

(21)申請案號：099136282

(22)申請日：中華民國 99 (2010) 年 10 月 25 日

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

(71)申請人：國立清華大學 (中華民國) NATIONAL TSING HUA UNIVERSITY (TW)

新竹市光復路 2 段 101 號

(72)發明人：洪啟琮 HONG, CHI TSUNG (TW)；湯宗達 TANG, TSUNG TA (TW)；洪啟元

HUNG, CHI YUAN (TW)；趙如蘋 CHAO, RUPIN (TW)；方維倫 FANG, WEILEUN

(TW)

(74)代理人：黃志揚

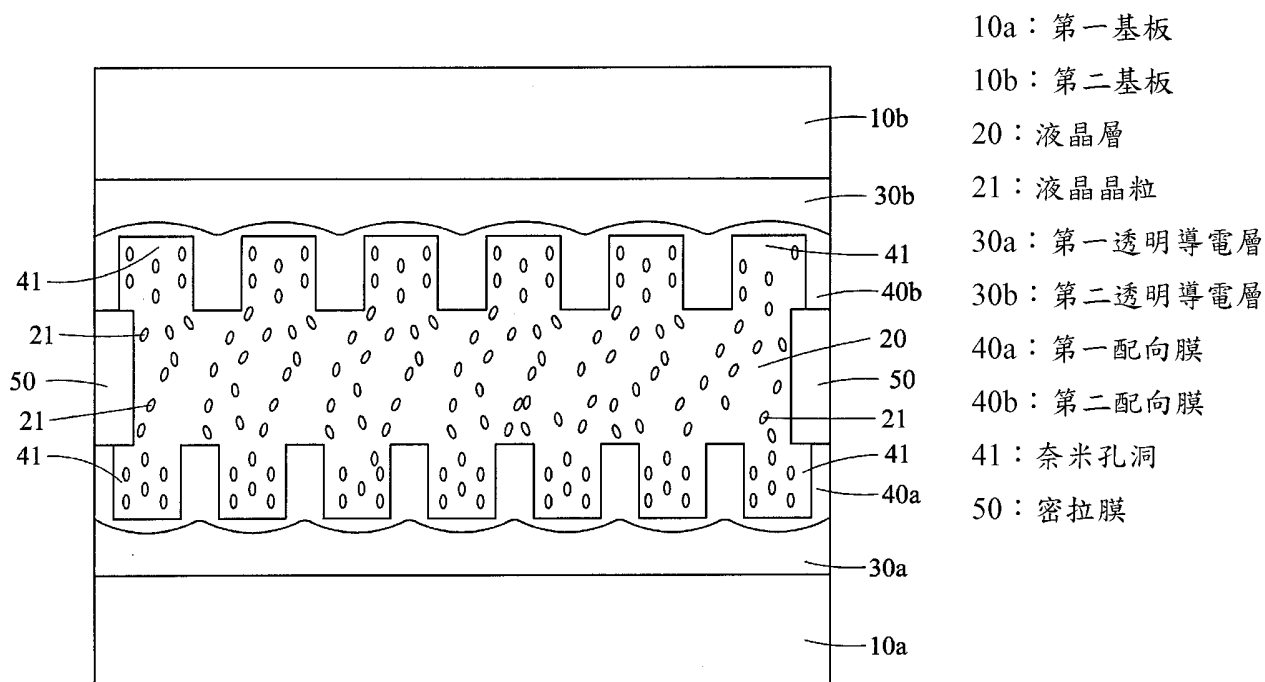
申請實體審查：有 申請專利範圍項數：10 項 圖式數：3 共 16 頁

(54)名稱

液晶自組裝配向膜

(57)摘要

一種液晶自組裝配向膜，用於複數液晶晶粒配向，係包含有：第一基板、第二基板、液晶層、第一透明導電層、第二透明導電層、第一配向膜以及第二配向膜。第一配向膜與第二配向膜由陽極氧化鋁形成複數奈米孔洞的結構，而液晶層被夾置於第一配向膜與第二配向膜之間，第一配向膜與第二配向膜透過複數奈米孔洞的結構，使構成液晶層的液晶晶粒產生自組裝配向的作用，據此，不僅解決習知液晶配向技術上因刷膜而產生的汙染、材質變化、配向不均的問題，更具有製作方式合乎現今液晶顯示器產業製程，並且可以達到大尺寸面板製作功效的產業優勢。



