

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：

1. 美國(US)、2005/4/20、11/110, 208

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】

本發明係有關於一種液晶，特別有關於一種垂直排列液晶盒的配向，藉由摻雜正型、中性或負型液晶材料至另一負型液晶材料中，產生高對比垂直配向的雙氟化合物或混合物，且不受操作溫度影響。

【先前技術】

垂直配向(homeotropic alignment)的液晶已經被廣泛地運用在顯示器中，例如筆記型電腦或桌上型電腦、電視、手機以及個人用數位產品等。在交錯的偏光板間垂直配向較佳的液晶盒(liquid crystal cell)能夠對垂直入射的光產生較佳的對比，對比對於入射光波長、液晶盒間距以及操作溫度較不敏感。使用縱向電場可以讓垂直配向液晶盒得到有效的光電效應，可使用的液晶為負型介電異向性液晶混合物，其介電異向性(dielectric anisotropic) $\Delta\epsilon = \epsilon_{//} - \epsilon_{\perp} < 0$ 。對於主動矩陣式顯示器而言，為了得到較高的電壓保持率以及避免畫面閃爍，需要較高的靈敏度，為了達到較高的靈敏度，一般使用含氟的化合物，並且為了得到負的 $\Delta\epsilon$ ，氟官能基通常在側鏈位置。

雙折射率及黏度也是影響液晶裝置應答時間的重要因子，為了得到較高的雙折射率、較大的負值 $\Delta\epsilon$ 以及較高的靈敏度，通常選擇側鏈(2,3)雙氟聯苯、聯三苯以及

料，使得側鏈雙氟聯三苯和二苯乙炔分子配向。

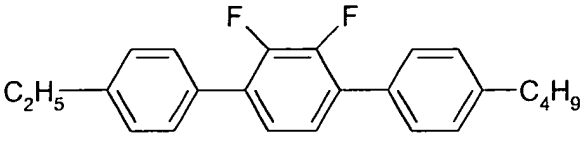
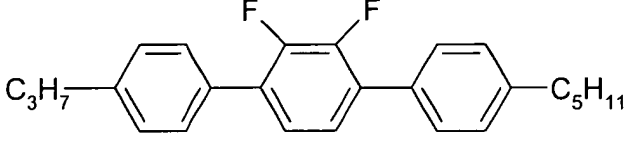
本發明的第二目的在於提供一種垂直排列液晶盒的配向方法，其可應用在較大範圍的液晶材料、配向膜(alignment layer)及定向方法(rubbing method)。

本發明的第三目的在於提供一種穩定垂直配向液晶盒的製造方法，其具有均勻的配向和極佳的暗態，並且不隨溫度變化，這對於投影式顯示器特別重要，因為弧光燈(arc lamp)具有加熱效應，液晶顯示器面板溫度通常在 50~60°C 之間。

本發明的第四目的在於提供一種混合物的配製方法，以達到垂直配向的液晶盒。藉由適當地選擇摻質(dopant)以及液晶材料的重量百分比，可調整液晶混合物的物理性質例如雙折射率及黏度至符合顯示器需求。此外，適當地選擇摻質可使得應答時間改善許多。

本發明提供的方法可產生一穩定垂直配向的液晶盒，藉由摻入一正型、負型或中性介電異向性液晶材料至另一負型介電異向性液晶材料中形成混合物，改善垂直配向液晶盒中液晶混合物的配向。負型介電異向性液晶混合物的主體為側鏈(2,3)雙氟-二苯乙炔或-聯三苯化合物，摻質的百分比取決於主體負型液晶化合物或混合物的性質，以及摻質的特性。例如聯三苯混合物較二苯乙炔混合物難以配向，因此需要的摻質重量百分比比較高。此外，用以改善純的(2,3)雙氟-聯三苯的配向之正型、負型或中性材料所需的重量百分比也不同，其百分比與

表 1

液晶成分	重量百分比
	35
	65

此混合物在室溫下具有良好的暗態，但是隨著溫度從室溫開始上升會有漏光現象產生，當溫度上升至室溫以上，臨界電壓變得不明顯且降至更低的電壓。

第 2 圖為混合物 A 及 B 之透光率隨電壓變化圖，混合物 B 的組成如表 2 所示。在第 2 圖中，實線表示混合物 A 在 50°C，長折線、點線及點折線分別表示混合物 B 在 23°C、50°C 及 100°C。

表 2

混合物	摻質	混合物 A 的重量百分比	摻質的重量百分比
B	MLC-9200-000	90	10
C	ZLI-3086	90	10
D	MLC-6608	70	30
E	MLC-6608	87	13

混合物 B 其組成為 90% 的混合物 A 及 10% 的正型介電異向性液晶混合物例如 MLC-9200-000(Merck) 具有 $\Delta\varepsilon$ 約為 4。與混合物 A 在 50°C 之透光率隨電壓變化曲線比較，即使當溫度接近澄清點 (clearing temperature, T_c) 時，混合物 B 隨電壓變化之透光率仍保持暗態以及均勻的配向。

