



(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 I518171 B

(45)公告日：中華民國 105 (2016) 年 01 月 21 日

(21)申請案號：100114451

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 04 月 26 日

(51)Int. Cl. : C09K19/12 (2006.01)

C09K19/32 (2006.01)

C09K19/30 (2006.01)

C09K19/42 (2006.01)

G02F1/13 (2006.01)

(30)優先權：2010/06/03 日本

2010-127483

(71)申請人：捷恩智股份有限公司 (日本) JNC CORPORATION (JP)

日本

捷恩智石油化學股份有限公司 (日本) JNC PETROCHEMICAL CORPORATION

(JP)

日本

(72)發明人：服部憲和 HATTORI, NORIKATSU (JP) ; 三枝和彥 SAIGUSA, KAZUHIKO (JP)

(74)代理人：詹銘文

(56)參考文獻：

JP 2008-273957A

JP 2008-285570A

US 20090278089A1

審查人員：蔡榮哲

申請專利範圍項數：15 項 圖式數：0 共 69 頁

(54)名稱

液晶組成物及液晶顯示元件

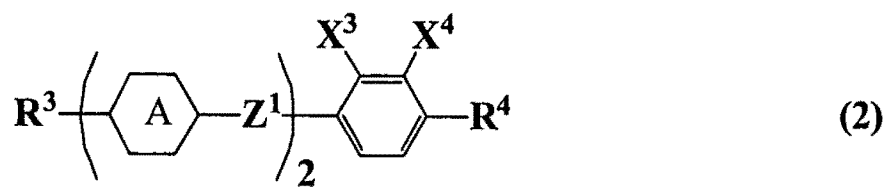
LIQUID CRYSTAL COMPOSITION AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY ELEMENT

(57)摘要

本發明製成的液晶組成物含有作為第一成分的具有大的光學各向異性及大的負介電各向異性的特定二環化合物、作為第二成分的具有大的介電各向異性的特定三環化合物，且亦可含有作為第三成分的黏度小的特定化合物、作為第四成分的具有大的介電各向異性及小的黏度的特定化合物、以及作為第五成分的具有大的介電各向異性的特定化合物，而且該液晶組成物具有負的介電各向異性；並且本發明製成一種含有該組成物的液晶顯示元件。

The liquid crystal composition has a negative dielectric anisotropy, and includes a specific dicyclic compound having a high optical anisotropy and a large negative dielectric anisotropy as a first component, a specific tricyclic compound having a large dielectric anisotropy as a second component; and can also include a specific compound having a small viscosity as a third component, a specific compound having a large dielectric anisotropy and a small viscosity as a fourth component, and a specific compound having a large dielectric anisotropy as a fifth component. Further, a liquid crystal display element containing the liquid crystal composition is also provided.

特徵化學式：



公告本

## 發明專利說明書

二  
100 1 ✓ 三

(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：100114451

COPK 1/2, 1/32

※申請日期：100.4.26

※IPC 分類：COPK 1/30, 1/42,  
G02F 1/3 (2006.01)

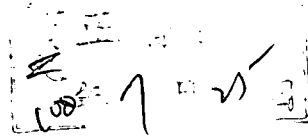
## 一、發明名稱：(中文/英文)

液晶組成物及液晶顯示元件 / LIQUID CRYSTAL  
COMPOSITION AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY  
ELEMENT

## 二、中文發明摘要：

本發明製成的液晶組成物含有作為第一成分的具有大的光學各向異性及大的負介電各向異性的特定二環化合物、作為第二成分的具有大的介電各向異性的特定三環化合物，且亦可含有作為第三成分的黏度小的特定化合物、作為第四成分的具有大的介電各向異性及小的黏度的特定化合物、以及作為第五成分的具有大的介電各向異性的特定化合物，而且該液晶組成物具有負的介電各向異性；並且本發明製成一種含有該組成物的液晶顯示元件。

### 三、英文發明摘要：



The liquid crystal composition has a negative dielectric anisotropy, and includes a specific dicyclic compound having a high optical anisotropy and a large negative dielectric anisotropy as a first component, a specific tricyclic compound having a large dielectric anisotropy as a second component; and can also include a specific compound having a small viscosity as a third component, a specific compound having a large dielectric anisotropy and a small viscosity as a fourth component, and a specific compound having a large dielectric anisotropy as a fifth component. Further, a liquid crystal display element containing the liquid crystal composition is also provided.

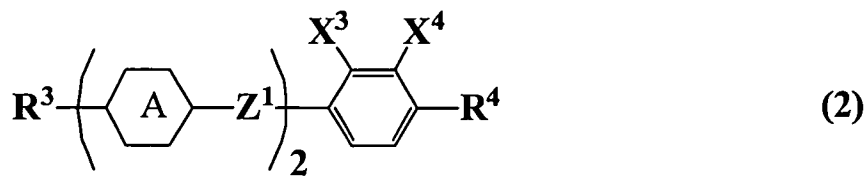
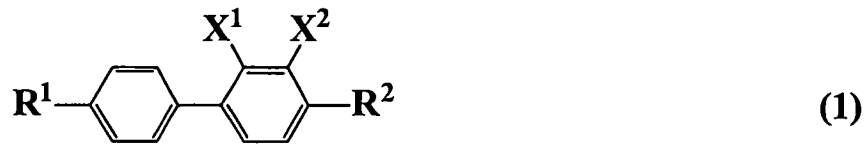
#### 四、指定代表圖：

(一) 本案指定代表圖為：無。

(二) 本代表圖之元件符號簡單說明：

無。

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：



## 六、發明說明：

### 【發明所屬之技術領域】

本發明是有關於一種主要適合於主動矩陣（active matrix，AM）元件等的液晶組成物以及含有該組成物的AM元件等。尤其有關於介電各向異性為負的液晶組成物，且有關於含有該組成物的橫向電場切換（in-plane switching，IPS）模式、垂直配向（vertical alignment，VA）模式、邊緣電場切換（fringe field switching，FFS）或者高分子穩定配向（polymer sustained alignment，PSA）模式的元件等。

### 【先前技術】

液晶顯示元件中，基於液晶的運作模式的分類為相變（phase change，PC）、扭轉向列（twisted nematic，TN）、超扭轉向列（super twisted nematic，STN）、電控雙折射（electrically controlled birefringence，ECB）、光學補償彎曲（optically compensated bend，OCB）、橫向電場切換（in-plane switching，IPS）、垂直配向（vertical alignment，VA）、邊緣電場切換（fringe field switching，FFS）、高分子穩定配向（Polymer sustained alignment，PSA）模式等。基於元件的驅動方式的分類為被動矩陣（passive matrix，PM）與主動矩陣（active matrix，AM）。PM分類為靜態（static）與多工（multiplex）等，AM分類為薄膜電晶體（thin film transistor，TFT）、金屬-絕緣體-金屬（metal insulator metal，MIM）等。TFT的分類為非晶矽（amorphous

silicon) 以及多晶矽 (polycrystal silicon)。後者根據製造步驟而分類為高溫型與低溫型。基於光源的分類為利用自然光的反射型、利用背光源的穿透型及利用自然光與背光源兩者的半穿透型。

該些元件含有具有適當特性的液晶組成物。該液晶組成物具有向列相。為了獲得具有良好的一般特性的 AM 元件，而使組成物的一般特性提高。將兩者的一般特性中的關聯歸納於下述表 1 中。基於市售的 AM 元件來對組成物的一般特性進一步進行說明。向列相的溫度範圍與元件可使用的溫度範圍相關聯。向列相的較佳上限溫度約為 70°C 以上，而且向列相的較佳下限溫度約為 -10°C 以下。組成物的黏度與元件的響應時間相關聯。為了以元件顯示動態影像，較佳為響應時間短。因此，較佳為組成物的黏度小。更佳為在低溫度下的黏度小。

表 1. 組成物與 AM 元件的一般特性

No	組成物的一般特性	AM 元件的一般特性
1	向列相的溫度範圍廣	可使用的溫度範圍廣
2	黏度小 <sup>1)</sup>	響應時間短
3	光學各向異性適當	對比度大
4	正或負的介電各向異性大	臨界電壓低，消耗電力小 對比度大
5	比電阻大	電壓保持率大，對比度大
6	對紫外線及熱穩定	壽命長

1) 可縮短向液晶單元中注入組成物的時間

組成物的光學各向異性與元件的對比度相關聯。組成物的光學各向異性( $\Delta n$ )與元件的單元間隙( $d$ )的積( $\Delta n \times d$ )

是設計成使對比度為最大。適當的積值依賴於運作模式的種類。VA 模式的元件中為約 0.30  $\mu\text{m}$  至約 0.40  $\mu\text{m}$  的範圍，IPS 模式、或者 FFS 模式的元件中為約 0.20  $\mu\text{m}$  至約 0.30  $\mu\text{m}$  的範圍。此時，對單元間隙小的元件而言較佳為具有大光學各向異性的組成物。組成物的絕對值大的介電各向異性有助於元件的低臨界電壓、小消耗電力及大對比度。因此，較佳為絕對值大的介電各向異性。組成物的大比電阻有助於大電壓保持率，且有助於元件的大對比度。因此，較佳為於初始階段中不僅在室溫下，而且在高溫下亦具有大比電阻的組成物。較佳為於長時間使用後，不僅在室溫下，而且在高溫下亦具有大比電阻的組成物。組成物對紫外線及熱的穩定性與液晶顯示元件的壽命相關聯。當該些穩定性高時，該元件的壽命長。此種特性對於液晶投影儀、液晶電視等所使用的 AM 元件而言較佳。

具有 TN 模式的 AM 元件中使用具有正介電各向異性的組成物。另一方面，具有 VA 模式的 AM 元件中使用具有負介電各向異性的組成物。具有 IPS 模式或者 FFS 模式的 AM 元件中使用具有正或負介電各向異性的組成物。具有 PSA 模式的 AM 元件中使用具有正或負介電各向異性的組成物。具有負介電各向異性的液晶組成物的例子揭示於如下所述的專利文獻 1 至專利文獻 4。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

[專利文獻 1]日本專利特開 2009-035630 號公報



[專利文獻 2]日本專利特開 2008-285570 號公報

[專利文獻 3]日本專利特開 2008-024815 號公報

[專利文獻 4]日本專利特開 2003-327965 號公報

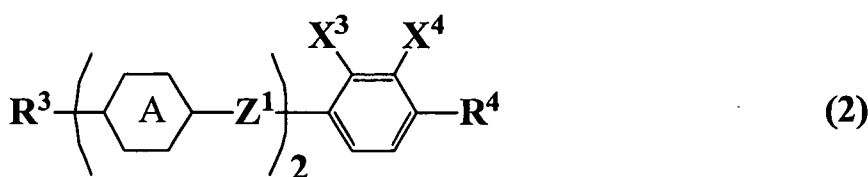
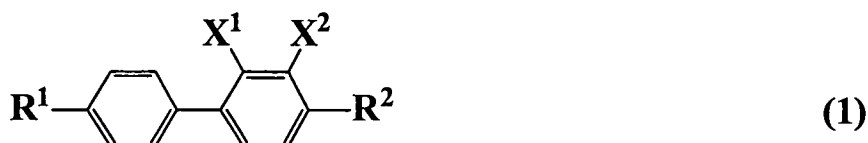
較理想的 AM 元件具有可使用的溫度範圍廣、響應時間短、對比度大、臨界電壓低、電壓保持率大、壽命長等特性。較理想為響應時間短於 1 毫秒。因此，組成物的較理想特性為向列相的高上限溫度、向列相的低下限溫度、小的黏度、適當的光學各向異性、正或負的大介電各向異性、大的比電阻、對紫外線的高穩定性、對熱的高穩定性等。

#### 【發明內容】

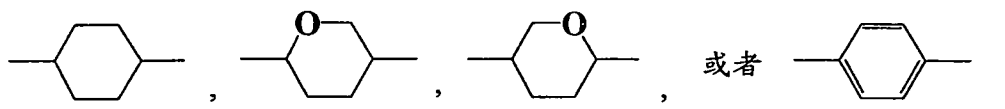
本發明的一目的為一種於向列相的高上限溫度、向列相的低下限溫度、小的黏度、適當的光學各向異性、大的負介電各向異性、大的比電阻、對紫外線的高穩定性、對熱的高穩定性等特性中，滿足至少一種特性的液晶組成物。另一目的是一種關於至少兩種特性具有適當平衡的液晶組成物，尤其是滿足高的上限溫度及小的黏度的液晶組成物。另一目的是一種含有此種組成物的液晶顯示元件。另一目的是一種具有為小的光學各向異性、或者大的光學各向異性的適當光學各向異性、大的負介電各向異性、對紫外線的高穩定性等特性的組成物，以及具有短的響應時間、大的電壓保持率、大的對比度、長壽命等特性的 AM 元件。

本發明是一種含有作為第一成分的選自式(1)所表示

的化合物組群中的至少一種化合物、以及作為第二成分的選自式(2)所表示的化合物組群中的至少一種化合物，而且具有負的介電各向異性的液晶組成物以及含有該組成物的液晶顯示元件。



其中， $\text{R}^1$ 、 $\text{R}^2$ 、 $\text{R}^3$  及  $\text{R}^4$  獨立地為碳數 1 至 12 的烷基、碳數 1 至 12 的烷氧基、或者碳數 2 至 12 的烯基；環 A 為



$\text{X}^1$ 、 $\text{X}^2$ 、 $\text{X}^3$  及  $\text{X}^4$  獨立地為氟或者氯； $\text{Z}^1$  為單鍵、伸乙基、或者亞甲氧基；而且，式(2)中兩個環 A 的至少一個為



或者兩個  $\text{Z}^1$  的至少一個為亞甲氧基。

### [發明的效果]

本發明的優點為一種於向列相的高上限溫度、向列相的低下限溫度、小的黏度、適當的光學各向異性、大的負介電各向異性、大的比電阻、對紫外線的高穩定性、對熱的高穩定性等特性中，滿足至少一種特性的液晶組成物。本發明的一方面為關於至少兩種特性具有適當平衡的液晶組成物。另一方面為含有此種組成物的液晶顯示元件。另一方面為具有適當的光學各向異性、大的負介電各向異性、對紫外線的高穩定性等組成物，而且提供一種具有短的響應時間、大的電壓保持率、大的對比度、長壽命等的 AM 元件。

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，作詳細說明如下。

### 【實施方式】

本說明書中的用語的使用方法如下所述。有時將本發明的液晶組成物或者本發明的液晶顯示元件分別簡稱為「組成物」或者「元件」。液晶顯示元件是液晶顯示面板及液晶顯示模組的總稱。「液晶性化合物」是表示具有向列相、層列相等液晶相的化合物或者雖不具有液晶相但作為組成物的成分有用的化合物。該有用的化合物具有例如 1,4-伸環己基 (1,4-cyclohexylene) 或 1,4-伸苯基 (1,4-phenylene) 之類的六員環，其分子結構為棒狀 (rod like)。光學活性化合物以及可聚合的化合物有時添加於組成物中。即便該些化合物為液晶性化合物，在此亦分類為

添加物。有時將選自式(1)所表示的化合物組群中的至少一種化合物簡稱為「化合物(1)」。「化合物(1)」是表示式(1)所表示的一種化合物或者兩種以上的化合物。對於其他化學式所表示的化合物亦同樣。「任意的」是表示不僅是位置，而且個數亦可自由選擇。

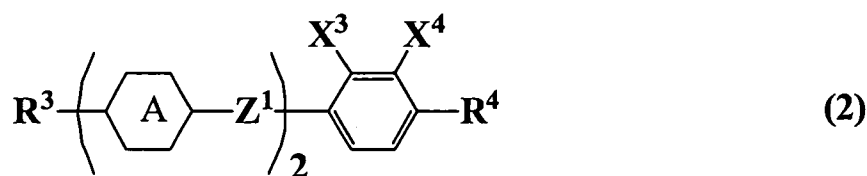
有時將向列相的上限溫度簡稱為「上限溫度」。有時將向列相的下限溫度簡稱為「下限溫度」。「比電阻大」是表示，組成物於初始階段中不僅在室溫下，而且在接近向列相的上限溫度的溫度下亦具有大的比電阻，並且於長時間使用後不僅在室溫下，而且在接近向列相的上限溫度的溫度下亦具有大的比電阻。「電壓保持率大」是表示，元件於初始階段中不僅在室溫下，而且在接近向列相的上限溫度的溫度下亦具有大的電壓保持率，並且於長時間使用後不僅在室溫下，而且在接近向列相的上限溫度的溫度下亦具有大的電壓保持率。當對光學各向異性等特性進行說明時，使用以實例中記載的測定方法所獲得的值。第一成分為一種化合物或者兩種以上的化合物。「第一成分的比例」是以基於液晶組成物的總重量的第一成分的重量百分率(wt%)來表示。對於第二成分的比例等亦同樣。組成物中所混合的添加物的比例是以基於液晶組成物的總重量的重量百分率(wt%)或者重量百萬分率(ppm)來表示。

成分化合物的化學式中，將  $R^1$  的記號用於多種化合物。該些化合物中的任意兩種化合物中， $R^1$  可選擇的基團可相同，亦可不同。例如，有化合物(1)的  $R^1$  為乙基，

