



(19) 中華民國智慧財產局

(12) 發明說明書公開本

(11) 公開編號：TW 201833306 A

(43) 公開日：中華民國 107 (2018) 年 09 月 16 日

(21) 申請案號：106133246

(22) 申請日：中華民國 106 (2017) 年 09 月 28 日

(51) Int. Cl. :

C09K19/12 (2006.01)

C09K19/14 (2006.01)

C09K19/30 (2006.01)

C09K19/32 (2006.01)

C09K19/34 (2006.01)

G02F1/13 (2006.01)

(30) 優先權：2016/10/27 日本

2016-210418

(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：松田尚子 MATSUDA, NAOKO (JP) ; 栗原衣理子 KURIHARA, ERIKO (JP) ; 齋藤

將之 SAITO, MASAYUKI (JP)

(74) 代理人：葉璟宗；鄭婷文；詹富閔

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：20 項 圖式數：0 共 78 頁

(54) 名稱

調光用液晶組成物及其用途、液晶調光元件、調光窗以及智慧型窗戶

(57) 摘要

本發明提供一種調光用液晶組成物及包含該組成物的液晶調光元件，所述調光用液晶組成物滿足上限溫度高、下限溫度低、黏度小、光學各向異性大、正介電各向異性大之類的特性的至少一種，或者於該些特性的至少兩種之間具有適當的平衡。一種調光用液晶組成物，其含有具有大的正介電各向異性的特定化合物作為第一成分，亦可含有具有高的上限溫度或者低的下限溫度的特定化合物作為第二成分、於短軸方向上具有大的介電各向異性的特定化合物作為第三成分。

## 【發明說明書】

【中文發明名稱】 調光用液晶組成物及其用途、液晶調光元件、調光窗以及智慧型窗戶

### 【技術領域】

【0001】 本發明是有關於一種調光用液晶組成物及具有調光功能的液晶調光元件。

### 【先前技術】

【0002】 調光元件是控制光的透過率的元件。該元件中使用電致變色化合物（**electrochromic compound**）或液晶性化合物。液晶性化合物可藉由施加電壓而控制其排列，故而用作光學快門（**optical shutter**）。一例為將偏光板或彩色濾光片與液晶性化合物組合而得的液晶顯示元件。另一例為液晶調光元件。

【0003】 該液晶調光元件用於窗玻璃或房間的隔斷之類的建築材料、車載零件等中。該些元件中，除玻璃基板之類的硬質基板外，亦使用塑膠膜之類的軟質基板。對於該些基板所夾持的液晶組成物而言，可藉由調節所施加的電壓而改變液晶分子的排列。藉由該方法，可控制透過液晶組成物的光，故而將液晶調光元件用於調光窗或智慧型窗戶（**smart window**）中（參照專利文獻 1 及專利文獻 2）。

【0004】 此種元件含有具有向列相的液晶組成物。該組成物具有適當的特性。藉由提高該組成物的特性，可獲得具有良好特性的

元件。將該些特性的關聯歸納於下述表 1 中。基於元件來對組成物的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。向列相的較佳的上限溫度為約 90°C 以上，而且向列相的較佳的下限溫度為約 -20°C 以下。組成物的黏度與元件的響應時間相關聯。為了控制透光度，較佳為響應時間短。理想為短於 1 毫秒的響應時間。因此，較佳為組成物的黏度小。尤佳為低溫下的黏度小。組成物的彈性常數與元件的響應時間相關聯。於元件中為了達成短的響應時間，更佳為組成物中的彈性常數大。

**【0005】 [表 1]**

表 1. 液晶組成物與液晶調光元件的特性

編號	液晶組成物的特性	液晶調光元件的特性
1	向列相的溫度範圍廣	可使用的溫度範圍廣
2	黏度小	響應時間短
3	光學各向異性大	霧度率大
4	正或負的介電各向異性大	臨限電壓低、消耗電力小
5	比電阻大	電壓保持率大
6	對光及熱穩定	壽命長
7	彈性常數大	響應時間短

**【0006】** 組成物的光學各向異性與液晶調光元件的霧度率相關聯。霧度率是擴散光相對於總透過光的比例。當阻擋光時較佳為霧度率大。對於大的霧度率而言較佳為光學各向異性大。組成物的介電各向異性大有助於元件中的臨限電壓低或消耗電力小。因此，較佳為介電各向異性大。組成物的比電阻大有助於元件中的電壓保持率大。因此，較佳為於初始階段中具有大的比電阻的組成物。較佳為於長時間使用後亦具有大的比電阻的組成物。組成

物對光或熱的穩定性或耐候性與元件的壽命相關聯。當該穩定性或耐熱性良好時，壽命長。此種特性對於元件而言較佳。

**【0007】** 液晶調光元件的一例為高分子分散型的元件。此處，液晶組成物的液滴被封入聚合物之中並加以固定（參照專利文獻 3）。另一例為藉由兩片基板來夾入並固定液晶組成物的夾層型的元件。於後者的類型的元件中，存在具有扭轉向列（**Twisted Nematic, TN**）模式、垂直配向（**Vertical Alignment, VA**）模式、共面切換（**In-Plane Switching, IPS**）模式、邊緣場切換（**Fringe Field Switching, FFS**）模式等模式的情況。於具有 TN 模式的液晶調光元件中使用具有正的介電各向異性的組成物。於具有 VA 模式的液晶調光元件中使用具有負的介電各向異性的組成物。於具有 IPS 模式或 FFS 模式的液晶調光元件中使用具有正或負的介電各向異性的組成物。

[現有技術文獻]

[專利文獻]

**【0008】** [專利文獻 1]日本專利特開平 03-47392 號公報

[專利文獻 2]日本專利特開平 08-184273 號公報

[專利文獻 3]日本專利特開平 07-175045 號公報

**【發明內容】**

**【0009】** [發明所欲解決之課題]

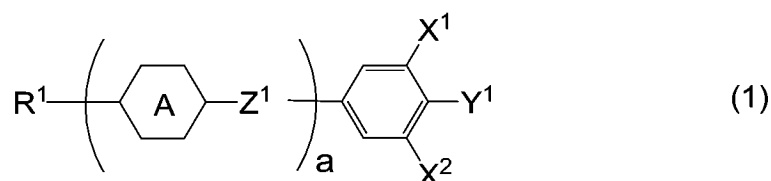
本發明的一目的為提供一種液晶組成物，其滿足向列相的上限溫度高、向列相的下限溫度低、黏度小、光學各向異性大、正

的介電各向異性大、比電阻大、對光的穩定性高、對熱的穩定性高、彈性常數大之類的特性的至少一種，且適於調光。另一目的為提供一種於該些特性的至少兩種之間具有適當平衡且適於調光的液晶組成物。又一目的為提供一種含有此種組成物的液晶調光元件。又一目的為提供一種具有響應時間短、電壓保持率大、臨限電壓低、霧度率大、壽命長之類的特性的液晶調光元件。進而又一目的為提供一種組入有液晶調光元件的調光窗、智慧型窗戶等。

[解決課題之手段]

【0010】 本發明是有關於一種調光用液晶組成物以及含有該組成物的液晶調光元件，所述調光用液晶組成物含有選自式(1)所表示的化合物的群組中的至少一種化合物作為第一成分，而且具有正的介電各向異性。

【0011】 [化 1]



【0012】 式(1)中， $R^1$ 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1,4-伸環己基、1,4-伸苯基、2-氟-1,4-伸苯基、2,3-二氟-1,4-伸苯基、2,6-二氟-1,4-伸苯基、

嘧啶-2,5-二基、1,3-二噁烷-2,5-二基或者四氫吡喃-2,5-二基； $Z^1$  為單鍵、仲乙基、羰基氧基或者二氟亞甲基氧基； $X^1$  及  $X^2$  獨立地為氫或氟； $Y^1$  為氟、氯、至少一個氫經氟或氯所取代的碳數 1 至 12 的烷基、至少一個氫經氟或氯所取代的碳數 1 至 12 的烷氧基、或者至少一個氫經氟或氯所取代的碳數 2 至 12 的烯基氧基； $a$  為 1、2、3 或 4。

#### [發明的效果]

**【0013】** 本發明的一優點為提供一種液晶組成物，其滿足向列相的上限溫度高、向列相的下限溫度低、黏度小、光學各向異性大、正的介電各向異性大、比電阻大、對光的穩定性高、對熱的穩定性高、彈性常數大之類的特性的至少一種，且適於調光。另一優點為提供一種於該些特性的至少兩種之間具有適當平衡且適於調光的液晶組成物。又一優點為提供一種含有此種組成物的液晶調光元件。又一優點為提供一種具有響應時間短、電壓保持率大、臨限電壓低、霧度率大、壽命長之類的特性的液晶調光元件。進而又一優點為提供一種組入有液晶調光元件的調光窗、智慧型窗戶等。

#### 【圖式簡單說明】

#### 【0014】

無

#### 【實施方式】

**【0015】** 該說明書中的用語的使用方法如下所述。有時將「液晶

組成物」及「液晶調光元件」的用語分別簡稱為「組成物」及「元件」。「液晶調光元件」是具有調光功能的液晶面板以及液晶模組的總稱。「液晶性化合物」是具有向列相、層列相等液晶相的化合物，以及雖不具有液晶相但出於調節向列相的溫度範圍、黏度、介電各向異性之類的特性的目的而混合於組成物中的化合物的總稱。該化合物具有例如 1,4-伸環己基或 1,4-伸苯基之類的六員環，且其分子結構為棒狀（rod like）。「聚合性化合物」是出於生成聚合物的目的而添加於組成物中的化合物。具有烯基的液晶性化合物於其意義方面並非為聚合性。

**【0016】** 液晶組成物是藉由將多種液晶性化合物混合來製備。於該組成物中視需要添加光學活性化合物、抗氧化劑、紫外線吸收劑、色素、消泡劑、聚合性化合物、聚合起始劑、聚合抑制劑、極性化合物之類的添加物。即便於添加有添加物的情況下，液晶性化合物的比例亦是由基於不包含添加物的液晶組成物的質量的質量百分率（質量%）來表示。添加物的比例是由基於不包含添加物的液晶組成物的質量的質量百分率（質量%）來表示。即，液晶性化合物或添加物的比例是基於液晶性化合物的總質量而算出。有時使用質量百萬分率（ppm）。聚合起始劑及聚合抑制劑的比例是例外地基於聚合性化合物的質量來表示。

**【0017】** 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」是指組成物於初始階段中具有大的比電阻，而且於長時間使用後亦

具有大的比電阻。「電壓保持率大」是指元件於初始階段中不僅在室溫下，而且在接近於上限溫度的溫度下亦具有大的電壓保持率，而且於長時間使用後不僅在室溫下，而且在接近於上限溫度的溫度下亦具有大的電壓保持率。有時藉由經時變化試驗來研究組成物或元件的特性。關於「提高介電各向異性」的表述，當介電各向異性為正的組成物時，是指其值正向地增加，當介電各向異性為負的組成物時，是指其值負向地增加。

**【0018】** 有時將式(1)所表示的化合物簡稱為「化合物(1)」。  
有時將選自式(1)所表示的化合物的群組中的至少一種化合物簡稱為「化合物(1)」。「化合物(1)」是指式(1)所表示的一種化合物、兩種化合物的混合物或三種以上化合物的混合物。對於其他式所表示的化合物亦相同。「至少一個‘A’」的表述是指‘A’的數量為任意。「至少一個‘A’可經‘B’取代」的表述是指當‘A’的數量為一個時，‘A’的位置為任意，當‘A’的數量為兩個以上時，它們的位置亦可無限制地選擇。該規則亦適用於「至少一個‘A’經‘B’取代」的表述。

**【0019】** 於該說明書中使用「至少一個-CH<sub>2</sub>-可經-O-取代」之類的表述。該情況下，-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-可藉由不鄰接的-CH<sub>2</sub>-經-O-取代而轉換為-O-CH<sub>2</sub>-O-。然而，鄰接的-CH<sub>2</sub>-不會經-O-取代。這是因為該取代中生成-O-O-CH<sub>2</sub>-（過氧化物）。即，該表述是指「一個-CH<sub>2</sub>-可經-O-取代」與「至少兩個不鄰接的-CH<sub>2</sub>-可經-O-取代」兩者。該規則不僅適用於取代為-O-的情況，亦適用於取代為如

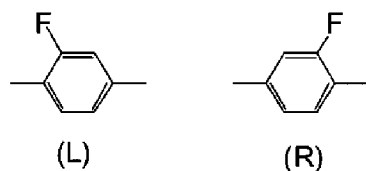
-CH=CH-或-COO-之類的二價基的情況。

**【0020】** 成分化合物的化學式中，將末端基  $R^1$  的記號用於多種化合物。該些化合物中，任意的兩個  $R^1$  所表示的兩個基可相同，或者亦可不同。例如，有化合物(1-1)的  $R^1$  為乙基，且化合物(1-2)的  $R^1$  為乙基的情況。亦有化合物(1-1)的  $R^1$  為乙基，而化合物(1-2)的  $R^1$  為丙基的情況。該規則亦適用於其他末端基等的記號。式(1)中，當下標'a'為2時，存在兩個環A。該化合物中，兩個環A所表示的兩個基團可相同，或者亦可不同。該規則亦適用於下標'a'大於2時的任意兩個環A。該規則亦適用於其他記號。

**【0021】** 由六角形包圍的A、B、C、D等記號分別與環A、環B、環C、環D等環相對應，且表示六員環、縮合環等環。「環A及環B獨立地為X、Y、或Z」的表述中，由於主語為多個，故使用「獨立地」。當主語為「環A」時，由於主語為單數，故不使用「獨立地」。當「環A」於多個式中使用時，「可相同，或者亦可不同」的規則適用於「環A」。對於其他基亦同樣。

**【0022】** 2-氟-1,4-伸苯基是指下述兩種二價基。化學式中，氟可為朝左(L)，亦可為朝右(R)。該規則亦適用於四氫吡喃-2,5-二基之類的藉由自環去除兩個氫而生成的左右非對稱的二價基。該規則亦適用於羧基氧基(-COO-或-OCO-)之類的二價鍵結基。

**【0023】** [化2]

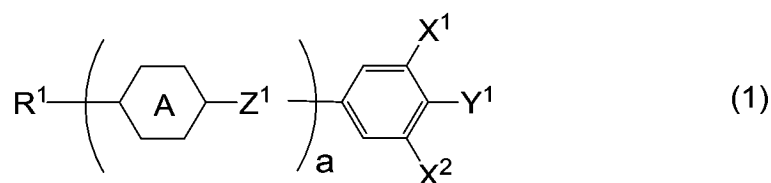


【0024】 液晶性化合物的烷基為直鏈狀或者分支狀，不包含環狀烷基。直鏈狀烷基優於分支狀烷基。該些情況對於烷氧基、烯基等末端基亦相同。為了提高上限溫度，與 1,4-伸環己基相關的立體構型是反式構型優於順式構型。

【0025】 本發明為下述項等。

【0026】 項 1. 一種調光用液晶組成物，其含有選自式 (1) 所表示的化合物的群組中的至少一種化合物作為第一成分，而且具有向列相及正的介電各向異性。

【0027】 [化 3]

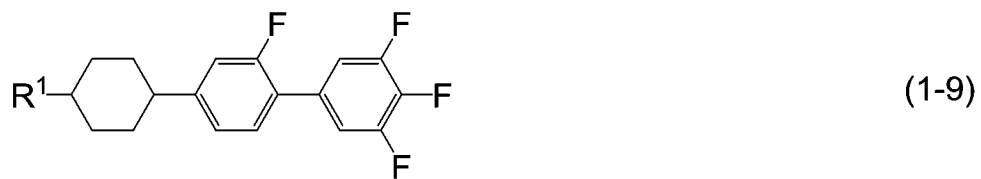
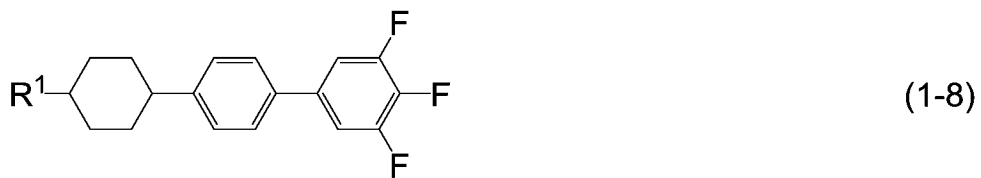
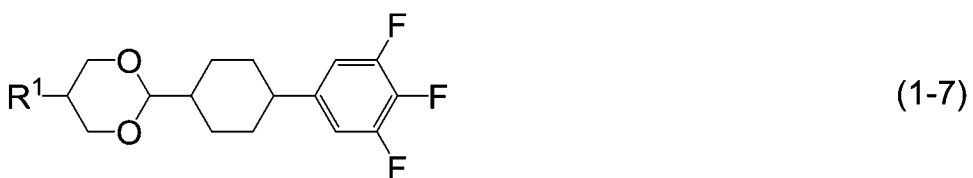
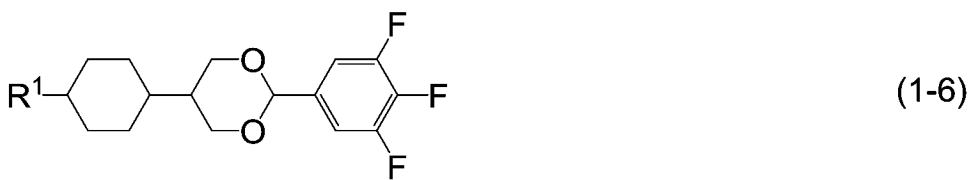
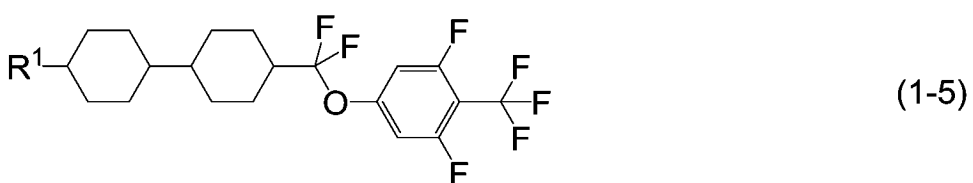
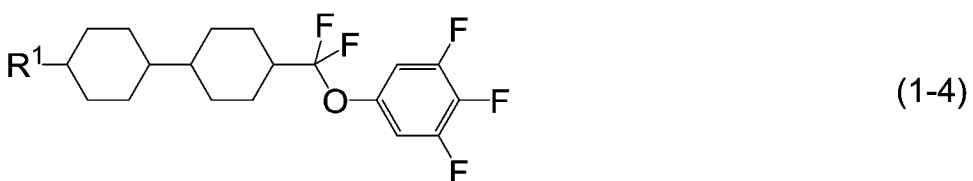
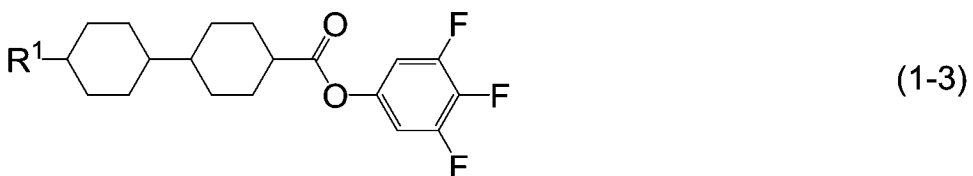
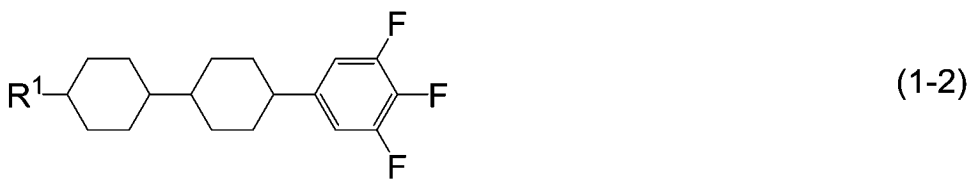


【0028】 式 (1) 中， $R^1$  為碳數 1 至 12 的烷基、碳數 1 至 12 的烷氧基或者碳數 2 至 12 的烯基；環 A 為 1,4-伸環己基、1,4-伸苯基、2-氟-1,4-伸苯基、2,3-二氟-1,4-伸苯基、2,6-二氟-1,4-伸苯基、嘧啶-2,5-二基、1,3-二噁烷-2,5-二基或者四氫吡喃-2,5-二基； $Z^1$  為單鍵、伸乙基、羰基氧基或者二氟亞甲基氧基； $X^1$  及  $X^2$  獨立地

