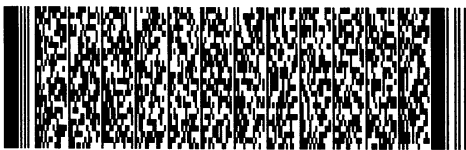


申請日期：	88.1.15	案號：	JP100586
類別：	G02F 1/1335		

(以上各欄由本局填註)

公告本		發明專利說明書	486590
一、發明名稱	中文	液晶顯示裝置及其製造方法	
	英文		
二、發明人	姓名 (中文)	1. 西田真一 2. 渡邊誠 3. 松本公一	
	姓名 (英文)	1. 2. 3.	
	國籍	1. 日本 2. 日本 3. 日本	
	住、居所	1. 日本國東京都港區芝五丁目7番1號 2. 日本國東京都港區芝五丁目7番1號 3. 日本國東京都港區芝五丁目7番1號	
三、申請人	姓名 (名稱) (中文)	1. 日本電氣股份有限公司	
	姓名 (名稱) (英文)	1. 日本電氣株式會社	
	國籍	1. 日本	
	住、居所 (事務所)	1. 日本國東京都港區芝五丁目7番1號	
	代表人 姓名 (中文)	1. 金子尚志	
	代表人 姓名 (英文)	1.	
			

本案已向

國(地區)申請專利

日本 JP

申請日期

1998/01/19 10-007634

案號

主張優先權

有

有關微生物已寄存於

寄存日期

寄存號碼

無

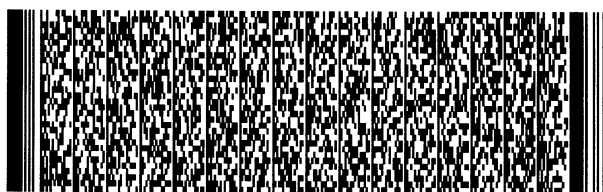


五、發明說明 (1)

本發明係有關於液晶顯示裝置及其製造方法，特別是指關於利用主要方向橫向電場驅動系統之主動矩陣式液晶顯示裝置及其製造方法。

因使用場效型薄膜電晶體(TFT)作為其畫素開關元件之主動矩陣式液晶顯示裝置(AMLCD)具有優良的畫質，AMLCD已被廣泛地用作可攜電腦或節省空間型桌上電腦的監視器。近來，特別是為了改善視角的特性，提出了使用橫向電場的顯示方法。在此所提出的方法中，例如揭示於日本專利公開號Hei 6-160878，畫素電極及其相對電極在同一基板上被製成相互平行。以此製成之液晶顯示裝置的驅動，一電壓被施以在這些電極之間以建立平行於基板的電場，使得液晶的非等向軸方向(即晶軸)在一平行於基板表面的平面上變化，藉此可控制穿透發光能量。

因此，此類液晶顯示裝置可得到即使在廣視角範圍變換觀察點觀察亦可以具有大體上等值的亮度之畫素。與扭轉向列型(Twist nematic，下文以TN型稱之)相反，無需擔心液晶晶軸因能量以致離開基板表面，而造成穿透發光能量與所施電壓的關係有相當大的變化，該關係係在當以平行於液晶晶軸的方向觀察液晶顯示裝置時所得到。一般說來，如上述揭示於日本專利公開號Hei 6-160878之習知液晶顯示裝置所具有的結構中：液晶晶軸，如第11圖中所示，均勻地被配向在大體上和基板平行的預設方向(均勻配向)上，液晶層被夾於一對偏光軸相互相交為直角的偏光片之間；且偏光片之一的偏光軸和液晶晶軸配向



五、發明說明 (2)

的方向重合。由於此種結構，在未施加電壓時顯示出黑色，且藉由依據所施電壓所轉動液晶晶軸而顯示出白色，而可穩定地降低亮度中的黑色色階。

另外，為了改進液晶顯示裝置在自斜角觀察裝置顯示白色時發生的著色問題，提出一種結構，請參考第12圖，其中每個畫素中的每個畫素電極及其相對電極被彎成V字型(請參考"O Plus E", January issue for 1997, page 102)。在此結構中，當電壓施於這些電極之間，建立了二個不同方向的電場使液晶分子向二個方向扭轉。

在其白色顯示模式中，當自斜角C觀察液晶顯示裝置時，區域1中液晶晶軸指向方向"A"而偏紅。另一方面，區域2中液晶晶軸指向方向"B"而偏藍。因為這二個區域中的這些顏色相互補償，可以大幅減輕液晶顯示裝置在自斜角觀察裝置顯示白色時發生的著色問題。

另外，在日本專利公開號Hei9-80424中提出了一個方法，在橫向電場驅動系統之液晶顯示裝置中，為了防止當液晶顯示裝置的顯示螢幕在其白色顯示模式時發生的著色問題，雙折射率介質被插置於相對基板或類似之物與偏光片之間。在所提出的方法中，當施以最大驅動電壓時，即在白色顯示模式時，雙折射率介質之非等向軸與液晶晶軸及偏光片的偏光軸的方向重合。

而本發明可解決之問題如下：

在第一習知方法中，當液晶顯示裝置在其半灰階顯示模式或白色顯示模式時，區域1和區域2被扭轉到不同的方



五、發明說明 (3)

向而相互補償，可以大幅減輕液晶顯示裝置在自斜角觀察液晶顯示裝置發生的著色問題。

然而，在黑色顯示模式中，當自斜角觀察液晶顯示裝置時，以最嚴格的字眼而言，液晶晶軸的方向未與偏光軸的方向重合，造成遲滯(即相位延遲)。因此，當自斜角觀察顯示黑色的液晶顯示裝置時，偏紅或偏藍的問題依觀察顯示器的視角而發生。

另外，在日本專利公開號Hei9-80424習知方法中，在黑色顯示模式中，雙折射率介質之非等向軸與液晶晶軸及偏光片的偏光軸的方向不同。因此，習知方法可以防止發生在黑色顯示模式的著色問題。

本發明的目的在提供一使用橫向電場驅動系統的主動矩陣式液晶顯示裝置，可在白，中間灰階，和黑等任何顯示模式下，避免著色問題。

根據本發明的第一方面，本發明的目的可利用以下方式達成：

在液晶顯示裝置中，包括：一第一及第二透明基板，彼此距離一單位間隔相對地放置；一液晶層，具有一偏光之折射率非等向性，且一致地指向與透明基板表面平行的方向；一第一及第二偏光片，其偏光軸相互以直角交錯，第一及第二偏光片置於第一及第二透明基板的外側；其中一畫素電極及其對應之相對電極被製於第一透明板上，且一電壓施加在畫素電極與相對電極之間以建立與透明基板表面平行的方向的電場，藉以控制液晶層的方向；



五、發明說明 (4)

其特徵在於：

第一及第二偏光片之一的偏光軸大體上和液晶層配向的方向重合；

一光學補償膜插置於至少第一或第二透明基板之一與至少置於外側之第一或第二偏光片之一之間，該光學補償膜具有不同於液晶層之折射係數之偏光折射係數不等向性；以及

該光學補償膜之不等向軸方向，假設配向方向包括預設之預傾角，大體上和液晶層配向的方向重合。

根據本發明的第二方面，本發明的目的可利用以下方式達成：

如前述本發明的第一方面之液晶顯示裝置，其中：

每個畫素由複數個在畫素電極與相對電極之間的區域所形成，各區域的電場方向各自不同；

在電場方向與未施加電場下的液晶層方向之間所形成的角度，大體上在任一區域中一致；以及

區域中的液晶層在電場建立時容許其液晶分子相互相反的方向上轉動。

根據本發明的第三方面，本發明的目的可利用以下方式達成：

如前述本發明的第一及第二方面之液晶顯示裝置，其中：

ΔnL 和 dL 的乘積大體上等於 ΔnF 和 dF 的乘積；

其中， ΔnL 為液晶層之折射率非等向性之差， dL 為液



五、發明說明 (5)

