



(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 I470065 B

(45)公告日：中華民國 104 (2015) 年 01 月 21 日

(21)申請案號：098115704

(22)申請日：中華民國 98 (2009) 年 05 月 12 日

(51)Int. Cl. : C09K19/42 (2006.01) C09K19/34 (2006.01)
C09K19/52 (2006.01) C09K19/38 (2006.01)
G02F1/13 (2006.01)

(30)優先權：2008/05/15 日本 2008-128359

(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：長谷場康宏 HASEBA, YASUHIRO (JP) ; 佐鄉弘毅 SAGO, KOHKI (JP) ; 國信隆
史 KUNINOBU, TAKAFUMI (JP)

(74)代理人：詹銘文；蕭錫清

(56)參考文獻：

TW 468086

JP 11-29557A

JP 2006-89622A

審查人員：彭瓊嬋

申請專利範圍項數：44 項 圖式數：2 共 139 頁

(54)名稱

光學等向性的液晶媒體及光學元件

OPTICAL ISOTROPY LIQUID CRYSTAL MEDIUM AND OPTICAL DEVICE

(57)摘要

一種液晶媒體，其具有較廣的液晶相溫度範圍、較大的折射率異向性、較大的介電異向性，且具有光學等向性的液晶相。該液晶媒體的特徵在於：其包含具有嘮啖環及連接基團-CF₂O-的液晶化合物及手性劑，且表現出光學等向性的液晶相。

A liquid crystal medium having a wider range of liquid crystal phase temperature, larger reflective index anisotropy, larger. dielectric anisotropy and having a liquid crystal phase of optical isotropy. The liquid crystal medium is characterized by including a liquid crystal compound having pyrimidine ring and bonding group -CF₂O-, and a chiral agent, and the liquid crystal medium further presents the liquid crystal phase of optical isotropy.

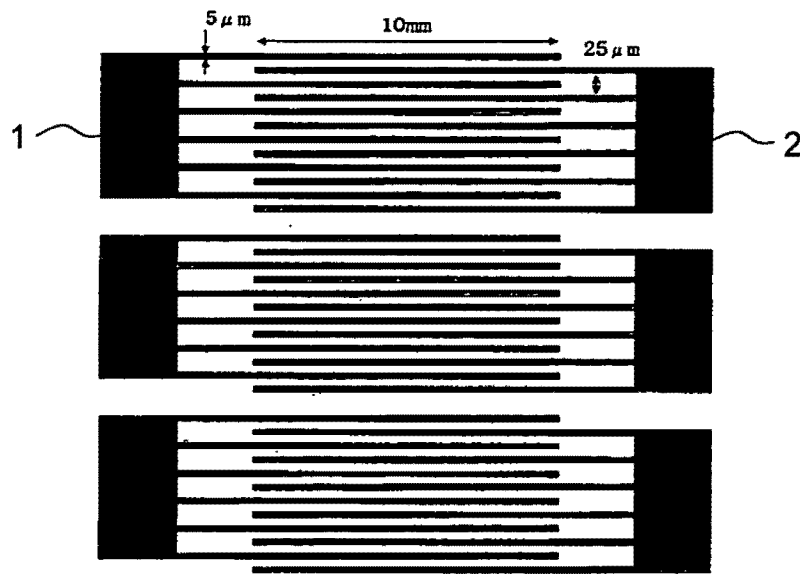


圖 1

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：098115704 (C9K 19/42 (2006.01))

※申請日：98.5.12 ※IPC 分類：C9K 19/34 (2006.01)

一、發明名稱：C9K 19/52 (2006.01)

光學等向性的液晶媒體及光學元件 C9K 19/38 (2006.01)

OPTICAL ISOTROPY LIQUID CRYSTAL MEDIUM

AND OPTICAL DEVICE G02F 1/13 (2006.01)

二、中文發明摘要：

一種液晶媒體，其具有較廣的液晶相溫度範圍、較大的折射率異向性、較大的介電異向性，且具有光學等向性的液晶相。該液晶媒體的特徵在於：其包含具有嘓啖環及連接基團-CF₂O-的液晶化合物及手性劑，且表現出光學等向性的液晶相。

三、英文發明摘要：

A liquid crystal medium having a wider range of liquid crystal phase temperature, larger reflective index anisotropy, larger dielectric anisotropy and having a liquid crystal phase of optical isotropy. The liquid crystal medium is characterized by including a liquid crystal compound having pyrimidine ring and bonding group -CF₂O-, and a chiral agent, and the liquid crystal medium further presents the liquid crystal phase of optical isotropy.

四、指定代表圖：

(一) 本案之指定代表圖：圖 1

(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：

無

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明是關於一種可用作光學元件用材料的液晶媒體。詳細而言，是關於一種具有較廣的液晶相溫度範圍、大的介電異向性（anisotropy）、以及折射率異向性的液晶媒體。除此以外，本發明是關於一種使用該液晶媒體的光學元件。詳細而言，是關於一種可在較為寬廣的溫度範圍內使用、可實現低電壓驅動、且可獲得高速的電光響應的光學元件。

【先前技術】

使用液晶組成物的液晶顯示元件廣泛應用於鐘錶、計算器、文字處理機等的顯示器。該等液晶顯示元件是利用液晶化合物的折射率異向性、介電異向性等者。液晶顯示元件的運作模式，已知主要有利用一片或一片以上的偏光板進行顯示的相轉移（Phase Change，PC）、扭轉向列（Twisted Nematic，TN）、超扭轉向列（Super Twisted Nematic，STN）、雙穩態扭轉向列（Bistable Twisted Nematic，BTN）、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）等。此外，近年來對光學等向性（isotropy）的液晶相施加電場來使其表現出電控雙折射的模式正被廣泛地研究（專利文獻1～9、非專利

文獻 1~3)。

此外，目前提出有：利用光學等向性的液晶相之一的藍相的電控雙折射的可調式濾波器、波前 (wavefront) 控制元件、液晶透鏡、像差修正元件、孔徑控制元件、光學頭裝置等 (專利文獻 10~12)。

根據元件的驅動方式進行分類，可分為：被動矩陣 (Passive Matrix, PM) 與主動矩陣 (Active Matrix, AM)。被動矩陣分為靜態 (static) 與多工 (multiplex) 等，主動矩陣分為薄膜電晶體 (Thin Film Transistor, TFT)、金屬-絕緣體-金屬 (Metal Insulator Metal, MIM) 等。

該等液晶顯示元件包含具有適當物性的液晶組成物。為了提高液晶顯示元件的特性，較好的是該液晶組成物具有適當的物性。作為液晶組成物的成分的液晶化合物所必需的一般物性如下。

- (1) 化學性質較穩定及物理性質較穩定；
- (2) 具有較高的透明點 (液晶相-等向相的相轉變溫度)；
- (3) 液晶相 (向列相、膽固醇相、層列相、藍相等光學等向性的液晶相等) 的下限溫度較低；
- (4) 與其他液晶化合物的相容性優異；
- (5) 具有適當大小的介電異向性；
- (6) 具有適當大小的折射率異向性。

尤其是關於光學等向性的液晶相，就驅動電壓降低的觀點而言，較好的是介電異向性與折射率異向性較大的液

晶化合物。

若將包含如(1)般化學性質、物理性質穩定的液晶化合物的液晶組成物用於液晶顯示元件，則可提高電壓保持率。

又，包含如(2)及(3)般具有較高的透明點或液晶相的下限溫度較低的液晶化合物的液晶組成物，可擴大向列相或光學等向性的液晶相的溫度範圍，從而可在較為寬廣的溫度範圍內用作為顯示元件。液晶化合物若為單一的化合物，則表現出難以發揮作用的特性，因此通常將其與其他多種液晶化合物混合後製備成液晶組成物來使用。因此，液晶顯示元件中所使用的液晶化合物較好的是如(4)般，與其他液晶化合物等的相容性良好。近年來，業界尤其要求顯示性能，例如對比度、顯示容量、響應時間特性等更高的液晶顯示元件。此外，對於所使用的液晶材料，要求驅動電壓較低的液晶組成物。又，為了以低電壓驅動利用光學等向性的液晶相進行驅動的光學元件，較好的是使用介電異向性及折射率異向性較大的液晶化合物。

對於專利文獻1~3及非專利文獻1~3中所揭示的光學等向性的高分子/液晶複合材料，元件的運作所需要的電壓較高。雖然專利文獻4~9中揭示有預計運作電壓較上述電壓有所下降的光學等向性的液晶組成物及高分子/液晶複合材料，但關於本申請案的包含具有嘧啶環及連接基團 $-CF_2O-$ 的化合物的光學等向性的液晶組成物及高分子/液晶複合材料並無記述。

- [專利文獻 1]日本專利特開 2003-327966 號公報
- [專利文獻 2]國際公開 2005/90520 號手冊
- [專利文獻 3]日本專利特開 2005-336477 號公報
- [專利文獻 4]日本專利特開 2006-89622 號公報
- [專利文獻 5]日本專利特開 2006-299084 號公報
- [專利文獻 6]日本專利特表 2006-506477 號公報
- [專利文獻 7]日本專利特表 2006-506515 號公報
- [專利文獻 8]國際公開 2006/063662 號手冊
- [專利文獻 9]日本專利特開 2006-225655 號公報
- [專利文獻 10]日本專利特開 2005-157109 號公報
- [專利文獻 11]國際公開 2005/80529 號手冊
- [專利文獻 12]日本專利特開 2006-127707 號公報
- [非專利文獻 1]Nature Materials, 1, 64, (2002)
- [非專利文獻 2]Adv. Mater., 17, 96, (2005)
- [非專利文獻 3]Journal of the SID, 14, 551, (2006)

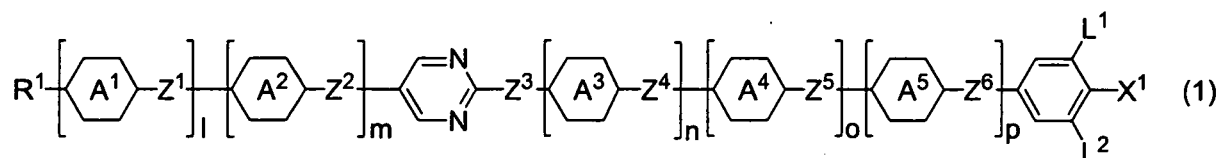
【發明內容】

本發明的第一目的在於提供一種具有對熱、光等的穩定性，較廣的液晶相溫度範圍，較大的折射率異向性，較大的介電異向性，以及光學等向性的液晶相的液晶媒體。第二目的在於提供包含該液晶媒體，可在較廣的溫度範圍內使用，且具有較短的響應時間、較大的對比度及較低的驅動電壓的各種光學元件。

本發明是提供如下的液晶媒體（液晶組成物或高分子

/液晶複合物) 及含有液晶媒體的光學元件等。

[1]一種液晶組成物，其特徵在於：其含有式(1)所表示的化合物及手性劑，且表現出光學等向性的液晶相，



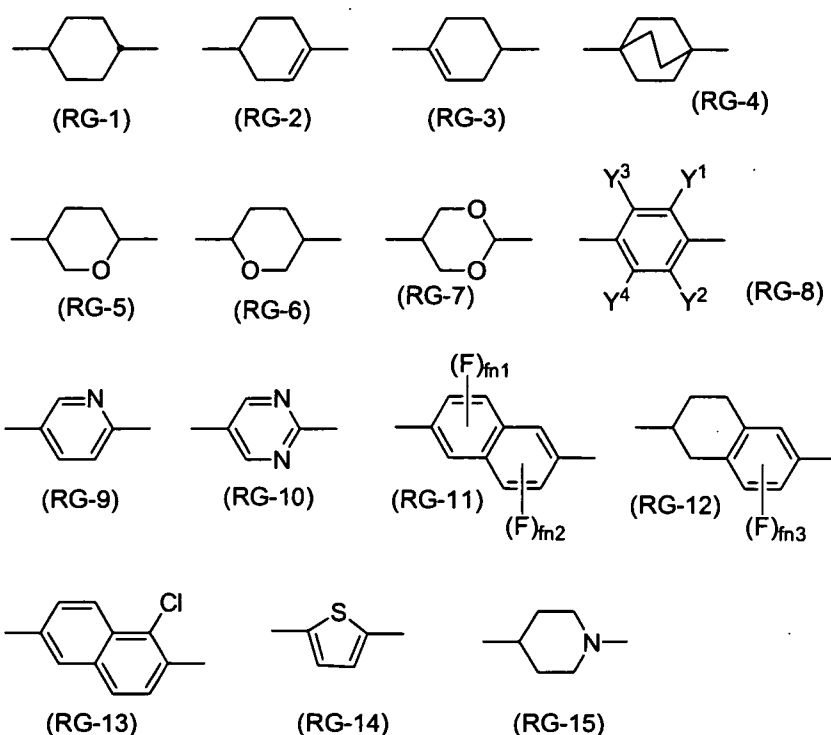
(式(1)中，R¹為氫或碳數1~20的烷基，該烷基中的任意的-CH₂-可被-O-、-S-、-COO-、-OCO-、-CH=CH-、-CF=CF-或-C≡C-取代，該烷基中及烷基中的任意的-CH₂-被-O-、-S-、-COO-、-OCO-、-CH=CH-、-CF=CF-或-C≡C-取代而成的基團中的任意的氫可被鹵素或碳數1~3的烷基取代；環A¹、環A²、環A³、環A⁴及環A⁵獨立為苯環、萘環、噻吩環、哌啶環、環己烯環、二環辛烷環、四氫萘環或環己烷環，該等環的任意的氫可被鹵素、碳數1~3的烷基、碳數1~3的烷氧基或碳數1~3的鹵代烷基取代，該等環的-CH₂-可被-O-或-S-取代，-CH=可被-N=取代；Z¹、Z²、Z³、Z⁴、Z⁵及Z⁶獨立為單鍵或碳數1~4的伸烷基，該伸烷基中的任意的-CH₂-可被-O-、-S-、-COO-、-OCO-、-CSO-、-OCS-、-CH=CH-、-CF=CF-或-C≡C-取代，伸烷基中及伸烷基中的任意的-CH₂-由-O-、-S-、-COO-、-OCO-、-CSO-、-OCS-、-CH=CH-、-CF=CF-或-C≡C-取代而成的基團中的任意的氫可被鹵素取代，但Z¹、Z²、Z³、Z⁴、Z⁵及Z⁶之中的至少一者為-CF₂O-；L¹及L²

獨立為氫或鹵素； X^1 為氫、鹵素、 $-C\equiv N$ 、 $-N=C=S$ 、 $-C\equiv C-C\equiv N$ 、 $-SF_5$ 或碳數 1~10 的烷基，該烷基中的任意的 $-CH_2-$ 可被 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-CH=CH-$ 或 $-C\equiv C-$ 取代，而且烷基中及烷基中的任意的 $-CH_2-$ 由 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-CH=CH-$ 或 $-C\equiv C-$ 取代而成的基團中的任意的氫可被鹵素取代； l 、 m 、 n 、 o 及 p 獨立為 0 或 1，且 $l+m+n+o+p\leq 4$ ）。

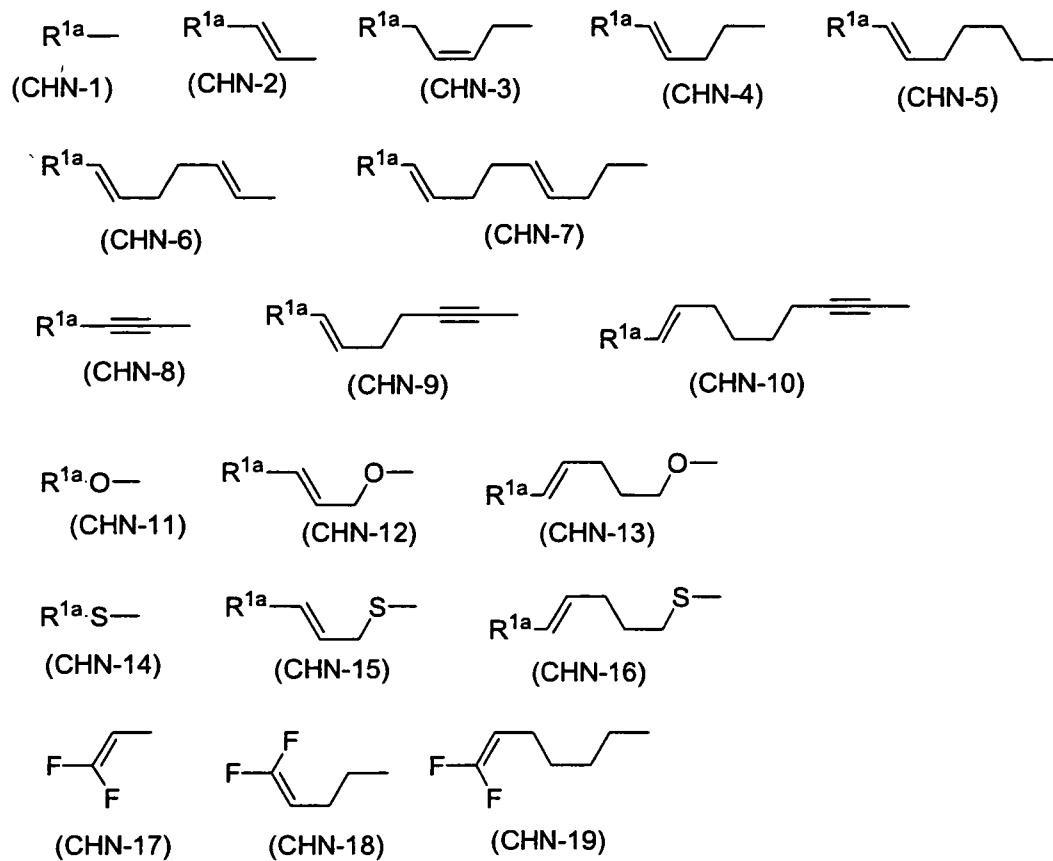
[2]如第[1]項所述之液晶組成物，其中式(1)中， R^1 為碳數 1~20 的烷基、碳數 2~21 的烯基、碳數 2~21 的炔基、碳數 1~19 的烷氧基、碳數 2~20 的烯氧基、碳數 1~19 的烷硫基、碳數 1~19 的烯硫基或 $-(CH_2)_v-CH=CF_2$ ，此處， v 為 0 或 1~19 的整數； X^1 為氫、鹵素、 $-C\equiv N$ 、 $-N=C=S$ 、 $-SF_5$ 、 $-CH_2F$ 、 $-CHF_2$ 、 $-CF_3$ 、 $-(CH_2)_2-F$ 、 $-CF_2CH_2F$ 、 $-CF_2CHF_2$ 、 $-CH_2CF_3$ 、 $-CF_2CF_3$ 、 $-(CH_2)_3-F$ 、 $-(CF_2)_3-F$ 、 $-CF_2CHFCF_3$ 、 $-CHFCF_2CF_3$ 、 $-(CH_2)_4-F$ 、 $-(CF_2)_4-F$ 、 $-(CH_2)_5-F$ 、 $-(CF_2)_5-F$ 、 $-OCH_2F$ 、 $-OCHF_2$ 、 $-OCF_3$ 、 $-O-(CH_2)_2-F$ 、 $-OCF_2CH_2F$ 、 $-OCF_2CHF_2$ 、 $-OCH_2CF_3$ 、 $-O-(CH_2)_3-F$ 、 $-O-(CF_2)_3-F$ 、 $-OCF_2CHFCF_3$ 、 $-OCHFCF_2CF_3$ 、 $-O(CH_2)_4-F$ 、 $-O-(CF_2)_4-F$ 、 $-O-(CH_2)_5-F$ 、 $-O-(CF_2)_5-F$ 、 $-CH=CHF$ 、 $-CH=CF_2$ 、 $-CF=CHF$ 、 $-CH=CHCH_2F$ 、 $-CH=CHCF_3$ 、 $-(CH_2)_2-CH=CF_2$ 、 $-CH_2CH=CHCF_3$ 、或 $-CH=CHCF_2CF_3$ 。

[3]如第[1]項或第[2]項所述之液晶組成物，其中式(1)中， Z^1 、 Z^2 、 Z^3 、 Z^4 、 Z^5 及 Z^6 獨立為單鍵、 $-CH_2CH_2-$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-C\equiv C-$ 、 $-COO-$ 、 $-CF_2O-$ 、 $-CH_2O-$ 或 $-OCH_2-$ 。

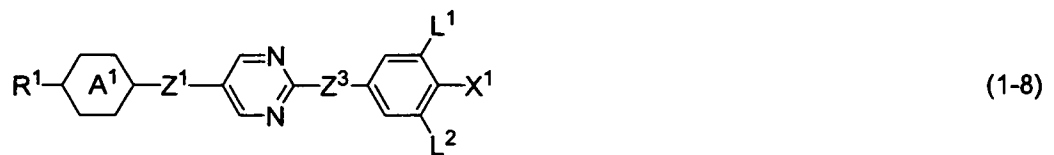
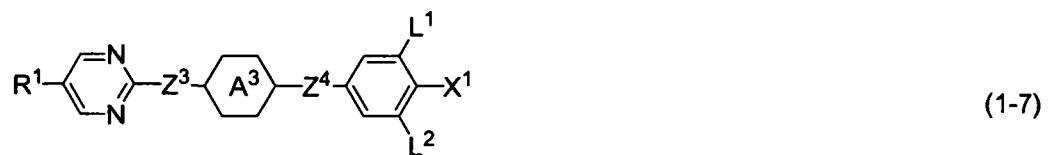
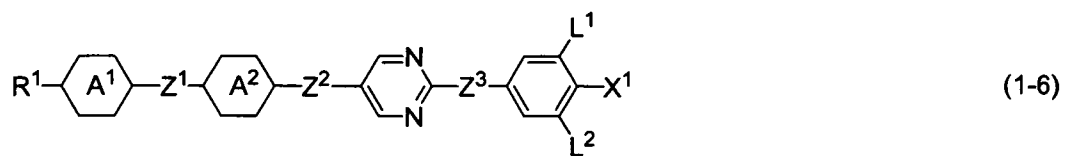
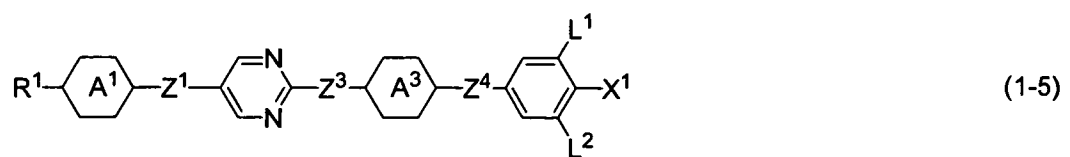
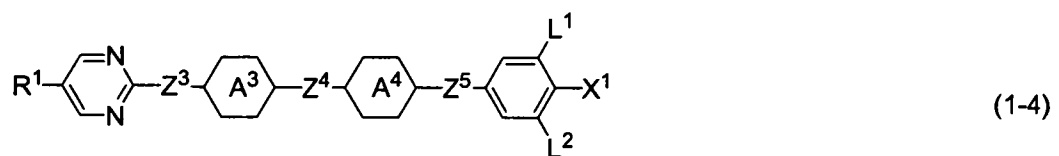
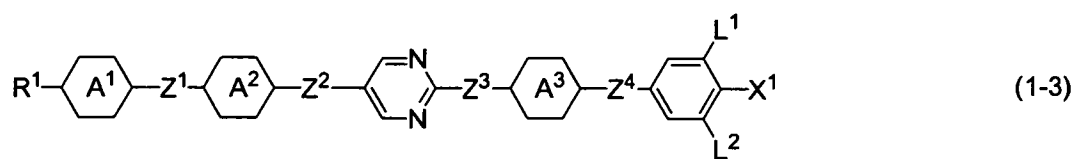
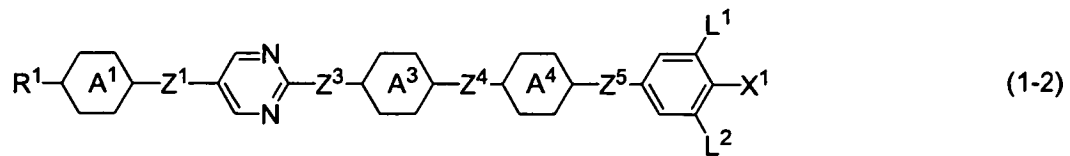
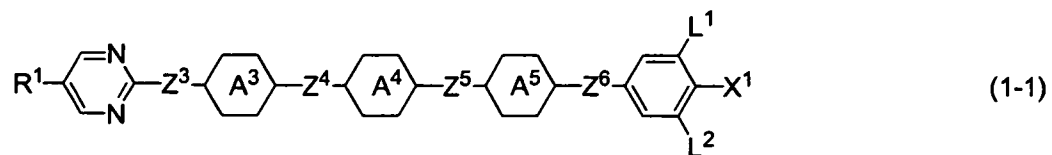
[4]如第[1]項至第[3]項中任一項所述之液晶組成物，其中環 A^1 、環 A^2 、環 A^3 、環 A^4 及環 A^5 獨立為式 (RG-1) ~ 式 (RG-15) 中的一者所表示的基團， Y^1 、 Y^2 、 Y^3 及 Y^4 獨立為氫或鹵素， $fn1$ 、 $fn2$ 、 $fn3$ 及 $fn4$ 獨立為 0、1、2 或 3。



[5]如第[1]項至第[4]項中任一項所述之液晶組成物，其中 R^1 為式 (CHN-1) ~ 式 (CHN-19) 中的任一者所表示的基團， R^{1a} 為氫或碳數 1~20 的烷基。

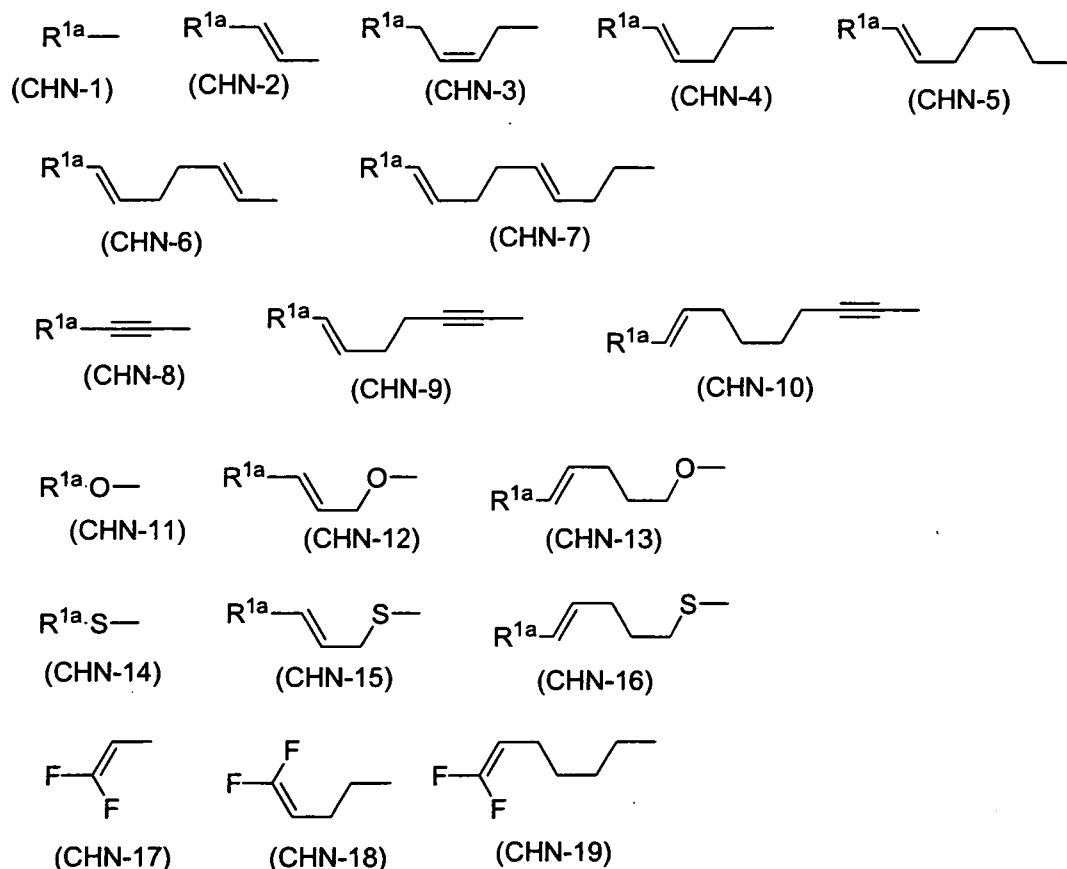


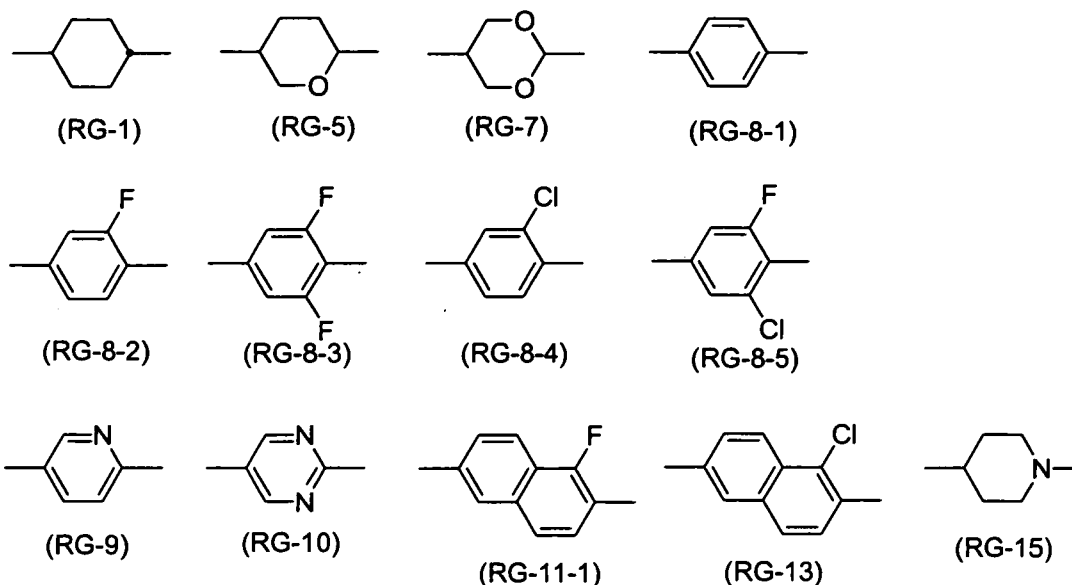
[6]如第[1]項所述之液晶組成物，其含有選自式(1-1)～式(1-8)各自所表示的化合物的群中的至少一種化合物，



該等式中， R^1 為式 (CHN-1) ~ 式 (CHN-19) 中的

任一者所表示的基團， R^{1a} 為氫或碳數 1~20 的烷基；環 A^1 、環 A^2 、環 A^3 、環 A^4 及環 A^5 獨立為式 (RG-1)、(RG-5)、(RG-7)、(RG-8-1) ~ (RG-8-5)、(RG-9)、(RG-10)、(RG-11-1)、(RG-13) 或 (RG-15) 所表示的基團； Z^1 、 Z^2 、 Z^3 、 Z^4 、 Z^5 及 Z^6 獨立為單鍵、 $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{C}\equiv\text{C}-$ 、 $-\text{COO}-$ 、 $-\text{CF}_2\text{O}-$ 、 $-\text{CH}_2\text{O}-$ 或 $-\text{OCH}_2-$ ； L^1 及 L^2 獨立為氫、氟或氯； X^1 為氟、氯、 $-\text{C}\equiv\text{N}$ 、 $-\text{CF}_3$ 、 $-\text{CHF}_2$ 、 $-\text{CH}_2\text{F}$ 、 $-\text{OCF}_3$ 、 $-\text{OCHF}_2$ 、 $-\text{OCH}_2\text{F}$ 或 $-\text{C}=\text{C}-\text{CF}_3$ 。

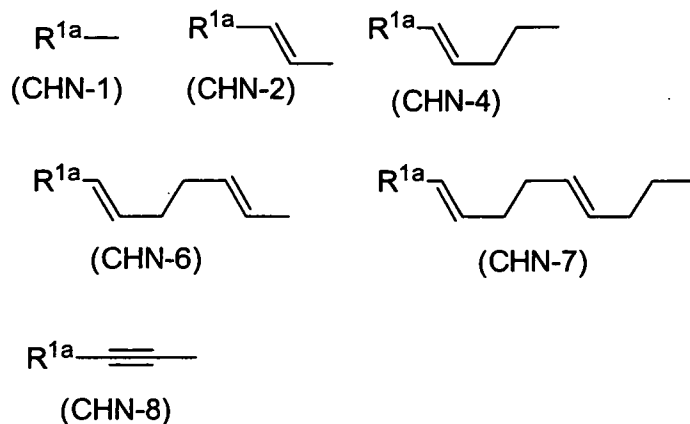




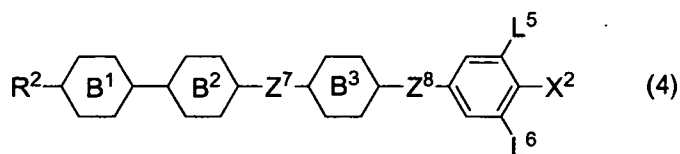
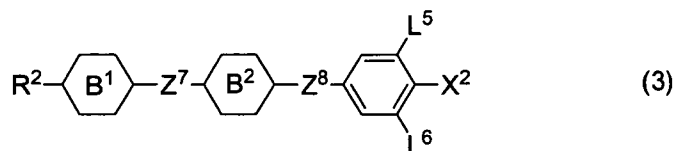
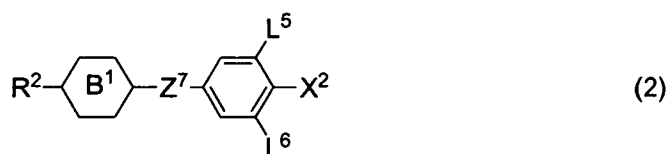
[7]如第[6]項所述之液晶組成物，其中式(1-1)～式(1-8)中， Z^3 為單鍵。

[8]如第[7]項所述之液晶組成物，其中式(1-1)～式(1-8)中， Z^1 、 Z^2 、 Z^3 、 Z^4 、 Z^5 及 Z^6 之中的至少一者為 $-\text{CF}_2\text{O}-$ ，其他為單鍵。

[9]如第[6]項至第[8]項中任一項所述之液晶組成物，其中式(1-1)～式(1-9)中， R^1 為式(CHN-1)、(CHN-2)、(CHN-4)及(CHN-6)～(CHN-8)中的任一者所表示的基團， R^{1a} 為氫或碳數1～20的烷基。



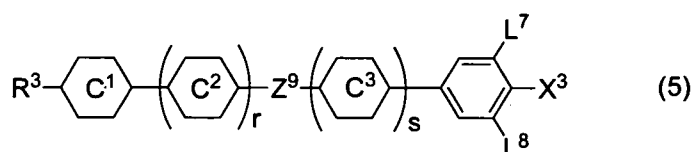
[10]如第[1]項至第[9]項中任一項所述之液晶組成物，其更含有選自式(2)、(3)及(4)各自所表示的化合物的群中的至少一種化合物，



該等式中， R^2 為碳數 1~10 的烷基或碳數 2~10 的烯基，烷基及烯基中的任意的 $-\text{CH}_2-$ 可被 $-\text{O}-$ 取代，烷基中、烯基中或者烷基及烯基中的任意的 $-\text{CH}_2-$ 被 $-\text{O}-$ 取代而成的基團中的任意的氫可被氟取代； X^2 為氟、氯、 $-\text{OCF}_3$ 、 $-\text{OCHF}_2$ 、 $-\text{CF}_3$ 、 $-\text{CHF}_2$ 、 $-\text{CH}_2\text{F}$ 、 $-\text{OCF}_2\text{CHF}_2$ 或 $-\text{OCF}_2\text{CHF}_2\text{CF}_3$ ；環 B^1 、環 B^2 及環 B^3 獨立為 1,4-伸環己基、

1,3-二氧陸園-2,5-二基、嘧啶-2,5-二基、四氫吡喃-2,5-二基、1,4-伸苯基、萘-2,6-二基、任意的氫被氟取代的 1,4-伸苯基、或任意的氫被氟或氯取代的萘-2,6-二基； Z^7 及 Z^8 獨立為 $-(CH_2)_2-$ 、 $-(CH_2)_4-$ 、 $-COO-$ 、 $-CF_2O-$ 、 $-OCF_2-$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-C\equiv C-$ 、 $-CH_2O-$ 或單鍵，其中當環 $B^1 \sim$ 環 B^3 中的至少一者為嘧啶-2,5-二基時， Z^7 及 Z^8 均不為 $-CF_2O-$ ； L^5 及 L^6 獨立為氫或氟。

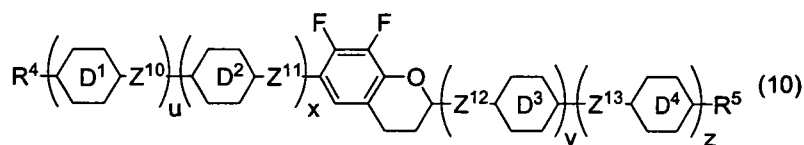
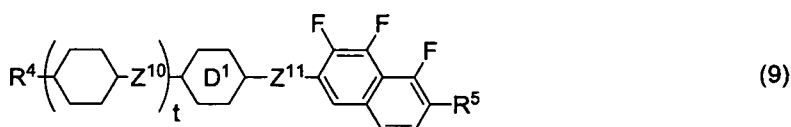
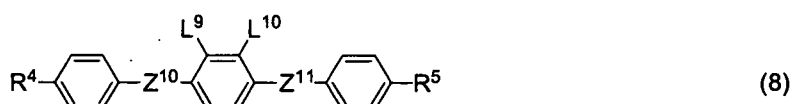
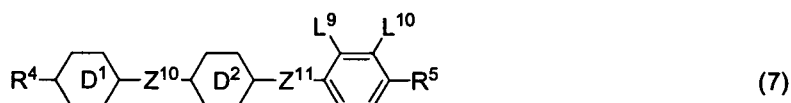
[11]如第[1]項至第[9]項中任一項所述之液晶組成物，其更含有選自式(5)所表示的化合物的群中的至少一種化合物，



該等式中， R^3 為碳數 1~10 的烷基或碳數 2~10 的烯基，烷基及烯基中的任意的 $-CH_2-$ 可被 $-O-$ 取代，烷基中、烯基中或者烷基及烯基中的任意的 $-CH_2-$ 由 $-O-$ 取代而成的基團中的任意的氫可被氟取代； X^3 為 $-C\equiv N$ 或 $-C\equiv C-C\equiv N$ ；環 C^1 、環 C^2 及環 C^3 獨立為 1,4-伸環己基、1,4-伸苯基、任意的氫被氟取代的 1,4-伸苯基、萘-2,6-二基、任意的氫被氟或氯取代的萘-2,6-二基、1,3-二氧陸園-2,5-二基、四氫吡喃-2,5-二基或嘧啶-2,5-二基； Z^9 為 $-(CH_2)_2-$ 、 $-COO-$ 、 $-CF_2O-$ 、 $-OCF_2-$ 、 $-C\equiv C-$ 、 $-CH_2O-$ 或單鍵，其中當環 $C^1 \sim$ 環 C^3 中的至少一者為嘧啶-2,5-二基時， Z^9 不為 $-CF_2O-$ ；

L^7 及 L^8 獨立為氫或氟； r 為 1 或 2， s 為 0 或 1， $r+s=0$ 、1 或 2。

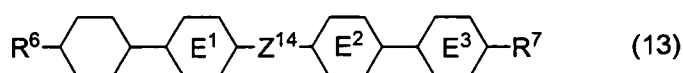
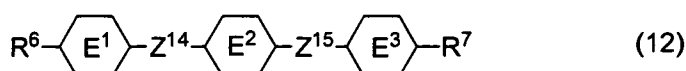
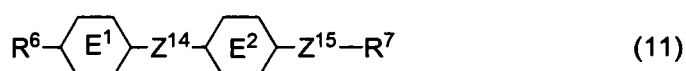
[12]如第[1]項至第[9]項中任一項所述之液晶組成物，其更含有選自式(6)、(7)、(8)、(9)及(10)各自所表示的化合物的群中的至少一種化合物，