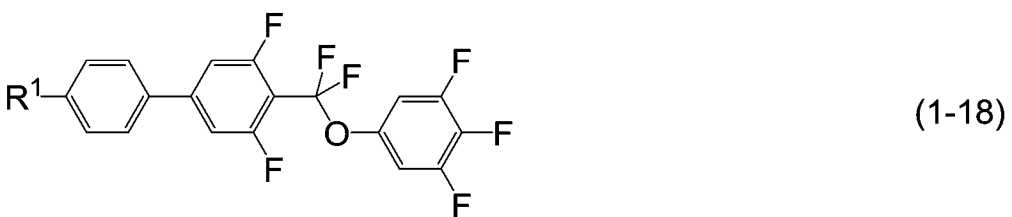
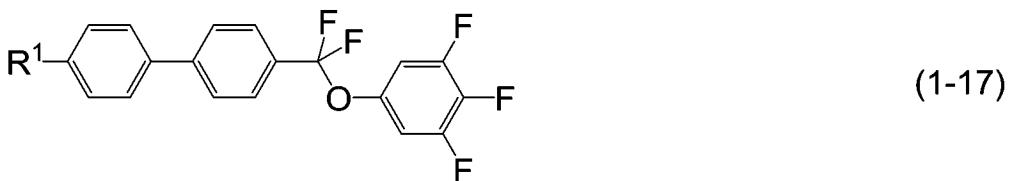
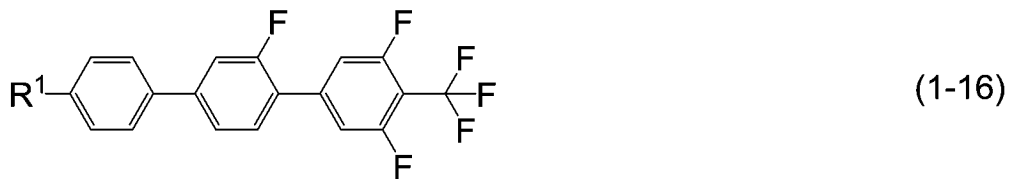
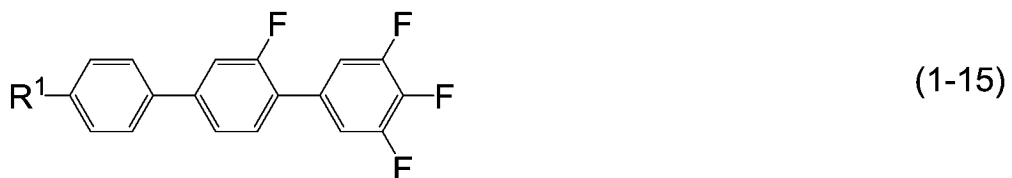
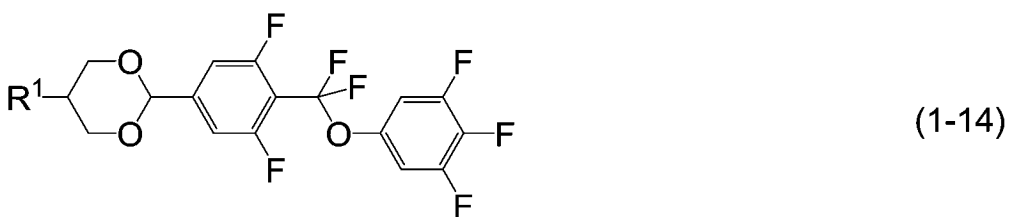
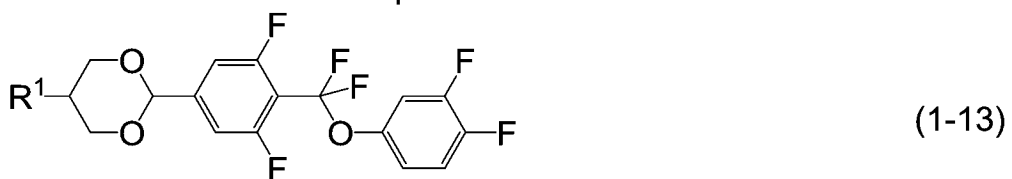
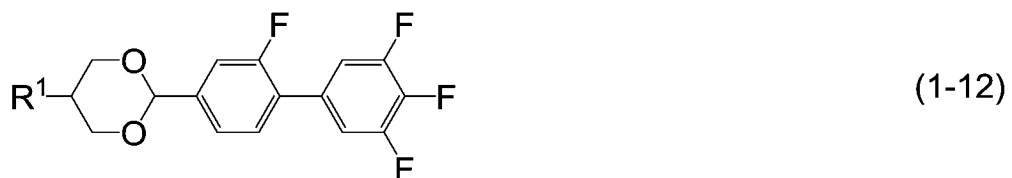
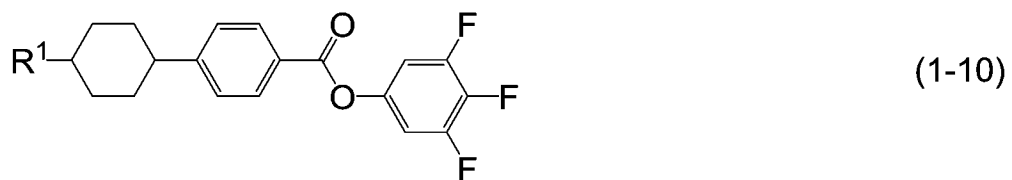
為氫或氟； $Y^1$  為氟、氯、至少一個氫經氟或氯所取代的碳數 1 至 12 的烷基、至少一個氫經氟或氯所取代的碳數 1 至 12 的烷氧基、或者至少一個氫經氟或氯所取代的碳數 2 至 12 的烯基氧基；a 為 1、2、3 或 4。

**【0029】** 項 2. 如項 1 所述的調光用液晶組成物，其含有選自式 (1-1) 至式 (1-35) 所表示的化合物的群組中的至少一種化合物作為第一成分。

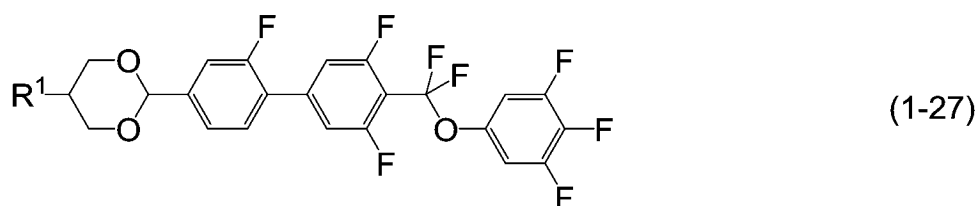
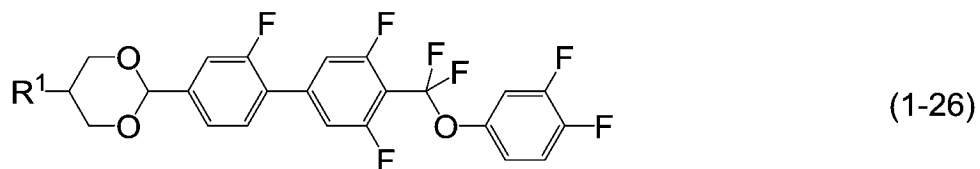
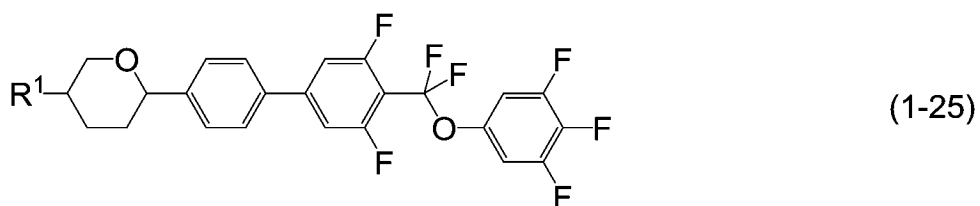
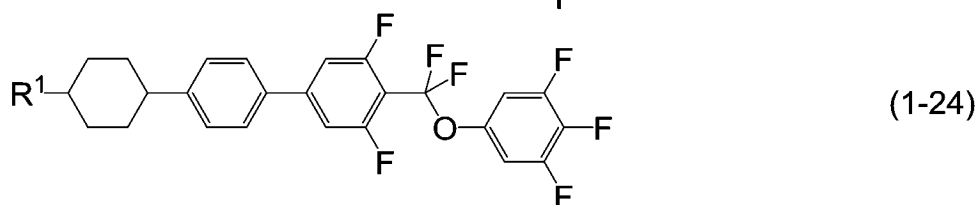
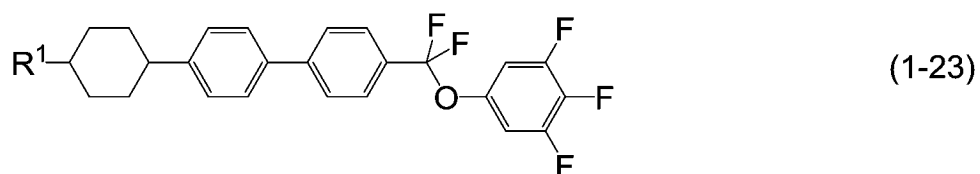
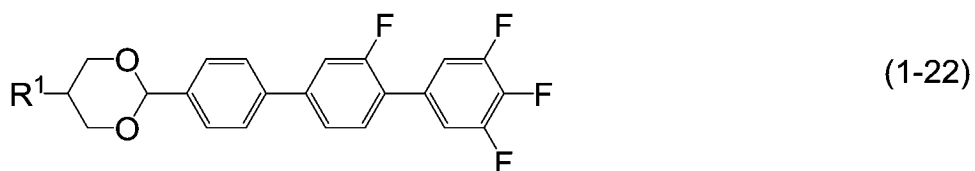
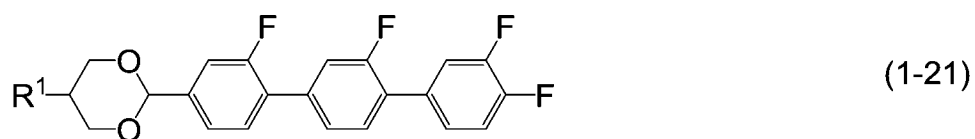
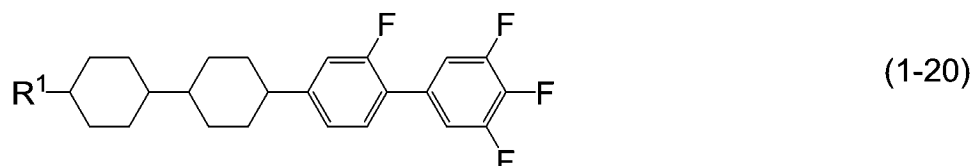
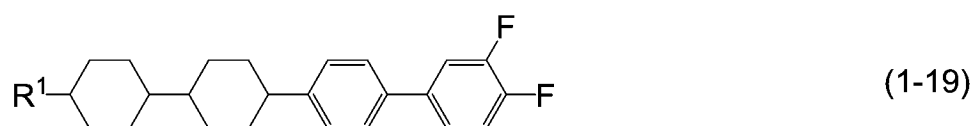
**【0030】** [化 4]



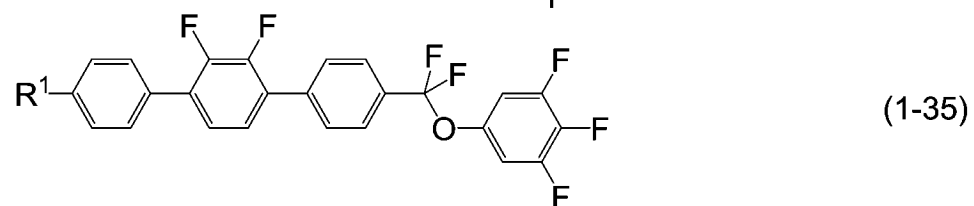
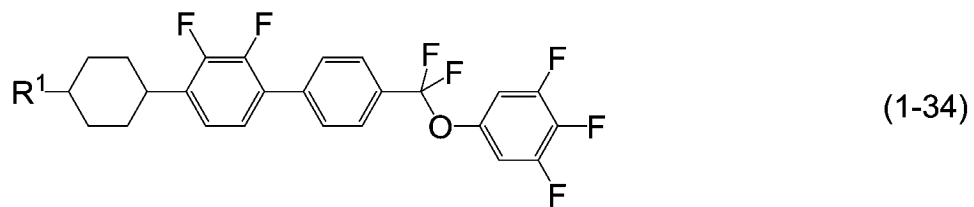
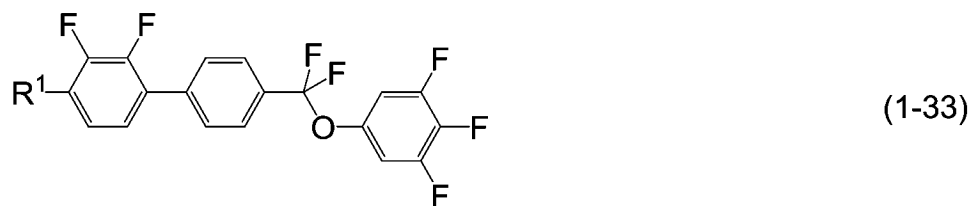
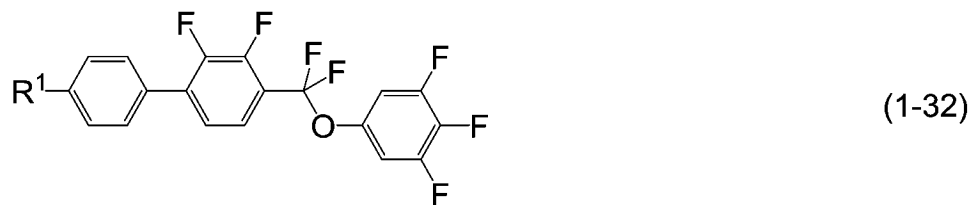
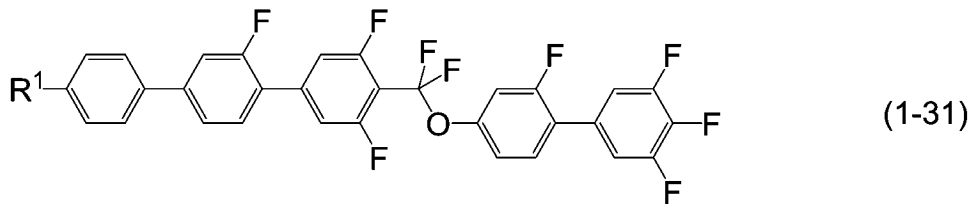
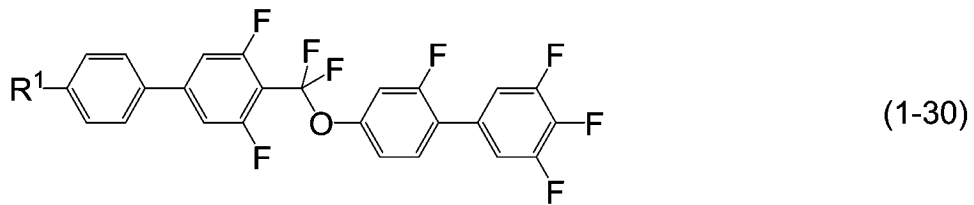
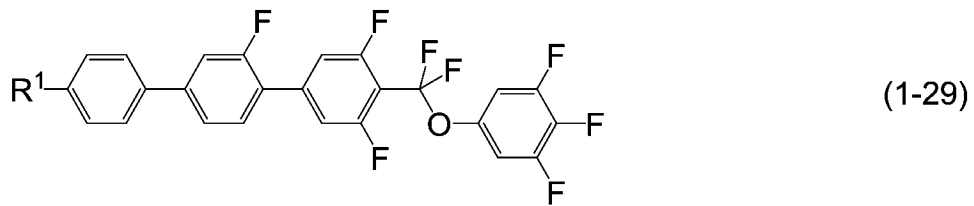
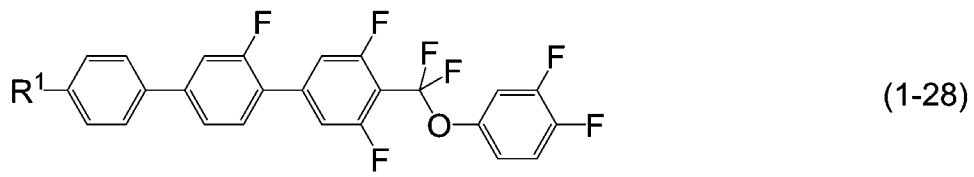
【0031】 [化 5]



## 【0032】 [化 6]



## 【0033】 [化 7]

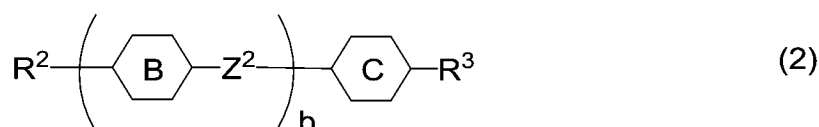


【0034】 式 (1-1) 至式 (1-35) 中， $R^1$  為碳數 1 至 12 的烷基、碳數 1 至 12 的烷氧基或者碳數 2 至 12 的烯基。

【0035】 項 3. 如項 1 或項 2 所述的調光用液晶組成物，其中第一成分的比例為 5 質量%至 90 質量%的範圍。

【0036】 項 4. 如項 1 至項 3 中任一項所述的調光用液晶組成物，其含有選自式 (2) 所表示的化合物的群組中的至少一種化合物作為第二成分。

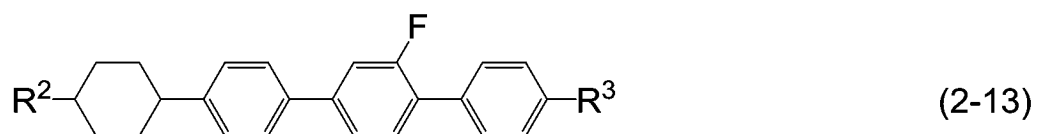
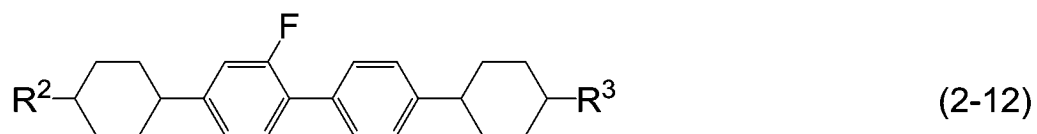
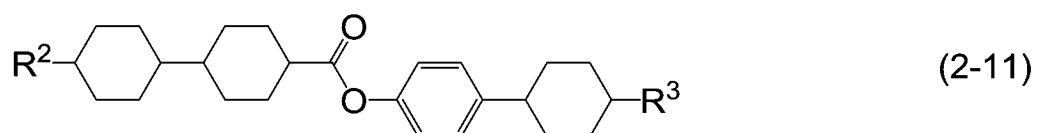
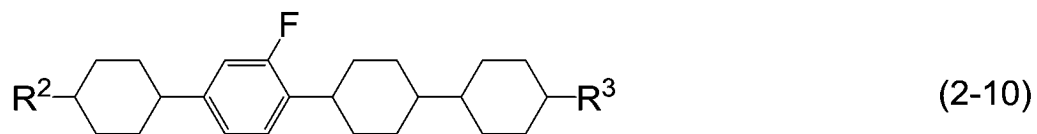
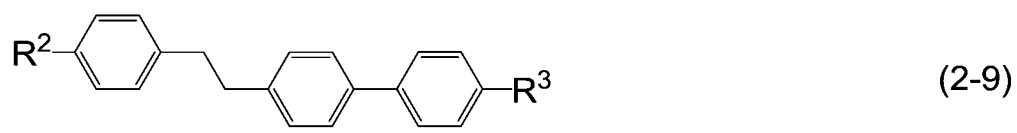
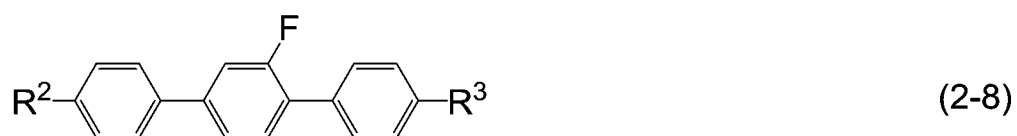
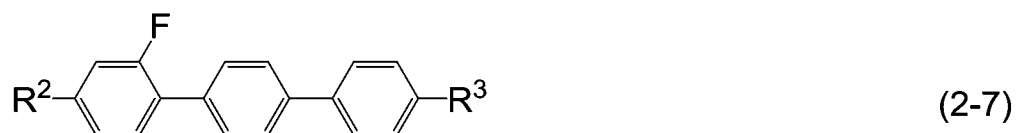
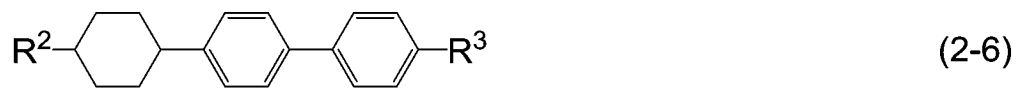
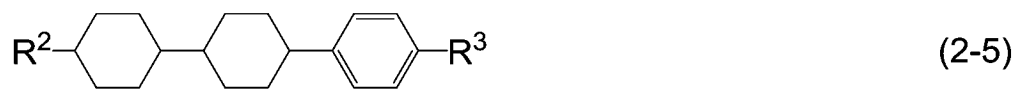
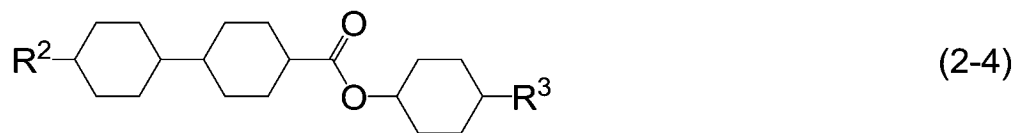
【0037】 [化 8]



