公告本

發明專利說明書

（本申請書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫）

※申請案號：95138998

※申請日期 95.10.20 ※IPC分類：G02F 1/1363 (2006.01)

一、發明名稱：（中文/英文）

半穿透半反射式液晶顯示裝置

二、申請人：（共 1 人）

姓名或名稱 （中文/英文）

勝華科技股份有限公司

WINTEK CORPORATION

代表人 （中文/英文）

黃顯雄 /

住居所或營業所地址： （中文/英文）

台中縣潭子鄉台中加工出口區建國路10號

No.10, Jianguo Rd., Tanzih Township, Taichung County , Taiwan R.O.C.

國籍：（中文/英文）

中華民國 / Taiwan, R.O.C.

三、發明人：（共 3 人）

姓 名:（中文/英文）

吳易駿 /WU, YI CHUN

廖文瑞 /LIAO, WEN JUI

紀俊吉 /CHI, CHUN CHI

國 籍:（中文/英文）

中華民國 / Taiwan, R.O.C.

中華民國 / Taiwan, R.O.C.

中華民國 / Taiwan, R.O.C.

四、聲明事項：

☐ 主張專利法第二十二條第二項☐第一款或☐第二款規定之事實，其事實發生日期為：　年　月　日。

☐ 申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號　順序註記】

☐有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

☐無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

☐ 主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號　順序註記】

☐ 主張專利法第三十條生物材料：

☐須寄存生物材料者：

國內生物材料　【格式請依：寄存機構、日期、號碼　順序註記】

國外生物材料　【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼　順序註記】

☐不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種半穿透半反射式液晶顯示裝置，特別是一種具有正交偏光片系統下，利用相位差值補償膜之光學慢軸與液晶長軸軸向的差異來獲得最適當的相位差值之半穿透半反射式液晶顯示裝置。

【先前技術】

隨著通信技術的提升，人類對於可攜式面板的功能需求越來越重視，為了滿足省電、戶外可視性、高色彩純度等特性，半穿透半反射式液晶面板（Transflective LCD）的應用範圍也大大地增加。「第 1 圖」為習知半穿透半反射式液晶顯示裝置，其製作方式是在液晶盒 10 中反射區 B 與穿透區 A 具有 1:2 不同的厚度，讓光線在不同的區域所造成的光程路徑一致，此類型的光學補償膜為達成低色散的效果，一般是上偏光片 11 和下偏光片 12 分別搭配四分之一波長的上波片（quarter-wave plate）13 和下波片（quarter-wave plate）14 形成圓偏光，再利用圓偏光系統搭配平行排列的液晶盒 10 來實現半透效果。圖中來自背光模組 15 的光線通過下偏光片 12 形成線性偏極化光，其偏振光方向如箭頭 12a 所示，接著光線通過下波片 14 形成左旋圓偏光，其偏光方向如箭頭 14a 所示，然後光線穿過液晶盒 10，其中液晶分子依照配向方向 10a、10b 排列，當光線到達上波片 13 時，則形成右旋圓偏光，其偏振光方向如箭頭 13a 所示，而最後光線通過上偏光片 11，則又形成線性偏極化光，其偏光方向如箭頭 11a 所示。利用薄膜電

晶體的電壓控制液晶分子長軸軸向的方式，來調整最後可透過上偏光片 11 之光線量，以達成控制明暗之功效。但是為了讓穿透模式與反射模式的效果可以同時呈現，在改善反射效果時往往會犧牲穿透模式的顯示品質。

為解決前述問題，美國專利 US 6,654,087 號案中揭示一種半穿透半反射式液晶顯示裝置，當電壓關閉時，背光模組之光源先穿過下偏光板，形成線性偏極化光，接著光線通過四分之一波長的下波片形成右旋圓偏光，接著光線再通過液晶盒中的液晶層形成左旋圓偏光，然後光線通過四分之一波長上波片形成線性偏極化光，此時的線性偏極化光和上偏光板的偏光方向平行，因此螢幕呈現亮態。當電壓起始時，通過液晶層的光線會形成右旋圓偏光，而通過上波片的線性偏極化光和上偏光板的偏光方向垂直，因此螢幕呈現暗態。下波片使得穿透模式和反射模式的照度相當，而穿透區的液晶厚度較反射區厚一倍，使得電壓起始時整個半穿透半反射式液晶螢幕呈現均勻暗態，因此提升了螢幕的明暗對比度。

綜合上述所言，目前半穿透半反射式液晶顯示裝置均是利用包含有產生圓偏光系統之光學補償膜來改善色散問題，提高螢幕亮度並改善螢幕之明暗對比度，惟應用圓偏光系統之半穿透半反射式液晶顯示裝置，其仍有視角無法拉大，且灰階反轉等缺點無法突破，因此提出一種新的光學補償系統，藉以改善半穿透半反射式液晶顯示裝置之缺點，實為一重要課題。

【發明內容】

為解決先前技術所存在之問題，本發明提供一種半穿透半反射式液晶顯示裝置，利用光學慢軸上下正交之兩片補償膜夾住液晶盒，並配合液晶電壓之啟動與關閉來達成最佳暗態與最佳亮態之顯示功能，在不破壞反射模式下進而達成具有低色散、較廣視角與超低暗態效果的穿透光學模式。

本發明所揭露之半穿透半反射式液晶顯示裝置包括有一第一偏光片；一第一相位差值補償膜，位於第一偏光片上；一液晶盒，位於第一相位差值補償膜上，液晶盒具有一液晶層，液晶層之液晶配向垂直於第一相位差值補償膜之光學慢軸，且液晶盒更包括有至少一穿透區與至少一反射區；一第二相位差值補償膜，位於液晶盒上，第二相位差值補償膜之光學慢軸平行於液晶層之液晶配向；一第二偏光片，位於第二相位差值補償膜上；及一背光模組，位於第一偏光片下。其中，第一相位差值補償膜與第二相位差值補償膜可為 PC、Arton、Sina、Zeonor 或液晶聚合物膜等材料。

本發明利用液晶盒與第一相位差值補償膜、第二相位差值補償膜搭配出具有適當的相位差值與光學慢軸角度，再利用正交偏光片系統在不破壞反射模式下進而達成較佳的穿透光學模式。

以下在實施方式中詳細敘述本發明之詳細特徵以及優點，其內容足以使任何熟習相關技藝者了解本發明之技術內容並據以實施，且根據本說明書所揭露之內容、申請專利範圍及圖式，任何熟習相關技藝者可輕易地理解本發明相關之目的及優點。

【實施方式】

為使對本發明的目的、構造、特徵、及其功能有進一步的瞭解，茲配合實施例詳細說明如下。以上之關於本發明內容之說明及以下之實施方式之說明係用以示範與解釋本發明之原理，並且提供本發明之專利申請範圍更進一步之解釋。

請參閱「第 2 圖」為本發明之第一實施例。半穿透半反射式液晶顯示裝置包括有一第一偏光片 24、一第一相位差值補償膜 23、一液晶盒 22、一第二相位差值補償膜 21、一第二偏光片 20 與一背光模組 25。第一相位差值補償膜 23 位於第一偏光片 24 上；液晶盒 22 位於第一相位差值補償膜 23 上，液晶盒 22 具有液晶層，液晶層之液晶配向 22a、22b 垂直於第一相位差值補償膜 23 之光學慢軸方向 23a，且液晶盒 22 更包括有穿透區 A 與反射區 B，其中液晶層之液晶分子為平行排列（homogeneous）；第二相位差值補償膜 21 位於液晶盒 22 上，第二相位差值補償膜 21 之光學慢軸方向 21a 平行於液晶層之液晶配向 22a、22b；第二偏光片 20 位於第二相位差值補償膜 21 上；及背光模組 25，位於第一偏光片 24 下。其中第一偏光片 24 之偏光方向 24a 與第二偏光片 20 之偏光方向 20a 互相垂直。

在一正交（crossed）的偏光片系統中，利用第一相位差值補償膜 23 之光學慢軸方向 23a 與第二相位差值補償膜 21 之光學慢軸方向 21a 之對應關係，當液晶電壓關閉時，利用第一相位差值補償膜 23 與第二相位差值補償膜 21 之相位差值搭配液晶盒 22 的光程差值，使整體光學系統中之等效相位差值儘可能等於半波長以獲得最大亮度。當液晶電壓開啟時，液晶盒 22 僅剩下殘留的水平相

請同時參閱「第 5A 圖」與「第 5B 圖」以說明第二實施例之光學測試結果。「第 5A 圖」為反射模式在不同液晶電壓下的反射度曲線圖。「第 5B 圖」為穿透模式在不同液晶電壓下的穿透度曲線圖。在第二實施例中，該液晶層之液晶分子為平行排列（homogeneous），其液晶分子的配向方向為 90 度，第二偏光片 40 之穿透軸為 45 度、液晶聚合物膜 41 之液晶光軸方向 41a 與液晶盒 40 之液晶配向 42a、42b 平行且液晶聚合物膜 41 之相位差值為 110nm，而液晶傾斜角度為 50 度。液晶盒 40 之反射區 B 的相位差值為 180nm，而穿透區 A 的相位差值為 340nm。相位差值補償膜 43 之光學慢軸為 0 度，其相位差值為 160nm。第一偏光片 44 的穿透軸為-45 度。第二實施例之反射對比度為 12.9，而穿透對比度為 8612。由「第 5B 圖」可以觀察到在穿透模式下，第二實施例之光學補償系統具有低色散與最低暗態的優點。