該等式中， R^4 及 R^5 獨立為碳數 1~10 的烷基或碳數 2~10 的烯基，烷基及烯基中的任意的-CH₂-可被-O-取代，烷基中、烯基中或者烷基及烯基中的任意的-CH₂-被-O-取代而成的基團中的任意的氫可被氟取代；環 D¹、環 D²、環 D³ 及環 D⁴ 獨立為 1,4-伸環己基、1,4-伸環己烯基、1,4-伸苯基、任意的氫被氟取代的 1,4-伸苯基、四氫吡喃-2,5-二基或十氫萘-2,6-二基； Z^{10} 、 Z^{11} 、 Z^{12} 及 Z^{13} 獨立為

$-(\text{CH}_2)_2-$ 、 $-\text{COO}-$ 、 $-\text{CH}_2\text{O}-$ 、 $-\text{OCF}_2-$ 、 $-\text{OCF}_2(\text{CH}_2)_2-$ 或單鍵； L^9 及 L^{10} 獨立為氟或氯； t 、 u 、 x 、 y 及 z 獨立為0或1， $u+x+y+z$ 為1或2。

[13]如第[1]項至第[9]項中任一項所述之液晶組成物，其更含有選自式(11)、(12)及(13)各自所表示的化合物的群中的至少一種化合物，



該等式中， R^6 及 R^7 獨立為碳數1~10的烷基或碳數2~10的烯基，該烷基及烯基中的任意的 $-\text{CH}_2-$ 可被 $-\text{O}-$ 取代，烷基中、烯基中或者烷基及烯基中的任意的 $-\text{CH}_2-$ 被 $-\text{O}-$ 取代而成的基團中的任意的氫可被氟取代；環 E^1 、環 E^2 及環 E^3 獨立為1,4-伸環己基、嘧啶-2,5-二基、1,4-伸苯基、2-氟-1,4-伸苯基、3-氟-1,4-伸苯基或2,5-二氟-1,4-伸苯基； Z^{14} 及 Z^{15} 獨立為 $-\text{C}\equiv\text{C}-$ 、 $-\text{COO}-$ 、 $-(\text{CH}_2)_2-$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 或單鍵，其中當環 $\text{E}^1\sim\text{環}\text{E}^3$ 中的至少一者為嘧啶-2,5-二基時， Z^{14} 及 Z^{15} 均不為 $-\text{CF}_2\text{O}-$ 。

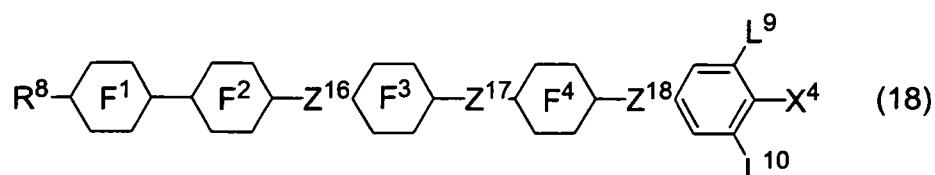
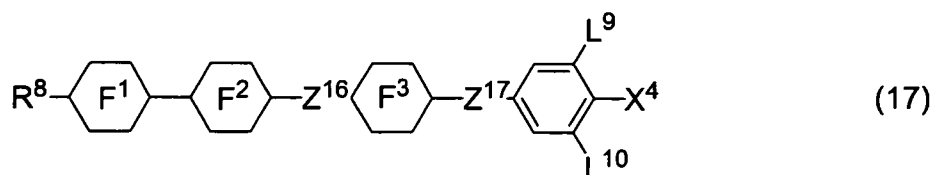
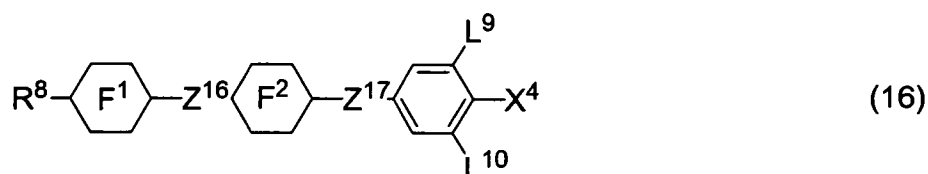
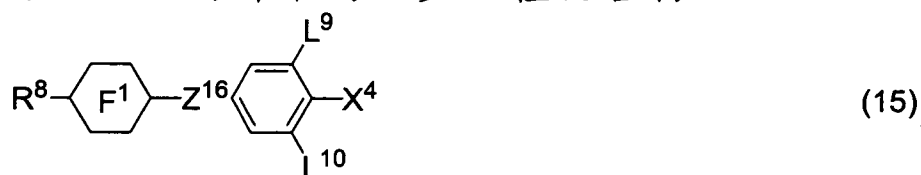
[14]如第[10]項所述之液晶組成物，其更含有如第[11]項所述之選自式(5)所表示的化合物的群中的至少一種化合物。

[15]如第[10]項所述之液晶組成物，其更含有如第[13]項所述之選自式(11)、(12)及(13)各自所表示的化合物的群中的至少一種化合物。

[16]如第[11]項所述之液晶組成物，其更含有如第[13]項所述之選自式(11)、(12)及(13)各自所表示的化合物的群中的至少一種化合物。

[17]如第[12]項所述之液晶組成物，其更含有如第[13]項所述之選自式(11)、(12)及(13)各自所表示的化合物的群中的至少一種化合物。

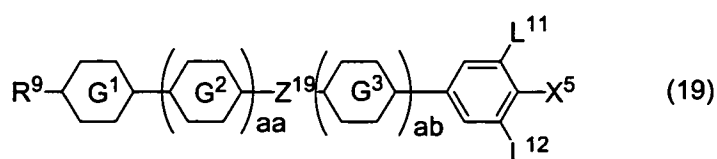
[18]如第[1]項至第[9]項中任一項所述之液晶組成物，其更含有選自式(15)、(16)、(17)及(18)各自所表示的化合物的群中的至少一種化合物，



該等式中， R^8 為碳數1~10的烷基、碳數2~10的烯基或碳數2~10的炔基，烷基、烯基及炔基中的任意的

-CH₂-可被-O-取代，烷基中、烯基中、炔基中或者烷基、烯基及炔基中的任意的-CH₂-被-O-取代而成的基團中的任意的氫可被氟取代；X⁴為氟、氯、-SF₅、-OCF₃、-OCHF₂、-CF₃、-CHF₂、-CH₂F、-OCF₂CHF₂或-OCF₂CHFCF₃；環F¹、環F²、環F³及環F⁴獨立為1,4-伸環己基、1,3-二氧陸園-2,5-二基、嘧啶-2,5-二基、四氫吡喃-2,5-二基、1,4-伸苯基、萘-2,6-二基、任意的氫被氟或氯取代的1,4-伸苯基、或者任意的氫被氟或氯取代的萘-2,6-二基；Z¹⁶、Z¹⁷及Z¹⁸獨立為-(CH₂)₂-、-(CH₂)₄-、-COO-、-CF₂O-、-OCF₂-、-CH=CH-、-C≡C-、-CH₂O-或單鍵，其中當環F¹~環F⁴中的至少一者為嘧啶-2,5-二基時，Z¹⁶、Z¹⁷及Z¹⁸均不為-CF₂O-；L⁹及L¹⁰獨立為氫或氟。

[19]如第[1]項至第[9]項中任一項所述之液晶組成物，其更含有選自式(19)所表示的化合物的群中的至少一種化合物，



該等式中，R⁹為碳數1~10的烷基、碳數2~10的烯基或碳數2~10的炔基，烷基、烯基及炔基中的任意的-CH₂-可被-O-取代，烷基中、烯基中、炔基中或者烷基、烯基及炔基中的任意的-CH₂-被-O-取代而成的基團中的任意的氫可被氟取代；X⁵為-C≡N、-N=C=S或-C≡C-C≡N；

環 G^1 、環 G^2 及環 G^3 獨立為 1,4-伸環己基、1,4-伸苯基、任意的氫被氟或氯取代的 1,4-伸苯基、萘-2,6-二基、任意的氫被氟或氯取代的萘-2,6-二基、1,3-二氧陸園-2,5-二基、四氫吡喃-2,5-二基或嘧啶-2,5-二基； Z^{19} 為 $-(CH_2)_2-$ 、 $-COO-$ 、 $-CF_2O-$ 、 $-OCF_2-$ 、 $-C\equiv C-$ 、 $-CH_2O-$ 或單鍵，其中當環 $G^1 \sim$ 環 G^3 中的至少一者為嘧啶-2,5-二基時、 Z^{19} 不為 $-CF_2O-$ ； L^{11} 及 L^{12} 獨立為氫或氟； aa 為 0、1 或 2， ab 為 0 或 1， $aa+ab$ 為 0、1 或 2。

[20]如第[1]項至第[19]項中任一項所述之液晶組成物，其包含至少一種抗氧化劑及/或紫外線吸收劑。

[21]如第[1]項至第[20]項中任一項所述之液晶組成物，其中光學等向性的液晶相不顯示出大於等於二色的繞射光。

[22]如第[1]項至第[20]項中任一項所述之液晶組成物，其中光學等向性的液晶相顯示出大於等於二色的繞射光。

[23]如第[21]項或第[22]項所述之液晶組成物，其中液晶組成物是在手性向列相與非液晶等向相共存的上限溫度與下限溫度的差為 $3^\circ\text{C} \sim 150^\circ\text{C}$ 的組成物中添加手性劑而獲得。

[24]如第[21]項或第[22]項所述之液晶組成物，其中液晶組成物是在手性向列相與非液晶等向相共存的上限溫度與下限溫度的差為 $5^\circ\text{C} \sim 150^\circ\text{C}$ 的組成物中添加手性劑而獲得。

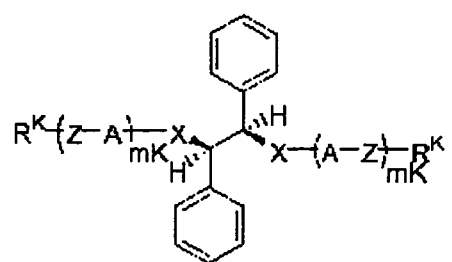
[25]如第[21]項或第[22]項所述之液晶組成物，其中液晶組成物是在向列相與非液晶等向相共存的上限溫度與下限溫度的差為 $3^{\circ}\text{C} \sim 150^{\circ}\text{C}$ 的組成物中添加手性劑而獲得。

[26]如第[1]項至第[25]項中任一項所述之液晶組成物，其中相對於液晶組成物的總重量，手性劑的比率為 $1 \text{ wt}\% \sim 40 \text{ wt}\%$ 。

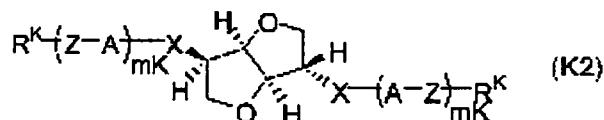
[27]如第[1]項至第[25]項中任一項所述之液晶組成物，其中相對於液晶組成物的總重量，手性劑的比率為 $5 \text{ wt}\% \sim 15 \text{ wt}\%$ 。

[28]如第[26]項或第[27]項所述之液晶組成物，其在 $70^{\circ}\text{C} \sim -20^{\circ}\text{C}$ 中的任一溫度下顯示手性向列相，且在該溫度範圍的至少一部分之內，螺旋間距小於等於 700 nm 。

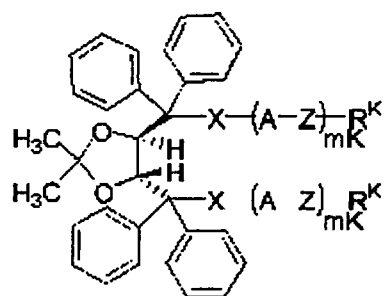
[29]如第[26]項至第[28]項中任一項所述之液晶組成物，其中手性劑包含選自式 (K1) $\sim$ 式 (K5) 各自所表示的化合物的群中的至少一種化合物，



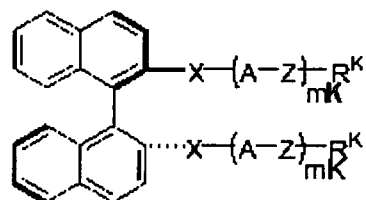
(K1)



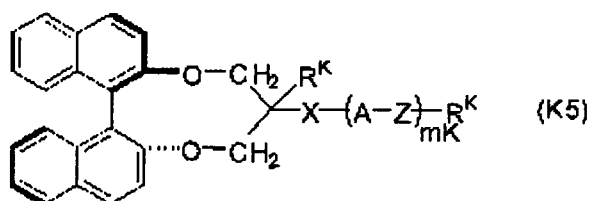
(K2)



(K3)



(K4)



(K5)

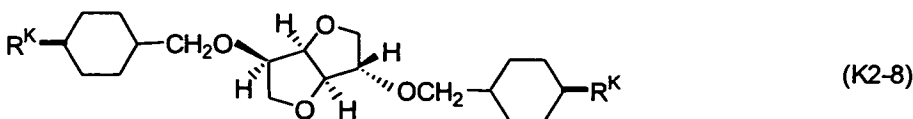
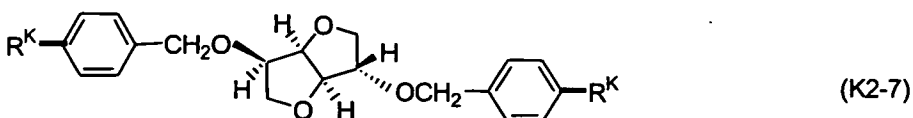
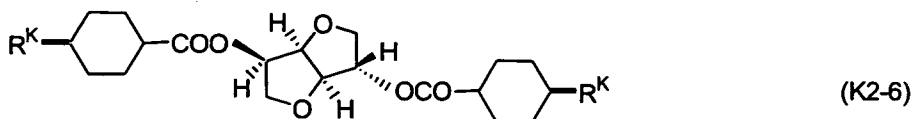
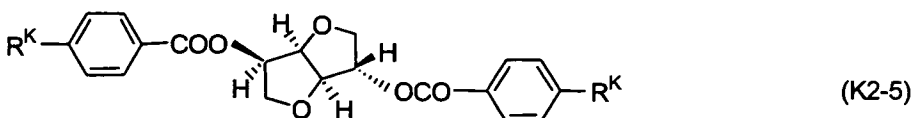
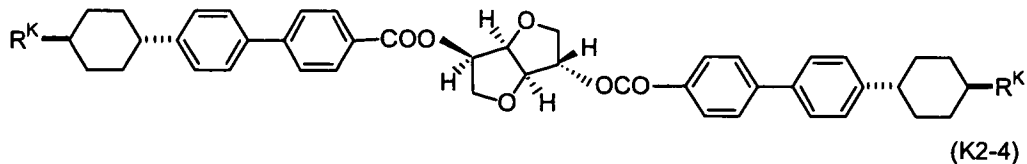
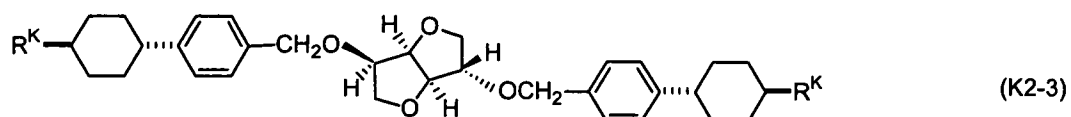
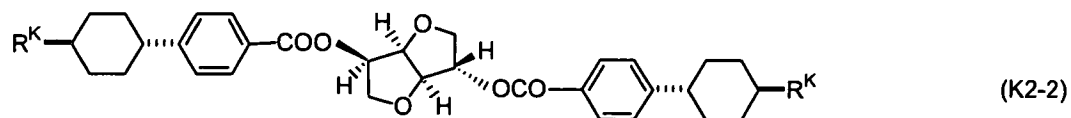
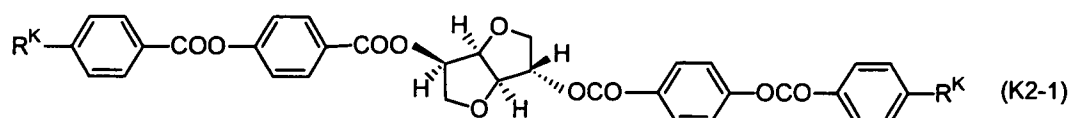
(式 (K1) ~ 式 (K5) 中, R^K 獨立為氫、鹵素、 $-C \equiv N$ 、 $-N=C=O$ 、 $-N=C=S$ 或碳數 1~20 的烷基, 該烷基中的任意的 $-CH_2-$ 可被 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-CF=CF-$ 或 $-C \equiv C-$ 取代, 該烷基中及烷基中的任意的 $-CH_2-$ 被 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-CF=CF-$ 或 $-C \equiv C-$ 取代而成的基團中的任意的氫可被鹵素取代; A 獨立為芳香族性或非芳香族性的 3 至 8 員環、或者碳數大於等於 9 的稠環, 該等環的任意的氫可被鹵素、碳數 1~3 的烷基或鹵烷基取代, 環的 $-CH_2-$ 可被 $-O-$ 、 $-S-$ 或 $-NH-$ 取代, $-CH=$ 可被 $-N=$ 取代; Z 獨立為單鍵、碳數 1~8 的伸烷基, 任意的 $-CH_2-$ 可被 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ 、 $-CSO-$ 、 $-OCS-$ 、 $-N=N-$ 、 $-CH=N-$ 、 $-N=CH-$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-CF=CF-$ 或 $-C \equiv C-$ 取代, 任意的氫可被鹵素取代;

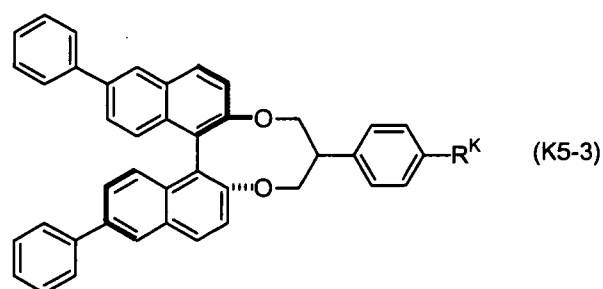
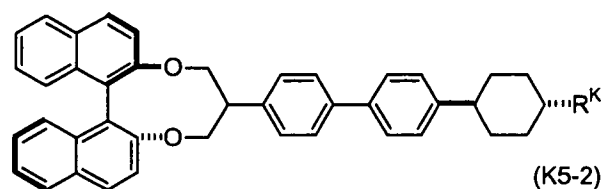
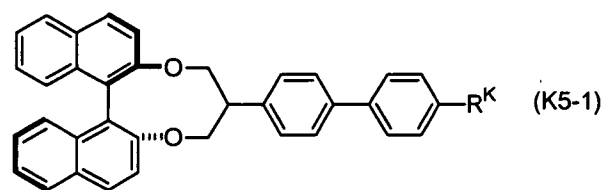
X 獨立為單鍵、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-OCH_2-$ 、

-CF₂O-、-OCF₂-或-CH₂CH₂-；

mK 獨立為 1~4 的整數)。

[30]如第[26]項至第[28]項中任一項所述之液晶組成物，其中手性劑包含選自式(K2-1)~式(K2-8)及式(K5-1)~式(K5-3)各自所表示的化合物的群中的至少一種化合物





(R^K 獨立為碳數 3~10 的烷基，該烷基中的與環鄰接的 $-CH_2-$ 可被 $-O-$ 取代，任意的 $-CH_2-$ 可被 $-CH=CH-$ 取代)。

[31]一種混合物，其包含如第[1]項至第[30]項中任一項所述之液晶組成物與聚合性單體。

[32]如第[31]項所述之混合物，其中聚合性單體為光聚合性單體或熱聚合性單體。

[33]一種高分子/液晶複合材料，其是將如第[31]項或第[32]項所述之混合物進行聚合而獲得且用於以光學等向性的液晶相驅動的元件。

[34]如第[33]項所述之高分子/液晶複合材料，其是使如第[31]項或第[32]項所述之混合物在非液晶等向相或光學等向性的液晶相下進行聚合而獲得。

[35]如第[33]項所述之高分子/液晶複合材料，其中高分子/液晶複合材料中所包含的高分子化合物具有液晶原

基部位。

[36]如第[33]項至第[35]項中任一項所述之高分子/液晶複合材料，其中高分子/液晶複合材料中所包含的高分子化合物具有交聯結構。

[37]如第[33]項至第[36]項中任一項所述之高分子/液晶複合材料，其中液晶組成物的比例為 60 wt%~99 wt%，高分子化合物的比例為 1 wt%~40 wt%。

[38]一種光學元件，其具備配置在一面或兩面上配置有電極的基板之間的液晶媒體、以及經由電極對液晶媒體施加電場的電場施加機構，且液晶媒體為如第[26]項至第[30]項中任一項所述之液晶組成物、或如第[33]項至第[37]項中任一項所述之高分子/液晶複合材料。

[39]一種光學元件，其具備一面或兩面上配置有電極且至少一者為透明的一組基板、配置在基板之間的液晶媒體、配置在基板的外側的偏光板、以及經由電極對液晶媒體施加電場的電場施加機構，且液晶媒體為如第[26]項至第[30]項中任一項所述之液晶組成物、或如第[33]項至第[37]項中任一項所述之高分子/液晶複合材料。

[40]如第[39]項所述之光學元件，其中在一組基板的至少一個基板上，以可朝至少兩個方向施加電場的方式構成電極。

[41]如第[39]項所述之光學元件，其中在互相平行配置的一組基板的一個或兩個基板上，以可朝至少兩個方向施加電場的方式構成電極。

[42]如第[38]項至第[41]項中任一項所述之光學元件，其中電極是配置成矩陣狀而構成像素電極，各像素具備主動元件，且該主動元件為薄膜電晶體（Thin Film Transistor，TFT）。

本發明中，所謂液晶媒體是指液晶組成物及高分子/液晶複合物的總稱。又，所謂光學元件是指利用電光效應而發揮光調變或光交換等功能的各種元件，例如可列舉顯示元件（液晶顯示元件）、光通訊系統、光資訊處理或各種感測器系統中所使用的光調變元件。關於利用對光學等向性的液晶媒體施加電壓所引起的折射率的變化的光調變，已知有克爾效應（Kerr Effect）。所謂克爾效應是指電控雙折射值 $\Delta n(E)$ 與電場 E 的平方成正比的現象，在顯示克爾效應的材料中， $\Delta n(E) = K\lambda E^2$ 成立（ K ：克爾係數（克爾常數）， λ ：波長）。此處，所謂電控雙折射值是指對等向性媒體施加電場時所引起的折射率異向性值。

本說明書中的術語的使用方法如下。液晶化合物是具有向列相、層列相等液晶相的化合物，以及不具有液晶相但可用作液晶組成物成分的化合物的總稱。手性劑是光學活性化合物其是為了使液晶組成物具有所需的扭曲分子排列而添加的。液晶顯示元件是液晶顯示面板及液晶顯示模組的總稱。有時分別將液晶化合物、液晶組成物、液晶顯示元件簡稱為化合物、組成物、元件。另外，例如液晶相的上限溫度為液晶相-等向相的相轉變溫度，而且有時將其簡稱為透明點或上限溫度。有時將液晶相的下限溫度簡稱

為下限溫度。有時將式(1)所表示的化合物簡稱為化合物(1)。該簡稱方式有時亦應用於式(2)等所表示的化合物。式(1)至式(19)中，由六邊形包圍的B、D、E等符號分別對應於環B、環D、環E等。以百分比表示的化合物的量是基於組成物的總重量的重量百分比(wt%)。將環 A^1 、 Y^1 、B等複數個相同符號記載於相同的式或不同的式中，但該等分別可相同亦可不同。

「任意的」不僅表示任意位置，亦表示任意個數，但不包括個數為0的情況。任意的A可被B、C或D取代這一表達方式除表示任意的A被B取代的情況、任意的A被C取代的情況及任意的A被D取代的情況以外，還包括複數個A被B~D中的至少兩個取代的情況。例如任意的 $-CH_2-$ 可被 $-O-$ 或 $-CH=CH-$ 取代的烷基包括烷基、烯基、烷氧基、烷氧基烷基、烷氧基烯基、烯氧基烷基等。此外，在本發明中，連續兩個 $-CH_2-$ 被 $-O-$ 取代而形成如 $-O-O-$ 的情況欠佳。並且，烷基的末端的 $-CH_2-$ 被 $-O-$ 取代的情況亦欠佳。以下，進一步說明本發明。關於式(1)所表示的化合物的末端基、環及配位基等，亦闡述較佳的例子。

本發明的液晶組成物顯示出對於熱、光等的穩定性，光學等向性的液晶相的上限溫度較高、下限溫度較低，用於以光學等向性的液晶相驅動的元件時具有較低的驅動電壓。本發明的高分子/液晶複合材料中，具有光學等向性的液晶相的材料，光學等向性的液晶相的上限溫度較高、下限溫度較低，並且用於以光學等向性的液晶相驅動的元件

時具有較低的驅動電壓。

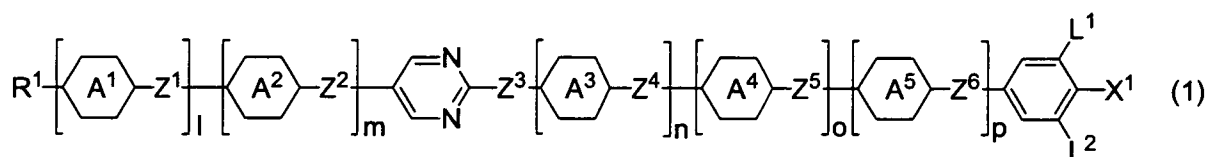
本發明的以光學等向性的液晶相驅動的光學元件，可在較廣的溫度範圍內使用，並具有較短的響應時間、較大的對比度比及較低的驅動電壓。

為讓本發明之上述特徵和優點能更明顯易懂，下文特舉實施例，並配合所附圖式作詳細說明如下。

【實施方式】

1-1 化合物 (1)

本發明的具有光學等向性的液晶相的液晶組成物含有上述式 (1) 所表示的化合物作為成分 A。本發明的第 1 型態是僅含有該成分 A 的組成物、或者含有成分 A 及本說明書中並未特別指出成分名的其他成分的組成物。首先，對式 (1) 所表示的化合物加以說明。



式 (1) 中， R^1 為氫或碳數 1~20 的烷基，該烷基中的任意的 $-\text{CH}_2-$ 可被 $-\text{O}-$ 、 $-\text{S}-$ 、 $-\text{COO}-$ 、 $-\text{OCO}-$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{CF}=\text{CF}-$ 或 $-\text{C}\equiv\text{C}-$ 取代，該烷基中及烷基中的任意的 $-\text{CH}_2-$ 被 $-\text{O}-$ 、 $-\text{S}-$ 、 $-\text{COO}-$ 、 $-\text{OCO}-$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{CF}=\text{CF}-$ 或 $-\text{C}\equiv\text{C}-$ 取代而成的基團中的任意的氫可被鹵素或碳數 1~3 的烷基取代。

例如 $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3-$ 中的任意的 $-\text{CH}_2-$ 被 $-\text{O}-$ 、 $-\text{S}-$ 或 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 取代而成的基團的例子，有 $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_2\text{O}-$ 、 $\text{CH}_3-\text{O}-(\text{CH}_2)_2-$ 、 $\text{CH}_3-\text{O}-\text{CH}_2-\text{O}-$ 、 $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_2\text{S}-$ 、 $\text{CH}_3-\text{S}-(\text{CH}_2)_2-$ 、 $\text{CH}_3-\text{S}-\text{CH}_2-\text{S}-$ 、 $\text{CH}_2=\text{CH}-(\text{CH}_2)_3-$ 、 $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_2-$ 、 $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2\text{O}-$ 、 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{C}\equiv\text{C}-$ 等。例如 $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3-$ 或 $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3-$ 中的任意的 $-\text{CH}_2-$ 被 $-\text{O}-$ 、 $-\text{C}\equiv\text{C}-$ 或 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 取代的基團中的任意的氫被鹵素取代而成的基團的例子，可列舉 $\text{ClCH}_2(\text{CH}_2)_3-$ 、 $\text{CF}_2=\text{CH}-(\text{CH}_2)_3-$ 、 $\text{CH}_2\text{F}(\text{CH}_2)_2\text{O}-$ 、 $\text{CH}_2\text{FCH}_2\text{C}\equiv\text{C}-$ 。

關於此種 R^1 ，直鏈優於支鏈。即使 R^1 為支鏈的基團，當其具有光學活性時亦較好。烯基中的 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 的較好的立體構型依存於雙鍵的位置。如 $-\text{CH}=\text{CHCH}_3$ 、 $-\text{CH}=\text{CHC}_2\text{H}_5$ 、 $-\text{CH}=\text{CHC}_3\text{H}_7$ 、 $-\text{CH}=\text{CHC}_4\text{H}_9$ 、 $-\text{C}_2\text{H}_4\text{CH}=\text{CHCH}_3$ 及 $-\text{C}_2\text{H}_4\text{CH}=\text{CHC}_2\text{H}_5$ 之類的在奇數位上具有雙鍵的烯基中，較好的是反式構型。如 $-\text{CH}_2\text{CH}=\text{CHCH}_3$ 、 $-\text{CH}_2\text{CH}=\text{CHC}_2\text{H}_5$ 及 $-\text{CH}_2\text{CH}=\text{CHC}_3\text{H}_7$ 之類的在偶數位上具有雙鍵的烯基，較好的是順式組態。具有較好的立體構型的烯基化合物具有較高的上限溫度或其處於液晶相的溫度範圍較廣。Mol. Cryst. Liq. Cryst., 1985, 131, 109 及 Mol. Cryst. Liq. Cryst., 1985, 131, 327 中有詳細說明。

烷基可為直鏈亦可為支鏈，烷基的具體例有 $-\text{CH}_3$ 、 $-\text{C}_2\text{H}_5$ 、 $-\text{C}_3\text{H}_7$ 、 $-\text{C}_4\text{H}_9$ 、 $-\text{C}_5\text{H}_{11}$ 、 $-\text{C}_6\text{H}_{13}$ 、 $-\text{C}_7\text{H}_{15}$ 、 $-\text{C}_8\text{H}_{17}$ 、 $-\text{C}_9\text{H}_{19}$ 、 $-\text{C}_{10}\text{H}_{21}$ 、 $-\text{C}_{11}\text{H}_{23}$ 、 $-\text{C}_{12}\text{H}_{25}$ 、 $-\text{C}_{13}\text{H}_{27}$ 、 $-\text{C}_{14}\text{H}_{29}$ 及

$-\text{C}_{15}\text{H}_{31}$ 。

烷氧基可為直鏈亦可為支鏈，烷氧基的具體例有 $-\text{OCH}_3$ 、 $-\text{OC}_2\text{H}_5$ 、 $-\text{OC}_3\text{H}_7$ 、 $-\text{OC}_4\text{H}_9$ 、 $-\text{OC}_5\text{H}_{11}$ 、 $-\text{OC}_6\text{H}_{13}$ 及 $-\text{OC}_7\text{H}_{15}$ 、 $-\text{OC}_8\text{H}_{17}$ 、 $-\text{OC}_9\text{H}_{19}$ 、 $-\text{OC}_{10}\text{H}_{21}$ 、 $-\text{OC}_{11}\text{H}_{23}$ 、 $-\text{OC}_{12}\text{H}_{25}$ 、 $-\text{OC}_{13}\text{H}_{27}$ 及 $-\text{OC}_{14}\text{H}_{29}$ 。

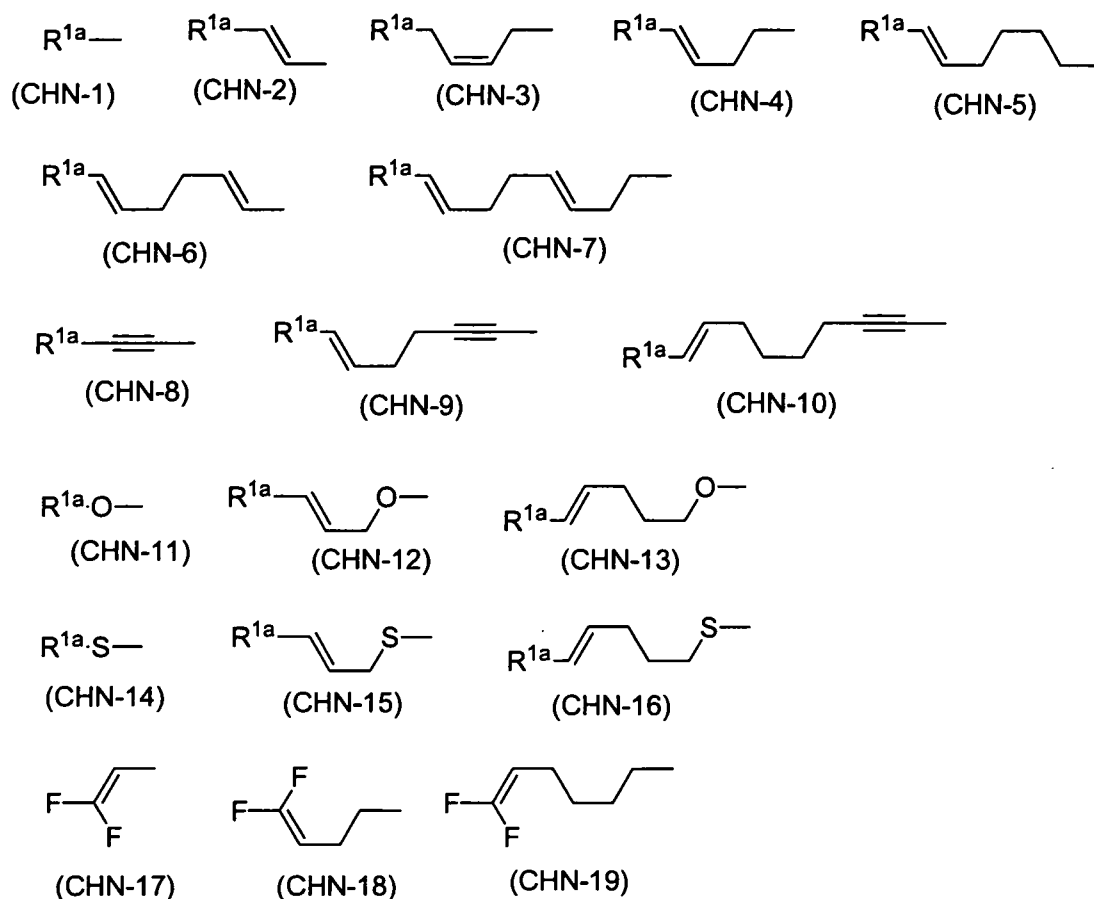
烷氧基烷基可為直鏈亦可為支鏈，烷氧基烷基的具體例有 $-\text{CH}_2\text{OCH}_3$ 、 $-\text{CH}_2\text{OC}_2\text{H}_5$ 、 $-\text{CH}_2\text{OC}_3\text{H}_7$ 、 $-(\text{CH}_2)_2-\text{OCH}_3$ 、 $-(\text{CH}_2)_2-\text{OC}_2\text{H}_5$ 、 $-(\text{CH}_2)_2-\text{OC}_3\text{H}_7$ 、 $-(\text{CH}_2)_3-\text{OCH}_3$ 、 $-(\text{CH}_2)_4-\text{OCH}_3$ 及 $-(\text{CH}_2)_5-\text{OCH}_3$ 。

烯基可為直鏈亦可為支鏈，烯基的具體例有 $-\text{CH}=\text{CH}_2$ 、 $-\text{CH}=\text{CHCH}_3$ 、 $-\text{CH}_2\text{CH}=\text{CH}_2$ 、 $-\text{CH}=\text{CHC}_2\text{H}_5$ 、 $-\text{CH}_2\text{CH}=\text{CHCH}_3$ 、 $-(\text{CH}_2)_2-\text{CH}=\text{CH}_2$ 、 $-\text{CH}=\text{CHC}_3\text{H}_7$ 、 $-\text{CH}_2\text{CH}=\text{CHC}_2\text{H}_5$ 、 $-(\text{CH}_2)_2-\text{CH}=\text{CHCH}_3$ 及 $-(\text{CH}_2)_3-\text{CH}=\text{CH}_2$ 。

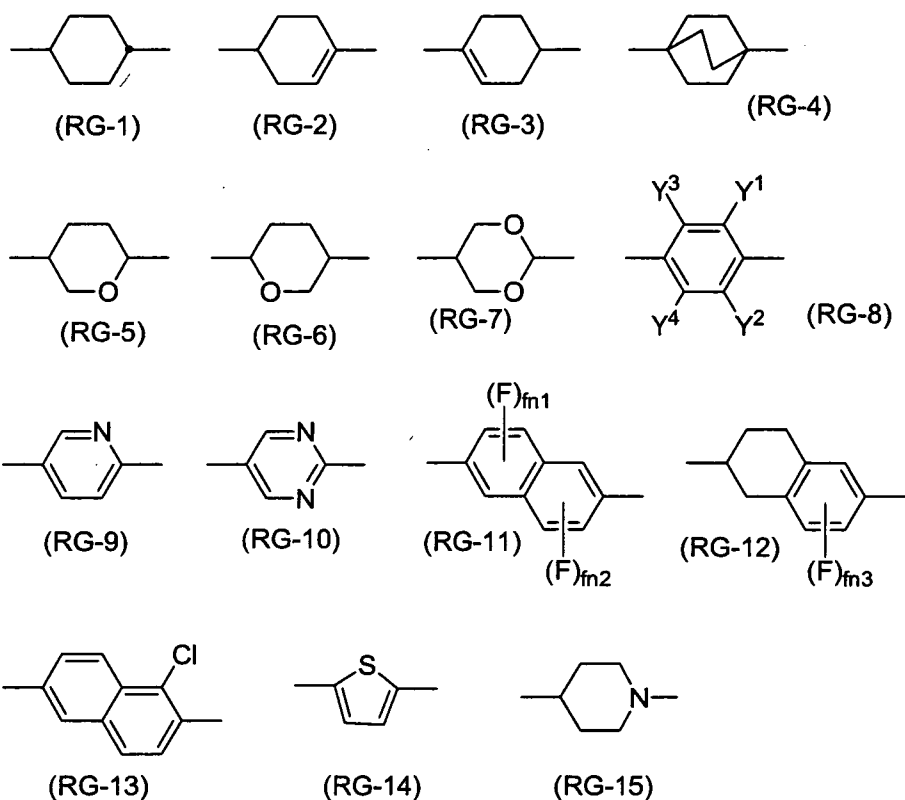
烯氧基可為直鏈亦可為支鏈，烯氧基的具體例有 $-\text{OCH}_2\text{CH}=\text{CH}_2$ 、 $-\text{OCH}_2\text{CH}=\text{CHCH}_3$ 及 $-\text{OCH}_2\text{CH}=\text{CHC}_2\text{H}_5$ 。

炔基可為直鏈亦可為支鏈，炔基的具體的例有 $-\text{C}\equiv\text{CH}$ 、 $-\text{C}\equiv\text{CCH}_3$ 、 $-\text{CH}_2\text{C}\equiv\text{CH}$ 、 $-\text{C}\equiv\text{CC}_2\text{H}_5$ 、 $-\text{CH}_2\text{C}\equiv\text{CCH}_3$ 、 $-(\text{CH}_2)_2-\text{C}\equiv\text{CH}$ 、 $-\text{C}\equiv\text{CC}_3\text{H}_7$ 、 $-\text{CH}_2\text{C}\equiv\text{CC}_2\text{H}_5$ 、 $-(\text{CH}_2)_2-\text{C}\equiv\text{CCH}_3$ 及 $-\text{C}\equiv\text{C}(\text{CH}_2)_5$ 。