【0038】 式 (2) 中， $R^2$  及  $R^3$  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、或者至少一個氫經氟或氯所取代的碳數 2 至 12 的烯基；環 B 及環 C 獨立地為 1,4-伸環己基、1,4-伸苯基、2-氟-1,4-伸苯基或者 2,5-二氟-1,4-伸苯基； $Z^2$  為單鍵、伸乙基或者羰基氧基；b 為 1、2 或 3。

【0039】 項 5. 如項 1 至項 4 中任一項所述的調光用液晶組成物，其含有選自式 (2-1) 至式 (2-13) 所表示的化合物的群組中的至少一種化合物作為第二成分。

【0040】 [化 9]

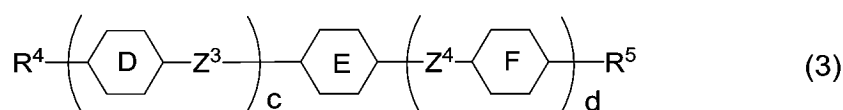


【0041】 式(2-1)至式(2-13)中， $R^2$ 及 $R^3$ 獨立地為碳數1至12的烷基、碳數1至12的烷氧基、碳數2至12的烯基、或者至少一個氫經氟或氯所取代的碳數2至12的烯基。

【0042】 項6. 如項4或項5所述的調光用液晶組成物，其中第二成分的比例為5質量%至90質量%的範圍。

【0043】 項7. 如項1至項6中任一項所述的調光用液晶組成物，其含有選自式(3)所表示的化合物的群組中的至少一種化合物作為第三成分。

【0044】 [化10]

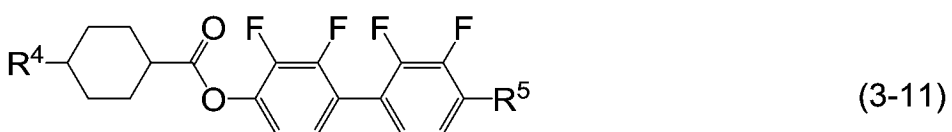
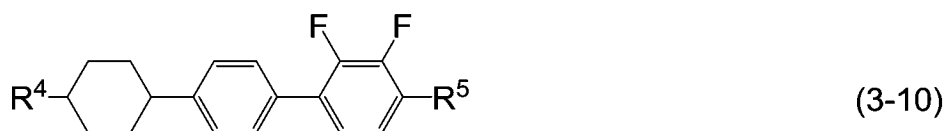
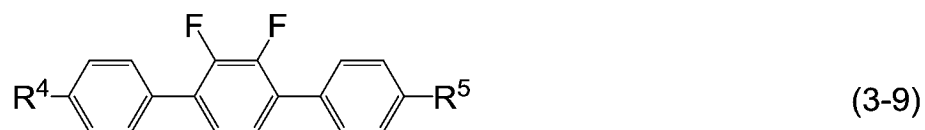
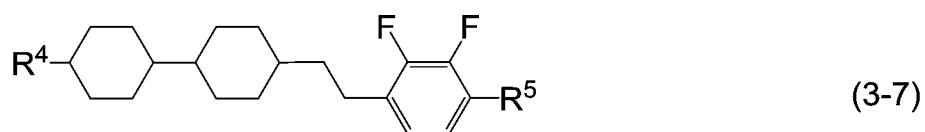
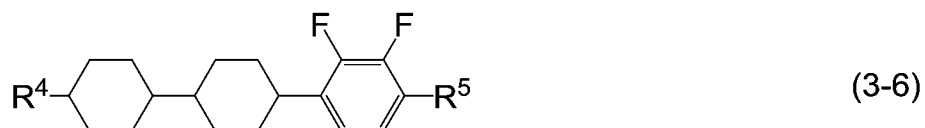
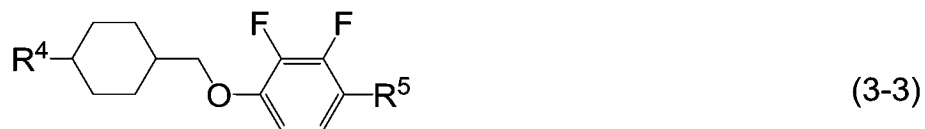
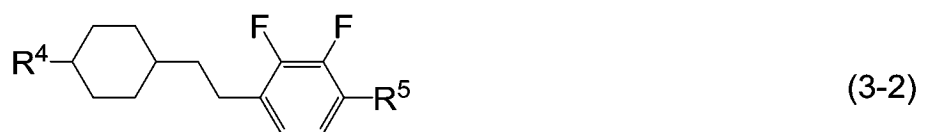
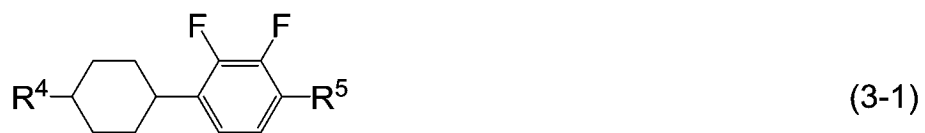


【0045】 式(3)中， $R^4$ 及 $R^5$ 獨立地為碳數1至12的烷基、碳數1至12的烷氧基、碳數2至12的烯基或者碳數2至12的烯基氧基；環D及環F獨立地為1,4-伸環己基、1,4-伸環己烯基、四氫吡喃-2,5-二基、1,4-伸苯基、至少一個氫經氟或氯所取代的1,4-伸苯基、萘-2,6-二基、至少一個氫經氟或氯所取代的萘-2,6-二基、色原烷-2,6-二基、或者至少一個氫經氟或氯所取代的色原烷-2,6-二基；環E為2,3-二氟-1,4-伸苯基、2-氯-3-氟-1,4-伸苯基、2,3-二氟-5-甲基-1,4-伸苯基、3,4,5-三氟萘-2,6-二基或者7,8-二氟色原烷-2,6-二基； $Z^3$ 及 $Z^4$ 獨立地為單鍵、伸乙基、羰基氧基或者亞甲

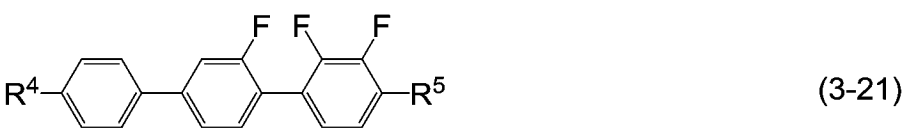
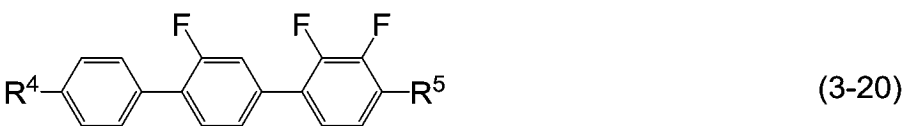
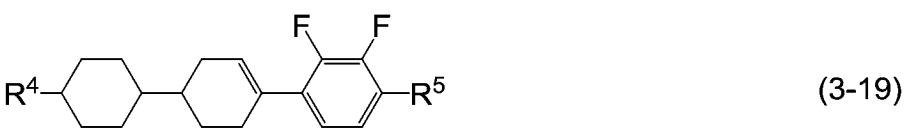
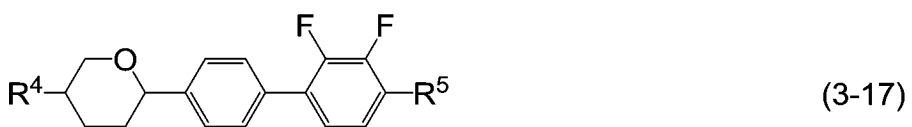
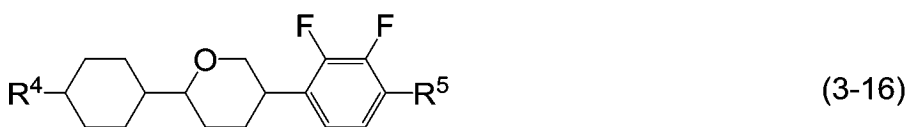
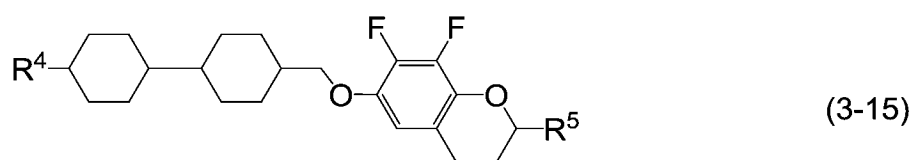
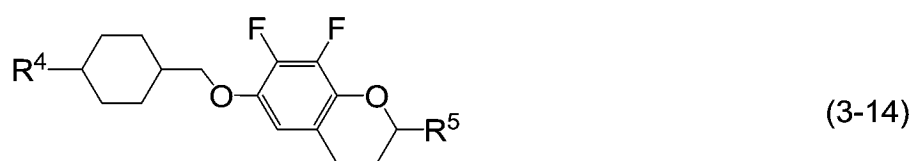
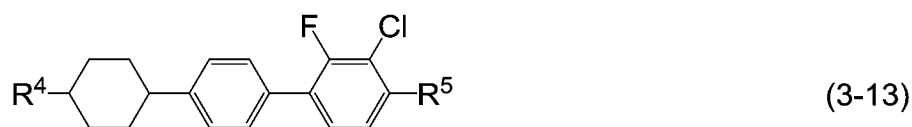
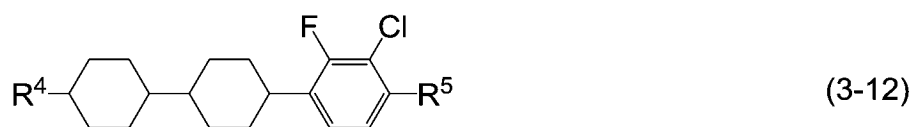
基氧基；c 為 1、2 或 3，d 為 0 或 1；c 與 d 的和為 3 以下。

【0046】 項 8. 如項 1 至項 7 中任一項所述的調光用液晶組成物，其含有選自式 (3-1) 至式 (3-22) 所表示的化合物的群組中的至少一種化合物作為第三成分。

【0047】 [化 11]



## 【0048】 [化 12]



【0049】 式(3-1)至式(3-22)中， $R^4$ 及 $R^5$ 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的烯基或者碳數2至12的烯基氧基。

【0050】 項9. 如項7或項8所述的調光用液晶組成物，其中第三成分的比例為3質量%至25質量%的範圍。

【0051】 項10. 如項1至項9中任一項所述的調光用液晶組成物，其中向列相的上限溫度(NI)為90°C以上。

【0052】 項11. 一種液晶調光元件，其具有液晶層，所述液晶層為如項1至項10中任一項所述的調光用液晶組成物。

【0053】 項12. 如項11所述的液晶調光元件，其中所述液晶層藉由對向的一對透明基板所夾持，所述透明基板為玻璃板或壓克力板，所述透明基板具有透明電極，而且所述透明基板亦可具有配向層。

【0054】 項13. 如項11所述的液晶調光元件，其中所述液晶層藉由對向的一對透明基板所夾持，所述透明基板具有透明電極，所述透明基板亦可具有配向層，於所述透明基板的其中一者的背面側具有反射板。

【0055】 項14. 如項11所述的液晶調光元件，其具有藉由直線偏光板所夾持的調光材，所述調光材為第1液晶配向層用膜、液晶層、及第2液晶配向層用膜的積層結構，且所述第1液晶配向層用膜及第2液晶配向層用膜包含透明塑膠膜基板、透明電極及配向層。

【0056】 項 15. 一種調光窗，其使用如項 11 至項 14 中任一項所述的液晶調光元件。

【0057】 項 16. 一種智慧型窗戶，其使用如項 11 至項 14 中任一項所述的液晶調光元件。

【0058】 項 17. 一種調光用液晶組成物的用途，所述調光用液晶組成物為如項 1 至項 10 中任一項所述的調光用液晶組成物，其用於液晶調光元件中。

【0059】 項 18. 一種調光用液晶組成物的用途，所述調光用液晶組成物為如項 1 至項 10 中任一項所述的調光用液晶組成物，其用於透明基板為塑膠膜的液晶調光元件中。

【0060】 項 19. 一種調光用液晶組成物的用途，所述調光用液晶組成物為如項 1 至項 10 中任一項所述的調光用液晶組成物，其用於調光窗中。

【0061】 項 20. 一種調光用液晶組成物的用途，所述調光用液晶組成物為如項 1 至項 10 中任一項所述的調光用液晶組成物，其用於智慧型窗戶中。

【0062】 本發明亦包括以下項。(a) 一種液晶調光元件的製造方法，其包括：於一對透明基板的至少一者形成透明電極與配向層的步驟；以所述配向層為內側而使所述一對透明基板對向的步驟；以及於所述一對透明基板之間填充所述調光用液晶組成物的步驟。該製造方法中，透明基板可為玻璃、壓克力板之類的硬質原材料，或者亦可為塑膠膜之類的軟質原材料。(b) 一種調光窗

的製造方法，其包括於一對透明基板之間夾持具有所述調光用液晶組成物的液晶調光元件的步驟。(c) 一種智慧型窗戶的製造方法，其包括於一對透明基板之間夾持具有所述調光用液晶組成物的液晶調光元件的步驟。藉由此種製造方法，可獲得一種具有響應時間短、電壓保持率大、臨限電壓低、霧度率大、壽命長之類的特性的調光窗及智慧型窗戶。

**【0063】** 以如下順序對本發明的液晶調光元件中所使用的組成物進行說明。第一，對組成物的構成進行說明。第二，對成分化合物的主要特性、以及該化合物對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、成分的較佳的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，示出較佳的成分化合物。第六，對可添加於組成物中的添加物進行說明。第七，對成分化合物的合成方法進行說明。最後，對組成物的用途進行說明。

**【0064】** 第一，對組成物的構成進行說明。該組成物含有多種液晶性化合物。該組成物亦可含有添加物。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、聚合性化合物、聚合起始劑、聚合抑制劑、極性化合物等。自對光或熱的穩定性的觀點而言，較佳為添加物少。該化合物的較佳的比例為 5 質量% 以下，尤佳的比例為 0 質量%。自液晶性化合物的觀點而言，該組成物被分類為組成物 A 與組成物 B。組成物 A 除了含有選自化合物 (1)、化合物 (2) 及化合物 (3) 中的液晶性化合物以外，亦

可進而含有其他液晶性化合物。「其他液晶性化合物」是與化合物（1）、化合物（2）及化合物（3）不同的液晶性化合物。此種化合物是出於進一步調整特性的目的而混合於組成物中。其他液晶性化合物中，自對光或熱的穩定性的觀點而言，較佳為具有氰基（-CN）的化合物少。該化合物的較佳的比例為 5 質量%以下，尤佳的比例為 0 質量%。

**【0065】** 組成物 B 實質上僅包含選自化合物（1）、化合物（2）及化合物（3）中的化合物。「實質上」是指組成物 B 雖可含有添加物，但不含其他液晶性化合物。與組成物 A 相比較，組成物 B 的成分的數量少。自降低成本的觀點而言，組成物 B 優於組成物 A。自可藉由混合其他液晶性化合物來進一步調整特性的觀點而言，組成物 A 優於組成物 B。

**【0066】** 第二，對成分化合物的主要特性、以及該化合物對組成物或元件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，記號 0（零）是指極其小。

**【0067】** [表 2]

表 2.化合物的特性

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

1) 介電各向異性的值為負，且記號表示絕對值的大小

**【0068】** 成分化合物對組成物的特性帶來的主要效果如下所述。化合物 (1) 提高介電各向異性。化合物 (2) 提高上限溫度或者降低下限溫度。化合物 (3) 提高液晶分子的短軸方向上的介電常數。

**【0069】** 第三，對組成物中的成分的組合、成分的較佳的比例及其根據進行說明。組成物中的成分的較佳的組合為第一成分+第二成分、第一成分+第三成分、或者第一成分+第二成分+第三成分。尤佳的組合為第一成分+第二成分、或者第一成分+第二成分+第三成分。

**【0070】** 為了提高介電各向異性，第一成分的較佳的比例為約 5 質量%以上，為了降低下限溫度，第一成分的較佳的比例為約 90 質量%以下。尤佳的比例為約 10 質量%至約 85 質量%的範圍。特佳的比例為約 20 質量%至約 80 質量%的範圍。

**【0071】** 為了提高上限溫度或者降低下限溫度，第二成分的較佳的比例為約 5 質量%以上，為了提高介電各向異性，第二成分的較佳的比例為約 90 質量%以下。尤佳的比例為約 10 質量%至約 85 質量%的範圍。特佳的比例為約 20 質量%至約 80 質量%的範圍。

【0072】 為了提高液晶分子的短軸方向上的介電常數，第三成分的較佳的比例為約 3 質量%以上，為了降低下限溫度，第三成分的較佳的比例為約 25 質量%以下。尤佳的比例為約 5 質量%至約 20 質量%的範圍。特佳的比例為約 5 質量%至約 15 質量%的範圍。

【0073】 第四，對成分化合物的較佳形態進行說明。式(1)、式(2)及式(3)中， $R^1$  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。為了提高對光或熱的穩定性，較佳的  $R^1$  為碳數 1 至 12 的烷基。 $R^2$  及  $R^3$  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、或者至少一個氫經氟或氯所取代的碳數 2 至 12 的烯基。為了提高上限溫度或者降低下限溫度，較佳的  $R^2$  或  $R^3$  為碳數 2 至 12 的烯基，為了提高對光或熱的穩定性，較佳的  $R^2$  或  $R^3$  為碳數 1 至 12 的烷基。 $R^4$  及  $R^5$  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 的烯基或者碳數 2 至 12 的烯基氧基。為了提高對光或熱的穩定性，較佳的  $R^4$  或  $R^5$  為碳數 1 至 12 的烷基，為了提高液晶分子的短軸方向上的介電常數，較佳的  $R^4$  或  $R^5$  為碳數 1 至 12 的烷氧基。

【0074】 較佳的烷基為甲基、乙基、丙基、丁基、戊基、己基、庚基或者辛基。為了降低下限溫度，尤佳的烷基為甲基、乙基、丙基、丁基或者戊基。

【0075】 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。為了降低下限溫度，尤佳的烷氧基為

甲氧基或者乙氧基。

【0076】 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。為了降低下限溫度，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-的較佳立體構型依存於雙鍵的位置。出於為了降低下限溫度等原因，於 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。於 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。