六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

[0001] 本發明係有關一種液晶配向裝置，尤指一種液晶配向膜。

【先前技術】

[0002] 習知技術中在液晶顯示器(Liquid Crystal Display, 簡稱LCD)的液晶配向，主要有以下方法，PI/摩擦定向法(PI/Rubbing)、光學配向法、離子束配向法以及結構配向法；其中現行量產之摩擦定向法屬於接觸式配向法，其係利用對高分子(Polyimide, 簡稱PI)的表面施予絨布滾輪，進行接觸式之順向機械式摩擦行為，達到液晶配向排列的方法，雖其具有優異量產特性，但也有不少缺點，如：刷膜製程造成的粉塵顆粒、靜電殘留、刷痕產生、或是配向不均勻等問題，容易造成製程良率降低。

而光學配向法與離子束配向法則屬非接觸配向法，其中光學配向法是利用偏極化的紫外光(UV)，以特定方向照射配向膜引發光學異方性，雖為一種非刷膜式配向技術，但因使用許多的載具與多道光學微影蝕刻的製程，具程序上繁複，並有低配向穩定度與錨定能不足的問題，而離子束配向法主要以蒸鍍方式將鑽石碳(Diamond Like Carbon, 簡稱DLC)附著於氧化銦錫玻璃表面上，再以經過濾處理的線狀離子束撞擊鑽石碳，破壞鑽石碳的表面網絡，產生傾斜長柱體，雖沒有像接觸式產生粉塵顆粒污染的困擾，不過離子束配向成本高昂、設備複雜，且有離子槍使用壽命較短的問題。結構配向法乃是

利用壓印、接觸印刷或微影定義出微奈米尺度之結構進行液晶配向，雖可大尺寸快速量產，降低生產成本，但仍有汙染、程序繁複或配向不均勻的問題。

【發明內容】

[0003] 本發明之主要目的，在於解決習知液晶顯示器(LCD)在配向上產生粉塵顆粒、製程繁複及成本高昂的問題。

[0004] 為達上述目的，本發明提供一種液晶自組裝配向膜，用於複數液晶晶粒配向，係包含有：一第一基板、一第二基板、一液晶層、一第一透明導電層、一第二透明導電層、一第一配向膜以及一第二配向膜。該第二基板，與該第一基板相對設置；該液晶層介於該第一基板與該第二基板之間，由複數該液晶晶粒所構成；該第一透明導電層設置於該第一基板與該液晶層之間；該第二透明導電層設置於該第二基板與該液晶層之間；該第一配向膜設置於該第一透明導電層與該液晶層之間，該第一配向膜由陽極氧化鋁所構成，形成複數奈米孔洞的結構與該液晶層接觸；以及該第二配向膜設置於該第二透明導電層與該液晶層之間，該第二配向膜由陽極氧化鋁所構成，形成複數奈米孔洞的結構與該液晶層接觸。據此該第一配向膜與該第二配向膜透過複數奈米孔洞的結構，達到使複數該液晶晶粒自組裝配向之作用。

[0005] 如此一來，不會有像摩擦定向法因接觸而產生汙染的問題，且本發明是應用在一般LCD製程所使用的氧化銦錫玻璃基板上製作，較現行量產LCD製程增列一道電化學

蝕刻的程序，在製作程序上相對光學配向法、離子束配向法及結構配向法簡化許多，也不需高昂的設備成本，因而可有效解決習知技術的問題。

【實施方式】

[0006] 有關本發明之詳細說明及技術內容，現就配合圖式說明如下：

[0007] 請參閱圖1所示，係本發明一較佳實施例之結構剖面示意圖，如圖所示：本發明為一種液晶自組裝配向膜，用於複數液晶晶粒21配向，係包含有：一第一基板10a、一第二基板10b、一液晶層20、一第一透明導電層30a、一第二透明導電層30b、一第一配向膜40a以及一第二配向膜40b。