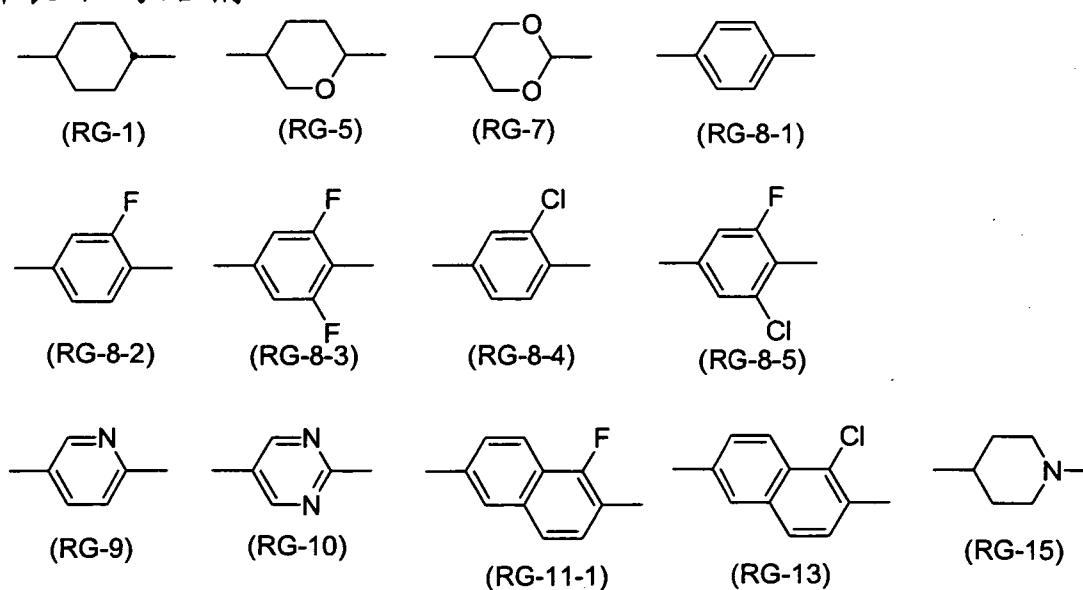
較好的是 R^1 為式 (CHN-1) ~ 式 (CHN-19) 所表示的結構。此處， R^{1a} 為氫或碳數 1~20 的烷基。更好的是 R^1 為式 (CHN-1) ~ 式 (CHN-4) 或式 (CHN-6) ~ 式 (CHN-8) 所表示的結構。就電壓保持率的觀點而言，更好的是 (CHN-1)、(CHN-4)、(CHN-5) 及 (CHN-7)。



式 (1) 中，環 A^1 、環 A^2 、環 A^3 、環 A^4 及環 A^5 獨立為苯環、萘環、噻吩環、環己烯環、二環辛烷環、四氫萘環或環己烷環，該等環的任意的氫可被鹵素、碳數 1~3 的烷基、烷氧基或鹵代烷基取代，環的 $-CH_2-$ 可被 $-O-$ 或 $-S-$ 取代， $-CH=$ 可被 $-N=$ 取代。環 A^1 、環 A^2 、環 A^3 、環 A^4 及環 A^5 的較好的例子是式 (RG-1) ~ 式 (RG-15)， Y^1 、 Y^2 、 Y^3 及 Y^4 獨立為氫或鹵素， $fn1$ 、 $fn2$ 、 $fn3$ 及 $fn4$ 獨立為 0、1、2 或 3。



環 A^1 、環 A^2 、環 A^3 、環 A^4 及環 A^5 的更好的例子是式 (RG-1)、(RG-5)、(RG-7)、(RG-8-1) ~ (RG-8-5)、(RG-9)、(RG-10)、(RG-11-1)、(RG-13) 或 (RG-15) 所表示的結構。



式 (1) 中， Z^1 、 Z^2 、 Z^3 、 Z^4 、 Z^5 及 Z^6 獨立為單鍵、

碳數 1~4 的伸烷基，該伸烷基中的任意的-CH₂-可被-O-、-S-、-COO-、-OCO-、-CSO-、-OCS-、-CH=CH-、-CF=CF-或-C≡C-取代，伸烷基中及伸烷基中的任意的-CH₂-被-O-、-S-、-COO-、-OCO-、-CSO-、-OCS-、-CH=CH-、-CF=CF-或-C≡C-取代而成的基團中的任意的氫可被鹵素取代，但 Z¹、Z²、Z³、Z⁴、Z⁵ 及 Z⁶ 之中的至少一者為-CF₂O-。

Z¹、Z²、Z³、Z⁴、Z⁵ 及 Z⁶ 的較好的例子是單鍵、-CH₂CH₂-、-CH=CH-、-C≡C-、-COO-、-CF₂O-、-CH₂O-或-OCH₂-。該等鍵中，關於如-CH=CH-、-CF=CF-、-CH=CH-(CH₂)₂-及-(CH₂)₂-CH=CH-之類的配位基的雙鍵的立體構型，反式優於順式。最好的是 Z¹、Z²、Z³、Z⁴、Z⁵ 及 Z⁶ 為單鍵、-COO-、-CF₂O-。就電壓保持率的觀點而言，特別好的是單鍵及-CF₂O-。

式 (1) 中，L¹ 及 L² 獨立為氫或鹵素。另外，較好的是 L¹ 及 L² 獨立為氫或氟。

式 (1) 中，X¹ 為氫、鹵素、-C≡N、-N=C=S、-C≡C-C≡N、-SF₅ 或碳數 1~10 的烷基，該烷基中的任意的-CH₂-可被-O-、-S-、-CH=CH-、-C≡C-取代，而且烷基中及烷基中的任意的-CH₂-被-O-、-S-、-CH=CH-或-C≡C-取代而成的基團中的任意的氫可被鹵素取代。

任意的氫被鹵素取代的烷基的具體例有-CH₂F、-CHF₂、-CF₃、-(CH₂)₂-F、-CF₂CH₂F、-CF₂CHF₂、-CH₂CF₃、-CF₂CF₃、-(CH₂)₃-F、-(CF₂)₃-F、-CF₂CHFCF₃、-CHFCF₂CF₃、-(CH₂)₄-F、-(CF₂)₄-F、-(CH₂)₅-F 及-(CF₂)₅-F。

任意的氫被鹵素取代的烷氧基的具體例有 $-\text{OCH}_2\text{F}$ 、 $-\text{OCHF}_2$ 、 $-\text{OCF}_3$ 、 $-\text{O}-(\text{CH}_2)_2-\text{F}$ 、 $-\text{OCF}_2\text{CH}_2\text{F}$ 、 $-\text{OCF}_2\text{CHF}_2$ 、 $-\text{OCH}_2\text{CF}_3$ 、 $-\text{O}-(\text{CH}_2)_3-\text{F}$ 、 $-\text{O}-(\text{CF}_2)_3-\text{F}$ 、 $-\text{OCF}_2\text{CHF}_2\text{CF}_3$ 、 $-\text{OCHF}_2\text{CF}_2\text{CF}_3$ 、 $-\text{O}(\text{CH}_2)_4-\text{F}$ 、 $-\text{O}-(\text{CF}_2)_4-\text{F}$ 、 $-\text{O}-(\text{CH}_2)_5-\text{F}$ 及 $-\text{O}-(\text{CF}_2)_5-\text{F}$ 。

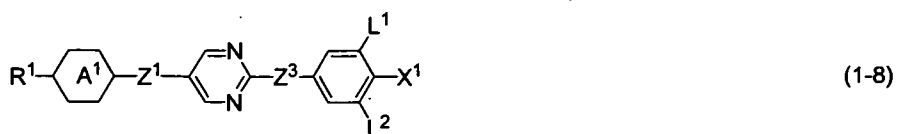
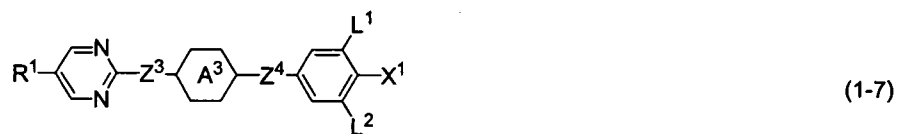
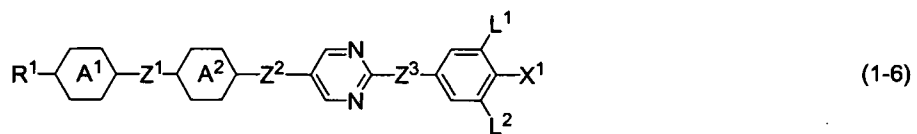
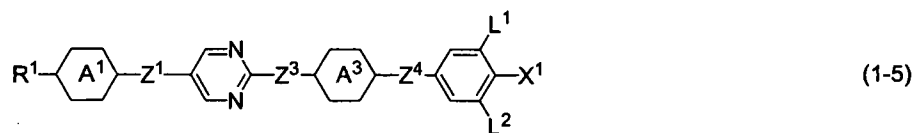
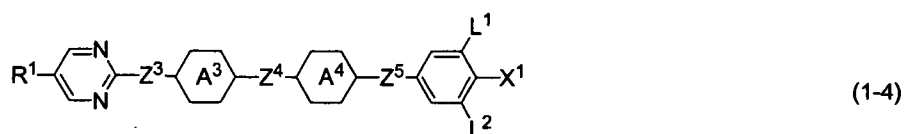
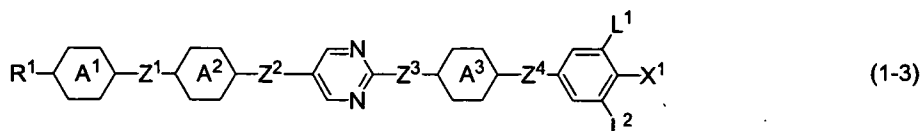
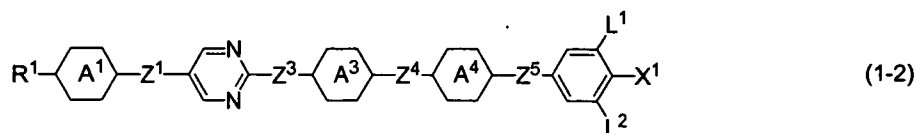
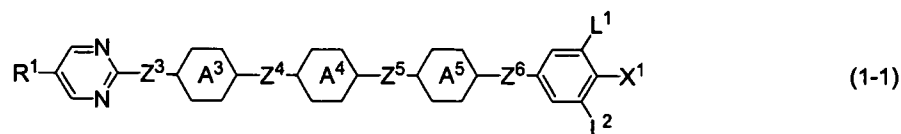
任意的氫被鹵素取代的烯基的具體例有 $-\text{CH}=\text{CHF}$ 、 $-\text{CH}=\text{CF}_2$ 、 $-\text{CF}=\text{CHF}$ 、 $-\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{F}$ 、 $-\text{CH}=\text{CHCF}_3$ 、 $-(\text{CH}_2)_2-\text{CH}=\text{CF}_2$ 、 $-\text{CH}_2\text{CH}=\text{CHCF}_3$ 及 $-\text{CH}=\text{CHCF}_2\text{CF}_3$ 。

X^1 的具體例有 氫、氟、氯、 $-\text{C}\equiv\text{N}$ 、 $-\text{N}=\text{C}=\text{S}$ 、 $-\text{SF}_5$ 、 $-\text{CH}_3$ 、 $-\text{C}_2\text{H}_5$ 、 $-\text{C}_3\text{H}_7$ 、 $-\text{C}_4\text{H}_9$ 、 $-\text{C}_5\text{H}_{11}$ 、 $-\text{C}_6\text{H}_{13}$ 、 $-\text{C}_7\text{H}_{15}$ 、 $-\text{C}_8\text{H}_{17}$ 、 $-\text{C}_9\text{H}_{19}$ 、 $-\text{C}_{10}\text{H}_{21}$ 、 $-\text{CH}_2\text{F}$ 、 $-\text{CHF}_2$ 、 $-\text{CF}_3$ 、 $-(\text{CH}_2)_2-\text{F}$ 、 $-\text{CF}_2\text{CH}_2\text{F}$ 、 $-\text{CF}_2\text{CHF}_2$ 、 $-\text{CH}_2\text{CF}_3$ 、 $-\text{CF}_2\text{CF}_3$ 、 $-(\text{CH}_2)_3-\text{F}$ 、 $-(\text{CF}_2)_3-\text{F}$ 、 $-\text{CF}_2\text{CHF}_2\text{CF}_3$ 、 $-\text{CHF}_2\text{CF}_2\text{CF}_3$ 、 $-(\text{CH}_2)_4-\text{F}$ 、 $-(\text{CF}_2)_4-\text{F}$ 、 $-(\text{CH}_2)_5-\text{F}$ 、 $-(\text{CF}_2)_5-\text{F}$ 、 $-\text{OCH}_3$ 、 $-\text{OC}_2\text{H}_5$ 、 $-\text{OC}_3\text{H}_7$ 、 $-\text{OC}_4\text{H}_9$ 、 $-\text{OC}_5\text{H}_{11}$ 、 $-\text{OCH}_2\text{F}$ 、 $-\text{OCHF}_2$ 、 $-\text{OCF}_3$ 、 $-\text{O}-(\text{CH}_2)_2-\text{F}$ 、 $-\text{OCF}_2\text{CH}_2\text{F}$ 、 $-\text{OCF}_2\text{CHF}_2$ 、 $-\text{OCH}_2\text{CF}_3$ 、 $-\text{O}-(\text{CH}_2)_3-\text{F}$ 、 $-\text{O}-(\text{CF}_2)_3-\text{F}$ 、 $-\text{OCF}_2\text{CHF}_2\text{CF}_3$ 、 $-\text{OCHF}_2\text{CF}_2\text{CF}_3$ 、 $-\text{O}(\text{CH}_2)_4-\text{F}$ 、 $-\text{O}-(\text{CF}_2)_4-\text{F}$ 、 $-\text{O}-(\text{CH}_2)_5-\text{F}$ 、 $-\text{O}-(\text{CF}_2)_5-\text{F}$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}_2$ 、 $-\text{CH}=\text{CHCH}_3$ 、 $-\text{CH}_2\text{CH}=\text{CH}_2$ 、 $-\text{CH}=\text{CHC}_2\text{H}_5$ 、 $-\text{CH}_2\text{CH}=\text{CHCH}_3$ 、 $-(\text{CH}_2)_2-\text{CH}=\text{CH}_2$ 、 $-\text{CH}=\text{CHC}_3\text{H}_7$ 、 $-\text{CH}_2\text{CH}=\text{CHC}_2\text{H}_5$ 、 $-(\text{CH}_2)_2-\text{CH}=\text{CHCH}_3$ 、 $-(\text{CH}_2)_3-\text{CH}=\text{CH}_2$ 、 $-\text{CH}=\text{CHF}$ 、 $-\text{CH}=\text{CF}_2$ 、 $-\text{CF}=\text{CHF}$ 、 $-\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{F}$ 、 $-\text{CH}=\text{CHCF}_3$ 、 $-(\text{CH}_2)_2-\text{CH}=\text{CF}_2$ 、 $-\text{CH}_2\text{CH}=\text{CHCF}_3$ 及 $-\text{CH}=\text{CHCF}_2\text{CF}_3$ 。

較好的 X^1 的例子是氟、氯、 $-\text{C}\equiv\text{N}$ 、 $-\text{CF}_3$ 、 $-\text{CHF}_2$ 、 $-\text{CH}_2\text{F}$ 、 $-\text{OCF}_3$ 、 $-\text{OCHF}_2$ 及 $-\text{OCH}_2\text{F}$ 。最好的 X^1 的例子是氟、氯、 $-\text{CF}_3$ 及 $-\text{OCF}_3$ 。

式 (1) 中， l 、 m 、 n 、 o 及 p 獨立為 0 或 1， $l+m+n+o+p \leq 4$ 。較好的是 $l+m+n+o+p \leq 3$ ，最好的是 $l+m+n+o+p \leq 2$ 。

式 (1) 中，較好的是式 (1-1) ~ 式 (1-8) 所表示的結構。



該等式中， R^1 為式 (CHN-1) ~ 式 (CHN-19) 中的任一者所表示的結構， R^{1a} 為氫或碳數 1~20 的烷基；環 A^1 、環 A^2 、環 A^3 、環 A^4 及環 A^5 獨立為式 (RG-1) ~ 式 (RG-15) 所表示的結構之一， Y^1 、 Y^2 、 Y^3 及 Y^4 獨立為氫

或鹵素， $fn1$ 、 $fn2$ 、 $fn3$ 及 $fn4$ 獨立為 0、1、2 或 3； Z^1 、 Z^2 、 Z^3 、 Z^4 、 Z^5 及 Z^6 獨立為單鍵、 $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{C}\equiv\text{C}-$ 、 $-\text{COO}-$ 、 $-\text{CF}_2\text{O}-$ 、 $-\text{CH}_2\text{O}-$ 或 $-\text{OCH}_2-$ ，但 Z^1 、 Z^2 、 Z^3 、 Z^4 、 Z^5 及 Z^6 之中的至少一者為 $-\text{CF}_2\text{O}-$ ； L^1 及 L^2 獨立為氫、氟或氯； X^1 為氟、氯、 $-\text{CF}_3$ 、 $-\text{CHF}_2$ 、 $-\text{CH}_2\text{F}$ 、 $-\text{OCF}_3$ 、 $-\text{OCHF}_2$ 、 $-\text{OCH}_2\text{F}$ 或 $-\text{C}=\text{C}-\text{CF}_3$ 。

1-2 化合物 (1) 的性質

進一步詳細說明本發明中所使用的化合物 (1)。化合物 (1) 是具有嘓啖環及連接基團 $-\text{CF}_2\text{O}-$ 的液晶化合物。該化合物在常規使用元件的條件下，物理性質及化學性質極為穩定，並且與其他液晶化合物的相容性較佳。含有該化合物的組成物在常規使用元件的條件下較為穩定。因此，採用該化合物可擴大組成物的光學等向性的液晶相的溫度範圍，且可在於較為寬廣的溫度範圍內用作顯示元件。進而，由於該化合物的介電異向性及折射率異向性較大，因此其可作用於降低以光學等向性的液晶相驅動的組成物的驅動電壓的成分。

藉由適當地選擇化合物 (1) 的 l 、 m 、 n 、 o 及 p 的組合與環 $A^1 \sim$ 環 A^5 的種類，左末端基 R^1 ，最右側的苯環上的基及其取代位置 (L^1 、 L^2 及 X^1) 或配位基 $Z^1 \sim$ 配位基 Z^6 ，可任意地調節透明點、折射率異向性、介電異向性等物性。以下，對 l 、 m 、 n 、 o 及 p 的組合，環 $A^1 \sim$ 環 A^5 ，左末端基 R^1 ，右末端基 X^1 ，配位基 $Z^1 \sim$ 配位基 Z^6 ， L^1 及 L^2 的種類對化合物 (1) 的物性所產生的效果加以說明。

通常 $l+m+n+o+p$ 越大透明點越高， $l+m+n+o+p$ 越小熔點越低。

環 $A^1 \sim A^5$ 中含有越多芳香族環，折射率異向性變得越大。式 (RG-7)、(RG-8-2) $\sim$ (RG-8-5)、(RG-9)、(RG-10) 及 (RG-15) 所表示的結構對表現出較大的介電異向性較有效，(RG-8-1) $\sim$ (RG-8-5)、(RG-9)、(RG-10)、(RG-11-1)、(RG-13) 及 (RG-15) 所表示的結構對表現出較大的折射率異向性較有效，(RG-1)、(RG-5) 所表示的結構有助於表現出良好的相容性。

當 R^1 為直鏈時，液晶相的溫度範圍較廣且黏度較小。當 R^1 為支鏈時，與其他液晶化合物的相容性較佳。 R^1 為光學活性基的化合物可用作手性摻雜劑。 R^1 不為光學活性基的化合物可用作組成物的成分。當 R^1 為烯基時，較好的立體構型依存於雙鍵的位置。具有較好的立體構型的烯基化合物具有較高的上限溫度，或其處於液晶相的溫度範圍較廣。

當配位基 Z^1 、 Z^2 、 Z^3 、 Z^4 、 Z^5 及 Z^6 為單鍵、 $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{CF}_2\text{O}-$ 、 $-\text{OCF}_2-$ 、 $-\text{CH}_2\text{O}-$ 、 $-\text{OCH}_2-$ 、 $-\text{CF}=\text{CF}-$ 、 $-(\text{CH}_2)_3-\text{O}-$ 、 $-\text{O}-(\text{CH}_2)_3-$ 、 $-(\text{CH}_2)_2-\text{CF}_2\text{O}-$ 、 $-\text{OCF}_2-(\text{CH}_2)_2-$ 或 $-(\text{CH}_2)_4-$ 時黏度較小。當配位基為單鍵、 $-(\text{CH}_2)_2-$ 、 $-\text{CF}_2\text{O}-$ 、 $-\text{OCF}_2-$ 或 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 時黏度更小。當配位基為 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 時液晶相的溫度範圍較廣，並且彈性常數比 K_{33}/K_{11} (K_{33} ：彎曲彈性常數， K_{11} ：展曲彈性常數) 較大。當配位基為 $-\text{C}\equiv\text{C}-$ 時折射率異向性較大。當配位基為 $-\text{COO}-$ 、 $-\text{CF}_2\text{O}-$ 時

介電異向性較大。當 Z^1 、 Z^2 、 Z^3 、 Z^4 、 Z^5 及 Z^6 為單鍵、 $-(CH_2)_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-CF_2O-$ 、 $-OCF_2-$ 、 $-(CH_2)_4-$ 時化學性質較為穩定，較難產生劣化。

當右末端基 X^1 為氟、氯、 $-C\equiv N$ 、 $-N=C=S$ 、 $-SF_5$ 、 $-CF_3$ 、 $-CHF_2$ 、 $-CH_2F$ 、 $-OCF_3$ 、 $-OCHF_2$ 或 $-OCH_2F$ 時介電異向性較大。當 X^1 為 $-C\equiv N$ 、 $-N=C=S$ 或烯基時折射率異向性較大。當 X^1 為氟、氯、 $-CF_3$ 、 $-CHF_2$ 、 $-CH_2F$ 、 $-OCF_3$ 、 $-OCHF_2$ 或 $-OCH_2F$ 時化學性質較為穩定。

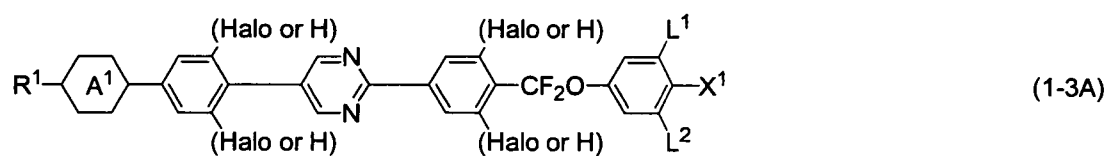
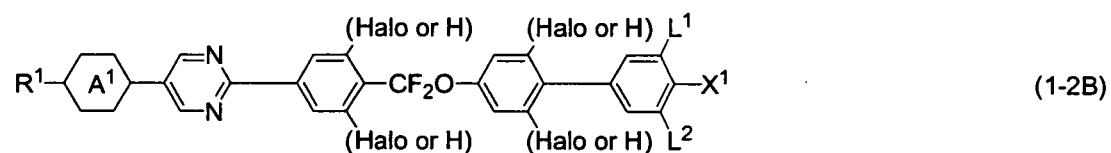
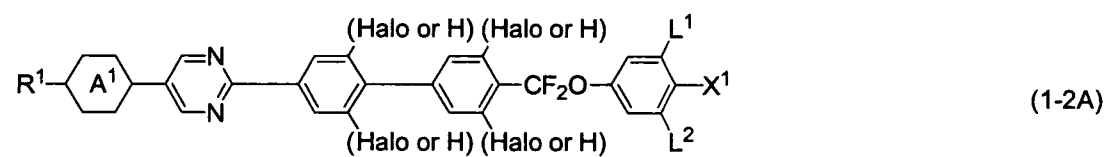
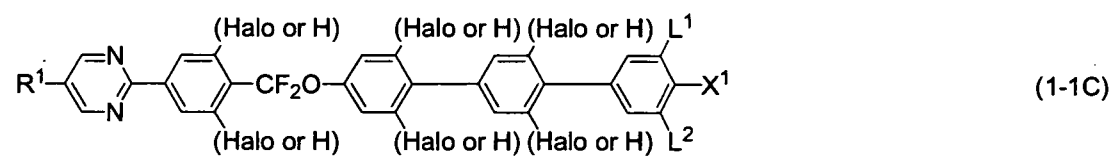
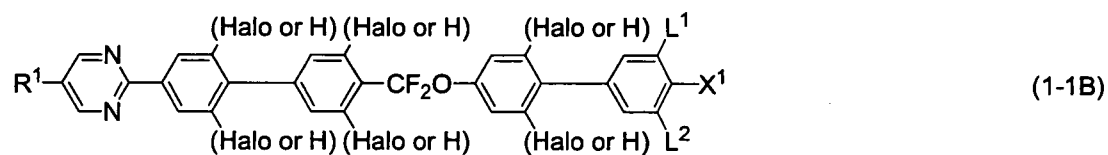
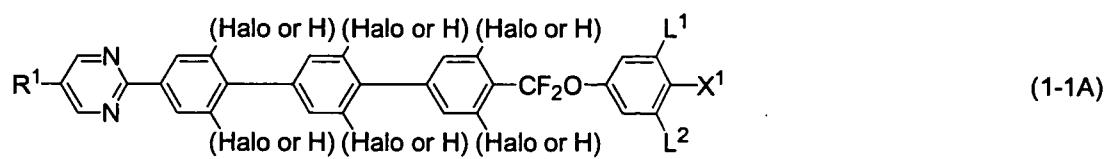
當 L^1 及 L^2 均為氟， X^1 為氟、氯、 $-C\equiv N$ 、 $-N=C=S$ 、 $-SF_5$ 、 $-CF_3$ 、 $-CHF_2$ 、 $-CH_2F$ 、 $-OCF_3$ 、 $-OCHF_2$ 或 $-OCH_2F$ 時介電異向性較大。當 L^1 為氟且 X^1 為 $-CF_3$ 、 $-OCF_3$ 時，當 L^1 及 L^2 均為氟且 X^1 為 $-CF_3$ 、 $-OCF_3$ 時，或當 L^1 、 L^2 及 X^1 全部為氟時介電異向性值較大，液晶相的溫度範圍較廣且化學性質穩定，而難以產生劣化。

如上所述，藉由適當地選擇環結構、末端基、配位基等的種類，可獲得具有目標物性的化合物。

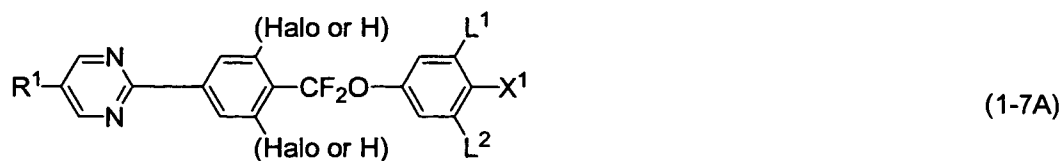
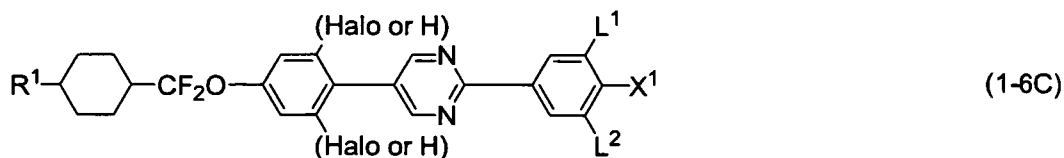
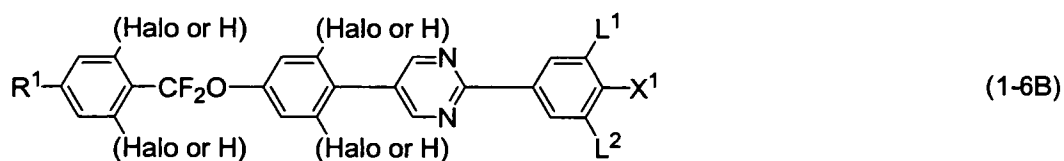
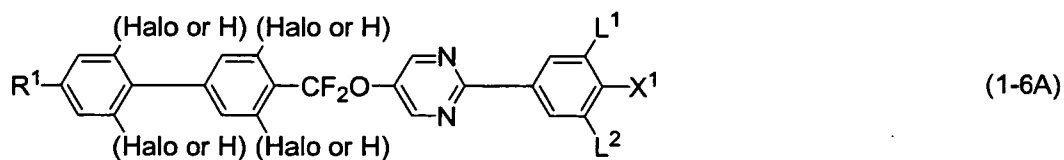
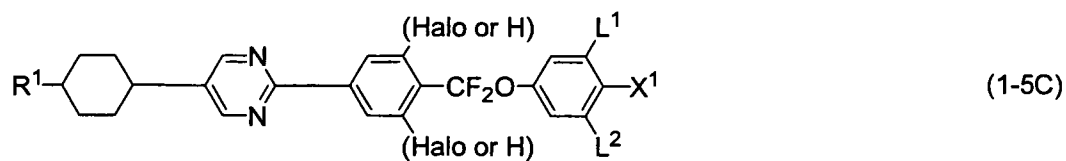
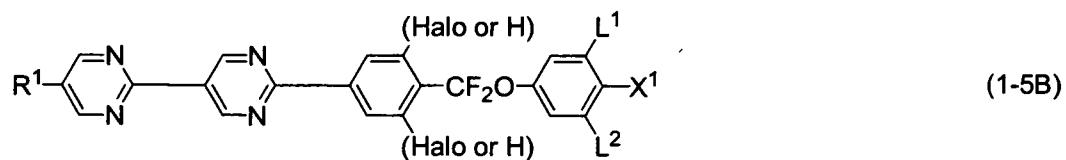
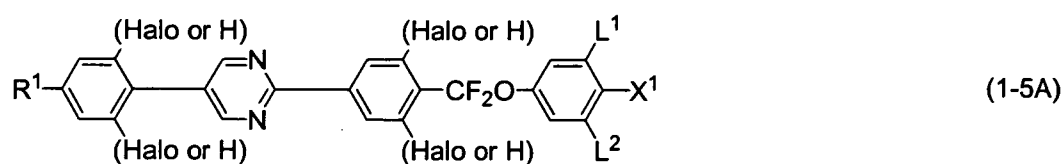
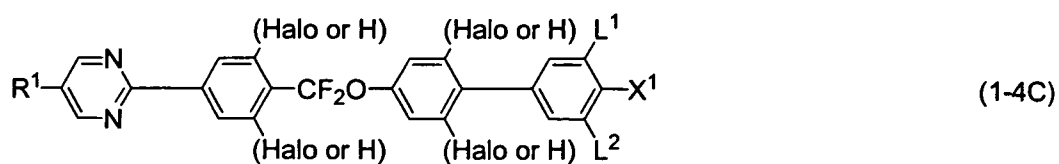
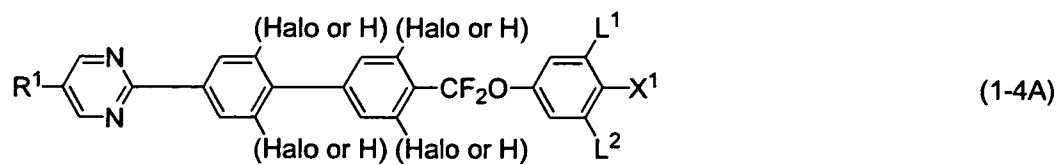
1-3 化合物 (1) 的具體例

化合物 (1) 的較好的例子是式 (1-1) ~ 式 (1-8)。更好的例子可列舉式 (1-1A) ~ (1-1C)、(1-2A) ~ (1-2B)、(1-3A)、(1-4A) ~ (1-4C)、(1-5A) ~ (1-5C)、(1-6A) ~ (1-6C)、(1-7A)。

30834pif



30834pif



(該等式中, R^1 為選自上述式 (CHN-1)、(CHN-2)、(CHN-4) 及 (CHN-6) ~ (CHN-8) 中的一個鏈; 環 A^1 為選自上述式 (RG-7)、(RG-8-1) ~ (RG-8-5)、(RG-10)、(RG-13) 及 (RG-15) 中的一個環; X^1 為氟、氯、 $-CF_3$ 、 $-CHF_2$ 、 $-CH_2F$ 、 $-OCF_3$ 、 $-OCHF_2$ 或 $-C=C-CF_3$)。

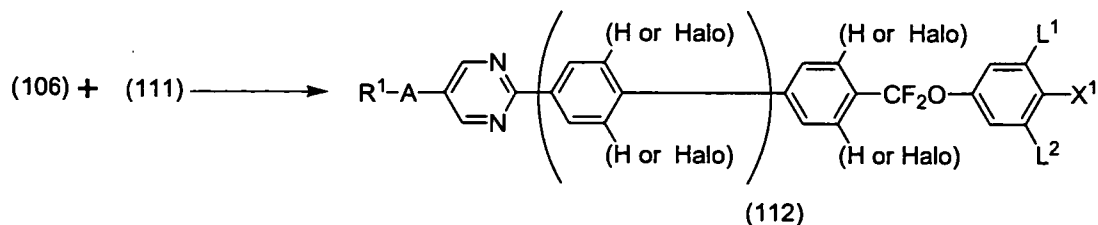
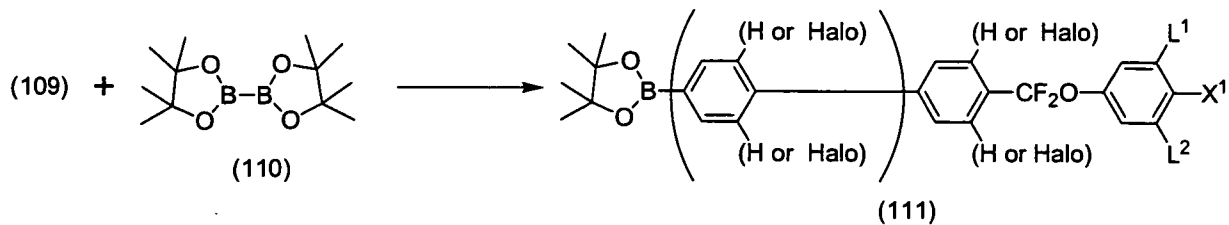
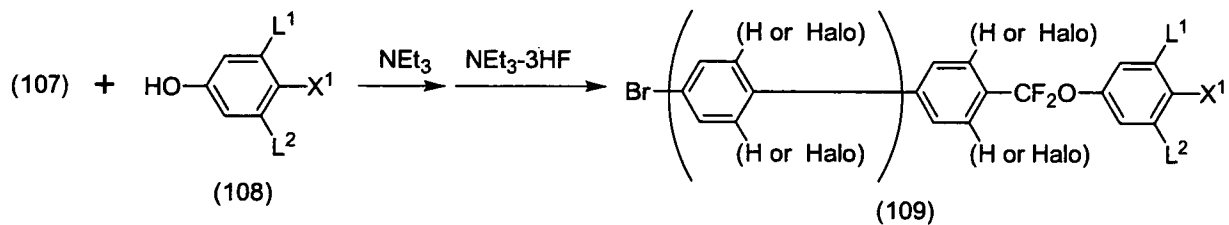
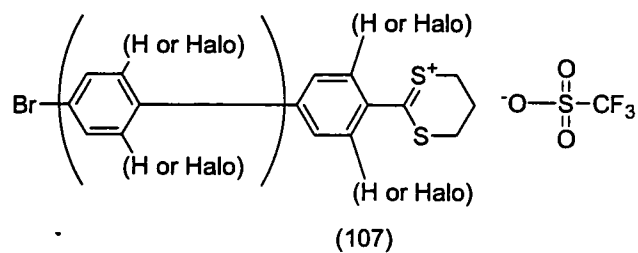
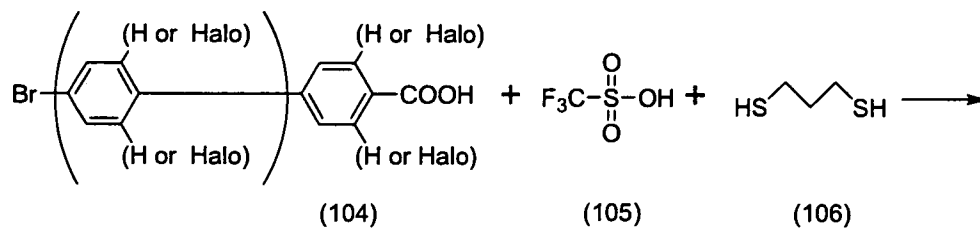
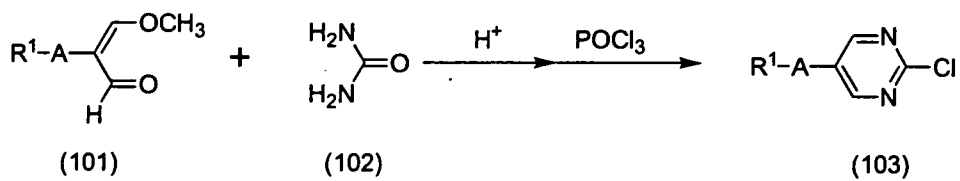
1-4 化合物 (1) 的合成

其次, 說明化合物 (1) 的合成。化合物 (1) 可藉由適當地組合有機合成化學中的方法來合成。向起始物質中導入目標末端基、環及配位基的方法記載在 Organic Syntheses John Wiley & Sons, Inc、Organic Reactions, John Wiley & Sons, Inc、Comprehensive Organic Synthesis, Pergamon Press、新實驗化學講座 (丸善) 等中。

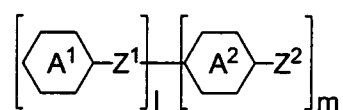
1-4-1 合成化合物 (1) 的方法

合成式 (1) 所表示的化合物的方法有多種, 可適宜地參考本說明書的實施例或文獻、書籍, 由市售的試劑來合成。以下揭示具有代表性的化合物 (通式 (112)) 的較好的合成順序。

30834pif



(上述式中，A表示下述式，



A^1 、 A^2 、 Z^1 、 Z^2 、 l 、 m 表示與上述相同的含義， R^1 、 L^1 、 L^2 、 X^1 、(H or Halo (氫或鹵素)) 表示與上述相同的含義)。

在酸性條件下使式 (101) 所表示的化合物與脲反應，並使磷醯氯等氯化試劑作用於所獲得的生成物，可獲得式 (103) 所表示的化合物。式 (103) 的 A 中的 l 、 m 均為 0 且 R^1 為烷基的化合物，根據烷基鏈長而有市售。依據 Journal of Fluorine Chemistry 112 (2001) 第 73-81 頁、日本專利特表 2003-525286 中所記載的方法，使化合物 (104) 與 1,3-丙硫醇及三氟甲磺酸反應，可獲得化合物 (107)。將化合物 (108) 與三乙胺的混合物滴加至化合物 (107) 中，並於低溫下與三乙胺三氟化氫反應，進而利用溴進行處理，藉此可獲得化合物 (109)。使化合物 (109) 與化合物 (110) 在四(三苯基磷)等觸媒的存在下進行反應，可獲得化合物 (111)。使化合物 (103) 與化合物 (111) 在四(三苯基磷)等觸媒的存在下進行反應，可獲得化合物 (112)。

2 化合物 (2) ~ 化合物 (13)

本發明的第 2 型態是藉由向上述式 (1) 所表示的化合物即成分 A 中添加選自以下所示的成分 B、C、D 及 E 中的成分而獲得的液晶組成物，該組成物與僅含成分 A 的組成物相比，可自由地調節驅動電壓、液晶相溫度範圍、

折射率異向性值、介電異向性值及黏度等。

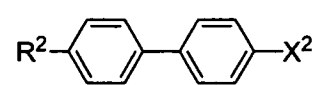
可添加至成分 A 中的成分，較好的是將包含選自由上述式 (2)、(3) 及 (4) 所組成之群中的至少一種化合物的成分 B，或者包含選自由上述式 (5) 所組成之群中的至少一種化合物的成分 C，或者包含選自由上述式 (6)、(7)、(8)、(9)、(10) 所組成之群中的至少一種化合物的成分 D 混合而成的成分。

進而，藉由混合包含選自由式 (11)、(12) 及 (13) 所組成之群中的至少一種化合物的成分 E，可調節臨界電壓、液晶相溫度範圍、折射率異向性值、介電異向性值及黏度等。