【0077】 較佳的烯基氧基為乙烯基氧基、烯丙基氧基、3-丁烯基氧基、3-戊烯基氧基或者 4-戊烯基氧基。為了降低下限溫度，尤佳的烯基氧基為烯丙基氧基或者 3-丁烯基氧基。

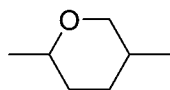
【0078】 至少一個氫經氟或氯所取代的烷基的較佳的例子為氟甲基、2-氟乙基、3-氟丙基、4-氟丁基、5-氟戊基、6-氟己基、7-氟庚基或者 8-氟辛基。為了提高介電各向異性，尤佳的例子為 2-氟乙基、3-氟丙基、4-氟丁基或者 5-氟戊基。

【0079】 至少一個氫經氟或氯所取代的烯基的較佳的例子為 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-戊烯基或者 6,6-二氟-5-己烯基。為了降低下限溫度，尤佳的例子為 2,2-二氟乙烯基或者 4,4-二氟-3-丁烯基。

【0080】 環 A 為 1,4-伸環己基、1,4-伸苯基、2-氟-1,4-伸苯基、

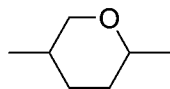
2,3-二氟-1,4-伸苯基、2,6-二氟-1,4-伸苯基、嘧啶-2,5-二基、1,3-二噁烷-2,5-二基或者四氫吡喃-2,5-二基。為了提高光學各向異性，較佳的環 A 為 1,4-伸苯基或者 2-氟-1,4-伸苯基。為了提高上限溫度，與 1,4-伸環己基相關的立體構型是反式構型優於順式構型。四氫吡喃-2,5-二基為

【0081】 [化 13]



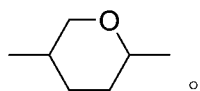
或

【0082】 [化 14]



，較佳為

【0083】 [化 15]



【0084】 環 B 及環 C 獨立地為 1,4-伸環己基、1,4-伸苯基、2-氟-1,4-伸苯基或者 2,5-二氟-1,4-伸苯基。為了提高上限溫度或者為

了降低下限溫度，較佳的環 B 或環 C 為 1,4-伸環己基，為了降低下限溫度，較佳的環 B 或環 C 為 1,4-伸苯基。

【0085】 環 D 及環 F 獨立地為 1,4-伸環己基、1,4-伸環己烯基、四氫吡喃-2,5-二基、1,4-伸苯基、至少一個氫經氟或氯所取代的 1,4-伸苯基、萘-2,6-二基、至少一個氫經氟或氯所取代的萘-2,6-二基、色原烷-2,6-二基、或者至少一個氫經氟或氯所取代的色原烷-2,6-二基。為了降低下限溫度或者為了提高上限溫度，較佳的環 D 或環 F 為 1,4-伸環己基，為了降低下限溫度，較佳的環 D 或環 F 為 1,4-伸苯基。

【0086】 環 E 為 2,3-二氟-1,4-伸苯基、2-氯-3-氟-1,4-伸苯基、2,3-二氟-5-甲基-1,4-伸苯基、3,4,5-三氟萘-2,6-二基或者 7,8-二氟色原烷-2,6-二基。為了降低下限溫度，較佳的環 E 為 2,3-二氟-1,4-伸苯基，為了降低光學各向異性，較佳的環 E 為 2-氯-3-氟-1,4-伸苯基，為了提高液晶分子的短軸方向上的介電常數，較佳的環 E 為 7,8-二氟色原烷-2,6-二基。

【0087】  $Z^1$  為單鍵、伸乙基、羰基氧基或者二氟亞甲基氧基。為了提高上限溫度，較佳的  $Z^1$  為單鍵，為了提高介電各向異性，較佳的  $Z^1$  為二氟亞甲基氧基。 $Z^2$  為單鍵、伸乙基或者羰基氧基。為了提高對光或熱的穩定性，較佳的  $Z^2$  為單鍵。 $Z^3$  及  $Z^4$  獨立地為單鍵、伸乙基、羰基氧基或者亞甲基氧基。為了降低下限溫度，較佳的  $Z^3$  或  $Z^4$  為單鍵，為了降低下限溫度，較佳的  $Z^3$  或  $Z^4$  為伸乙基，為了提高液晶分子的短軸方向上的介電常數，較佳的  $Z^3$  或  $Z^4$

為亞甲基氧基。

**【0088】** a 為 1、2、3 或 4。為了降低下限溫度，較佳的 a 為 2，為了提高介電各向異性，較佳的 a 為 3。b 為 1、2 或 3。為了降低下限溫度，較佳的 b 為 1，為了提高上限溫度，較佳的 b 為 2 或 3。

c 為 1、2 或 3；d 為 0 或 1；c 及 d 的和為 3 以下。為了降低下限溫度，較佳的 c 為 1，為了提高上限溫度，較佳的 c 為 2 或 3。為了降低下限溫度，較佳的 d 為 0，為了提高上限溫度，較佳的 d 為 1。

**【0089】** 第五，示出較佳的成分化合物。較佳的化合物（1）為項 2 所述的化合物（1-1）至化合物（1-35）。該些化合物中，較佳為第一成分的至少一種為化合物（1-4）、化合物（1-12）、化合物（1-14）、化合物（1-15）、化合物（1-17）、化合物（1-18）、化合物（1-23）、化合物（1-27）、化合物（1-29）或者化合物（1-30）。較佳為第一成分的至少兩種為化合物（1-12）及化合物（1-15）、化合物（1-14）及化合物（1-27）、化合物（1-18）及化合物（1-24）、化合物（1-18）及化合物（1-29）、化合物（1-24）及化合物（1-29）或者化合物（1-29）及化合物（1-30）的組合。

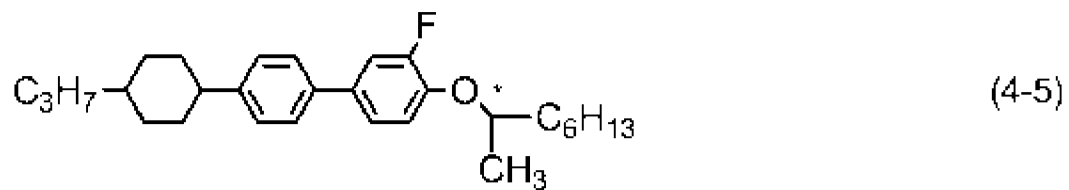
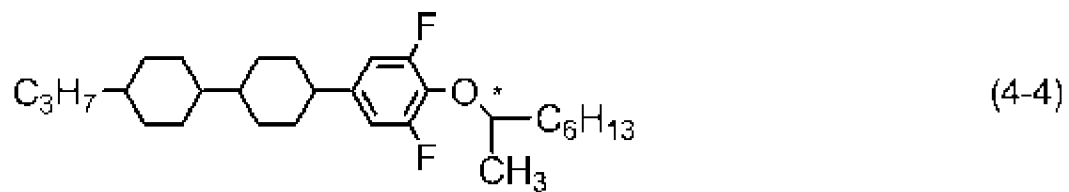
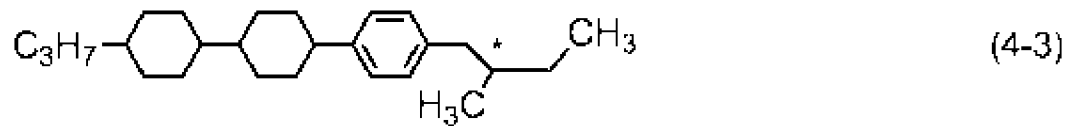
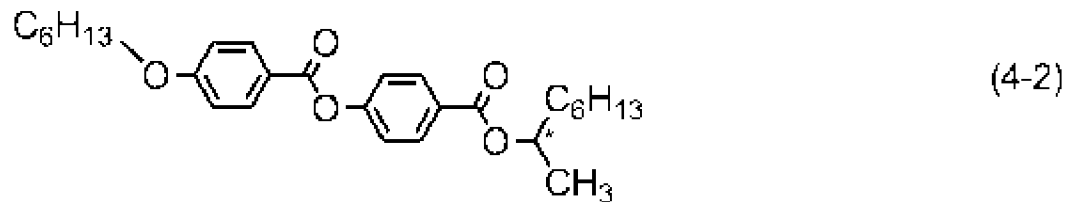
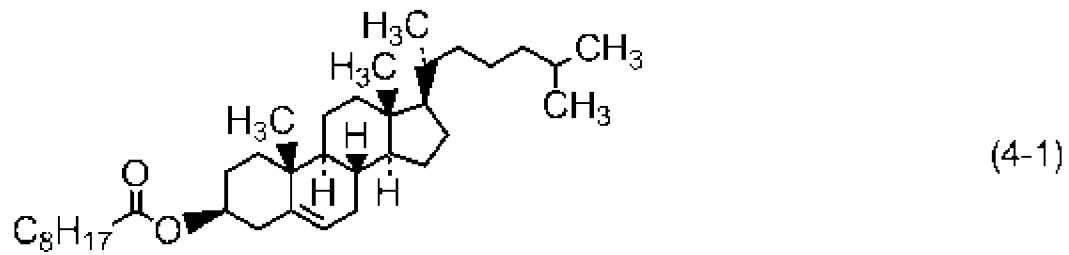
**【0090】** 較佳的化合物（2）為項 5 所述的化合物（2-1）至化合物（2-13）。該些化合物中，較佳為第二成分的至少一種為化合物（2-1）、化合物（2-3）、化合物（2-5）、化合物（2-6）、化合物（2-8）或者化合物（2-9）。較佳為第二成分的至少兩種為化合物（2-1）及化合物（2-5）、化合物（2-1）及化合物（2-6）、化合物（2-1）

及化合物(2-8)、化合物(2-1)及化合物(2-9)、化合物(2-3)及化合物(2-5)、化合物(2-3)及化合物(2-6)、化合物(2-3)及化合物(2-8)或者化合物(2-3)及化合物(2-9)的組合。

**【0091】** 較佳的化合物(3)為項8所述的化合物(3-1)至化合物(3-22)。該些化合物中，較佳為第三成分的至少一種為化合物(3-1)、化合物(3-2)、化合物(3-3)、化合物(3-4)、化合物(3-6)、化合物(3-7)、化合物(3-8)或者化合物(3-10)。較佳為第三成分的至少兩種為化合物(3-1)及化合物(3-6)、化合物(3-1)及化合物(3-10)、化合物(3-3)及化合物(3-6)、化合物(3-3)及化合物(3-10)、化合物(3-4)及化合物(3-6)或者化合物(3-4)及化合物(3-10)的組合。

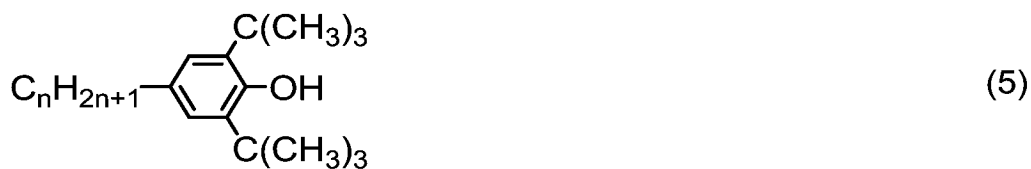
**【0092】** 第六，對可添加於組成物中的添加物進行說明。此種添加物為光學活性化合物、抗氧化劑、紫外線吸收劑、色素、消泡劑、聚合性化合物、聚合起始劑、聚合抑制劑、極性化合物等。出於引起液晶分子的螺旋結構來賦予扭轉角(torsion angle)的目的，而將光學活性化合物添加於組成物中。此種化合物的例子為化合物(4-1)至化合物(4-5)。光學活性化合物的較佳的比例為約5質量%以下。尤佳的比例為約0.01質量%至約2質量%的範圍。

**【0093】** [化 16]



【0094】 為了防止由大氣中的加熱所引起的比電阻下降，或者為了在長時間使用元件後，不僅於室溫下，而且於接近於上限溫度的溫度下亦維持大的電壓保持率，而將抗氧化劑添加於組成物中。抗氧化劑的較佳的例子是  $n$  為 1 至 9 的整數的化合物 (5) 等。

【0095】 [化 17]



【0096】 化合物（5）中，較佳的  $n$  為 1、3、5、7 或 9。尤佳的  $n$  為 7。 $n$  為 7 的化合物（5）由於揮發性小，故而對於在長時間使用元件後，不僅於室溫下，而且於接近於上限溫度的溫度下亦維持大的電壓保持率而言有效。為了獲得所述效果，抗氧化劑的較佳的比例為約 50 ppm 以上，為了不降低上限溫度或者為了不提高下限溫度，抗氧化劑的較佳的比例為約 600 ppm 以下。尤佳的比例為約 100 ppm 至約 300 ppm 的範圍。

【0097】 紫外線吸收劑的較佳的例子為二苯甲酮衍生物、苯甲酸酯衍生物、三唑衍生物等。另外，具有立體阻礙的胺之類的光穩定劑亦較佳。為了獲得所述效果，該些吸收劑或穩定劑的較佳的比例為約 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的比例為約 10000 ppm 以下。尤佳的比例為約 100 ppm 至約 10000 ppm 的範圍。

【0098】 為了適合於賓主（guest host, GH）模式的元件，而將偶氮系色素、蔥醌系色素等之類的二色性色素（dichroic dye）添加於組成物中。色素的較佳的比例為約 0.01 質量%至約 10 質量%的範圍。為了防止起泡，而將二甲基矽酮油、甲基苯基矽酮油等消泡劑添加於組成物中。為了獲得所述效果，消泡劑的較佳的比例為約 1 ppm 以上，為了防止液晶分子的動作不良，消泡劑的較

佳的比例為約 1000 ppm 以下。尤佳的比例為約 1 ppm 至約 500 ppm 的範圍。

**【0099】** 聚合性化合物藉由紫外線照射而聚合。亦可於光聚合起始劑等起始劑存在下進行聚合。用以進行聚合的適當條件、或起始劑的適當類型及量已為本發明所屬技術領域中具有通常知識者所知，並記載於文獻中。例如，作為光聚合起始劑的豔佳固 (Irgacure) 651 (註冊商標；巴斯夫 (BASF))、豔佳固 (Irgacure) 184 (註冊商標；巴斯夫 (BASF))、或者德牢固 (Darocur) 1173 (註冊商標；巴斯夫 (BASF)) 適合於自由基聚合。基於聚合性化合物的質量，光聚合起始劑的較佳的比例為約 0.1 質量%至約 5 質量%的範圍。尤佳的比例為約 1 質量%至約 3 質量%的範圍。

**【0100】** 當保管聚合性化合物時，為了防止聚合，亦可添加聚合抑制劑。聚合性化合物通常是以未去除聚合抑制劑的狀態添加於組成物中。聚合抑制劑的例子為：對苯二酚、甲基對苯二酚之類的對苯二酚衍生物、4-第三丁基鄰苯二酚、4-甲氧基苯酚、啡噻嗪等。

**【0101】** 極性化合物為具有極性的有機化合物。此處，不包含具有離子鍵的化合物。氧、硫及氮之類的原子的電性偏陰性且存在具有部分負電荷的傾向。碳及氫為中性或存在具有部分正電荷的傾向。極性是因部分電荷在化合物中的不同種的原子間不均等地分佈而產生。例如，極性化合物具有-OH、-COOH、-SH、-NH<sub>2</sub>、>NH、>N-之類的部分結構的至少一種。

【0102】 第七，對成分化合物的合成方法進行說明。該些化合物可利用已知的方法來合成。例示合成方法。化合物（1-2）及化合物（1-8）是利用日本專利特開平 2-233626 號公報中記載的方法來合成。化合物（2-1）是利用日本專利特開昭 59-176221 號公報中記載的方法來合成。化合物（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。抗氧化劑已有市售。式（5）的  $n$  為 1 的化合物可自西格瑪奧德里奇公司（Sigma-Aldrich Corporation）獲取。 $n$  為 7 的化合物（5）等是利用美國專利 3660505 號說明書中記載的方法來合成。

【0103】 未記載合成方法的化合物可利用以下成書中記載的方法來合成：「有機合成（Organic Syntheses）」（約翰威立父子出版公司（John Wiley & Sons, Inc.））、「有機反應（Organic Reactions）」（約翰威立父子出版公司（John Wiley & Sons, Inc.））、「綜合有機合成（Comprehensive Organic Synthesis）」（培格曼出版公司（Pergamon Press））、「新實驗化學講座」（丸善）等。組成物是利用公知的方法，由以所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。

【0104】 最後，對組成物的用途進行說明。該組成物用於液晶調光元件等中。該元件具有夾持於對向的一對透明基板的液晶層。該透明基板的一例為玻璃板、石英板、壓克力板之類的不易變形的材質。另一例為壓克力膜、聚碳酸酯膜之類的可撓性的透明塑膠膜。透明基板於其上具有透明電極。亦可於透明電極之上具有

配向層。透明電極的例子為氧化銦錫（摻錫氧化銦（tin-doped indium oxide，ITO））或導電性聚合物。對於配向層而言，合適的是聚醯亞胺或聚乙烯醇的薄膜。液晶層由含有選自式（1）所表示的化合物的組群中的至少一種化合物作為第一成分，而且具有正的介電各向異性的液晶組成物來填充。

【0105】 另一例亦為一種液晶調光元件，其具有由直線偏光板所夾持的調光用的液晶組成物。該元件具有調光材，該調光材具有第 1 液晶配向層用膜、液晶層、及第 2 液晶配向層用膜的積層結構。液晶配向層用膜具有透明塑膠膜基板、透明電極、及配向層。基板的例子為透明的聚碳酸酯膜。液晶層由含有選自式（1）所表示的化合物的組群中的至少一種化合物作為第一成分，而且具有正的介電各向異性的液晶組成物來填充。

【0106】 又一例為如下液晶調光元件，其中液晶層藉由對向的一對透明基板所夾持，透明基板為玻璃板或壓克力板，透明基板具有透明電極，而且具有配向層。又一例為如下液晶調光元件，其中液晶層藉由對向的一對透明基板所夾持，透明基板具有透明電極，透明基板亦可具有配向層，於透明基板的其中一者的背面側具有反射板。

【0107】 此種元件具有作為調光膜或調光玻璃的功能。於元件為膜狀的情況下，貼附於已有的窗、或者藉由利用一對玻璃板進行夾持而製成層合玻璃。此種元件被用於設置於外壁的窗、或會議室與走廊的隔斷。即，存在電子百葉窗（electronic blind）、調光

窗、智慧型窗戶等用途。進而，可有效利用作為光開關的功能而用於液晶快門、導光板等。

#### [實施例]

**【0108】** 藉由實施例來對本發明進一步進行詳細說明。本發明不受該些實施例的限制。本發明包含實施例 1 的組成物與實施例 2 的組成物的混合物。本發明亦包含將實施例的組成物的至少兩種混合而成的混合物。所合成的化合物是藉由核磁共振（nuclear magnetic resonance，NMR）分析等方法來鑑定。化合物、組成物及元件的特性是藉由下述方法進行測定。

**【0109】** NMR 分析：測定時使用布魯克拜厄斯賓（Bruker BioSpin）公司製造的 DRX-500。<sup>1</sup>H-NMR 的測定中，使試樣溶解於 CDCl<sub>3</sub> 等氘化溶劑中，於室溫下以 500 MHz、累計次數為 16 次的條件進行測定。使用四甲基矽烷作為內部標準。<sup>19</sup>F-NMR 的測定中，使用 CFC1<sub>3</sub> 作為內部標準，以累計次數 24 次來進行。核磁共振光譜的說明中，s 是指單峰（singlet），d 是指雙重峰（doublet），t 是指三重峰（triplet），q 是指四重峰（quartet），quin 是指五重峰（quintet），sex 是指六重峰（sextet），m 是指多重峰（multiplet），br 是指寬峰（broad）。

**【0110】** 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。載體氣體為氮氣（2 mL/min）。將試樣氣化室設定為 280 °C，將檢測器（火焰離子化檢測器（flame ionization detector，FID））設定為 300 °C。當進行成分化合物的分離時，使

