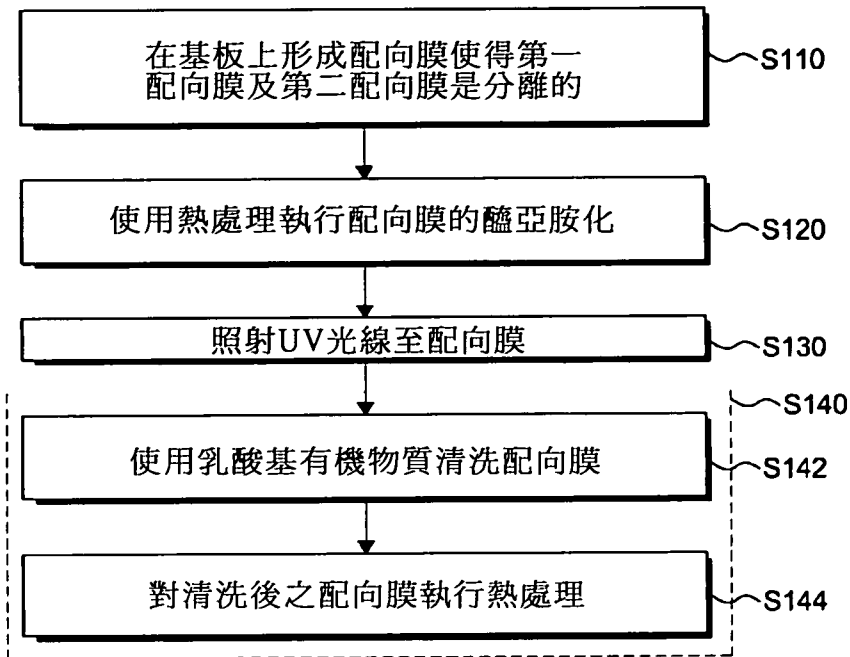
18. 依據申請專利範圍第 17 項所述的液晶顯示裝置，其中，該配向膜的表面基本上沒有該雜質以及藉由一化學雜質分子去除（C-IMR）程序自該配向膜上所去除之至少高分子量分解材料，以及該配向膜的表面基本上沒有至少離子雜質以及藉由一熱雜質分子去除（T-IMR）程序所去除之至少低分子量分解材料。

19. 依據申請專利範圍第 17 項所述的液晶顯示裝置，其中，該 C-IMR 程序包括將一乳酸基有機溶劑塗覆於該配向膜上，以膨脹該配向膜的表面。

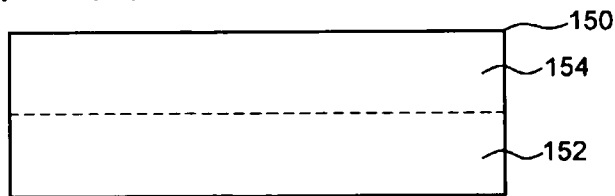
20. 依據申請專利範圍第 17 項所述的液晶顯示裝置，其中，該配向膜具有  $1.0 \cdot 10^{15} \Omega \cdot \text{cm}$  或更高的體積電阻。