[0008] 該第二基板10b，與該第一基板10a相對設置；該液晶層20介於第一基板10a與第二基板10b之間，由複數該液晶晶粒21所構成；該第一透明導電層30a設置於第一基板10a與液晶層20之間；該第二透明導電層30b設置於第二基板10b與液晶層20之間；該第一配向膜40a設置於第一透明導電層30a與液晶層20之間，第一配向膜40a由陽極氧化鋁所構成，形成複數奈米孔洞41的結構與液晶層20接觸；以及該第二配向膜40b設置於第二透明導電層30b與液晶層20之間，第二配向膜40b由陽極氧化鋁所構成，形成複數奈米孔洞41的結構與液晶層20接觸。據此，第一配向膜40a與第二配向膜40b透過複數奈米孔洞41的結構，達到使複數液晶晶粒21自組裝配向之作用。另外，第一配向膜40a與第二配向膜40b之間，搭配複數密

拉膜50，形成一容置空間(圖未示)，液晶層20位於該容置空間內。

[0009] 請搭配參閱圖2所示，係本發明一較佳實施例之奈米孔洞水平配向示意圖，由於本發明係利用複數奈米孔洞41的結構，對複數液晶晶粒21產生毛細作用與重力作用，藉由複數液晶晶粒21的群體行為，來達到配向的效果，因此複數奈米孔洞41的孔徑大小，影響著複數液晶晶粒21的配向結果。

[0010] 在此做進一步的說明，當孔徑大小為介於5奈米至80奈米之間，在液晶層20中，位於複數奈米孔洞41內的複數液晶晶粒21，會因為毛細作用與重力作用的關係，而垂直的排列，接著複數奈米孔洞41內複數液晶晶粒21垂直排列所形成的表面形貌，再藉由複數液晶晶粒21的分子群排列、相互作用，影響非位於複數奈米孔洞41內的複數液晶晶粒21因而垂直排列，因此形成垂直的自組裝配向(如圖1所示)。而當孔徑大小介於1奈米至4奈米之間時，雖然位於複數奈米孔洞41內的少數複數液晶晶粒21，同樣會垂直排列，但並不影響非位於複數奈米孔洞41內的複數液晶晶粒21排列，而非位於複數奈米孔洞41內的複數液晶晶粒21，則因為複數奈米孔洞41所形成的表面形貌，藉由表面張力、凡得瓦力、重力以及液晶晶粒21的分子群排列、相互作用，形成水平的自組裝配向(如圖2所示)。

[0011] 請再參閱圖3所示，係本發明一較佳實施例之製作流程示意圖，在此實施例中，選用玻璃基板分別作為第一

基板10a與第二基板10b，而第一基板10a與第二基板10b亦可選用塑膠基板、矽基板及金屬軟板其中之一，首先在第一基板10a與第二基板10b上各成長第一透明導電層30a與第二透明導電層30b，第一透明導電層30a與第二透明導電層30b各選自由摻雜透明導電氧化物以及透明導電金屬氧化物其中之一所構成，而摻雜透明導電氧化物選自氧化銦錫(Indium Tin Oxide，簡稱ITO)、氧化錫摻氟(Fluorine-doped Tin Oxide，簡稱FTO)、氧化鋅摻鋁(Al-doped Zinc Oxide，簡稱AZO)、氧化錫摻銻(Antimony-doped Tin Oxide，簡稱ATO)、氧化鋅摻鎵(Ga doped ZnO，簡稱GZO)、氧化錫摻鎵(Ga doped Tin Oxide，簡稱GTO)以及氧化銦鋅(Indium-Zinc-Oxide，簡稱IZO)其中之一，透明導電金屬氧化物則選自二氧化錫(SnO_2)、氧化鋅(ZnO)以及氧化銦(In_2O_3)其中之一，由於現今LCD製程以氧化銦錫製作導電層技術已成熟，故在本實施例中，該第一透明導電層30a與該第二透明導電層30b係由氧化銦錫所構成，。