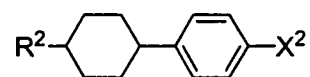
另外，本發明中所使用的液晶組成物的各成分中，由於包含各元素的同位素的類似物在物理特性方面並無較大的差異，故而亦可使用。

上述成分 B 中，式 (2) 所表示的化合物的較佳例可列舉式 (2-1) ~ 式 (2-16)，式 (3) 所表示的化合物的較佳例可列舉式 (3-1) ~ 式 (3-112)，式 (4) 所表示的化合物的較佳例可列舉式 (4-1) ~ 式 (4-52)。

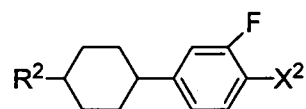
30834pif



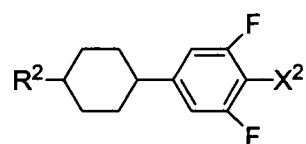
(2-1)



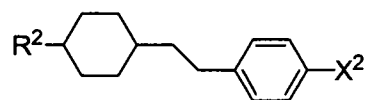
(2-2)



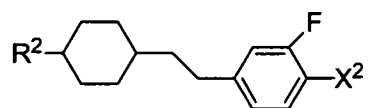
(2-3)



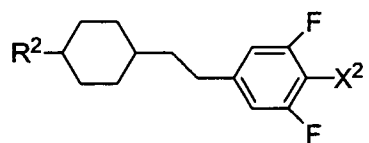
(2-4)



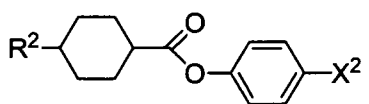
(2-5)



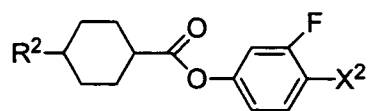
(2-6)



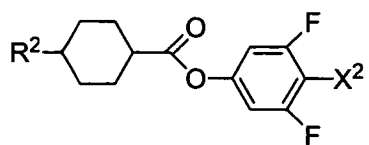
(2-7)



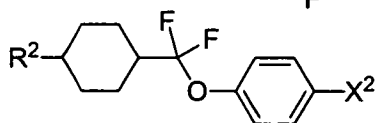
(2-8)



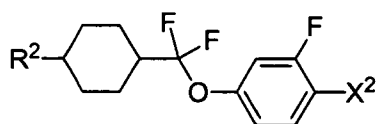
(2-9)



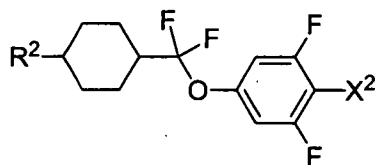
(2-10)



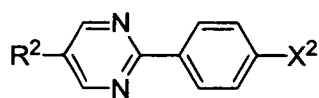
(2-11)



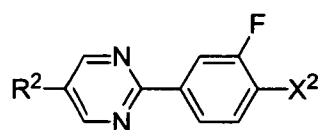
(2-12)



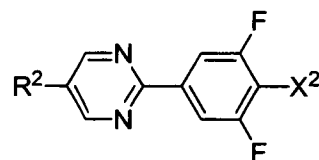
(2-13)



(2-14)

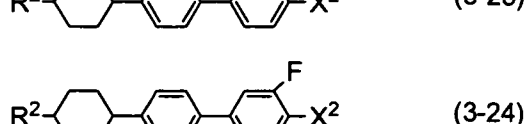
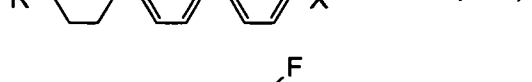
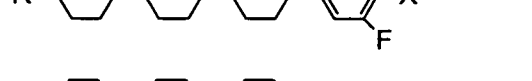
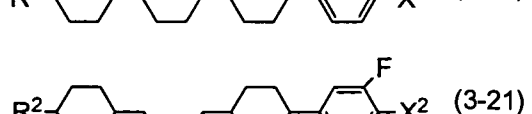
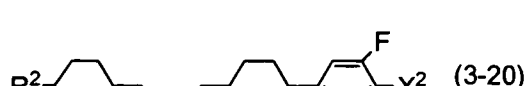
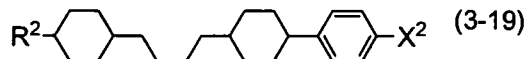
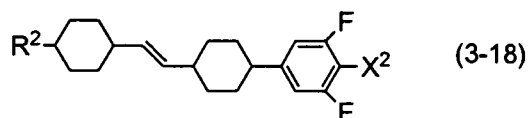
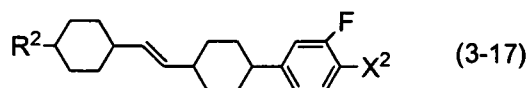
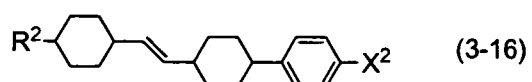
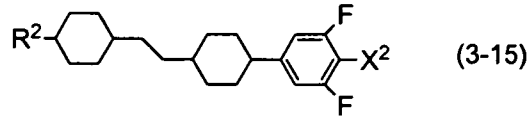
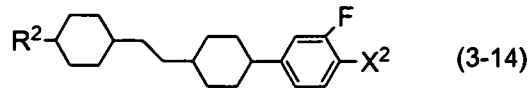
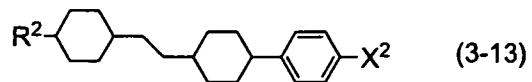
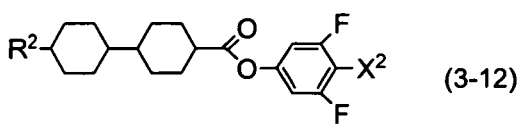
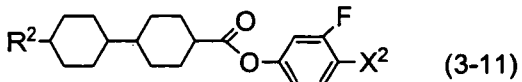
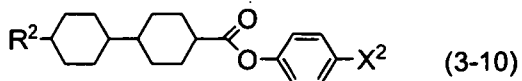
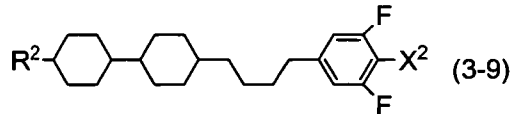
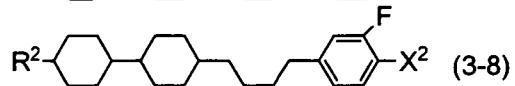
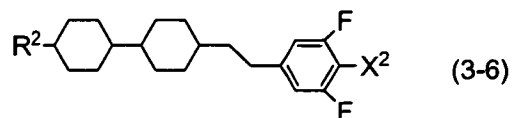
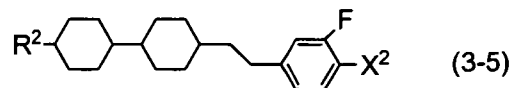
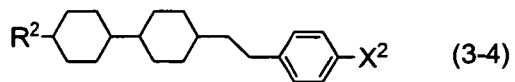
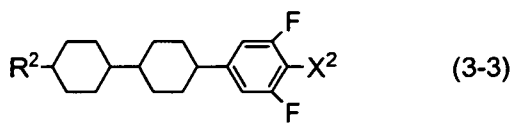
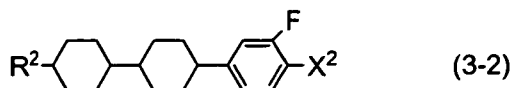
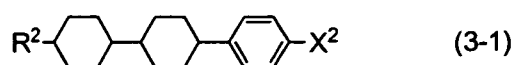


(2-15)

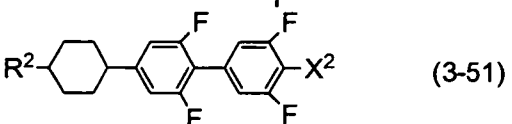
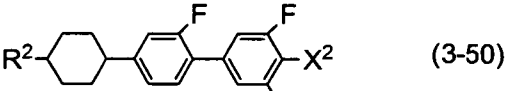
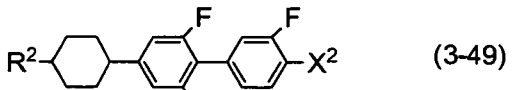
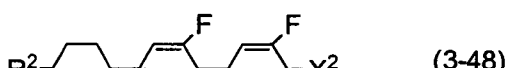
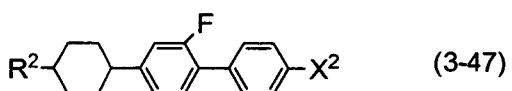
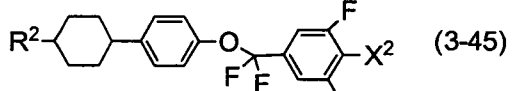
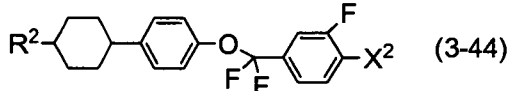
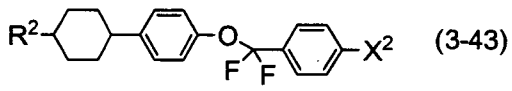
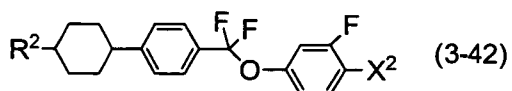
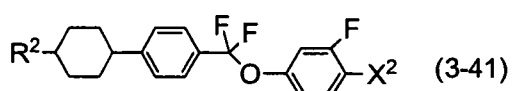
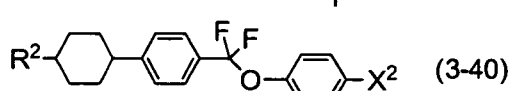
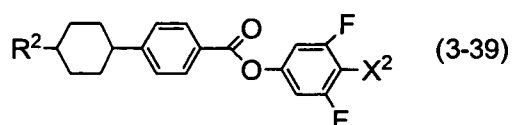
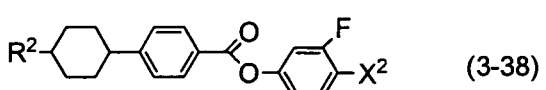
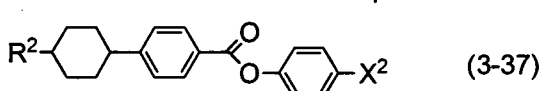
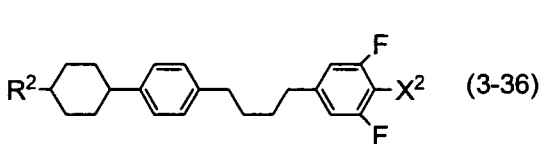
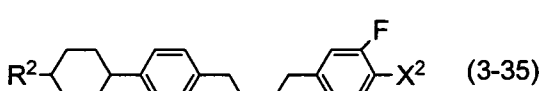
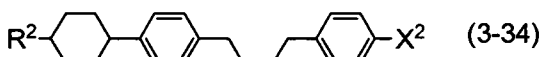
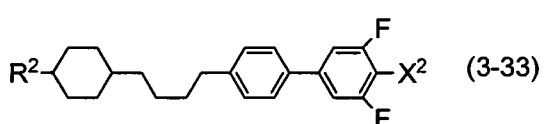
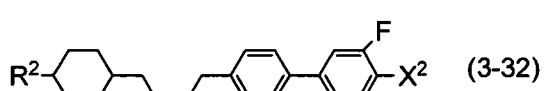
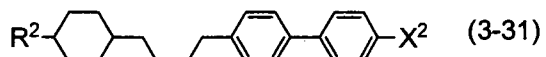
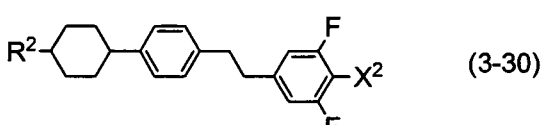
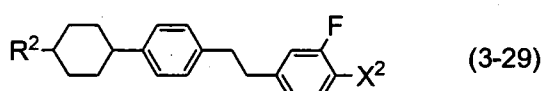
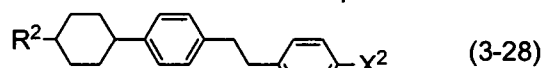
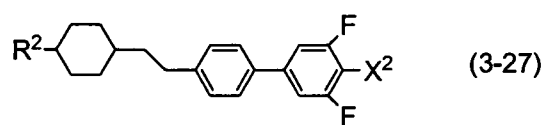
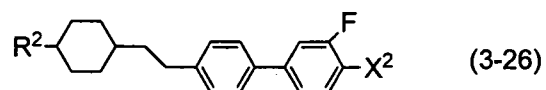
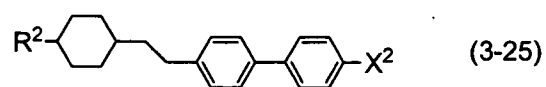


(2-16)

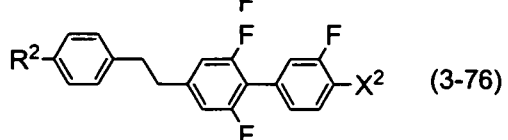
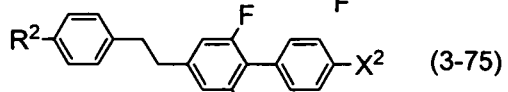
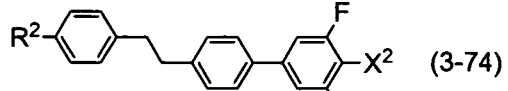
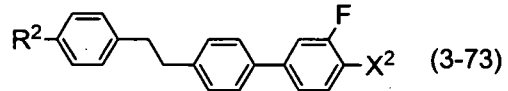
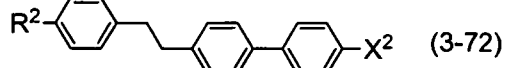
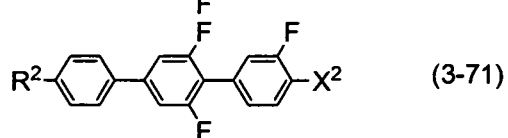
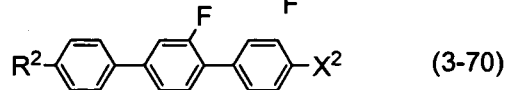
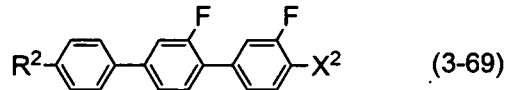
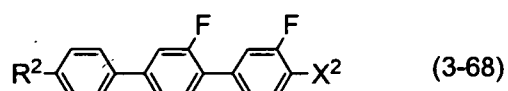
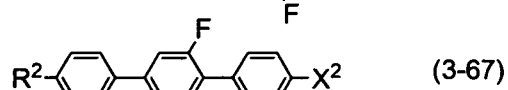
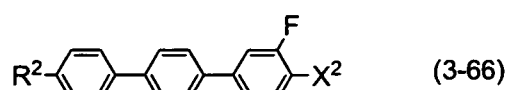
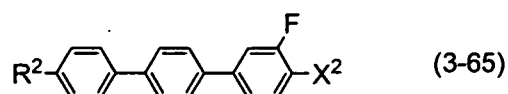
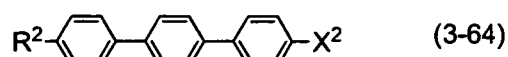
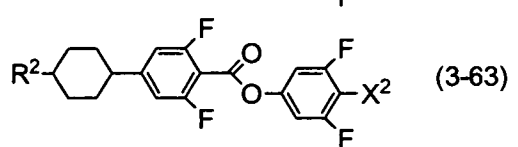
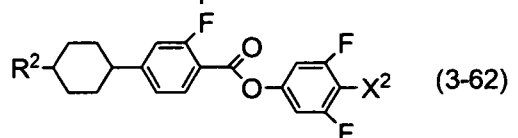
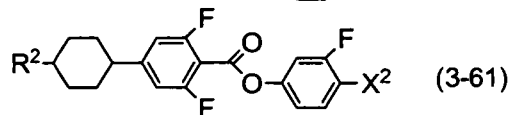
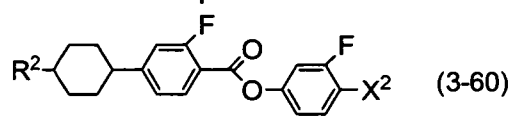
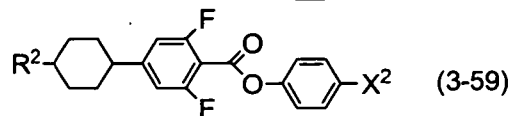
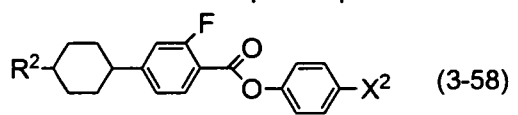
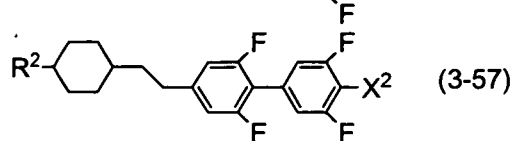
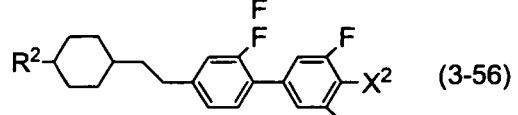
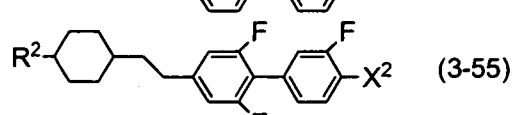
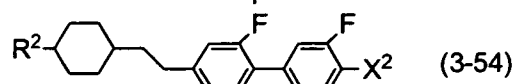
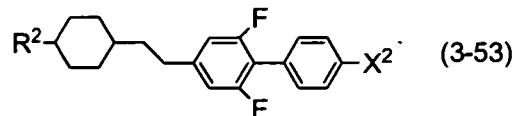
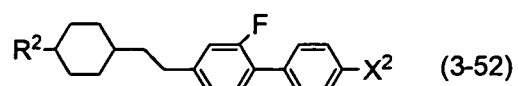
30834pif



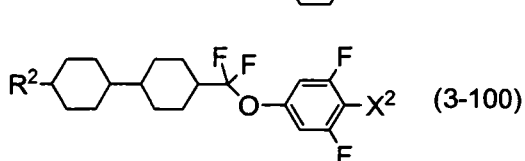
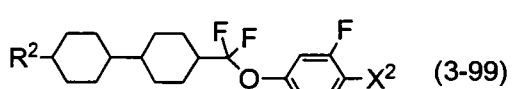
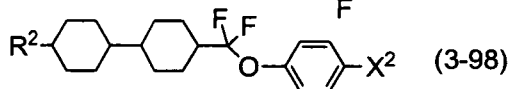
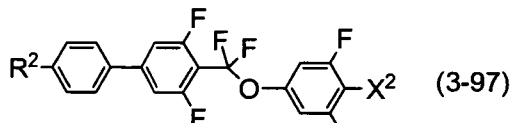
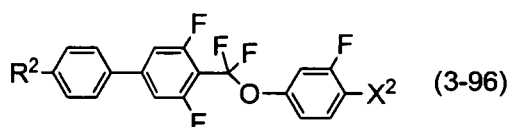
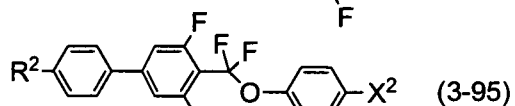
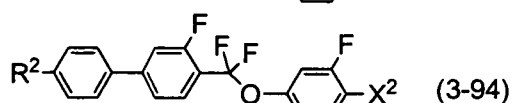
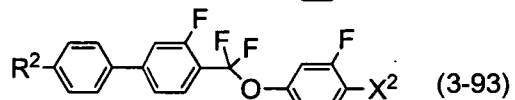
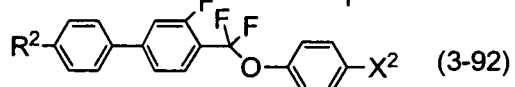
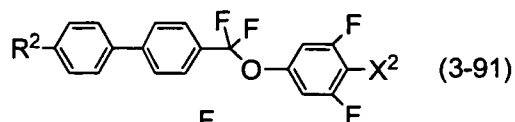
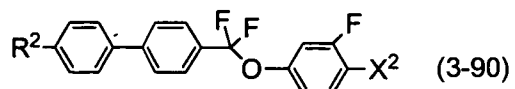
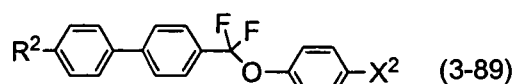
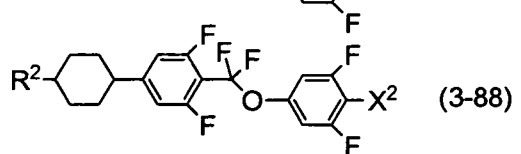
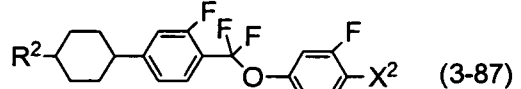
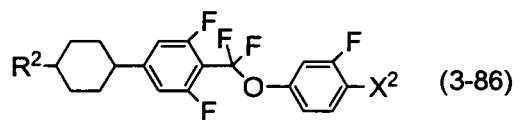
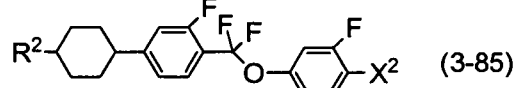
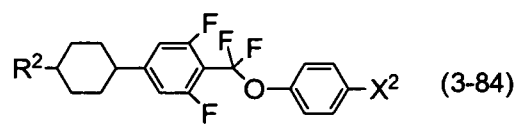
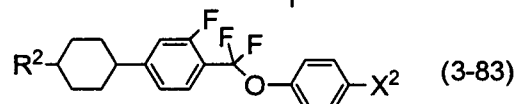
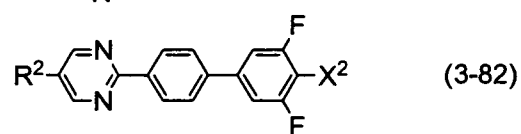
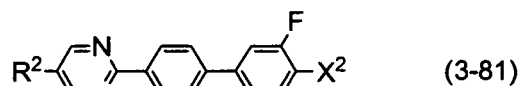
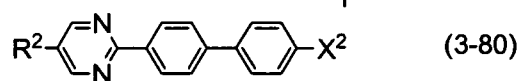
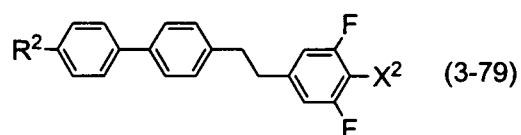
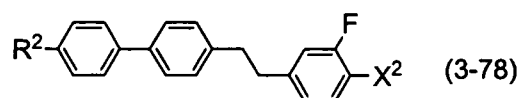
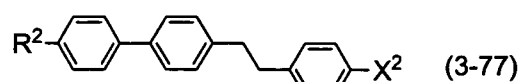
30834pif



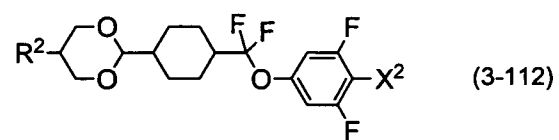
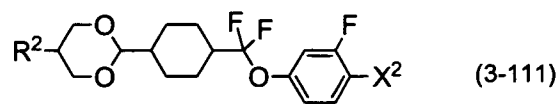
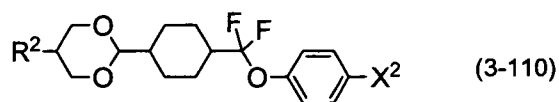
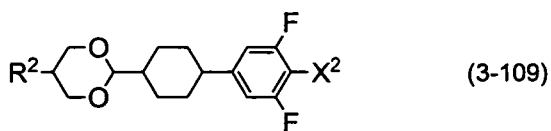
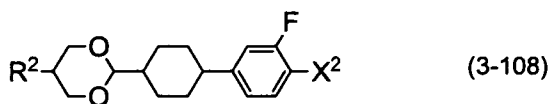
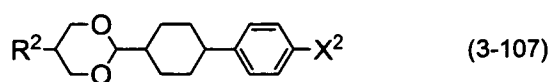
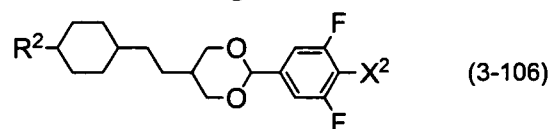
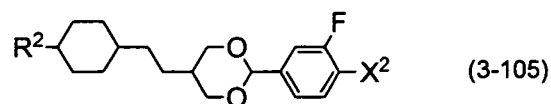
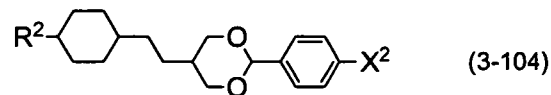
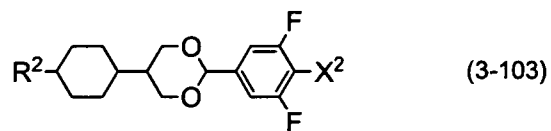
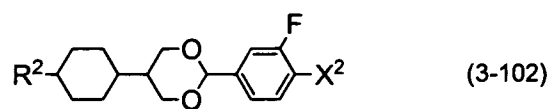
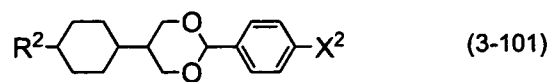
30834pif



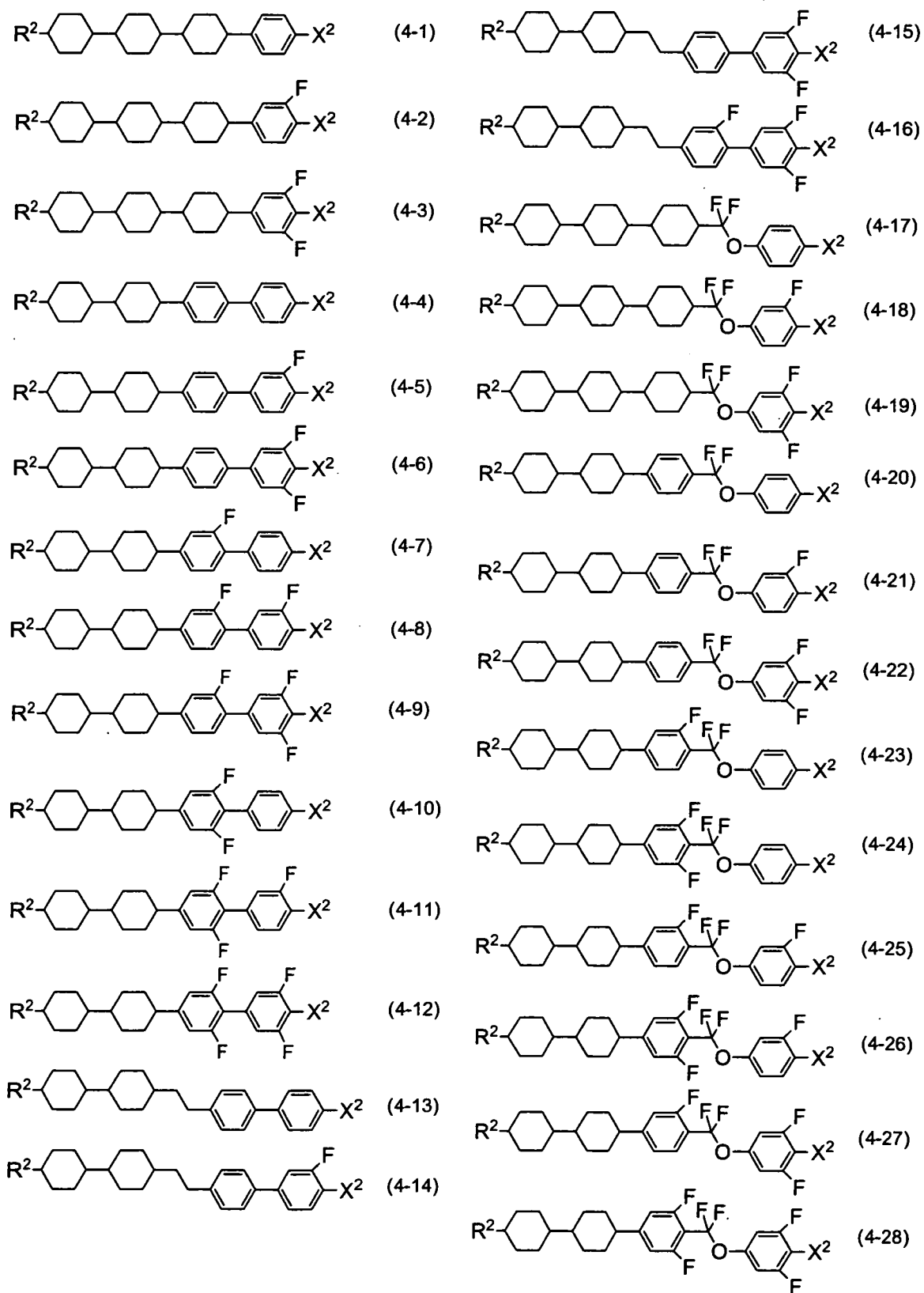
30834pif

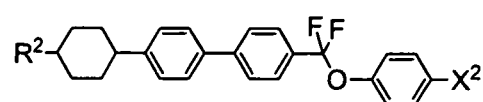


30834pif

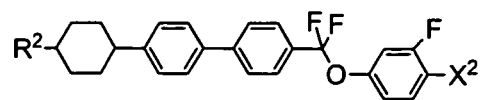


30834pif

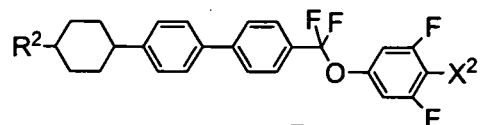




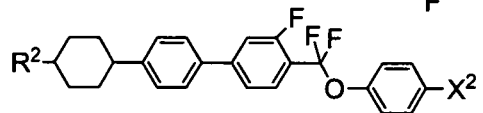
(4-29)



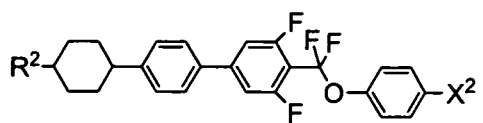
(4-30)



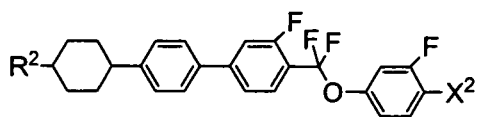
(4-31)



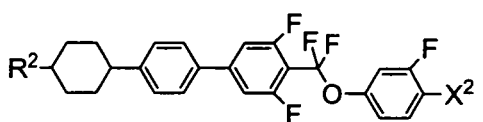
(4-32)



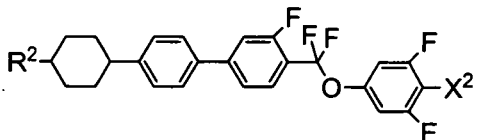
(4-33)



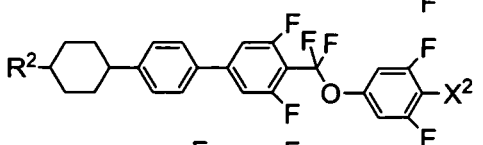
(4-34)



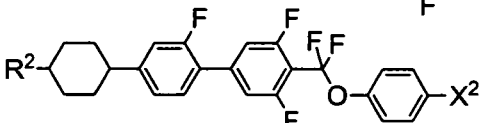
(4-35)



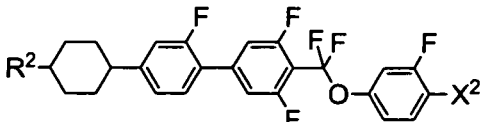
(4-36)



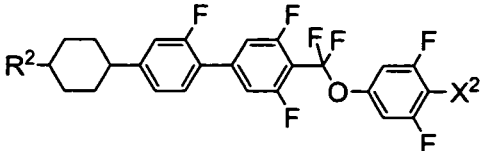
(4-37)



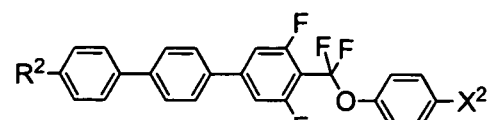
(4-38)



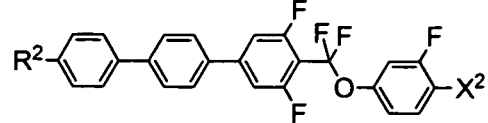
(4-39)



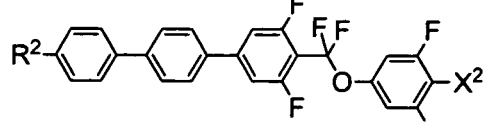
(4-40)



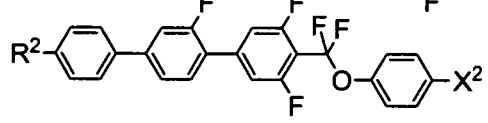
(4-41)



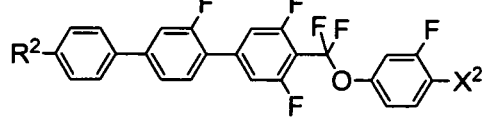
(4-42)



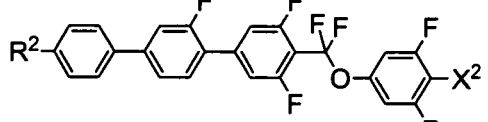
(4-43)



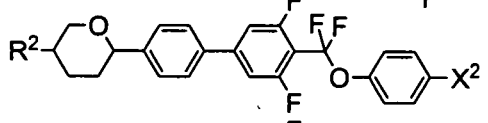
(4-44)



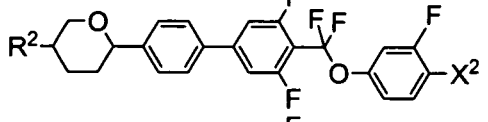
(4-45)



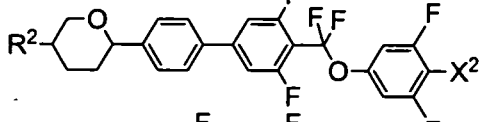
(4-46)



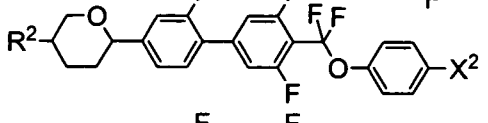
(4-47)



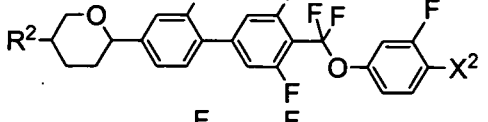
(4-48)



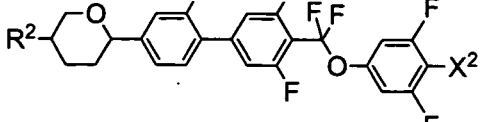
(4-49)



(4-50)



(4-51)



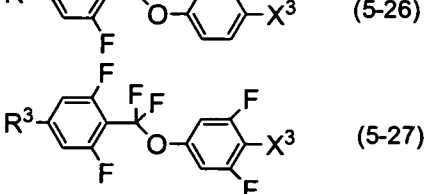
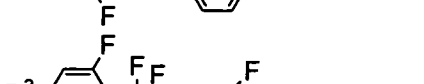
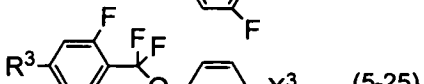
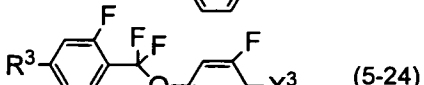
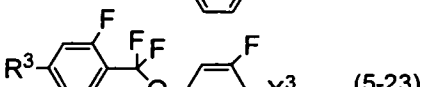
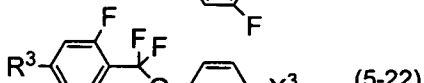
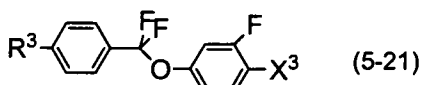
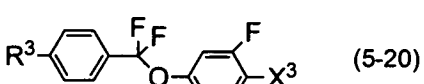
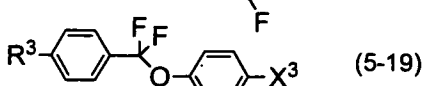
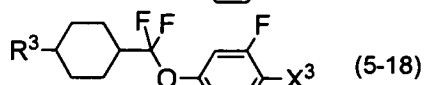
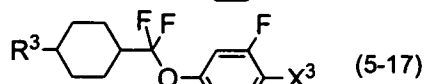
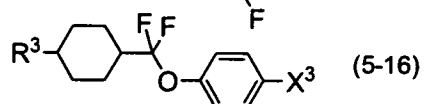
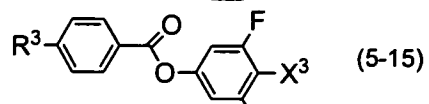
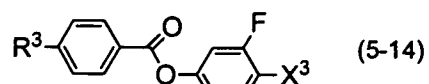
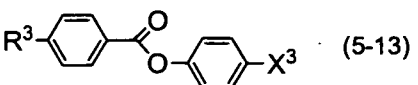
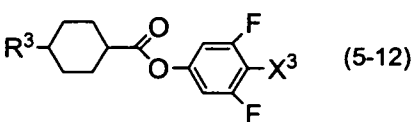
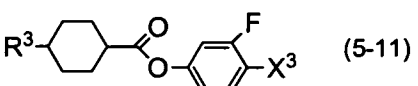
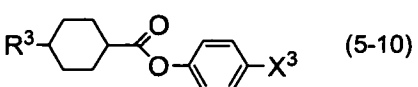
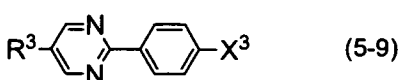
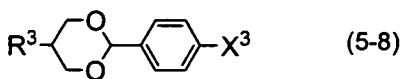
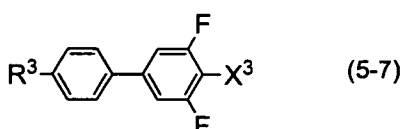
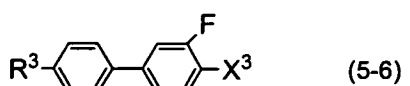
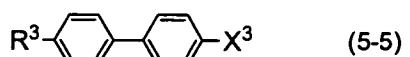
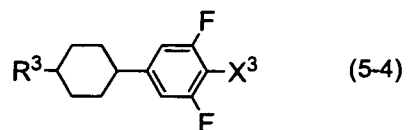
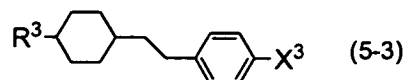
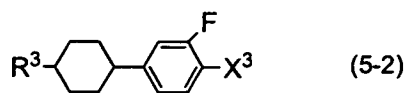
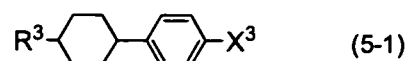
(4-52)

(式中， R^2 、 X^2 表示與上述相同的含義)