用安捷倫科技有限公司 (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。將試樣製備成丙酮溶液(0.1 質量%)後，將其 1  $\mu\text{L}$  注入至試樣氣化室中。記錄計為島津製作所製造的 C-R5A 型層析儀組件 (Chromatopac) 或其同等品。所得的氣相層析圖顯示出與成分化合物相對應的峰值的保持時間及峰值的面積。

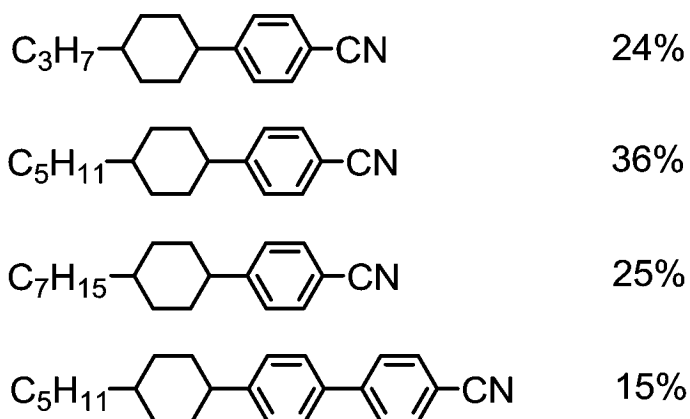
**【0111】** 用以稀釋試樣的溶劑可使用氯仿、己烷等。為了將成分化合物分離，可使用如下的毛細管柱。安捷倫科技有限公司製造的 HP-1 (長度 30 m、內徑 0.32 mm、膜厚 0.25  $\mu\text{m}$ )、瑞斯泰克公司 (Restek Corporation) 製造的 Rtx-1 (長度 30 m、內徑 0.32 mm、膜厚 0.25  $\mu\text{m}$ )、澳大利亞 SGE 國際公司 (SGE International Pty. Ltd) 製造的 BP-1 (長度 30 m、內徑 0.32 mm、膜厚 0.25  $\mu\text{m}$ )。出於防止化合物峰值的重疊的目的，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  $\mu\text{m}$ )。

**【0112】** 組成物中所含有的液晶性化合物的比例可利用如下所述的方法來算出。利用氣相層析儀 (FID) 來對液晶性化合物的混合物進行分析。氣相層析圖中的峰值的面積比相當於液晶性化合物的比例。當使用上文記載的毛細管柱時，可將各種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 (質量%) 可根據峰值的面積比來算出。

【0113】 測定試樣：當測定組成物及元件的特性時，將組成物直接用作試樣。當測定化合物的特性時，藉由將該化合物（15 質量%）混合於母液晶（85 質量%）中來製備測定用試樣。根據藉由測定而獲得的值，利用外推法來算出化合物的特性值。（外推值） =  $\{(\text{試樣的測定值}) - 0.85 \times (\text{母液晶的測定值})\} / 0.15$ 。當於該比例下，層列相（或結晶）於 25°C 下析出時，將化合物與母液晶的比例以 10 質量%：90 質量%、5 質量%：95 質量%、1 質量%：99 質量%的順序變更。利用該外推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。

【0114】 使用下述母液晶。成分化合物的比例是以質量%表示。

【0115】 [化 18]



【0116】 測定方法：利用下述方法來進行特性的測定。該些方法大多是社團法人電子資訊技術產業協會（Japan Electronics and Information Technology Industries Association；稱為 JEITA）所審議製定的 JEITA 標準（JEITA·ED-2521B）中記載的方法或者將其

加以修飾而成的方法。用於測定的 TN 元件中，未安裝薄膜電晶體（Thin Film Transistor，TFT）。

**【0117】**（1）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樣，以  $1^{\circ}\text{C}/\text{min}$  的速度進行加熱。測定試樣的一部分自向列相變化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」。

**【0118】**（2）向列相的下限溫度（ $T_c$ ； $^{\circ}\text{C}$ ）：將具有向列相的試樣放入玻璃瓶中，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 天後，觀察液晶相。例如，當試樣於  $-20^{\circ}\text{C}$  下保持向列相的狀態，而於  $-30^{\circ}\text{C}$  下變化為結晶或者層列相時，將  $T_c$  記載為  $< -20^{\circ}\text{C}$ 。有時將向列相的下限溫度簡稱為「下限溫度」。

**【0119】**（3）黏度（體積黏度； $\eta$ ；於  $20^{\circ}\text{C}$  下測定； $\text{mPa}\cdot\text{s}$ ）：測定時使用東京計器股份有限公司製造的 E 型旋轉黏度計。

**【0120】**（4）黏度（旋轉黏度； $\gamma_1$ ；於  $25^{\circ}\text{C}$  下測定； $\text{mPa}\cdot\text{s}$ ）：依據 M.今井(M. Imai)等人的「分子晶體與液晶(Molecular Crystals and Liquid Crystals)」第 259 期第 37 頁（1995）中記載的方法來進行測定。於扭轉角為  $0^{\circ}$ 、而且兩片玻璃基板的間隔（單元間隙）為  $5\ \mu\text{m}$  的 TN 元件中放入試樣。對該元件於 16 伏特至 19.5 伏特的範圍內，以 0.5 伏特為單位階段性地施加電壓。不施加電壓 0.2 秒後，以僅施加 1 個矩形波（矩形脈衝；0.2 秒）與不施加電壓（2 秒）的條件反覆施加。測定藉由該施加而產生的暫態電流（transient current）的峰值電流（peak current）及峰值時間（peak time）。根

據該些測定值與 M.今井等人的論文中第 40 頁記載的計算式 (8) 來獲得旋轉黏度的值。該計算所需要的介電各向異性的值是使用測定該旋轉黏度的元件並利用以下所記載的方法而求出。

**【0121】** (5) 光學各向異性 (折射率各向異性;  $\Delta n$ ; 於 25°C 下測定): 使用波長為 589 nm 的光, 利用在接目鏡上安裝有偏光板的阿貝折射計來進行測定。將主稜鏡的表面向一個方向摩擦後, 將試樣滴加於主稜鏡上。折射率  $n_{\parallel}$  是於偏光的方向與摩擦的方向平行時進行測定。折射率  $n_{\perp}$  是於偏光的方向與摩擦的方向垂直時進行測定。光學各向異性的值是根據  $\Delta n = n_{\parallel} - n_{\perp}$  的式子來計算。

**【0122】** (6) 介電各向異性 ( $\Delta \epsilon$ ; 於 25°C 下測定): 於兩片玻璃基板的間隔 (單元間隙) 為 9  $\mu\text{m}$ 、而且扭轉角為 80 度的 TN 元件中放入試樣。對該元件施加正弦波 (10 V、1 kHz), 2 秒後測定液晶分子的長軸方向上的介電常數 ( $\epsilon_{\parallel}$ )。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上的介電常數 ( $\epsilon_{\perp}$ )。介電各向異性的值是根據  $\Delta \epsilon = \epsilon_{\parallel} - \epsilon_{\perp}$  的式子來計算。

**【0123】** (7) 臨限電壓 ( $V_{th}$ ; 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。於兩片玻璃基板的間隔 (單元間隙) 為  $0.45/\Delta n$  ( $\mu\text{m}$ )、扭轉角為 80 度的正常顯白模式 (normally white mode) 的 TN 元件中放入試樣。對該元件施加的電壓 (32 Hz、矩形波) 是以 0.02 V 為單位, 自 0 V 階段性地增加至 10 V。此時, 自垂直方向對元件照射光, 測定透過元件的光量。製成當該光量達到最大時透過率為

100%，且當該光量為最小時透過率為 0%的電壓-透過率曲線。臨限電壓是由透過率達到 90%時的電壓來表示。

**【0124】** (8) 電壓保持率 (VHR-1；於 25°C 下測定；%)：測定中使用的 TN 元件具有聚醯亞胺配向膜，而且兩片玻璃基板的間隔（單元間隙）為 5  $\mu\text{m}$ 。該元件在注入試樣後，利用以紫外線進行硬化的黏接劑來密封。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，於 16.7 毫秒期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。電壓保持率是由面積 A 相對於面積 B 的百分率來表示。

**【0125】** (9) 電壓保持率 (VHR-2；於 80°C 下測定；%)：除了代替 25°C 而於 80°C 下進行測定以外，以與所述相同的順序來測定電壓保持率。由 VHR-2 來表示所得的值。

**【0126】** (10) 電壓保持率 (VHR-3；於 25°C 下測定；%)：照射紫外線後，測定電壓保持率，來評價對紫外線的穩定性。測定中使用的 TN 元件具有聚醯亞胺配向膜，而且單元間隙為 5  $\mu\text{m}$ 。於該元件中注入試樣，照射光 20 分鐘。光源為超高壓水銀燈 USH-500D（牛尾（USHIO）電機製造），元件與光源的間隔為 20 cm。VHR-3 的測定中，於 16.7 毫秒期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，尤佳為 95%以上。

**【0127】** (11) 電壓保持率 (VHR-4；於 25°C 下測定；%)：將

注入有試樣的 TN 元件於 80°C 的恆溫槽內加熱 500 小時後，測定電壓保持率，來評價對熱的穩定性。VHR-4 的測定中，於 16.7 毫秒期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。

【0128】 (12) 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) 設定為 5 kHz。於兩片玻璃基板之間隔 (單元間隙) 為 5.0  $\mu\text{m}$ 、扭轉角為 80 度的正常顯白模式 (normally white mode) 的 TN 元件中放入試樣。對該元件施加矩形波 (60 Hz、5 V、0.5 秒)。此時，自垂直方向對元件照射光，測定透過元件的光量。當該光量達到最大時視作透過率為 100%，當該光量為最小時視作透過率為 0%。上升時間 ( $\tau_r$ : rise time; 毫秒) 是透過率自 90% 變化為 10% 所需要的時間。下降時間 ( $\tau_f$ : fall time; 毫秒) 是透過率自 10% 變化為 90% 所需要的時間。響應時間是由以所述方式求出的上升時間與下降時間的和來表示。

【0129】 (13) 彈性常數 (K; 於 25°C 下測定; pN): 測定時使用橫河惠普 (Yokogawa-Hewlett-Packard) 股份有限公司製造的 HP4284A 型電感電容電阻 (LCR) 計。於兩片玻璃基板之間隔 (單元間隙) 為 20  $\mu\text{m}$  的水平配向元件中放入試樣。對該元件施加 0 伏特至 20 伏特的電荷，測定靜電電容以及施加電壓。使用「液晶裝置手冊」(日刊工業新聞社) 第 75 頁中的式 (2.98)、式 (2.101) 對所測定的靜電電容 (C) 及施加電壓 (V) 的值進行擬合 (fitting)，

根據式 (2.99) 而獲得 K11 及 K33 的值。繼而於「液晶裝置手冊」(日刊工業新聞社) 第 171 頁的式 (3.18) 中使用先前所求出的 K11 及 K33 的值來算出 K22。彈性常數是由以所述方式求出的 K11、K22 及 K33 的平均值來表示。

**【0130】** (14) 比電阻 ( $\rho$ ; 於 25°C 下測定;  $\Omega\text{cm}$ ): 於具備電極的容器中放入試樣 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。比電阻是根據下式而算出。

$$(\text{比電阻}) = \{(\text{電壓}) \times (\text{容器的電容})\} / \{(\text{直流電流}) \times (\text{真空的介電常數})\} \quad (\text{式 1})$$

**【0131】** (15) 螺旋節距 (helical pitch) ( $P$ ; 於室溫下測定;  $\mu\text{m}$ ): 螺旋節距是利用楔形法而測定。參照「液晶便覽」第 196 頁 (2000 年發行, 丸善)。將試樣注入至楔形單元, 於室溫下靜置 2 小時後, 藉由偏光顯微鏡 (尼康 (Nikon) (股), 商品名 MM40/60 系列) 來觀察向錯線 (disclination line) 的間隔 ( $d_2-d_1$ )。螺旋節距 ( $P$ ) 是根據將楔形單元的角度表示為  $\theta$  的下述式來算出。 $P = 2 \times (d_2-d_1) \times \tan\theta$ 。

**【0132】** (16) 短軸方向上的介電常數 ( $\epsilon_{\perp}$ ; 於 25°C 下測定): 於兩片玻璃基板的間隔 (單元間隙) 為 9  $\mu\text{m}$ 、而且扭轉角為 80 度的 TN 元件中放入試樣。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上的介電常數 ( $\epsilon_{\perp}$ )。

【0133】 (17) 配向穩定性 (液晶配向軸穩定性): 評價 FFS 元件的電極側的液晶配向軸的變化。測定施加應力前的電極側的液晶配向角度  $\phi$  (before), 然後, 對元件施加矩形波 4.5 V、60 Hz 20 分鐘後, 緩衝 1 秒鐘, 於 1 秒後及 5 分鐘後再次測定電極側的液晶配向角度  $\phi$  (after)。由該些值並使用下述式來算出 1 秒後及 5 分鐘後的液晶配向角度的變化  $\Delta\phi$  (deg.)。

$$\Delta\phi \text{ (deg.)} = \phi \text{ (after)} - \phi \text{ (before)} \quad (\text{式 2})$$

該些測定是以 J.希爾菲克 (J. Hilfiker)、B.喬司 (B. Johs)、C.赫辛格 (C. Herzinger)、J. F.埃爾曼 (J. F. Elman)、E.蒙巴齊 (E. Montbach)、D.布賴恩特 (D. Bryant) 及 P. J.博斯 (P. J. Bos) 的「固體薄膜 (Thin Solid Films)」455-456 (2004) 596-600 為參考來進行。可以說  $\Delta\phi$  越小液晶配向軸的變化率越小, 液晶配向軸的穩定性越好。

【0134】 (18) 閃爍率 (於 25°C 下測定; %): 測定時使用橫河電機 (股) 製造的多媒體顯示器測試儀 (multimedia display tester) 3298F。光源為發光二極體 (Light Emitting Diode, LED)。於兩片玻璃基板的間隔 (單元間隙) 為 3.5  $\mu\text{m}$  且摩擦方向為反平行的正常顯黑模式 (normally black mode) 的元件中放入試樣。使用以紫外線進行硬化的黏接劑將該元件密封。對該元件施加電壓, 測定透過元件的光量達到最大的電壓。一邊對元件施加該電壓, 一邊

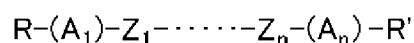
使感測器部接近元件，讀取所顯示的閃爍率。

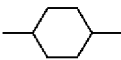
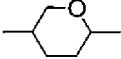
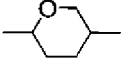
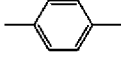
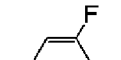
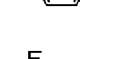
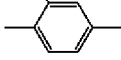
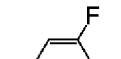
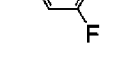
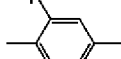

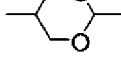
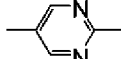
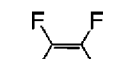
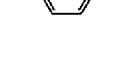

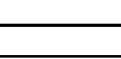
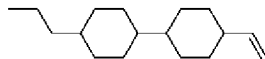
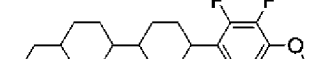
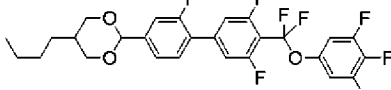
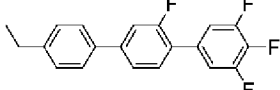
【0135】 (19) 霧度率 (%)：於霧度率的測定中可使用霧度計 (haze meter) HZ-V3 (氣體試驗機股份有限公司製造) 等。

【0136】 以下表示組成物的實施例。成分化合物基於下述表 3 的定義而以記號表示。表 3 中，與 1,4-伸環己基相關的立體構型為反式構型。位於經記號化的化合物後的括弧內的編號表示化合物所屬的化學式。記號 (-) 是指其他液晶性化合物。液晶性化合物的比例 (百分率) 是基於不包含添加物的液晶組成物的質量的質量百分率 (質量%)。最後，歸納組成物的特性值。

【0137】 [表 3]

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-		dh
C <sub>m</sub> H <sub>2m+1</sub> OC <sub>n</sub> H <sub>2n</sub> -	mOn-		Dh
CH <sub>2</sub> =CH-	V-		B
C <sub>n</sub> H <sub>2n+1</sub> -CH=CH-	nV-		B(F)
CH <sub>2</sub> =CH-C <sub>n</sub> H <sub>2n</sub> -	Vn-		B(2F)
C <sub>m</sub> H <sub>2m+1</sub> -CH=CH-C <sub>n</sub> H <sub>2n</sub> -	mVn-		B(F,F)
CF <sub>2</sub> =CH-	VFF-		B(2F,5F)
CF <sub>2</sub> =CH-C <sub>n</sub> H <sub>2n</sub> -	VFFn-		G
F-C <sub>n</sub> H <sub>2n</sub> -	Fn-		Py
2) 右末端基 -R'	記號		B(F)
-C <sub>n</sub> H <sub>2n+1</sub>	-n		B(2F)
-OC <sub>n</sub> H <sub>2n+1</sub>	-On		B(F,F)
-CH=CH <sub>2</sub>	-V		B(2F,5F)
-CH=CH-C <sub>n</sub> H <sub>2n+1</sub>	-Vn		G
-C <sub>n</sub> H <sub>2n</sub> -CH=CH <sub>2</sub>	-nV		Py
-C <sub>m</sub> H <sub>2m</sub> -CH=CH-C <sub>n</sub> H <sub>2n+1</sub>	-mVn		B(2F,3F)
-CH=CF <sub>2</sub>	-VFF		
-COOCH <sub>3</sub>	-EMe		
-F	-F		
-Cl	-CL		
-OCF <sub>3</sub>	-OCF3		
-CF <sub>3</sub>	-CF3		
-CN	-C		
3) 鏈結基 -Z <sub>n</sub> -	記號		
-C <sub>n</sub> H <sub>2n</sub> -	n		
-COO-	E		
-CH=CH-	V		
-C≡C-	T		
-CF <sub>2</sub> O-	X		
-CH <sub>2</sub> O-	IO		
5) 表述例			
例1. 3-HH-V		例2. 3-HHB(2F,3F)-O2	
			
例3. 4-GB(F)B(F,F)XB(F,F)-F		例4. 2-BB(F)B(F,F)-F	
			

## 【0138】 [實施例 1]

5-HXB(F,F)-F	( 1-1 )	3%
3-HHXB(F,F)-F	( 1-4 )	5%
3-HGB(F,F)-F	( 1-6 )	3%
3-HB(F)B(F,F)-F	( 1-9 )	5%
3-BB(F,F)XB(F,F)-F	( 1-18 )	4%
3-HHBB(F,F)-F	( 1-19 )	5%
4-HHBB(F,F)-F	( 1-19 )	4%
3-GBB(F)B(F,F)-F	( 1-22 )	3%
4-GBB(F)B(F,F)-F	( 1-22 )	3%
5-BB(F)B(F,F)XB(F)B(F,F)-F	( 1-31 )	3%
3-BB(2F,3F)XB(F,F)-F	( 1-32 )	3%
3-HB-CL	( 1 )	3%
3-HHB-OCF3	( 1 )	3%
3-HH2BB(F,F)-F	( 1 )	3%
3-HHB(F,F)XB(F,F)-F	( 1 )	3%
3-HBB(2F,3F)XB(F,F)-F	( 1 )	4%
3-HH-V	( 2-1 )	20%
3-HH-V1	( 2-1 )	7%
5-HB-O2	( 2-2 )	3%
3-HHEH-3	( 2-4 )	3%
3-HBB-2	( 2-6 )	7%

5-B(F)BB-3 ( 2-7 ) 3%

NI=92.7 °C ; Tc<-20 °C ; Δn=0.114 ; Δε=6.9 ; Vth=1.53V ;

η=24.8mPa·s.