晶層之厚度， ΔnF 為光學補償膜之折射率非等向性之差， dF 為光學補償膜之厚度。

根據本發明的第四方面，本發明的目的可利用以下方式達成：

如前述本發明的第一，第二及第三方面之液晶顯示裝置，其中：

形成於第一透明基板上的至少為：

複數個掃描線；複數個信號線，延伸於主要垂直於掃描線的方向；及複數個開關元件，置於掃描線與信號線交會處的附近，每個開關元件連接與畫素電極連接。

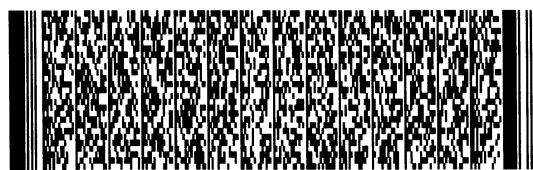
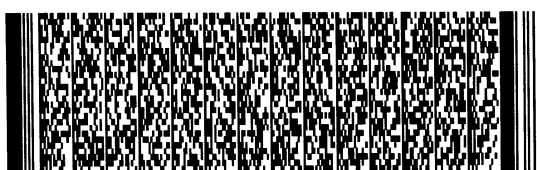
根據本發明的第五方面，本發明的目的可利用以下方式達成：

一種液晶顯示裝置的製造方法，包括以下步驟：

在第一透明基板表面上，對每個畫素形成畫素電極與其相對電極；

相對於第一透明基板放置第二透明基板，以在其間形成一單位間隔，在單位間隔中，形成具有偏光折射率非等向性之液晶層，且一致地指向與透明基板表面平行的方向；

在第一或第二透明基板之一的外側，假設配向方向包括預設之預傾角，以使光學補償膜具有之不等向軸方向大體上和液晶層配向的方向重合的方式，形成一光學補償膜，該光學補償膜具有不同於液晶層之折射係數之偏光折射係數不等向性；以及



五、發明說明 (6)

形成第一及第二偏光片，其偏光軸相互以直角交錯，第一及第二偏光片置於光學補償膜與第一及第二透明基板的外側，第一及第二偏光片之一的偏光軸主要和液晶層配向的方向重合；

根據本發明的第六方面，本發明的目的可利用以下方式達成：

前述本發明的第五方面之一種製作液晶顯示裝置的方法，其中：

每個畫素由複數個在畫素電極與相對電極之間的區域所形成，各區域的電場方向各自不同；

在電場方向與未施加電場下的液晶層方向之間所形成的角度，大體上在任一區域中一致；以及

區域中的液晶層在電場建立時容許其液晶分子相互相反的方向上轉動。

根據本發明之主動矩陣式液晶顯示裝置，以圍繞畫素範圍的共電極來隔絕雜散電場於畫素範圍外，藉以改進主動矩陣式液晶顯示裝置的畫質。

為讓本發明之上述和其他目的、特徵、和優點能更明顯易懂，下文特舉較佳實施例，並配合所附圖式，作詳細說明如下：

【圖式簡單說明】

第1(a)圖係顯示根據本發明較佳實施例之液晶顯示裝置基本部份的平面圖；

第1(b)圖係顯示根據本發明較佳實施例之液晶顯示裝



五、發明說明 (7)

置基本部份的剖面圖；

第2圖所示為液晶顯示裝置基本部份第1(a)圖中依B-B線之剖面圖；

第3(a)圖所示為根據本發明較佳實施例之液晶顯示裝置中主動矩陣式基板基本部份之平面圖，以表示液晶顯示裝置的製作方法；

第3(b)圖所示為基板基本部份第3(a)圖中依A-A線之剖面圖；

第3(c)圖所示為基板基本部份第3(a)圖中依B-B線之剖面圖；

第3(d)圖所示為基板基本部份第3(a)圖中依C-C線之剖面圖；

第4(a)圖係顯示根據本發明較佳實施例之液晶顯示裝置中主動矩陣式基板基本部份之平面圖，以表示液晶顯示裝置的製作方法；

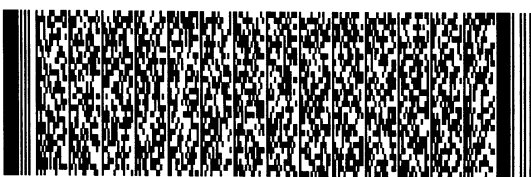
第4(b)圖係顯示基板基本部份第4(a)圖中依A-A線之剖面圖；

第4(c)圖係顯示基板基本部份第4(a)圖中依B-B線之剖面圖；

第4(d)圖係顯示基板基本部份第4(a)圖中依C-C線之剖面圖；

第5(a)圖係顯示透明絕緣相對基板之剖面圖，以表示本發明之液晶顯示裝置的製作方法；

第5(b)圖係顯示第5(a)圖中相對基板之光學補償膜之



五、發明說明 (8)

剖面圖；

第6圖係顯示施於畫素電極及其相對電極兩者間之電壓與穿透率之間的關係圖；

第7(a)圖及第7(b)圖所示為波長與穿透率之間的關係圖，以顯示本發明之液晶顯示裝置中光學補償膜的效應；

第8圖係顯示根據本發明另一較佳實施例之液晶顯示裝置基本部份的剖面圖；；

第9(a)圖，第9(b)圖，及第9(c)圖，所示為液晶顯示裝置操作之示意圖，特別顯示出液晶晶軸，偏光片吸收軸，以及光學補償膜之非等向性軸之間的關係，以顯示出本發明中液晶顯示裝置之操作；

第10圖係顯示以斜角方向觀察液晶顯示裝置，折射率非等向性差之示意圖；

第11圖係顯示習知液晶顯示裝置的平面圖之一；以及

第12圖係顯示圖係顯示習知液晶顯示裝置的平面圖之二。

【符號說明】

1~透明絕緣層；2~閘極絕緣層；3~保護絕緣層；4~配向膜；5~射入側偏光片；6~透明絕緣層；7~配向膜；8~光學補償膜；9~射出側偏光片；10~液晶晶軸；11~掃描線；12~相對電極；12a~相對電極排線；13~半導體層；13a~接觸層；14~信號線；15~畫素電極；101~主動矩陣式基板；102~相對基板。

【實施例】

請參照第1圖，所示為根據本發明之第一較佳實施



五、發明說明 (9)

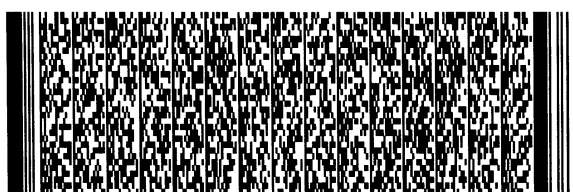
例，複數條掃描線11及複數條信號線14以矩陣方向置於液晶顯示裝置的透明絕緣板之一上。在每條掃描線11及每條信號線14交叉處的鄰近區域，置放一場效型薄膜電晶體，其結構包括：一島狀非晶矽層以做為半導體層13；以及掃描線做為閘極。在上述結構中，被掃描線11及信號線14所環繞的區域即定義出畫素範圍。在每個畫素範圍中，如第2圖所示，每個相對電極12和每個畫素電極15以中心彎折的方式，大體上為V字型相互平行地放置。每個畫素電極15連接於薄膜電晶體的源極，而信號線14則連接於薄膜電晶體的汲極。在此情況下，掃描線11做為薄膜電晶體的閘極。

操作時，當掃描線11作用時，信號線14的電位被寫入，使得一交流電壓施加在信號線14與被相對電極排線12a保持在由預設的電位之相對電極12之間。

液晶層10被夾在一對透明絕緣基板1，6之間，在建立電場之前，經由配向膜4，7而被配向在配向膜4，7的滾刷方向。若配向方向和電場方向在上述二區域形成的角度以參考符號 $\alpha 1$ 和 $\alpha 2$ 表示，如第1(a)圖中所示，則下列方程式成立：

$$\alpha 1 = \alpha 2 \cdots \cdots (1)$$

即 $\alpha 1$ 等於 $\alpha 2$ 。當電壓施於電極12，15時，因每個電極被從其中間部份彎曲，而建立二個各自不同方向的電場。由於這些電場的存在，畫素左半的液晶以逆時針方向轉動，而畫素右半的液晶以順時針方向轉動。