本發明之光學補償機制除了搭配平行排列的液晶盒外，亦適用於具小角度旋轉的液晶盒，在第三實施例中，其補償膜與光學架構與第一實施例相同，唯一差別是液晶盒具有旋轉（twist）效應在其中。請參考「第 2 圖」各元件之相對位置以說明第三實施例。在第三實施例中，當第二偏光片 20 的穿透軸為 45 度，第二相位差值補償膜 21 之光學慢軸角度為 90 度，且其相位差值等於 110nm。而液晶盒 22 中之液晶分子具有旋轉(twist)30 度的效果，此外，第一相位差值補償膜 23 位於第一偏光片 24 上，第一相位差值補償膜 23 之光學慢軸方向 23a 係垂直於液晶層之液晶分子旋轉角度之中心方向；第二偏光片 20 位於第二相位差值補償膜 21

上，第二相位差值補償膜 21 之光學慢軸方向 21a 係平行於液晶層之液晶分子旋轉角度之中心方向；而背光模組 25 位於第一偏光片 24 下方。其中第一偏光片 24 之偏光方向 24a 與第二偏光片 20 之偏光方向 20a 互相垂直。另，液晶盒 22 之反射區 B 的相位差值為 112nm，而穿透區 A 之相位差值為 224nm。第一相位差值補償膜 23 之光學慢軸為 0 度，其相位差值為 160nm。第一偏光片 24 的穿透軸為-45 度。請同時參閱「第 6A 圖」與「第 6B 圖」以說明第三實施例之光學測試結果。「第 6A 圖」為反射模式在不同液晶電壓下的反射度曲線圖。「第 6B 圖」為穿透模式在不同液晶電壓下的穿透度曲線圖。第三實施例之反射對比度為 12.8，而穿透對比度為 4040。因此，本發明之光學補償機制除了可以搭配平行排列的液晶盒外，亦可搭配具有旋轉效應的液晶盒。而液晶盒中液晶層之液晶扭轉角度可為 0~50 度。由於藉由適當的上下補償膜將液晶盒殘留的相位差值進行相消動作，促使具低亮度之暗態的產生，達成高對比度之光學特性。

接下來請同時參照「第 7A 圖」至「第 7D 圖」為習知圓偏光補償系統與本發明之第一~第三實施例之半穿透半反射式液晶顯示裝置在穿透區的水平視角特性圖。「第 7A 圖」為習知 wide-band 圓偏光補償系統之半穿透半反射式液晶顯示裝置在穿透區的水平視角特性圖，液晶電壓關閉與液晶電壓驅動之穿透度曲線，在水平視角 40 與水平視角-50 度附近產生交叉，在交叉點之水平視角會產生灰階反轉的問題，使視角無法拉大。「第 7B 圖」為第一實施例在穿透區的水平視角特性圖，在水平視角-65 度附近才產生灰

階反轉，使得水平視角較習知的水平視角廣。「第 7C 圖」為第二實施例在穿透區的水平視角特性圖，在水平視角-70 度附近才產生灰階反轉，因此第二實施例的結構會使穿透區比第一實施例有較佳的視角特性，也就是液晶聚合物膜要比相位差值補償膜的補償效果好。「第 7D 圖」為第三實施例在穿透區的水平視角特性圖，在水平視角-65 度和水平視角 90 度附近會產生灰階反轉，由於液晶盒具有旋轉效應，使得第三實施例之視角特性比第一和第二實施例差，但即使如此，第三實施例之水平視角仍比習知的水平視角大。

接下來請同時參照「第 8A 圖」至「第 8D 圖」習知圓偏光補償系統與本發明之第一至第三實施例之半穿透半反射式液晶顯示裝置在穿透區的垂直視角特性圖。「第 8A 圖」為習知 wide-band 圓偏光補償系統之半穿透半反射式液晶顯示裝置在穿透區的垂直視角特性圖，液晶電壓關閉之穿透度曲線在垂直視角 0 度的穿透度降低，使得正視角方向的亮度不佳，而液晶電壓驅動之穿透度曲線起伏大，表示暗態區域效果不良。「第 8B 圖」為第一實施例在穿透區的垂直視角特性圖，液晶電壓關閉之穿透度曲線在垂直視角 0 度的穿透度較習知提升，改善正視角方向的亮度，但液晶電壓起始之穿透度曲線起伏仍大。「第 8C 圖」為第二實施例在穿透區的垂直視角特性圖，液晶電壓關閉之穿透度曲線在垂直視角 0 度的穿透度高，正視角方向的亮度大，且液晶電壓驅動之穿透度曲線起伏小，可提供較佳之暗態區域，因此液晶聚合物膜較相位差值補償模的補償效果好。「第 8D 圖」為第三實施例在穿透區

的垂直視角特性圖，雖然液晶電壓關閉之穿透度曲線在垂直視角0度的穿透度不及第一與第二實施例，但仍較習知的亮度大。

綜合上述所言，本發明之半穿透半反射式液晶顯示裝置，只要上下兩片補償膜之光學慢軸成正交，並夾住液晶盒，均可達成相同功效。在正交偏光補償系統下，利用相位差值補償膜之光學慢軸與液晶長軸軸向的相對關係以及相位差值補償膜的相位差值搭配適當液晶盒的光程差值來獲得最適當的相位差值，使得液晶在不被驅動情況下，可以產生約半波長（1/2 λ）的相位差值而達成亮態。當液晶受到驅動時，可以形成等同零相位差值的效果，故達成暗態。利用平行排列或具旋轉效應的液晶盒搭配適當的相位差值補償膜之相位差值與光學慢軸角度，在不破壞反射模式下進而達成具有低色散、較廣視角超低暗態效果的穿透光學模式。除此之外，習知圓偏光補償系統需使用多片相位差板，而本發明不但可以減少相位差板的使用進而降低生產成本，使液晶顯示裝置厚度變薄，且相位差值補償膜可容忍液晶盒中之液晶旋轉角度變大，即可降低不良品的產生，相對地降低相位差值補償膜的損耗。

雖然本發明以前述之實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明。在不脫離本發明之精神和範圍內，所為之更動與潤飾，均屬本發明之專利保護範圍。關於本發明所界定之保護範圍請參考所附之申請專利範圍。