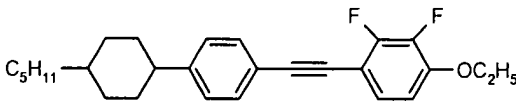
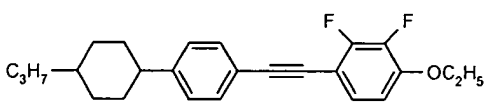
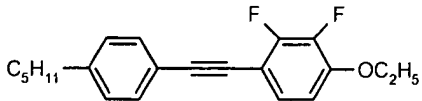
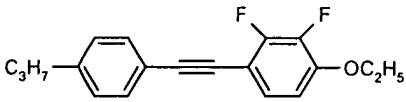
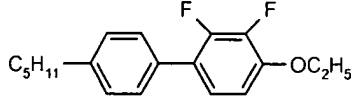
第 3 圖為混合物 C 之透光率隨電壓變化圖，其組成如表 2 所示。在第 3 圖中，實線表示混合物 A 在 50°C，長折線、點線及點折線分別表示混合物 C 在 23°C、50°C 及 100°C。混合物 C 其組成為 90% 的混合物 A 及 10% 的中性介電異向性液晶混合物例如 ZLI-3086(Merck) 具有 $\Delta\varepsilon$ 約為 0.06。與混合物 A 在 50°C 隨電壓變化之透光率比較，即使當溫度接近澄清點 (clearing temperature, T_c) 時，混合物 C 隨電壓變化之透光率仍保持暗態以及均勻的配向。

第 4 圖為混合物 D 及 E 之透光率隨電壓變化圖，混合物 D 及 E 之組成如表 2 所示。在第 4 圖中，實線表示混合物 A 在 50°C，長折線、點線及點折線分別表示混合物 D 在 23°C、50°C 及 100°C，短點線表示混合物 E 在 100°C。混合物 D 包括 70% 的混合物 A 及 30% 的負型介電異向性液晶混合物例如 MLC-6608(Merck) 具有 $\Delta\varepsilon$ 約為 -4.2。混合物 E 包括 87% 的混合物 A 及 13% 的 MLC-6608。與混合物 A 在 50°C 隨電壓變化之透光率比

較，即使當溫度接近澄清點 (clearing temperature, T_c) 時，混合物 D 隨電壓變化之透光率仍保持暗態以及均勻的配向；然而，如果摻質的重量百分比過低，例如混合物 E，在開態 (on-state) 的透光率會較差，並且對比會降低。

第 5 圖為混合物 F、G 及 H 之透光率隨電壓變化圖，實線、長折線及點折線分別表示混合物 F、G 及 H。混合物 F 是以側鏈(2,3)雙氟二苯乙炔為主體的混合物，混合物 F 的組成如表 3 所示，混合物 G 及 H 為混合物 F 摻雜不同重量百分比的 PTP-2NCS，PTP-2NCS 的分子結構以及混合物 G 及 H 的組成如表 4 所示。

表 3

液晶成分	重量百分比
	18
	20
	21
	36
	5

混合物 F 是以雙氟二苯乙炔為主體的混合物，混合物 G 的組成為 95% 的混合物 F 及 5% 的正型介電異向性液晶化合物例如 PTP-2NCS；混合物 H 的組成為 90% 的混合物 F 及 10% 的 PTP-2NCS。請參閱第 5 圖，與混合物 F 在 23°C 隨電壓變化之透光率比較，摻雜 5% PTP-2NCS 的混合物 G 如長折線所示，其抑制暗態漏光效果顯著，但仍不夠好。增加 PTP-2NCS 至 10% (混合物 H)，具有較佳的暗態以及較明顯的臨界電壓。

第 6 圖為混合物 A、B、C 及 D 在 $\lambda = 633\text{nm}$ 之雙折射率隨溫度變化圖，混合物 B 和 C 的雙折射率約為 0.217，混合物 D 的雙折射率約為 0.19。因為所選擇的摻質其雙折射率於室溫下 ($\Delta n = 0.08 \sim 0.11$) 低於混合物 A，因此混合物 B、C 和 D 的雙折射率較混合物 A 稍微低。熔點 (T_m) 及澄清點 (T_c) 由 DSC (DSC; TA-100) 量測而得， Δn 、 γ_1/K_{33} 及 FoM 在 $\lambda = 633\text{nm}$ 下量測， $\Delta\epsilon$ 在頻率 $f = 1\text{kHz}$ 下量測。

第 7 圖為混合物 A、B、C 及 D 之優值隨溫度變化圖，混合物 B、C 及 D 之優值在室溫下分別為 3.55、3.8 及 2.4，混合物 A 之優值非常接近混合物 D。因為混合物 B、C 所選擇的摻質之黏彈係數較混合物 A 低，所以混合物 B、C 的優值增加約為混合物 A 的兩倍。

本發明很重要的一點為使用常態下為黑色畫面 (normally black) 的垂直配向向列型液晶盒，垂直配向向列型 (vertical aligned nematic, VAN) 液晶盒其中的液晶分子

以大約垂直於液晶盒表面的方向排列。純的負型介電異向性液晶混合物在室溫下於液晶盒中為垂直配向，但是在室溫以上其配向變得不均勻，並且在暗態的漏光增加，造成較差的對比。

依據本發明的方法，藉由改變填充液晶的性質，開發出均勻垂直配向的液晶盒。液晶由正型、中性及負型介電異向性液晶所組合，其中負型介電異向性液晶為混合物中的主要部分，藉由摻雜一些正型、中性或負型介電異向性液晶在主要的負型介電異向性液晶中，可達到超高對比，並且在室溫以上仍可使液晶配向均勻。

在本發明的實施例中，使用垂直配向向列型液晶盒製造高對比的微顯示器(microdisplay)，藉由摻入正型、負型或中性介電異向性液晶材料至負型液晶混合物中，可消除垂直配向液晶盒中的配向問題，並且可達到超高對比。不需對配向膜的定向方法或預傾角(pretilt angle)作特殊需求，即使在高溫下仍可產生均勻垂直配向的液晶盒。此外，液晶混合物的物理性質如雙折射率及黏度可獲得改善。

雖然本發明已揭露較佳實施例如上，然其並非用以限定本發明，任何熟悉此項技藝者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可做些許更動與潤飾，因此本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定為準。