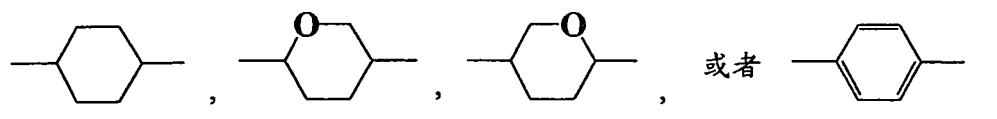
且化合物 (1-1) 的  $R^1$  為乙基的情況。亦有化合物 (1) 的  $R^1$  為乙基，而化合物 (1-1) 的  $R^1$  為丙基的情況。該規則亦適用於  $R^2$ 、 $Z^1$  等。

本發明為下述項目等。

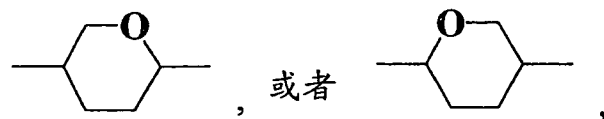
1. 一種液晶組成物，含有作為第一成分的選自式 (1) 所表示的化合物組群中的至少一種化合物、以及作為第二成分的選自式 (2) 所表示的化合物組群中的至少一種化合物，而且具有負的介電各向異性：



其中， $R^1$ 、 $R^2$ 、 $R^3$  及  $R^4$  獨立地為碳數 1 至 12 的烷基、碳數 1 至 12 的烷氧基、或者碳數 2 至 12 的烯基；環 A 為

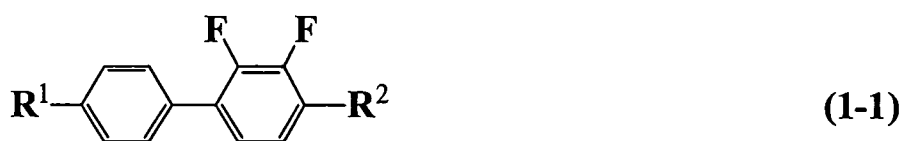


$X^1$ 、 $X^2$ 、 $X^3$  及  $X^4$  獨立地為氟或者氯； $Z^1$  為單鍵、伸乙基、或者亞甲氧基；而且，式 (2) 中，兩個環 A 的至少一個為



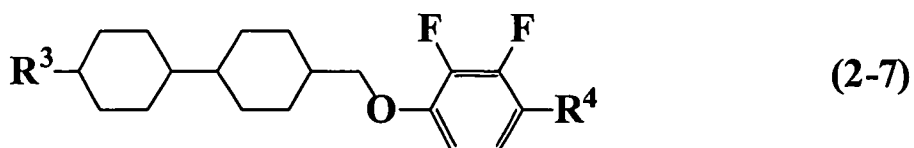
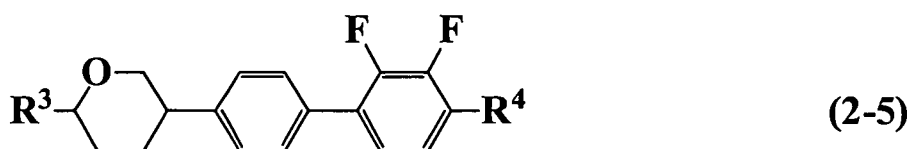
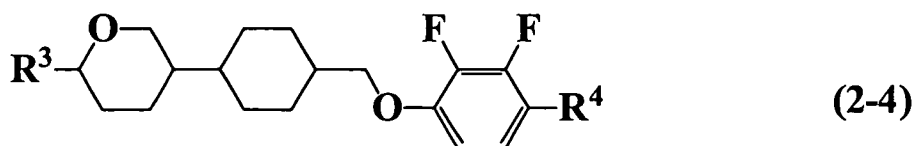
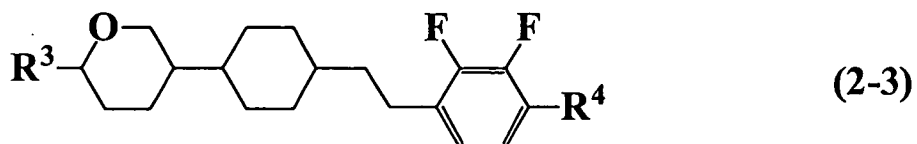
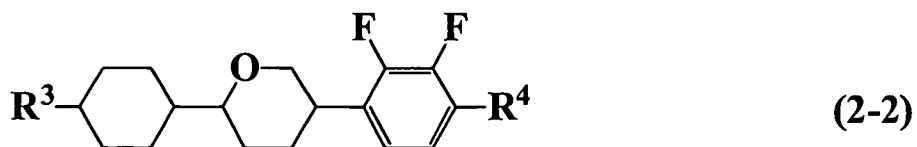
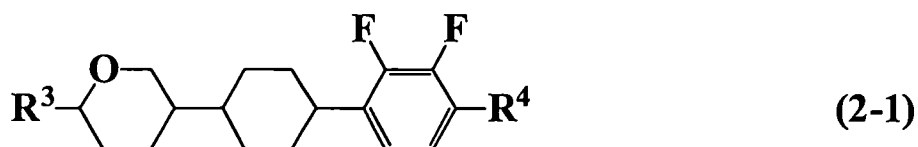
或者兩個  $Z^1$  的至少一個為亞甲氧基。

2. 如第 1 項所述之液晶組成物，其中上述第一成分為選自式 (1-1) 所表示的化合物組群中的至少一種化合物：



其中， $R^1$  及  $R^2$  獨立地為碳數 1 至 12 的烷基、碳數 1 至 12 的烷氧基、或者碳數 2 至 12 的烯基。

3. 如第 1 項或第 2 項所述之液晶組成物，其中上述第二成分為選自式 (2-1) 至式 (2-7) 所表示的化合物組群中的至少一種化合物：



其中， $R^3$  及  $R^4$  獨立地為碳數 1 至 12 的烷基、碳數 1 至 12 的烷氧基、或者碳數 2 至 12 的烯基。

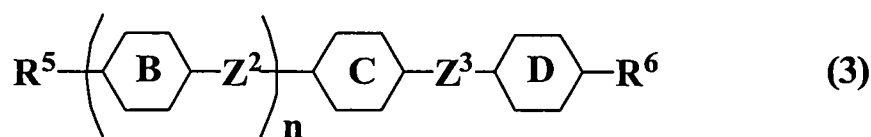
4. 如第 3 項所述之液晶組成物，其中上述第二成分為選自式 (2-2) 所表示的化合物組群中的至少一種化合物。

5. 如第 3 項所述之液晶組成物，其中上述第二成分為選自式 (2-6) 所表示的化合物組群中的至少一種化合物。

6. 如第 3 項所述之液晶組成物，其中上述第二成分為選自式 (2-7) 所表示的化合物組群中的至少一種化合物。

7. 如第 1 項至第 6 項中任一項所述之液晶組成物，其中基於液晶組成物的總重量，上述第一成分的比例為 5 重量百分比 (wt%) 至 50 wt% 的範圍，而且上述第二成分的比例為 10 wt% 至 95 wt% 的範圍。

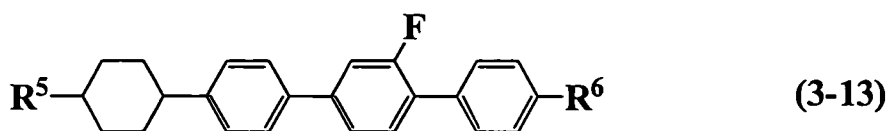
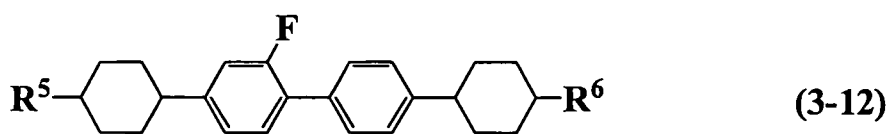
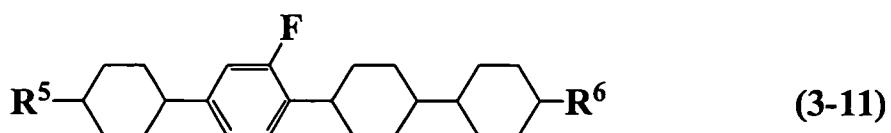
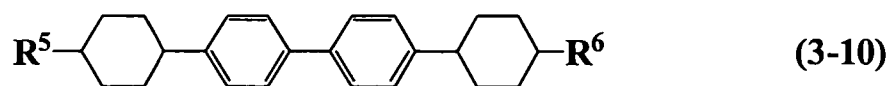
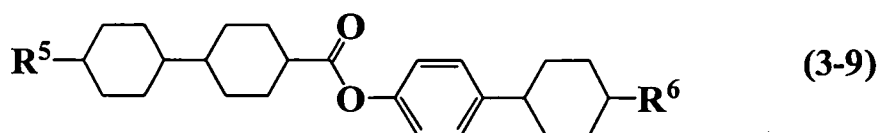
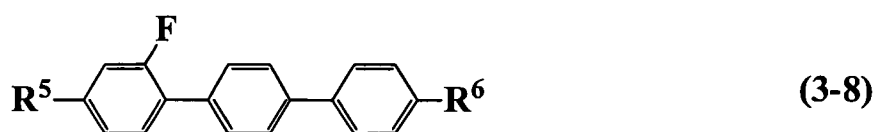
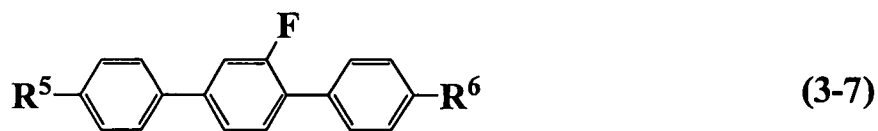
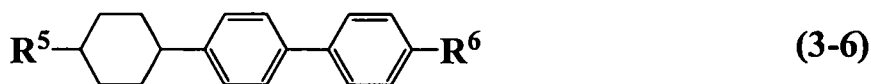
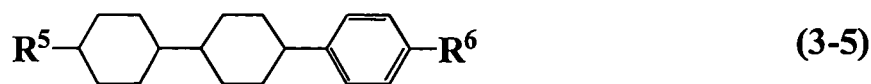
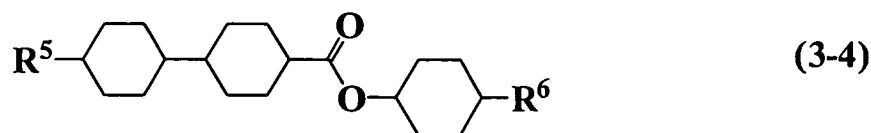
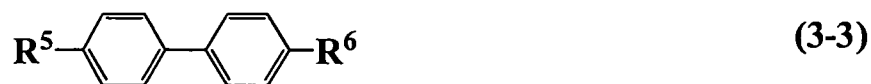
8. 如第 1 項至第 7 項中任一項所述之液晶組成物，其中更含有選自式 (3) 所表示的化合物組群中的至少一種化合物作為第三成分：



其中， $R^5$  及  $R^6$  獨立地為碳數 1 至 12 的烷基、碳數 1 至 12 的烷氧基、碳數 2 至 12 的烯基、或者任意的氫經氟取代的碳數 2 至 12 的烯基；環 B、環 C 及環 D 獨立地為 1,4-伸環己基、1,4-伸苯基、2-氟-1,4-伸苯基、或者 3-氟-1,4-伸苯基； $Z^2$  及  $Z^3$  獨立地為單鍵、伸乙基、亞甲氧基、或者羰氧基； $n$  為 0、1 或 2。

9. 如第 8 項所述之液晶組成物，其中上述第三成分為選自式 (3-1) 至式 (3-13) 所表示的化合物組群中的至少一種化合物：





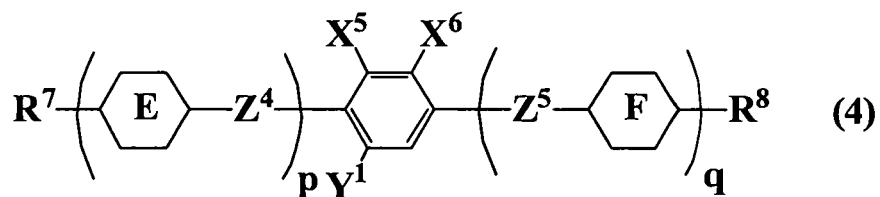
其中， $R^5$  及  $R^6$  獨立地為碳數 1 至 12 的烷基、碳數 1 至 12 的烷氧基、碳數 2 至 12 的烯基、或者任意的氫經氟取代的碳數 2 至 12 的烯基。

10. 如第 9 項所述之液晶組成物，其中上述第三成分為選自式(3-1)所表示的化合物組群中的至少一種化合物。

11. 如第 9 項所述之液晶組成物，其中上述第三成分為選自式(3-8)所表示的化合物組群中的至少一種化合物。

12. 如第 8 項至第 11 項中任一項所述之液晶組成物，其中基於液晶組成物的總重量，上述第三成分的比例為 10 wt% 至 85 wt% 的範圍。

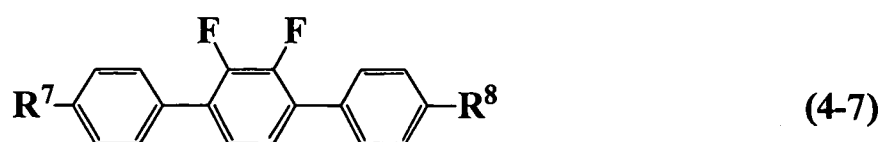
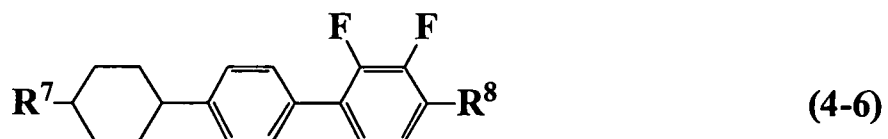
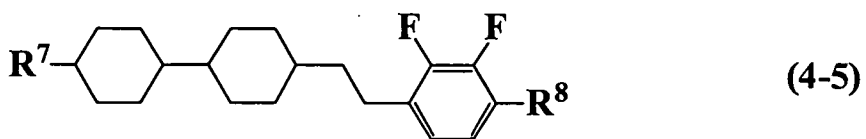
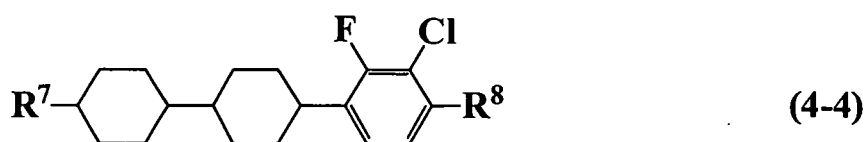
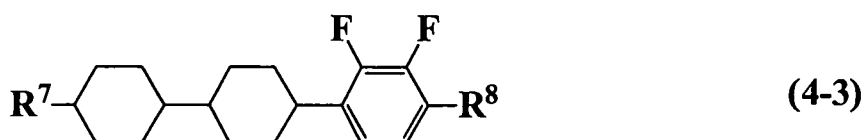
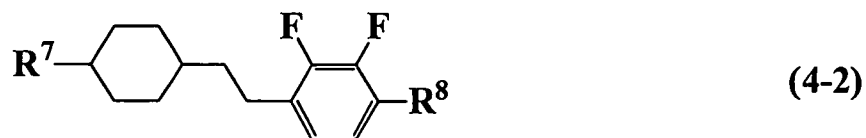
13. 如第 1 項至第 12 項中任一項所述之液晶組成物，其中更含有選自式(4)所表示的化合物組群中的至少一種化合物作為第四成分：



其中， $R^7$  及  $R^8$  獨立地為碳數 1 至 12 的烷基、碳數 1 至 12 的烷氧基、或者碳數 2 至 12 的烯基；環 E 及環 F 獨立地為 1,4-伸環己基或者 1,4-伸苯基； $Z^4$  及  $Z^5$  獨立地為單鍵、伸乙基、或者羰氧基； $X^5$  及  $X^6$  獨立地為氟或者氯； $Y^1$  為氫或者甲基； $p$  為 1 或 2， $q$  為 0 或 1；而且，當  $p$  為 1，且  $q$  為 0 時，環 E 為 1,4-伸環己基。