[0012] 接著第一透明導電層30a與第二透明導電層30b的表面經過丙酮的超音波震洗後，再用氧電漿70進行表面處理，然後在第一透明導電層30a與第二透明導電層30b的表面，以蒸鍍的方式，各成長第一鈍化膜60a與第二鈍化膜60b後，接著再各成長一鋁膜80，第一鈍化膜60a與第二鈍化膜60b在接下來的電化學蝕刻過程中，具有保護第一透明導電層30a及第二透明導電層30b的作用，另外也能加強第一透明導電層30a與鋁膜80，還有第二透明導電

層30b與鋁膜80之間的接合強度，而第一鈍化膜60a與第二鈍化膜60b係選自鈦、鎢及其所組成的群組製作，在本實施例中，則是以鈦來製作。

[0013] 接下來經由至少一次電化學蝕刻的方式，將該兩鋁膜80蝕刻，並且兩鋁膜80藉由電化學蝕刻，轉變成由陽極氧化鋁所構成的第一配向膜40a與第二配向膜40b，且經由調控電化學蝕刻參數，控制複數奈米孔洞41所形成之孔徑大小，使第一配向膜40a與第二配向膜40b形成不同自組裝配向功能之複數奈米孔洞41結構，例如形成垂直配向或者是水平配向，另外，更可以控制複數奈米孔洞41所形成之孔徑大小，來調整第一配向膜40a與第二配向膜40b其光學穿透率的高低變化，接著將第一配向膜40a與第二配向膜40b透過複數密拉膜50相對接合形成容置空間，而複數液晶晶粒21注於容置空間內，構成液晶層20。

[0014] 綜上所述，由於本發明藉由第一配向膜40a及第二配向膜40b的設置，透過其本身的複數奈米孔洞41結構，達到使複數液晶晶粒21，能產生自組裝的配向效果，如此一來，不會有像摩擦定向法因接觸而產生汙染的問題，且在製作程序上相對光學配向法、離子束配向法以及結構配向法簡化許多，也不需高昂的設備成本，因而可有效解決習知技術的問題。

[0015] 除此之外，本發明還符合現今液晶顯示器（LCD）產業批量製造的程序，且因是使用電化學蝕刻的方法，可以達到大尺寸面板製作的功效，另外該陽極氧化鋁所構

成的該第一配向膜40a與第二配向膜40b，更具有透光性可調控的特點，可以利用不同的成長機制，控制複數奈米孔洞41所形成之孔徑大小，藉以調控所需的透光程度，因此本技術不僅提供了一種新的LCD液晶配向方法，更具有產業上的利用價值，因此本發明極具進步性及符合申請發明專利之要件，爰依法提出申請，祈 鈞局早日賜准專利，實感德便。

[0016] 以上已將本發明做一詳細說明，惟以上所述者，僅為本發明之一較佳實施例而已，當不能限定本發明實施之範圍。即凡依本發明申請範圍所作之均等變化與修飾等，皆應仍屬本發明之專利涵蓋範圍內。

【圖式簡單說明】

[0017] 圖1，係本發明一較佳實施例之結構剖面示意圖。

[0018] 圖2，係本發明一較佳實施例之奈米孔洞水平配向示意圖。

[0019] 圖3，係本發明一較佳實施例之製作流程示意圖。

【主要元件符號說明】

[0020] 10a：第一基板

[0021] 10b：第二基板

[0022] 20：液晶層

[0023] 21：液晶晶粒

[0024] 30a：第一透明導電層

[0025] 30b：第二透明導電層

[0026] 40a：第一配向膜

[0027] 40b：第二配向膜

[0028] 41：奈米孔洞

[0029] 50：密拉膜

[0030] 60a：第一鈍化層

[0031] 60b：第二鈍化層

[0032] 70：氧電漿

[0033] 80：鋁膜



Intellectual
Property
Office

專利案號：099136282



智專收字第0992063439-0

DTD版本：1.0.1



日期：99年10月25日

發明專利說明書

※申請案號：099136282

※IPC分類：

※申請日：99.10.25

G02F 1/1337 (2006.01)