【圖式簡單說明】



第 1 圖為在交錯的偏光板間垂直配向液晶盒中的混合物 A 之透光率隨電壓變化圖。

第 2 圖為在交錯的偏光板間垂直配向液晶盒中的混合物 A 及 B 之透光率隨電壓變化之比較圖。

第 3 圖為在交錯的偏光板間垂直配向液晶盒中的混合物 A 及 C 之透光率隨電壓變化之比較圖。

第 4 圖為在交錯的偏光板間垂直配向液晶盒中的混合物 A、D 及 E 之透光率隨電壓變化之比較圖。

第 5 圖為在交錯的偏光板間垂直配向液晶盒中的混合物 F、G 及 H 之透光率隨電壓變化之比較圖。

第 6 圖為混合物 A、B、C 及 D 之雙折射率隨溫度變化之比較圖。

第 7 圖為混合物 A、B、C 及 D 在 $\lambda = 633\text{nm}$ 之優值 ($\mu\text{m}^2/\text{ms}$) 隨溫度變化之比較圖

【主要元件符號說明】

無

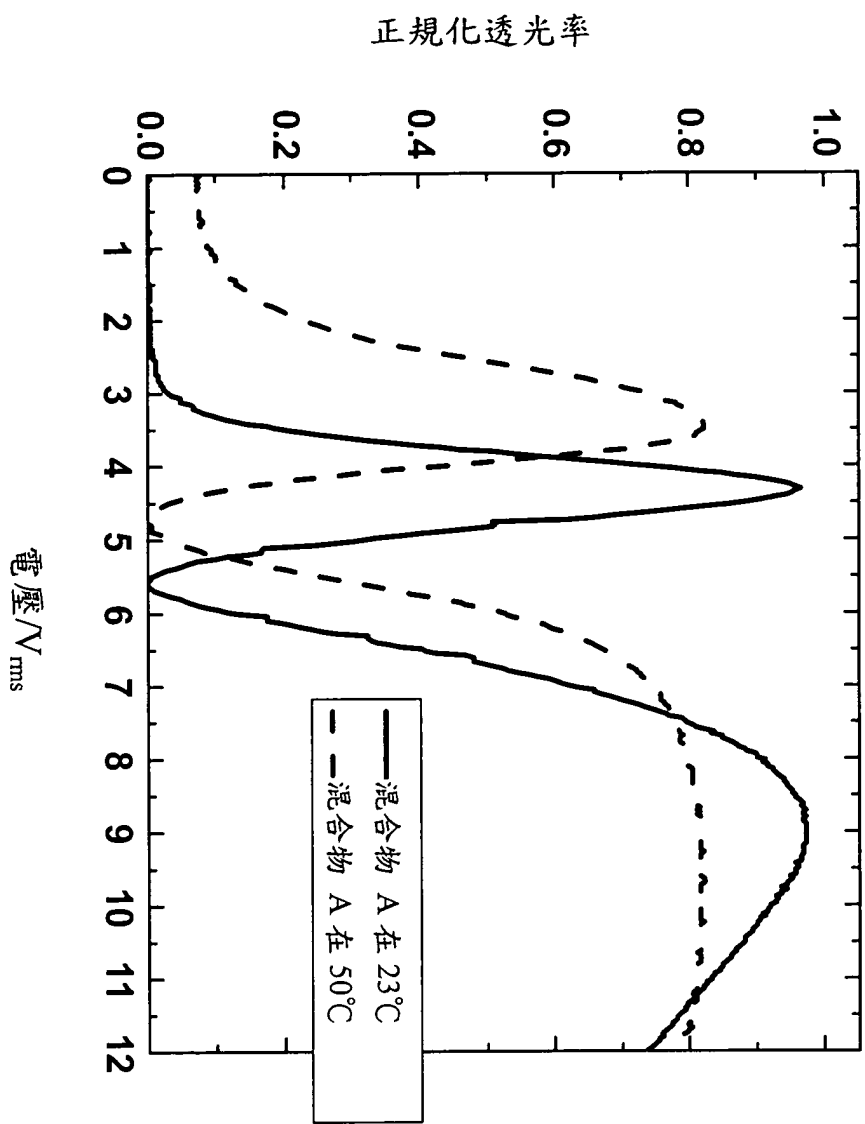
五、中文發明摘要：

本發明提供一種垂直排列液晶盒的配向方法，其藉由摻雜一正型、中性或負型介電異向性液晶材料，得到一高對比垂直配向且與操作溫度無關的雙氟化合物或混合物。在配向膜上不需對定向方法或預傾角作特殊需求，即使在高溫下仍可得到均勻垂直配向的液晶盒，並且其液晶混合物之物理性質例如雙折射率和黏度都可獲得改善。在實施例中使用垂直配向向列型液晶盒來製造高對比的微顯示器。