【圖式簡單說明】

第1圖為習知半穿透半反射式液晶顯示裝置示意圖；

第 2 圖為本發明之第一實施例圖；

第 3A 圖為本發明第一實施例之反射模式在不同液晶電壓下之反射度曲線圖；

第 3B 圖為本發明第一實施例之穿透模式在不同液晶電壓下之穿透度曲線圖；

第 4A 圖至第 4D 圖為本發明之第二實施例圖；

第 5A 圖為本發明第二實施例之反射模式在不同液晶電壓下的反射度曲線圖；

第 5B 圖為本發明第二實施例之穿透模式在不同液晶電壓下的穿透度曲線圖；

第 6A 圖為本發明第三實施例之反射模式在不同液晶電壓下的反射度曲線圖；

第 6B 圖為本發明第三實施例之穿透模式在不同液晶電壓下的穿透度曲線圖；

第 7A 圖為習知半穿透半反射式液晶顯示裝置在穿透區之水平視角特性圖；

第 7B 圖為本發明第一實施例在穿透區之水平視角特性圖；

第 7C 圖為本發明第二實施例在穿透區之水平視角特性圖；

第 7D 圖為本發明第三實施例在穿透區之水平視角特性圖；

第 8A 圖為習知半穿透半反射式液晶顯示裝置在穿透區之垂直視角特性圖；

第 8B 圖為本發明第一實施例在穿透區之垂直視角特性圖；

第 8C 圖為本發明第二實施例在穿透區之垂直視角特性圖；

及

第 8D 圖為本發明第三實施例在穿透區之垂直視角特性圖。

【主要元件符號說明】

10、22、42.....液晶盒

10a、10b、22a、22b、42a、42b、411.....液晶配向

11.....上偏光片

11a、12a、13a、14a、20a、24a、40a、44a.....偏光方向

12.....下偏光片

13.....上波片

14.....下波片

15、25、45.....背光模組

20、40.....第二偏光片

21.....第二相位差值補償膜

21a、23a、43a.....光學慢軸方向

23.....第一相位差值補償膜

24、44.....第一偏光片

A.....穿透區

B.....反射區

41、41'、41".....液晶聚合物膜

41 a、41'a、41"a.....液晶光軸方向

43.....相位差值補償

膜

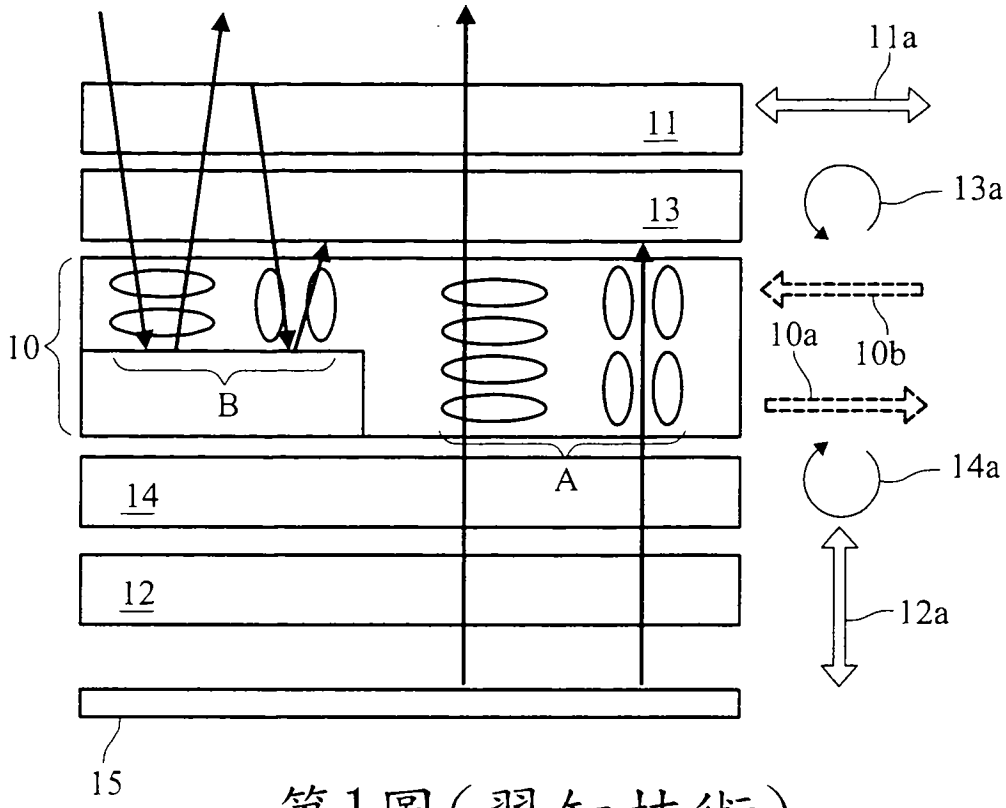
410.....液晶分子

五、中文發明摘要：

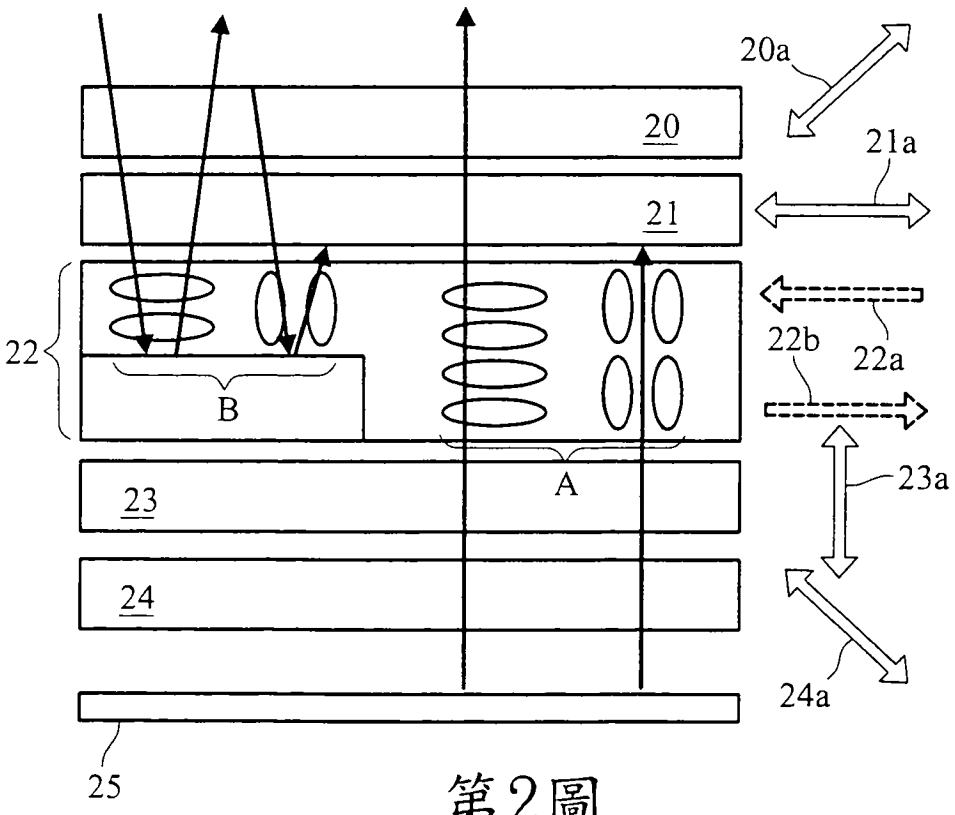
一種半穿透半反射式液晶顯示裝置，利用光學慢軸上下正交之兩片相位差值補償膜夾住液晶盒，在正交偏光片系統下，利用相位差值補償膜之光學慢軸與液晶長軸軸向的差異來獲得最適當的相位差值，並配合液晶電壓之啟動與關閉來達成最佳暗態與最佳亮態之顯示功能，在不破壞反射模式下進而達成具有低色散、較廣視角與超低暗態效果的穿透光學模式。

六、英文發明摘要：

圖式

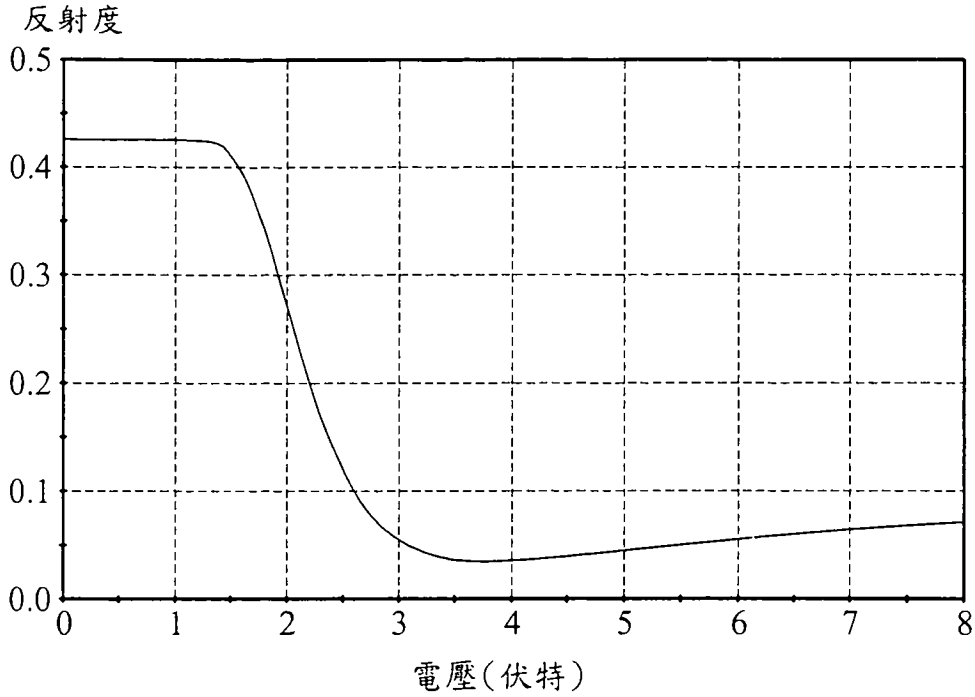


第1圖(習知技術)