五、發明說明 (10)

另外，如第1(b)圖中所示，置於一對透明絕緣基板1，6之外的是一對偏光片5，9。此外，一光學補償膜8被夾於透明絕緣基板6與偏光片9之間。光學補償膜8具有單軸折射率非等向性。此光學補償膜8的非等向性軸被指向而使其平行於無任何電場且包括預傾角之液晶晶軸的配向方向相的方向。若光學補償膜8的非等向性折射率差以 Δn_F 表示，同一層膜8的厚度以 d_F 表示，液晶層10的非等向性折射率差以 Δn_L 表示，同一層10的厚度以 d_L 表示，則下列方程式成立：

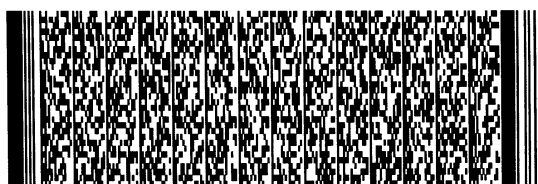
$$\Delta n_F \times d_F = \Delta n_L \times d_L \cdots \cdots (2)$$

射入側偏光片5的吸收軸(和偏光軸平行)被置於和配向方向平行的方向。另一方面，射出側偏光片9的吸收軸被置於和射入側偏光片5的吸收軸垂直的方向。

由於上述結構，當液晶層10在其黑色顯示模式且自斜角方向觀察時，可防止固有的在液晶層10中發生的遲滯，而改善黑色顯示模式的畫質。

另一方面，因光學補償膜8，其折射率非等向性軸的投影與射出側偏光片9的偏光軸對齊，不需擔心由於光學補償膜8存在所發生的遲滯。因此，當由前側觀察液晶顯示裝置時，光學補償膜8不會對液晶顯示裝置的前方顯示特性有不利的影響。

另外，自斜角方向觀察時在液晶層10中發生的遲滯本身很輕微，且可消除自斜角方向觀察液晶顯示裝置在其黑色顯示模式下時發生的輕微遲滯。因此，在白色顯示模式



五、發明說明 (11)

及半灰階顯示模式中，因自斜角方向觀察液晶顯示裝置發生的遲滯非常輕微，此遲滯大體上並不影響液晶層10在其白色顯示模式及半灰階顯示模式中的視角特性。

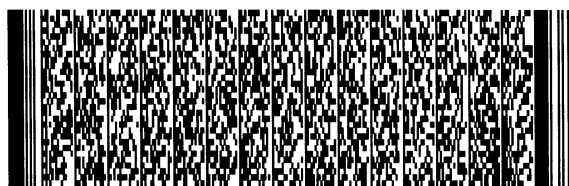
如上所述，在白色及半灰階顯示模式中，因液晶在畫素的左半部以逆時針方向旋轉，而在同一畫素的右半部以順時針方向旋轉，這些半畫素可相互補償，而使液晶顯示裝置實際上不再有平面切換上(IPS)自斜角方向觀察時既有的著色問題。

請參考第3至5圖，描述具有上述結構之液晶顯示裝置的製作方法。

具有上述結構之主動矩陣式基板101(第1圖)製作如下述，即：

如第3(a)至3(d)圖中所示，厚度約150nm的鉻膜鍍於透明絕緣基板1上，接著經過包括微影及蝕刻步驟之成形製程而形成相對電極排線12a和掃描線11。相對電極排線12a橫向地延伸在畫素的上半部和下半部。也經由上述製程在畫素的中央範圍形成與相對電極排線12a連接的V字形相對電極12。

之後，如第4(a)至4(b)圖中所示，接著順序沉積上：由厚度約400nm的氮化矽膜作成的閘極絕緣層2；由厚度約350nm的非晶矽膜作成的半導體層13；及，由厚度約300nm的n型非晶矽膜作成的接觸層13a，其中這些成份被製成島狀而形成TFT部份。如此，半導體層13製於作為TFT閘極之掃描線11上。



五、發明說明 (12)

接著，厚度約150nm的鉻膜鍍於半導體層13上，接著經過包括微影及蝕刻步驟在畫素的中央範圍形成與相對電極12平行延伸的V字形畫素電極15。與畫素電極15同時形成的是信號線14，其位於畫素側邊範圍的相對兩側且與掃描線11交錯。

之後，由厚度約200nm的氮化矽膜製成的保護絕緣層沉積於信號線14上。接著，為了使週邊端點能和各個排線連接，絕緣層被去除。在本實施例中，V字形的畫素電極15及其相對電極12以約 $10\text{ }\mu\text{m}$ 的距離各個分開地間隔開且相互平行地延伸。每個電極12及14的寬度約 $3\text{ }\mu\text{m}$ 。

接著，如第5(a)及5(b)圖中所示，彩色濾光片形成於透明絕緣基板6的每個畫素上。接著形成相對基板。

之後，配向膜4，7分別被加至上述主動矩陣式基板101和包括彩色濾光片之相對基板的個畫素上。該配向膜4，7接著經過配向製程以使其與掃描線11延伸方向平行。

這些基板以其間相互間隔一單位間隙dLC的狀況相互接合，週邊部分藉封框膠固定。接著單位間隙中以液晶物質填充注入並封口。單位間隙dLC寬度約 $4.5\text{ }\mu\text{m}$ 。所注入的液晶物質之折射率非等向性差 Δn_L 為0.067。此時，如第1圖所示，液晶晶軸10a指向均勻地和配向方向平行。在此情況下，液晶分子具有一相對於基板表面預設之預傾角。

另外，光學補償膜8被加至相對基板在彩色濾光片側的外側。光學補償膜8具有負型單軸折射率非等向性，且



五、發明說明 (13)

其折射率非等向性的方向包括預傾角而與液晶晶軸10a平行。

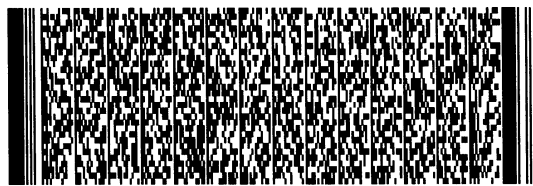
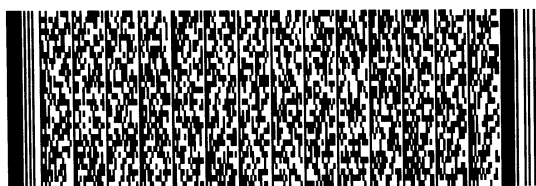
另外，光學補償膜8之 ΔnF 和同層8的厚度 dF 等於 $\Delta nL \times dLC$ ，即等於302nm。

在上述液晶顯示裝置組合之最外側相對表面上為射入側偏光片5和射出側偏光片9。此時射入側偏光片5的吸收軸在基板表面上與液晶晶軸10a在基板表面投影的方向平行延伸。另一方面，射出側偏光片9的吸收軸在基板表面上與射入側偏光片5的吸收軸垂直的方向延伸。

第6圖顯示V-T特性，即施於畫素電極及其相對電極兩者間之電壓(V)與穿透率之間的關係，該圖為在正面觀察本實施例之液晶顯示裝置時所得。在此圖中，縱軸為穿透率(%)，以線性座標表示；而橫軸為電壓(V)，亦以線性座標表示。圖中清楚示出對比度至少100:1的優良顯示。

第7(a)圖所示為波長與穿透率之間的關係，顯示本發明之液晶顯示裝置的光學補償膜的效應，以與習知型無光學補償膜9的主動矩陣液晶顯示裝置相比較，所對應之穿透率的光譜係在黑色模式下以與基板法線成60度角而與第1(a)圖中的配向方向成45度角觀察液晶顯示裝置時所得。在第7(a)圖中，縱軸為穿透率(%)，以線性座標表示；而橫軸為波長(nm)，亦以線性座標表示。