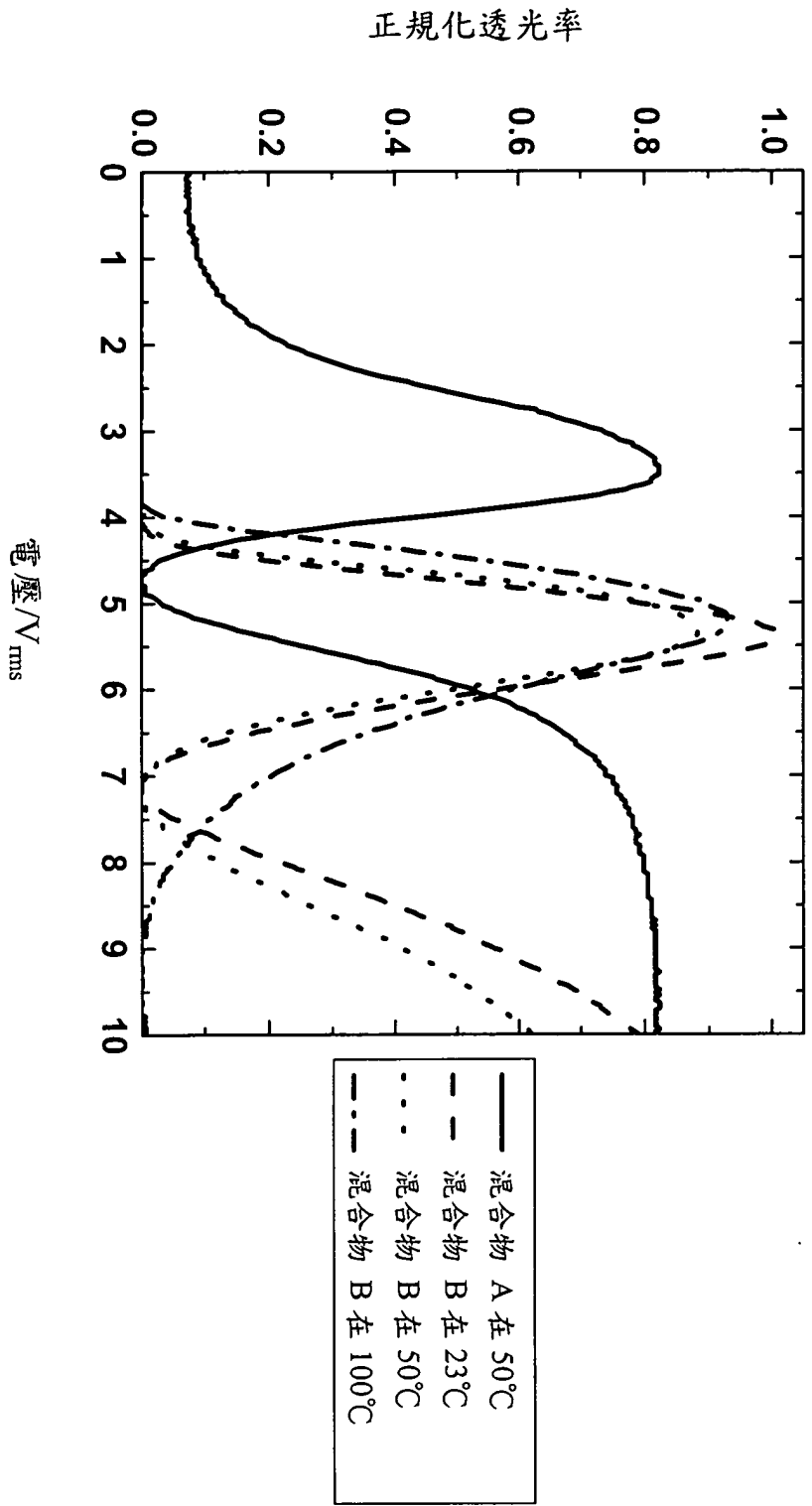
六、英文發明摘要：

A method for alignment of a homeotropic liquid crystal cell by doping a percentage of a positive $\Delta\epsilon$ (dielectric anisotropy), neutral ($\Delta\epsilon$ approximately 0), or negative $\Delta\epsilon$ liquid crystal material, a high contrast ratio homeotropic alignment of difluoro compounds or mixtures is achieved, independent of operating temperature. Without special requirement on alignment layers, rubbing methods or pretilt angles, the uniform aligned homeotropic liquid crystal cell results even at high temperature and the physical properties, such as the birefringence and viscosity, of the liquid crystal mixture are improved. In an embodiment the homeotropic vertically aligned nematic liquid crystal cells are used in the production of high contrast microdisplays.