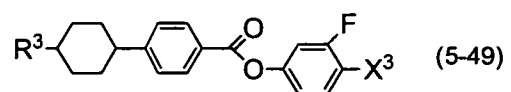
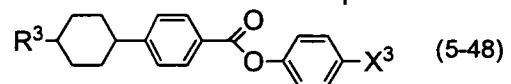
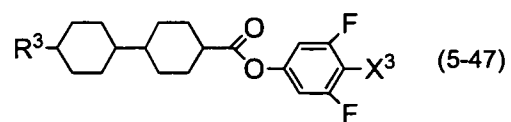
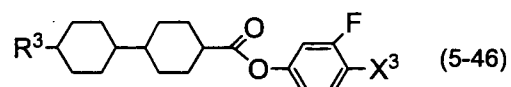
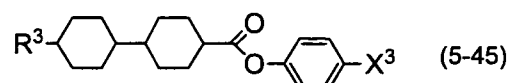
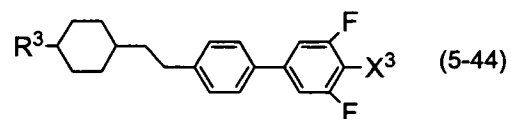
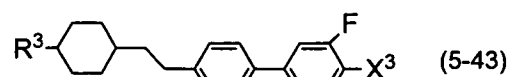
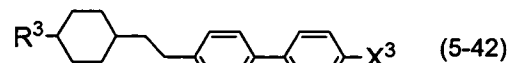
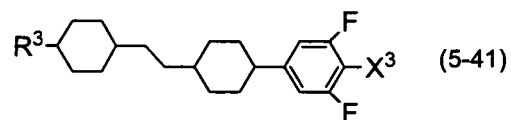
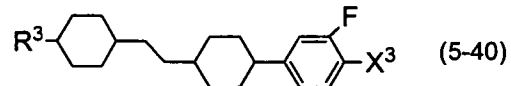
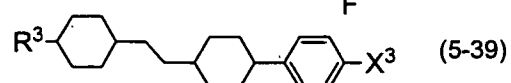
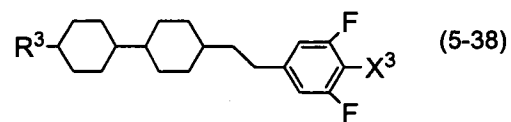
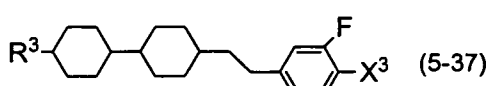
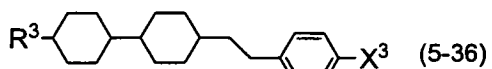
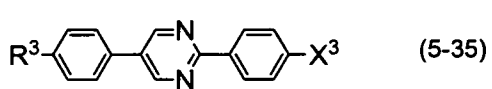
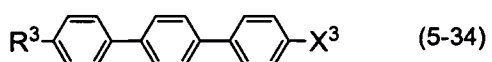
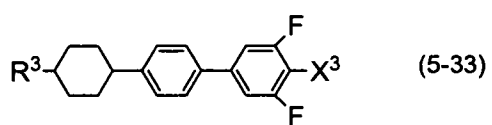
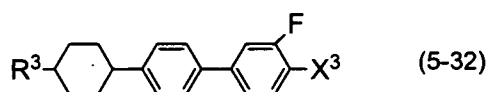
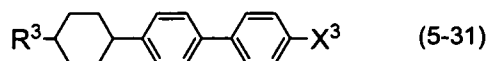
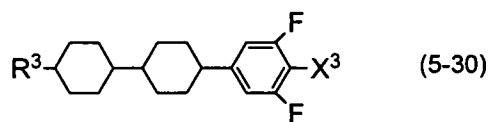
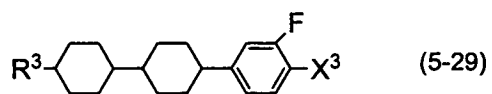
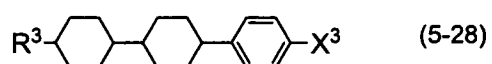
該等式(2)～式(4)所表示的化合物即成分B的介電異向性值為正，且熱穩定性或化學穩定性非常優異，因此可在製備 TFT 用液晶組成物時使用。本發明的液晶組成物中的成分B的含量相對於液晶組成物的總重量，較合適的是 1 wt%～99 wt%的範圍，較好的是 10 wt%～97 wt%，更好的是 40 wt%～95 wt%。另外，藉由更含有式(11)～式(13)所表示的化合物(成分E)，可調節黏度。

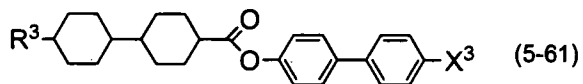
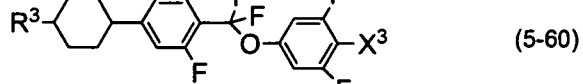
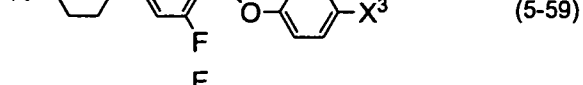
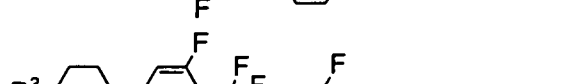
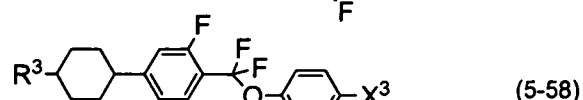
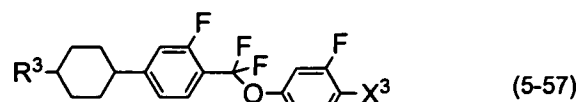
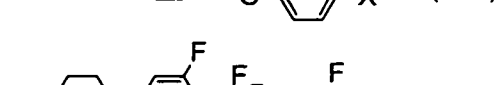
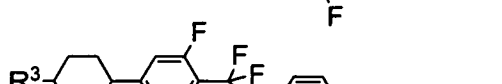
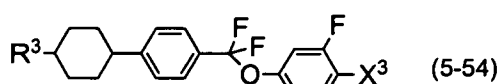
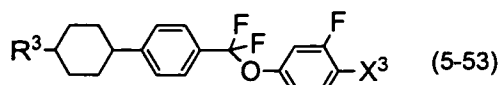
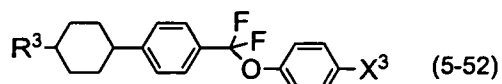
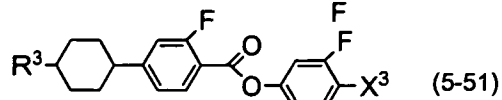
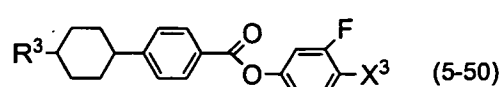
上述式(5)所表示的化合物即成分C中的較佳例可列舉式(5-1)～式(5-62)。

30834pif



30834pif





(該等式中， R^3 及 X^3 與上述含義相同)

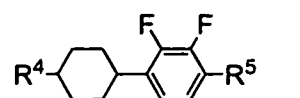
該等式 (5) 所表示的化合物即成分 C 的介電異向性值為正，且該值非常大。藉由含有該成分 C，可減小組成物驅動電壓。另外，可調節黏度、調節折射率異向性值及擴大液晶相溫度範圍。

成分 C 的含量相對於組成物總量，較好的是 0.1 wt% ~ 99.9 wt% 的範圍，更好的是 10 wt% ~ 97 wt% 的範圍，再更好的是 40 wt% ~ 95 wt% 的範圍。另外，藉由混合下述成分，可調節臨界電壓、液晶相溫度範圍、折射率異向性值、介電異向性值及黏度等。

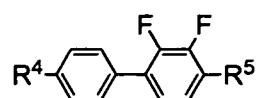
包含選自由式 (6) ~ 式 (10) 所組成之群中的至少一種化合物的成分 D，是製備介電異向性值為負的本發明的液晶組成物時的較好的成分。

上述式(6)～式(10)所表示的化合物(成分D)的較佳例分別可列舉式(6-1)～式(6-5)、式(7-1)～式(7-9)、式(8-1)～式(8-3)及式(10-1)～式(10-11)。

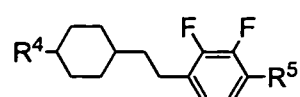
30834pif



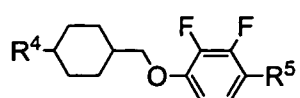
(6-1)



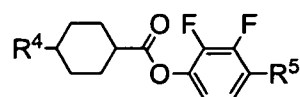
(6-2)



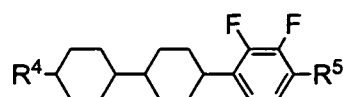
(6-3)



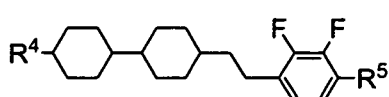
(6-4)



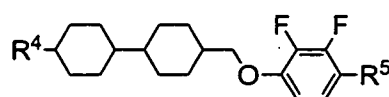
(6-5)



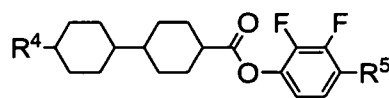
(7-1)



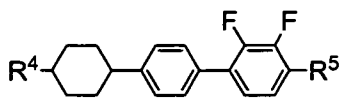
(7-2)



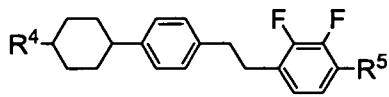
(7-3)



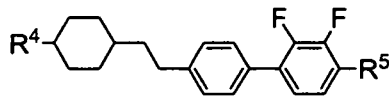
(7-4)



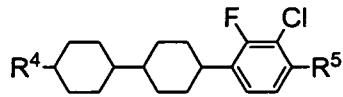
(7-5)



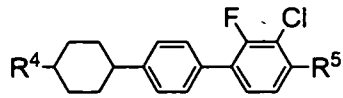
(7-6)



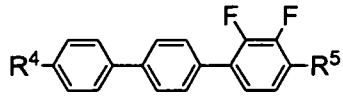
(7-7)



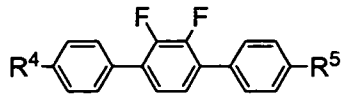
(7-8)



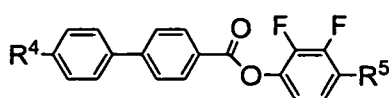
(7-9)



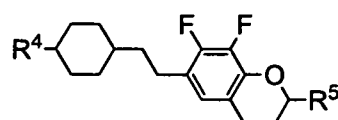
(8-1)



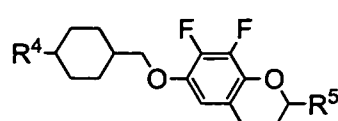
(8-2)



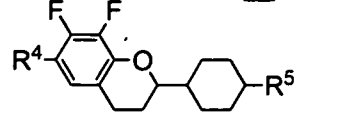
(8-3)



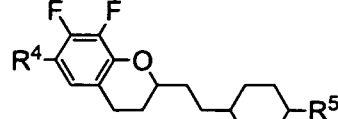
(10-1)



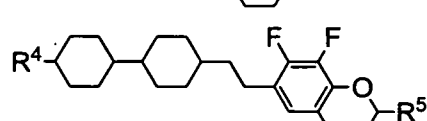
(10-2)



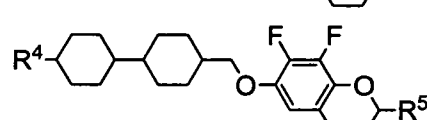
(10-3)



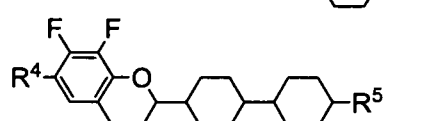
(10-4)



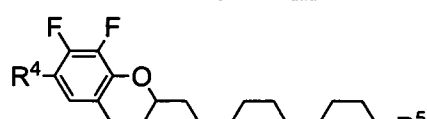
(10-5)



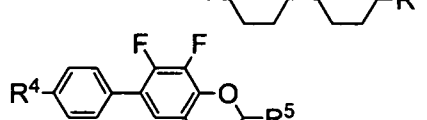
(10-6)



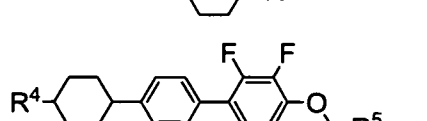
(10-7)



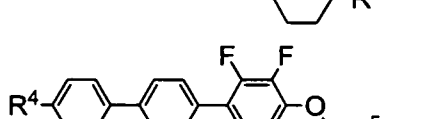
(10-8)



(10-9)



(10-10)



(10-11)

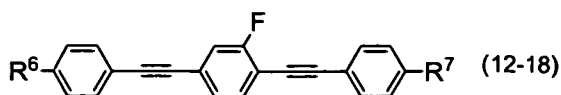
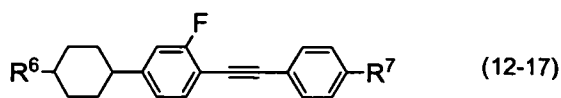
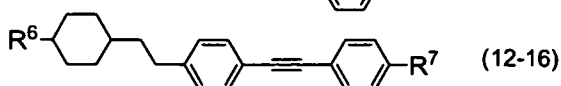
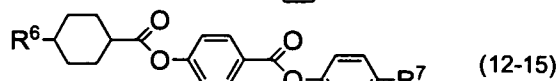
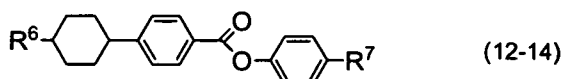
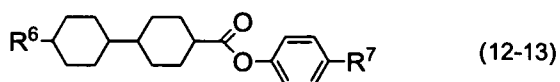
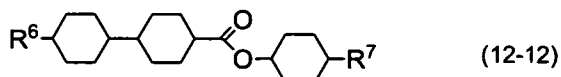
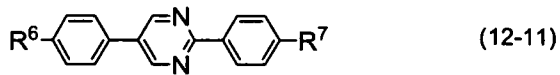
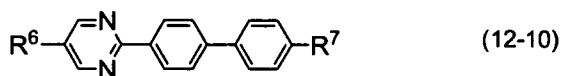
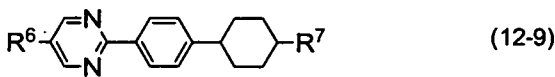
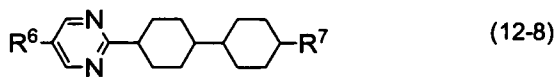
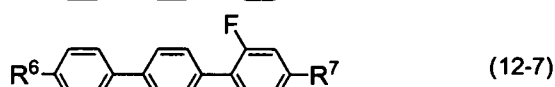
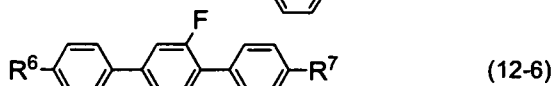
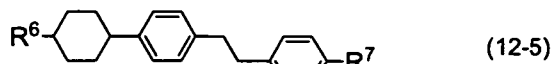
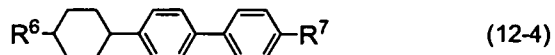
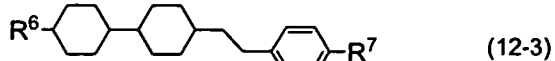
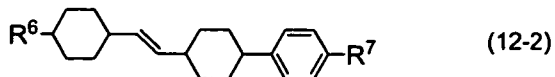
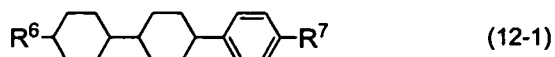
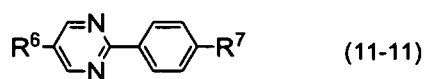
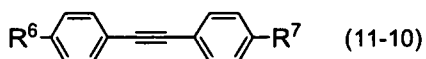
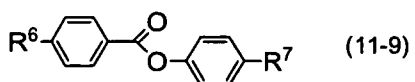
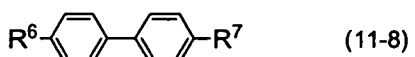
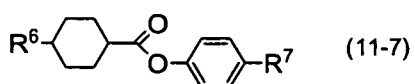
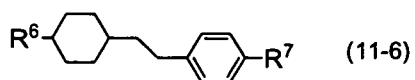
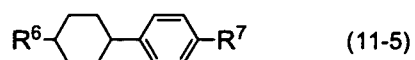
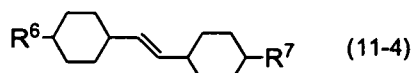
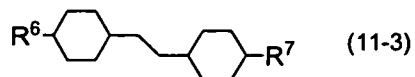
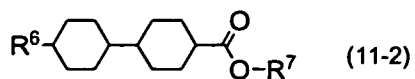
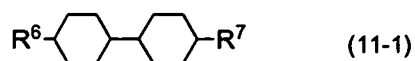
(式中， R^4 、 R^5 表示與上述相同的含義)

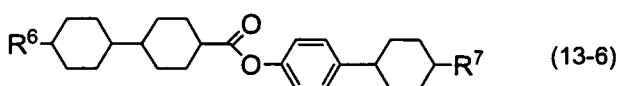
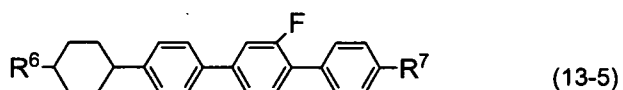
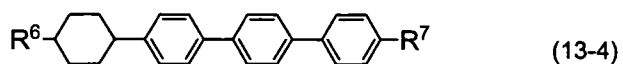
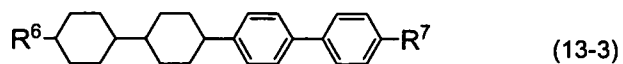
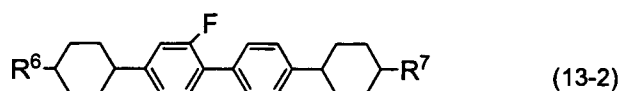
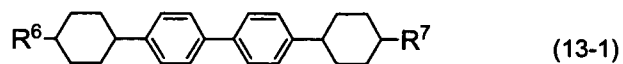
該等成分 D 的化合物主要是用於介電異向性的值為負的液晶組成物中。成分 D 中，式 (6) 所表示的化合物是雙環化合物，因此其主要具有調節臨界電壓、調節黏度或調節折射率異向性值的效果。另外，式 (7) 及式 (8) 所表示的化合物是三環化合物，因此可獲得提高透明點、擴大光學等向性的液晶相的溫度範圍、增大折射率異向性值等效果。式 (9) 及式 (10) 所表示的化合物的介電異向性的值為負且較大，因此主要具有調節驅動電壓的效果。

在製備介電異向性的值為負的組成物時，成分 D 的含量相對於組成物總量，較好的是大於等於 40 wt%，更好的是 50 wt%~95 wt% 的範圍。另外，藉由混合成分 D，可控制彈性常數，並可控制組成物的電壓-透射率曲線。向介電異向性值為正的組成物中混合成分 D 時，成分 D 的含量相對於組成物總量較好的是小於等於 30 wt%。

式 (11)、(12) 及 (13) 所表示的化合物 (成分 E) 的較佳例分別可列舉式 (11-1)~式 (11-11)、式 (12-1)~式 (12-18) 及式 (13-1)~式 (13-6)。

30834pif





(式中， R^6 及 R^7 表示與上述相同的含義)

式(11)～式(13)所表示的化合物(成分E)是介電異向性值的絕對值較小且接近中性的化合物。式(11)所表示的化合物主要具有調節黏度或調節折射率異向性值的效果，另外，式(12)及(13)所表示的化合物具有提高透明點等擴大光學等向性的液晶相的溫度範圍的效果，或者調節折射率異向性值的效果。

若增加成分E所表示的化合物的含量，則液晶組成物的驅動電壓變高且黏度變低，因此只要滿足液晶組成物的驅動電壓的要求值，成分E所表示的化合物的含量越多越好。在製備 TFT 用液晶組成物時，成分E的含量相對於組成物總量較好的是小於等於 60 wt%，更好的是小於等於

40 wt%。

本發明的液晶組成物含有 0.1 wt%~99 wt%的比率的本發明的式(1)所表示的化合物中的至少一種，此情況在表現出優良的特性方面較好。

本發明的液晶組成物的製備是藉由公知的方法，例如使必需成分在高溫下溶解的方法等而較為普通地進行製備。

3 化合物(15)~化合物(19)

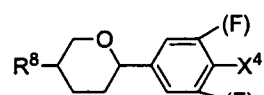
本發明的第3型態是藉由向成分A中添加選自以下所示的成分F及G中的成分而獲得的液晶組成物。

可添加至成分A中的成分，較好的是將包含選自由上述式(15)、(16)、(17)及(18)所組成之群中的至少一種化合物的成分F，或者包含選自由上述式(19)所組成之群中的至少一種化合物的成分G混合而成的成分。

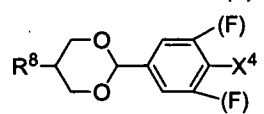
另外，本發明中所使用的液晶組成物的各成分中，包含各元素的同位素的類似物由於物理特性並無較大的差異，因此亦可使用。

上述成分F中，式(15)所表示的化合物的較佳例可列舉式(15-1)~式(15-8)，式(16)所表示的化合物的較佳例可列舉式(16-1)~式(16-26)，式(17)所表示的化合物的較佳例可列舉式(17-1)~式(17-22)。

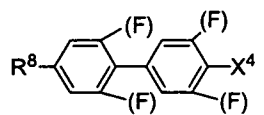
30834pif



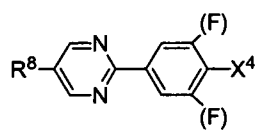
(15-1)



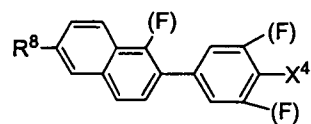
(15-2)



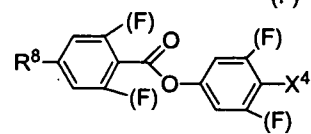
(15-3)



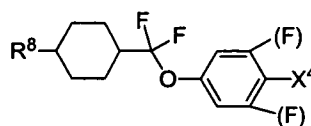
(15-4)



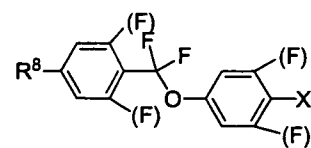
(15-5)



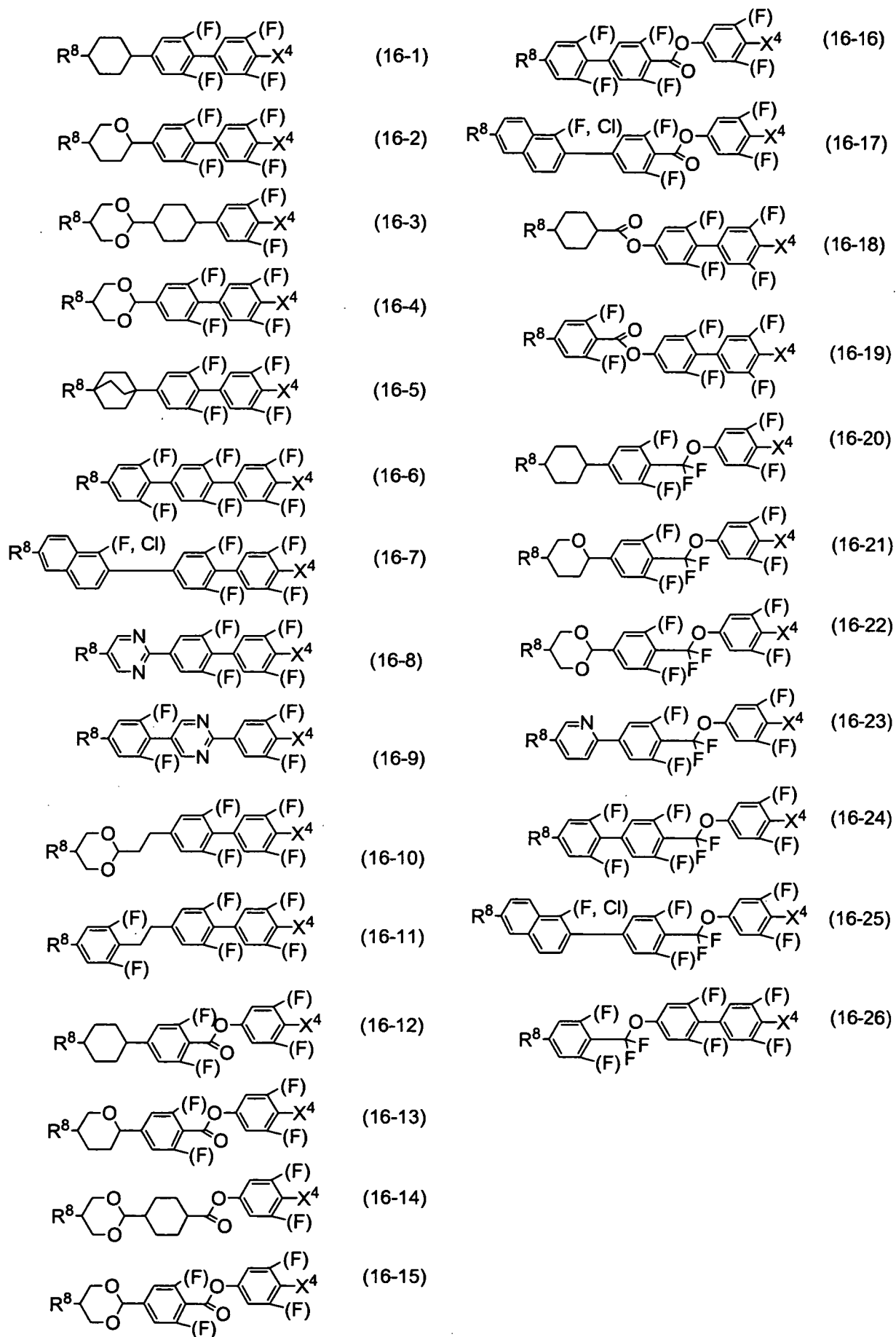
(15-6)



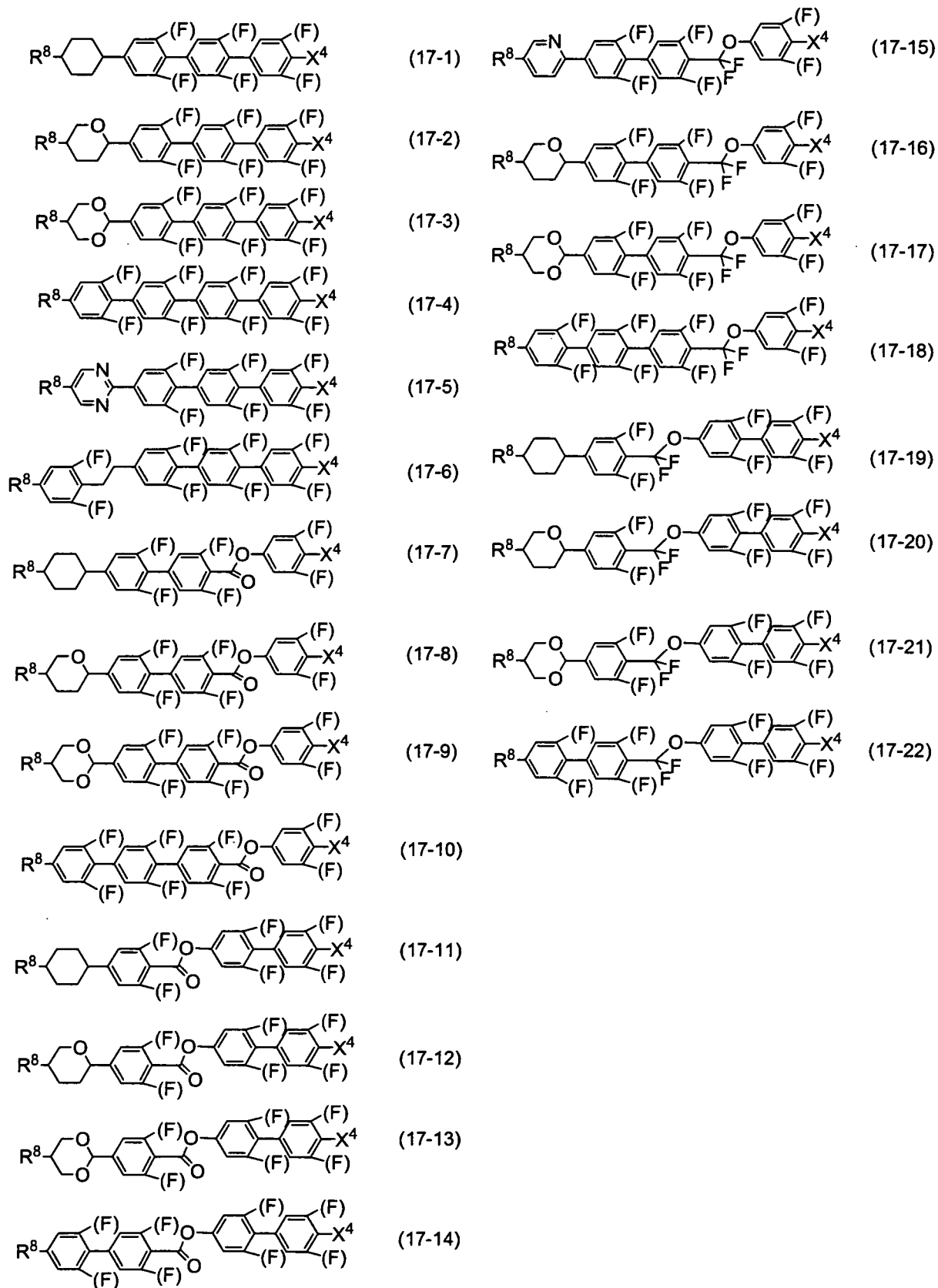
(15-7)



(15-8)



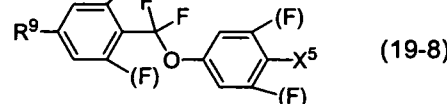
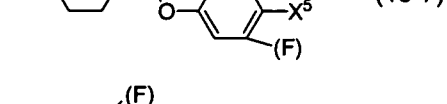
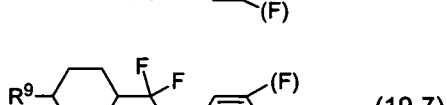
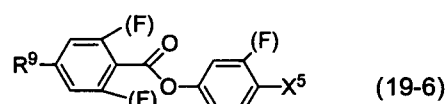
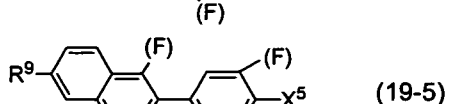
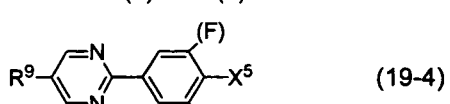
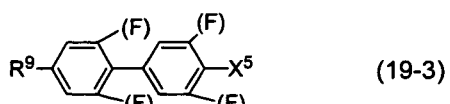
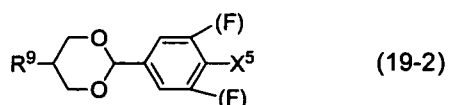
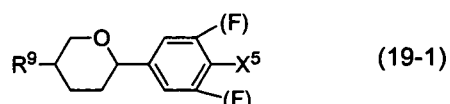
30834pif

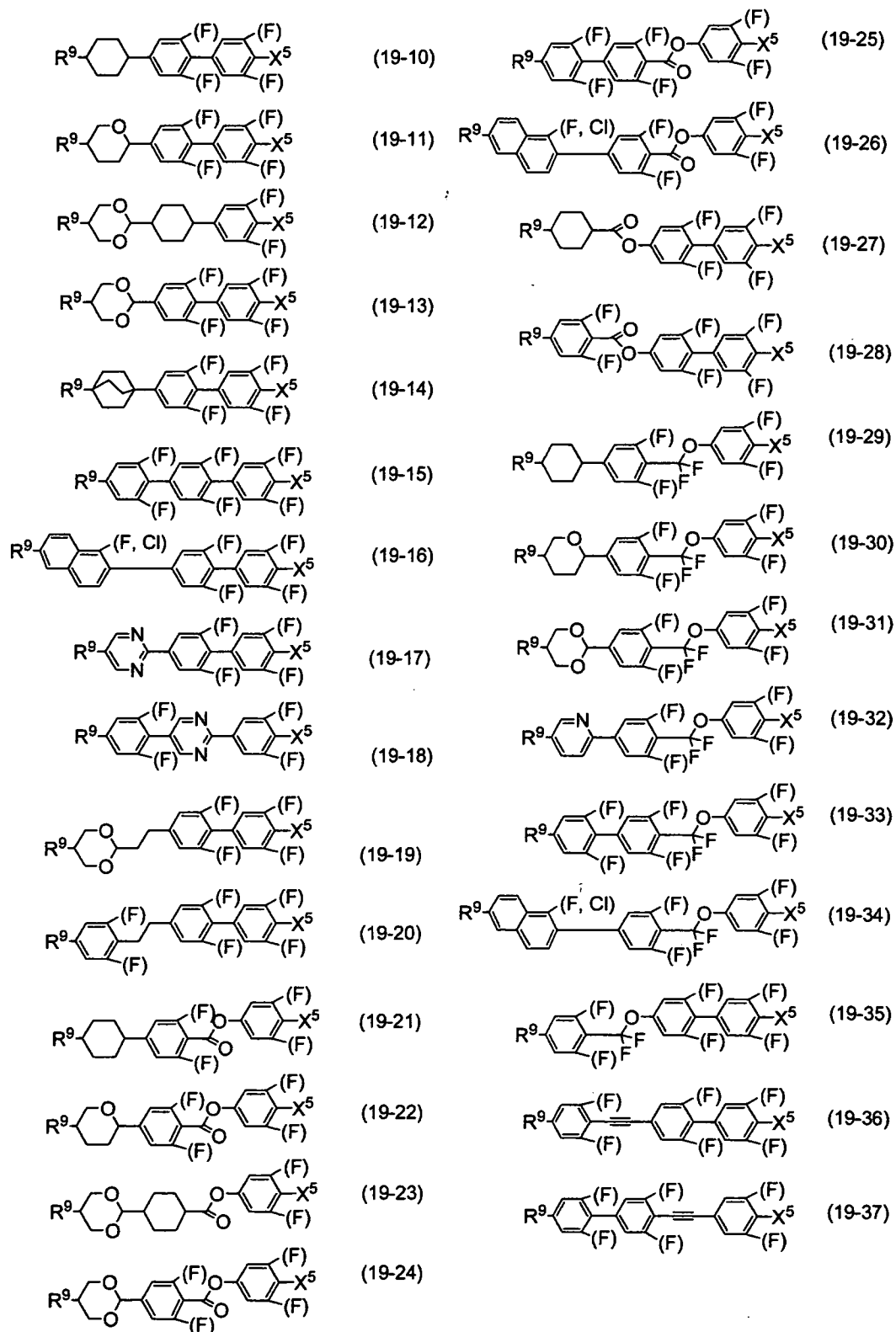


(式中， R^8 、 X^4 表示與上述相同的含義，(F) 表示氫或氟，(F, Cl) 表示氫或氟或氯)。

該等式 (15) ~ 式 (18) 所表示的化合物即成分 F 的介電異向性值為正且非常大，而且熱穩定性或化學穩定性非常優異，因此適合於製備 TFT 驅動等主動驅動用液晶組成物的情形。本發明的液晶組成物中的成分 F 的含量相對於液晶組成物的總重量，較合適的是 1 wt% ~ 99 wt% 的範圍，較好的是 10 wt% ~ 97 wt%，更好的是 40 wt% ~ 95 wt%。另外，藉由更含有式 (11) ~ 式 (13) 所表示的化合物 (成分 E)，可調節黏度。

上述以式 (19) 所表示的化合物即成分 G 中的較佳例可列舉式 (19-1) ~ 式 (19-37)。





(該等式中， R^9 、 X^5 、(F) 及 (F, Cl) 與上述含義

相同)

該等式 (19) 所表示的化合物即成分 G 的介電異向性值為正且該值非常大，因此主要用於使以光學等向性的液晶相驅動的元件、高分子分散型液晶顯示器 (Polymer Dispersed Liquid Crystal Display, PDLCD)、網狀液晶聚合物顯示器 (Polymer Network Liquid Crystal Display, PNLCD)、高分子穩定膽固醇型液晶顯示器 (Polymer-Stabilized Cholesteric Liquid Crystal Display, PSCLCD) 等元件進行低驅動電壓化的情形。藉由含有該成分 G，可減小組成物的驅動電壓。另外，可調節黏度，調節折射率異向性值，及擴大液晶相溫度範圍。此外，亦可改善陡峭性。

成分 G 的含量相對於組成物總量，較好的是 0.1 wt% ~ 99.9 wt% 的範圍，更好的是 10 wt% ~ 97 wt% 的範圍，更好的是 40 wt% ~ 95 wt% 的範圍。

4 具有光學等向性的液晶相的組成物

4-1 具有光學等向性的液晶相的組成物的組成

本發明的第 4 型態是含有式 (1) 所表示的化合物及手性劑的組成物，其是可用於以光學等向性的液晶相驅動的光學元件中的液晶組成物。該液晶組成物是表現出光學等向性的液晶相的組成物。

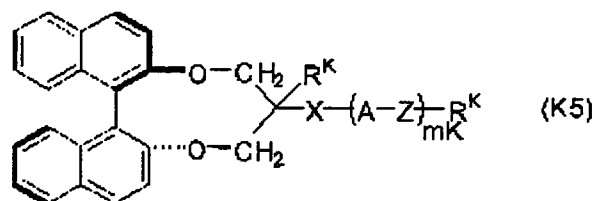
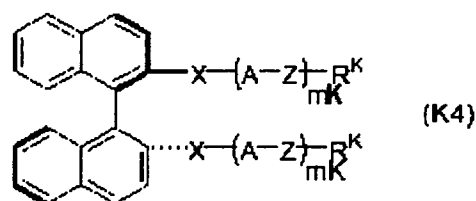
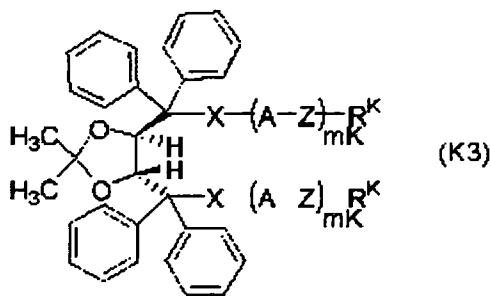
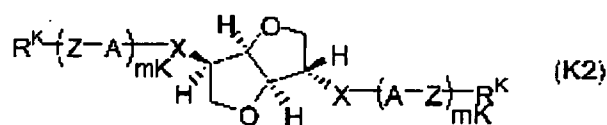
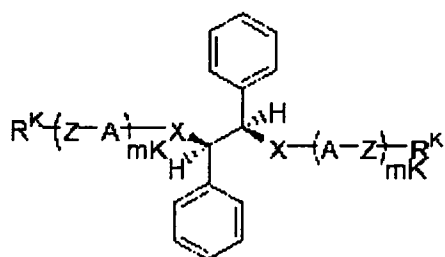
相對於液晶組成物的總重量，較好的是含有 1 wt% ~ 40 wt% 的手性劑，更好的是含有 3 wt% ~ 25 wt%，最好的是含有 5 wt% ~ 15 wt%。於該等範圍內含有手性劑的液晶

組成物易於具有光學等向性的液晶相，故而較好。

液晶組成物中所含有的手性劑可為一種，亦可為兩種或兩種以上。

4-2 手性劑

作為光學等向性的液晶組成物所含有的手性劑，較好的是螺旋扭轉力 (Helical Twisting Power) 較大的化合物。由於螺旋扭轉力較大的化合物可減少為了獲得所需的間距而必需的添加量，因此可抑制驅動電壓的上升，在實用方面較為有利。具體而言，較好的是上述式 (K1) ~ 式 (K5) 所表示的化合物。