# 圖式

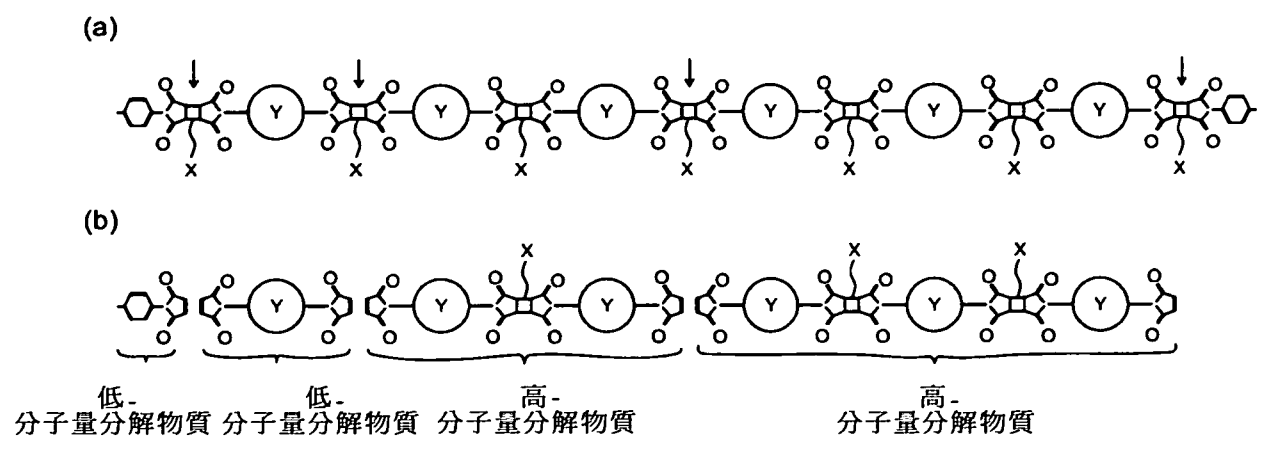
## 第1A圖



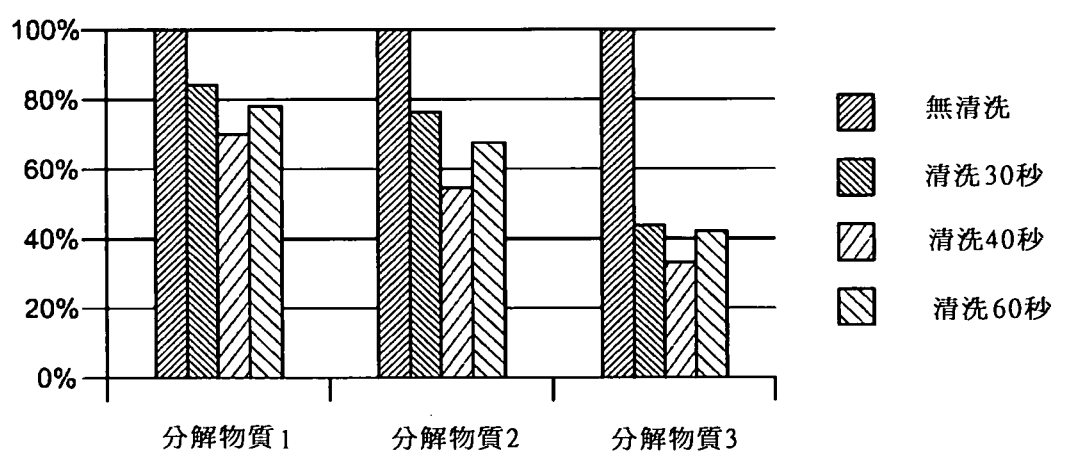
## 第1B圖



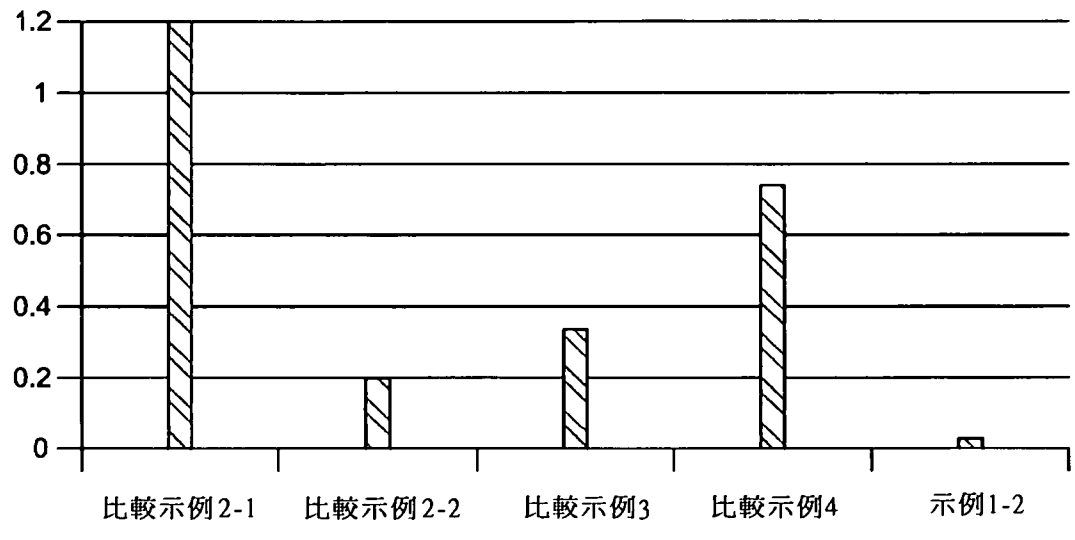
第1C圖



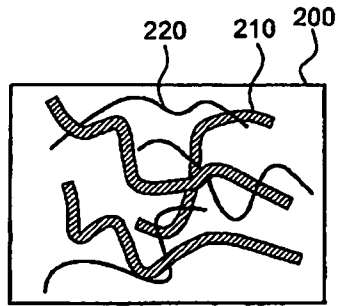
第1D圖