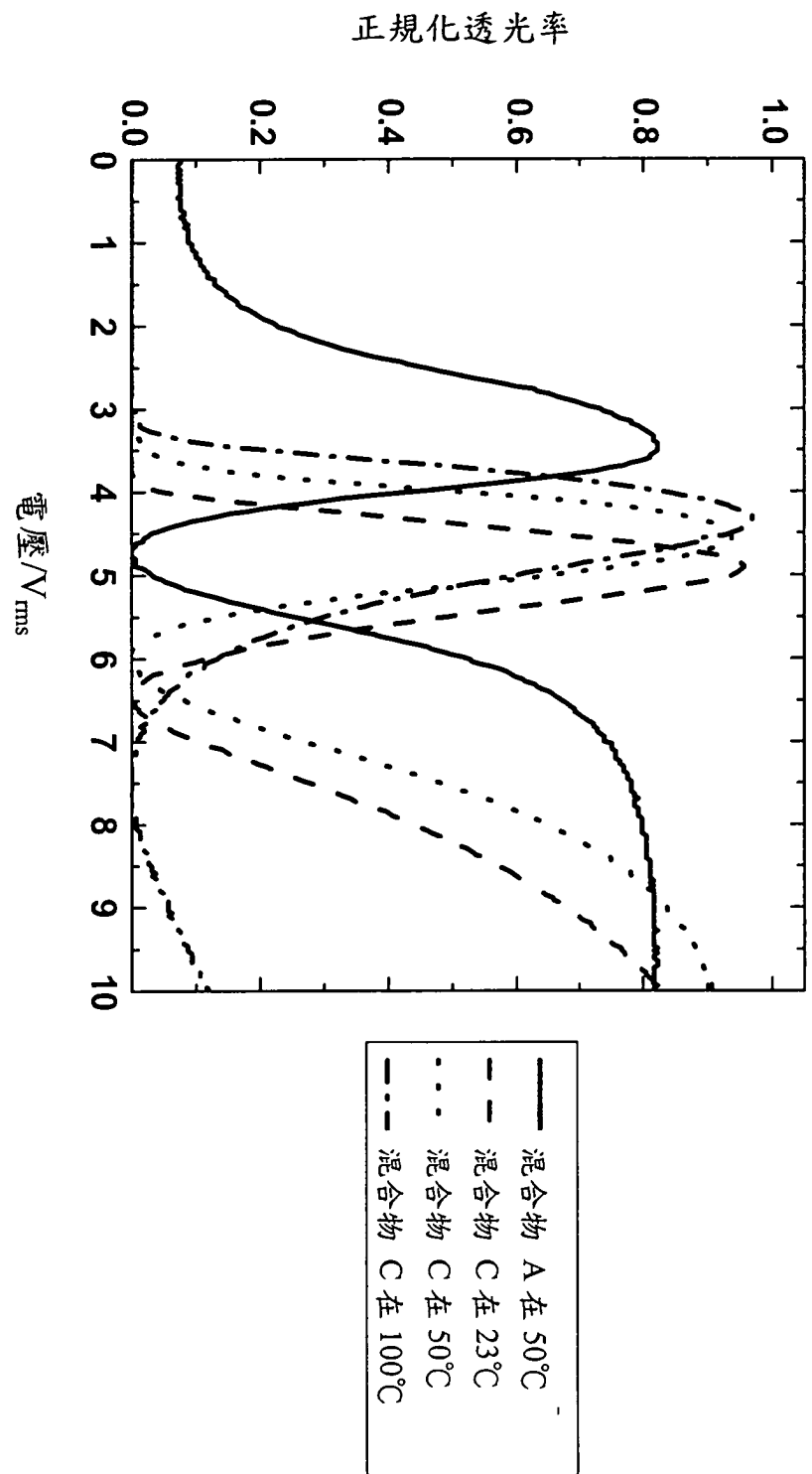




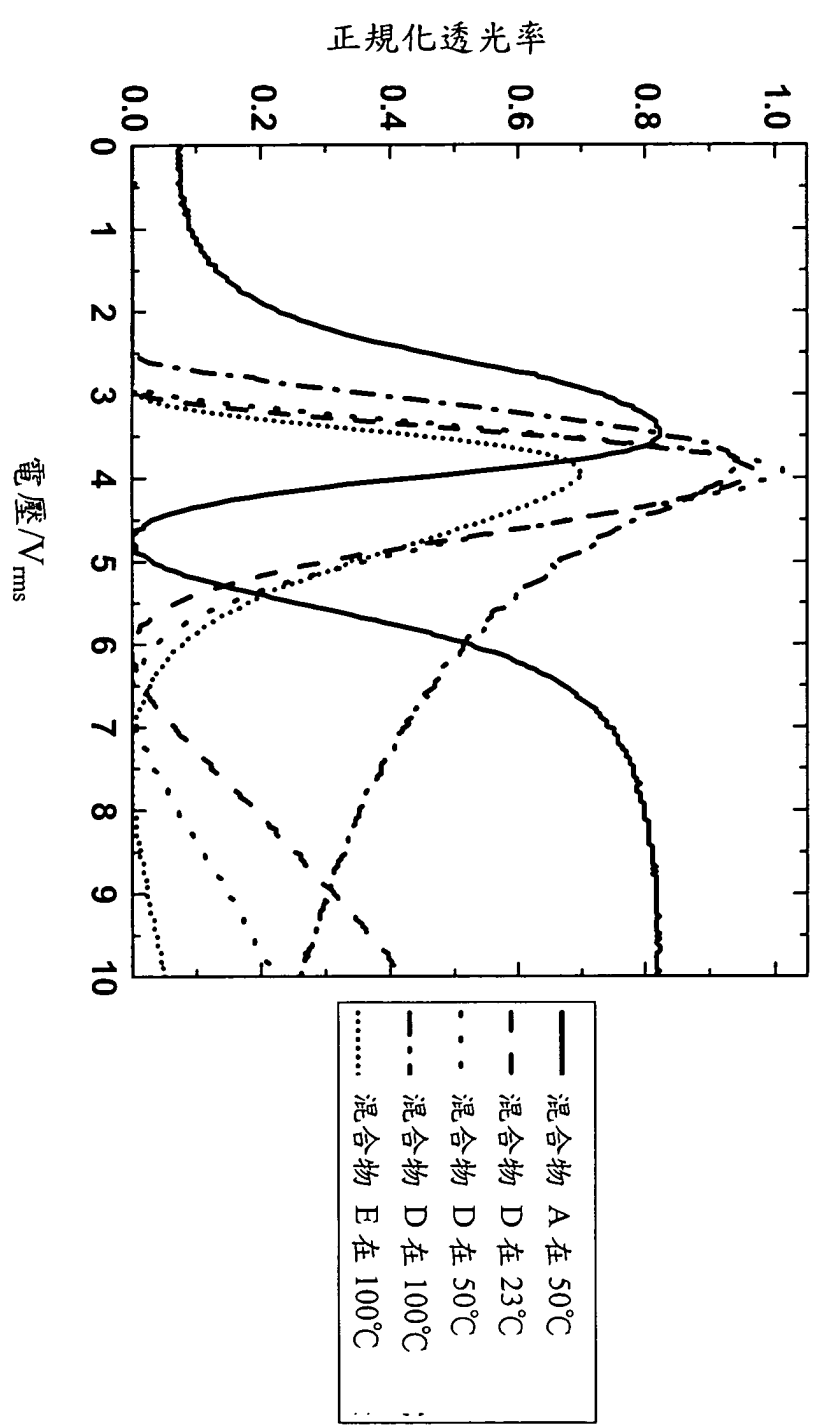
第 1 圖



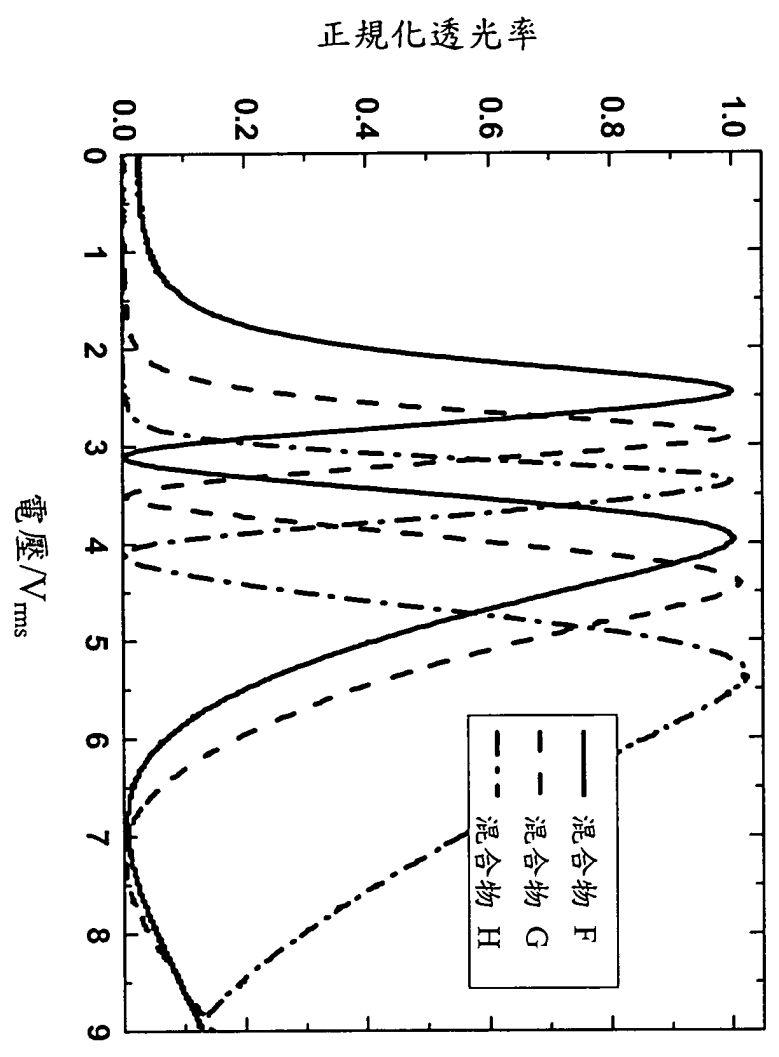
第 2 圖



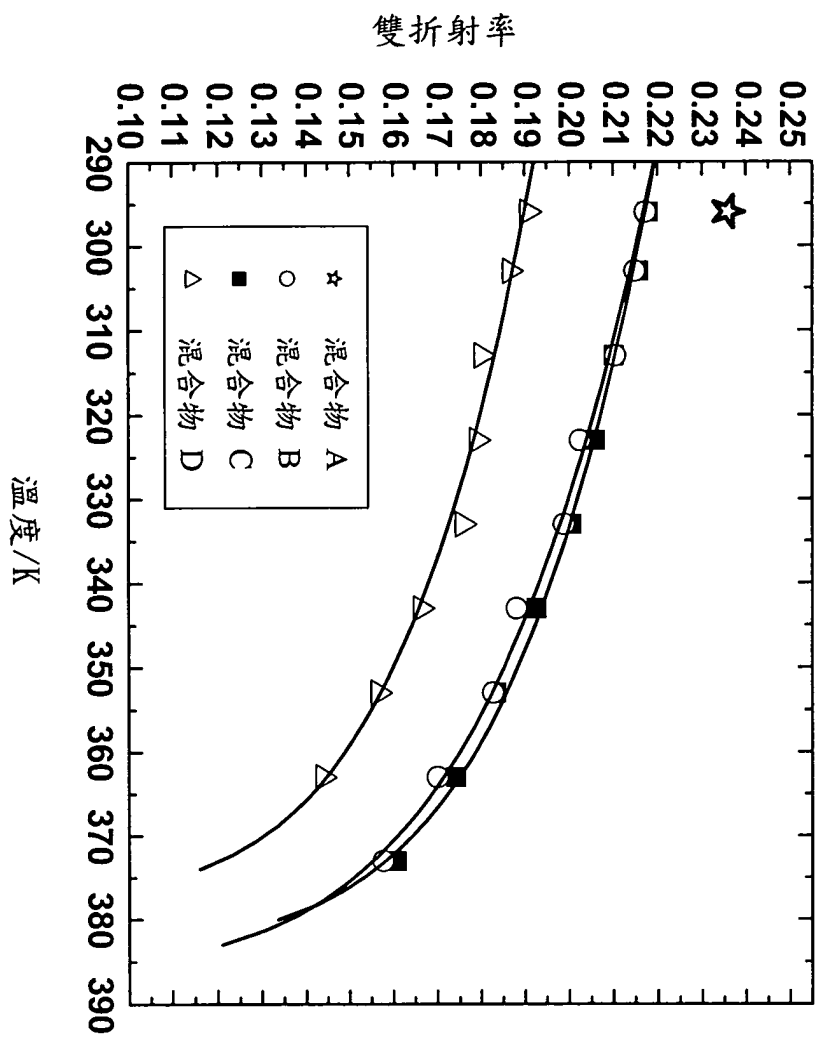
第 3 圖



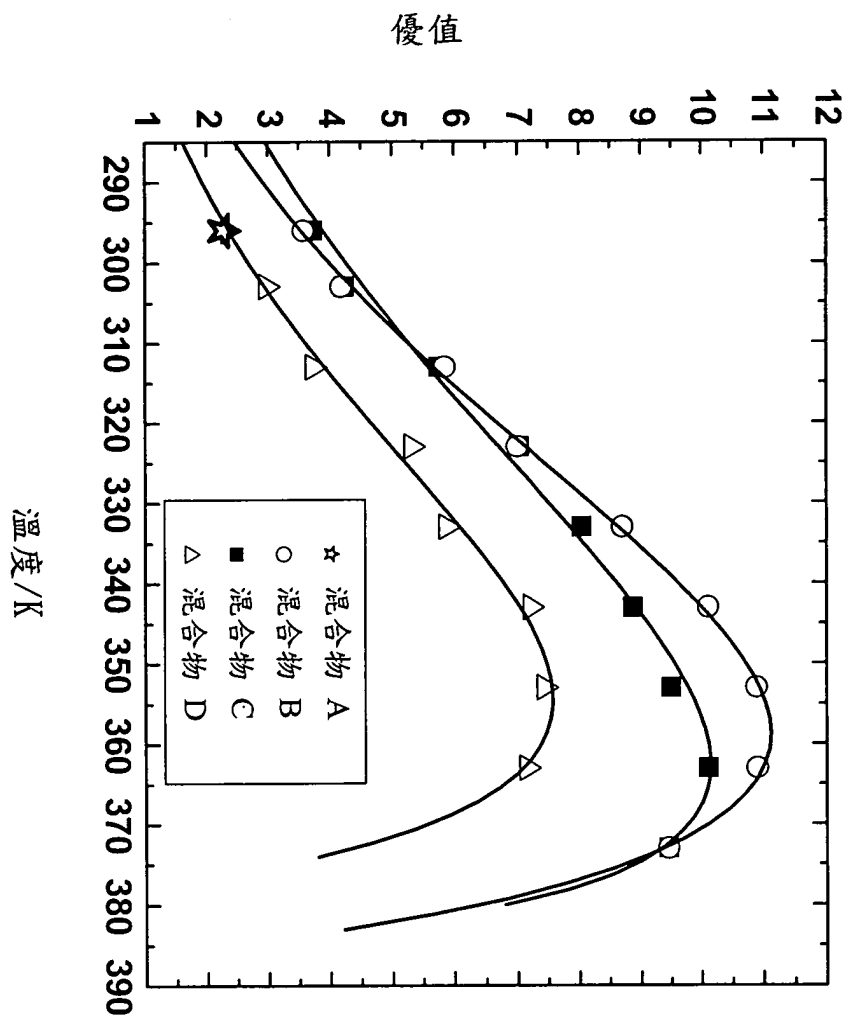
第 4 圖



第 5 圖



第 6 圖



第7圖

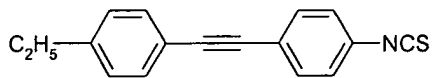
七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 7 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

略

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：



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：095114123

※ 申請日期：95.4.20