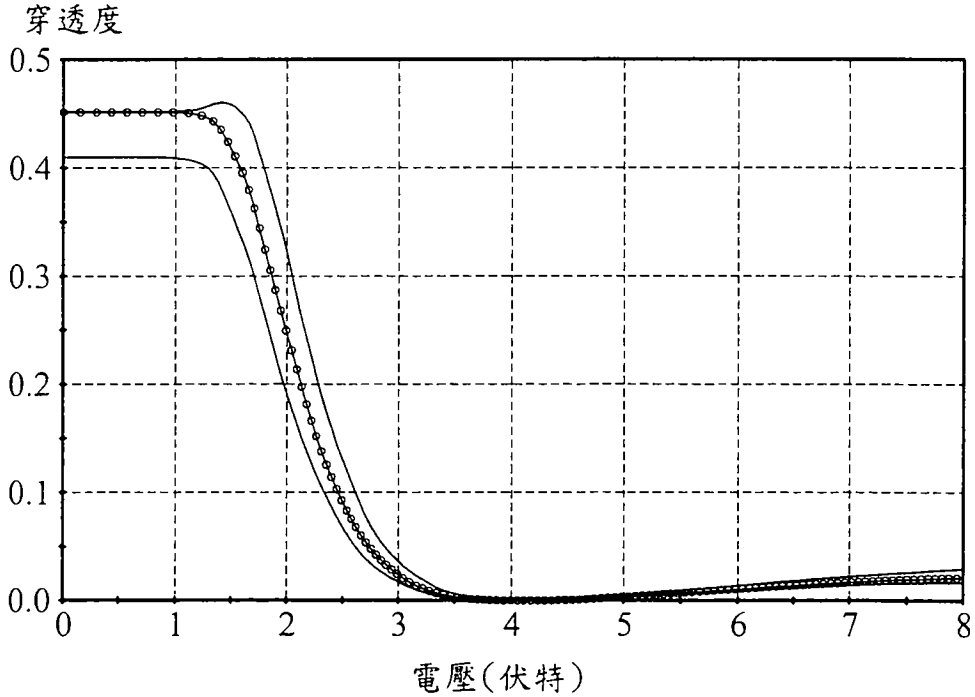


第2圖

圖式

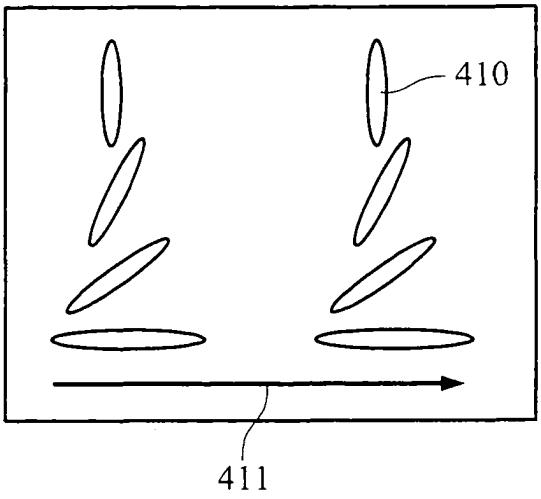

反射度
0.5
0.4
0.3
0.2
0.1
0.0
0
1
2
3
4
5
6
7
8
電壓(伏特)

第3A圖

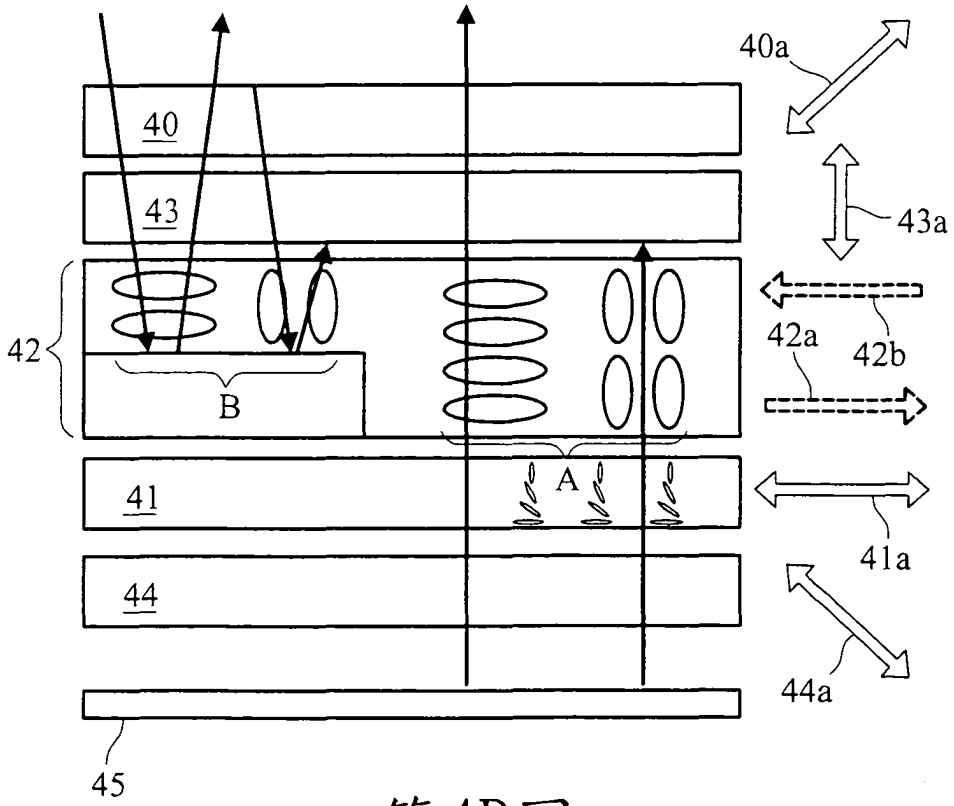

穿透度
0.5
0.4
0.3
0.2
0.1
0.0
0
1
2
3
4
5
6
7
8
電壓(伏特)