如上述圖，第7(b)圖所示為波長與穿透率之間的關係，顯示本發明之液晶顯示裝置的光學補償膜的效應，以



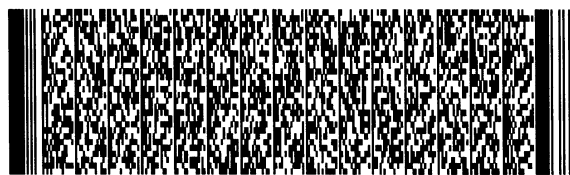
五、發明說明 (14)

與習知型無光學補償膜9的主動矩陣液晶顯示裝置相比較，所對應之穿透率的光譜係在黑色模式下以與基板法線成60度角而與第1(a)圖中的配向方向成135度角觀察液晶顯示裝置時所得。在第7(b)圖中，縱軸為穿透率(%)，以線性座標表示；而橫軸為波長(nm)，亦以線性座標表示。

上述習知液晶顯示裝置，在以斜角方向觀察顯示裝置基板時，紅色的穿透率會比藍色的大，所以產生偏紅的著色問題。在同樣情況下，在以與上述斜角方向垂直的方向觀察顯示裝置基板時，紅色的穿透率會比藍色的的小，所以產生偏藍的著色問題。相對於此，本發明實施例之主動矩陣液晶顯示裝置的穿透率頻譜大體上是平的，故可得到幾乎無著色問題的優良顯示。

另外，在本發明的實施例中，因為畫素左半部逆時針旋轉而同一畫素右半部順時針旋轉，這些半畫素區域相互補償，而使得半灰階顯示及白色顯示皆沒有著色的問題，故本發明的液晶顯示裝置具有優良的顯示特性。

例如，在上述本發明的實施例中，雖然射出側偏光片9的吸收軸在基板表面上與液晶晶軸10a在基板表面投影的方向平行延伸，而射入側偏光片5的吸收軸在基板表面上與射出側偏光片9的吸收軸垂直的方向延伸。然而，本發明的液晶顯示裝置也可能具有一結構，其射入側偏光片5的吸收軸在基板表面上與液晶晶軸10a在基板表面投影的方向平行延伸，而射出側偏光片9的吸收軸在基板表面上



五、發明說明 (15)

與射入側偏光片5的吸收軸垂直的方向延伸。

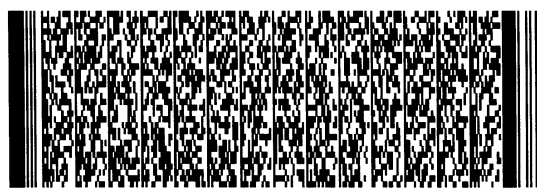
另外，在上述本發明的實施例中，雖然光學補償膜8被插置至射出側偏光片9和透明絕緣基板6之間，但也可能插置光學補償膜8至射入側偏光片5和透明絕緣基板1之間，如第8圖中所示。另外，也可能以一種方式插置光學補償膜8至射入側偏光片5以及透明絕緣基板1之間且插置光學補償膜8至射入側偏光片5和透明絕緣基板1之間，以使得插置其間光學補償膜8的總和與液晶層中的遲滯相等的。

另外，在上述本發明的實施例中，雖然配向方向和掃描線11平行且使用V字型，但也可能使配向方向和信號線14平行且使用翻轉的V字型。甚至當使用翻轉的V字型時，光學補償膜8之非等向性軸被配向至和未施加任何電場且包括預傾角時之液晶晶軸的配向方向平行。

在上述本發明的實施例中，液晶層以一種使第一或第二偏光片之一的偏光軸方向大體上與液晶層配向方向平行的方式，均勻地配向在一預設方向而為黑色顯示模式。

因此，當顯示裝置由前側觀察其黑色顯示模式時，如第9(b)圖中所示，因為射入側偏光片的吸收軸(和偏光軸垂直)平行於液晶晶軸的配向方向，穿透射入側偏光片的光因液晶層的折射率不等向性的存在而發生相位遲滯。

相對於此，當液晶分子具有一預傾角而自斜角方向觀察時，如第9(b)圖中所示，液晶晶軸與偏光片的吸收軸方向不同，而導致液晶層中發生遲滯。如上所述，穿透光量



五、發明說明 (16)

依當光穿透液晶層時正常光(ordinary light)和非正常光(extraordinary light)之折射率差與光穿透液晶層之厚度之乘積，與波長之間的關係而變。因此，在黑色顯示模式中，在傾斜視角會發生漏光，此漏光即造成著色問題。

在本發明的液晶顯示裝置中，光學補償膜具有極性與液晶層之非等向性不同之單軸折射率非等向性。此光學補償膜之非等向性軸方向和液晶層的配向方向平行，也就是即和偏光片的偏光軸平行。換句話說，因光學補償膜的非等向性軸方向和偏光軸方向是如第10圖中所示之同一方位角 θ ，在前側觀察顯示裝置時不會發生任何遲滯。

另一方面，因光學補償膜之非等向性軸方向和液晶層包括預傾角的配向方向平行，甚至在任何方向觀察液晶顯示裝置時，光學補償膜之非等向性軸方向和液晶層的光軸(即非等向性軸)重合，請參考示出此關係之第9(c)圖。

因此，光穿透射入側偏光片之後在液晶層中發生的遲滯永遠被具有不同於液晶層之折射率非等向性光學補償膜所抵消。因此，可防止液晶顯示裝置在自斜角觀察裝置顯示黑色時發生的著色問題。

特別當液晶層的非等向性折射率差以 Δn_L 表示，同一層的厚度以 d_L 表示，光學補償膜的非等向性折射率差以 Δn_F 表示，同一層膜的厚度以 d_F 表示，可最有效地防止著色問題，以使下列方程式成立：

$$\Delta n_L \times d_L = \Delta n_F \times d_F \dots \dots (3)$$

在白色顯示模式中，液晶被自其起始方向扭轉至約45



五、發明說明 (17)

度。在此模式中，當自前側觀察液晶時，正常光和非正常光的折射率差等於液晶層中既有之折射率差 ΔnL 。因此，當液晶層的厚度以 dL 表示，正常光和非正常光的遲滯以下式表示： $\Delta nL \times dL$ 。

因此，當自斜角方向觀察液晶顯示裝置時，會發生下列現象：

請參考第10圖，當自與液晶晶軸垂直的方向觀察液晶顯示裝置時，正常光和非正常光的折射率差 Δn 等於橢圓之主軸和次軸的差，該橢圓對應至以主軸平行液晶晶軸之折射率之球體的截面，該截面被視為光的波前。如此，因光束和球體的主軸交截，而得到包括球體主軸的截面，使得折射率差 Δn 永遠等於非等向性折射率差 ΔnL 。因此，當光束和基板法線方向夾角 θ 增加時，遲滯 $\Delta n \times L$ 也增加，其中 L 為光穿透液晶的光程長度。因此，波長，愈長則穿透率也同趨勢地增加。

另一方面，自與液晶晶軸垂直的方向觀察液晶顯示裝置時，因為主軸的等效長度減少而次軸的長度維持不變，正常光和非正常光的折射率差 Δn 隨夾角增加而增加。在此情況下，甚至當光程長度隨夾角 θ 增加而增加時，遲滯隨夾角 θ 增加而減小。因此，裝置的顯示隨夾角 θ 增加而偏藍。

如上所述，由於電場區分為二個方向各自不同的部份，在液晶顯示裝置的白色顯示模式中，當自斜角 C 觀察液晶顯示裝置時，只有液晶晶軸指向方向為 "A" 之畫素區



五、發明說明 (18)

域偏紅色。而只有液晶晶軸指向方向為"B"之畫素區域偏藍色。因為這些畫素區域相互補償，可以大幅減輕液晶顯示裝置在自斜角觀察裝置顯示白色時發生的著色問題。

雖然本發明已以較佳實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何熟習此技藝者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可作更動與潤飾，因此本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。