※IPC 分類：G02F 1/1337 (2006.01)
G02F 1/13 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

穩定垂直配向液晶盒的製造方法及液晶介質的製造方法

Methods of fabricating a homeotropic vertically aligned liquid crystal cell
and a liquid crystal material

二、申請人：(共 2 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

1. 奇美電子股份有限公司/Chimei InnoLux Corporation
2. 佛羅里達中央大學/University of Central Florida

代表人：(中文/英文) 1. 廖錦祥/Ching-Siang LIAO 2. 吳詩聰/Shin-Tson Wu

住居所或營業所地址：(中文/英文)

1. 新竹科學工業園區苗栗縣竹南鎮科學路 160 號
No. 160 Kesyue Rd., Chu-Nan Site, Hsinchu Science Park, Chu-Nan 350,
Miao-Li County, Taiwan.
2. 美國佛羅里達州 32816-0150, 奧蘭多, 4000 佛羅里達中央大道
4000 Central Florida Blvd., Orlando, FL 32816-0150

國 籍：(中文/英文) 1. 中華民國/TW 2. 美國/US

三、發明人：(共 2 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 溫千惠/Chieh-Hui Wen
2. 吳詩聰/Shin-Tson Wu

國 籍：(中文/英文)

1. 中華民國/TW
2. 美國/US

二苯乙炔液晶分子。在 J. Chem. Soc., Perkin Trans. 2, (1989) p.2041 中已經揭露雙氟聯三苯液晶分子的合成，然而雙氟二苯乙炔以及聯三苯混合物很難在垂直排列的液晶盒中配向，較差的配向性將導致較低的對比，沒有適當的配向，垂直配向的液晶盒將無法展現其優點。

在 Appl. Phys. Lett. Vol. 21, No. 4 (Aug. 1972), pp. 173-174 以及 Proc. SID, 31, 321(1990)中已經揭露數種達到垂直配向的方法，然而，即使遵照上述揭露的方法，要將側鏈雙氟二苯乙炔以及聯三苯混合物配向也是很困難的。