第3B圖

圖式

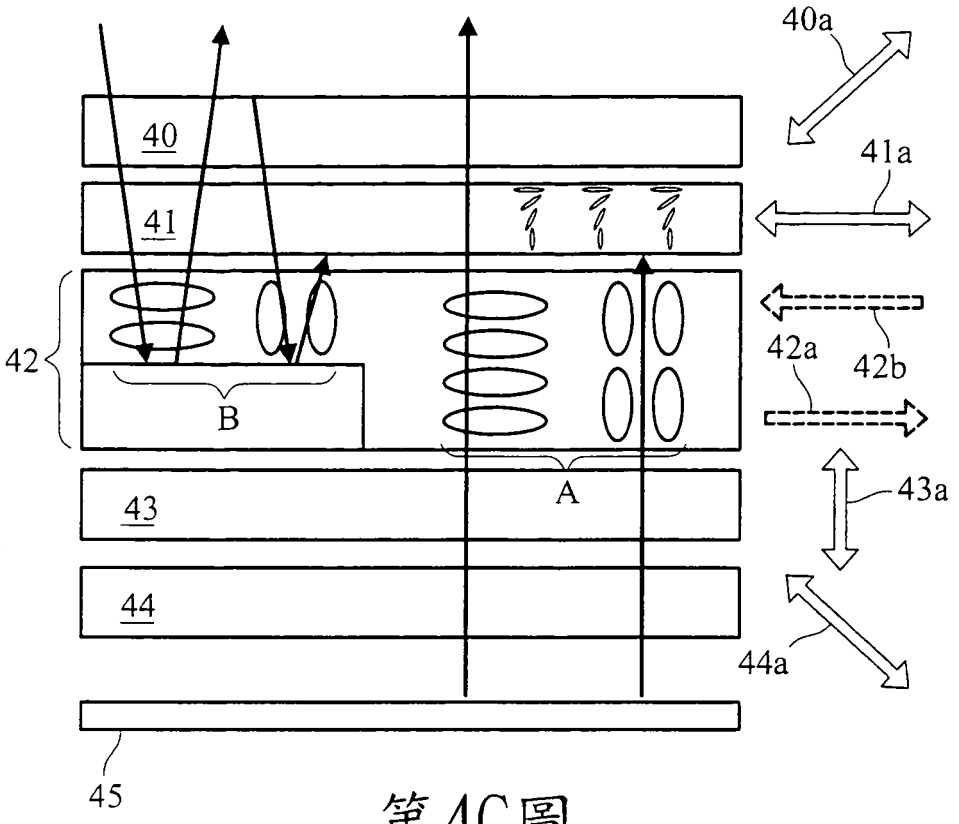


第4A圖

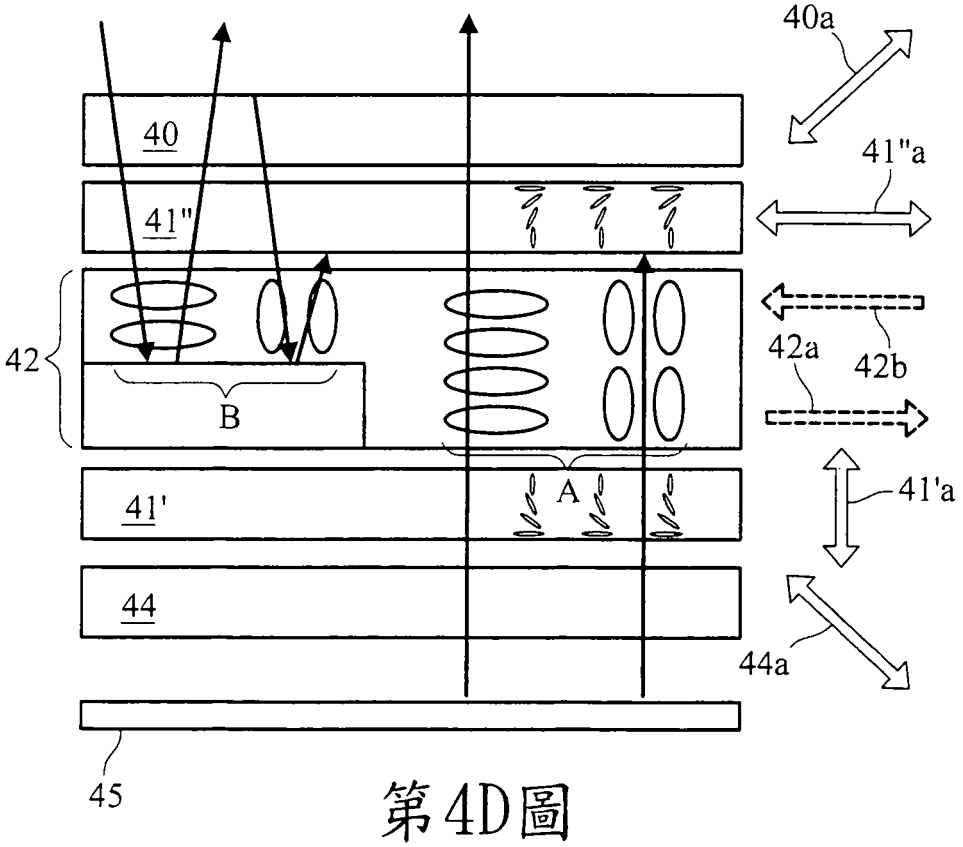


第4B圖

圖式

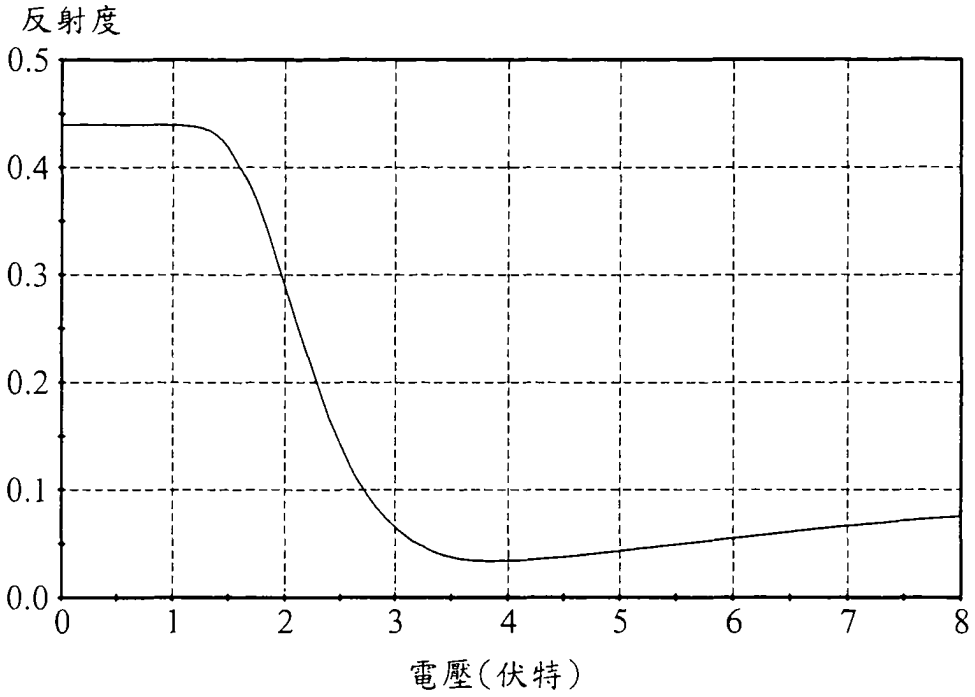

40a
40
41a
41
42
42a
42b
B
A
43
43a
44
44a
45

第4C圖

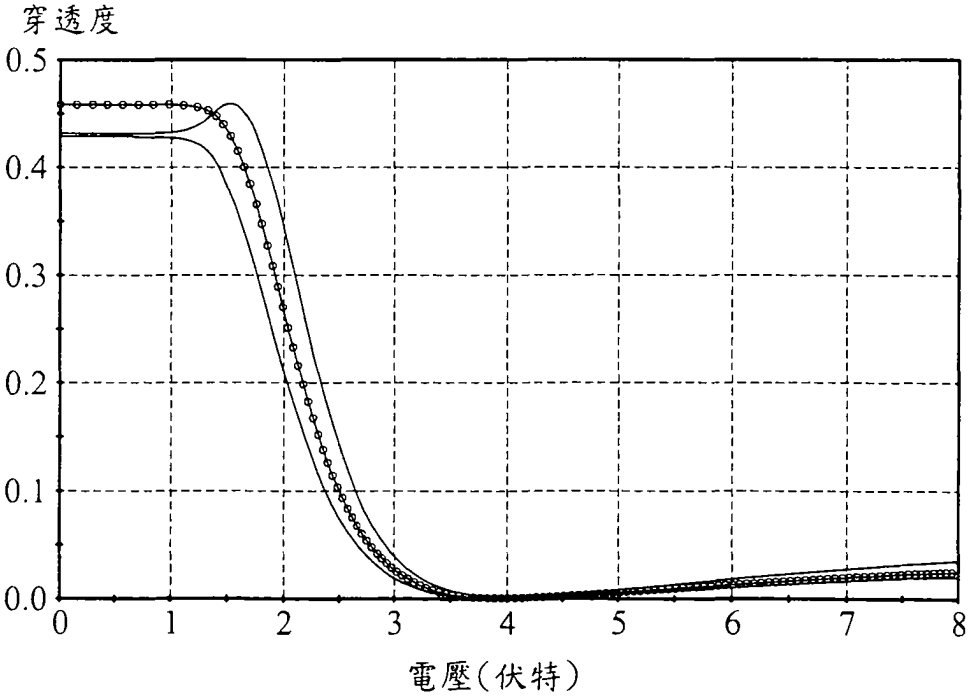

40a
40
41"a
41"
42
42a
42b
B
A
41'
41'a
44
44a
45

第4D圖

圖式

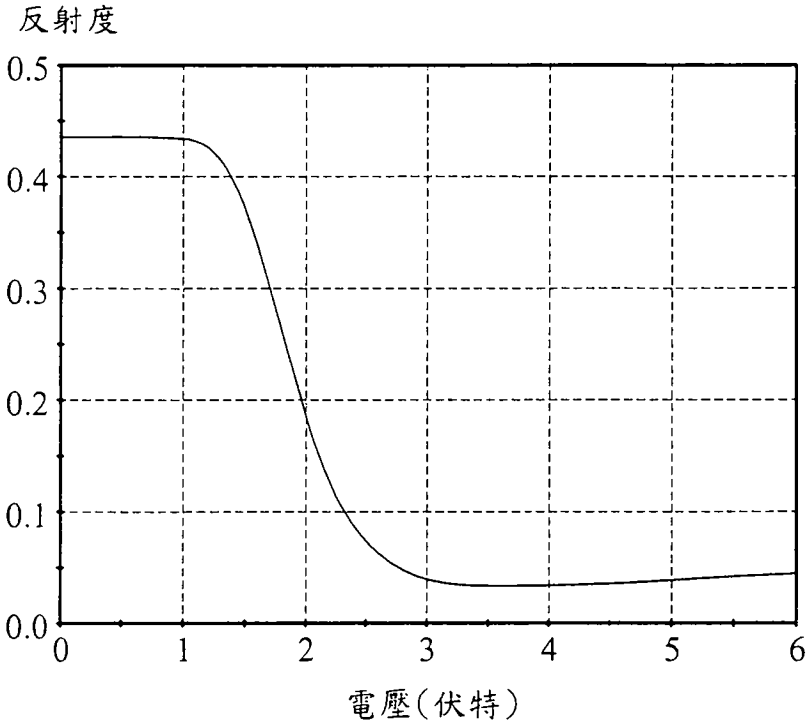

反射度
0.5
0.4
0.3
0.2
0.1
0.0
0
1
2
3
4
5
6
7
8
電壓(伏特)

第5A圖

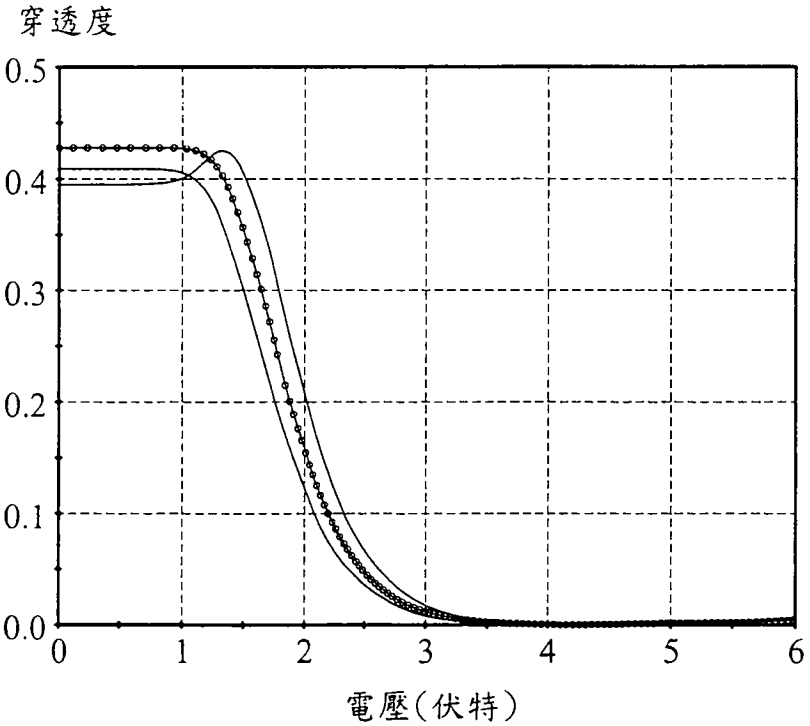

穿透度
0.5
0.4
0.3
0.2
0.1
0.0
0
1
2
3
4
5
6
7
8
電壓(伏特)