【0139】 [實施例 2]

5-HXB(F,F)-F ( 1-1 ) 4%

3-HHXB(F,F)-F ( 1-4 ) 5%

3-HB(F)B(F,F)-F ( 1-9 ) 3%

V-HB(F)B(F,F)-F ( 1-9 ) 3%

2-HHB(F)B(F,F)-F ( 1-20 ) 3%

3-HHB(F)B(F,F)-F ( 1-20 ) 5%

3-GBB(F)B(F,F)-F ( 1-22 ) 3%

4-GBB(F)B(F,F)-F ( 1-22 ) 3%

2-BB(F)B(F,F)XB(F)-F ( 1-28 ) 3%

3-BB(F)B(F,F)XB(F)-F ( 1-28 ) 3%

4-BB(F)B(F,F)XB(F)-F ( 1-28 ) 3%

5-BB(F)B(F,F)XB(F,F)-F ( 1-29 ) 3%

5-HB-CL ( 1 ) 3%

3-dhB(F,F)B(F,F)XB(F)B(F,F)-F ( 1 ) 3%

2-HH-5 ( 2-1 ) 6%

3-HH-V ( 2-1 ) 9%

3-HH-V1 ( 2-1 ) 5%

4-HH-V ( 2-1 ) 8%

4-HH-V1	( 2-1 )	6%
5-HB-O2	( 2-2 )	5%
3-HHEH-3	( 2-4 )	3%
4-HHEH-3	( 2-4 )	3%
V2-BB(F)B-1	( 2-8 )	3%
1O1-HBBH-3	( - )	5%

NI=94.0°C ; Tc<-20°C ; Δn=0.114 ; Δε=6.9 ; Vth=1.54V ; η=23.5

mPa·s.

【0140】 [實施例 3]

3-HHEB(F,F)-F	( 1-3 )	5%
3-HHXB(F,F)-F	( 1-4 )	7%
5-HBEB(F,F)-F	( 1-10 )	5%
3-BB(F,F)XB(F,F)-F	( 1-18 )	10%
2-HHB(F)B(F,F)-F	( 1-20 )	3%
5-HHB(F,F)XB(F,F)-F	( 1 )	6%
3-HBB(2F,3F)XB(F,F)-F	( 1 )	5%
2-HH-3	( 2-1 )	8%
3-HH-V	( 2-1 )	20%
3-HH-V1	( 2-1 )	7%
4-HH-V	( 2-1 )	6%
5-HB-O2	( 2-2 )	5%
V2-B2BB-1	( 2-9 )	3%

3-HHEBH-3 ( 2-11 ) 5%

3-HHEBH-5 ( 2-11 ) 5%

NI=90.3°C ; Tc<-20°C ; Δn=0.088 ; Δε=5.4 ; Vth=1.69V ; η=13.7

mPa·s.

【0141】 [實施例 4]

3-BB(F,F)XB(F,F)-F ( 1-18 ) 9%

3-HHBB(F,F)-F ( 1-19 ) 5%

4-HHBB(F,F)-F ( 1-19 ) 4%

3-HBBXB(F,F)-F ( 1-23 ) 3%

3-BB(F)B(F,F)XB(F)-F ( 1-28 ) 3%

4-BB(F)B(F,F)XB(F)-F ( 1-28 ) 3%

3-BB(F)B(F,F)XB(F,F)-F ( 1-29 ) 3%

5-BB(F)B(F,F)XB(F,F)-F ( 1-29 ) 3%

3-HHB(F,F)XB(F,F)-F ( 1 ) 3%

5-HHB(F,F)XB(F,F)-F ( 1 ) 3%

2-HH-3 ( 2-1 ) 5%

3-HH-5 ( 2-1 ) 5%

3-HH-V ( 2-1 ) 20%

3-HH-VFF ( 2-1 ) 5%

5-HB-O2 ( 2-2 ) 6%

3-HHB-1 ( 2-5 ) 3%

3-HHB-3 ( 2-5 ) 3%

V-HHB-1	( 2-5 )	6%
V-HBB-2	( 2-6 )	6%
3-HHEBH-4	( 2-11 )	2%

NI=94.5°C ; Tc<-20°C ; Δn=0.111 ; Δε=6.8 ; Vth=1.55V ; η=16.6

mPa·s.

【0142】 [實施例 5]

3-HHXB(F,F)-F	( 1-4 )	7%
3-BB(F,F)XB(F,F)-F	( 1-18 )	5%
3-HHBB(F,F)-F	( 1-19 )	6%
4-HHBB(F,F)-F	( 1-19 )	5%
4-BB(F)B(F,F)XB(F)-F	( 1-28 )	5%
3-BB(F)B(F,F)XB(F,F)-F	( 1-29 )	4%
5-BB(F)B(F,F)XB(F,F)-F	( 1-29 )	4%
3-HHB-OCF3	( 1 )	5%
3-HH-V	( 2-1 )	27%
3-HH-V1	( 2-1 )	4%
F3-HH-V	( 2-1 )	10%
1V2-HH-3	( 2-1 )	5%
3-HHB-O1	( 2-5 )	2%
V-HHB-1	( 2-5 )	5%
2-BB(F)B-3	( 2-8 )	6%

NI=91.8°C ; Tc<-20°C ; Δn=0.107 ; Δε=5.4 ; Vth=1.71V ; η=13.2

mPa·s.

## 【0143】 [實施例 6]

3-HGB(F,F)-F	( 1-6 )	4%
5-GHB(F,F)-F	( 1-7 )	3%
3-GB(F,F)XB(F,F)-F	( 1-14 )	3%
3-HHBB(F,F)-F	( 1-19 )	4%
4-HHBB(F,F)-F	( 1-19 )	3%
2-HHB(F)B(F,F)-F	( 1-20 )	4%
3-GBB(F)B(F,F)-F	( 1-22 )	3%
4-GBB(F)B(F,F)-F	( 1-22 )	4%
2-dhBB(F,F)XB(F,F)-F	( 1-25 )	3%
7-HB(F,F)-F	( 1 )	3%
3-HGB(F,F)XB(F,F)-F	( 1 )	3%
3-dhB(F,F)B(F,F)XB(F)B(F,F)-F	( 1 )	3%
2-HH-3	( 2-1 )	10%
2-HH-5	( 2-1 )	3%
3-HH-V	( 2-1 )	26%
1V2-HH-3	( 2-1 )	4%
1V2-BB-1	( 2-3 )	3%
3-HB(F)HH-2	( 2-10 )	4%
5-HBB(F)B-2	( 2-13 )	5%
3-BB(2F,5F)B-3	( 2 )	5%

NI=91.5°C ; Tc<-20°C ; Δn=0.106 ; Δε=5.8 ; Vth=1.61V ; η=21.1

mPa·s.

【0144】 [實施例 7]

3-HBB(F,F)-F	( 1-8 )	4%
5-HBB(F,F)-F	( 1-8 )	3%
3-BB(F)B(F,F)-F	( 1-15 )	4%
2-dhBB(F,F)XB(F,F)-F	( 1-25 )	3%
2-BB(F)B(F,F)XB(F)-F	( 1-28 )	5%
4-BB(F)B(F,F)XB(F)-F	( 1-28 )	3%
3-BB(F)B(F,F)XB(F,F)-F	( 1-29 )	3%
3-BB(F,F)XB(F)B(F,F)-F	( 1-30 )	3%
5-BB(F)B(F,F)XB(F)B(F,F)-F	( 1-31 )	3%
3-HH2BB(F,F)-F	( 1 )	3%
4-HH2BB(F,F)-F	( 1 )	3%
3-HGB(F,F)XB(F,F)-F	( 1 )	3%
3-HBB(2F,3F)XB(F,F)-F	( 1 )	3%
2-HH-5	( 2-1 )	5%
3-HH-V	( 2-1 )	23%
3-HH-V1	( 2-1 )	3%
4-HH-V1	( 2-1 )	4%
5-HB-O2	( 2-2 )	3%
7-HB-1	( 2-2 )	3%

VFF-HHB-1	( 2-5 )	3%
VFF-HHB-O1	( 2-5 )	8%
5-HBB(F)B-2	( 2-13 )	5%

NI=94.3°C ; Tc<-20°C ;  $\Delta n=0.122$  ;  $\Delta \varepsilon=7.7$  ; Vth=1.45V ;  $\eta=23.0$

mPa·s.

【0145】 [實施例 8]

3-HHB(F,F)-F	( 1-2 )	8%
3-GB(F)B(F,F)-F	( 1-12 )	3%
3-BB(F,F)XB(F,F)-F	( 1-18 )	8%
3-HHBB(F,F)-F	( 1-19 )	5%
3-GB(F)B(F,F)XB(F,F)-F	( 1-27 )	5%
5-GB(F,F)XB(F)B(F,F)-F	( 1 )	3%
3-HH-V	( 2-1 )	25%
3-HH-V1	( 2-1 )	8%
3-HH-VFF	( 2-1 )	6%
1V2-HH-3	( 2-1 )	8%
V2-BB-1	( 2-3 )	2%
3-HHB-3	( 2-5 )	4%
V-HHB-1	( 2-5 )	5%
5-HB(F)BH-3	( 2-12 )	5%
5-HBBH-3	( 2 )	5%

NI=92.4°C ; Tc<-20°C ;  $\Delta n=0.096$  ;  $\Delta \varepsilon=4.6$  ; Vth=1.80V ;  $\eta=16.2$

mPa·s.

## 【0146】 [實施例 9]

3-HHEB(F,F)-F	( 1-3 )	6%
3-HBEB(F,F)-F	( 1-10 )	3%
5-HBEB(F,F)-F	( 1-10 )	3%
3-BB(F)B(F,F)-F	( 1-15 )	3%
4-HHBB(F,F)-F	( 1-19 )	5%
3-HHB(F)B(F,F)-F	( 1-20 )	3%
3-GBB(F)B(F,F)-F	( 1-22 )	3%
3-GB(F)B(F,F)XB(F,F)-F	( 1-27 )	4%
4-GB(F)B(F,F)XB(F,F)-F	( 1-27 )	3%
5-HB-CL	( 1 )	4%
3-HHB-OCF3	( 1 )	5%
5-HEB(F,F)-F	( 1 )	3%
3-HHB(F,F)XB(F,F)-F	( 1 )	3%
5-HHB(F,F)XB(F,F)-F	( 1 )	3%
3-HGB(F,F)XB(F,F)-F	( 1 )	3%
2-HH-5	( 2-1 )	3%
3-HH-5	( 2-1 )	4%
3-HH-V	( 2-1 )	20%
4-HH-V	( 2-1 )	4%
1V2-HH-3	( 2-1 )	3%

3-HHEH-3	( 2-4 )	5%
5-B(F)BB-2	( 2-7 )	5%
5-B(F)BB-3	( 2-7 )	2%

NI=91.2°C ; Tc<-20°C ; Δn=0.104 ; Δε=6.8 ; Vth=1.54V ; η=23.0

mPa·s.

【0147】 [實施例 10]

3-HHXB(F,F)-F	( 1-4 )	7%
5-HBB(F,F)-F	( 1-8 )	3%
3-BB(F)B(F,F)-F	( 1-15 )	4%
3-BB(F)B(F,F)-CF3	( 1-16 )	4%
3-BB(F,F)XB(F,F)-F	( 1-18 )	3%
3-GBB(F)B(F,F)-F	( 1-22 )	3%
4-GBB(F)B(F,F)-F	( 1-22 )	4%
3-BB(F)B(F,F)XB(F,F)-F	( 1-29 )	4%
5-BB(F)B(F,F)XB(F,F)-F	( 1-29 )	3%
3-HH-V	( 2-1 )	22%
3-HH-V1	( 2-1 )	6%
5-HB-O2	( 2-2 )	9%
7-HB-1	( 2-2 )	4%
V2-BB-1	( 2-3 )	3%
3-HHB-1	( 2-5 )	4%
V-HHB-1	( 2-5 )	3%

1V-HBB-2	( 2-6 )	5%
5-HB(F)BH-3	( 2-12 )	3%
5-HBB(F)B-2	( 2-13 )	6%

NI=91.1°C ; Tc<-20°C ; Δn=0.126 ; Δε=6.3 ; Vth=1.60V ; η=17.4

mPa·s.

【0148】 [實施例 11]

3-HHEB(F,F)-F	( 1-3 )	5%
5-HBEB(F,F)-F	( 1-10 )	3%
3-BB(F,F)XB(F,F)-F	( 1-18 )	10%
3-HHBB(F,F)-F	( 1-19 )	3%
4-HHBB(F,F)-F	( 1-19 )	3%
7-HB(F,F)-F	( 1 )	4%
3-dhB(F,F)B(F,F)XB(F)B(F,F)-F	( 1 )	5%
2-HH-5	( 2-1 )	5%
3-HH-V	( 2-1 )	25%
3-HH-V1	( 2-1 )	3%
3-HH-VFF	( 2-1 )	8%
3-HHB-1	( 2-5 )	5%
3-HHB-3	( 2-5 )	5%
3-HHB-O1	( 2-5 )	4%
3-HHEBH-3	( 2-11 )	3%
3-HHEBH-4	( 2-11 )	3%

3-HHEBH-5 ( 2-11 ) 3%

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

NI=97.7°C ; Tc<-20°C ; Δn=0.092 ; Δε=4.7 ; Vth=1.77V ; η=14.4

mPa·s.

【0149】 [實施例 12]

3-HBB(F,F)-F ( 1-8 ) 3%

5-HBB(F,F)-F ( 1-8 ) 3%

4-BB(F)B(F,F)XB(F)-F ( 1-28 ) 5%

3-BB(F)B(F,F)XB(F,F)-F ( 1-29 ) 3%

3-BB(F,F)XB(F)B(F,F)-F ( 1-30 ) 3%

5-BB(F)B(F,F)XB(F)B(F,F)-F ( 1-31 ) 4%

3-HH2BB(F,F)-F ( 1 ) 3%

4-HH2BB(F,F)-F ( 1 ) 4%

2-HH-5 ( 2-1 ) 8%

3-HH-V ( 2-1 ) 27%

4-HH-V1 ( 2-1 ) 6%

5-HB-O2 ( 2-2 ) 2%

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

3-HHB-1 ( 2-5 ) 3%

VFF-HHB-1 ( 2-5 ) 3%

VFF-HHB-O1 ( 2-5 ) 8%

V-HBB-2 ( 2-6 ) 5%

2-BB(2F,3F)B-3 ( 3-9 ) 4%

3-HBB(2F,3F)-O2 ( 3-10 ) 3%

NI=92.7°C ; Tc<-20°C ; Δn=0.114 ; Δε=4.3 ; Vth=1.80V ; η=13.8

mPa·s.

【0150】 [實施例 13]

3-HHEB(F,F)-F ( 1-3 ) 4%

3-HBEB(F,F)-F ( 1-10 ) 3%

5-HBEB(F,F)-F ( 1-10 ) 3%

3-BB(F)B(F,F)-F ( 1-15 ) 3%

3-HHBB(F,F)-F ( 1-19 ) 4%

4-HHBB(F,F)-F ( 1-19 ) 5%

3-HBBXB(F,F)-F ( 1-23 ) 6%

3-GB(F)B(F,F)XB(F,F)-F ( 1-27 ) 4%

4-GB(F)B(F,F)XB(F,F)-F ( 1-27 ) 4%

5-HB-CL ( 1 ) 2%

3-HHB-OCF3 ( 1 ) 4%

5-HEB(F,F)-F ( 1 ) 3%

5-HHB(F,F)XB(F,F)-F ( 1 ) 4%

3-HGB(F,F)XB(F,F)-F ( 1 ) 5%

3-HH-5 ( 2-1 ) 3%

3-HH-V ( 2-1 ) 15%

3-HH-V1 ( 2-1 ) 3%

4-HH-V	( 2-1 )	3%
F3-HH-V	( 2-1 )	3%
1V2-HH-3	( 2-1 )	3%
5-B(F)BB-2	( 2-7 )	5%
5-B(F)BB-3	( 2-7 )	2%
3-HB(2F,3F)-O2	( 3-1 )	3%
3-BB(2F,3F)-O2	( 3-4 )	2%
3-HHB(2F,3F)-O2	( 3-6 )	4%

NI=90.9°C ; Tc<-20°C ;  $\Delta n=0.112$  ;  $\Delta \epsilon=7.5$  ; Vth=1.48V ;  $\eta=25.5$

mPa·s.

【0151】 [實施例 14]

2-HHB(F,F)-F	( 1-2 )	6%
3-HHB(F,F)-F	( 1-2 )	6%
3-HBB(F,F)-F	( 1-8 )	18%
2-HHBB(F,F)-F	( 1-19 )	4%
3-HHBB(F,F)-F	( 1-19 )	4%
4-HHBB(F,F)-F	( 1-19 )	3%
5-HHBB(F,F)-F	( 1-19 )	2%
3-HHB-F	( 1 )	4%
2-HHB(F)-F	( 1 )	6%
3-HHB(F)-F	( 1 )	7%
5-HHB(F)-F	( 1 )	6%

3-HH-4	( 2-1 )	10%
3-HB-O2	( 2-2 )	8%
5-HB-O2	( 2-2 )	8%
3-HHB-1	( 2-5 )	5%
3-HHB-O1	( 2-5 )	3%

NI=101.9°C ; Tc<-40°C ; Δn=0.098 ; Δε=5.2 ; Vth=1.85V ; η=21.7

mPa·s.

【0152】 [實施例 15]

2-HHB(F,F)-F	( 1-2 )	7%
3-HHB(F,F)-F	( 1-2 )	7%
3-HBB(F,F)-F	( 1-8 )	4%
2-HHBB(F,F)-F	( 1-19 )	4%
3-HHBB(F,F)-F	( 1-19 )	4%
4-HHBB(F,F)-F	( 1-19 )	4%
5-HHBB(F,F)-F	( 1-19 )	4%
3-HHB-F	( 1 )	4%
2-HHB(F)-F	( 1 )	6%
3-HHB(F)-F	( 1 )	7%
5-HHB(F)-F	( 1 )	6%
3-H2HB(F,F)-F	( 1 )	7%
5-H2HB(F,F)-F	( 1 )	7%
5-HB-O2	( 2-2 )	7%

7-HB-1	( 2-2 )	15%
3-HHB-1	( 2-5 )	4%
3-HHB-O1	( 2-5 )	3%

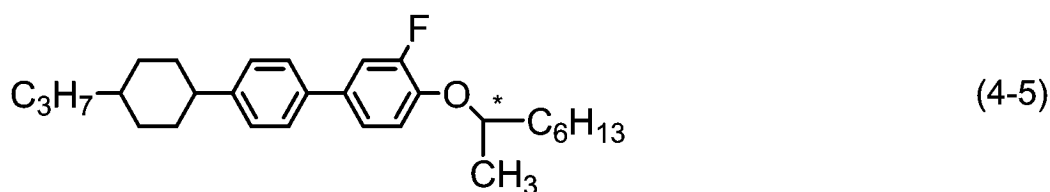
NI=98.8°C ; Tc<-40°C ; Δn=0.088 ; Δε=5.0 ; Vth=1.83V ; η=24.7

mPa·s.