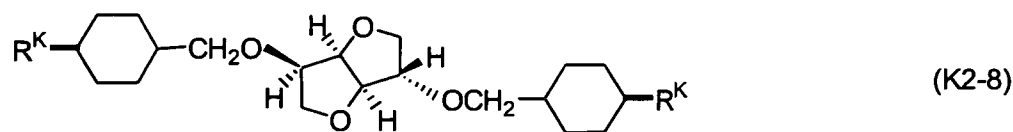
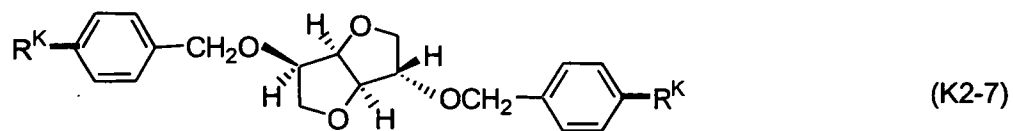
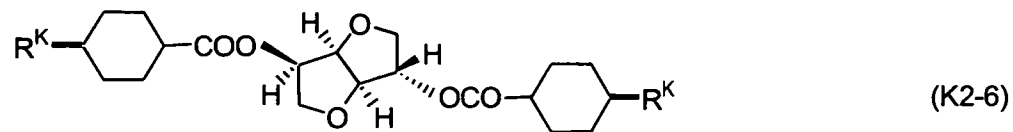
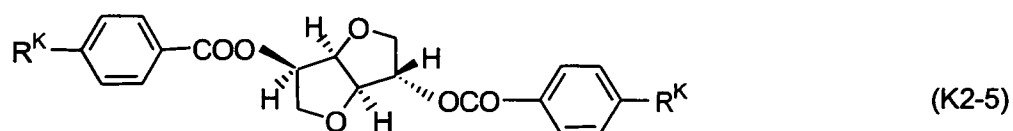
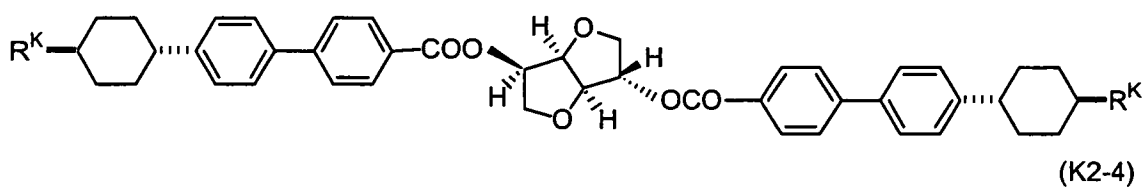
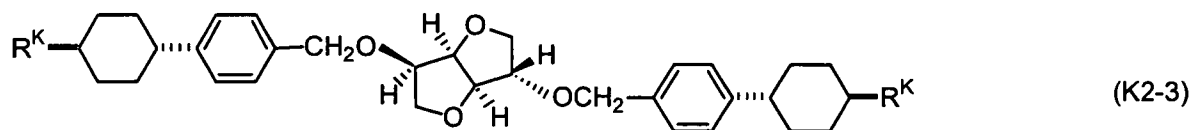
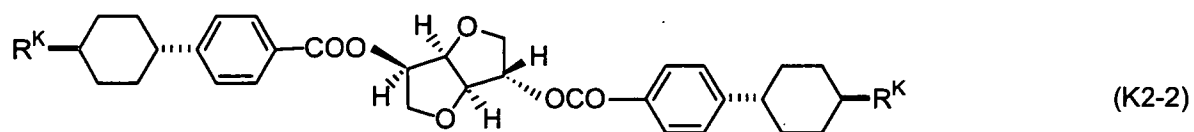
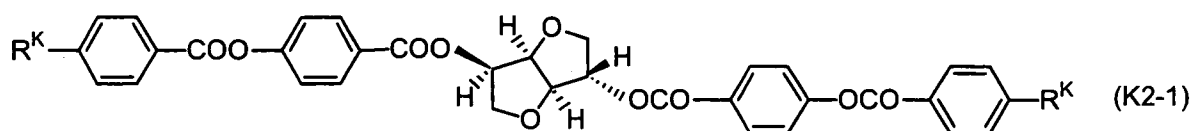


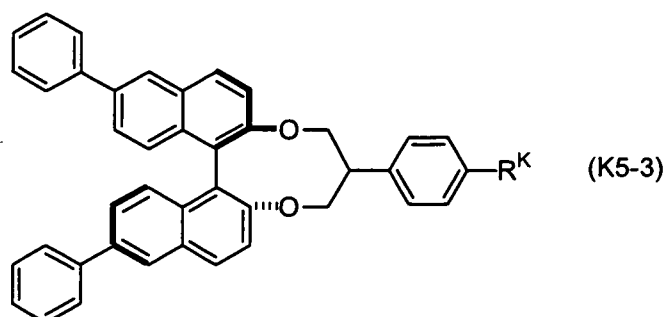
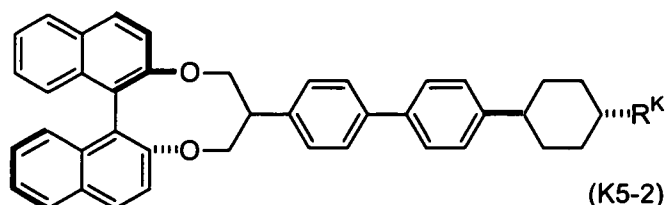
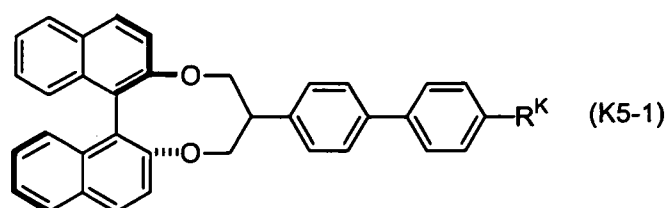
式 (K1) ~ 式 (K5) 中， R^K 獨立為氫、鹵素、 $-C\equiv N$ 、 $-N=C=O$ 、 $-N=C=S$ 或碳數 1~20 的烷基，該烷基中的任意的 $-CH_2-$ 可被 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ 、 $-CH=CH-$ 、

-CF=CF-或-C≡C-取代，該烷基中及烷基中的任意的-CH₂-被-O-、-S-、-COO-、-OCO-、-CH=CH-、-CF=CF-或-C≡C-取代而成的基團中的任意的氫可被鹵素取代；A 獨立為芳香族性或非芳香族性的 3 至 8 員環、或者碳數大於等於 9 的稠環，該等環的任意的氫可被鹵素、碳數 1~3 的烷基或鹵烷基取代，該等環的任意的-CH₂-可被-O-、-S-或-NH-取代，該等環的任意的-CH=可被-N=取代；Z 獨立為單鍵、碳數 1~8 的伸烷基，該伸烷基中的任意的-CH₂-可被-O-、-S-、-COO-、-OCO-、-CSO-、-OCS-、-N=N-、-CH=N-、-N=CH-、-CH=CH-、-CF=CF-或-C≡C-取代，伸烷基中及伸烷基中的任意的-CH₂-被-O-、-S-、-COO-、-OCO-、-CSO-、-OCS-、-N=N-、-CH=N-、-N=CH-、-CH=CH-、-CF=CF-或-C≡C-取代而成的基團中的任意的氫可被鹵素取代；X 為單鍵、-COO-、-OCO-、-CH₂O-、-OCH₂-、-CF₂O-、-OCF₂-、-CH₂CH₂-；mK 為 1~4。

該等中，添加至液晶組成物中的手性劑較好的是式 (K2) 中所包括的式 (K2-1) ~ 式 (K2-8) 及式 (K5) 中所包括的式 (K5-1) ~ 式 (K5-3)。

30834pif





(式中， R^K 獨立為碳數 3~10 的烷基，該烷基中的與環鄰接的 $-CH_2-$ 可被 $-O-$ 取代，該烷基中的未與環鄰接的任意的 $-CH_2-$ 可被 $-CH=CH-$ 取代)。

4-3 光學等向性的液晶相

所謂液晶組成物具有光學等向性是指宏觀上因液晶分子排列為等向性排列而顯示光學等向性，但微觀下存在液晶秩序。「基於液晶組成物在微觀下所具有的液晶秩序的間距（以下，有時稱為間距）」較好的是小於等於 700 nm，更好的是小於等於 500 nm，最好的是小於等於 350 nm。

此處，所謂「非液晶等向相」是指通常意義上的等向相，即無秩序相，並且是指即便生成局部的秩序參數不為零的區域，其也是因波動（fluctuation）而產生的。例如於向列相的高溫側所表現出的等向相，在本說明書中相當於

非液晶等向相。關於本說明書中的手性液晶亦適用相同的定義。並且，在本說明書中，所謂「光學等向性的液晶相」表示表現出光學等向性的液晶相而非波動的相，例如表現出血小板組織的相（狹義的藍相）為該「光學等向性的液晶相」的一例。

關於本發明的光學等向性的液晶組成物，其雖為光學等向性的液晶相，但有時於偏光顯微鏡觀察下，未觀測到藍相所具有的典型的血小板組織。因此，在本說明書中，將表現出血小板組織的相稱為藍相，將包含藍相的光學等向性的液晶相稱為光學等向性的液晶相。即光學等向性的液晶相中包含藍相。

通常，藍相分為三種（藍相Ⅰ、藍相Ⅱ、藍相Ⅲ），該等三種藍相均具有光學活性及等向性。於藍相Ⅰ或藍相Ⅱ的藍相中觀測到來自不同晶格面的布勒格反射所引起的兩種或兩種以上的繞射光。通常於非液晶等向相與手性向列相之間觀測到藍相。

所謂光學等向性的液晶相不顯示大於等於二色的繞射光的狀態是指未觀測到於藍相Ⅰ、藍相Ⅱ中所觀測到的血小板組織，而全部大致單色。於不顯示大於等於二色的繞射光的光學等向性的液晶相中，不需要色彩的明暗在面內均勻。

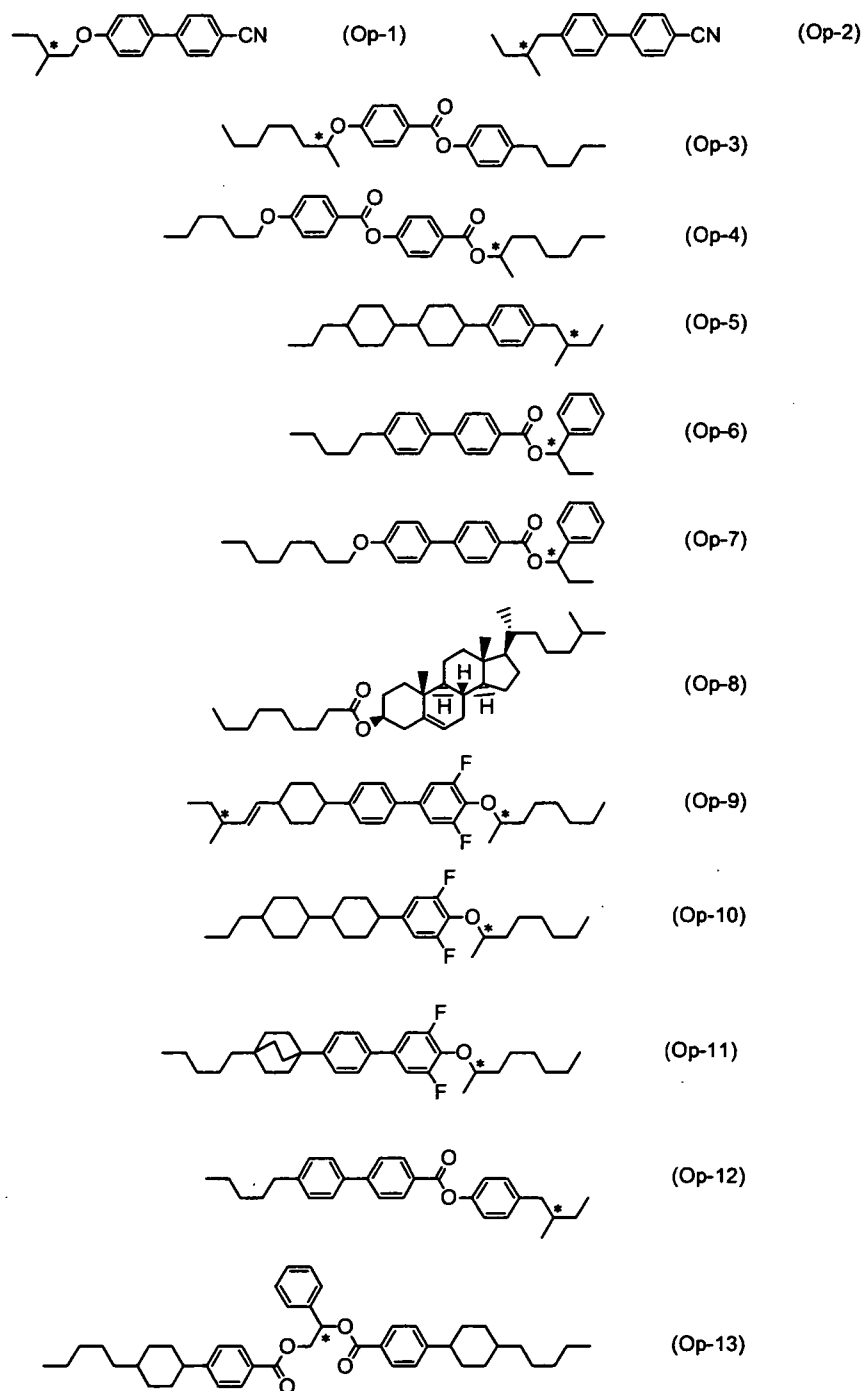
不顯示大於等於二色的繞射光的光學等向性的液晶相，具有可抑制由布勒格反射所引起的反射光強度、或者向低波長側偏移的優點。

另外，採用可反射可見光的光線的液晶材料時，則將其用作為顯示元件時，有時色調會產生問題，但若為不顯示大於等於二色的繞射光的液晶，由於反射光的波長會向低波長側偏移，因此可藉由大於狹義的藍相（表現出血小板組織的相）的間距消除可見光的反射。

本發明的光學等向性的液晶組成物可藉由於具有向列相的組成物中添加手性劑而獲得。此時，較好的是添加可使間距小於等於 700 nm 的濃度的手性劑。此外，具有向列相的組成物含有式(1)所表示的化合物及視需要的其他成分。另外，本發明的光學等向性的液晶組成物亦可藉由於具有手性向列相，且不具有光學等向性的液晶相的組成物中添加手性劑而獲得。此外，具有手性向列相且不具有光學等向性的液晶相的組成物含有以式(1)所表示的化合物、光學活性化合物及視需要的其他成分。此時，為了不表現出光學等向性的液晶相，較好的是添加可使間距大於等於 700 nm 的濃度的光學活性化合物。此處所添加的光學活性化合物可使用上述螺旋扭轉力較大的化合物，即式(K-1)～式(K-4)、式(K2-1)～式(K2-8)或式(K5-1)～式(K5-4)所表示的化合物。另外，所添加的光學活性化合物亦可為螺旋扭轉力並非那麼大的化合物。此種光學活性化合物可列舉以向列相驅動的元件（TN 方式、STN 方式等）用液晶組成物中所添加的化合物。

螺旋扭轉力並非那麼大的光學活性化合物的例子可列舉以下的光學活性化合物（Op-1）～光學活性化合物

(Op-13)。



此外，本發明的光學等向性的液晶組成物的溫度範圍可藉由於向列相或手性向列相與等向相的共存溫度範圍較

廣的液晶組成物中添加手性劑，並表現出光學等向性的液晶相而擴大。例如混合透明點較高的液晶化合物與透明點較低的液晶化合物，並於較廣的溫度範圍內製備向列相與等向相的共存溫度範圍較廣的液晶組成物，且於該液晶組成物中添加手性劑，藉此可製備於較廣的溫度範圍內表現出光學等向性的液晶相的組成物。

作為向列相或手性向列相與等向相的共存溫度範圍較廣的液晶組成物，較好的是手性向列相與非液晶等向相共存的上限溫度與下限溫度的差為 $3^{\circ}\text{C} \sim 150^{\circ}\text{C}$ 的液晶組成物，更好的是差為 $5^{\circ}\text{C} \sim 150^{\circ}\text{C}$ 的液晶組成物。另外，較好的是向列相與非液晶等向相共存的上限溫度與下限溫度的差為 $3^{\circ}\text{C} \sim 150^{\circ}\text{C}$ 的液晶組成物。

若在光學等向性的液晶相下對本發明的液晶媒體施加電場，則會產生電控雙折射，但並非必需具有克爾效應。

由於間距越長光學等向性的液晶相的電控雙折射越大，因此只要滿足其他光學特性（透射率、繞射波長等）的要求，便可藉由調節手性劑的種類與含量並將間距設定地較長而提高電控雙折射。

4-4 其他成分

在不對本發明的光學等向性的液晶組成物的特性造成影響的範圍內，亦可於該組成物中進而添加高分子物質等其他化合物。除高分子物質以外，本發明的液晶組成物亦可含有例如二色性色素、光致變色化合物（photochromic compound）。二色性色素的例子可列舉部花青素系、苯乙

烯系、偶氮系、甲亞胺系、氧偶氮系、喹啉酮系、蔥醌系、四嗪系等。

5 光學等向性的高分子/液晶複合材料

本發明的第 5 型態是含有式 (1) 所表示的化合物及手性劑的液晶組成物、與高分子化合物的複合材料，其顯示出光學等向性。該複合材料是可用於以光學等向性的液晶相驅動的光學元件中的光學等向性的高分子/液晶複合材料。此種高分子/液晶複合材料例如是由如第[1]項～第[30]項所述之液晶組成物（液晶組成物（膽固醇型液晶））與高分子所構成。

本發明的「高分子/液晶複合材料」若為包含液晶材料與高分子化合物兩者的複合材料，則並無特別限定，亦可為在高分子化合物的一部分或全部未溶解於液晶材料中的狀態下高分子化合物與液晶材料相位分離的狀態。此外，在本說明書中，若無特別提及，則向列相表示不包括手性向列相的狹義向列相。

本發明的較好的型態的光學等向性的高分子/液晶複合材料，可在較廣的溫度範圍內表現出光學等向性的液晶相。另外，本發明的較好的型態的高分子/液晶複合材料的響應速度極快。另外，本發明的較佳型態的高分子/液晶複合材料基於該等效果，可較好地用於顯示元件等光學元件等。

5-1 高分子

本發明的複合材料亦可將光學等向性的液晶組成物

與經預先聚合而獲得的高分子混合而製造，但較好的是將成為高分子材料的低分子量的單體、巨單體、寡聚物等（以下總稱為「單體等」）與液晶組成物（膽固醇型液晶）混合後，於該混合物中進行聚合反應，藉此來製造本發明的複合材料。在本說明書中，將含有單體等與液晶組成物的混合物稱為「聚合性單體/液晶混合物」。在無損本發明的效果的範圍內，「聚合性單體/液晶混合物」視需要亦可含有下述的聚合起始劑、硬化劑、觸媒、穩定劑、二色性色素或光致變色化合物等。例如，本發明的聚合性單體/液晶混合物視需要亦可相對於聚合性單體 100 重量份而含有聚合起始劑 0.1 重量份～20 重量份。

聚合溫度較好的是高分子/液晶複合材料顯示高透明性與等向性的溫度。更好的是在單體與液晶材料的混合物表現出等向相或藍相的溫度下，且在等向相或光學等向性的液晶相下完成聚合。即，較好的是將溫度設為聚合後高分子/液晶複合材料實質上不散射波長大於可見光線之側的光，且表現出光學等向性的狀態。

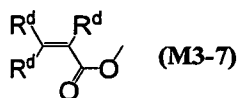
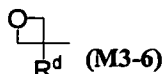
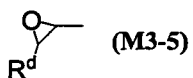
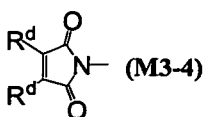
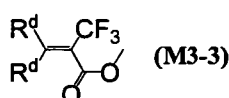
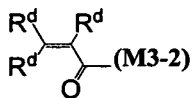
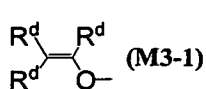
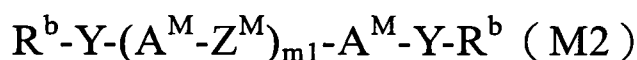
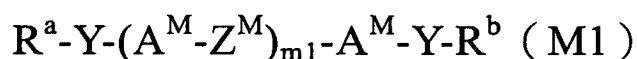
作為構成本發明的複合材料的高分子化合物的原料，例如可使用低分子量的單體、巨單體、寡聚物，在本說明書中，高分子化合物的原料單體是使用包括低分子量的單體、巨單體、寡聚物等的含義。另外，較好的是所獲得的高分子化合物具有立體交聯結構，因此作為高分子化合物的原料單體，較好的是具有兩個或兩個以上的聚合性官能基的多官能性單體。聚合性官能基並無特別限定，可

列舉丙烯醯基、甲基丙烯醯基、縮水甘油基、環氧基、氧雜環丁基、乙烯基等，就聚合速度的觀點而言，較好的是丙烯醯基及甲基丙烯醯基。高分子化合物的原料單體中，若單體中含有大於等於 10 wt% 的具有兩個或兩個以上的有聚合性的官能基的單體，則於本發明的複合材料中易於表現出高度的透明性及等向性，故而較好。

另外，為了獲得較佳的複合材料，較好的是高分子化合物具有液晶原基 (mesogen) 部位，作為高分子化合物的原料單體，其一部分或全部可使用具有液晶原基部位的原料單體。

5-1-1 具有液晶原基部位的單官能性・二官能性單體

具有液晶原基部位的單官能性或二官能性單體在結構上並無特別限定，例如可列舉下述式 (M1) 或式 (M2) 所表示的化合物。



式 (M1) 中， R^a 分別獨立為氫、鹵素、 $-C \equiv N$ 、 $-N=C=O$ 、 $-N=C=S$ 或碳數 1~20 的烷基，該等烷基中的任意的 $-CH_2-$

可被-O-、-S-、-CO-、-COO-、-OCO-、-CH=CH-、-CF=CF-或-C≡C-取代，該等烷基中及烷基中的任意的-CH₂-被-O-、-S-、-CO-、-COO-、-OCO-、-CH=CH-、-CF=CF-或-C≡C-取代而成的基團中的任意的氫可被鹵素或-C≡N取代。R^b分別獨立為式(M3-1)～式(M3-7)的聚合性基。

較好的 R^a 為氫、鹵素、-C≡N、-CF₃、-CF₂H、-CFH₂、-OCF₃、-OCF₂H、碳數 1～20 的烷基、碳數 1～19 的烷氧基、碳數 2～21 的烯基及碳數 2～21 的炔基。特別好的 R^a 為-C≡N、碳數 1～20 的烷基及碳數 1～19 的烷氧基。

式(M2)中，R^b分別獨立為式(M3-1)～式(M3-7)的聚合性基。

此處，式(M3-1)～式(M3-7)中的 R^d分別獨立為氫、鹵素或碳數 1～5 的烷基，該等烷基中的任意的氫可被鹵素取代。較好的 R^d為氫、鹵素及甲基。特別好的 R^d為氫、氟及甲基。

另外，式(M3-2)、式(M3-3)、式(M3-4)、式(M3-7)較好的是藉由自由基聚合來進行聚合。式(M3-1)、式(M3-5)、式(M3-6)較好的是藉由陽離子聚合來進行聚合。由於均為活性聚合，因此只要在反應體系內產生少量的自由基或陽離子活性種，便可開始聚合。為了加速活性種的產生，可使用聚合起始劑。為了產生活性種，例如可使用光或熱。

式(M1)及(M2)中，A^M分別獨立為芳香族性或非芳香族性的 5 員環、6 員環或者碳數大於等於 9 的稠環，

環中的-CH₂-可被-O-、-S-、-NH-或-NCH₃-取代，環中的-CH=可被-N=取代，環上的氫原子可被鹵素及碳數 1~5 的烷基或鹵代烷基取代。較好的 A^M 的具體例為 1,4-伸環己基、1,4-伸環己烯基、1,4-伸苯基、萘-2,6-二基、四氫萘-2,6-二基、芴-2,7-二基或二環[2.2.2]辛烷-1,4-二基，該等環中的任意的-CH₂-可被-O-取代，該等環中的任意的-CH=可被-N=取代，該等環中的任意的氫可被鹵素、碳數 1~5 的烷基或碳數 1~5 的鹵代烷基取代。

考慮到化合物的穩定性，氧與氧不相鄰的-CH₂-O-CH₂-O-優於氧與氧相鄰的-CH₂-O-O-CH₂-。硫之情形亦相同。

該等中，特別好的 A^M 為 1,4-伸環己基、1,4-伸環己烯基、1,4-伸苯基、2-氟-1,4-伸苯基、2,3-二氟-1,4-伸苯基、2,5-二氟-1,4-伸苯基、2,6-二氟-1,4-伸苯基、2-甲基-1,4-伸苯基、2-三氟甲基-1,4-伸苯基、2,3-雙(三氟甲基)-1,4-伸苯基、萘-2,6-二基、四氫萘-2,6-二基、芴-2,7-二基、9-甲基芴-2,7-二基、1,3-二氧陸園-2,5-二基、吡啶-2,5-二基及嘧啶-2,5-二基。此外，關於上述 1,4-伸環己基及 1,3-二氧陸園-2,5-二基的立體構型，反式優於順式。

由於 2-氟-1,4-伸苯基的結構與 3-氟-1,4-伸苯基相同，因此後者不再例示。該規則亦適用於 2,5-二氟-1,4-伸苯基與 3,6-二氟-1,4-伸苯基的關係等。

式 (M1) 及 (M2) 中，Y 分別獨立為單鍵或碳數 1~20 的伸烷基，該等伸烷基中的任意的-CH₂-可被-O-、

-S-、-CH=CH-、-C≡C-、-COO-或-OCO-取代。較好的 Y 為單鍵、-(CH₂)_{m2}-、-O(CH₂)_{m2}-及-(CH₂)_{m2}O-（上述式中，m2 為 1~20 的整數）。特別好的 Y 為單鍵、-(CH₂)_{m2}-、-O(CH₂)_{m2}-及-(CH₂)_{m2}O-（上述式中，m2 為 1~10 的整數）。考慮到化合物的穩定性，較好的是-Y-R^a及-Y-R^b中不具有-O-O-、-O-S-、-S-O-或-S-S-。

式 (M1) 及 (M2) 中，Z^M 分別獨立為單鍵、-(CH₂)_{m3}-、-O(CH₂)_{m3}-、-(CH₂)_{m3}O-、-O(CH₂)_{m3}O-、-CH=CH-、-C≡C-、-COO-、-OCO-、-(CF₂)₂-、-(CH₂)₂-COO-、-OCO-(CH₂)₂-、-CH=CH-COO-、-OCO-CH=CH-、-C≡C-COO-、-OCO-C≡C-、-CH=CH-(CH₂)₂-、-(CH₂)₂-CH=CH-、-CF=CF-、-C≡C-CH=CH-、-CH=CH-C≡C-、-OCF₂-(CH₂)₂-、-(CH₂)₂-CF₂O-、-OCF₂-或-CF₂O-（上述式中，m3 為 1~20 的整數）。

較好的 Z^M 為單鍵、-(CH₂)_{m3}-、-O(CH₂)_{m3}-、-(CH₂)_{m3}O-、-CH=CH-、-C≡C-、-COO-、-OCO-、-(CH₂)₂-COO-、-OCO-(CH₂)₂-、-CH=CH-COO-、-OCO-CH=CH-、-OCF₂-及-CF₂O-。

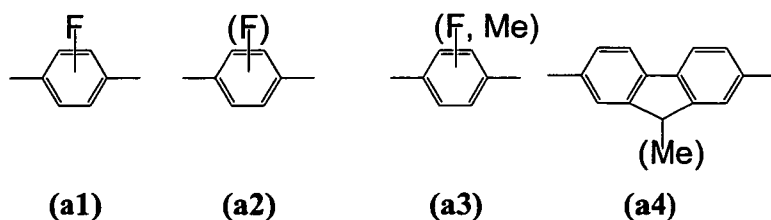
式 (M1) 及 (M2) 中，m1 為 1~6 的整數。較好的 m1 為 1~3 的整數。當 m1 為 1 時，該化合物為具有兩個 6 員環等環的二環化合物。當 m1 為 2 與 3 時，該化合物分別為三環與四環化合物。例如當 m1 為 1 時，兩個 A^M 可相同亦可不同。又，例如當 m1 為 2 時，三個 A^M（或兩個 Z^M）可相同亦可不同。當 m1 為 3~6 時亦相同。對於 Ra、

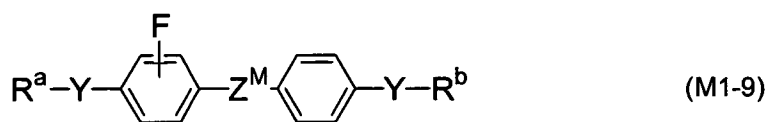
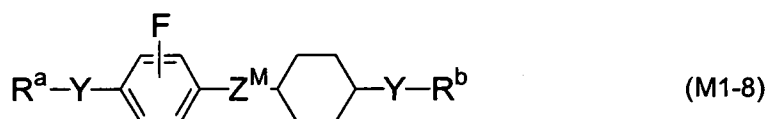
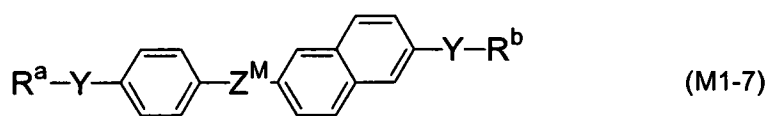
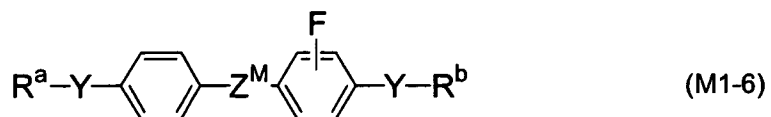
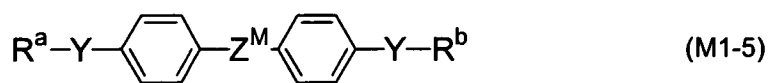
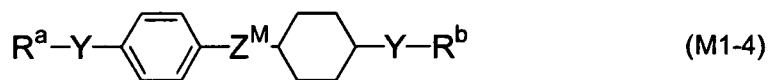
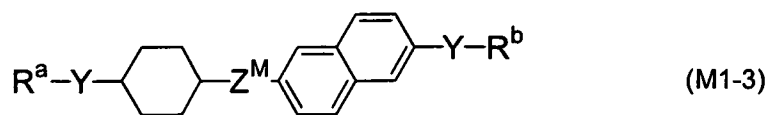
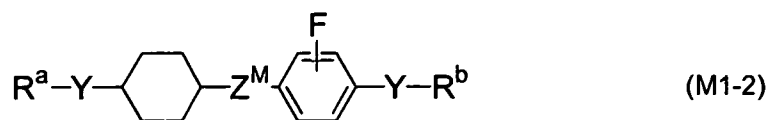
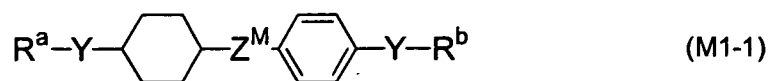
Rb、Rd、 Z^M 、 A^M 及Y亦相同。

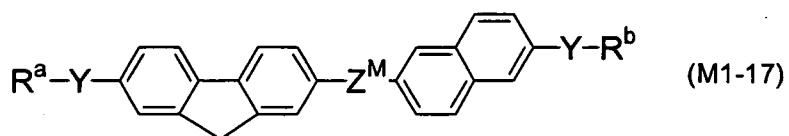
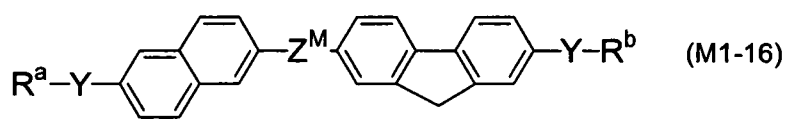
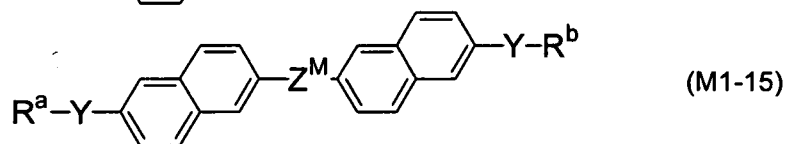
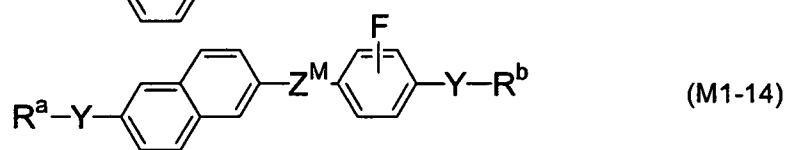
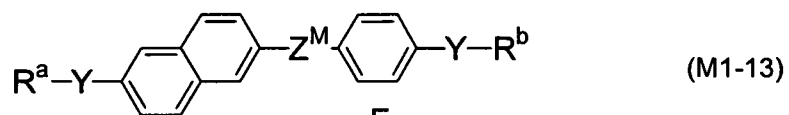
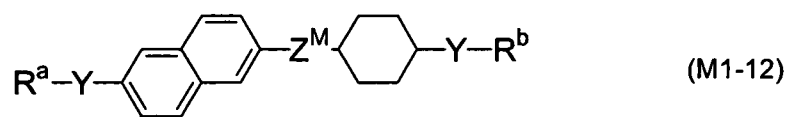
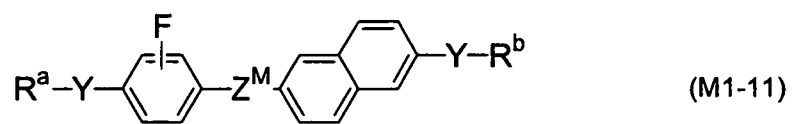
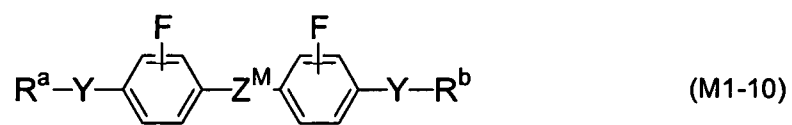
即便式(M1)所表示的化合物(M1)及式(M2)所表示的化合物(M2)含有大於天然豐度的量的 ^2H (氘)、 ^{13}C 等同位素，亦具有相同的特性，因此可較好地使用。

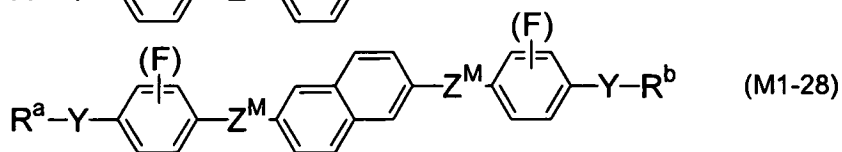
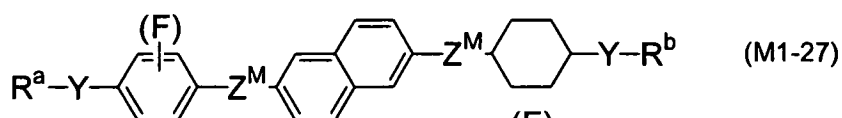
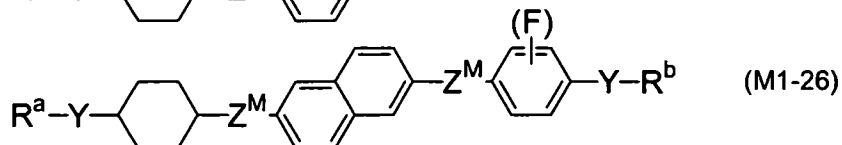
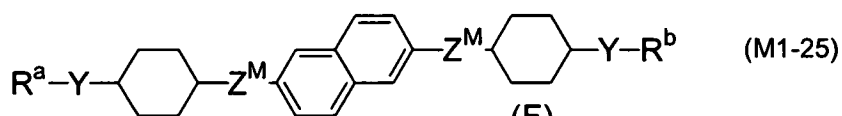
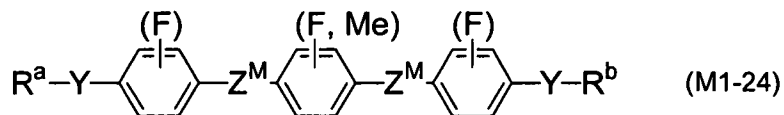
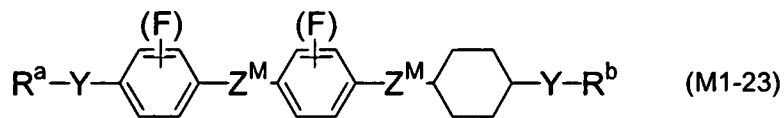
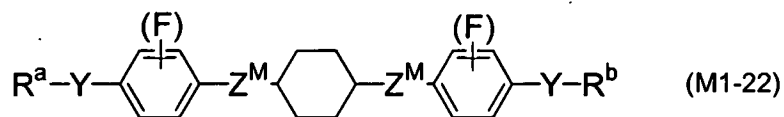
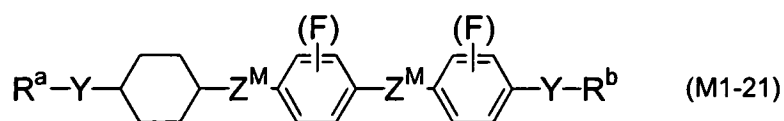
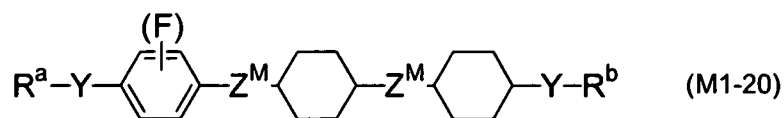
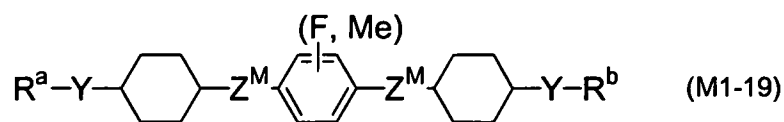
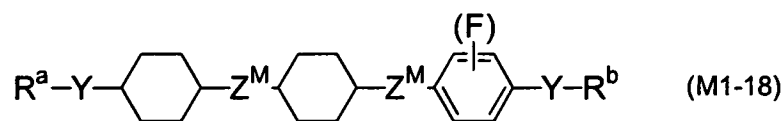
化合物(M1)及化合物(M2)的更好的例子為式(M1-1)～式(M1-41)及式(M2-1)～式(M2-27)所表示的化合物(M1-1)～化合物(M1-41)及化合物(M2-1)～化合物(M2-27)。該等化合物中， R^a 、 R^b 、 R^d 、 Z^M 、 A^M 、Y及p的含義與本發明的型態中所記載的式(M1)及式(M2)的 R^a 、 R^b 、 R^d 、 Z^M 、 A^M 、Y及p的含義相同。

對化合物(M1-1)～化合物(M1-41)及化合物(M2-1)～化合物(M2-27)中的下述的部分結構進行說明。部分結構(a1)表示任意的氫被氟取代的1,4-伸苯基。部分結構(a2)表示任意的氫可被氟取代的1,4-伸苯基。部分結構(a3)表示任意的氫可被氟或甲基中的任一者取代的1,4-伸苯基。部分結構(a4)表示9位的氫可被甲基取代的芴。

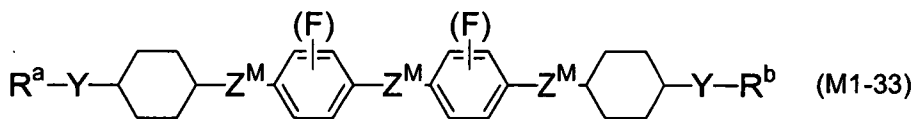
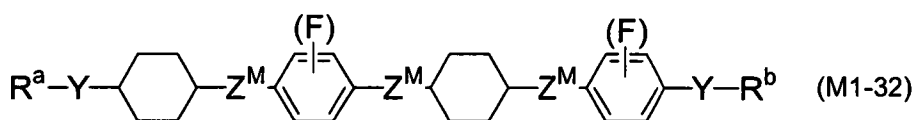
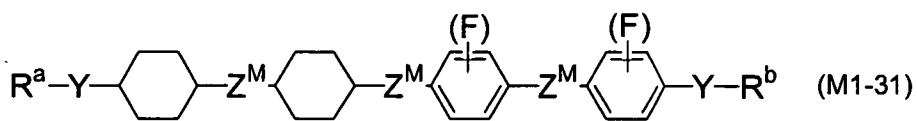
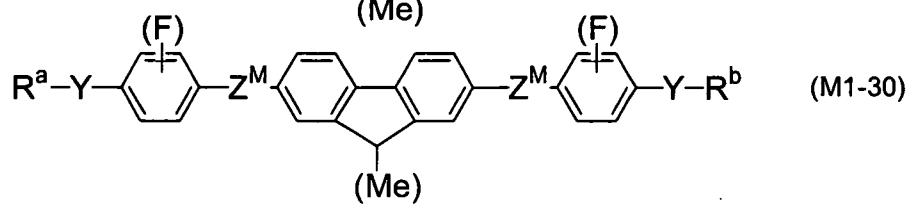
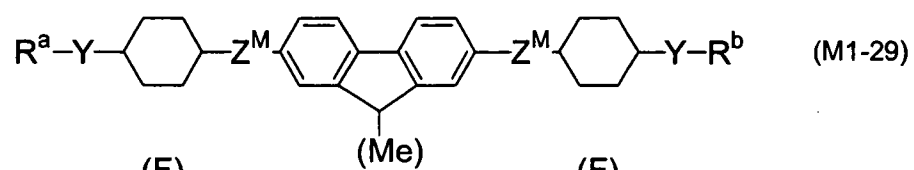