第5B圖

圖式

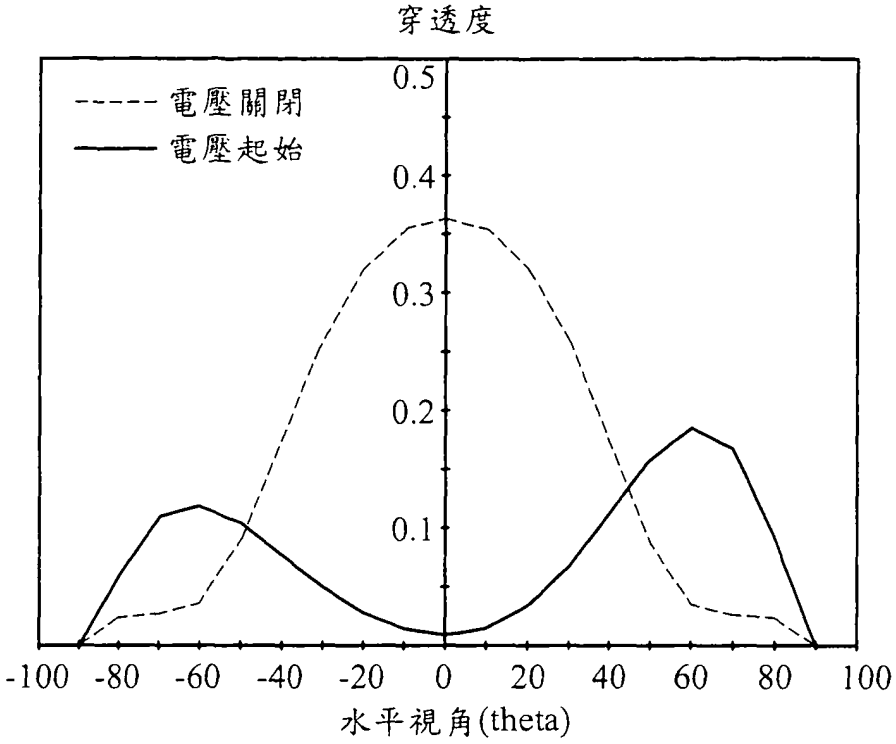

反射度
0.5
0.4
0.3
0.2
0.1
0.0
0
1
2
3
4
5
6
電壓(伏特)

第6A圖

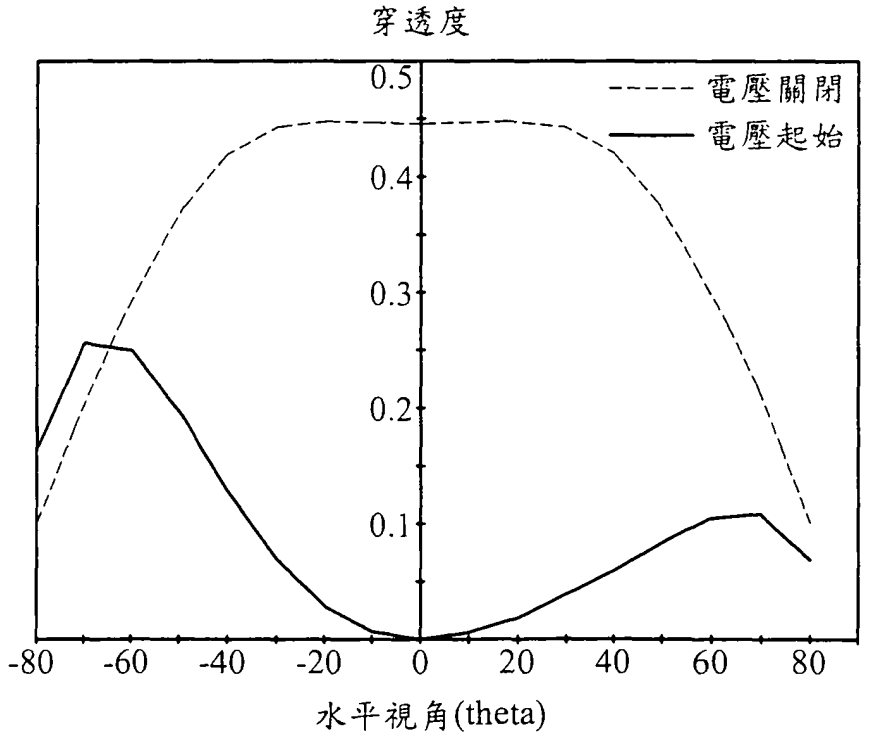

穿透度
0.5
0.4
0.3
0.2
0.1
0.0
0
1
2
3
4
5
6
電壓(伏特)

第6B圖

圖式

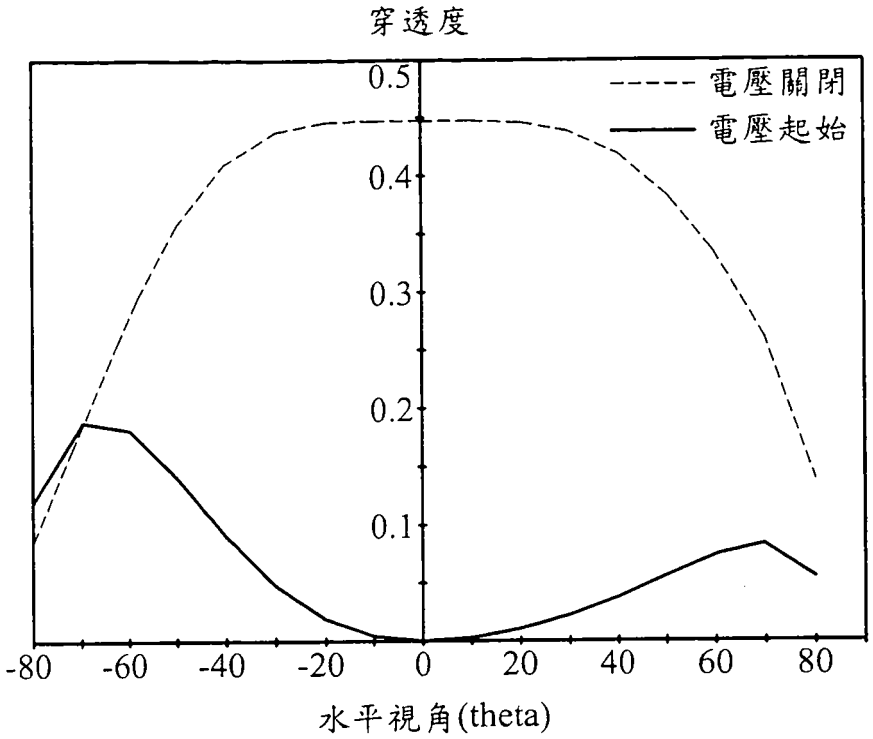


第7A圖(習知技術)