14. 如第 13 項所述之液晶組成物，其中上述第四成分

為選自式 (4-1) 至式 (4-7) 所表示的化合物組群中的至少一種化合物：

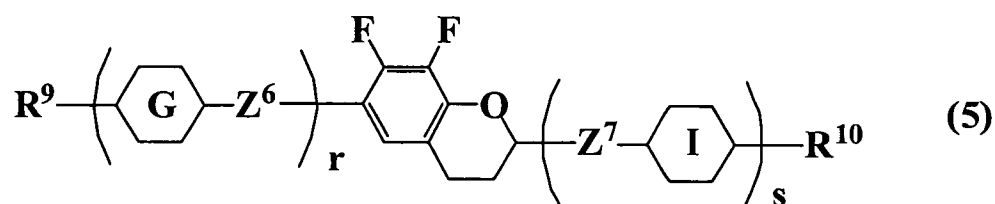


其中， $R^7$  及  $R^8$  獨立地為碳數 1 至 12 的烷基、碳數 1 至 12 的烷氧基、或者碳數 2 至 12 的烯基。

15. 如第 14 項所述之液晶組成物，其中上述第四成分為選自式 (4-3) 所表示的化合物組群中的至少一種化合物。

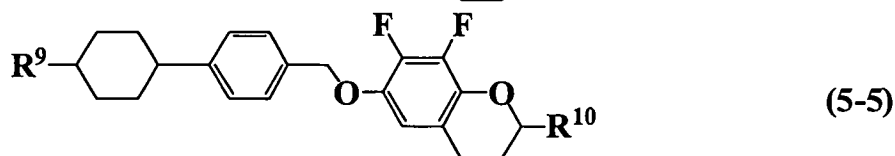
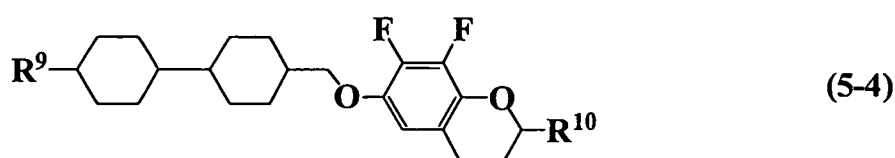
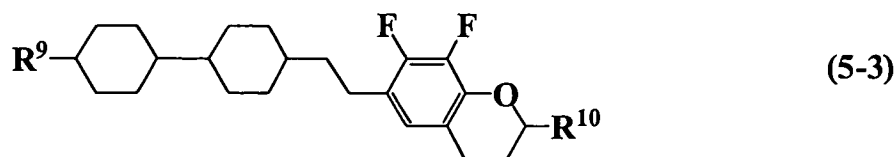
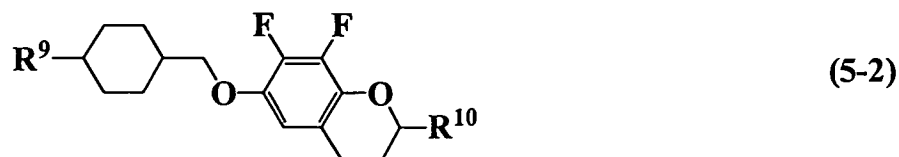
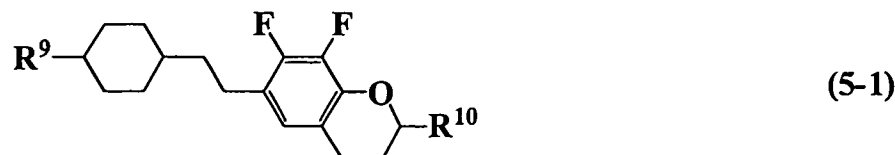
16. 如第 13 項至第 15 項中任一項所述之液晶組成物，其中基於液晶組成物的總重量，上述第四成分的比例為 5 wt% 至 40 wt% 的範圍。

17. 如第 1 項至第 16 項中任一項所述之液晶組成物，其中更含有選自式 (5) 所表示的化合物組群中的至少一種化合物作為第五成分：



其中， $R^9$  及  $R^{10}$  獨立地為碳數 1 至 12 的烷基、碳數 1 至 12 的烷氧基、或者碳數 2 至 12 的烯基；環 G 及環 I 獨立地為 1,4-伸環己基、或者 1,4-伸苯基； $Z^6$  及  $Z^7$  獨立地為單鍵、伸乙基、亞甲氧基、或者羰氧基； $r$  為 0、1 或 2， $s$  為 0 或 1，而且， $r$  與  $s$  的和為 1 或 2。

18. 如第 17 項所述之液晶組成物，其中上述第五成分為選自式 (5-1) 至式 (5-5) 所表示的化合物組群中的至少一種化合物：



其中， $R^9$  及  $R^{10}$  獨立地為碳數 1 至 12 的烷基、碳數 1 至 12 的烷氧基、或者碳數 2 至 12 的烯基。

19. 如第 18 項所述之液晶組成物，其中上述第五成分為選自式(5-4)所表示的化合物組群中的至少一種化合物。

20. 如第 17 項至第 19 項中任一項所述之液晶組成物，其中基於液晶組成物的總重量，上述第五成分的比例為 5 wt% 至 30 wt% 的範圍。

21. 如第 1 項至第 20 項中任一項所述之液晶組成物，其中向列相的上限溫度為  $70^{\circ}\text{C}$  以上，波長 589 nm 下的光學各向異性 ( $25^{\circ}\text{C}$ ) 為 0.08 以上，而且頻率 1 kHz 下的介電各向異性 ( $25^{\circ}\text{C}$ ) 為 -2 以下。

22. 一種液晶顯示元件，含有如第 1 項至第 21 項中任

一項所述之液晶組成物。

23. 如第 22 項所述之液晶顯示元件，其中該液晶顯示元件的運作模式為 VA 模式、IPS 模式、FFS 模式、或者 PSA 模式，液晶顯示元件的驅動方式為主動矩陣方式。

本發明亦包括如下各項。1) 更含有光學活性化合物的上述組成物；2) 更含有抗氧化劑、紫外線吸收劑、消泡劑等添加物的上述組成物；3) 含有上述組成物的 AM 元件；4) 含有上述組成物，而且具有 TN、ECB、OCB、IPS、FFS、VA、或者 PSA 模式的元件；5) 含有上述組成物的穿透型元件；6) 將上述組成物作為具有向列相的組成物的使用；7) 藉由在上述組成物中添加光學活性化合物而作為光學活性組成物的使用。

以如下順序對本發明的組成物進行說明。第一，對組成物中的成分化合物的構成進行說明。第二，對成分化合物的主要特性及該化合物給組成物帶來的主要效果進行說明。第三，對組成物中的成分的組合、成分的較佳比例以及其根據進行說明。第四，對成分化合物的較佳形態進行說明。第五，列出成分化合物的具體例子。第六，對亦可混合於組成物中的添加物進行說明。第七，對成分化合物的合成法進行說明。最後，對組成物的用途進行說明。

第一，對組成物中的成分化合物的構成進行說明。本發明的組成物被分類為組成物 A 與組成物 B。組成物 A 亦可更含有其他的液晶性化合物、添加物、雜質等。「其他的液晶性化合物」是與化合物(1)、化合物(2)、化合物(3)、

化合物(4)以及化合物(5)不同的液晶性化合物。此種化合物是為了進一步調整特性的目的而混合於組成物中。其他的液晶性化合物中，就對熱或紫外線的穩定性的觀點而言，氰基化合物較佳為少量。氰基化合物的尤佳比例為0 wt%。添加物為光學活性化合物、抗氧化劑、紫外線吸收劑、色素、消泡劑、可聚合的化合物、聚合起始劑等。雜質是於成分化合物的合成等步驟中混入的化合物等。即便該化合物為液晶性化合物，在此亦分類為雜質。

組成物B實質上僅包含選自化合物(1)、化合物(2)、化合物(3)、化合物(4)以及化合物(5)中的化合物。「實質上」是指，組成物雖亦可含有添加物及雜質，但不含與該些化合物不同的液晶性化合物。組成物B與組成物A相比較，成分數少。就降低成本的觀點而言，組成物B優於組成物A。就可藉由混合其他的液晶性化合物來進一步調整物性的觀點而言，組成物A優於組成物B。

第二，對成分化合物的主要特性及該化合物給組成物的特性帶來的主要效果進行說明。基於本發明的效果，將成分化合物的主要特性歸納於表2中。表2的記號中，L是指大或高，M是指中等程度的，S是指小或低。記號L、M、S是基於成分化合物之間的定性比較的分類，0(零)是表示值大致為零。

表 2. 化合物的特性

化合物	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
上限溫度	M	M~L	M~L	M	M~L
黏度	M	M~L	S~M	M~L	M~L
光學各向異性	L	M	S~L	M~L	M~L
介電各向異性	L <sup>1)</sup>	L <sup>1)</sup>	0	L <sup>1)</sup>	L <sup>1)</sup>
比電阻	L	L	L	L	L

1) 介電各向異性的值為負，記號表示絕對值的大小。

當將成分化合物混合於組成物中時，成分化合物給組成物的特性帶來的主要效果如下所述。化合物(1)提高上限溫度，提高光學各向異性，且提高介電各向異性的絕對值。化合物(2)提高介電各向異性的絕對值，降低下限溫度。化合物(3)提高光學各向異性，降低黏度，且降低下限溫度。化合物(4)提高介電各向異性的絕對值，調節適當的光學各向異性，且降低下限溫度。化合物(5)提高介電各向異性的絕對值，降低下限溫度。

第三，對組成物中的成分的組合、成分的較佳比例以及其根據進行說明。組成物中的成分的組合為第一成分+第二成分、第一成分+第二成分+第三成分、第一成分+第二成分+第四成分、第一成分+第二成分+第五成分、第一成分+第二成分+第三成分+第四成分、第一成分+第二成分+第三成分+第五成分、第一成分+第二成分+第四成分+第五成分以及第一成分+第二成分+第三成分+第四成分+第五成分。

為了提高上限溫度，或者為了降低黏度，組成物中的成分的較佳組合為第一成分+第二成分+第三成分，為了提高介電各向異性的絕對值，為了降低黏度，或者為了降



低下限溫度，組成物中的成分的較佳組合為第一成分+第二成分+第三成分+第四成分。

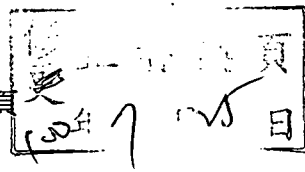
為了提高光學各向異性，以及為了提高介電各向異性的絕對值，第一成分的較佳比例約為 5 wt%以上；為了降低下限溫度，第一成分的較佳比例約為 50 wt%以下。尤佳比例為約 8 wt%至約 40 wt%的範圍。特佳比例為約 10 wt%至約 30 wt%的範圍。

為了提高介電各向異性的絕對值，第二成分的較佳比例約為 10 wt%以上；為了降低下限溫度，第二成分的較佳比例約為 95 wt%以下。為了降低黏度，尤佳比例為約 15 wt%至約 80 wt%的範圍。特佳比例為約 20 wt%至約 60 wt%的範圍。

為了提高光學各向異性以及為了降低黏度，第三成分的較佳比例約為 10 wt%以上；為了降低下限溫度，第三成分的較佳比例約為 85 wt%以下。尤佳比例為約 30 wt%至約 80 wt%的範圍。特佳比例為約 50 wt%至約 70 wt%的範圍。

為了提高介電各向異性的絕對值，第四成分的較佳比例為 5 wt%以上；為了降低下限溫度，第四成分的較佳比例約為 40 wt%以下。尤佳比例為約 10 wt%至約 35 wt%的範圍。特佳比例為約 15 wt%至約 30 wt%的範圍。

為了降低黏度，第五成分的較佳比例約為 5 wt%以上；為了降低下限溫度，第五成分的較佳比例約為 30 wt%以下。尤佳比例為約 10 wt%至約 25 wt%的範圍。特佳比



例為約 15 wt% 至約 20 wt% 的範圍。

第四，對成分化合物的較佳形態進行說明。

$R^1$ 、 $R^2$ 、 $R^3$ 、 $R^4$ 、 $R^7$ 、 $R^8$ 、 $R^9$  及  $R^{10}$  獨立地為碳數 1 至 12 的烷基、碳數 1 至 12 的烷氧基、或者碳數 2 至 12 的烯基， $R^5$  及  $R^6$  獨立地為碳數 1 至 12 的烷基、碳數 1 至 12 的烷氧基、碳數 2 至 12 的烯基、或者任意的氫經氟取代的碳數 2 至 12 的烯基。

為了降低下限溫度，或者為了降低黏度，較佳的  $R^1$ 、 $R^3$ 、 $R^5$ 、 $R^6$ 、 $R^7$  或  $R^9$  為碳數 1 至 12 的烷基、或者碳數 2 至 12 的烯基。為了提高介電各向異性的絕對值，較佳的  $R^2$ 、 $R^4$ 、 $R^8$  或  $R^{10}$  為碳數 1 至 12 的烷氧基。為了提高對紫外線或熱的穩定性，尤佳的  $R^1$ 、 $R^2$ 、 $R^3$ 、 $R^4$ 、 $R^5$ 、 $R^6$ 、 $R^7$ 、 $R^8$ 、 $R^9$  或  $R^{10}$  為碳數 1 至 12 的烷基。

較佳的烷基為甲基、乙基、丙基、丁基、戊基、己基、庚基、或者辛基。為了降低黏度，尤佳的烷基為乙基、丙基、丁基、戊基、或者庚基。

較佳的烷氧基為甲氧基、乙氧基、丙氧基、丁氧基、戊氧基、己氧基、或者庚氧基。為了降低黏度，尤佳的烷氧基為甲氧基或者乙氧基。

較佳的烯基為乙烯基、1-丙烯基、2-丙烯基、1-丁烯基、2-丁烯基、3-丁烯基、1-戊烯基、2-戊烯基、3-戊烯基、4-戊烯基、1-己烯基、2-己烯基、3-己烯基、4-己烯基、或者 5-己烯基。為了降低黏度，尤佳的烯基為乙烯基、1-丙烯基、3-丁烯基、或者 3-戊烯基。該些烯基中的  $-CH=CH-$

的較佳立體構型依賴於雙鍵的位置。就為了降低黏度等而言，如 1-丙烯基、1-丁烯基、1-戊烯基、1-己烯基、3-戊烯基、3-己烯基之類的烯基中較佳為反式構型。如 2-丁烯基、2-戊烯基、2-己烯基之類的烯基中較佳為順式構型。該些烯基中，直鏈烯基亦優於支鏈烯基。

任意的氫經氟取代的烯基的較佳例子為 2,2-二氟乙烯基、3,3-二氟-2-丙烯基、4,4-二氟-3-丁烯基、5,5-二氟-4-戊烯基及 6,6-二氟-5-己烯基。為了降低黏度，尤佳的例子為 2,2-二氟乙烯基及 4,4-二氟-3-丁烯基。

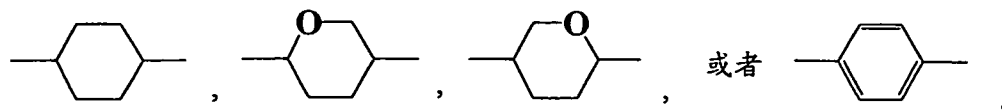
烷基不包括環狀烷基。烷氧基不包括環狀烷氧基。烯基不包括環狀烯基。

$n$  為 0、1 或 2。為了提高上限溫度，較佳的  $n$  為 1 或 2；為了降低黏度，較佳的  $n$  為 0。

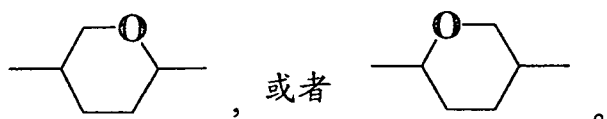
$p$  為 1 或 2。為了提高上限溫度，較佳的  $p$  為 2；為了降低黏度，較佳的  $p$  為 1。 $q$  為 0 或 1。為了降低下限溫度，較佳的  $q$  為 1；為了降低黏度，較佳的  $q$  為 0。

$r$  為 0、1 或 2， $s$  為 0 或 1，而且， $r$  與  $s$  的和為 1 或 2。為了提高上限溫度，較佳的  $r$  為 2；為了降低黏度，較佳的  $r$  為 1。為了降低下限溫度，較佳的  $s$  為 0。為了提高上限溫度，較佳的  $r$  與  $s$  的和為 2。

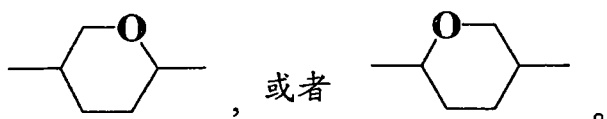
環 A 為



其中，兩個環 A 可相同，亦可不同，當兩個  $Z^1$  的至少一個不為亞甲氧基時，兩個環 A 的至少一個為



為了提高光學各向異性，較佳的環 A 為 1,4-伸苯基；  
為了提高介電各向異性的絕對值，較佳的環 A 為



環 B、環 C 及環 D 獨立地為 1,4-伸環己基、1,4-伸苯基、2-氟-1,4-伸苯基、或者 3-氟-1,4-伸苯基，其中，當  $n$  為 2 時的兩個環 B 可相同，亦可不同。為了提高上限溫度，較佳的環 B、環 C、或環 D 為 1,4-伸環己基；為了提高光學各向異性，較佳的環 B、環 C、或環 D 為 1,4-伸苯基。

環 E 及環 F 獨立地為 1,4-伸環己基、或者 1,4-伸苯基，其中，當  $p$  為 2 時的兩個環 E 可相同，亦可不同，當  $p$  為 1，且  $q$  為 0 時，環 E 為 1,4-伸環己基。為了提高上限溫度，較佳的環 E 或環 F 為 1,4-伸環己基；為了降低下限溫度，較佳的環 E 或環 F 為 1,4-伸苯基。

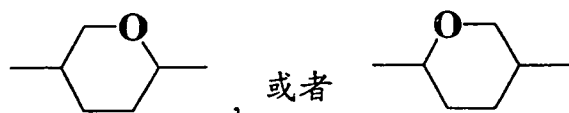
環 G 及環 I 獨立地為 1,4-伸環己基或者 1,4-伸苯基，其中，當  $r$  為 2 時的兩個環 G 可相同，亦可不同。為了提