一、發明名稱：

液晶自組裝配向膜

二、中文發明摘要：

一種液晶自組裝配向膜，用於複數液晶晶粒配向，係包含有：第一基板、第二基板、液晶層、第一透明導電層、第二透明導電層、第一配向膜以及第二配向膜。第一配向膜與第二配向膜由陽極氧化鋁形成複數奈米孔洞的結構，而液晶層被夾置於第一配向膜與第二配向膜之間，第一配向膜與第二配向膜透過複數奈米孔洞的結構，使構成液晶層的液晶晶粒產生自組裝配向的作用，據此，不僅解決習知液晶配向技術上因刷膜而產生的汙染、材質變化、配向不均的問題，更具有製作方式合乎現今液晶顯示器產業製程，並且可以達到大尺寸面板製作功效的產業優勢。

三、英文發明摘要：

七、申請專利範圍：

1. 一種液晶自組裝配向膜，用於複數液晶晶粒配向，係包含有：
 - 第一基板；
 - 第二基板，與該第一基板相對設置；
 - 液晶層，該液晶層介於該第一基板與該第二基板之間，由複數該液晶晶粒所構成；
 - 第一透明導電層，該第一透明導電層設置於該第一基板與該液晶層之間；
 - 第二透明導電層，該第二透明導電層設置於該第二基板與該液晶層之間；
 - 第一配向膜，該第一配向膜設置於該第一透明導電層與該液晶層之間，該第一配向膜由陽極氧化鋁所構成，形成複數奈米孔洞的結構與該液晶層接觸；以及
 - 第二配向膜，該第二配向膜設置於該第二透明導電層與該液晶層之間，該第二配向膜由陽極氧化鋁所構成，形成複數奈米孔洞的結構與該液晶層接觸。
2. 如申請專利範圍第1項所述之液晶自組裝配向膜，其中複數該奈米孔洞之孔徑為介於5奈米至80奈米之間。
3. 如申請專利範圍第1項所述之液晶自組裝配向膜，其中複數該奈米孔洞之孔徑介於1奈米至4奈米之間。
4. 如申請專利範圍第1項所述之液晶自組裝配向膜，其中複數該奈米孔洞結構由至少一次電化學製程自組裝所製成。
5. 如申請專利範圍第1項所述之液晶自組裝配向膜，其中複數該奈米孔洞結構之孔徑為1奈米至80奈米，而讓該第一

配向膜及該第二配向膜具有不同的光學穿透率。

- 6 . 如申請專利範圍第1項所述之液晶自組裝配向膜，其中該第一透明導電層與該第二透明導電層各選自由摻雜透明導電氧化物以及透明導電金屬氧化物其中之一所構成。
- 7 . 如申請專利範圍第6項所述之液晶自組裝配向膜，其中摻雜透明導電氧化物選自氧化銦錫(ITO)、氧化錫摻氟(FTO)、氧化鋅摻鋁(AZO)、氧化錫摻銻(ATO)、氧化鋅摻鎳(GZO)、氧化錫摻鎳(GTO)以及氧化銦鋅(IZO)其中之一，而透明導電金屬氧化物則選自二氧化錫(SnO_2)、氧化鋅(ZnO)以及氧化銦(In_2O_3)其中之一。
- 8 . 如申請專利範圍第1項所述之液晶自組裝配向膜，其中該第一基板與該第二基板各係選自玻璃基板、塑膠基板、矽基板及金屬軟板其中之一。
- 9 . 如申請專利範圍第1項所述之液晶自組裝配向膜，其中該第一透明導電層與該第一配向膜之間，設置有一第一鈍化膜，該第一鈍化膜係選自鈦、鎢及其組合之群組所構成。
- 10 . 如申請專利範圍第1項所述之液晶自組裝配向膜，其中該第二透明導電層與該第二配向膜之間，設置有一第二鈍化膜，該第二鈍化膜係選自鈦、鎢及其組合之群組所構成。