**【0153】** [實施例 16]

於實施例 15 中所記載的組成物中以 0.2 質量%的比例添加下述光學活性化合物 ( 4-5 )。

**【0154】** [化 19]



**【0155】** 液晶調光元件的製作

製成具有藉由直線偏光板所夾持的調光材的液晶調光元件。調光材具有第 1 聚碳酸酯膜、液晶層、第 2 聚碳酸酯膜的積層結構。第 1 聚碳酸酯膜及第 2 聚碳酸酯膜透明，且於膜上具有透明電極及配向層。液晶層由含有選自式 ( 1 ) 所表示的化合物的組群中的至少一種化合物作為第一成分，而且具有正的介電各向異性的液晶組成物來填充。

**【0156】** 當測定液晶組成物或液晶顯示元件的特性時，通常使用玻璃基板的元件。液晶調光元件中，亦有時將塑膠膜用作基板。

因此，製成基板為聚碳酸酯的元件，測定臨限電壓、響應時間之類的特性。將測定值與玻璃基板的元件加以比較。其結果為兩種的測定值大致相同。因此，當測定液晶組成物或液晶調光元件的特性時，即便基板為玻璃，亦可視為基板為聚碳酸酯。此處，臨限電壓、響應時間之類的特性是利用玻璃基板的元件來對測定進行記載。

[產業上之可利用性]

**【0157】** 含有本發明的調光用液晶組成物的液晶調光元件具有電壓保持率大、臨限電壓低、對比度比大、壽命長之類的特性，故而可用於調光窗、智慧型窗戶等。

**【符號說明】**

**【0158】**

無



201833306

申請日: 106/09/28

IPC分類:

**【發明摘要】**

**【中文發明名稱】** 調光用液晶組成物及其用途、液晶調光元件、調光窗以及智慧型窗戶

**【中文】**

本發明提供一種調光用液晶組成物及包含該組成物的液晶調光元件，所述調光用液晶組成物滿足上限溫度高、下限溫度低、黏度小、光學各向異性大、正介電各向異性大之類的特性的至少一種，或者於該些特性的至少兩種之間具有適當的平衡。一種調光用液晶組成物，其含有具有大的正介電各向異性的特定化合物作為第一成分，亦可含有具有高的上限溫度或者低的下限溫度的特定化合物作為第二成分、於短軸方向上具有大的介電各向異性的特定化合物作為第三成分。

**【指定代表圖】** 無。

**【代表圖之符號簡單說明】**

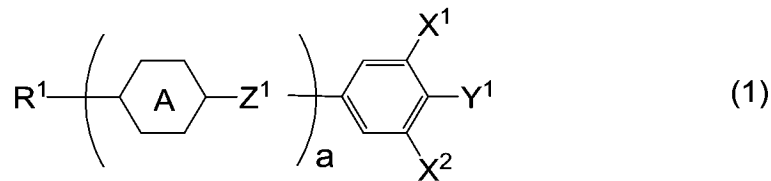
無

**【特徵化學式】**

無

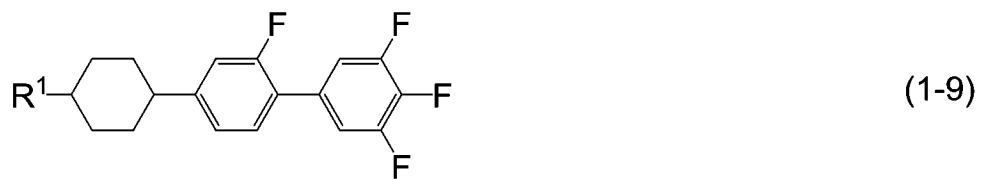
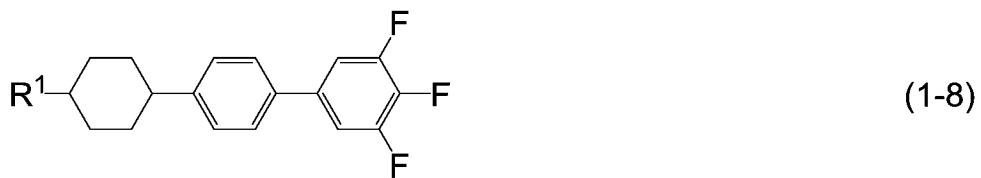
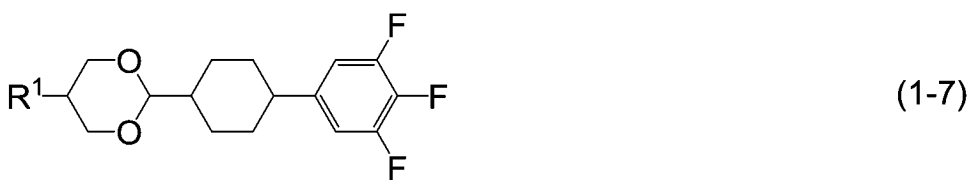
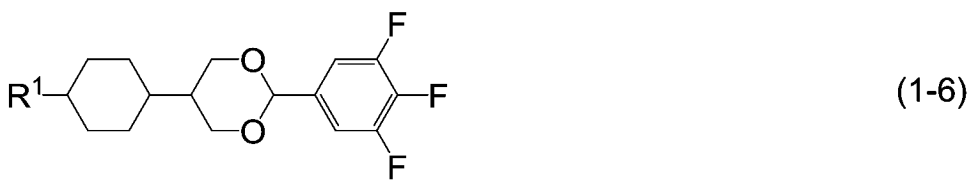
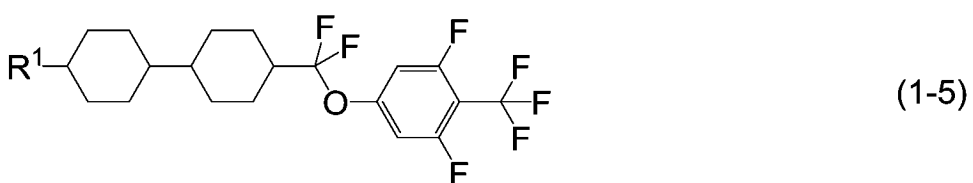
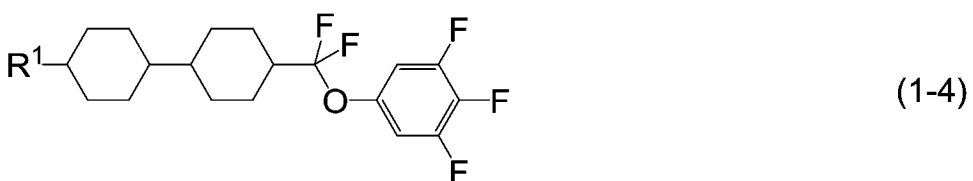
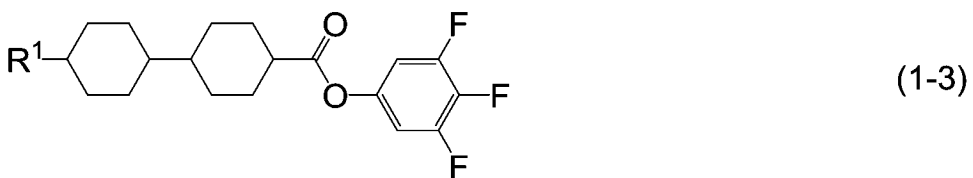
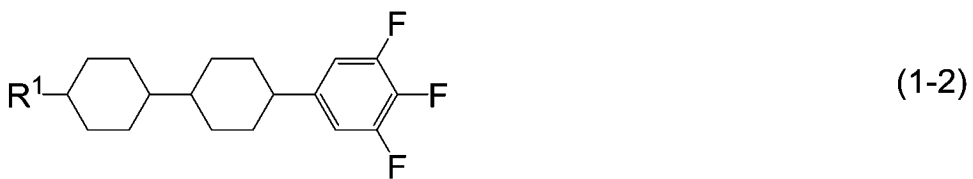
## 【發明申請專利範圍】

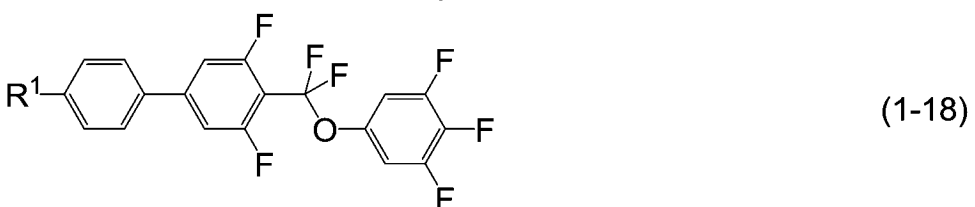
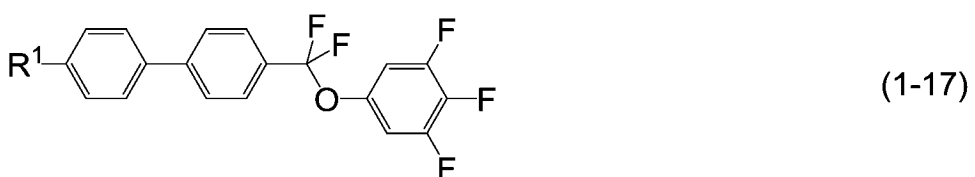
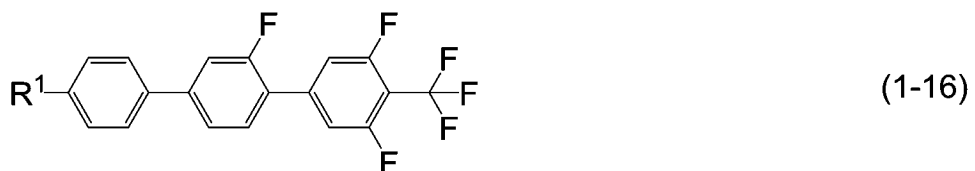
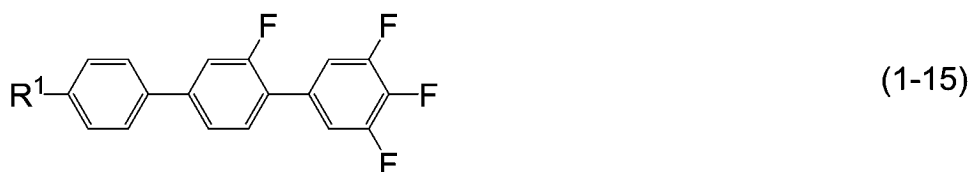
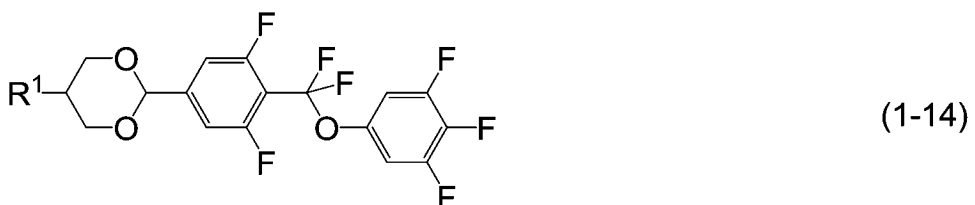
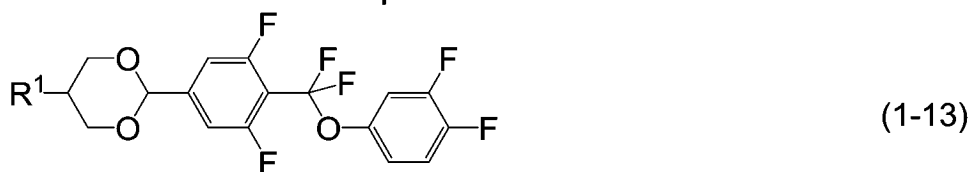
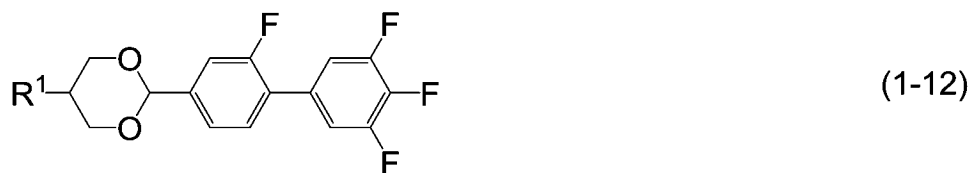
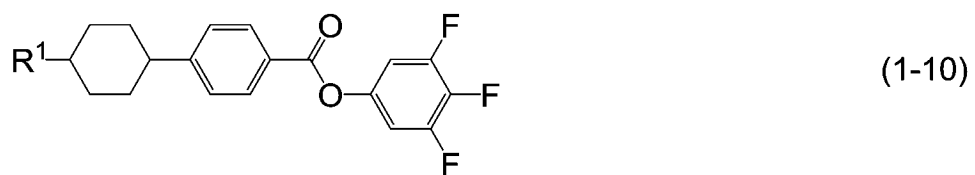
【第1項】一種調光用液晶組成物，其含有選自式（1）所表示的化合物的群組中的至少一種化合物作為第一成分，而且具有向列相及正的介電各向異性，

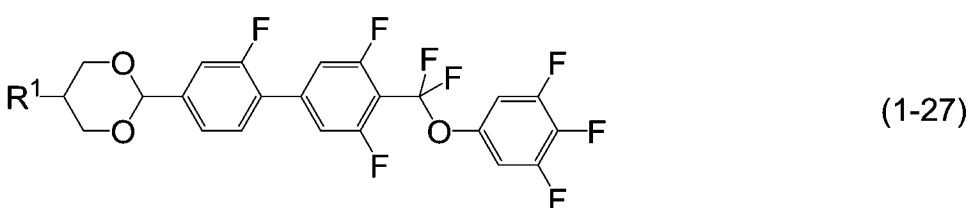
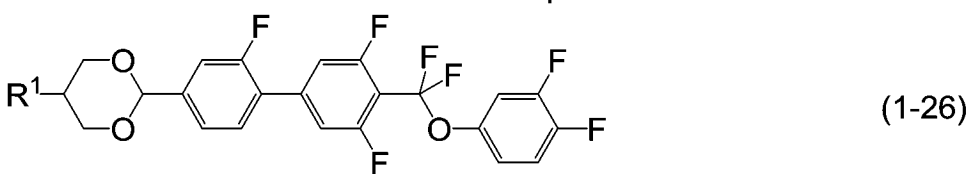
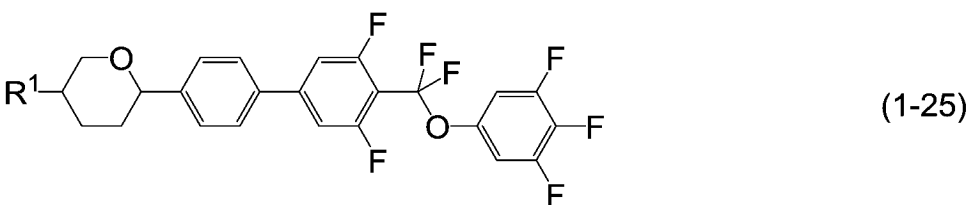
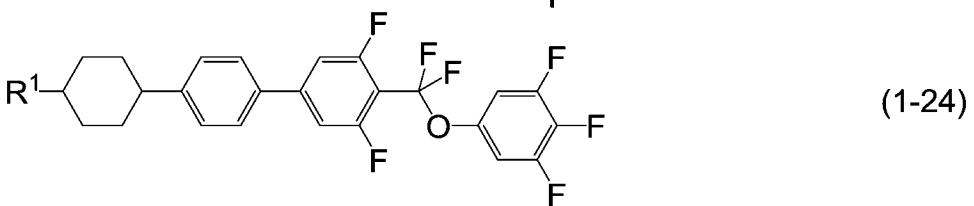
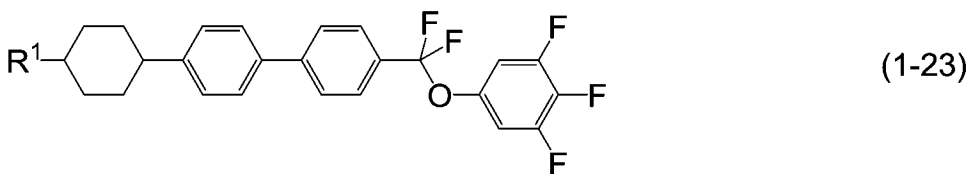
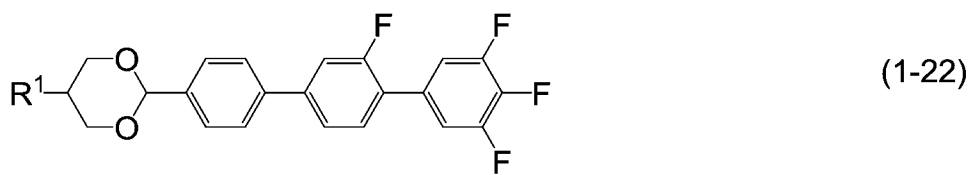
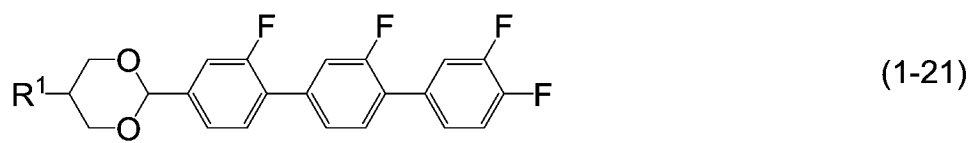
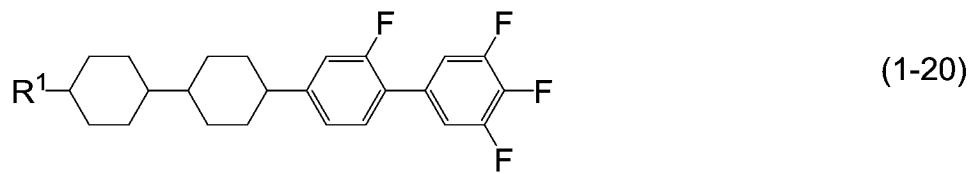
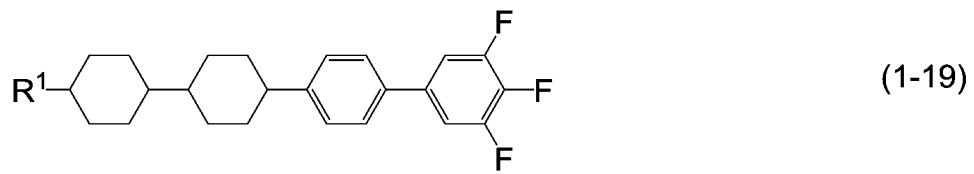


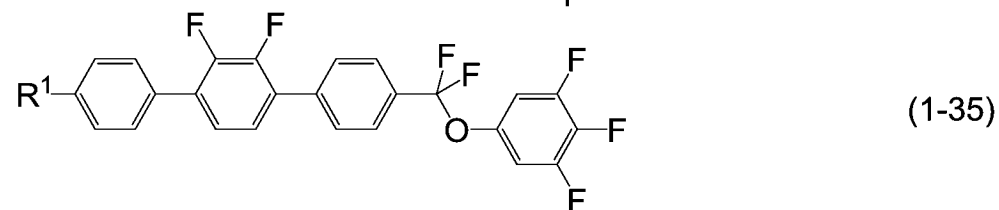
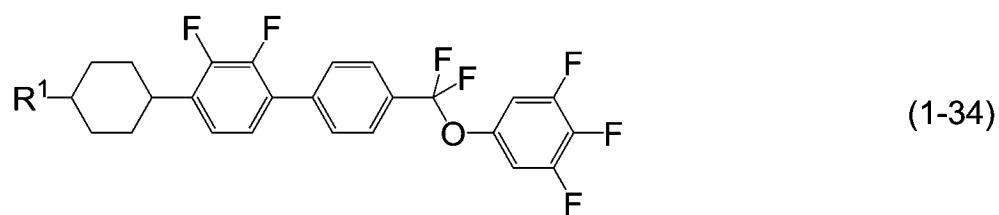
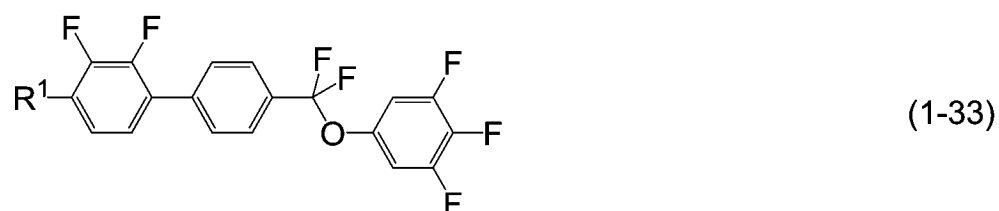
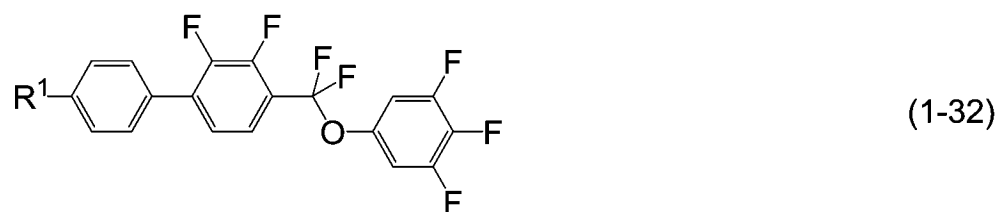
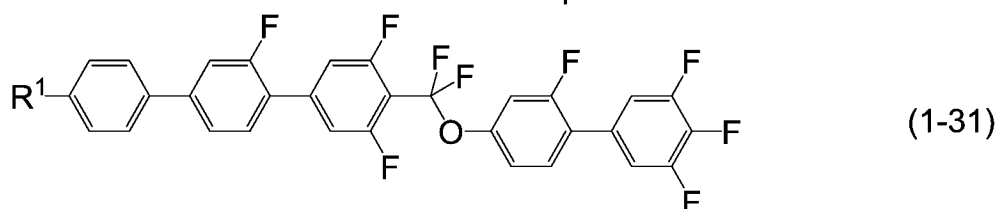
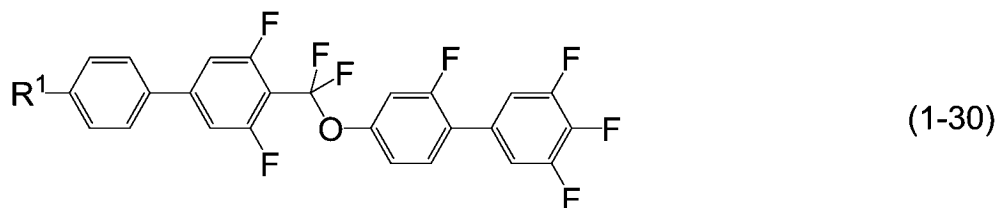
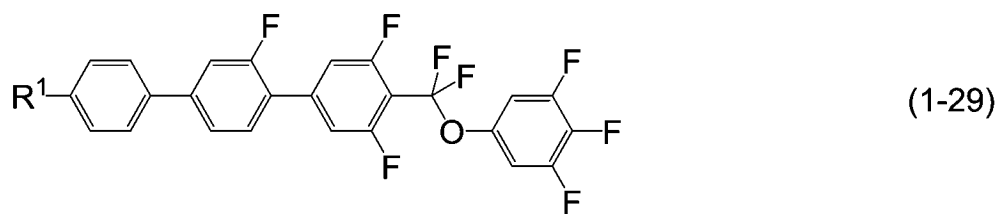
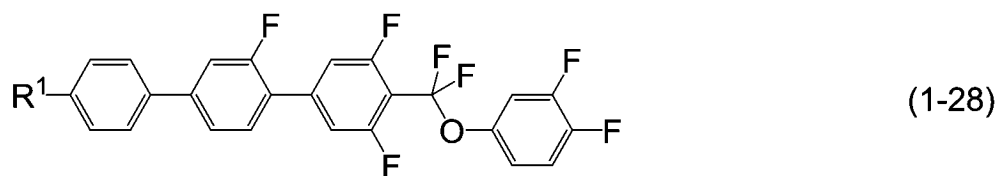
式（1）中， $R^1$  為碳數 1 至 12 的烷基、碳數 1 至 12 的烷氧基或者碳數 2 至 12 的烯基；環 A 為 1,4-伸環己基、1,4-伸苯基、2-氟-1,4-伸苯基、2,3-二氟-1,4-伸苯基、2,6-二氟-1,4-伸苯基、嘧啶-2,5-二基、1,3-二噁烷-2,5-二基或者四氫吡喃-2,5-二基； $Z^1$  為單鍵、伸乙基、羰基氧基或者二氟亞甲基氧基； $X^1$  及  $X^2$  獨立地為氫或氟； $Y^1$  為氟、氯、至少一個氫經氟或氯所取代的碳數 1 至 12 的烷基、至少一個氫經氟或氯所取代的碳數 1 至 12 的烷氧基、或者至少一個氫經氟或氯所取代的碳數 2 至 12 的烯基氧基；a 為 1、2、3 或 4。