高上限溫度，較佳的環 G 或環 I 為 1,4-伸環己基；為了降低下限溫度，較佳的環 G 或環 I 為 1,4-伸苯基。

$X^1$ 、 $X^2$ 、 $X^3$ 、 $X^4$ 、 $X^5$  及  $X^6$  獨立地為氟或者氯。為了降低黏度，較佳的  $X^1$ 、 $X^2$ 、 $X^3$ 、 $X^4$ 、 $X^5$ 、或者  $X^6$  為氟。

$Y^1$  為氫或者甲基。為了降低黏度，較佳的  $Y^1$  為氫；為了提高對紫外線、熱等的穩定性，較佳的  $Y^1$  為甲基。

$Z^1$  為單鍵、伸乙基、或者亞甲氧基，其中，兩個  $Z^1$  可相同，亦可不同，當兩個環 A 的至少一個不為



時，兩個  $Z^1$  的至少一個為亞甲氧基。為了降低黏度，較佳的  $Z^1$  為單鍵或伸乙基；為了提高介電各向異性的絕對值，較佳的  $Z^1$  為亞甲氧基。

$Z^2$  及  $Z^3$  獨立地為單鍵、伸乙基、亞甲氧基、或者羰氧基，當  $n$  為 2 時的兩個  $Z^2$  可相同，亦可不同。為了降低黏度，較佳的  $Z^2$  或  $Z^3$  為單鍵；為了提高介電各向異性，較佳的  $Z^2$  或  $Z^3$  為亞甲氧基或者羰氧基。

$Z^4$  及  $Z^5$  獨立地為單鍵、伸乙基、或者羰氧基，當  $p$  為 2 時的兩個  $Z^4$  可相同，亦可不同。為了降低黏度，較佳的  $Z^4$  或  $Z^5$  為單鍵。

$Z^6$  及  $Z^7$  獨立地為單鍵、伸乙基、亞甲氧基、或者羰氧基，當  $r$  為 2 時的兩個  $Z^6$  可相同，亦可不同。為了降低黏度，較佳的  $Z^6$  或  $Z^7$  為單鍵；為了提高介電各向異性，較

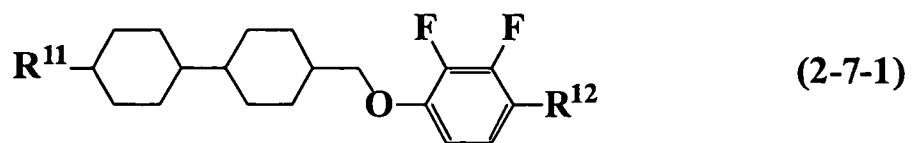
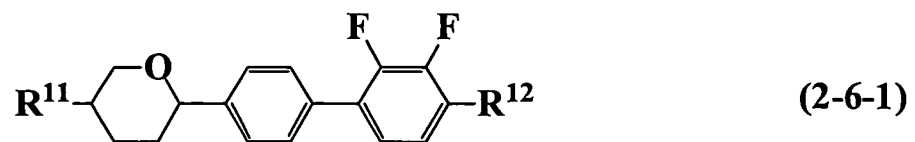
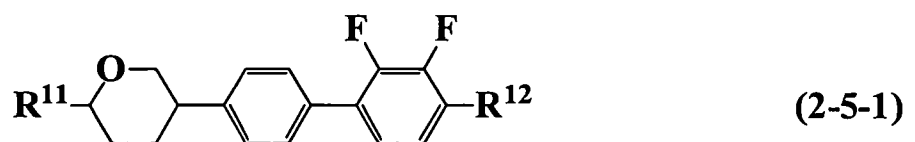
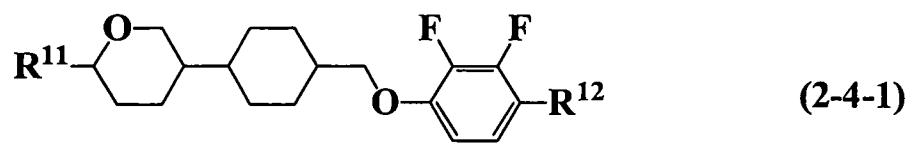
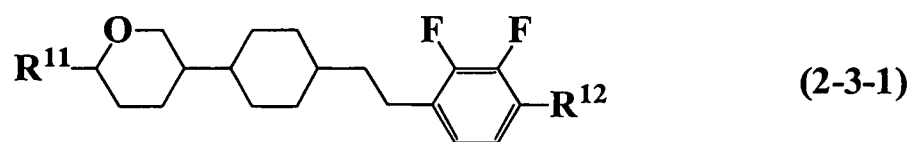
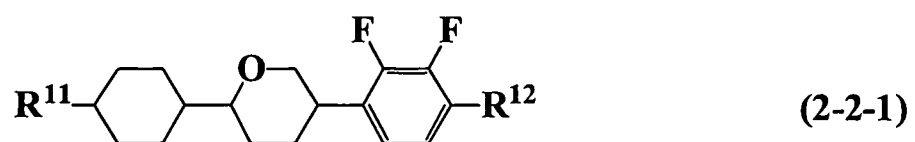
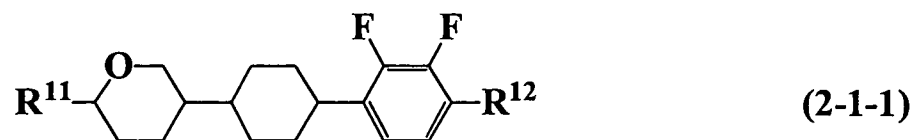
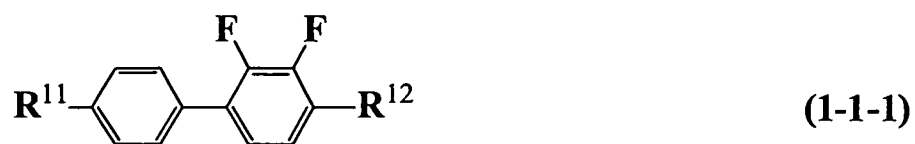
佳的  $Z^6$  或  $Z^7$  為亞甲氧基或者羰氧基。

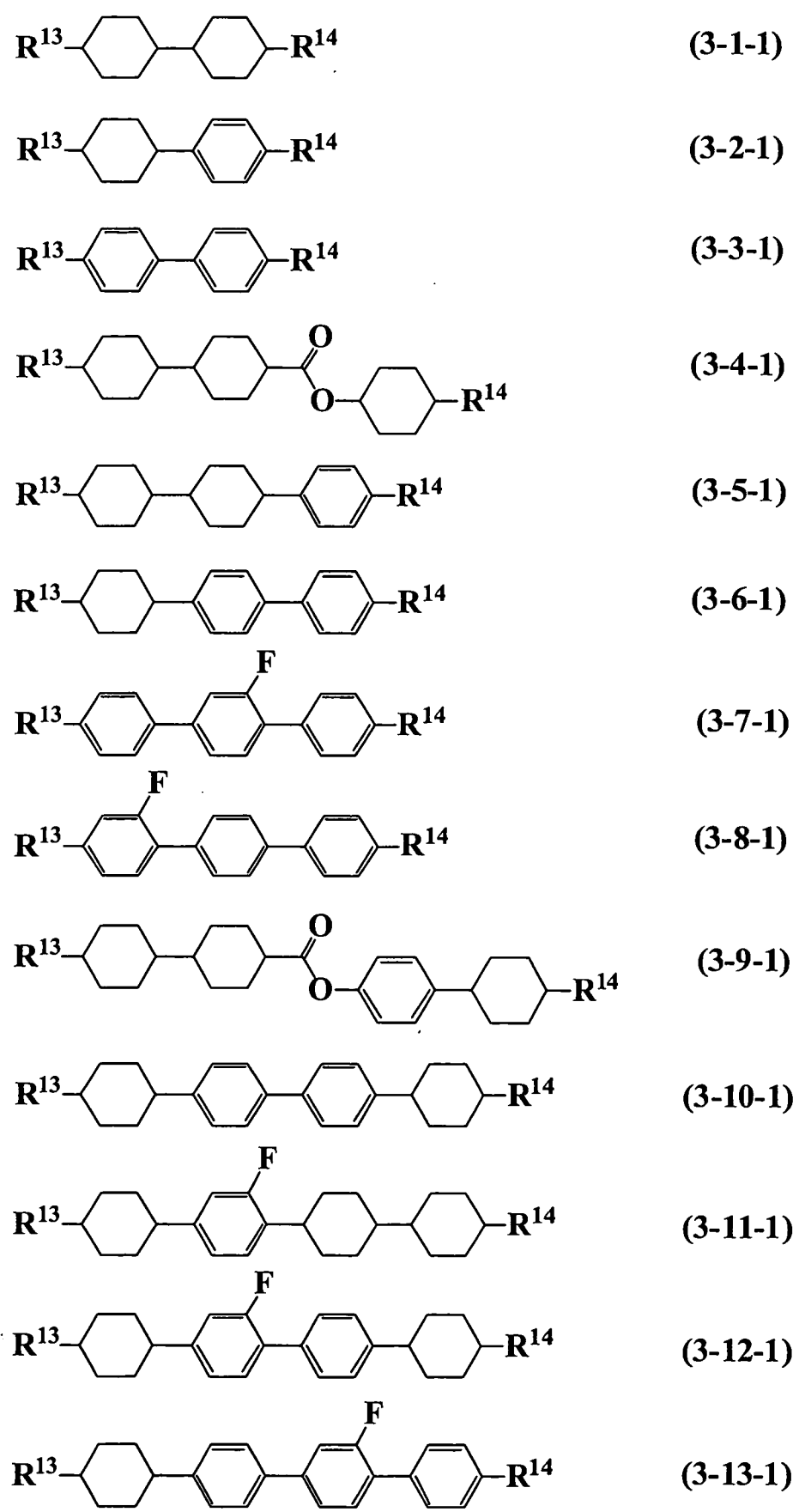
第五，列出成分化合物的具體例子。

下述較佳化合物中， $R^{11}$  及  $R^{13}$  獨立地為具有碳數 1 至 12 的直鏈烷基或者具有碳數 2 至 12 的直鏈烯基。 $R^{12}$  為具有碳數 1 至 12 的直鏈烷基或者具有碳數 1 至 12 的直鏈烷氧基。 $R^{14}$  為具有碳數 1 至 12 的直鏈烷基、具有碳數 1 至 12 的直鏈烷氧基、具有碳數 2 至 12 的直鏈烯基、或者任意的氫經氟取代的具有碳數 2 至 12 的直鏈烯基。為了提高上限溫度，該些化合物中與 1,4-伸環己基相關的立體構型是反式構型亦優於順式構型。

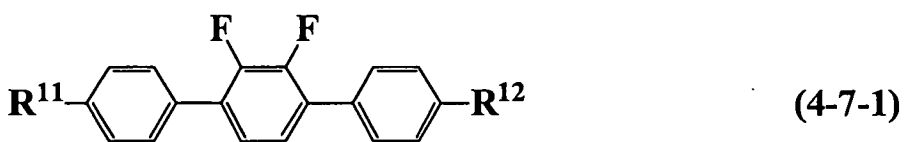
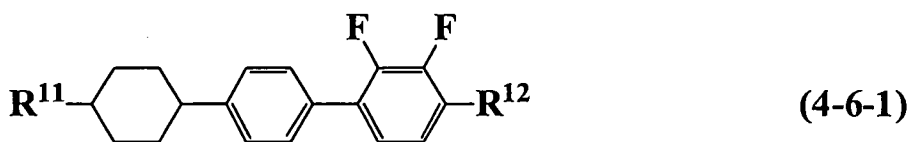
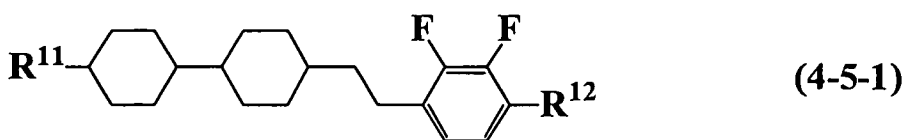
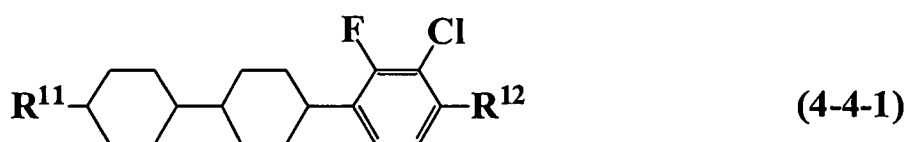
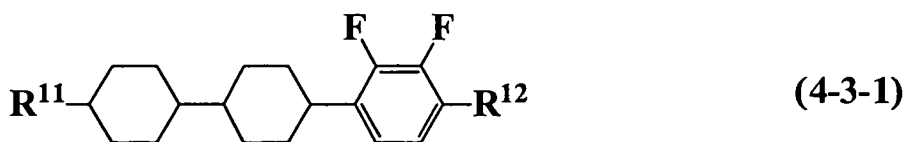
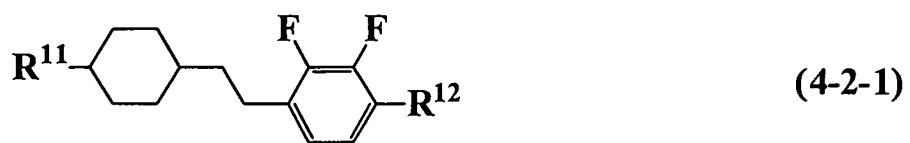
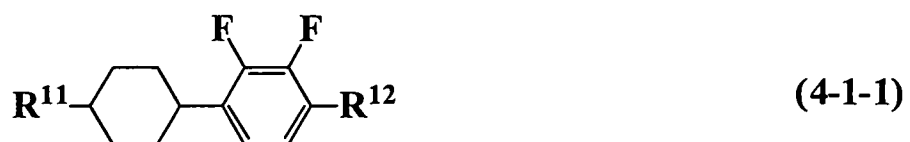
較佳的化合物 (1) 為化合物 (1-1-1)。較佳的化合物 (2) 為化合物 (2-1-1) 至化合物 (2-7-1)。尤佳的化合物 (2) 為化合物 (2-1-1)、化合物 (2-2-1) 以及化合物 (2-5-1) 至化合物 (2-7-1)。特佳的化合物 (2) 為化合物 (2-2-1)、化合物 (2-6-1) 以及化合物 (2-7-1)。較佳的化合物 (3) 為化合物 (3-1-1) 至化合物 (3-13-1)。尤佳的化合物 (3) 為化合物 (3-1-1) 至化合物 (3-3-1) 以及化合物 (3-7-1) 至化合物 (3-13-1)。特佳的化合物 (3) 為化合物 (3-1-1)、化合物 (3-8-1)、化合物 (3-9-1) 以及化合物 (3-13-1)。較佳的化合物 (4) 為化合物 (4-1-1) 至化合物 (4-7-1)。尤佳的化合物 (4) 為化合物 (4-1-1) 至化合物 (4-3-1)、化合物 (4-5-1) 以及化合物 (4-6-1)。特佳的化合物 (4) 為化合物 (4-3-1) 以及化合物 (4-6-1)。較佳的化合物 (5) 為化合物 (5-1-1) 至化合物 (5-5-1)。尤佳的化合物 (5)

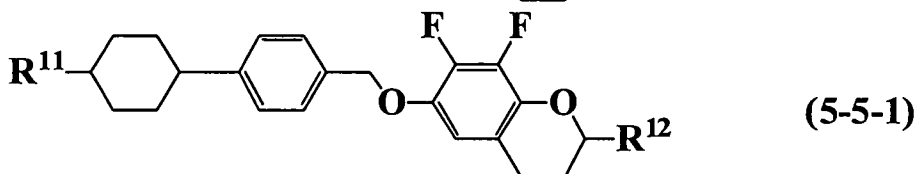
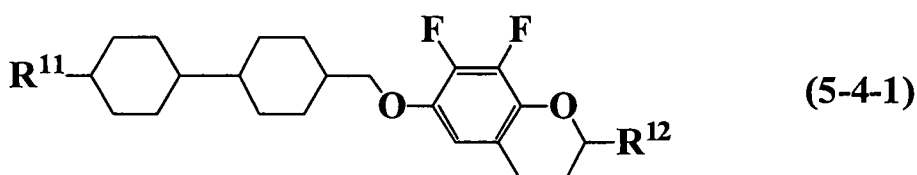
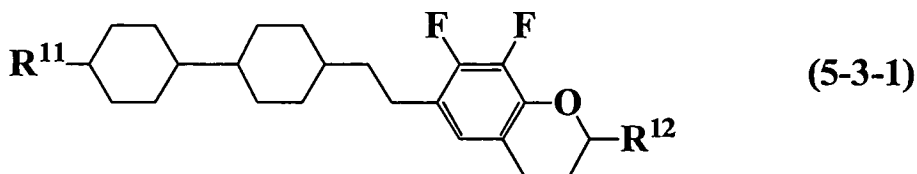
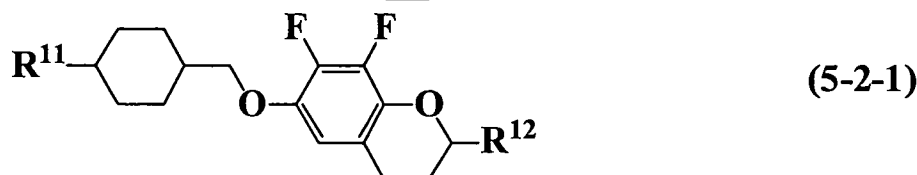
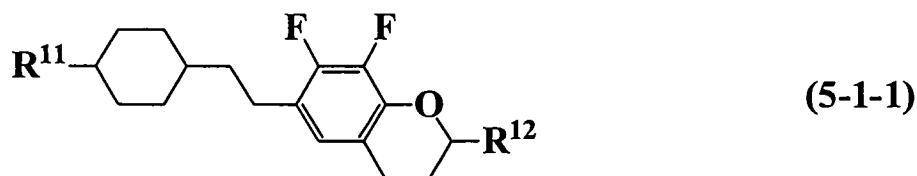
為化合物 (5-4-1)。