四、中文發明摘要 (發明之名稱：液晶顯示裝置及其製造方法)

在橫向電場驅動系統中之液晶顯示裝置中，可在白，中間灰階，和黑等任何顯示模式下，避免著色問題。在液晶顯示裝置中，入射側偏光片和出射側偏光片之一的偏光軸大體上和液晶層配向的方向重合；一光學補償膜插置於至少透明基板之一與至少置於透明基板的外側之入射側偏光片或出射側偏光片之一之間，該光學補償膜具有不同於液晶層之折射係數之偏光折射係數不等向性；該光學補償膜之不等向軸方向，假設配向方向包括預設之預傾角，大體上和液晶層配向的方向重合。

英文發明摘要 (發明之名稱：)



六、申請專利範圍

1. 一種液晶顯示裝置，包括：

一第一及第二透明基板，彼此距離一單位間隔相對放置；

一液晶層，具有一偏光之折射率非等向性，且一致地指向與透明基板表面平行的方向；

一第一及第二偏光片，其偏光軸相互以直角交錯，該第一及該第二偏光片置於該第一及該第二透明基板的外側；

其中，一畫素電極及其對應之相對電極被製於該第一透明板上，且一電壓施加在該畫素電極與該相對電極之間以建立與該透明基板表面平行的方向的電場，藉以控制該液晶層的方向；

其特徵在於：

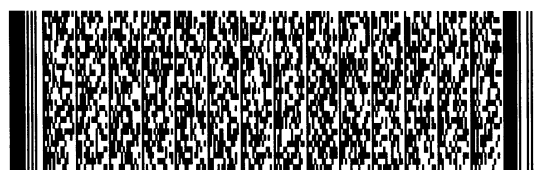
該第一及該第二偏光片之一的偏光軸大體上和該液晶層配向的方向重合；

一光學補償膜插置於至少該第一或該第二透明基板之一與至少置於外側之該第一或該第二偏光片之一之間，該光學補償膜具有不同於該液晶層之折射係數之偏光折射係數不等向性；以及

該光學補償膜之不等向軸方向，假設該配向方向包括預設之預傾角，大體上和該液晶層配向的方向重合。

2. 如申請專利範圍第1項所述之液晶顯示裝置，其中：

每個畫素由複數個在該畫素電極與該相對電極之間的區域所形成，各區域的電場方向各自不同；



六、申請專利範圍

在該電場方向與未施加電場下的該液晶層方向之間所形成的角度，大體上在任一區域中一致；以及

該區域中的該液晶層在該電場建立時容許其液晶分子相互相反的方向上轉動。

3. 如申請專利範圍第1項所述之液晶顯示裝置，其中：

ΔnL 和 dL 的乘積大體上等於 ΔnF 和 dF 的乘積；

其中， ΔnL 為該液晶層之折射率非等向性之差， dL 為該液晶層之厚度， ΔnF 為該光學補償膜之折射率非等向性之差， dF 為該光學補償膜之厚度。

4. 如申請範圍第1項所述之液晶顯示裝置，其中：

形成於該第一透明基板上的至少為：

複數個掃描線；

複數個信號線，延伸於主要垂直於掃描線的方向；以及

複數個開關元件，置於該掃描線與該信號線交會處的附近，每個開關元件連接與該畫素電極連接。

5. 一種液晶顯示裝置的製造方法，包括以下步驟：

在第一透明基板表面上，對每個畫素形成畫素電極與其相對電極；

相對於該第一透明基板放置第二透明基板，以在其間形成一單位間隔，在單位間隔中，形成具有偏光折射率非等向性之液晶層，且一致地指向與透明基板表面平行的方向；



六、申請專利範圍

在該第一或該第二透明基板之一的外側，假設該配向方向包括預設之預傾角，以使光學補償膜具有之不等向軸方向大體上和該液晶層配向的方向重合的方式，形成一光學補償膜，該光學補償膜具有不同於該液晶層之折射係數之偏光折射係數不等向性；以及

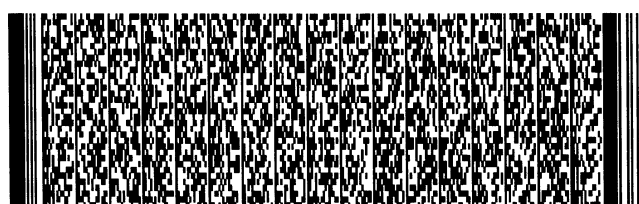
形成第一及第二偏光片，其偏光軸相互以直角交錯，該第一及該第二偏光片置於該光學補償膜與該第一及該第二透明基板的外側，該第一及該第二偏光片之一的偏光軸主要和該液晶層配向的方向重合。

6. 如申請範圍第5項所述之液晶顯示裝置的製造方法，其中：

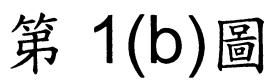
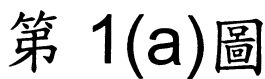
每個該畫素由複數個在該畫素電極與該相對電極之間的區域所形成，各區域的電場方向各自不同；

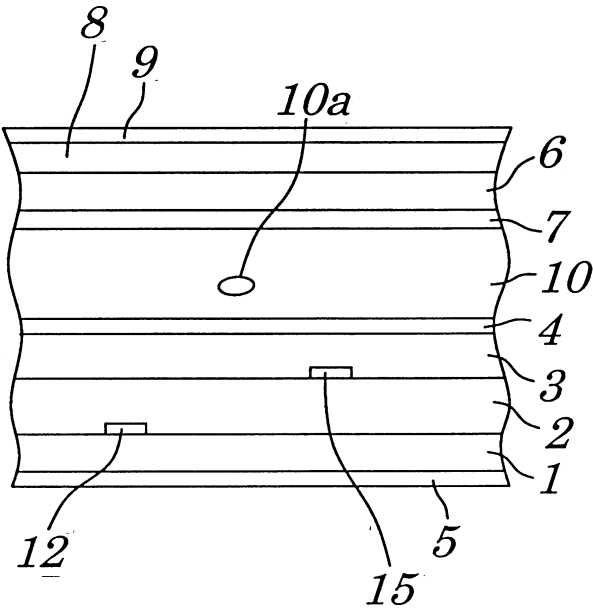
在該電場方向與未施加電場下的該液晶層方向之間所形成的角度，大體上在任一該區域中一致；以及