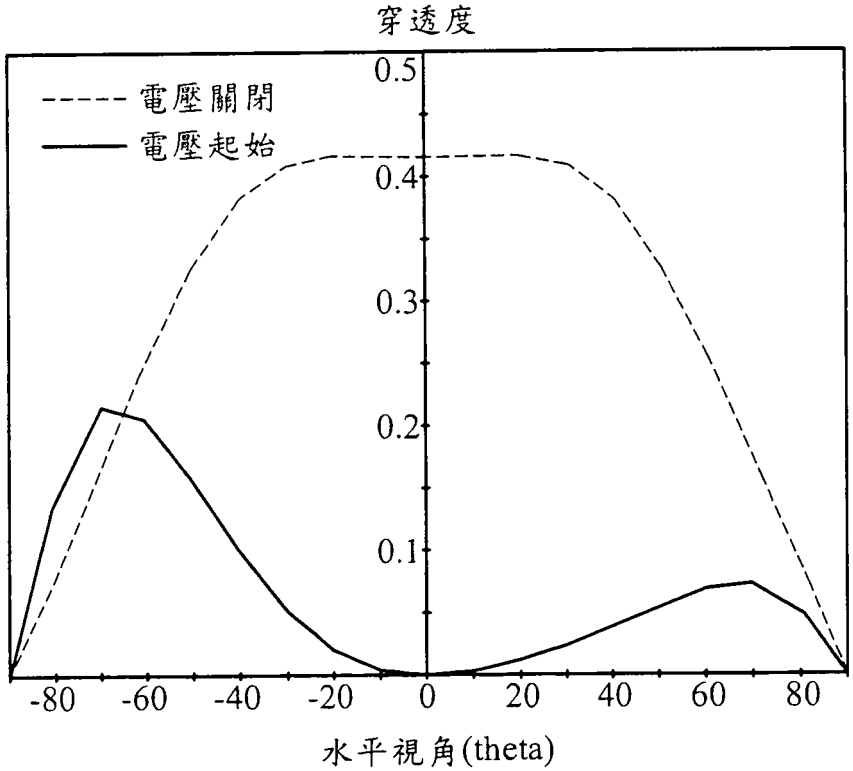


第7B圖

圖式

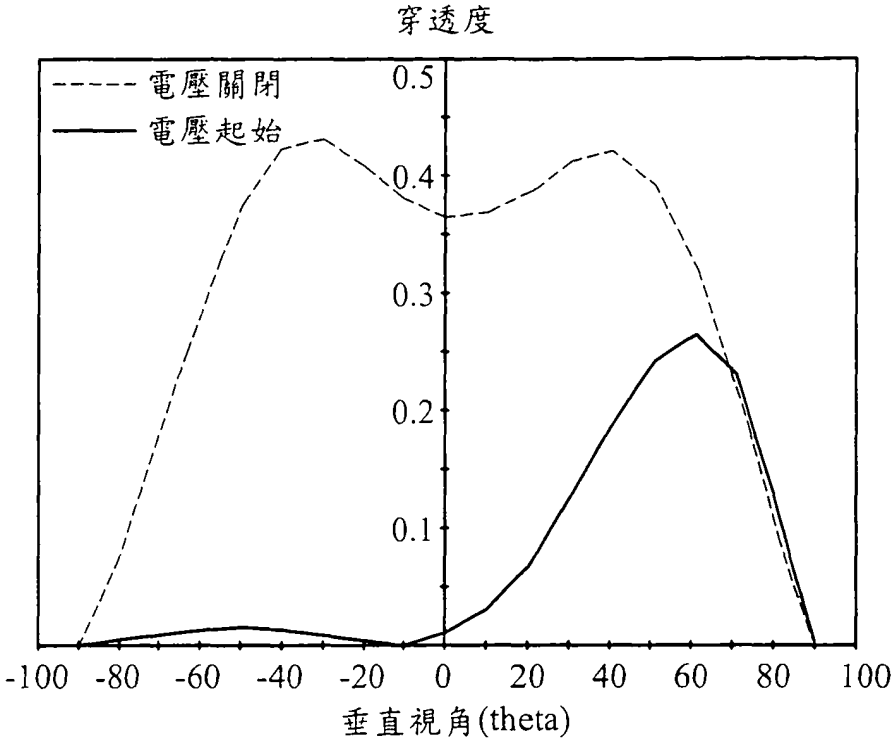

穿透度
0.5
0.4
0.3
0.2
0.1
電壓關閉
電壓起始
-80
-60
-40
-20
0
20
40
60
80
水平視角(theta)

第7C圖

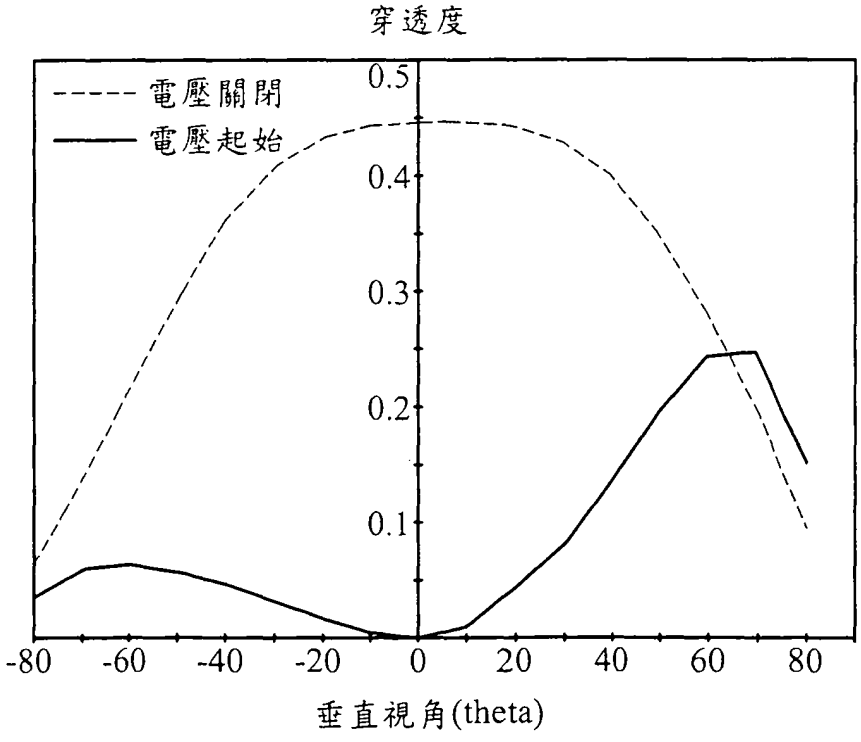

穿透度
0.5
0.4
0.3
0.2
0.1
電壓關閉
電壓起始
-80
-60
-40
-20
0
20
40
60
80
水平視角(theta)

第7D圖

圖式

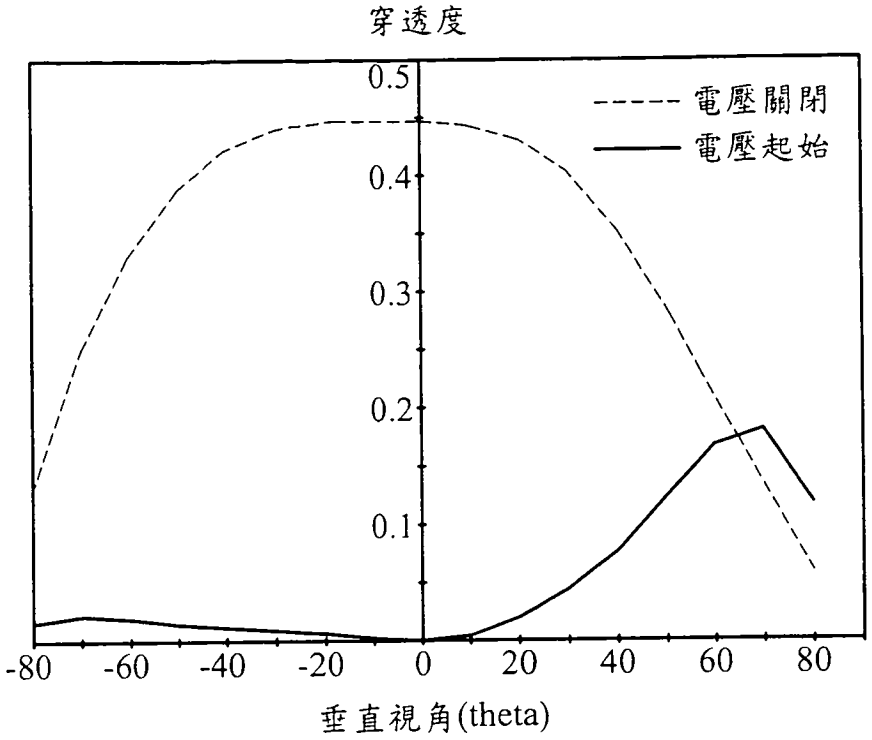


第8A圖(習知技術)

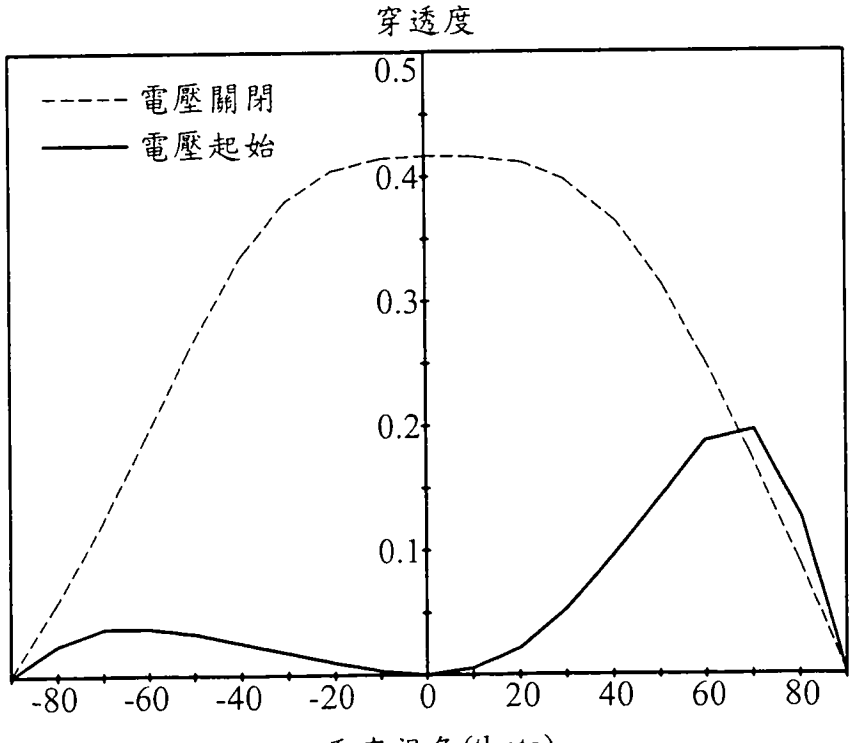


第8B圖

圖式


穿透度
0.5
0.4
0.3
0.2
0.1
電壓關閉
電壓起始
-80
-60
-40
-20
0
20
40
60
80
垂直視角(theta)