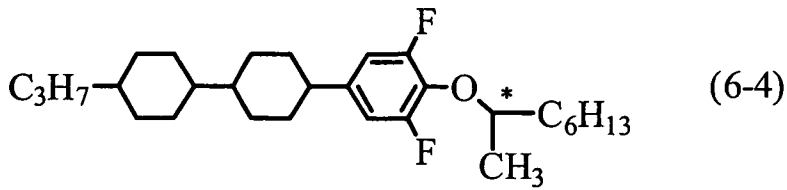
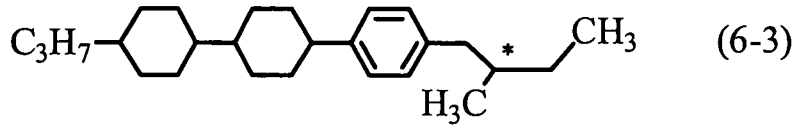
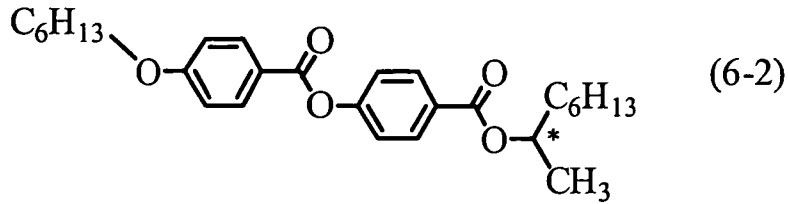
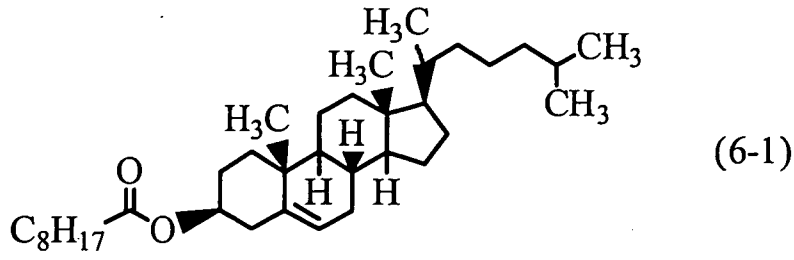




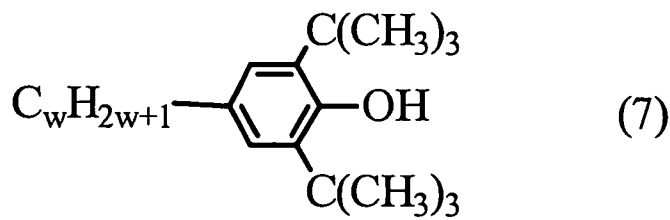




第六，對亦可混合於組成物中的添加物進行說明。此種添加物為光學活性化合物、抗氧化劑、紫外線吸收劑、色素、消泡劑、可聚合的化合物、聚合起始劑等。為了引起液晶的螺旋結構而賦予扭轉角的目的，將光學活性化合物混合於組成物中。此種化合物的例子為化合物(6-1)至化合物(6-4)。光學活性化合物的較佳比例約為 5 wt% 以下。尤佳比例為約 0.01 wt% 至約 2 wt% 的範圍。



為了防止由大氣中的加熱引起的比電阻的下降，或者為了於長時間使用元件後，不僅在室溫下，而且在接近向列相的上限溫度的溫度下亦維持大的電壓保持率，將抗氧化劑混合於組成物中。



抗氧化劑的較佳例子是  $w$  為 1 至 9 的整數的化合物(7) 等。化合物 (7) 中，較佳的  $w$  為 1、3、5、7 或 9。尤佳的  $w$  為 1 或 7。 $w$  為 1 的化合物 (7) 由於揮發性大，故而在防止由大氣中的加熱引起的比電阻的下降時有效。 $w$  為 7 的化合物 (7) 由於揮發性小，故而對於在長時間使用元件後，不僅在室溫下，而且在接近向列相的上限溫度的溫度下亦維持大電壓保持率而言有效。為了獲得上述效果，抗氧化劑的較佳比例約為 50 ppm 以上；為了不降低上限溫度，或者為了不提高下限溫度，抗氧化劑的較佳比例約為 600 ppm 以下。尤佳比例為約 100 ppm 至約 300 ppm 的範圍。

紫外線吸收劑的較佳例子為二苯甲酮 (benzophenone) 衍生物、苯甲酸酯 (benzoate) 衍生物、三唑 (triazole) 衍生物等。另外，如具有立體阻礙的胺之類的光穩定劑亦較佳。為了獲得上述效果，該些吸收劑或穩定劑的較佳比例約為 50 ppm 以上；為了不降低上限溫度，或者為了不提高下限溫度，該些吸收劑或穩定劑的較佳比例約為 10000 ppm 以下。尤佳比例為約 100 ppm 至約 10000 ppm 的範圍。

為了適合於賓主 (guest host, GH) 模式的元件，將如偶氮 (azo) 系色素、蒽醌 (anthraquinone) 系色素等之類的二色性色素 (dichroic dye) 混合於組成物中。色素的較佳比例為約 0.01 wt% 至約 10 wt% 的範圍。為了防止起泡，將二甲基矽油 (dimethyl silicone oil)、甲基苯基矽油

(methyl phenyl silicone oil) 等消泡劑混合於組成物中。為了獲得上述效果，消泡劑的較佳比例約為 1 ppm 以上；為了防止顯示的不良，消泡劑的較佳比例約為 1000 ppm 以下。尤佳比例為約 1 ppm 至約 500 ppm 的範圍。

為了適合於高分子穩定配向 (polymer sustained alignment, PSA) 模式的元件，將可聚合的化合物混合於組成物中。可聚合的化合物的較佳例子為丙烯酸酯、甲基丙烯酸酯、乙烯基化合物、乙烯氧基化合物、丙烯基醚、環氧化合物 (環氧乙烷 (oxirane)、氧雜環丁烷 (oxetane))、乙烯基酮等具有可聚合的基團的化合物。特佳的例子為丙烯酸酯、或者甲基丙烯酸酯的衍生物。為了獲得上述效果，可聚合的化合物的較佳比例約為 0.05 wt% 以上；為了防止顯示不良，可聚合的化合物的較佳比例約為 10 wt% 以下。尤佳比例為約 0.1 wt% 至約 2 wt% 的範圍。可聚合的化合物較佳為於光聚合起始劑等適當起始劑的存在下藉由 UV 照射等而聚合。用以聚合的適當條件、起始劑的適當類型及適當的量已為業者所知，並記載於文獻中。例如光聚合起始劑 Irgacure 651 (註冊商標)、Irgacure 184 (註冊商標)、或者 Darocure 1173 (註冊商標) (BASF) 適合於自由基聚合。可聚合的化合物較佳為以約 0.1 wt% 至約 5 wt% 的範圍含有光聚合起始劑。特佳為以約 1 wt% 至約 3 wt% 的範圍含有光聚合起始劑。

第七，對成分化合物的合成法進行說明。該些化合物可利用已知的方法來合成。例示合成法。化合物 (1-1-1)

是利用日本專利特表平 2-503430 號公報中記載的方法來合成。化合物 (2-2-1) 是利用日本專利特開 2000-008040 號公報中記載的方法來合成。化合物 (2-7-1) 是利用日本專利特表平 2-503568 號公報中記載的方法來合成。化合物 (3-1-1) 是利用日本專利特開昭 59-70624 號公報中記載的方法來合成。化合物 (3-2-1) 是利用日本專利特開昭 56-68636 號公報中記載的方法來合成。化合物 (4-3-1) 是利用日本專利特表平 2-503441 號公報中記載的方法來合成。化合物 (4-6-1) 是利用日本專利特開昭 57-114532 號公報中記載的方法來合成。化合物 (5-4-1) 是利用日本專利特開 2005-290349 號公報中記載的方法來合成。抗氧化劑已有市售。式 (8) 的  $w$  為 1 的化合物可自 Aldrich (Sigma-Aldrich Corporation) 獲取。 $w$  為 7 的化合物 (7) 等是利用美國專利 3660505 號說明書所記載的方法來合成。

未記載有合成法的化合物可利用有機合成 (Organic Syntheses, John Wiley & Sons, Inc)、有機反應 (Organic Reactions, John Wiley & Sons, Inc)、綜合有機合成 (Comprehensive Organic Synthesis, Pergamon Press)、新實驗化學講座 (丸善) 等成書中記載的方法來合成。組成物是利用公知方法, 由以上述方式獲得的化合物來製備。例如, 將成分化合物混合, 然後藉由加熱而使其相互溶解。

最後, 對組成物的用途進行說明。大部分的組成物主要具有約  $-10^{\circ}\text{C}$  以下的下限溫度、約  $70^{\circ}\text{C}$  以上的上限溫度、

以及約 0.07 至約 0.20 範圍的光學各向異性。含有該組成物的元件具有大的電壓保持率。該組成物適合於 AM 元件。該組成物特別適合於穿透型 AM 元件。藉由控制成分化合物的比例，或者藉由混合其他的液晶性化合物，亦可製備具有約 0.08 至約 0.25 範圍的光學各向異性的組成物。該組成物可作為具有向列相的組成物來使用，且可藉由添加光學活性化合物而作為光學活性組成物來使用。

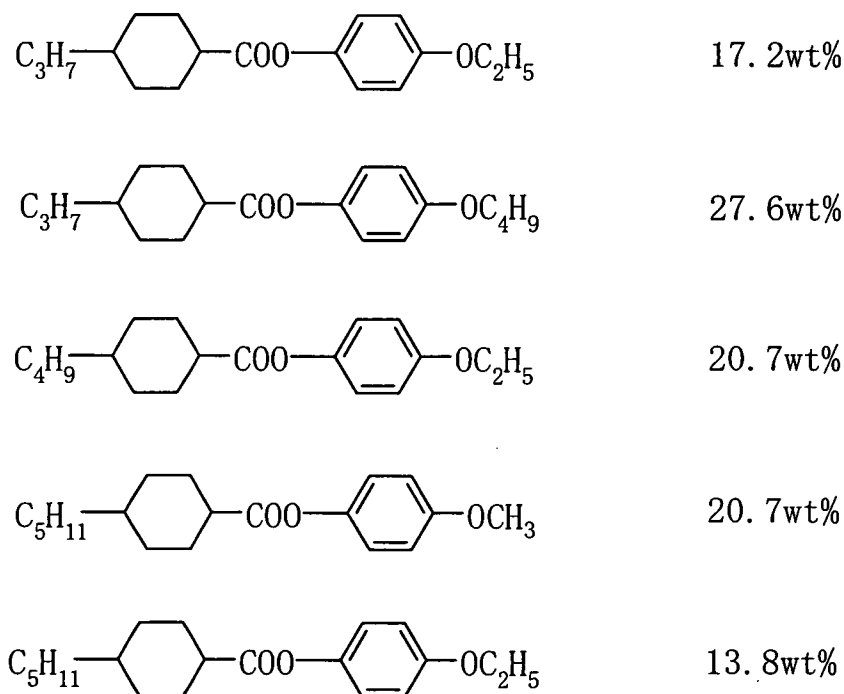
該組成物可用於 AM 元件。進而亦可用於 PM 元件。該組成物可用於具有 PC、TN、STN、ECB、OCB、IPS、FFS、VA、PSA 等模式的 AM 元件及 PM 元件。特佳為用於具有 IPS、FFS 或者 VA 模式的 AM 元件。該些元件亦可為反射型、穿透型或者半穿透型。較佳為用於穿透型元件。亦可用於非晶矽-TFT 元件或者多晶矽-TFT 元件。亦可用於將該組成物微膠囊化而製作的向列曲線排列相 (nematic curvilinear aligned phase, NCAP) 型元件或於組成物中形成三維網狀高分子的高分子分散 (polymer dispersed, PD) 型元件。

#### [實例]

為了對組成物及組成物中所含的化合物進行評價，將組成物及該化合物作為測定目標物。當測定目標物為組成物時直接測定，並記載所得的值。當測定目標物為化合物時，藉由將該化合物 (15 wt%) 混合於母液晶 (85 wt%) 中來製備測定用試料。藉由測定而得的值，利用外插法 (extrapolation) 來算出化合物的特性值。(外插值) = {(測

定用試料的測定值)  $-0.85 \times$  (母液晶的測定值)  $\} / 0.15$ 。當在該比例下層列相 (或者結晶) 於  $25^\circ\text{C}$  下析出時, 將化合物與母液晶的比例以 10 wt% : 90 wt%、5 wt% : 95 wt%、1 wt% : 99 wt% 的順序變更。利用該外插法來求出與化合物相關的上限溫度、光學各向異性、黏度以及介電各向異性的值。

母液晶的成分及其比例為如下所述。



特性值的測定是依據下述方法。該些方法多為社團法人電子資訊技術產業協會 (Japan Electronics and Information Technology Industries Association, 以下稱為 JEITA) 所審議製定的 JEITA 規格 (JEITA ED-2521B) 中記載的方法、或者將其修飾而成的方法。



向列相的上限溫度 ( $N_I$ ,  $^{\circ}\text{C}$ ): 於具備偏光顯微鏡的熔點測定裝置的加熱板上放置試料, 以  $1^{\circ}\text{C}/\text{min}$  的速度加熱。測定試料的一部分由向列相轉變為各向同性液體時的溫度。有時將向列相的上限溫度簡稱為「上限溫度」。

向列相的下限溫度 ( $T_C$ ,  $^{\circ}\text{C}$ ): 將具有向列相的試料放入玻璃瓶中, 於  $0^{\circ}\text{C}$ 、 $-10^{\circ}\text{C}$ 、 $-20^{\circ}\text{C}$ 、 $-30^{\circ}\text{C}$  及  $-40^{\circ}\text{C}$  的冷凍器中保管 10 日後, 觀察液晶相。例如, 當試料在  $-20^{\circ}\text{C}$  下為向列相的狀態, 而在  $-30^{\circ}\text{C}$  下轉變為結晶或者層列相時, 將  $T_C$  記載為  $\leq -20^{\circ}\text{C}$ 。有時將向列相的下限溫度簡稱為「下限溫度」。

黏度 (整體黏度,  $\eta$ , 於  $20^{\circ}\text{C}$  下測定,  $\text{mPa}\cdot\text{s}$ ): 測定時使用 E 型旋轉黏度計。

光學各向異性 (折射率各向異性,  $\Delta n$ , 於  $25^{\circ}\text{C}$  下測定): 測定是使用波長  $589\text{ nm}$  的光, 利用目鏡上安裝有偏光板的阿貝折射計來進行。將主稜鏡的表面向一個方向摩擦後, 將試料滴加於主稜鏡上。折射率  $n_{\parallel}$  是於偏光的方向與摩擦的方向平行時測定。折射率  $n_{\perp}$  是於偏光的方向與摩擦的方向垂直時測定。光學各向異性的值是由  $\Delta n = n_{\parallel} - n_{\perp}$  的式子計算出。

介電各向異性 ( $\Delta\epsilon$ , 於  $25^{\circ}\text{C}$  下測定): 介電各向異性的值是由  $\Delta\epsilon = \epsilon_{\parallel} - \epsilon_{\perp}$  的式子計算出。介電常數 ( $\epsilon_{\parallel}$  及  $\epsilon_{\perp}$ ) 是以如下方式測定。

1) 介電常數 ( $\epsilon_{\parallel}$ ) 的測定: 於經充分清洗的玻璃基板上塗佈十八烷基三乙氧基矽烷 ( $0.16\text{ mL}$ ) 的乙醇 ( $20$

mL) 溶液。以旋轉器使玻璃基板旋轉後，於 150°C 下加熱 1 小時。於兩塊玻璃基板的間隔（單元間隙）為 4  $\mu\text{m}$  的 VA 元件中放入試料，然後將該元件利用以紫外線硬化的接著劑加以密封。對該元件施加正弦波（0.5 V，1 kHz），2 秒後測定液晶分子的長軸方向的介電常數（ $\epsilon_{\parallel}$ ）。

2) 介電常數（ $\epsilon_{\perp}$ ）的測定：於經充分清洗的玻璃基板上塗佈聚醯亞胺溶液。將該玻璃基板煅燒後，對所得的配向膜進行摩擦處理。於兩塊玻璃基板的間隔（單元間隙）為 9  $\mu\text{m}$  且扭轉角為 80 度的 TN 元件中放入試料。對該元件施加正弦波（0.5 V，1 kHz），2 秒後測定液晶分子的短軸方向的介電常數（ $\epsilon_{\perp}$ ）。