該區域中的該液晶層在該電場建立時容許其液晶分子相互相反的方向上轉動。

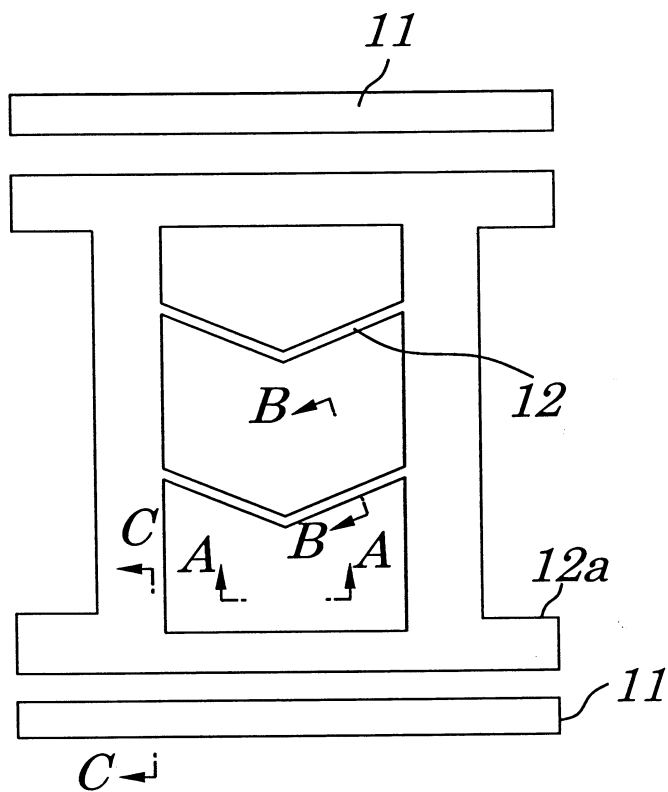


88100886

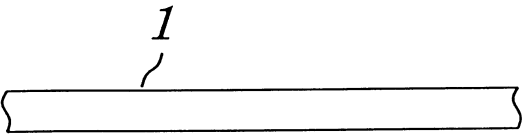




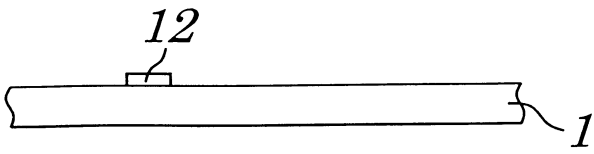
第 2 圖



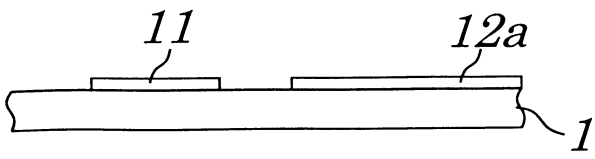
第 3(a)圖



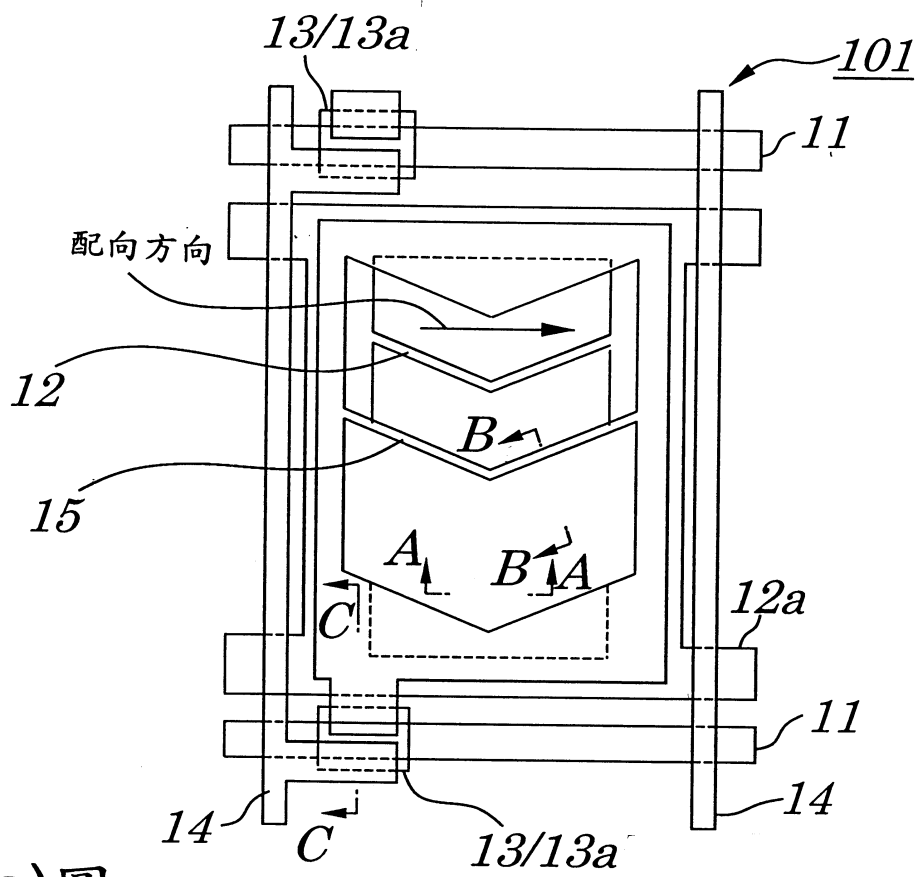
第 3(b)圖



第 3(c)圖

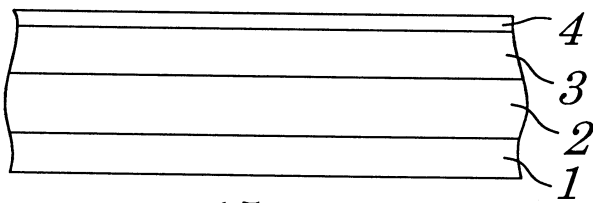


第 3(d)圖