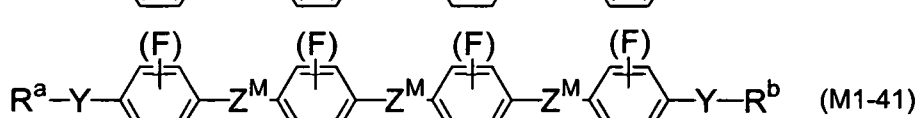
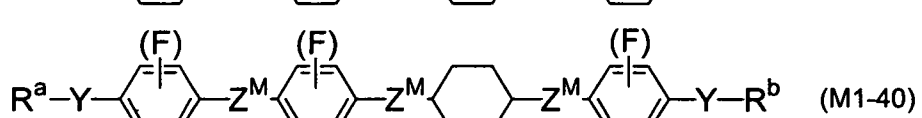
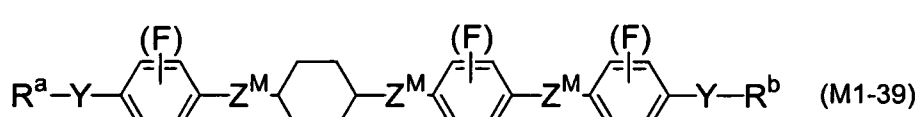
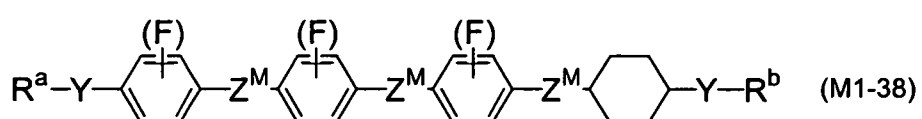
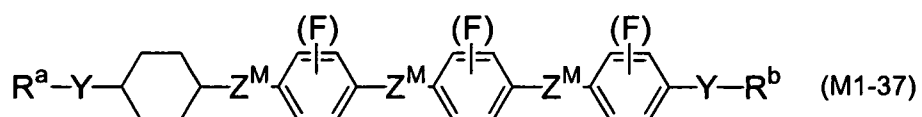
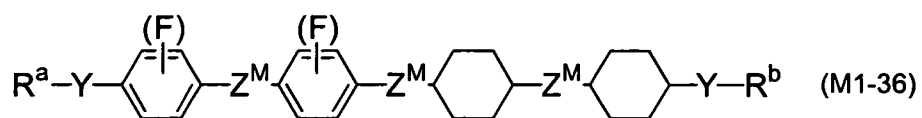
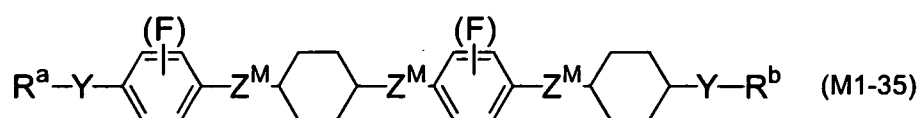
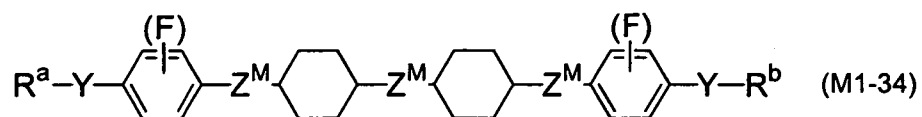




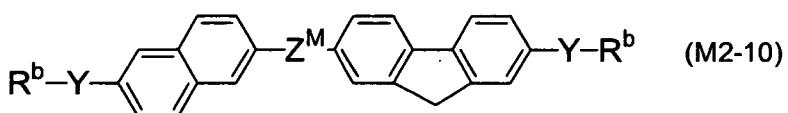
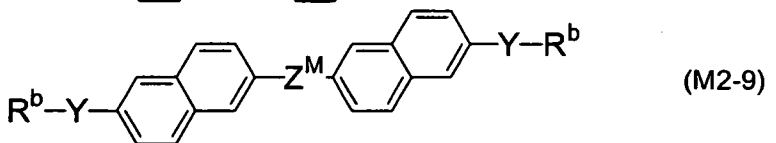
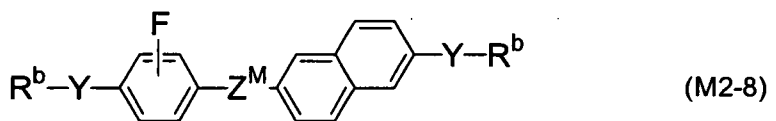
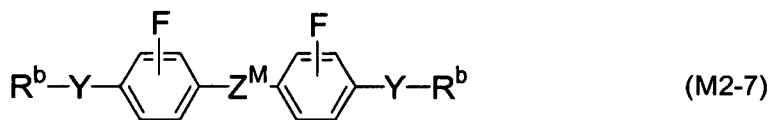
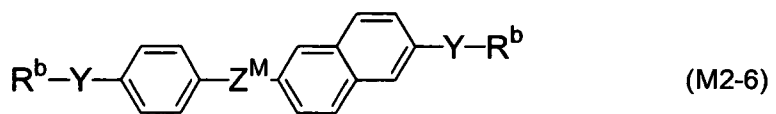
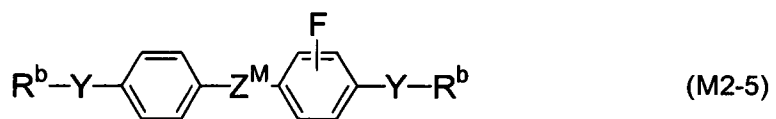
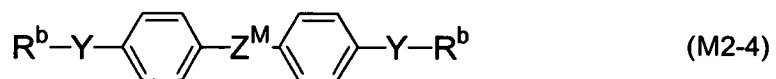
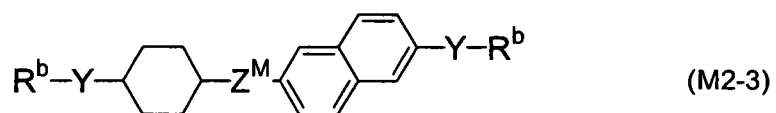
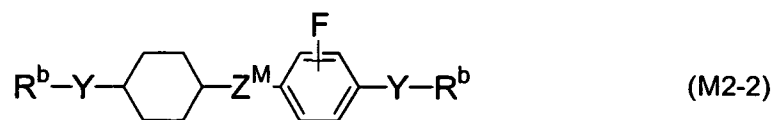
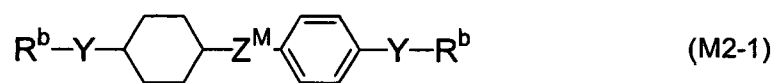


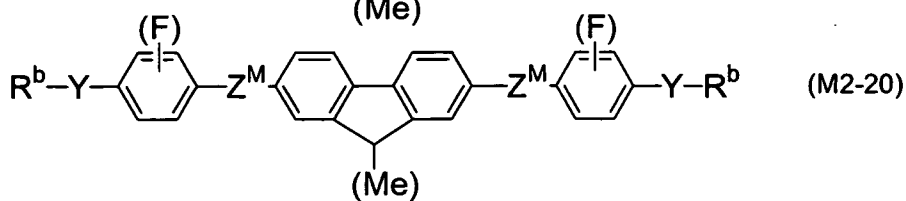
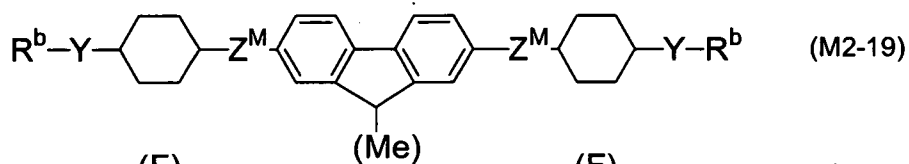
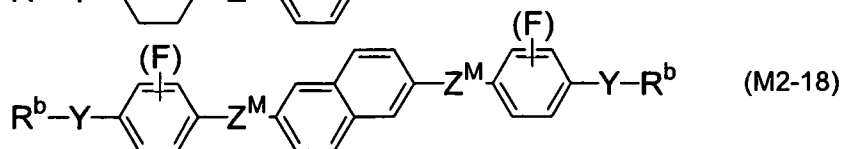
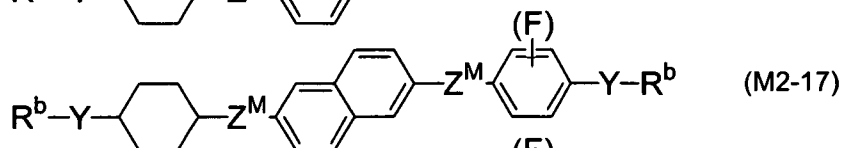
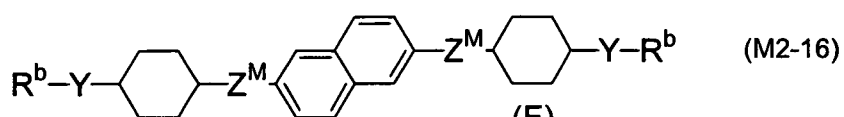
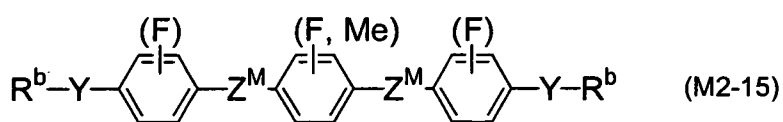
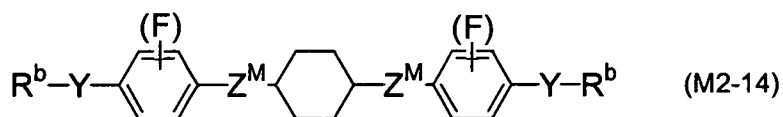
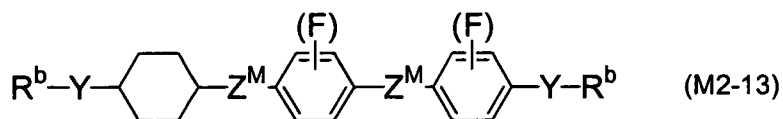
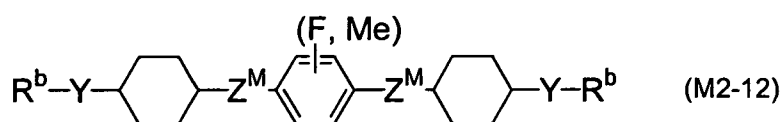
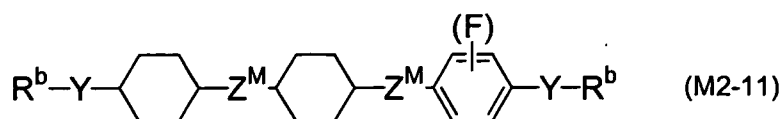
30834pif

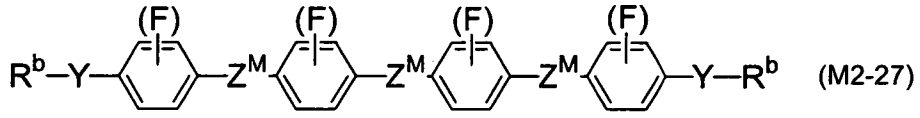
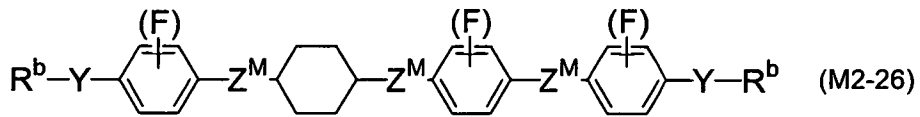
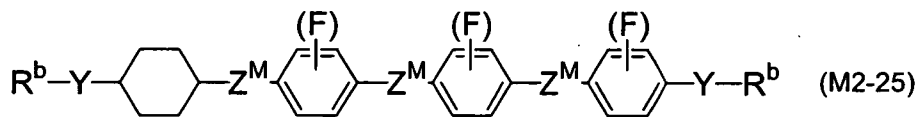
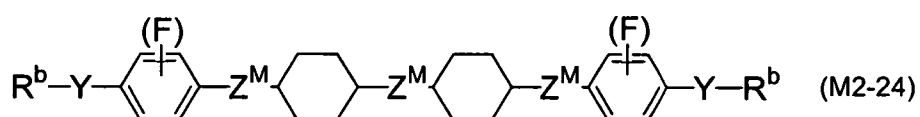
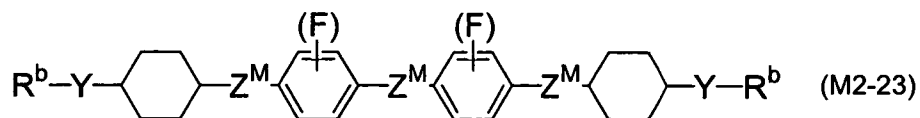
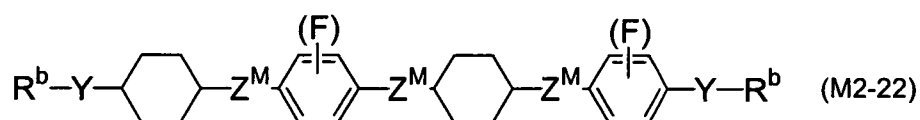
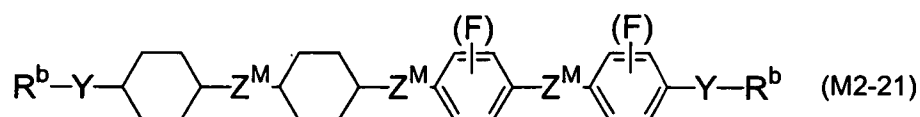




30834pif



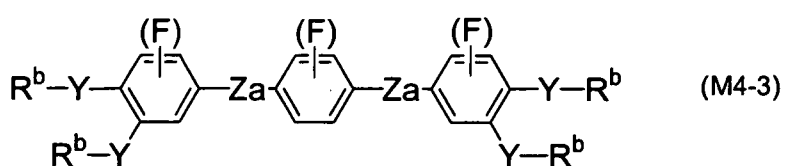
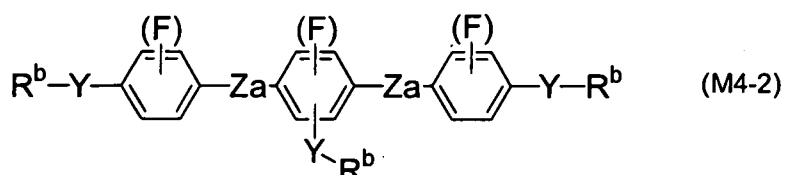
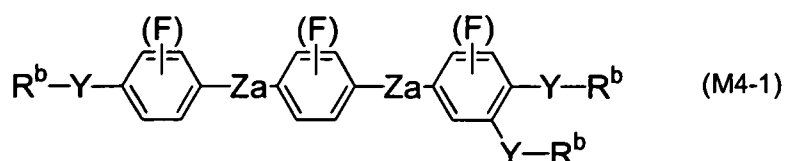




視需要可使用上述不具有液晶原基部位的單體、具有液晶原基部位的單體 (M1)、及 (M2) 以外的聚合性化合物。

為了使本發明的高分子/液晶複合材料的光學等向性最佳化，亦可使用具有液晶原基部位且具有三個或三個以上的聚合性官能基的單體。具有液晶原基部位且具有三個或三個以上的聚合性官能基的單體可較好地使用公知的化合物，例如 (M4-1) ~ (M4-3)，更具體的例子可列舉日本專利特開 2000-327632 號、日本專利特開 2004-182949 號、日本專利特開 2004-59772 號中所記載的化合物。其中，(M4-1) ~ (M4-3) 中， R^b 、 Za 、 Y 及 (F) 表示與上

述相同的含義。



5-1-2 不具有液晶原基部位且具有聚合性官能基的單體

不具有液晶原基部位且具有聚合性官能基的單體，例如有碳數為 1~30 的直鏈或支鏈丙烯酸酯、碳數為 1~30 的直鏈或支鏈二丙烯酸酯；具有三個或三個以上的聚合性官能基的單體，可列舉甘油-丙氧基化物（1PO/OH）三丙烯酸酯、季戊四醇-丙氧基化物-三丙烯酸酯、季戊四醇-三丙烯酸酯、三羥甲基丙烷-乙氧基化物-三丙烯酸酯、三羥甲基丙烷-丙氧基化物-三丙烯酸酯、三羥甲基丙烷-三丙烯酸酯、二(三羥甲基丙烷)四丙烯酸酯、季戊四醇-四丙烯酸酯、二(季戊四醇)五丙烯酸酯、二(季戊四醇)六丙烯酸酯、三羥甲基丙烷-三丙烯酸酯等，但並不限定於該等。

5-1-3 聚合起始劑

製造構成本發明的複合材料的高分子化合物時的聚

合反應並無特別限定，例如可進行光自由基聚合、熱自由基聚合、光陽離子聚合等。

可用於光自由基聚合的光自由基聚合起始劑的例子有：DAROCUR（註冊商標）1173 及 4265（均為商品名，汽巴精化（股份）），IRGACURE（註冊商標）184、369、500、651、784、819、907、1300、1700、1800、1850 及 2959（均為商品名，汽巴精化（股份））等。

可用於熱自由基聚合的利用熱的自由基聚合的較好的起始劑的例子有：過氧化苯甲醯、過氧化二碳酸二異丙酯、過氧化(2-乙基己酸)第三丁酯、過氧化特戊酸第三丁酯、過氧化二異丁酸第三丁酯、過氧化月桂醯、2,2'-偶氮雙異丁酸二甲酯（MAIB）、過氧化二第三丁酯（DTBPO）、偶氮雙異丁腈（AIBN）、偶氮雙環己甲腈（ACN）等。

可用於光陽離子聚合的光陽離子聚合起始劑可列舉：二芳基鎰鹽（以下稱為「DAS」）、三芳基鎰鹽（以下稱為「TAS」）等。

DAS 可列舉：四氟硼酸二苯基鎰鎗鹽、六氟磷酸二苯基鎰鎗鹽、六氟砷酸二苯基鎰鎗鹽、三氟甲磺酸二苯基鎰鎗鹽、三氟乙酸二苯基鎰鎗鹽、對甲苯磺酸二苯基鎰鎗鹽、四(五氟苯基)硼酸二苯基鎰鎗鹽、四氟硼酸 4-甲氧基苯基鎰鎗鹽、六氟磷酸 4-甲氧基苯基鎰鎗鹽、六氟砷酸 4-甲氧基苯基鎰鎗鹽、三氟甲磺酸 4-甲氧基苯基鎰鎗鹽、三氟乙酸 4-甲氧基苯基鎰鎗鹽、對甲苯磺酸 4-甲氧基苯基鎰鎗鹽等。

亦可向 DAS 中添加噻噸酮、酚噻嗪、氯噻噸酮、氧雜蒽酮、蒽、二苯基蒽、紅螢烯等光敏劑來使其高靈敏度化。

TAS 可列舉：四氟硼酸三苯基銻鎔鹽、六氟磷酸三苯基銻鎔鹽、六氟砷酸三苯基銻鎔鹽、三氟甲磺酸三苯基銻鎔鹽、三氟乙酸三苯基銻鎔鹽、對甲苯磺酸三苯基銻鎔鹽、四(五氟苯基)硼酸三苯基銻鎔鹽、四氟硼酸 4-甲氧基苯基二苯基銻鎔鹽、六氟磷酸 4-甲氧基苯基二苯基銻鎔鹽、六氟砷酸 4-甲氧基苯基二苯基銻鎔鹽、三氟甲磺酸 4-甲氧基苯基二苯基銻鎔鹽、三氟乙酸 4-甲氧基苯基二苯基銻鎔鹽、對甲苯磺酸 4-甲氧基苯基二苯基銻鎔鹽等。

光陽離子聚合起始劑的具體的商品名的例子有：Cyracure（註冊商標）UVI-6990、Cyracure UVI-6974、Cyracure UVI-6992（均為商品名，UCC（股份）），Adeka Optomer SP-150、SP-152、SP-170、SP-172（均為商品名，ADEKA（股份）），Rhodorsil Photoinitiator 2074（商品名，RHODIA JAPAN（股份）），IRGACURE（註冊商標）250（商品名，汽巴精化（股份）），UV-9380C（商品名，GE TOSHIBA SILICONES（股份））等。

5-1-4 硬化劑等

於構成本發明的複合材料的高分子化合物的製造中，除上述單體等及聚合起始劑以外，進而亦可添加一種或者兩種或兩種以上的其他較好的成分，例如硬化劑、觸媒、穩定劑等。

硬化劑可使用通常用作環氧樹脂的硬化劑的先前公知的潛在性硬化劑。潛在性環氧樹脂用硬化劑可列舉：胺系硬化劑、酚醛清漆樹脂系硬化劑、咪唑系硬化劑、酸酐系硬化劑等。作為胺系硬化劑的例，可列舉二乙三胺、三乙四胺、四乙五胺、間二甲苯二胺、三甲基六亞甲基二胺、2-甲基六亞甲基二胺、二乙胺基丙基胺等脂肪族聚胺，異佛爾酮二胺、1,3-雙胺基甲基環己烷、雙(4-胺基環己基)甲烷、降冰片烯二胺、1,2-二胺基環己烷、Laromin 等脂環式聚胺，二胺基二苯基甲烷、二胺基二苯基乙烷、間苯二胺等芳香族聚胺等。

酚醛清漆樹脂系硬化劑的例子可列舉：苯酚酚醛清漆樹脂、雙酚酚醛清漆樹脂等。作為咪唑系硬化劑，可列舉：2-甲基咪唑、2-乙基己基咪唑、2-苯基咪唑、偏苯三酸 1-氰乙基-2-苯基咪唑鎘鹽等。

酸酐系硬化劑的例子可列舉：四氫鄰苯二甲酸酐、六氫鄰苯二甲酸酐、甲基四氫鄰苯二甲酸酐、甲基六氫鄰苯二甲酸酐、甲基環己烯四羧酸二酐、鄰苯二甲酸酐、苯偏三酸酐、均苯四甲酸二酐、二苯甲酮四羧酸二酐等。

另外，進而亦可使用用於促進具有縮水甘油基、環氧基、氧雜環丁基的聚合性化合物與硬化劑的硬化反應的硬化加速劑。硬化加速劑例如可列舉：苄基二甲基胺、三(二甲基胺基甲基)苯酚、二甲基環己基胺等三級胺類，1-氰乙基-2-乙基-4-甲基咪唑、2-乙基-4-甲基咪唑等咪唑類，三苯基磷等有機磷系化合物，溴化四苯基磷等四級磷鹽類，1,8-

二氮雙環[5.4.0]十一烯-7 等或其有機酸鹽等二氮雙環烯類，溴化四乙基銨、溴化四丁基銨等四級銨鹽類，三氟化硼、三苯基硼酸鹽等硼化合物等。該等硬化加速劑可單獨使用、或者將兩種或兩種以上混合使用。

另外，例如為了防止儲藏中產生不期望的聚合，較好的是添加穩定劑。穩定劑可使用從業者熟知的所有化合物。穩定劑的代表例可列舉：4-乙氧基苯酚、對苯二酚、二丁基羥基甲苯（Butylated hydroxytoluene，BHT）等。

5-2 液晶組成物等的含有率

本發明的高分子/液晶複合材料中的液晶組成物的含有率若在複合材料可表現出光學等向性的液晶相的範圍內，則較好的是儘可能高的含有率。其原因在於：液晶組成物的含有率越高，本發明的複合材料的電控雙折射值越大。

本發明的高分子/液晶複合材料中，液晶組成物的含有率相對於複合材料，較好的是 60 wt%~99 wt%，更好的是 60 wt%~95 wt%，特別好的是 65 wt%~95 wt%。高分子化合物的含有率相對於複合材料，較好的是 1 wt%~40 wt%，更好的是 5 wt%~40 wt%，特別好的是 5 wt%~35 wt%。

5-3 其他成分

在無損本發明的效果的範圍內，本發明的高分子/液晶複合材料亦可含有例如二色性色素、光致變色化合物。

以下，藉由實施例對本發明進行更詳細的說明，但本

發明並不受該等實施例限制。此外，只要預先無特別說明，則「%」表示「wt%」。

6 光學元件

本發明的第 6 型態是含有液晶組成物或高分子/液晶複合材料（以下，有時將本發明的液晶組成物及高分子/液晶複合材料總稱為液晶媒體）的以光學等向性的液晶相驅動的光學元件。

未施加電場時液晶媒體具有光學等向性，但若施加電場，則液晶媒體產生光學異向性，且藉由電場而可能形成光調變。

作為液晶顯示元件的結構例，如圖 1 所示，可列舉梳狀電極基板的電極為自左側伸出的電極 1 與自右側伸出的電極 2 交替配置的結構。當電極 1 與電極 2 之間存在電位差時，於如圖 1 所示的梳狀電極基板上，可提供存在上方向與下方向兩個方向的電場的狀態。

[實施例]

由於所獲得的化合物是利用由 ^1H -NMR 分析所獲得的核磁共振光譜、由氣相層析法（GC）分析所獲得的氣相層析圖等而進行鑑定，因此首先對分析方法加以說明。

^1H -NMR 分析：測定裝置是使用 DRX-500（Bruker BioSpin（股份）公司製造）。測定是將實施例等中所製造的樣品溶解於 CDCl_3 等可溶解樣品的氘化溶劑中，並於室溫下以 500 MHz、累計次數為 24 次的條件來進行。此外，在所獲得的核磁共振光譜的說明中，s 表示單峰（singlet），

d 表示雙峰 (doublet), t 表示三重峰 (triplet), q 表示四重峰 (quartet), m 表示多重峰 (multiplet)。又, 作為化學位移 δ 值的零點的標準物質, 是使用四甲基矽烷 (Tetramethylsilane, TMS)。

GC 分析: 測定裝置是使用島津製作所製造的 GC-14B 型氣相層析儀。管柱是使用島津製作所製造的毛細管柱 CBP1-M25-025 (長度為 25 m, 內徑為 0.22 mm, 膜厚為 0.25 μ m); 固定液相為二甲基聚矽氧烷; 無極性)。載氣是使用氦氣, 流量是調節為 1 ml/分。試樣氣化室的溫度設定為 300°C, 檢測器 (火焰離子偵測器 (Flame Ionization Detection, FID)) 部分的溫度設定為 300°C。

將試樣溶解於甲苯中, 以成為 1 wt% 的溶液的方式進行製備, 並將所獲得的溶液 1 μ l 注入至試樣氣化室內。

記錄器是使用島津製作所製造的 C-R6A 型 Chromatopac 或其同等產品。在所獲得的氣相層析圖中, 顯示有與成分化合物相對應的波峰的保持時間及波峰的面積值。

此外, 試樣的稀釋溶劑例如可使用氯仿、己烷。另外, 管柱可使用 Agilent Technologies Inc. 製造的毛細管柱 DB-1 (長度為 30 m, 內徑為 0.32 mm, 膜厚為 0.25 μ m)、Agilent Technologies Inc. 製造的 HP-1 (長度為 30 m, 內徑為 0.32 mm, 膜厚為 0.25 μ m)、Restek Corporation 製造的 Rtx-1 (長度為 30 m, 內徑為 0.32 mm, 膜厚為 0.25 μ m)、SGE International Pty.Ltd 製造的 BP-1 (長度為 30 m, 內徑為 0.32

mm，膜厚為 $0.25\ \mu\text{m}$ ）等。

氣相層析圖中的波峰的面積比相當於成分化合物的比率。通常，分析樣品的成分化合物的重量%與分析樣品的各波峰的面積%並不完全相同，但在本發明中，當使用上述管柱時，由於實質上校正係數（correction coefficient）為 1，因此分析樣品中的成分化合物的重量%與分析樣品中的各波峰的面積%大致相對應。其原因在於：成分的液晶化合物的校正係數無較大的差異。為了利用氣相層析圖更準確地求得液晶組成物中的液晶化合物的組成比，而使用氣相層析圖的內標準法（internal standard method）。利用氣相層析法同時測定準確稱量有規定量的各液晶化合物成分（被檢測成分）與成為標準的液晶化合物（標準物質），並預先計算出所獲得的被檢測成分的波峰與標準物質的波峰的面積比的相對強度。若使用各成分的波峰面積相對於標準物質的相對強度進行修正，則可由氣相層析分析更準確地求得液晶組成物中的液晶化合物的組成比。

液晶化合物等的物性值的測定試樣

測定液晶化合物的物性值的試樣，有以下兩種情況：將化合物本身作為試樣的情況、以及將化合物與母液晶混合來作為試樣的情形。

於使用將化合物與母液晶混合而成的試樣的後者時，是藉由以下的方法進行測定。首先，將所獲得的液晶化合物 15 wt%與母液晶 85 wt%混合來製作試樣。然後，依據基於下述的計算式的外推法，由所獲得的試樣的測定

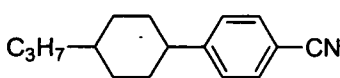
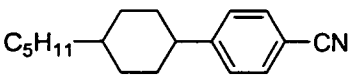
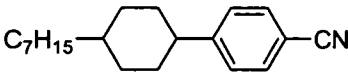
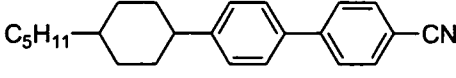
值計算出外推值。將該外推值作為該化合物的物性值。

〈外推值〉 = (100 × 〈試樣的測定值〉 - 〈母液晶的重量%〉 × 〈母液晶的測定值〉) / 〈液晶化合物的重量%〉

即便液晶化合物與母液晶的比率為該比率，當處於層列相或結晶在 25°C 下析出時，亦以 10 wt%：90 wt%、5 wt%：95 wt%、1 wt%：99 wt% 的順序改變液晶化合物與母液晶的比率，以處於層列相或結晶在 25°C 下不再析出的組成測定試樣的物性值，並依據上述式求得外推值，且將該外推值作為液晶化合物的物性值。

用於測定的母液晶有各種種類，例如母液晶 A 的組成 (wt%) 如下。

母液晶 A：

	24%
	36%
	25%
	15%

液晶化合物等的物性值的測定方法

物性值的測定是藉由下述方法來進行。該等測定方法多為日本電子機械工業會規格 (Standard of Electric Industries Association of Japan) EIAJ・ED-2521A 中所揭示

的方法、或對該等方法加以修改的方法。另外，用於測定的 TN 元件中未安裝 TFT。

測定值之中，將液晶化合物本身作為試樣時，將所獲得的值記作實驗資料。將液晶化合物與母液晶的混合物用作為試樣時，將藉由外推法所獲得的值記作實驗資料。

相結構及相轉變溫度 ($^{\circ}\text{C}$)：藉由以下 (1) 及 (2) 的方法進行測定。

(1) 將化合物置於具備偏光顯微鏡的熔點測定裝置的加熱板 (Mettler 公司 FP-52 型高溫載台) 上，以 $3^{\circ}\text{C}/\text{分}$ 的速度一面加熱一面利用偏光顯微鏡觀察相狀態及其變化，而確定液晶相的種類。

(2) 使用 PerkinElmer 公司製造的掃描量熱儀 DSC-7 系統或 Diamond DSC 系統，以 $3^{\circ}\text{C}/\text{分}$ 的速度升降溫，並藉由外推求得伴隨試樣的相變化的吸熱波峰或發熱波峰的起始點 (on set)，從而確定相轉變溫度。

以下，以 K 表示結晶，進一步區分結晶時，分別以 K_1 或 K_2 來表示。另外，以 Sm 表示層列相，以 N 表示向列相。以 I 表示液體 (等向性)。層列相中，區分層列 B 相或層列 A 相時，分別以 SmB 或 SmA 來表示。BP 表示藍相或光學等向性的液晶相。兩相的共存狀態有時以 $(N^* + I)$ 、 $(N^* + BP)$ 的形式來表述。具體而言， $(N^* + I)$ 表示非液晶等向相與手性向列相共存的相， $(N^* + BP)$ 表示 BP 相或光學等向性的液晶相與手性向列相共存的相。Un 表示非光學等向性的未確認的相。作為相轉變溫度的表述

方法，例如「K 50.0 N 100.0 I」是表示由結晶轉變為向列相的相轉變溫度 (KN) 為 50.0°C，由向列相轉變為液體的相轉變溫度 (NI) 為 100.0°C。其他表述方法亦相同。

向列相的上限溫度 (T_{NI} : °C) : 將試樣 (液晶化合物與母液晶的混合物) 置於具備偏光顯微鏡的熔點測定裝置的加熱板 (Mettler 公司 FP-52 型高溫載台) 上，以 1°C/分的速度一面加熱一面利用偏光顯微鏡進行觀察。將試樣的一部分由向列相轉變成等向性液體時的溫度作為向列相的上限溫度。以下，有時將向列相的上限溫度簡稱為「上限溫度」。

低溫相容性：以使液晶化合物的量達到 20 wt%、15 wt%、10 wt%、5 wt%、3 wt%及 1 wt%的方式混合母液晶與液晶化合物來製作試樣，並將試樣裝入玻璃瓶中。將該玻璃瓶在 -10°C 或 -20°C 的冷凍器中保管規定時間後，觀察結晶或層列相是否析出。

黏度 (η ; 於 20°C 下測定 ; mPa · S) : 使用 E 型旋轉黏度計測定液晶化合物與母液晶的混合物的黏度。

折射率異向性 (Δn) : 測定是在 25°C 的溫度下，使用波長為 589 nm 的光，並利用接目鏡上安裝有偏光板的阿貝折射計來進行。沿一個方向摩擦主稜鏡的表面後，將試樣 (液晶化合物與母液晶的混合物) 滴加在主稜鏡上。當偏光方向與摩擦方向平行時，測定折射率 ($n_{\parallel}$)。當偏光方向與摩擦方向垂直時，測定折射率 ($n_{\perp}$)。由式 $\Delta n = n_{\parallel} - n_{\perp}$ 計算出折射率異向性 (Δn) 的值。

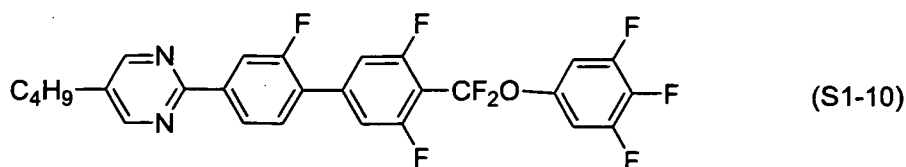
介電異向性 ($\Delta \varepsilon$: 在 25°C 下進行測定) : 將試樣 (液晶化合物與母液晶的混合物) 裝入兩片玻璃基板的間隔 (間隙) 約為 9 μm 且扭轉角為 80 度的液晶胞中。對該液晶胞施加 20 伏的電壓, 測定液晶分子的長軸方向上的介電常數 ($\varepsilon_{\parallel}$)。施加 0.5 伏的電壓, 測定液晶分子的短軸方向上的介電常數 ($\varepsilon_{\perp}$)。由式 $\Delta \varepsilon = \varepsilon_{\parallel} - \varepsilon_{\perp}$ 計算出介電異向性的值。

間距 (P : 在 25°C 下進行測定, nm)

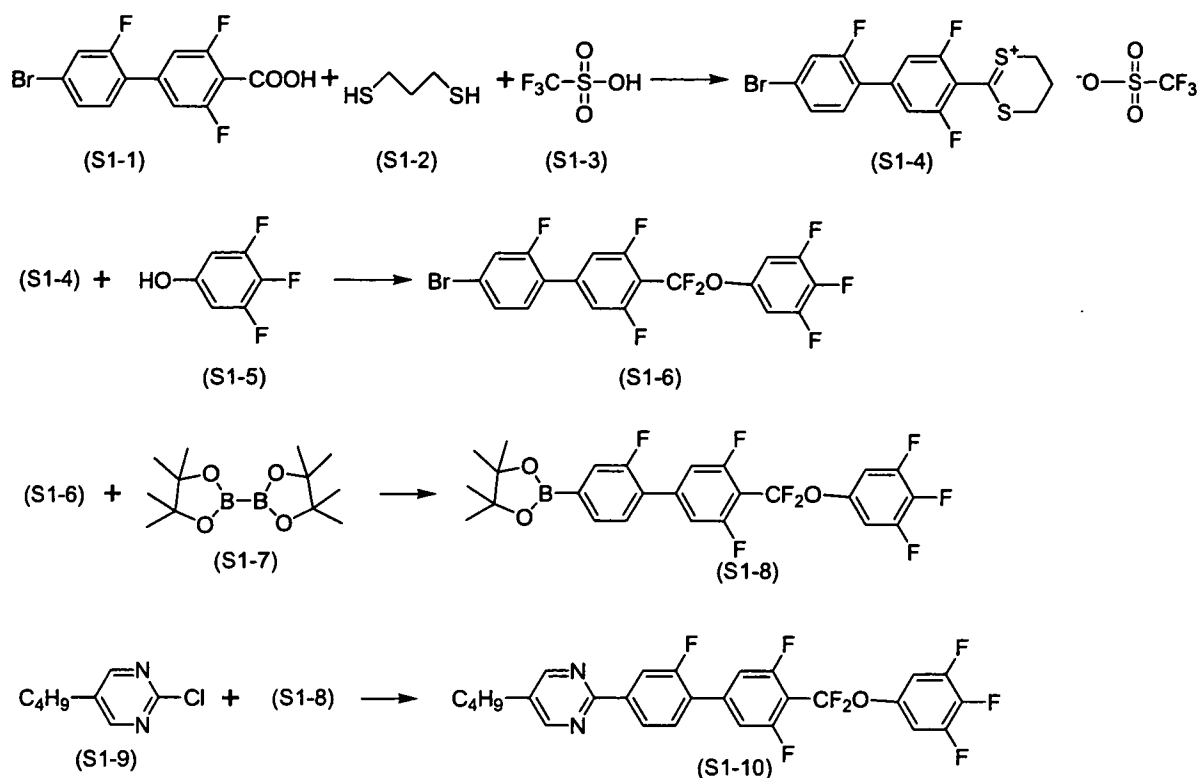
利用選擇反射測定間距長 (液晶便覽第 196 頁 2000 年發行, 丸善)。關於選擇反射波長 λ , 關係式 $\langle n \rangle p / \lambda = 1$ 成立。此處, $\langle n \rangle$ 表示平均折射率, 其可由下式求得。 $\langle n \rangle = \{(n_{\parallel}^2 + n_{\perp}^2) / 2\}^{1/2}$ 。使用顯微分光光度計 (日本電子 (股份), 商品名 MSV-350) 測定選擇反射波長。用所獲得的反射波長除以平均折射率, 藉此求得間距。在光學活性化合物濃度較低的區域中, 在波長比可見光更長的區域中具有反射波長的膽固醇型液晶的間距與光學活性化合物的濃度的倒數成正比, 因此可在數處測定在可見光區域中具有選擇反射波長的液晶的間距長, 並利用直線外推法求得間距。「光學活性化合物」相當於本發明中的手性劑。

(合成例 1)

式 (S1-10) 的合成



合成流程示於下圖。



化合物 (S1-4) 的合成

將 4.0 g 的 (S1-1) 與 20 ml 的甲苯/異辛烷=1/1 的混合溶劑裝入反應器內，於其中滴加 1.43 g 的 1,3-丙二硫醇 (S1-2)，並攪拌 30 分鐘。將反應液加溫至 60℃，並滴加 3.99 g 的三氟甲磺酸 (S1-3)，於 60℃ 下攪拌 1 小時，並於 90℃ 下攪拌 2 小時。冷卻至室溫，在減壓下蒸餾去除溶劑，添加第三丁基甲基醚並進行過濾。藉由將所獲得的固體成分乾燥而獲得 4.30 g 的化合物 (S1-4)。