八、圖式：

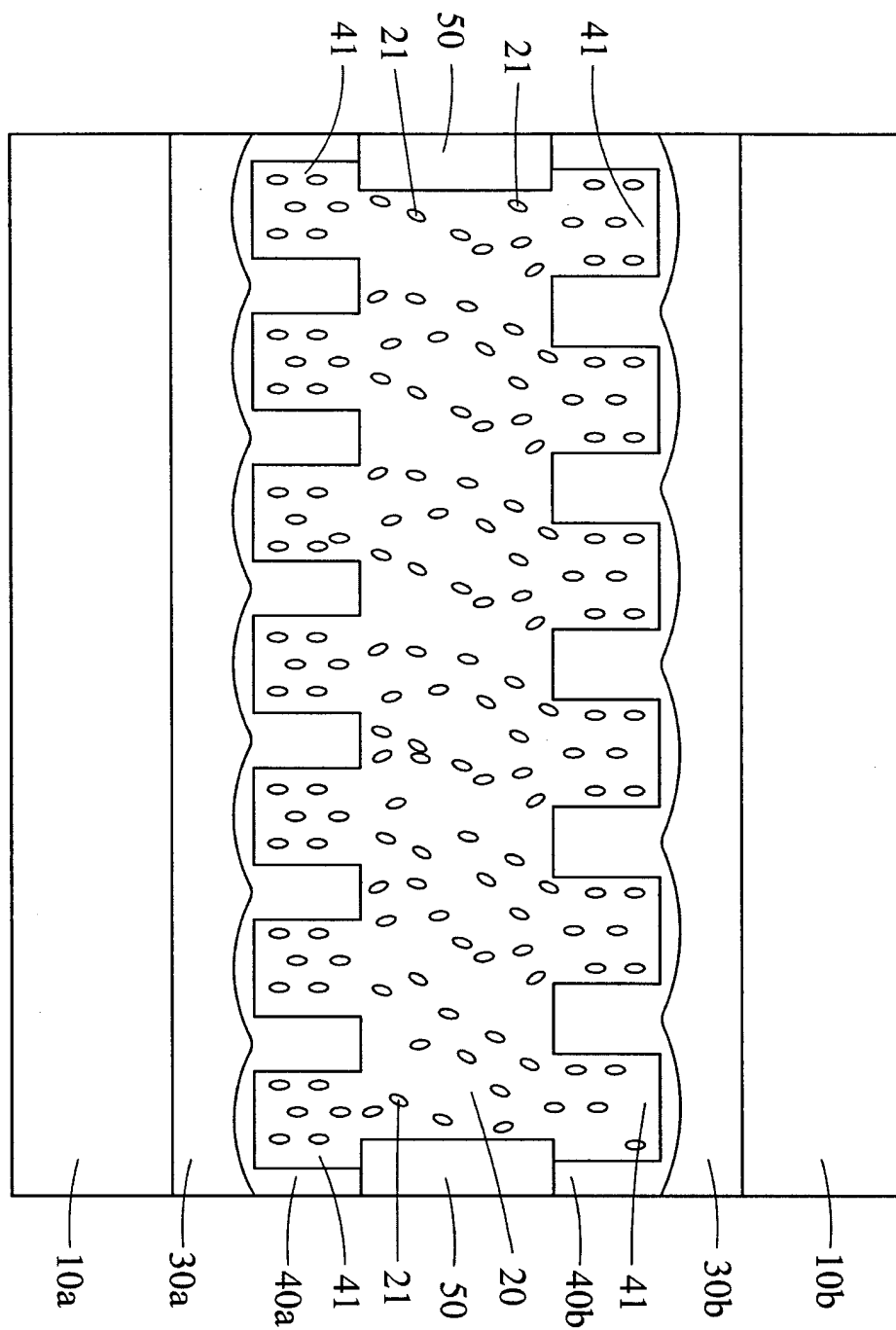


圖 1

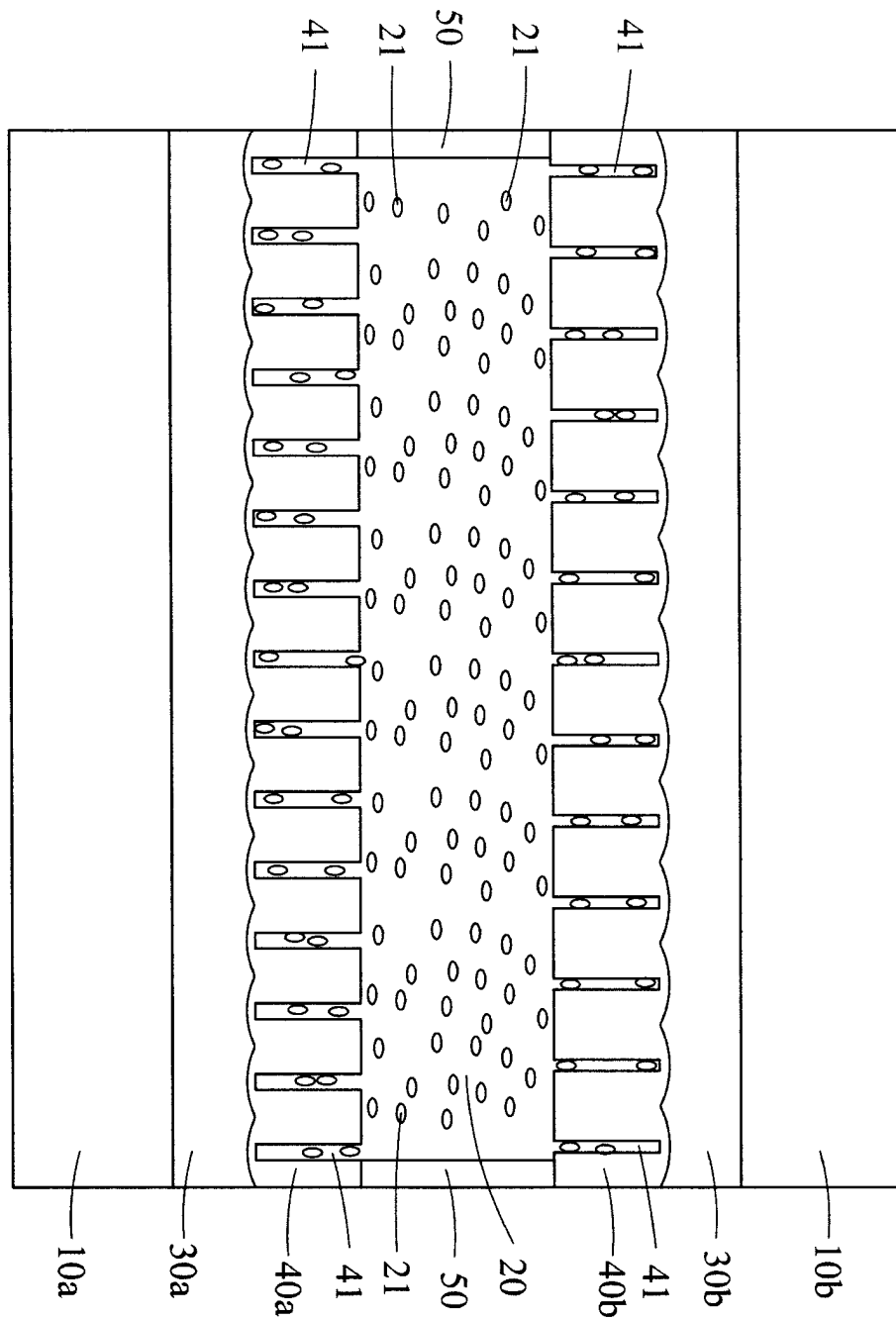


圖 2

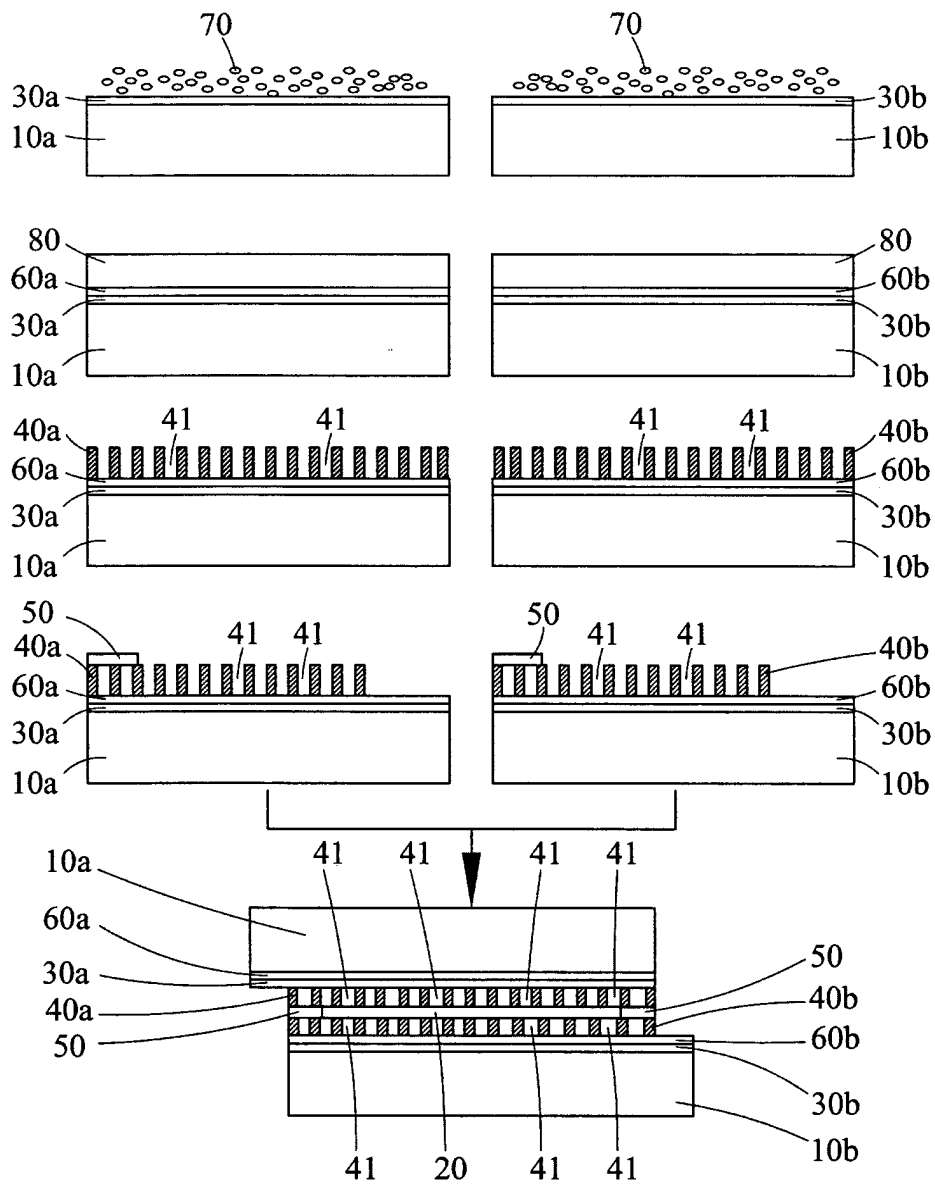


圖 3

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：圖(1)。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

10a：第一基板

10b：第二基板

20：液晶層

21：液晶晶粒

30a：第一透明導電層

30b：第二透明導電層

40a：第一配向膜

40b：第二配向膜

41：奈米孔洞

50：密拉膜

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：