特別是側鏈雙氟聯三苯和二苯乙炔很難在拋拭 (buffed) 的聚亞醯胺液晶盒或濺鍍的二氧化矽盒中配向，此外，摻雜的混合物其優值 (figure-of-merit) 較未摻雜的混合物主體改善許多。本發明所提供的方法在較高的溫度例如約 100°C 時也能夠產生一穩定垂直配向的液晶盒，藉由摻雜正型、負型或中性介電異向性液晶材料，能夠在使用拋拭的聚亞醯胺配向膜時也達到極佳的垂直配向液晶盒。此外，摻雜的液晶混合其優值也會增加，優值為 $\text{FoM} = K_{33}\Delta n^2/\gamma_1$ ，其中 K_{33} 為彎曲彈性係數， Δn 為液晶雙折射率， γ_1 為旋轉黏度。

【發明內容】

本發明的第一目的在於提供一種穩定垂直配向液晶盒的製造方法。藉由混合一正型、負型或中性 $\Delta\varepsilon$ 液晶材

共晶混合物(eutectic mixture)的重量百分比也不同。正型或中性摻質液晶最佳的重量百分比約為 5 至 15%，在較佳實施例中負型材料的重量百分比約為 30%。

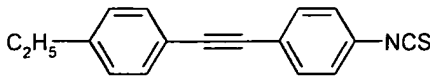
同樣地，依據本發明，任何具有正型、負型或中性 $\Delta\epsilon$ 的液晶材料皆可使用。因此，液晶混合物的物理性質例如臨界電壓、介電異向性、雙折射率以及黏度，皆可藉由選擇適當的摻質，調整至符合顯示器性能需求。例如，混合物的雙折射率可藉由摻入低雙折射率(Δn 約為 0.1)的正型液晶材料，而使得雙折射率稍微降低，但是因為黏度低，使得優值約增加為主體負型聯三苯混合物的 1.7 倍，並且其應答時間也增加。

為了讓本發明之上述目的、特徵、及優點能更明顯易懂，以下配合所附圖式，作詳細說明如下：

【實施方式】

第 1 圖為以聯三苯為主的雙成分混合物 A 之透光率隨電壓變化圖，混合物 A 為側鏈(2,3)雙氟聯三苯型雙成分混合物，混合物 A 的組成請參閱表 1。在第 1 圖中，實線及虛線分別表示混合物 A 在 23°C 及 50°C。

表 4

混合物	摻質 (PTP-2NCS)	混合物 F 的 重量百分比	摻質的重 量百分比
G		95	5
H		90	10

混合物 G 及 H 在室溫下的熔點(T_m)、澄清點(T_c)、雙折射率(Δn)、優值($FoM = K_{33}\Delta n^2/\gamma_1$)以及介電異向性($\Delta\epsilon$)如表 5 所示。

表 5

混合物	T_m (°C)	T_c (°C)	Δn	γ_1/K_{33}	FoM	$\Delta\epsilon$
A	23.64	112.31	0.236	2.27	4.73	-4.3
B	21.04	113.08	0.216	3.56	7.39	-3.3
C	16.23	110.24	0.217	3.8	5.84	-4.4
D	6.02	104.65	0.190	2.35	6.82	-3.2
G	-51.8	110.2	0.30	19.0	4.73	-4.3
H	-52.0	107.0	0.31	13.0	7.39	-3.3

*因為混合物 F 在室溫下於聚亞醯胺液晶盒中之配向較差，其雙折射率及優值無法於聚亞醯胺液晶盒中量測。

十、申請專利範圍：

1.一種穩定垂直配向液晶盒的製造方法，包括以下步驟：

提供一第一負型介電異向性液晶材料；以及

將至少一正型、一中性或一第二負型介電異向性液晶材料混合入該第一負型介電異向性液晶材料中，以產生一較該第一負型介電異向性液晶材料之對比或優值高的穩定垂直配向液晶盒，其中該第一負型介電異向性液晶材料為側鏈(2,3)雙氟聯三苯化合物，且該第一負型介電異向性液晶材料的比例大於該正型、該中性或該第二負型介電異向性液晶材料的比例。

2.如申請專利範圍第 1 項所述之穩定垂直配向液晶盒的製造方法，其中該混合包括以下步驟：

提供該正型介電異向性液晶材料；以及

將該正型介電異向性液晶材料與該第一負型介電異向性液晶材料混合，形成一混合物，其中該正型介電異向性液晶材料為 3 至 25 重量百分比。

3.如申請專利範圍第 1 項所述之穩定垂直配向液晶盒的製造方法，其中該混合包括以下步驟：

提供該中性介電異向性液晶材料；以及

將該中性介電異向性液晶材料與該第一負型介電異向性液晶材料混合，形成一混合物，其中該中性介電異向性液晶材料為 3 至 25 重量百分比。

4.如申請專利範圍第 1 項所述之穩定垂直配向液晶

盒的製造方法，其中該混合包括以下步驟：

提供該第二負型介電異向性液晶材料；以及

將該第二負型介電異向性液晶材料與該第一負型介電異向性液晶材料混合，形成一混合物，其中該第二負型介電異向性液晶材料為 10 至 30 重量百分比。

5.一種液晶介質的製造方法，包括以下步驟：

提供一第一負型介電異向性液晶材料；

提供一正型介電異向性液晶材料；

提供一中性介電異向性液晶材料；以及

將該正型介電異向性液晶材料和該中性介電異向性液晶材料與該第一負型介電異向性液晶材料混合，以產生一較該第一負型介電異向性液晶之對比或優值高的液晶介質，其中該第一負型介電異向性液晶材料為側鏈(2,3)雙氟聯三苯化合物，且該第一負型介電異向性液晶材料的比例大於該正型和該中性介電異向性液晶材料的比例。

6.如申請專利範圍第 5 項所述之液晶介質的製造方法，其中該正型和該中性介電異向性液晶材料分別為 3 至 25 重量百分比。