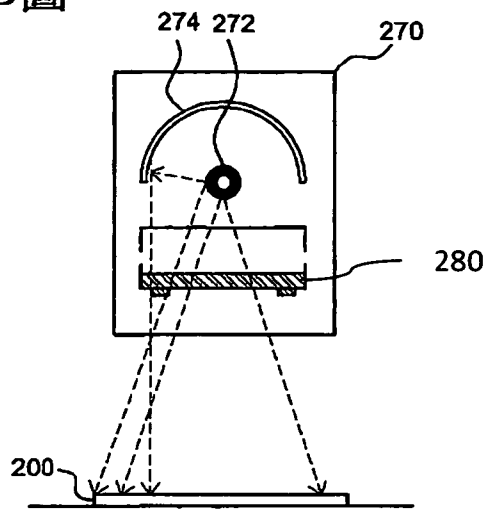
第1G圖



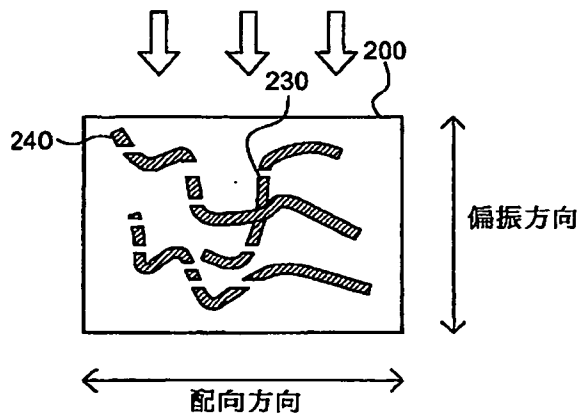
第2A圖



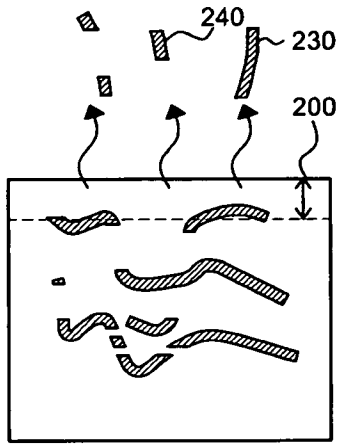
第2B圖



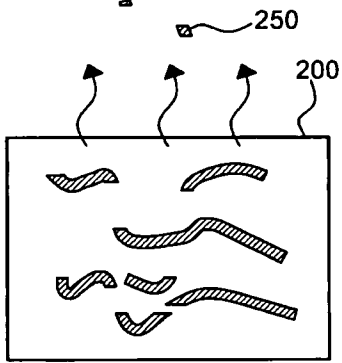
第2C圖



第2D圖



第2E圖



第3圖