臨界電壓（ $V_{th}$ ，於 25°C 下測定，V）：測定時使用大塚電子股份有限公司製造的 LCD5100 型亮度計。光源為鹵素燈。於兩塊玻璃基板的間隔（單元間隙）為 4  $\mu\text{m}$  且摩擦方向為反平行的正常顯黑模式（normally black mode）的 VA 元件中放入試料，將該元件利用以 UV 硬化的接著劑加以密封。對該元件施加的電壓（60 Hz，矩形波）是以 0.02 V 為單位自 0 V 階段性地增加至 20 V。此時，自垂直方向對元件照射光，測定穿透過元件的光量。製成當該光量達到最大時穿透率為 100%，且當該光量為最小時穿透率為 0% 的電壓-穿透率曲線。臨界電壓是穿透率達到 10% 時的電壓。

電壓保持率（VHR-1，25°C，%）：測定時使用的 TN 元件具有聚醯亞胺配向膜，而且兩塊玻璃基板的間隔（單

元間隙) 為  $5\ \mu\text{m}$ 。該元件在加入試料後，利用藉由紫外線而聚合的接著劑加以密封。對該 TN 元件施加脈衝電壓 (5 V, 60 微秒) 來充電。利用高速電壓計在 16.7 毫秒之間測定所衰減的電壓，求出單位週期中的電壓曲線與橫軸之間的面積 A。面積 B 為未衰減時的面積。電壓保持率為面積 A 相對於面積 B 的百分率。

電壓保持率 (VHR-2,  $80^\circ\text{C}$ , %): 測定時使用的 TN 元件具有聚醯亞胺配向膜，而且兩塊玻璃基板的間隔 (單元間隙) 為  $5\ \mu\text{m}$ 。該元件在加入試料後，利用藉由紫外線而聚合的接著劑加以密封。對該 TN 元件施加脈衝電壓 (5 V, 60 微秒) 來充電。利用高速電壓計在 16.7 毫秒之間測定所衰減的電壓，求出單位週期中的電壓曲線與橫軸之間的面積 A。面積 B 為未衰減時的面積。電壓保持率為面積 A 相對於面積 B 的百分率。

電壓保持率 (VHR-3,  $25^\circ\text{C}$ , %): 照射紫外線後，測定電壓保持率，評價對紫外線的穩定性。測定時使用的 TN 元件具有聚醯亞胺配向膜，而且單元間隙為  $5\ \mu\text{m}$ 。於該元件中注入試料，照射光 20 分鐘。光源為超高壓水銀燈 USH-500D (Ushio 電機製造)，元件與光源的間隔為 20 cm。測定 VHR-3 時是在 16.7 毫秒之間測定所衰減的電壓。具有大的 VHR-3 的組成物對紫外線具有大的穩定性。VHR-3 較佳為 90% 以上，更佳為 95% 以上。

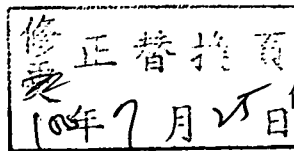
電壓保持率 (VHR-4,  $25^\circ\text{C}$ , %): 將注入有試料的 TN 元件在  $80^\circ\text{C}$  的恆溫槽內加熱 500 小時後，測定電壓保

持率，評價對熱的穩定性。測定 VHR-4 時是在 16.7 毫秒之間測定所衰減的電壓。具有大的 VHR-4 的組成物對熱具有大的穩定性。

響應時間 ( $\tau$ ，於 25°C 下測定，ms)：測定時使用大塚電子股份有限公司製造的 LCD5100 型亮度計。光源為鹵素燈。低通濾波器 (Low-pass filter) 是設定為 5 kHz。於兩塊玻璃基板的間隔 (單元間隙) 為 4  $\mu\text{m}$  且摩擦方向為反平行的正常顯黑模式 (normally black mode) 的 VA 元件中放入試料，將該元件利用以 UV 硬化的接著劑加以密封。對該元件施加矩形波 (60 Hz, 10 V, 0.5 秒)。此時，自垂直方向對元件照射光，測定穿透過元件的光量。當該光量達到最大時穿透率為 100%，當該光量為最小時穿透率為 0%。響應時間是穿透率自 90% 變化為 10% 所需要的時間 (下降時間，fall time，毫秒)。

比電阻 ( $\rho$ ，於 25°C 下測定， $\Omega\text{cm}$ )：於具備電極的容器中注入試料 1.0 mL。對該容器施加直流電壓 (10 V)，測定 10 秒後的直流電流。比電阻是由如下式子算出。(比電阻) =  $\{(\text{電壓}) \times (\text{容器的電容})\} / \{(\text{直流電流}) \times (\text{真空的介電常數})\}$ 。

氣相層析分析：測定時使用島津製作所製造的 GC-14B 型氣相層析儀。載體氣體為氦氣 (2 mL/min)。將試料氣化室設定為 280°C，且將檢測器 (火焰離子檢測器，flame ionization detector, FID) 設定為 300°C。成分化合物的分離時使用 Agilent Technologies Inc. 製造的毛細管柱 DB-1



(長度 30 m，內徑 0.32 mm，膜厚 0.25  $\mu\text{m}$ ；固定液相為二甲基聚矽氧烷；無極性)。該管柱於 200°C 下保持 2 分鐘後，以 5°C/min 的比例升溫至 280°C。試料製備成丙酮溶液 (0.1 wt%) 後，將其中 1  $\mu\text{L}$  注入至試料氣化室中。記錄計為島津製作所製造的 C-R5A 型 Chromatopac、或者其同等品。所得的氣相層析圖表示與成分化合物對應的峰值的保持時間及波峰的面積。

用以稀釋試料的溶劑亦可使用氯仿、己烷等。為了分離成分化合物，亦可使用如下毛細管柱。Agilent Technologies Inc. 製造的 HP-1 (長度 30 m，內徑 0.32 mm，膜厚 0.25  $\mu\text{m}$ )、Restek Corporation 製造的 Rtx-1 (長度 30 m，內徑 0.32 mm，膜厚 0.25  $\mu\text{m}$ )、SGE International Pty. Ltd 製造的 BP-1 (長度 30 m，內徑 0.32 mm，膜厚 0.25  $\mu\text{m}$ )。為了防止化合物波峰的重疊的目的，亦可使用島津製作所製造的毛細管柱 CBP1-M50-025 (長度 50 m，內徑 0.25 mm，膜厚 0.25  $\mu\text{m}$ )。




















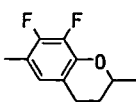
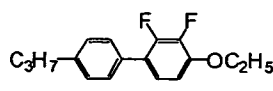
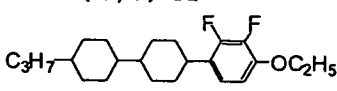
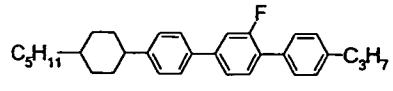
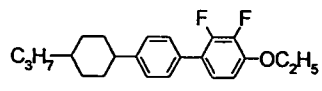
組成物中所含的液晶性化合物的比例可利用如下所述的方法算出。液晶性化合物可利用氣相層析儀來檢測。氣相層析圖中的波峰的面積比相當於液晶性化合物的比例 (莫耳數)。使用上文所述的毛細管柱時，可將各液晶性化合物的修正係數視為 1。因此，液晶性化合物的比例 (wt%) 是根據波峰的面積比來算出。

利用實例對本發明進行詳細說明。本發明不受下述實例的限定。比較例及實例中的化合物是基於下述表 3 的定

義，利用記號來表示。表 3 中，與 1,4-伸環己基相關的立體構型為反式構型。比較例及實例中位於記號後的括弧內的編號與化合物的編號對應。(-) 的記號是指其他的液晶性化合物。液晶性化合物的比例（百分率）為基於液晶組成物的總重量的重量百分率（wt%），液晶組成物中包含雜質。最後，歸納組成物的特性值。

表3. 使用記號的化合物的表述法



1) 左末端基 R-	記號	4) 環結構 -A <sub>n</sub> -	記號
C <sub>n</sub> H <sub>2n+1</sub> -	n-		H
C <sub>n</sub> H <sub>2n+1</sub> O-	nO-		Ch
C <sub>m</sub> H <sub>2m+1</sub> OC <sub>n</sub> H <sub>2n</sub> -	mOn-		B
CH <sub>2</sub> =CH-	V-		B(2F)
C <sub>n</sub> H <sub>2n+1</sub> -CH=CH-	nV-		B(2CL)
CH <sub>2</sub> =CH-C <sub>n</sub> H <sub>2n</sub> -	Vn-		B(F)
C <sub>m</sub> H <sub>2m+1</sub> -CH=CH-C <sub>n</sub> H <sub>2n</sub> -	mVn-		B(2F,3F)
CF <sub>2</sub> =CH-	VFF-		B(2F,3CL)
CF <sub>2</sub> =CH-C <sub>n</sub> H <sub>2n</sub> -	VFFn-		B(2CL,3F)
2) 右末端基 -R'	記號		B(3F,6F)
-C <sub>n</sub> H <sub>2n+1</sub>	-n		B(2F,3F,6Me)
-OC <sub>n</sub> H <sub>2n+1</sub>	-On		B(2CL,3F)
-CH=CH <sub>2</sub>	-V		B(3F,6F)
-CH=CH-C <sub>n</sub> H <sub>2n+1</sub>	-Vn		B(2F,3F,6Me)
-C <sub>n</sub> H <sub>2n</sub> -CH=CH <sub>2</sub>	-nV		B(2F)
-CH=CF <sub>2</sub>	-VFF		B(2F)
-OC <sub>n</sub> H <sub>2n</sub> -CH=CH <sub>2</sub>	-OnV		B(2F,3F,6Me)
3) 結合基 -Z <sub>n</sub> -	記號		dh
-OC <sub>n</sub> H <sub>2n</sub> O-	OnO		Dh
-C <sub>n</sub> H <sub>2n</sub> -	n		
-COO-	E		
-CH=CH-	V		
-CH <sub>2</sub> O-	1O		
-OCH <sub>2</sub> -	O1		
-SiH <sub>2</sub> -	Si		
	Cro(7F,8F)		
5) 表述例			
例1 3-BB(2F,3F)-O2		例2 3-HHB(2F,3F)-O2	
例3 5-HBB(F)B-3		例4 3-HBB(2F,3F)-O2	

## [比較例 1]

自日本專利特開 2009-035630 號公報所揭示的組成物

中選擇實例 7。根據為，該組成物是包含化合物 (1)、與化合物 (2) 類似的化合物、化合物 (3) 以及化合物 (4) 的組成物。該組成物的成分及特性為如下所述。

V2-BB(2F,3F)-O2	(1-1-1)	5%
3-HH-V	(3-1-1)	24%
V2-BB-1	(3-3-1)	6%
V-HHB-1	(3-5-1)	5%
3-BB(F)B-2V	(3-7-1)	5%
3-HB(2F,3F)-O2	(4-1-1)	13%
5-HB(2F,3F)-O2	(4-1-1)	5%
3-HHB(2F,3F)-O2	(4-3-1)	5%
2-HChB(2F,3F)-O2	(-)	7%
3-HChB(2F,3F)-O2	類似 (2)	14%
V-HChB(2F,3F)-O2	(-)	8%
1O1-HBBH-5	(-)	3%

NI = 86.3°C ; Tc ≤ -20°C ; Δn = 0.111 ; η = 15.9 mPa·s ;

Δε = -2.7 。

#### [實例 1]

將比較例 1 的與化合物 (2) 類似的化合物中含有比例最大的一化合物置換為化合物 (2-7-1)。該組成物的成分及特性為如下所述。實例 1 與比較例 1 相比，介電各向異性的絕對值變大，黏度變小。

V2-BB(2F,3F)-O2	(1-1-1)	5%
3-HH-V	(3-1-1)	24%



V2-BB-1	(3-3-1)	6%
V-HHB-1	(3-5-1)	5%
3-BB(F)B-2V	(3-7-1)	5%
3-HB(2F,3F)-O2	(4-1-1)	13%
5-HB(2F,3F)-O2	(4-1-1)	5%
3-HHB(2F,3F)-O2	(4-3-1)	5%
2-HChB(2F,3F)-O2	(-)	7%
3-HH1OB(2F,3F)-O2	(2-7-1)	14%
V-HChB(2F,3F)-O2	(-)	8%
1O1-HBBH-5	(-)	3%

NI = 85.1 °C ; Tc ≤ -20 °C ; Δn = 0.107 ; η = 14.7 mPa·s ;

Δε = -3.0 °

[比較例 2]

自日本專利特開 2008-285570 號公報所揭示的組成物中選擇實例 3。根據為，該組成物是包含化合物 (1)、化合物 (3) 以及化合物 (4) 的組成物。該組成物的成分及特性為如下所述。

3-BB(2F,3F)-O2	(1-1-1)	10%
V2-BB(2F,3F)-O2	(1-1-1)	5%
3-HHB-1	(3-5-1)	5%
V-HHB-1	(3-5-1)	5%
5-HBB(F)B-3	(3-13-1)	5%
3-HB(2F,3F)-O2	(4-1-1)	10%
5-HB(2F,3F)-O2	(4-1-1)	10%

3-HHB(2F,3F)-O2	(4-3-1)	7%
5-HHB(2F,3F)-O2	(4-3-1)	7%
3-HH2B(2F,3F)-O2	(4-5-1)	6%
V-HBB(2F,3F)-O2	(4-6-1)	5%
3-HVH-1	(-)	7%
3-HVH-2	(-)	7%
3-HVHH-2	(-)	3%
V-HVHB-1	(-)	8%

NI=90.6°C ; Tc ≤ -20°C ; Δn=0.109 ; η=21.9 mPa·s ;

Δε=-3.0 。

[比較例 3]

自日本專利特開 2008-024815 號公報所揭示的組成物中選擇實例 6。根據為，該組成物是包含化合物 (1)、化合物 (3) 以及化合物 (4) 的組成物。該組成物的成分及特性為如下所述。

3-BB(2F,3F)-O2	(1-1-1)	15%
5-BB(2F,3F)-O2	(1-1-1)	15%
5-HBB(F)B-2	(3-13-1)	12%
5-HBB(F)B-3	(3-13-1)	12%
2-BB(2F,3F)B-3	(4-7-1)	5%
2-BB(2F,3F)B-4	(4-7-1)	10%
5-BB(2F,3F)B-2	(4-7-1)	10%
3-B2B(2F,3F)-O2	(4)	11%
5-B2B(2F,3F)-O2	(4)	10%

NI = 84.2°C ; Tc ≤ -20°C ; Δn = 0.197 ; η = 35.7 mPa·s ;  
 Δε = -3.6 °

[比較例 4]

自日本專利特開 2003-327965 號公報所揭示的組成物中選擇例 3。根據為，該組成物是包含化合物 (1)、化合物 (3) 以及化合物 (4) 的組成物。調合本組成物，利用上述方法進行測定。該組成物的成分及特性為如下所述。

5-BB(2F,3F)-O4	(1-1-1)	5%
5-HH-V	(3-1-1)	12%
3-HH-V1	(3-1-1)	12%
5-HB-3	(3-2-1)	7%
1V2-BB-1	(3-3-1)	7%
3-HBB-2	(3-6-1)	5%
5-HB(2F,3F)-O2	(4-1-1)	5%
5-HB(2F,3F)-O4	(4-1-1)	10%
2-HBB(2F,3F)-O2	(4-6-1)	11%
3-HBB(2F,3F)-O2	(4-6-1)	12%
2-BB(2F)B(2F,3F)-1	(-)	7%
3-BB(2F)B(2F,3F)-1	(-)	7%

NI = 74.3°C ; Tc ≤ -20°C ; Δn = 0.126 ; η = 17.9 mPa·s ;  
 Δε = -2.8 °

[實例 2]

5-BB(2F,3F)-O2	(1-1-1)	6%
V2-BB(2F,3F)-O2	(1-1-1)	3%

1V2-BB(2F,3F)-O2	(1-1-1)	5%
3-DhHB(2F,3F)-O2	(2-1-1)	5%
3-HDhB(2F,3F)-O2	(2-2-1)	10%
5-HDhB(2F,3F)-O2	(2-2-1)	10%
3-HH-V	(3-1-1)	33%
5-HB-O2	(3-2-1)	4%
V2-BB-1	(3-3-1)	5%
1V2-BB-1	(3-3-1)	5%
3-HHB-O1	(3-5-1)	3%
3-HHEBH-3	(3-9-1)	5%
3-HHEBH-4	(3-9-1)	3%
3-HHEBH-5	(3-9-1)	3%

NI = 87.9°C ; Tc ≤ -20°C ; Δn = 0.099 ; η = 14.8 mPa·s ;  
 Δε = -3.1 ; VHR-1 = 99.1% ; VHR-2 = 97.9% ; VHR-3 =  
 97.8% 。

[實例 3]

3-BB(2F,3F)-O2	(1-1-1)	5%
8-BB(2F,3F)-O2	(1-1-1)	5%
2-HH1OB(2F,3F)-O2	(2-7-1)	6%
3-HH1OB(2F,3F)-O2	(2-7-1)	8%
4-HH1OB(2F,3F)-O2	(2-7-1)	7%
5-HH1OB(2F,3F)-O2	(2-7-1)	8%
3-HH-V	(3-1-1)	24%
3-HH-V1	(3-1-1)	8%