第8C圖


穿透度
0.5
0.4
0.3
0.2
0.1
電壓關閉
電壓起始
-80
-60
-40
-20
0
20
40
60
80
垂直視角(theta)

第8D圖

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 2 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明:

20.....第二偏光片

20a、24a.....線偏振方向

21.....第二相位差值補償膜

21a、23a.....光學慢軸方向

22.....液晶盒

22a、22b.....液晶配向

23.....第一相位差值補償膜

24.....第一偏光片

25.....背光模組

A.....穿透區

B.....反射區

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無

99年8月18日修正替換頁

位差值再與第一相位差值補償膜 23 及第二相位差值補償膜 21 之相位差值做相消的動作，使整體光學系統中之等效相位差值可以接近零，再搭配一正交偏光片系統即獲得最低之暗態。

在第一實施例中，第二相位差值補償膜21之光學慢軸方向21a與液晶配向 22a、22b 的方向平行，而第一相位差值補償膜 23 之光學慢軸方向 23a 與液晶配向 22a、22b 的方向垂直，故第二相位差值補償膜 21 的相位差值加上液晶盒 22 的相位差值再減掉第一相位差值補償膜 23 的相位差值即是液晶電壓關閉時在正交偏光片系統中所存在的相位差值，當此值接近 260~290 奈米（nm）時，此光學模式會有最佳穿透亮度，此為亮態。而當液晶電壓驅動時，有效相位差值等於第二相位差值補償膜 21 的相位差值加上液晶盒 22 殘留的相位差值再減去第一相位差值補償膜 23 的相位差值，此值可以接近於零，故暗態產生。

請同時參閱「第 3A 圖」與「第 3B 圖」以說明第一實施例之光學測試結果。「第 3A 圖」為反射模式在不同電壓下的反射度曲線圖。「第 3B 圖」為穿透模式在不同電壓下的穿透度曲線圖。第一實施例中，第二偏光片 20 的穿透軸為 45 度，第二相位差值補償膜 21 之光學慢軸角度為 90 度且其相位差值等於 80nm，液晶盒 22 之反射區 B 的相位差值為 190nm 而穿透區 A 的相位差值為 320nm，第一相位差值補償膜 23 之光學慢軸角度為 0 度，其相位差值為 150nm，第一偏光片 24 的穿透軸為-45 度。第一實施例之反射對比度為 11.8，而穿透對比度為 9020。由「第 3B 圖」可以觀察到穿透模式的低色散現象與最佳暗態效果。

99年8月18日修正替換頁

關於第一相位差值補償膜23與第二相位差值補償膜21之材料亦可用液晶聚合物膜(hybrid liquid crystalline polymer layer)取代。當相位差值補償膜之相位差值為60~190奈米（nm），或者液晶聚合物膜之液晶傾斜角度(tilt angle)為30~70度，而相位差值為80~160奈米（nm）時，皆可用來搭配液晶盒22，以產生本發明所述及之功效。另外，液晶盒22之穿透區A之相位差值為200~380奈米（nm），反射區B之相位差值為100~200奈米（nm）時，皆可配合本發明之正交偏光補償系統達成本發明述及之功效。

接下來請同時參閱「第4A圖」至「第4D圖」為本發明之第二實施例。除了採用上述的相位差值補償膜外，本實施例利用液晶聚合物膜取代任一或兩相位差值補償膜進行光學補償。如「第4A圖」所示，液晶聚合物膜41（hybrid liquid crystalline polymer layer; LCP layer）具有預設傾斜角度（tilt angle）與相位差值之液晶分子410，且液晶聚合物膜41可採用貼片或是塗佈製程而製作，於本實施例中的液晶聚合物膜41係採貼合方式貼合於液晶盒42之外側，當然，亦可將液晶聚合物膜41塗佈於液晶盒42之內外側而直接針對所要補償的區域進行補償。此外，液晶聚合物膜41亦具有液晶配向411。

如「第4B圖」所示，液晶聚合物膜41係位於第一偏光片44上；液晶盒42則位於液晶聚合物膜41上，液晶盒42之液晶配向42a、42b平行於液晶聚合物膜41之液晶光軸方向41a，且液晶盒42更包括有穿透區A與反射區B；其中液晶層之液晶分子為平行排列（homogeneous）；相位差值補償膜43位於液晶盒42上，相

99 8 18

位差值補償膜 43 之光學慢軸方向 43a 垂直於液晶層之液晶配向 42a、42b；第二偏光片 40 位於相位差值補償膜 43 上；而背光模組 45 位於第一偏光片 44 下方。其中第一偏光片 44 之偏光方向 44a 與第二偏光片 40 之偏光方向 40a 互相垂直。

如「第 4C 圖」所示，相位差值補償膜 43 位於第一偏光片 44 上；液晶盒 42 位於相位差值補償膜 43 上，液晶盒 42 之液晶配向 42a、42b 垂直於相位差值補償膜 43 之光學慢軸方向 43a，且液晶盒 42 更包括有穿透區 A 與反射區 B；其中液晶層之液晶分子為平行排列（homogeneous）；液晶聚合物膜 41 位於液晶盒 42 上，液晶聚合物膜 41 之液晶光軸方向 41a 平行於液晶層之液晶配向 42a、42b；第二偏光片 40 位於液晶聚合物膜 41 上；而背光模組 45 位於第一偏光片 44 下方。其中第一偏光片 44 之偏光方向 44a 與第二偏光片 40 之偏光方向 40a 互相垂直。

如「第 4D 圖」所示，第一液晶聚合物膜 41'係位於第一偏光片 44 上；液晶盒 42 則位於第一液晶聚合物膜 41'上，液晶盒 42 之液晶配向 42a、42b 垂直於第一液晶聚合物膜 41'之液晶光軸方向 41'a，且液晶盒 42 更包括有穿透區 A 與反射區 B；其中液晶層之液晶分子為平行排列（homogeneous）；第二液晶聚合物膜 41" 位於液晶盒 42 上，第二液晶聚合物膜 41"之液晶光軸方向 41"a 平行於液晶層之液晶配向 42a、42b；第二偏光片 40 位於液晶聚合物膜 41"上；而背光模組 45 位於第一偏光片 44 下方。其中第一偏光片 44 之偏光方向 44a 與第二偏光片 40 之偏光方向 40a 互相垂直。

99.8.18 修正本

十、申請專利範圍：

1.一種半穿透半反射式液晶顯示裝置，包括有：

一第一偏光片；

一第一相位差值補償膜，位於該第一偏光片上；

一液晶盒，位於該第一相位差值補償膜上，該液晶盒具有一液晶層，該液晶層之液晶分子為扭轉模式（twist mode），該第一相位差值補償膜之光學慢軸係垂直於該液晶層之液晶分子扭轉角度之中心方向，該液晶盒更包括至少一穿透區與至少一反射區；

一第二相位差值補償膜，位於該液晶盒上，該第二相位差值補償膜之光學慢軸係平行該液晶層之液晶分子扭轉角度之中心方向；

一第二偏光片，位於該第二相位差值補償膜上；及

一背光模組，位於該第一偏光片下。

2.如申請專利範圍第 1 項所述之半穿透半反射式液晶顯示裝置，其中該第一相位差值補償膜之相位差值為 60~190 奈米(nm)。

3.如申請專利範圍第 1 項所述之半穿透半反射式液晶顯示裝置，其中該穿透區之相位差值為 200~380 奈米（nm)。

4.如申請專利範圍第 1 項所述之半穿透半反射式液晶顯示裝置，其中該反射區之相位差值為 100~200 奈米（nm)。

5.如申請專利範圍第 1 項所述之半穿透半反射式液晶顯示裝置，其中該第二相位差值補償模之相位差值為 60~190 奈米(nm)。

6.如申請專利範圍第 1 項所述之半穿透半反射式液晶顯示裝

置，其中該第一相位差值補償膜與該第二相位差值補償膜係為 PC, Arton, Sina 或 Zeonor 其中一種材料所形成。

7.如申請專利範圍第 1 項所述之半穿透半反射式液晶顯示裝置，其中該液晶層之液晶分子的扭轉角度介於 0~50 度。

8.如申請專利範圍第 1 項所述之半穿透半反射式液晶顯示裝置，其中該第一相位差值補償膜與該第二相位差值補償膜至少其中之一為一液晶聚合物膜。

9.如申請專利範圍第 8 項所述之半穿透半反射式液晶顯示裝置，其中該液晶聚合物膜之液晶傾斜角度(tilt angle)為 30~70 度。

10.如申請專利範圍第 8 項所述之半穿透半反射式液晶顯示裝置，其中該液晶聚合物膜之相位差值為 80~160 奈米（nm）。