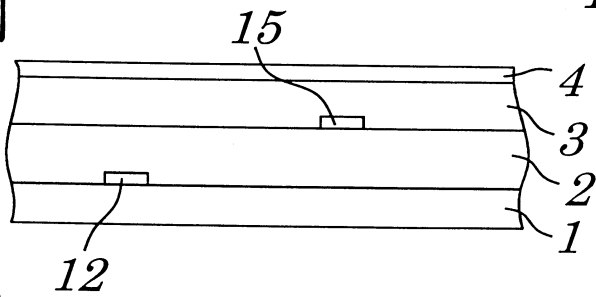


第 4(a)圖

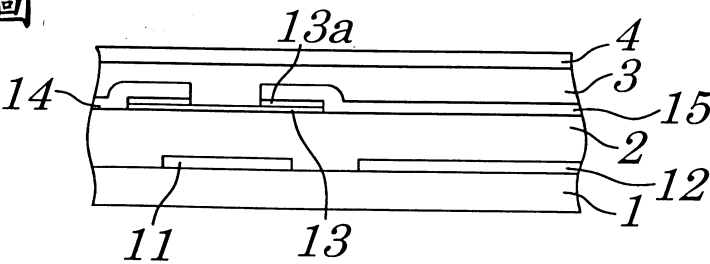
101



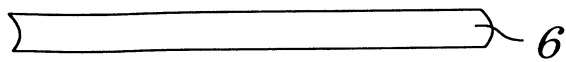
第 4(b)圖



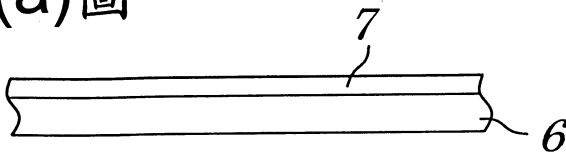
第 4(c)圖



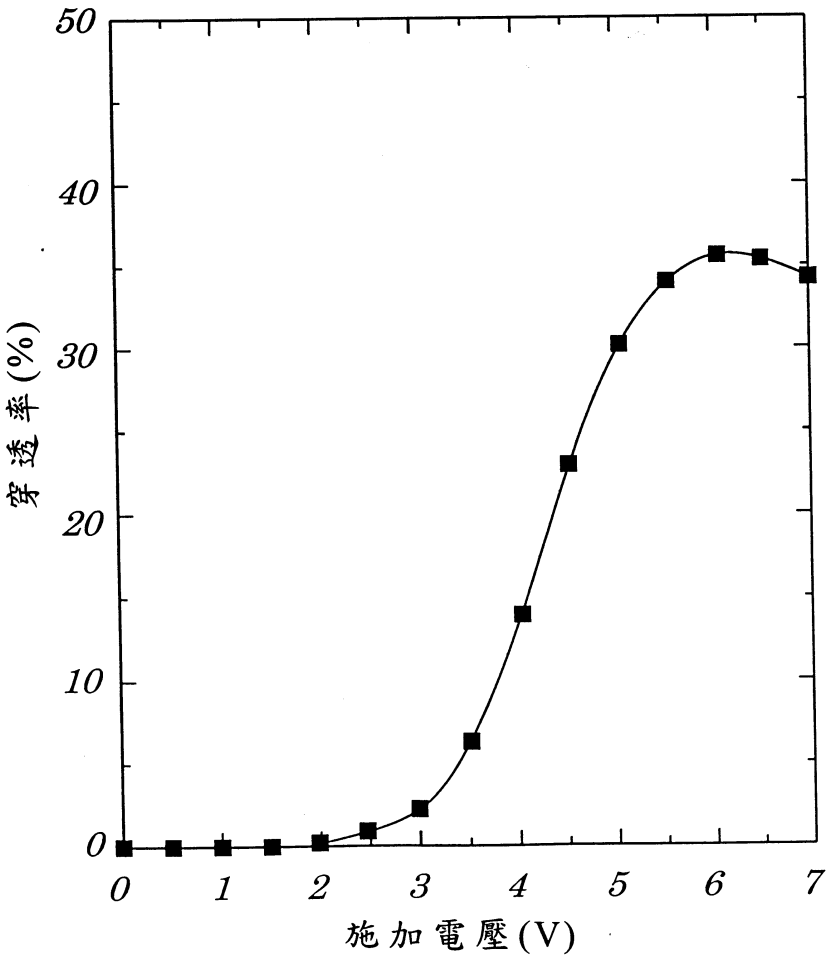
第 4(d)圖



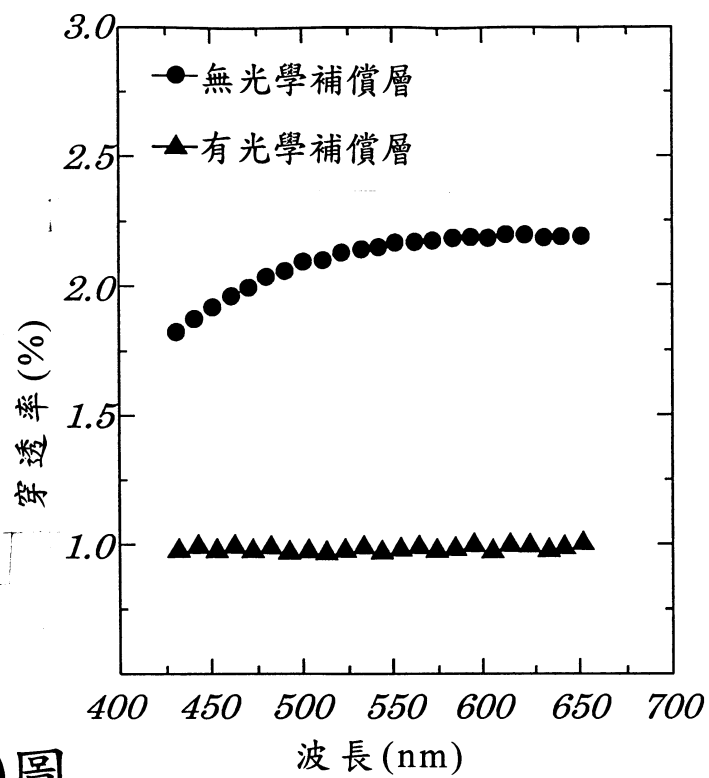
第 5(a)圖



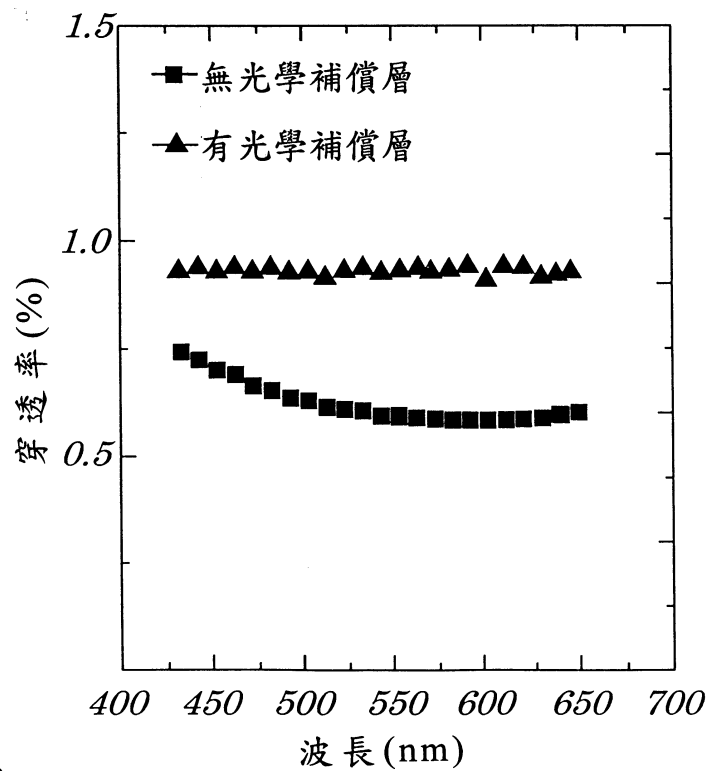
第 5(b)圖



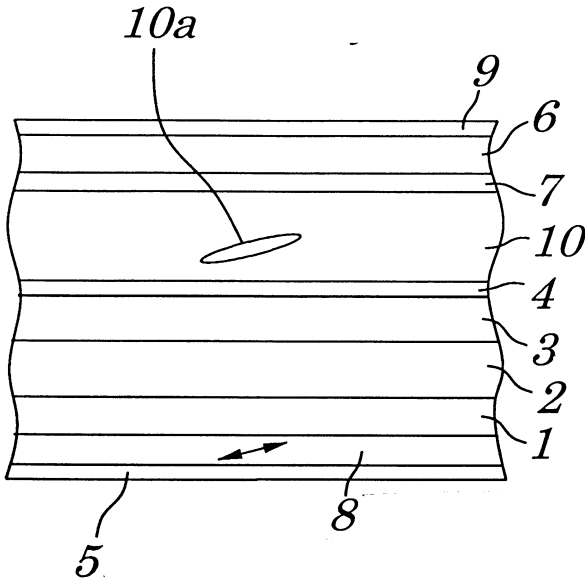