【第2項】如申請專利範圍第1項所述的調光用液晶組成物，其含有選自式（1-1）至式（1-35）所表示的化合物的群組中的至少一種化合物作為第一成分，





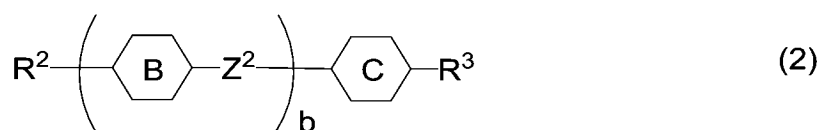




式 (1-1) 至式 (1-35) 中， $R^1$  為碳數 1 至 12 的烷基、碳數 1 至 12 的烷氧基或者碳數 2 至 12 的烯基。

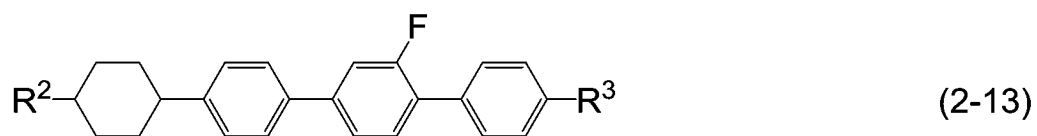
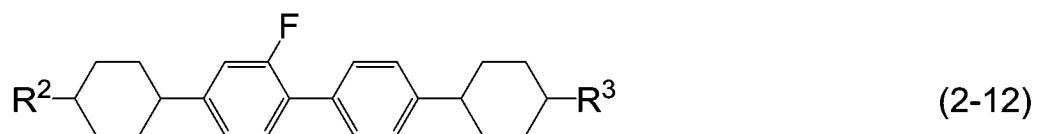
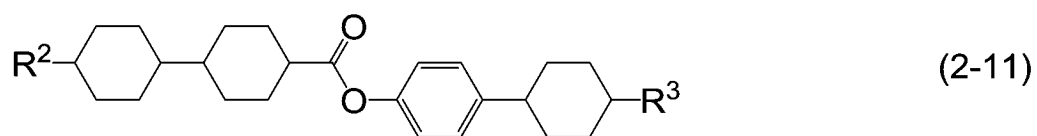
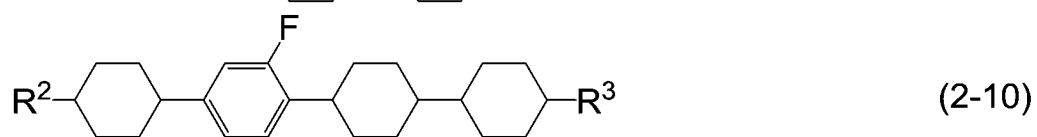
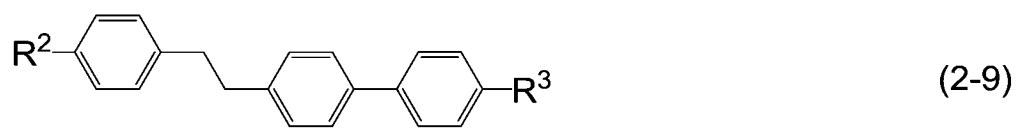
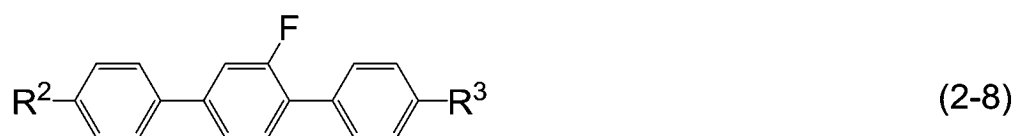
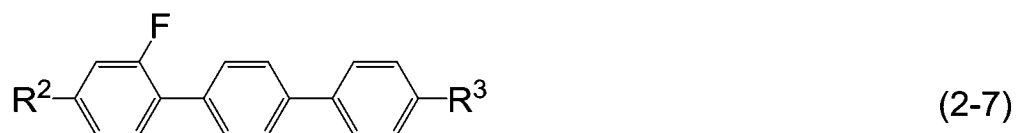
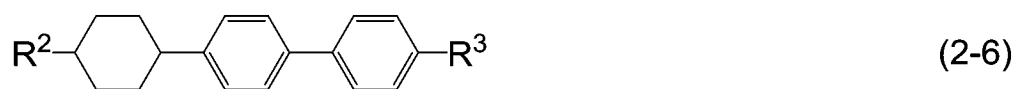
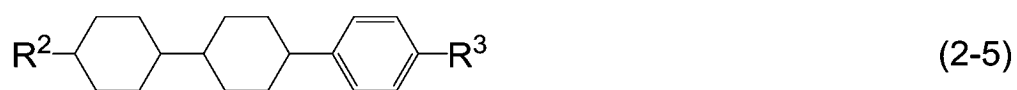
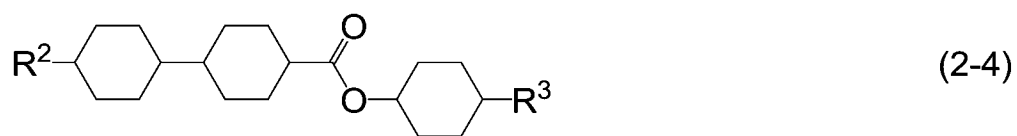
【第3項】如申請專利範圍第1項所述的調光用液晶組成物，其中第一成分的比例為5質量%至90質量%的範圍。

【第4項】如申請專利範圍第1項所述的調光用液晶組成物，其含有選自式(2)所表示的化合物的群組中的至少一種化合物作為第二成分，



式(2)中， $R^2$ 及 $R^3$ 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、或者至少一個氫經氟或氯所取代的碳數2至12的烯基；環B及環C獨立地為1,4-伸環己基、1,4-伸苯基、2-氟-1,4-伸苯基或者2,5-二氟-1,4-伸苯基； $Z^2$ 為單鍵、伸乙基或者羰基氧基；b為1、2或3。

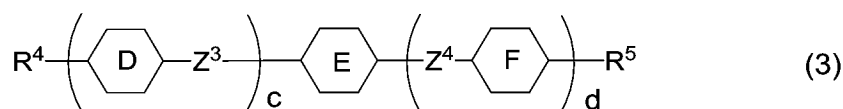
【第5項】如申請專利範圍第4項所述的調光用液晶組成物，其含有選自式(2-1)至式(2-13)所表示的化合物的群組中的至少一種化合物作為第二成分，



式(2-1)至式(2-13)中， $R^2$ 及 $R^3$ 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、或者至少一個氫經氟或氯所取代的碳數2至12的烯基。

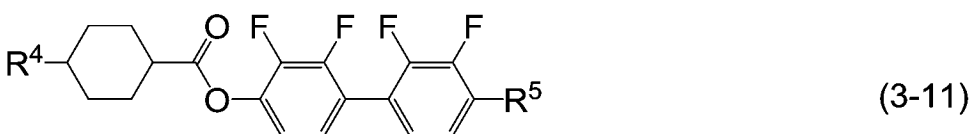
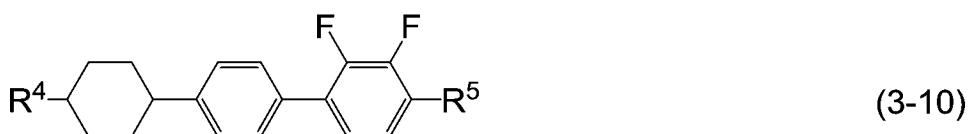
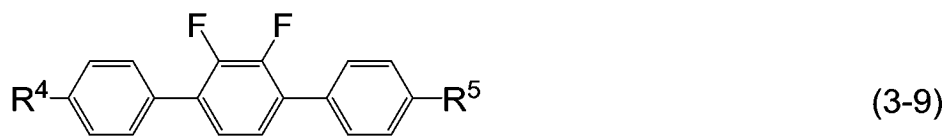
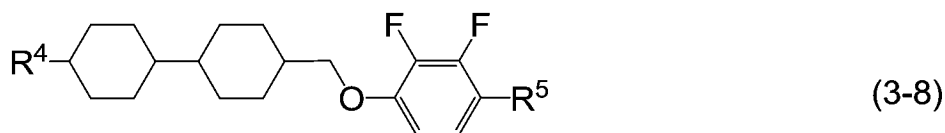
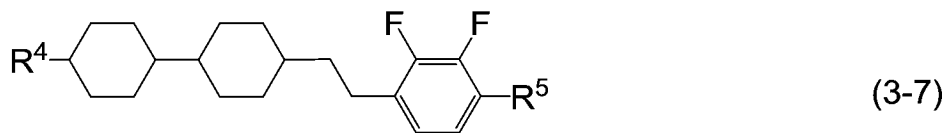
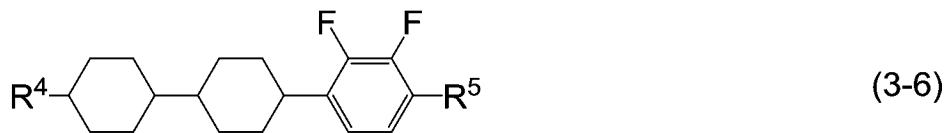
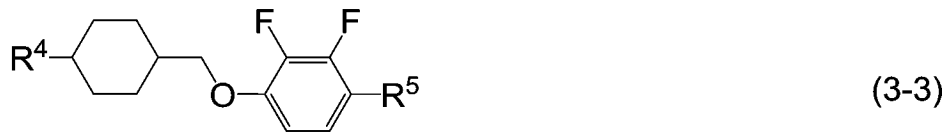
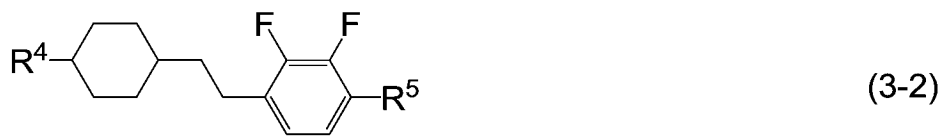
【第6項】如申請專利範圍第4項所述的調光用液晶組成物，其中第二成分的比例為5質量%至90質量%的範圍。

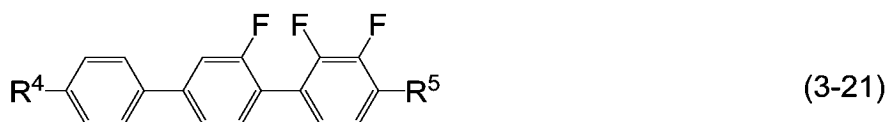
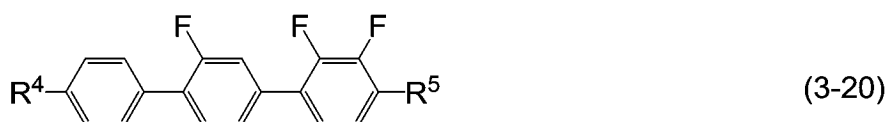
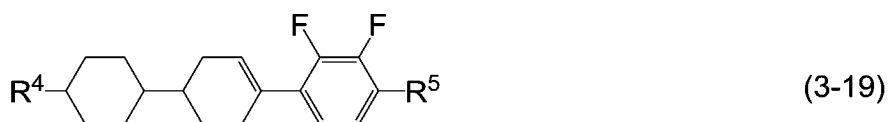
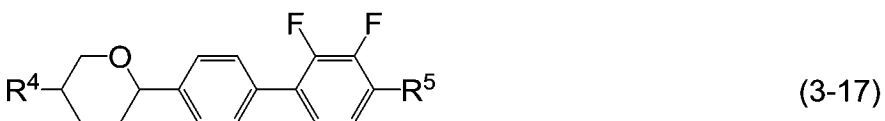
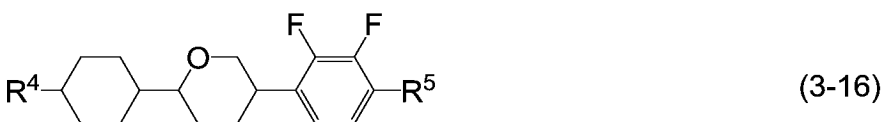
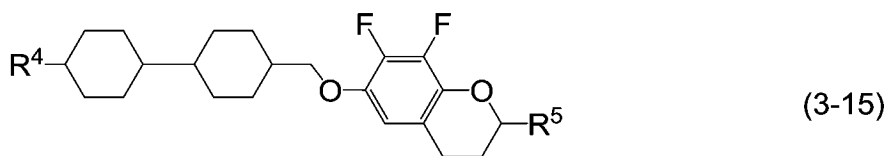
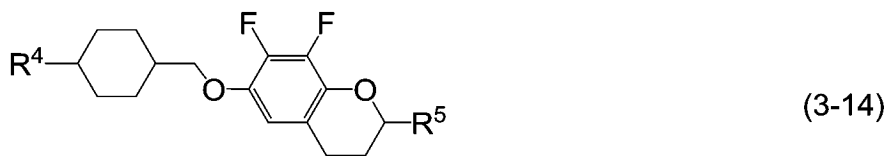
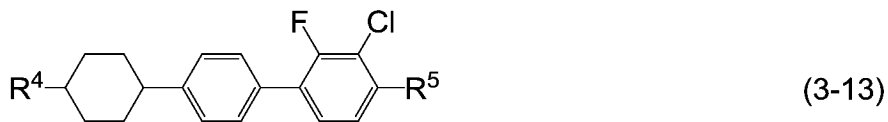
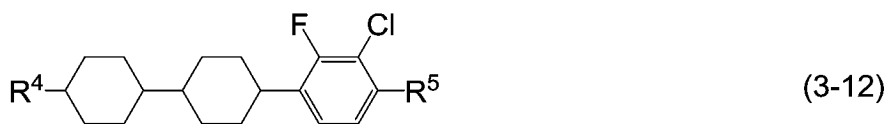
【第7項】如申請專利範圍第1項所述的調光用液晶組成物，其含有選自式(3)所表示的化合物的群組中的至少一種化合物作為第三成分，



式(3)中， $R^4$ 及 $R^5$ 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的烯基或者碳數2至12的烯基氧基；環D及環F獨立地為1,4-伸環己基、1,4-伸環己烯基、四氫吡喃-2,5-二基、1,4-伸苯基、至少一個氫經氟或氯所取代的1,4-伸苯基、萘-2,6-二基、至少一個氫經氟或氯所取代的萘-2,6-二基、色原烷-2,6-二基、或者至少一個氫經氟或氯所取代的色原烷-2,6-二基；環E為2,3-二氟-1,4-伸苯基、2-氯-3-氟-1,4-伸苯基、2,3-二氟-5-甲基-1,4-伸苯基、3,4,5-三氟萘-2,6-二基或者7,8-二氟色原烷-2,6-二基； $Z^3$ 及 $Z^4$ 獨立地為單鍵、伸乙基、羰基氧基或者亞甲基氧基；c為1、2或3，d為0或1；c與d的和為3以下。

【第8項】如申請專利範圍第7項所述的調光用液晶組成物，其含有選自式(3-1)至式(3-22)所表示的化合物的群組中的至少一種化合物作為第三成分，





式 (3-1) 至式 (3-22) 中， $R^4$  及  $R^5$  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 的烯基或者碳數 2 至 12 的烯基氧基。

【第9項】如申請專利範圍第7項所述的調光用液晶組成物，其中第三成分的比例為3質量%至25質量%的範圍。

【第10項】如申請專利範圍第1項所述的調光用液晶組成物，其中向列相的上限溫度（NI）為90°C以上。

【第11項】一種液晶調光元件，其具有液晶層，所述液晶層為如申請專利範圍第1項所述的調光用液晶組成物。

【第12項】如申請專利範圍第11項所述的液晶調光元件，其中所述液晶層藉由對向的一對透明基板所夾持，所述透明基板為玻璃板或壓克力板，所述透明基板具有透明電極，而且所述透明基板亦可具有配向層。

【第13項】如申請專利範圍第11項所述的液晶調光元件，其中所述液晶層藉由對向的一對透明基板所夾持，所述透明基板具有透明電極，所述透明基板亦可具有配向層，於所述透明基板的其中一者的背面側具有反射板。

【第14項】如申請專利範圍第11項所述的液晶調光元件，其具有藉由直線偏光板所夾持的調光材，所述調光材為第1液晶配向層用膜、液晶層、及第2液晶配向層用膜的積層結構，且所述第1液晶配向層用膜及第2液晶配向層用膜包含透明塑膠膜基板、透明電極及配向層。

【第15項】一種調光窗，其使用如申請專利範圍第11項所述的液

晶調光元件。

【第16項】一種智慧型窗戶，其使用如申請專利範圍第11項所述的液晶調光元件。

【第17項】一種調光用液晶組成物的用途，所述調光用液晶組成物為如申請專利範圍第1項所述的調光用液晶組成物，其用於液晶調光元件中。

【第18項】一種調光用液晶組成物的用途，所述調光用液晶組成物為如申請專利範圍第1項所述的調光用液晶組成物，其用於透明基板為塑膠膜的液晶調光元件中。

【第19項】一種調光用液晶組成物的用途，所述調光用液晶組成物為如申請專利範圍第1項所述的調光用液晶組成物，其用於調光窗中。

【第20項】一種調光用液晶組成物的用途，所述調光用液晶組成物為如申請專利範圍第1項所述的調光用液晶組成物，其用於智慧型窗戶中。