5-HB-3	(3-2-1)	3%
3-HB-O1	(3-2-1)	5%
V-BB-1	(3-3-1)	5%
1V2-BB-1	(3-3-1)	6%
5-HBB(F)B-2	(3-13-1)	5%
5-HBB(F)B-3	(3-13-1)	5%

NI = 86.4°C ; Tc ≤ -20°C ; Δn = 0.112 ; η = 14.3 mPa·s ;  
 Δε = -3.2 ; VHR-1 = 98.9% ; VHR-2 = 97.8% ; VHR-3 =  
 97.7% 。

## [實例 4]

V4-BB(2F,3F)-O2	(1-1-1)	5%
3-BB(2F,3CL)-O2	(1)	3%
3-BB(2F,3CL)-O1	(1)	5%
3-DhHB(2F,3F)-O2	(2-1-1)	5%
V-DhHB(2F,3F)-O2	(2-1-1)	5%
5-DhH2B(2F,3F)-O2	(2-3-1)	3%
3-HH1OB(2F,3F)-O2	(2-7-1)	6%
5-HH1OB(2F,3F)-O2	(2-7-1)	8%
3-HH-5	(3-1-1)	3%
3-HH-V	(3-1-1)	33%
3-HH-VFF	(3-1-1)	5%
3-HB-O2	(3-2-1)	4%
3-HHEH-5	(3-4-1)	3%
V-HHB-1	(3-5-1)	3%

3-HHEBH-3 (3-9-1) 6%

3-HHEBH-5 (3-9-1) 3%

NI = 89.4°C ;  $T_c \leq -20^\circ\text{C}$  ;  $\Delta n = 0.084$  ;  $\eta = 14.4 \text{ mPa}\cdot\text{s}$  ;  
 $\Delta \varepsilon = -3.1$  ; VHR-1 = 99.2% ; VHR-2 = 97.9% ; VHR-3 =  
 97.9% 。

[實例 5]

4-BB(2F,3F)-O2 (1-1-1) 3%

1V2-BB(2F,3F)-O2 (1-1-1) 5%

5-BB(2F,3F)-1 (1-1-1) 3%

3-HDhB(2F,3F)-O2 (2-2-1) 5%

V-HDhB(2F,3F)-O2 (2-2-1) 3%

3-DhH1OB(2F,3F)-O2 (2-4-1) 5%

5-DhH1OB(2F,3F)-O2 (2-4-1) 5%

5-DhBB(2F,3F)-O2 (2-5-1) 3%

5-HH1OB(2F,3F)-O2 (2-7-1) 8%

3-HH-4 (3-1-1) 8%

3-HH-V (3-1-1) 24%

7-HB-1 (3-2-1) 3%

V-BB-1 (3-3-1) 8%

1V2-BB-1 (3-3-1) 6%

3-HHEBH-3 (3-9-1) 5%

3-HHEBH-4 (3-9-1) 3%

3-HHEBH-5 (3-9-1) 3%

NI = 89.9°C ;  $T_c \leq -20^\circ\text{C}$  ;  $\Delta n = 0.103$  ;  $\eta = 14.8 \text{ mPa}\cdot\text{s}$  ;

$\Delta\varepsilon = -3.2$  ; VHR-1 = 98.9% ; VHR-2 = 97.8% ; VHR-3 = 98.1% 。

## [實例 6]

V4-BB(2F,3F)-O2	(1-1-1)	5%
V-DhHB(2F,3F)-O2	(2-1-1)	5%
5-DhH2B(2F,3F)-O2	(2-3-1)	3%
3-dhBB(2F,3F)-O2	(2-6-1)	3%
3-HH1OB(2F,3F)-O2	(2-7-1)	6%
5-HH1OB(2F,3F)-O2	(2-7-1)	5%
3-HH-O1	(3-1-1)	5%
3-HH-V	(3-1-1)	25%
3-HH-V1	(3-1-1)	5%
3-HB-O1	(3-2-1)	5%
3-HHEH-5	(3-4-1)	3%
V-HHB-1	(3-5-1)	3%
1V-HBB-2	(3-6-1)	3%
2-BB(F)B-3	(3-7-1)	3%
2-B(F)BB-5	(3-8-1)	3%
3-HHEBH-3	(3-9-1)	5%
3-HB(2F,3F)-O2	(4-1-1)	5%
3-H2B(2F,3F)-O2	(4-2-1)	5%
3-HHB(2F,3F)-O2	(4-3-1)	3%

NI = 86.3°C ;  $T_c \leq -20^\circ\text{C}$  ;  $\Delta n = 0.096$  ;  $\eta = 14.3 \text{ mPa}\cdot\text{s}$  ;  
 $\Delta\varepsilon = -3.1$  ; VHR-1 = 98.8% ; VHR-2 = 97.6% ; VHR-3 =

97.5%。

[實例 7]

4-BB(2F,3F)-O2	(1-1-1)	3%
V2-BB(2F,3F)-O2	(1-1-1)	3%
1V2-BB(2F,3F)-O2	(1-1-1)	5%
2-DhHB(2F,3F)-O2	(2-1-1)	5%
3-DhH1OB(2F,3F)-O2	(2-4-1)	5%
5-HH1OB(2F,3F)-O2	(2-7-1)	8%
2-HH-3	(3-1-1)	12%
3-HH-V1	(3-1-1)	5%
1-HH-2V1	(3-1-1)	6%
2-HH-2V1	(3-1-1)	3%
3-HH-2V1	(3-1-1)	6%
V-BB-1	(3-3-1)	8%
V2-BB-1	(3-3-1)	3%
1V2-BB-1	(3-3-1)	5%
3-HBBH-3	(3-10-1)	3%
5-HB(F)HH-V	(3-11-1)	3%
3-HB(F)BH-3	(3-12-1)	3%
3-HHB(2F,3CL)-O2	(4-4-1)	3%
3-HH2B(2F,3F)-O2	(4-5-1)	5%
2-BB(2F,3F)B-4	(4-7-1)	3%
3-HH1OB(2F,3F,6Me)-O2	(4)	3%

NI = 88.9°C ; Tc ≤ -20°C ; Δn = 0.116 ; η = 14.7 mPa·s ;



$\Delta\varepsilon = -3.4$  ; VHR-1 = 98.7% ; VHR-2 = 97.7% ; VHR-3 = 97.8% 。

## [實例 8]

1V2-BB(2F,3F)-O2	(1-1-1)	5%
5-DhHB(2F,3F)-O2	(2-1-1)	5%
3-dhBB(2F,3F)-O2	(2-6-1)	3%
5-HH1OB(2F,3F)-O2	(2-7-1)	8%
3-HH-V	(3-1-1)	25%
5-HH-V	(3-1-1)	5%
1-HH-2V1	(3-1-1)	5%
V-BB-1	(3-3-1)	5%
1V2-BB-1	(3-3-1)	5%
V2-B(F)BB-1	(3-8-1)	3%
2-B(F)BB-2V	(3-8-1)	3%
3-HHEBH-3	(3-9-1)	6%
3-HHEBH-5	(3-9-1)	3%
3-HB(2F,3F)-O2	(4-1-1)	5%
3-HBB(2F,3F)-O2	(4-6-1)	3%
V2-HBB(2F,3F)-O2	(4-6-1)	3%
3-H2Cro(7F,8F)-5	(5-1-1)	3%
5-H1OCro(7F,8F)-5	(5-2-1)	2%
3-HH2Cro(7F,8F)-5	(5-3-1)	3%

NI = 90.0°C ; Tc ≤ -20°C ;  $\Delta n = 0.108$  ;  $\eta = 14.7 \text{ mPa}\cdot\text{s}$  ;  
 $\Delta\varepsilon = -3.2$  ; VHR-1 = 98.9% ; VHR-2 = 97.9% ; VHR-3 =

97.8%。

## [實例 9]

4-BB(2F,3F)-O2	(1-1-1)	3%
1V2-BB(2F,3F)-O2	(1-1-1)	6%
3-DhH1OB(2F,3F)-O2	(2-4-1)	5%
3-HH1OB(2F,3F)-O2	(2-7-1)	3%
5-HH1OB(2F,3F)-O2	(2-7-1)	5%
3-HH-5	(3-1-1)	6%
3-HH-V	(3-1-1)	15%
3-HH-V1	(3-1-1)	5%
3-HH-2V1	(3-1-1)	5%
3-HH-VFF	(3-1-1)	3%
V-BB-1	(3-3-1)	8%
V2-BB-1	(3-3-1)	3%
1V2-BB-1	(3-3-1)	5%
3-HHB-O1	(3-5-1)	2%
5-HB(F)HH-V	(3-11-1)	3%
5-HH2B(2F,3F)-O2	(4-5-1)	8%
3-HHB(2CL,3F)-O2	(4)	3%
3-HH1OCro(7F,8F)-5	(5-4-1)	3%
5-HB1OCro(7F,8F)-5	(5-5-1)	3%
4O-Cro(7F,8F)H-3	(5)	3%
1O1-HBBH-4	(-)	3%

NI = 88.5°C ; Tc ≤ -20°C ; Δn = 0.109 ; η = 14.6 mPa·s ;

$\Delta\varepsilon = -3.2$  ; VHR-1 = 99.1% ; VHR-2 = 98.1% ; VHR-3 = 98.1% 。

## [實例 10]

5-BB(2F,3F)-O2	(1-1-1)	3%
V2-BB(2F,3F)-O2	(1-1-1)	5%
1V2-BB(2F,3F)-O2	(1-1-1)	3%
3-HDhB(2F,3F)-O2	(2-2-1)	5%
3-DhH1OB(2F,3F)-O2	(2-4-1)	5%
3-dhBB(2F,3F)-O2	(2-6-1)	5%
5-dhBB(2F,3F)-O2	(2-6-1)	3%
3-HH-V	(3-1-1)	15%
5-HH-V	(3-1-1)	15%
3-HH-V1	(3-1-1)	5%
V-BB-1	(3-3-1)	7%
V-HHB-1	(3-5-1)	10%
3-HHEBH-3	(3-9-1)	3%
3-HHEBH-5	(3-9-1)	3%
3-HH2B(2F,3F)-O2	(4-5-1)	5%
3-HBB(2F,3F)-O2	(4-6-1)	5%
3-B2B(2F,3F)-O2	(4)	3%

NI = 90.4°C ; Tc ≤ -20°C ;  $\Delta n = 0.105$  ;  $\eta = 14.3 \text{ mPa}\cdot\text{s}$  ;  
 $\Delta\varepsilon = -3.1$  ; VHR-1 = 98.8% ; VHR-2 = 97.7% ; VHR-3 = 97.9% 。

## [實例 11]

5-BB(2F,3F)-O2	(1-1-1)	5%
V2-BB(2F,3F)-O2	(1-1-1)	5%
3-DhHB(2F,3F)-O2	(2-1-1)	5%
3-HDhB(2F,3F)-O2	(2-2-1)	3%
5-DhH2B(2F,3F)-O2	(2-3-1)	3%
5-DhBB(2F,3F)-O2	(2-5-1)	3%
3-dhBB(2F,3F)-O2	(2-6-1)	5%
3-HH-V	(3-1-1)	35%
1-HH-2V1	(3-1-1)	3%
3-HH-2V1	(3-1-1)	3%
V2-HHB-1	(3-5-1)	10%
5-H2B(2F,3F)-O2	(4-2-1)	3%
3-HH2B(2F,3F)-O2	(4-5-1)	7%
5-HH2B(2F,3F)-O2	(4-5-1)	10%

NI = 87.6°C ; Tc ≤ -20°C ; Δn = 0.092 ; η = 14.1 mPa·s ;  
 Δε = -3.1 ; VHR-1 = 98.9% ; VHR-2 = 97.9% ; VHR-3 = 98.1% 。

實例 1 至實例 11 的組成物與比較例 1 至比較例 4 相比，具有更小的黏度。因此，本發明的液晶組成物與專利文獻 1 至專利文獻 4 所揭示的液晶組成物相比，具有更優異的特性。

#### [產業上之可利用性]

本發明的液晶組成物於向列相的高上限溫度、向列相的低下限溫度、小的黏度、適當的光學各向異性、大的負

介電各向異性、大的比電阻、對紫外線的高穩定性、對熱的高穩定性等特性中，滿足至少一種特性，或者關於至少兩種特性具有適當平衡。含有此種組成物的液晶顯示元件由於成為具有短的響應時間、大的電壓保持率、大的對比度、長壽命等的 AM 元件，故而可用於液晶投影儀、液晶電視等。

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，當可作些許之更動與潤飾，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。

**【圖式簡單說明】**

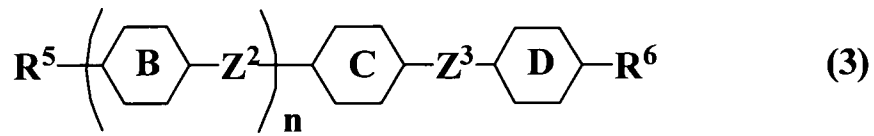
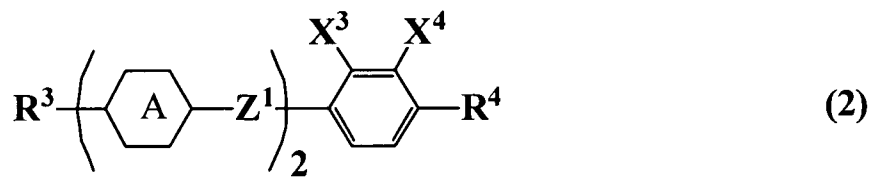
無。

**【主要元件符號說明】**

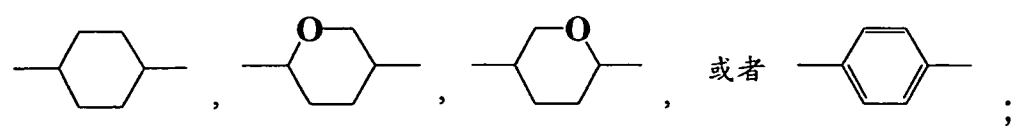
無。

七、申請專利範圍：

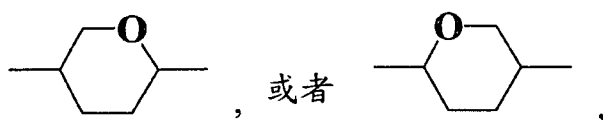
1. 一種液晶組成物，含有作為第一成分的選自式 (1) 所表示的化合物組群中的至少一種化合物、作為第二成分的選自式 (2) 所表示的化合物組群中的至少一種化合物，以及作為第三成分的選自式 (3) 所表示的化合物組群中的至少一種化合物，上述第三成分的至少一種為式 (3-1) 所表示的化合物，而且具有負的介電各向異性：



其中，R<sup>1</sup>、R<sup>2</sup>、R<sup>3</sup> 及 R<sup>4</sup> 獨立地為碳數 1 至 12 的烷基、碳數 1 至 12 的烷氧基、或者碳數 2 至 12 的烯基；R<sup>5</sup> 及 R<sup>6</sup> 獨立地為碳數 1 至 12 的烷基、碳數 1 至 12 的烷氧基、碳數 2 至 12 的烯基、或者任意的氫經氟取代的碳數 2 至 12 的烯基；環 A 為

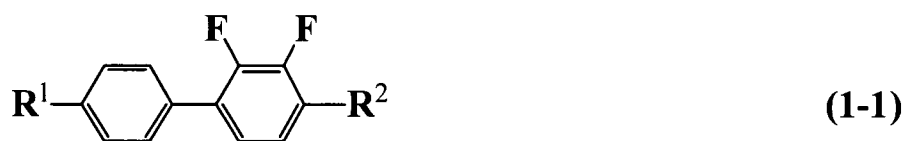


環 B、環 C 及環 D 獨立地為 1,4-伸環己基、1,4-伸苯基、2-氟-1,4-伸苯基、或者 3-氟-1,4-伸苯基； $X^1$ 、 $X^2$ 、 $X^3$  及  $X^4$  獨立地為氟或者氯； $Z^1$  為單鍵、伸乙基、或者亞甲氧基；而且，式 (2) 中，兩個環 A 的至少一個為