第 6 圖



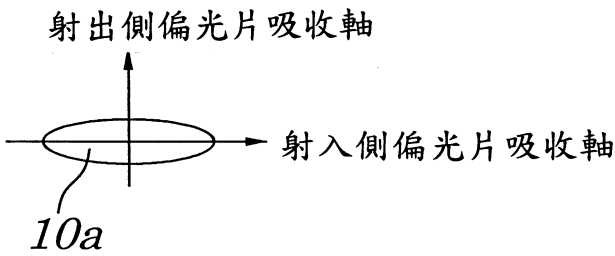
第 7(a)圖



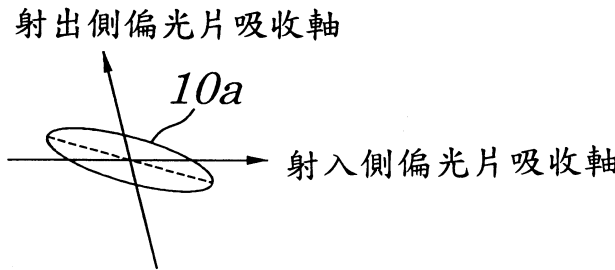
第 7(b)圖



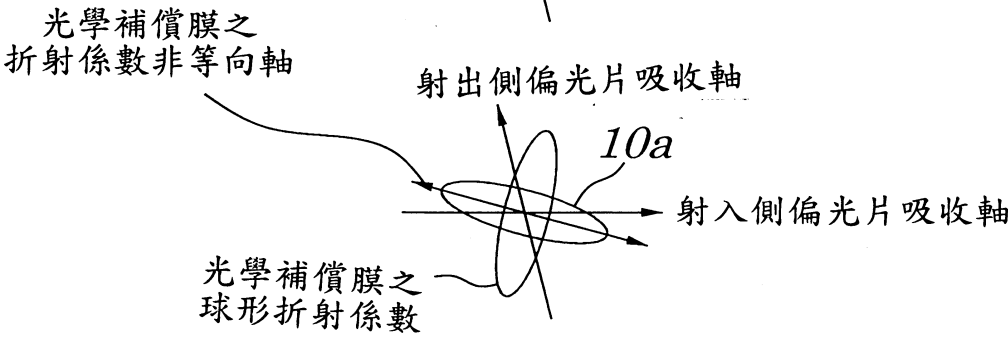
第 8 圖



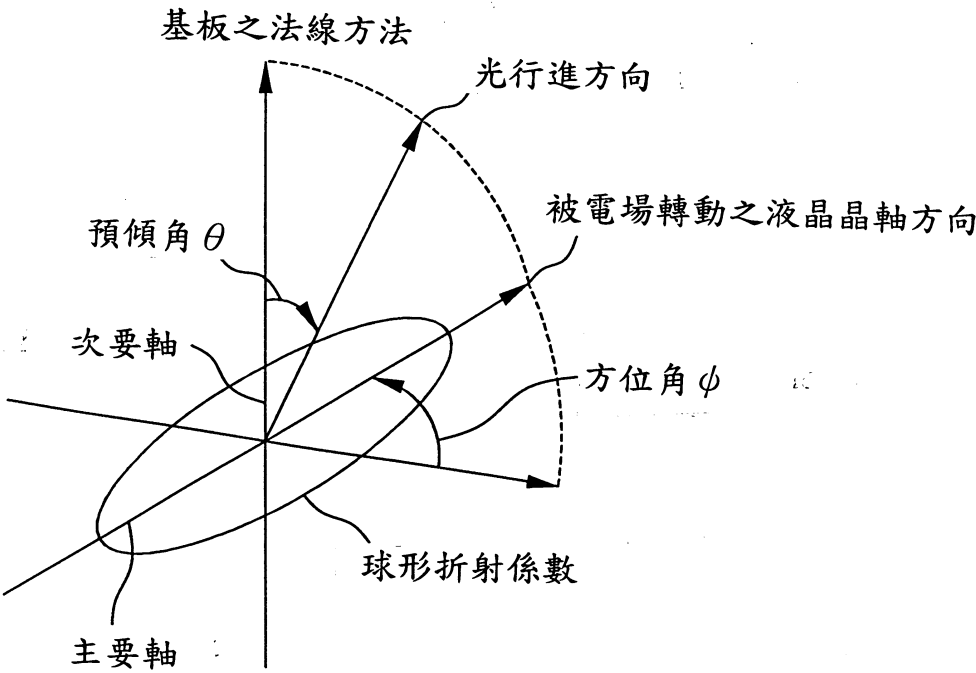
第 9(a)圖



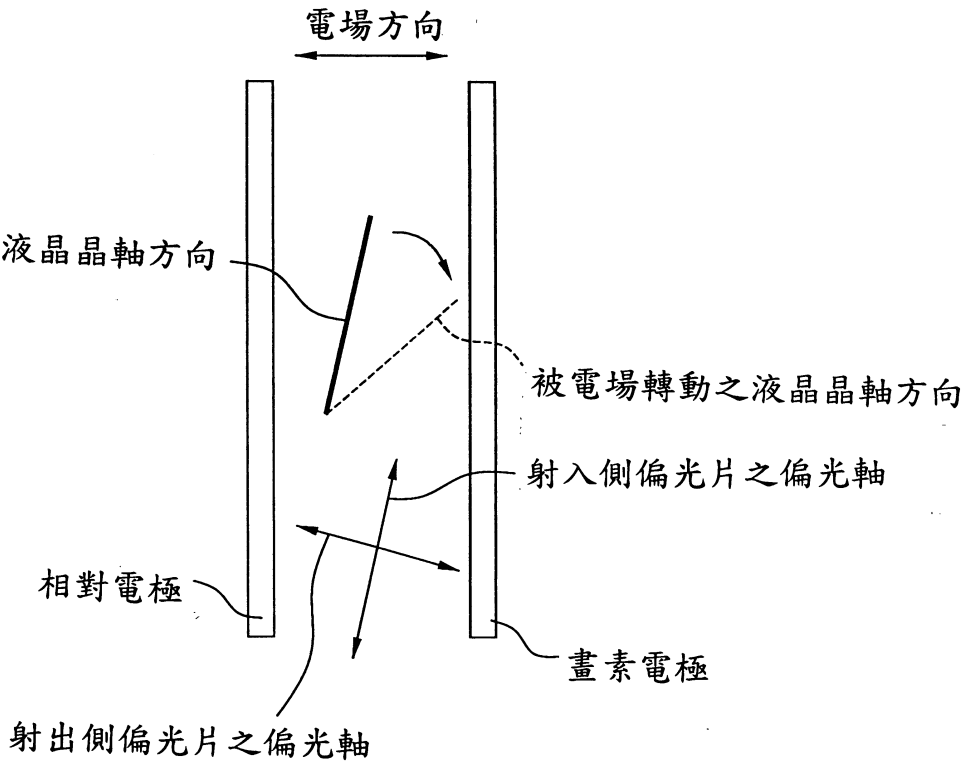
第 9(b)圖



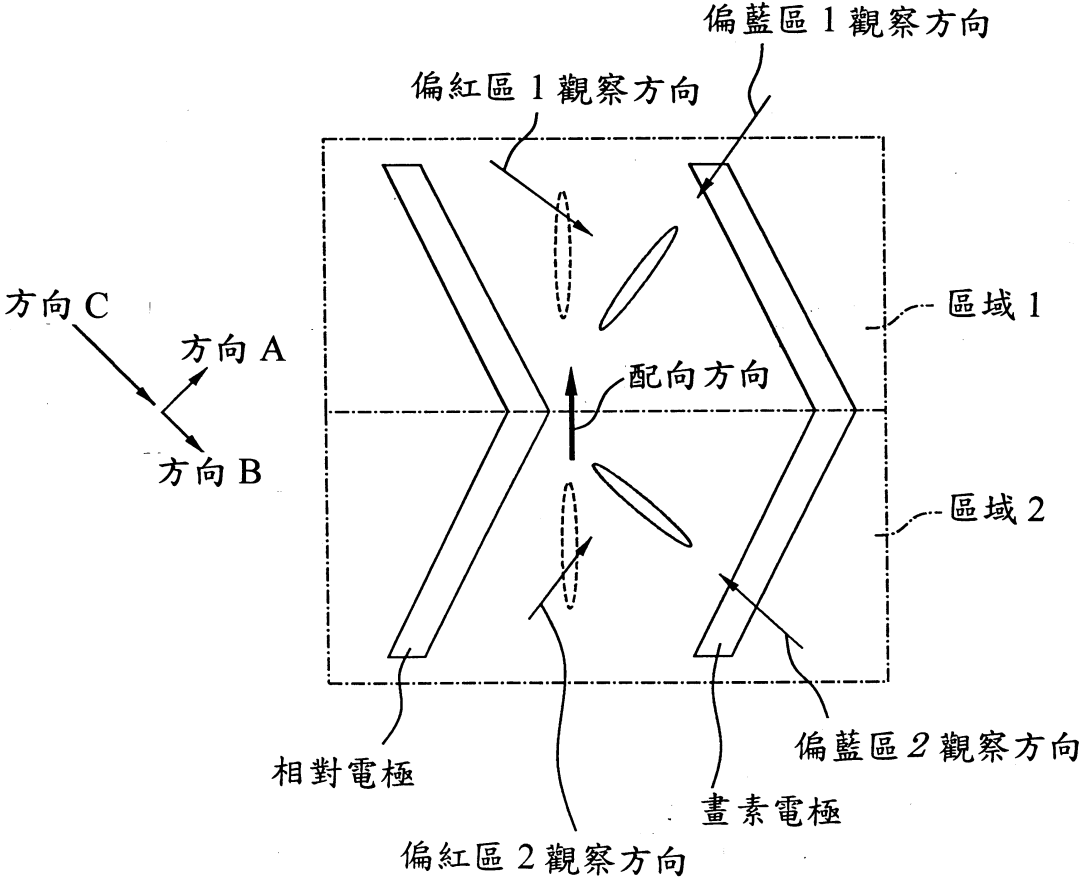
第 9(c)圖



第 10 圖



第 11 圖



第 12 圖