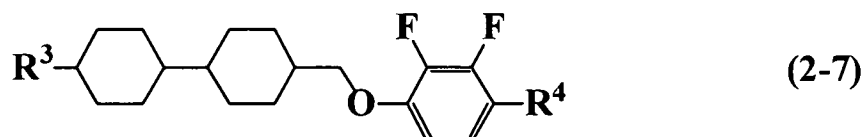
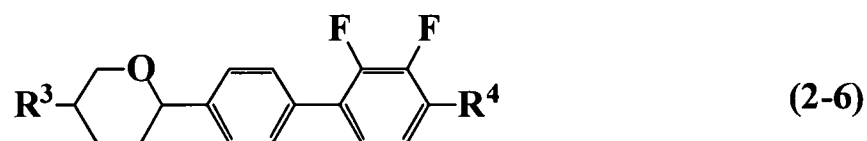
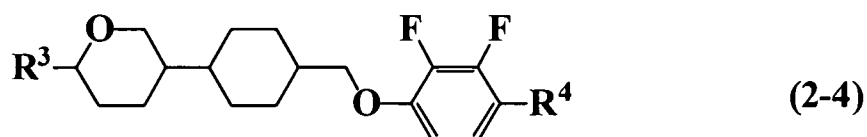
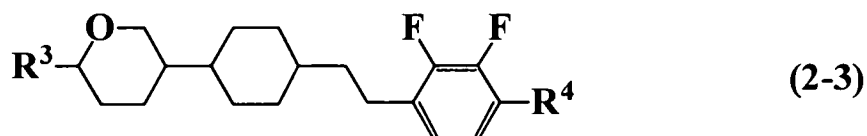
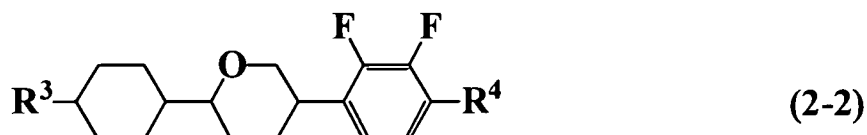
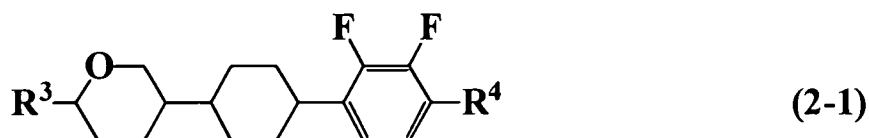
或者兩個  $Z^1$  的至少一個為亞甲氧基； $Z^2$  及  $Z^3$  獨立地為單鍵、伸乙基、亞甲氧基、或者羰氧基； $n$  為 0、1 或 2。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之液晶組成物，其中上述第一成分為選自式 (1-1) 所表示的化合物組群中的至少一種化合物：



其中， $R^1$  及  $R^2$  獨立地為碳數 1 至 12 的烷基、碳數 1 至 12 的烷氧基、或者碳數 2 至 12 的烯基。

3. 如申請專利範圍第 1 項所述之液晶組成物，其中上述第二成分為選自式 (2-1) 至式 (2-7) 所表示的化合物組群中的至少一種化合物：



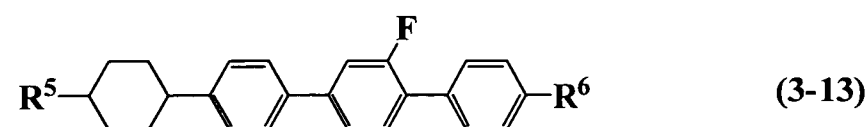
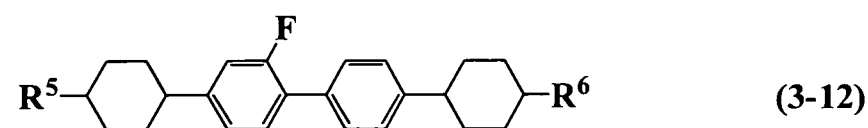
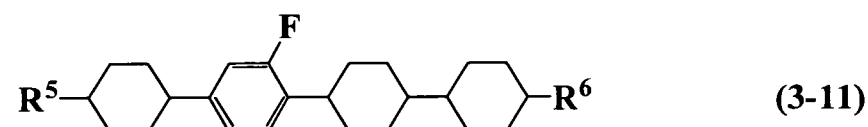
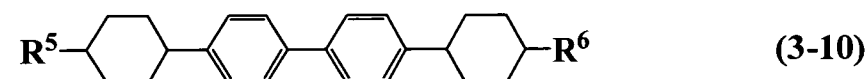
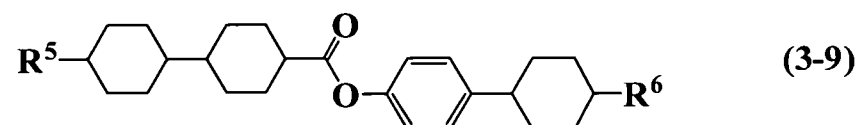
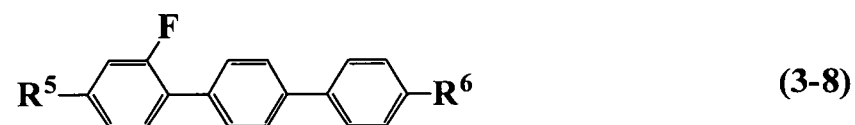
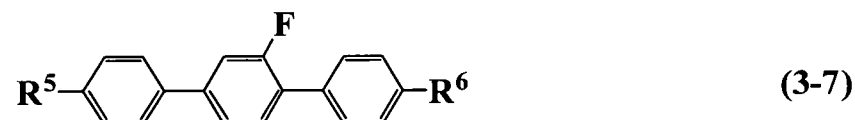
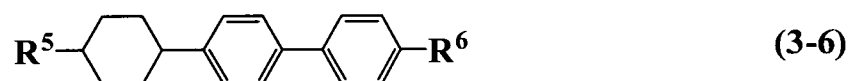
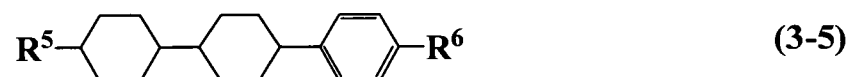
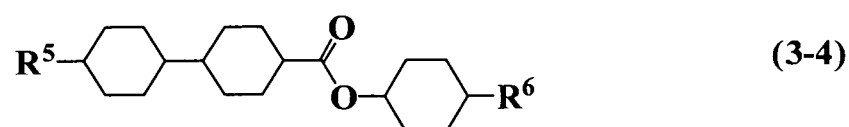
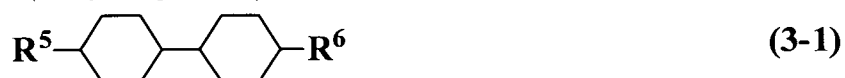
其中， $R^3$  及  $R^4$  獨立地為碳數 1 至 12 的烷基、碳數 1 至 12 的烷氧基、或者碳數 2 至 12 的烯基。

4. 如申請專利範圍第 1 項所述之液晶組成物，其中基於液晶組成物的總重量，上述第一成分的比例為 5 wt% 至 50 wt% 的範圍，而且上述第二成分的比例為 10 wt% 至 80 wt% 的範圍。

5. 如申請專利範圍第 1 項所述之液晶組成物，其中上



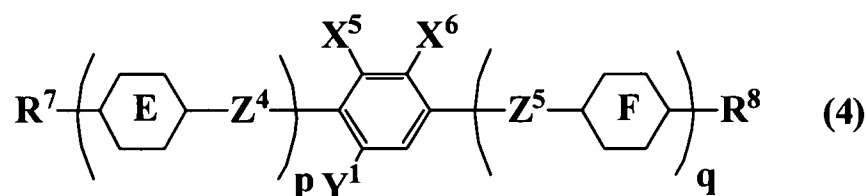
述第三成分為選自式 (3-1) 至式 (3-13) 所表示的化合物  
組群中的至少一種化合物：



其中， $R^5$  及  $R^6$  獨立地為碳數 1 至 12 的烷基、碳數 1 至 12 的烷氧基、碳數 2 至 12 的烯基、或者任意的氫經氟取代的碳數 2 至 12 的烯基。

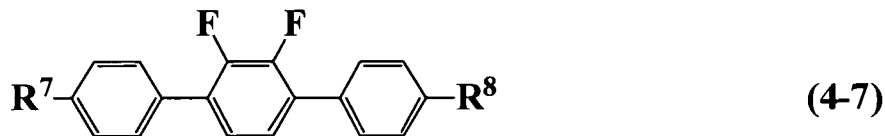
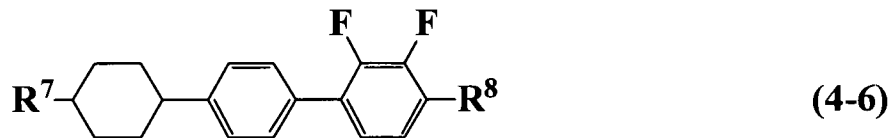
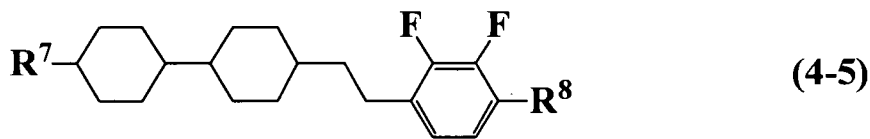
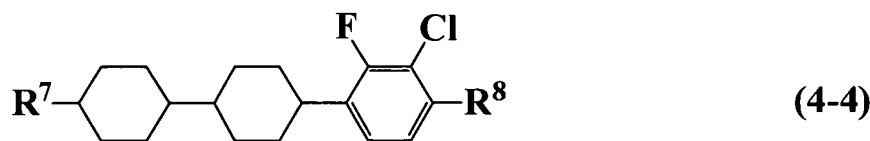
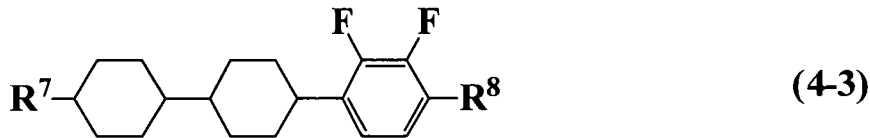
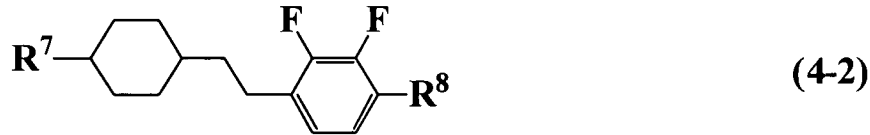
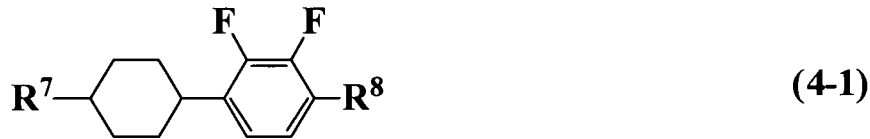
6. 如申請專利範圍第 1 項所述之液晶組成物，其中基於液晶組成物的總重量，上述第三成分的比例為 10 wt% 至 85 wt% 的範圍。

7. 如申請專利範圍第 1 項所述之液晶組成物，其中更含有選自式 (4) 所表示的化合物組群中的至少一種化合物作為第四成分：



其中， $R^7$  及  $R^8$  獨立地為碳數 1 至 12 的烷基、碳數 1 至 12 的烷氧基、或者碳數 2 至 12 的烯基；環 E 及環 F 獨立地為 1,4-伸環己基或者 1,4-伸苯基； $Z^4$  及  $Z^5$  獨立地為單鍵、伸乙基、或者羰氧基； $X^5$  及  $X^6$  獨立地為氟或者氯； $Y^1$  為氫或者甲基； $p$  為 1 或 2， $q$  為 0 或 1；而且，當  $p$  為 1，且  $q$  為 0 時，環 E 為 1,4-伸環己基。

8. 如申請專利範圍第 7 項所述之液晶組成物，其中上述第四成分為選自式 (4-1) 至式 (4-7) 所表示的化合物組群中的至少一種化合物：

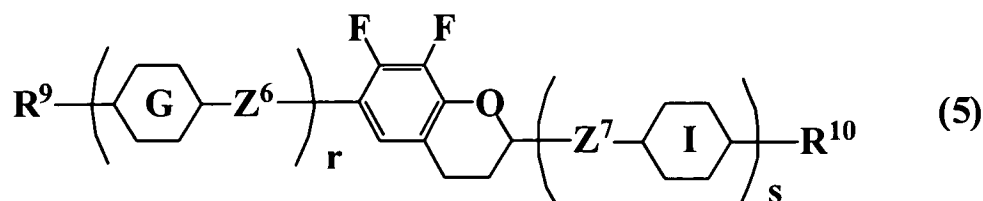


其中， $R^7$  及  $R^8$  獨立地為碳數 1 至 12 的烷基、碳數 1 至 12 的烷氧基、或者碳數 2 至 12 的烯基。

9. 如申請專利範圍第 7 項所述之液晶組成物，其中基於液晶組成物的總重量，上述第四成分的比例為 5 wt% 至 40 wt% 的範圍。

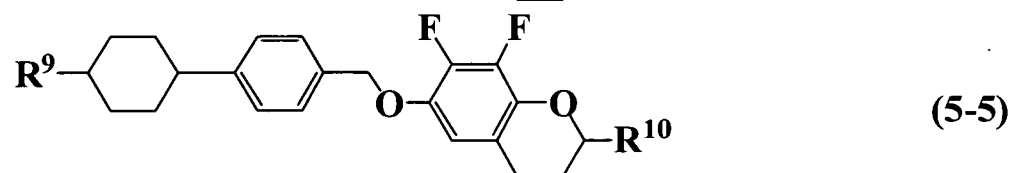
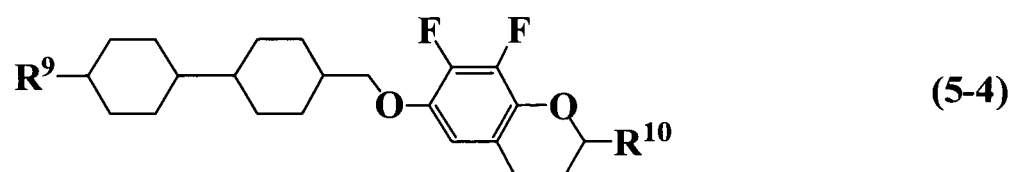
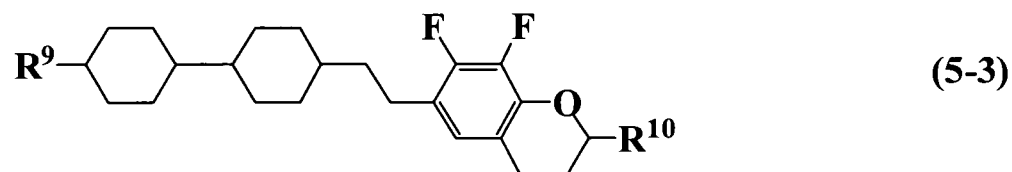
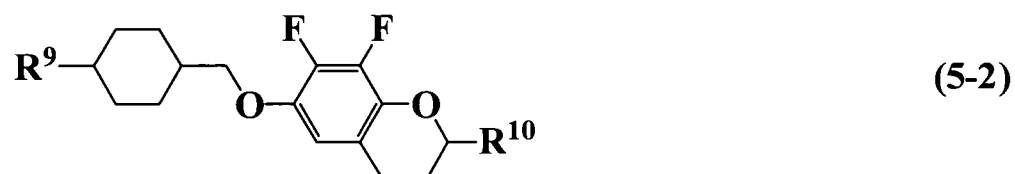
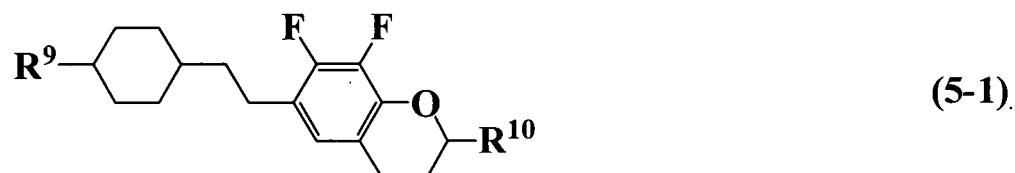
10. 如申請專利範圍第 1 項所述之液晶組成物，其中更含有選自式 (5) 所表示的化合物組群中的至少一種化合

物作為第五成分：



其中， $R^9$  及  $R^{10}$  獨立地為碳數 1 至 12 的烷基、碳數 1 至 12 的烷氧基、或者碳數 2 至 12 的烯基；環 G 及環 I 獨立地為 1,4-伸環己基、或者 1,4-伸苯基； $Z^6$  及  $Z^7$  獨立地為單鍵、伸乙基、亞甲氧基、或者羰氧基； $r$  為 0、1 或 2， $s$  為 0 或 1，而且， $r$  與  $s$  的和為 1 或 2。

11. 如申請專利範圍第 10 項所述之液晶組成物，其中上述第五成分為選自式 (5-1) 至式 (5-5) 所表示的化合物組群中的至少一種化合物：



其中， $R^9$  及  $R^{10}$  獨立地為碳數 1 至 12 的烷基、碳數 1 至 12 的烷氧基、或者碳數 2 至 12 的烯基。

12. 如申請專利範圍第 10 項所述之液晶組成物，其中基於液晶組成物的總重量，上述第五成分的比例為 5 wt% 至 30 wt% 的範圍。

13. 如申請專利範圍第 1 項所述之液晶組成物，其中向列相的上限溫度為  $70^{\circ}\text{C}$  以上，於  $25^{\circ}\text{C}$ 、波長 589 nm 下的光學各向異性為 0.08 以上，而且於  $25^{\circ}\text{C}$ 、頻率 1 kHz 下的介電各向異性為 -2 以下。

14. 一種液晶顯示元件，含有如申請專利範圍第 1 項所述之液晶組成物。

15. 如申請專利範圍第 14 項所述之液晶顯示元件，其中上述液晶顯示元件的運作模式為 VA 模式、IPS 模式、FFS 模式、或者 PSA 模式，上述液晶顯示元件的驅動方式為主動矩陣方式。