化合物 (S1-6) 的合成

將 1.38 g 的 3,4,5-三氟苯酚 (S1-5)、1.02 g 的三乙胺、20 ml 的二氯甲烷裝入氮氣環境下的反應器內，並冷卻至 -70°C 。滴加 4.30 g 的 (S1-4) 與 20 ml 的二氯甲烷的混合物，並攪拌 1 小時。滴加 2.78 g 的三乙胺三氟化氫，並攪拌 30 分鐘，進而滴加 6.22 g 的溴並攪拌 1 小時。緩慢加溫至 0°C ，並將反應液緩慢加入至 100 ml 的水中。於混合物中緩緩加入碳酸氫鈉，將水相調節為中性，並對有機相進行水洗，利用硫酸鈉進行乾燥。在減壓下蒸餾去除溶劑，將庚烷作為展開溶劑並利用矽膠管柱層析法來精製殘留成分，而獲得 2.10 g 的 (S1-6)。由 (S1-1) 獲得 (S1-6) 的產率為 36.0%。

化合物 (S1-8) 的合成

將 1.70 g 的 (S1-6)、1.07 g 的 (S1-7)、1.03 g 的乙酸鉀、0.061 g 的四(三苯基膦)鈀、20 ml 的二氧陸園裝入氮氣環境下的反應器內，在 80°C 下攪拌 2 小時。冷卻至室溫後，向反應液中添加 50 ml 的甲苯，對有機相進行水洗，利用硫酸鈉進行乾燥，再在減壓下蒸餾去除溶劑。將甲苯/乙酸乙酯 = 10/1 的混合溶劑作為展開溶劑，利用矽膠管柱層析法來精製殘留成分，在減壓下進行乾燥而獲得約 2 g 的 (S1-8)。

化合物 (S1-10) 的合成

將約 2 g 的化合物 (S1-8)、0.65 g 的化合物 (S1-9)、1.60 g 的磷酸三鉀、0.04 g 的四(三苯基膦)鈀、30 ml 的 Sorumix 裝入氮氣環境下的反應器內，在 70°C 下攪拌 2 小

時。冷卻至室溫後，向反應液中添加 50 ml 的甲苯，對有機相進行水洗，利用硫酸鈉進行乾燥，並在減壓下蒸餾去除溶劑。將庚烷/甲苯=1/1 的混合溶劑作為展開溶劑，利用矽膠管柱層析法來精製殘留成分，在減壓下進行乾燥，利用庚烷/乙醇=1/1 的混合溶劑對殘留成分進行再結晶，而獲得 1.02 g 的 (S1-10)。由 (S1-6) 獲得 (S1-10) 的產率為 54.3%。

所獲得的化合物 (S1-10) 的相轉變溫度如下。

相轉變溫度 (°C) : K 77.1 SmA 116.7 N 140.2 I

$^1\text{H-NMR}$ 分析的化學位移 δ (ppm) 如下，所獲得的化合物可鑑定為 (S1-10)。此外，測定溶劑為 CDCl_3 。化學位移 δ (ppm): 8.66 (s, 2H), 8.31 (ddd, 2H), 7.54 (t, 1H), 7.29 (d, 2H), 7.00-6.98 (m, 2H), 2.67 (t, 2H), 1.69-1.64 (m, 2H), 1.44-1.40 (m, 2H), 0.97 (t, 3H)。

液晶化合物 (S1-10) 的物性

將上述記載為母液晶 A 的四種化合物混合，而製備具有向列相的母液晶 A。該母液晶 A 的物性如下。

上限溫度 (T_{NI}) = 71.7°C，介電異向性 ($\Delta \epsilon$) = 11.0，折射率異向性 (Δn) = 0.137。

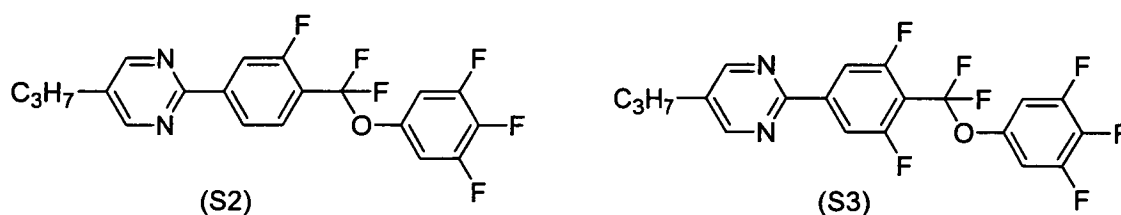
製備包含 85 wt% 的母液晶 A 與 15 wt% 的實施例 1 中所獲得的 (S1-10) 的液晶組成物 B。測定所獲得的液晶組成物 B 的物性值，藉由外推測定值而計算出液晶化合物 (S1-10) 的物性的外推值。該外推值如下。

上限溫度 (T_{NI}) = 102.4°C，介電異向性 ($\Delta \epsilon$) =

50.3，折射率異向性 (Δn) = 0.197。

由該等結果可知：液晶化合物 (S1-10) 是透明點較高，與其他液晶化合物的相容性優異，且介電異向性 ($\Delta \epsilon$)、折射率異向性 (Δn) 較大的化合物。

依據上述合成例 1 的方法，合成化合物 (S2)、(S3)。



所獲得的化合物 (S2) 的相轉變溫度如下。

相轉變溫度 ($^{\circ}\text{C}$): K 56.6 I

液晶化合物 (S2) 的物性

製備包含 85 wt% 的母液晶 A 與 15 wt% 的 (S2) 的液晶組成物 C。測定所獲得的液晶組成物 C 的物性值，藉由外推測定值而計算出液晶化合物 (S2) 的物性的外推值。該外推值如下。

上限溫度 (T_{NI}) = 34.4°C ，介電異向性 ($\Delta \epsilon$) = 40.4，
折射率異向性 (Δn) = 0.137。

由該等結果可知：液晶化合物 (S2) 是與其他液晶化合物的相容性優異，且介電異向性 ($\Delta \epsilon$)、折射率異向性 (Δn) 較大的化合物。

所獲得的化合物 (S3) 的相轉變溫度如下。

相轉變溫度 ($^{\circ}\text{C}$): K 53.6 I

液晶化合物 (S3) 的物性

製備包含 85 wt% 的母液晶 A 與 15 wt% 的 (S3) 的液晶組成物 D。測定所獲得的液晶組成物 D 的物性值，藉由外推測定值而計算出液晶化合物 (S3) 的物性的外推值。該外推值如下。

上限溫度 (T_{NI}) = 10.4°C ，介電異向性 ($\Delta \epsilon$) = 43.7，折射率異向性 (Δn) = 0.124。

由該等結果可知：液晶化合物 (S3) 是與其他液晶化合物的相容性優異，且介電異向性 ($\Delta \epsilon$)、折射率異向性 (Δn) 較大的化合物。

(本發明的組成物)

本發明中，液晶組成物的特性值的測定可依據下述方法來進行。該等方法多為日本電子機械工業會規格 (Standard of Electric Industries Association of Japan) EIAJ · ED-2521A 中所揭示的方法或對該等方法加以修改的方法。用於測定的 TN 元件中未安裝 TFT。

向列相的上限溫度 ($NI: ^{\circ}\text{C}$)：將試樣置於具備偏光顯微鏡的熔點測定裝置的加熱板上，以 $1^{\circ}\text{C}/\text{分}$ 的速度進行加熱。測定試樣的一部分由向列相轉變成等向性液體時的溫度。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 ($T_C: ^{\circ}\text{C}$)：將具有向列相的試樣在 0°C 、 -10°C 、 -20°C 、 -30°C 及 -40°C 的冷凍器中保管 10 日後，對液晶相進行觀察。例如當試樣在 -20°C 下為向列相，而在 -30°C 下變成結晶 (或層列相) 時，將 T_C

記作 $\leq -20^{\circ}\text{C}$ 。有時將向列相的下限溫度簡稱為「下限溫度」。

光學等向性的液晶相的轉變溫度：將試樣置於具備偏光顯微鏡的熔點測定裝置的加熱板上，在正交偏光的狀態下，首先將溫度升至試樣變成非液晶等向相的溫度後，以 $1^{\circ}\text{C}/\text{分}$ 的速度降溫，使手性向列相或光學等向性的液晶相完全出現。測定該降溫過程中的相轉變的溫度，接著以 $1^{\circ}\text{C}/\text{分}$ 的速度升溫，並測定該升溫過程中的相轉變的溫度。本發明中，只要預先無特別說明，則將升溫過程中的相轉變的溫度作為相轉變溫度。在光學等向性的液晶相下，當在正交偏光下藉由暗視野難以判別相轉變溫度時，是將偏光板自正交偏光的狀態移動 $1^{\circ}\sim 10^{\circ}$ 來測定相轉變溫度。

黏度 (η ：在 20°C 下進行測定， $\text{mPa}\cdot\text{S}$)：測定是使用 E 型旋轉黏度計。

旋轉黏度 (γ_1 ：在 25°C 下進行測定， $\text{mPa}\cdot\text{S}$)：

1) 介電異向性為正的試樣：依據 M. Imai et al., Molecular Crystals and Liquid Crystals, Vol. 259, 37 (1995) 中所揭示的方法進行測定。將試樣裝入扭轉角為 0° ，而且兩片玻璃基板的間隔（液晶胞間隙）為 $5\ \mu\text{m}$ 的 TN 元件中。於 16 伏至 19.5 伏的範圍內，以每隔 0.5 伏的方式分階段地對 TN 元件施加電壓。未施加電壓 0.2 秒後，以僅一個矩形波（矩形脈波：0.2 秒）與未施加電壓（2 秒）的條件反覆施加電壓。測定藉由施加電壓所產生的暫態電流（transient current）的峰值電流（peak current）與峰值時

間 (peak time)。由該等測定值與 M. Imai 等人的論文第 40 頁的計算式 (8)，計算出旋轉黏度的值。該計算所需的介電異向性的值是採用該旋轉黏度的測定中所使用的元件，以下述介電異向性的測定方法求得。

2) 介電異向性為負的試樣：依據 M. Imai et al., *Molecular Crystals and Liquid Crystals*, Vol. 259, 37 (1995) 中所揭示的方法進行測定。將試樣裝入兩片玻璃基板的間隔 (液晶胞間隙) 為 $20\ \mu\text{m}$ 的 VA 元件中。在 30 伏至 50 伏的範圍內，以每隔 1 伏的方式分階段地對該元件施加電壓。未施加電壓 0.2 秒後，以僅一個矩形波 (矩形脈波：0.2 秒) 與未施加電壓 (2 秒) 的條件反覆施加電壓。測定藉由施加電壓所產生的暫態電流 (transient current) 的峰值電流 (peak current) 與峰值時間 (peak time)。由該等測定值與 M. Imai 等人的論文第 40 頁的計算式 (8)，計算出旋轉黏度的值。該計算所必需的介電異向性的值是使用下述介電異向性中所測得的值。

折射率異向性 (Δn ：在 25°C 下進行測定)：使用波長為 589 nm 的光，並利用接目鏡上安裝有偏光板的阿貝折射計來進行測定。沿一個方向摩擦主稜鏡的表面後，將試樣滴加至主稜鏡上。當偏光方向與摩擦方向平行時測定折射率 ($n_{\parallel}$)。當偏光方向與摩擦方向垂直時測定折射率 ($n_{\perp}$)。由式 $\Delta n = n_{\parallel} - n_{\perp}$ 計算出折射率異向性的值。當試樣為組成物時，利用該方法測定折射率異向性。當試樣為化合物時，將化合物與適當的組成物混合後測定折射率異

向性。化合物的折射率異向性的值為外推值。

介電異向性 ($\Delta \epsilon$: 在 25°C 下進行測定) : 當試樣為化合物時, 將化合物與適當的組成物混合後測定介電異向性。化合物的介電異向性的值為外推值。

1) 介電異向性為正的組成物 : 將試樣裝入兩片玻璃基板的間隔 (間隙) 約為 9 μm 且扭轉角為 80 度的液晶胞中。對該液晶胞施加 20 伏的電壓, 測定液晶分子的長軸方向上的介電常數 ($\epsilon_{\parallel}$)。施加 0.5 伏的電壓, 測定液晶分子的短軸方向上的介電常數 ($\epsilon_{\perp}$)。由式 $\Delta \epsilon = \epsilon_{\parallel} - \epsilon_{\perp}$ 計算出介電異向性的值。

2) 介電異向性為負的組成物 : 將試樣裝入處理成垂直配向的液晶胞中, 施加 0.5 伏的電壓並測定介電常數 ($\epsilon_{\parallel}$)。將試樣裝入處理成水平配向的液晶胞中, 施加 0.5 伏的電壓並測定介電常數 ($\epsilon_{\perp}$)。由式 $\Delta \epsilon = \epsilon_{\parallel} - \epsilon_{\perp}$ 計算出介電異向性的值。

臨界電壓 (V_{th} : 於 25°C 下進行測定, V) : 當試樣為化合物時, 將化合物與適當的組成物混合後測定臨界電壓。化合物的臨界電壓的值為外推值。

1) 介電異向性為正的組成物 : 將試樣裝入兩片玻璃基板的間隔 (間隙) 為 $(0.5/\Delta n)$ μm 且扭轉角為 80 度的常態白色模式 (normally white mode) 的液晶顯示元件中。 Δn 為以上述方法所測定的折射率異向性的值。對該元件施加頻率為 32 Hz 的矩形波。提昇矩形波的電壓, 測定通過元件的光的透射率達到 90% 時的電壓值。

2) 介電異向性為負的組成物：將試樣裝入兩片玻璃基板的間隔（間隙）約為 $9\ \mu\text{m}$ 且處理成垂直配向的常態黑色模式（normally black mode）的液晶顯示元件中。對該元件施加頻率為 32 Hz 的矩形波。提昇矩形波的電壓，測定通過元件的光的透射率達到 10% 時的電壓值。

電壓保持率（VHR：於 25°C 下測定，%）：用於測定的 TN 元件具有聚醯亞胺配向膜，而且兩片玻璃基板的間隔（液晶胞間隙）為 $6\ \mu\text{m}$ 。該元件於裝入試樣後是利用藉由紫外線聚合的接著劑進行密閉。對該 TN 元件施加脈衝電壓（5 V，60 微秒）來進行充電。利用高速電壓計於 16.7 毫秒間測定衰減的電壓，並求得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 的百分比。

螺旋間距（在 20°C 下進行測定， μm ）：測定螺旋間距時是使用 Grandjean-Cano 的楔形盒（wedge cell）法。將試樣注入 Grandjean-Cano 的楔形盒中，測定自楔形盒所觀察到的向錯線（disclination line）的間隔（a：單位為 μm ）。由式 $P = 2 \cdot a \cdot \tan \theta$ 計算出螺旋間距（P）。 θ 為楔形盒中的兩片玻璃板之間的角度。

或者使用選擇反射測定間距長（液晶便覽第 196 頁（2000 年發行），丸善）。關於選擇反射波長 λ ，關係式 $\langle n \rangle p / \lambda = 1$ 成立。此處， $\langle n \rangle$ 表示平均折射率，其可由下式求得。 $\langle n \rangle = \{(n_{\parallel}^2 + n_{\perp}^2) / 2\}^{1/2}$ 。使用顯微分光光度計（日本電子（股份），商品名 MSV-350）測定選擇反射波長。

用所獲得的反射波長除以平均折射率，藉此求得間距。

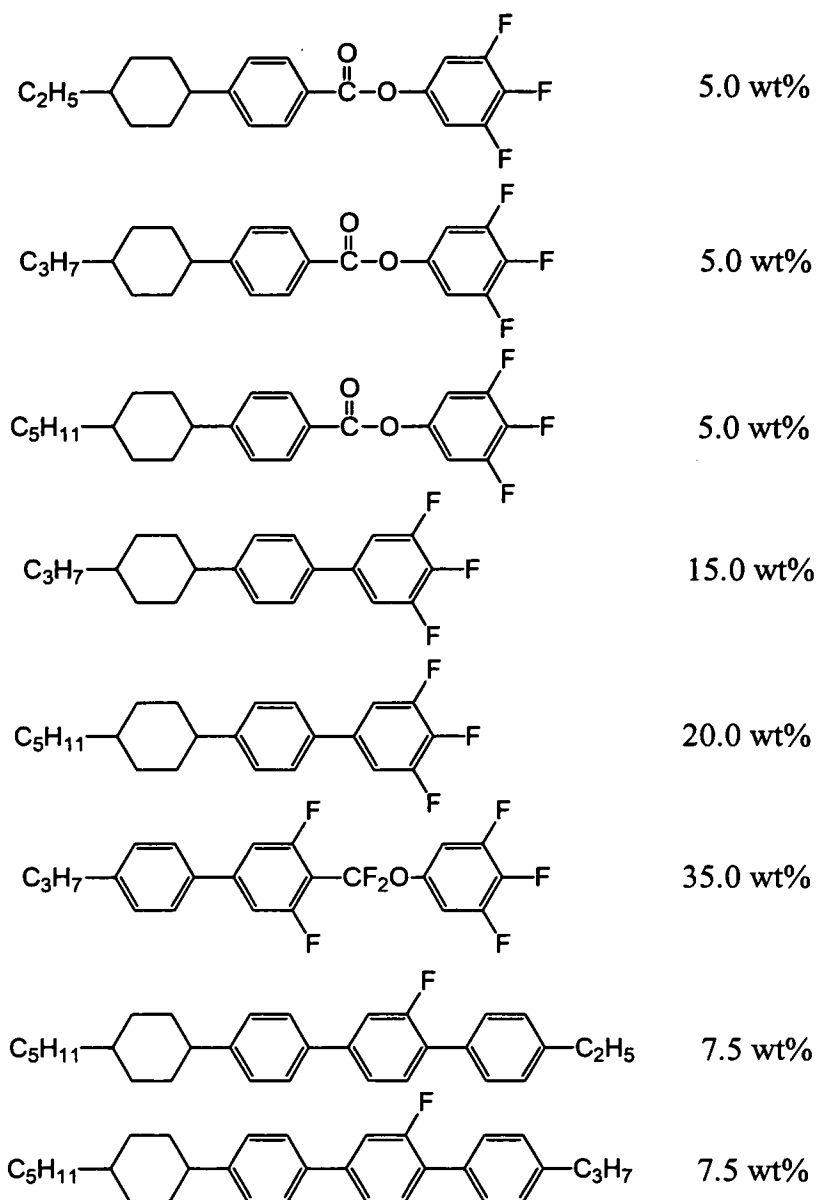
在手性劑濃度較低的區域中，在波長比可見光更長的區域中具有反射波長的膽固醇型液晶的間距與手性劑的濃度的倒數成正比，因此可在數處測定在可見光區域中具有選擇反射波長的液晶的間距長，並利用直線外推法求得間距。

成分或液晶化合物的比例（百分比）為基於液晶化合物的總重量的重量百分比（wt%）。組成物是藉由測定液晶化合物等的成分的重量後，將該等成分混合而製備。因此，可容易地計算出成分的重量%。

（實施例 1）

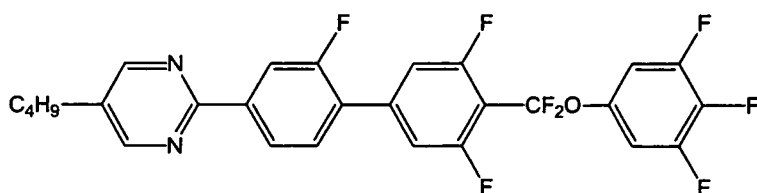
以下述比率混合下圖所示的液晶化合物，藉此製備液晶組成物 NLC-1。

液晶組成物 K



藉由混合液晶組成份 NLC-1 (80 wt%) 與下圖所示的液晶化合物 (S1-10) (20 wt%) 來製備液晶組成份 NLC-2。

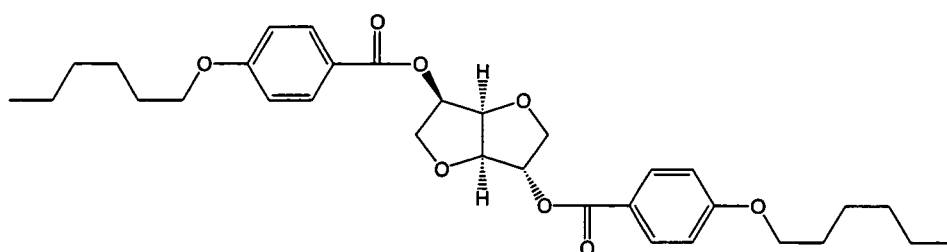
液晶化合物 (S1-10)



其次，獲得包含液晶組成物 NLC-2 (95.5 wt%) 與下述式所表示的手性劑 ISO-60BA2 (4.5 wt%) 的液晶組成物 CLC-1。該液晶組成物 CLC-1 的 BP-I 點為 75.1°C。

此外，ISO-60BA2 是藉由將異山梨醇與 4-己氧基苯甲酸在二環己基碳二亞胺 (Dicyclohexyl Carbodiimide, DCC)、4-二甲胺基吡啶的存在下進行酯化而獲得。

ISO-60BA2

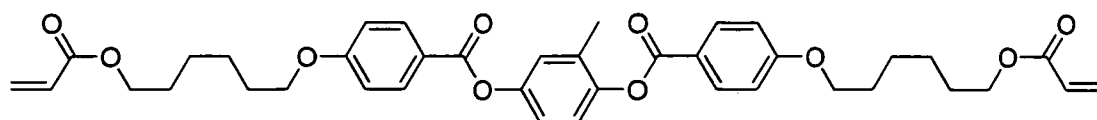


(實施例 2)

單體與液晶組成物的混合物的製備

作為液晶組成物與單體的混合物，製備混合有 79.4 wt% 的液晶組成物 CLC-1、10.0 wt% 的丙烯酸正十二酯、10.0 wt% 的 1,4-二(4-(6-(丙烯醯氧基)己氧基)苯甲醯氧基)-2-甲苯 (LCA-6)、以及 0.6 wt% 的作為光聚合起始劑的 2,2'-二甲氧基苯基苯乙酮的液晶組成物 CLC-1M。

LCA-6



高分子/液晶複合材料的製備

將液晶組成物 CLC-1M 夾持於未實施過配向處理的梳狀電極基板及與該梳狀電極基板對向的玻璃基板（未賦予電極）之間（液晶胞厚度為 $10\ \mu\text{m}$ ），將所獲得的液晶胞加熱至 63.0°C ，而形成等向相。在該狀態下，照射 1 分鐘紫外光（紫外光強度為 $13\ \text{mWcm}^{-2}$ ($365\ \text{nm}$)) 來進行聚合反應。

以上述方式所獲得的高分子/液晶複合材料 CLC-1P 即便冷卻至室溫亦會維持光學等向性的液晶相。

此外，如圖 1 所示，梳狀電極基板的電極是自左側伸出的電極 1 與自右側伸出的電極 2 交替配置。因此，當電極 1 與電極 2 之間存在電位差時，如圖 1 所示的梳狀電極基板上，可提供存在上方向與下方向兩個方向的電場的狀態。

（實施例 3）

將夾持有實施例 2 中所獲得的高分子/液晶複合材料 CLC-1P 的液晶胞 5 設置於圖 2 所示的包含光源 3、起偏器（Polarizer）4、檢偏器（Analyzer）偏光版 6 與光偵測器 7 的光學系統中，並測定電光特性。以如下方式將上述液晶胞 5 設置於光學系統中：使用偏光顯微鏡（尼康製造 Optiphot-POL）的白色光源（He-Ne Laser, 633nm ）作為光

源 3，使該白色光源朝向液晶胞 5 的入射角度相對於液晶胞面垂直，且使梳狀電極的線方向與起偏器 4 及檢偏器偏光板 6 分別成 45° 。將測定溫度作為透明點 (75°C) $-40^\circ\text{C}=35^\circ\text{C}$ ，而探明施加電壓與透射率的關係。若施加 86 V 的矩形波，則透射率達到 97%，且透射光強度飽和。

[產業上的可利用性]

作為活用本發明的方法，例如可列舉使用液晶媒體的顯示元件等光學元件。

雖然本發明已以實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何所屬技術領域中具有通常知識者，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，故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】

圖 1 表示實施例所使用的梳狀電極基板。

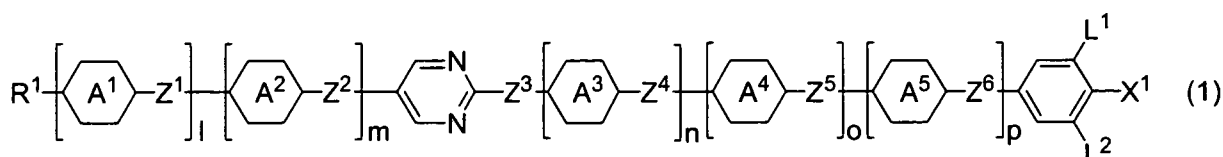
圖 2 表示實施例所使用的光學系統。

【主要元件符號說明】

- 1：電極
- 2：電極
- 3：光源
- 4：起偏器
- 5：液晶胞
- 6：檢偏器偏光板
- 7：光偵測器

七、申請專利範圍：

1. 一種液晶組成物，其特徵在於：其含有式 (1) 所表示的化合物及手性劑，且表現出光學等向性的液晶相，其在 $70^{\circ}\text{C} \sim -20^{\circ}\text{C}$ 中的任一溫度下顯示手性向列相，且在該溫度範圍的至少一部分之內，螺旋間距小於等於 700 nm，



式 (1) 中， R^1 為氫或碳數 1~20 的烷基，該烷基中的任意的 $-\text{CH}_2-$ 可被 $-\text{O}-$ 、 $-\text{S}-$ 、 $-\text{COO}-$ 、 $-\text{OCO}-$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{CF}=\text{CF}-$ 或 $-\text{C}\equiv\text{C}-$ 取代，該烷基中及烷基中的任意的 $-\text{CH}_2-$ 被 $-\text{O}-$ 、 $-\text{S}-$ 、 $-\text{COO}-$ 、 $-\text{OCO}-$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{CF}=\text{CF}-$ 或 $-\text{C}\equiv\text{C}-$ 取代而成的基團中的任意的氫可被鹵素或碳數 1~3 的烷基取代；環 A^1 、環 A^2 、環 A^3 、環 A^4 及環 A^5 獨立為苯環、萘環、噻吩環、吡啶環、環己烯環、二環辛烷環、四氫萘環或環己烷環，該等環的任意的氫可被鹵素、碳數 1~3 的烷基、碳數 1~3 的烷氧基或碳數 1~3 的鹵代烷基取代，該等環的 $-\text{CH}_2-$ 可被 $-\text{O}-$ 或 $-\text{S}-$ 取代， $-\text{CH}=\text{CH}-$ 可被 $-\text{N}=\text{N}-$ 取代； Z^1 、 Z^2 、 Z^3 、 Z^4 、 Z^5 及 Z^6 獨立為單鍵或碳數 1~4 的伸烷基，該伸烷基中的任意的 $-\text{CH}_2-$ 可被 $-\text{O}-$ 、 $-\text{S}-$ 、 $-\text{COO}-$ 、 $-\text{OCO}-$ 、 $-\text{CSO}-$ 、 $-\text{OCS}-$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{CF}=\text{CF}-$ 或 $-\text{C}\equiv\text{C}-$ 取代，伸烷基中及伸烷基中的任意的 $-\text{CH}_2-$ 被 $-\text{O}-$ 、 $-\text{S}-$ 、 $-\text{COO}-$ 、 $-\text{OCO}-$ 、 $-\text{CSO}-$ 、 $-\text{OCS}-$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{CF}=\text{CF}-$ 或 $-\text{C}\equiv\text{C}-$

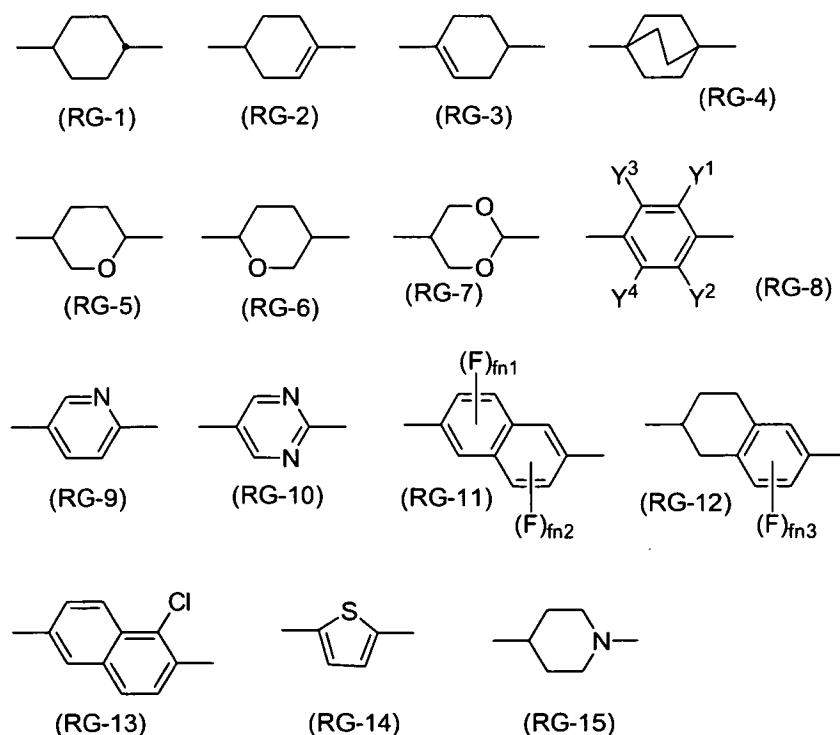
$\equiv\text{C}$ -取代而成的基團中的任意的氫可被鹵素取代，但 Z^1 、 Z^2 、 Z^3 、 Z^4 、 Z^5 及 Z^6 之中的至少一者為 $-\text{CF}_2\text{O}-$ ； L^1 及 L^2 獨立為氫或鹵素； X^1 為氫、鹵素、 $-\text{C}\equiv\text{N}$ 、 $-\text{N}=\text{C}=\text{S}$ 、 $-\text{C}\equiv\text{C}-\text{C}\equiv\text{N}$ 、 $-\text{SF}_5$ 或碳數 1~10 的烷基，該烷基中的任意的 $-\text{CH}_2-$ 可被 $-\text{O}-$ 、 $-\text{S}-$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 或 $-\text{C}\equiv\text{C}-$ 取代，而且烷基中及烷基中的任意的 $-\text{CH}_2-$ 被 $-\text{O}-$ 、 $-\text{S}-$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 或 $-\text{C}\equiv\text{C}-$ 取代而成的基團中的任意的氫可被鹵素取代； l 、 m 、 n 、 o 及 p 獨立為 0 或 1，且 $l+m+n+o+p\leq 4$ 。

2.如申請專利範圍第 1 項所述之液晶組成物，其中式 (1) 中， R^1 為碳數 1~20 的烷基、碳數 2~21 的烯基、碳數 2~21 的炔基、碳數 1~19 的烷氧基、碳數 2~20 的烯氧基、碳數 1~19 的烷硫基、碳數 1~19 的烯硫基或 $-(\text{CH}_2)_v-\text{CH}=\text{CF}_2$ ，此處， v 為 0 或 1~19 的整數； X^1 為氫、鹵素、 $-\text{C}\equiv\text{N}$ 、 $-\text{N}=\text{C}=\text{S}$ 、 $-\text{SF}_5$ 、 $-\text{CH}_2\text{F}$ 、 $-\text{CHF}_2$ 、 $-\text{CF}_3$ 、 $-(\text{CH}_2)_2-\text{F}$ 、 $-\text{CF}_2\text{CH}_2\text{F}$ 、 $-\text{CF}_2\text{CHF}_2$ 、 $-\text{CH}_2\text{CF}_3$ 、 $-\text{CF}_2\text{CF}_3$ 、 $-(\text{CH}_2)_3-\text{F}$ 、 $-(\text{CF}_2)_3-\text{F}$ 、 $-\text{CF}_2\text{CHF}_2$ 、 $-\text{CHF}_2\text{CF}_3$ 、 $-(\text{CH}_2)_4-\text{F}$ 、 $-(\text{CF}_2)_4-\text{F}$ 、 $-(\text{CH}_2)_5-\text{F}$ 、 $-(\text{CF}_2)_5-\text{F}$ 、 $-\text{OCH}_2\text{F}$ 、 $-\text{OCHF}_2$ 、 $-\text{OCF}_3$ 、 $-\text{O}-(\text{CH}_2)_2-\text{F}$ 、 $-\text{OCF}_2\text{CH}_2\text{F}$ 、 $-\text{OCF}_2\text{CHF}_2$ 、 $-\text{OCH}_2\text{CF}_3$ 、 $-\text{O}-(\text{CH}_2)_3-\text{F}$ 、 $-\text{O}-(\text{CF}_2)_3-\text{F}$ 、 $-\text{OCF}_2\text{CHF}_2$ 、 $-\text{OCHF}_2\text{CF}_3$ 、 $-\text{O}(\text{CH}_2)_4-\text{F}$ 、 $-\text{O}-(\text{CF}_2)_4-\text{F}$ 、 $-\text{O}-(\text{CH}_2)_5-\text{F}$ 、 $-\text{O}-(\text{CF}_2)_5-\text{F}$ 、 $-\text{CH}=\text{CHF}$ 、 $-\text{CH}=\text{CF}_2$ 、 $-\text{CF}=\text{CHF}$ 、 $-\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{F}$ 、 $-\text{CH}=\text{CHCF}_3$ 、 $-(\text{CH}_2)_2-\text{CH}=\text{CF}_2$ 、 $-\text{CH}_2\text{CH}=\text{CHCF}_3$ 或 $-\text{CH}=\text{CHCF}_2\text{CF}_3$ 。

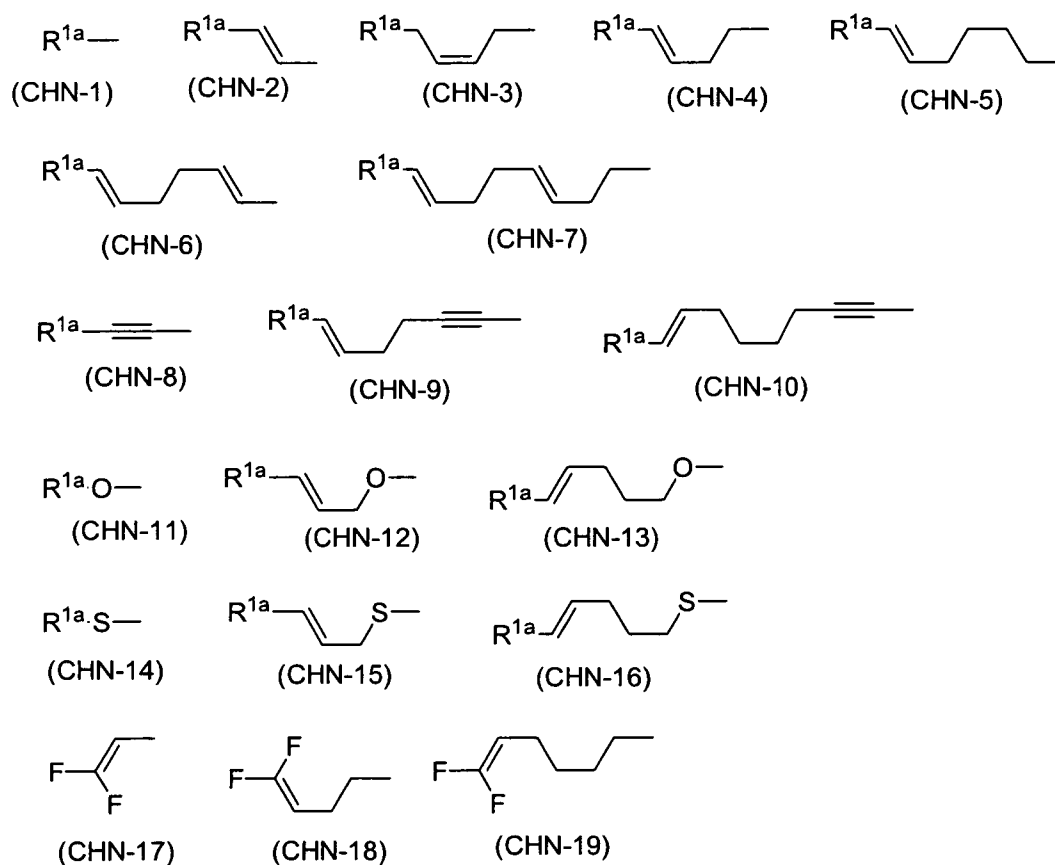
3.如申請專利範圍第 1 項或第 2 項所述之液晶組成

物，其中式 (1) 中， Z^1 、 Z^2 、 Z^3 、 Z^4 、 Z^5 及 Z^6 獨立為單鍵、 $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{C}\equiv\text{C}-$ 、 $-\text{COO}-$ 、 $-\text{CF}_2\text{O}-$ 、 $-\text{CH}_2\text{O}-$ 或 $-\text{OCH}_2-$ 。

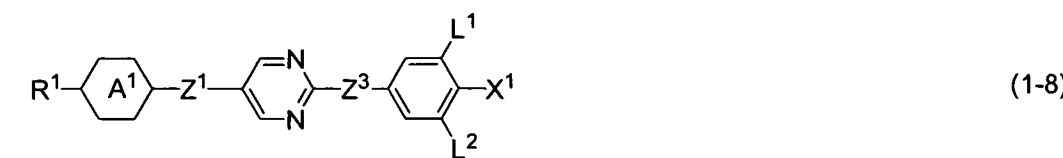
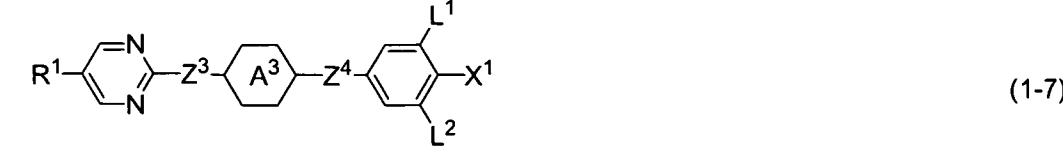
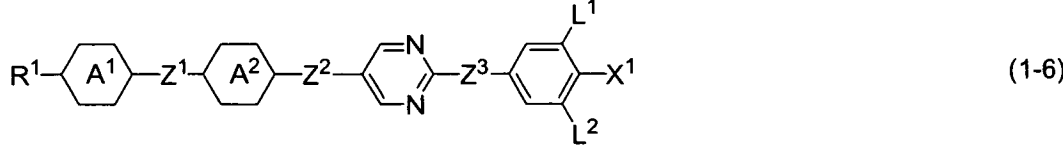
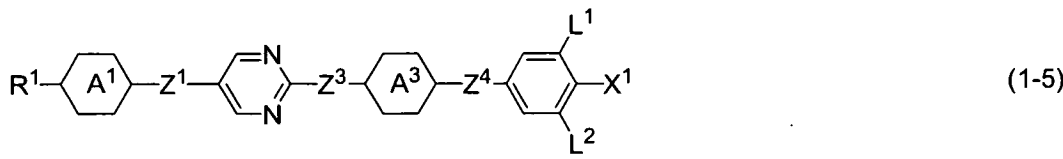
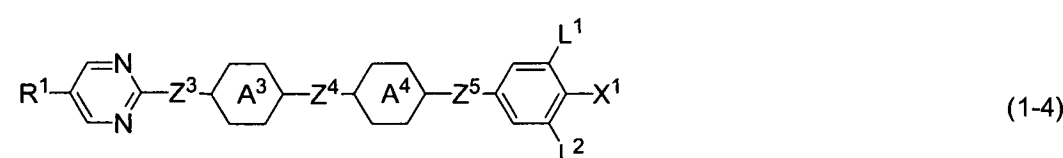
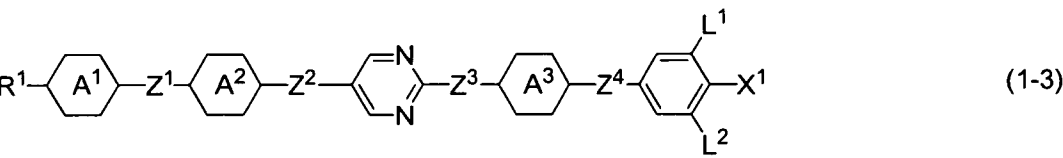
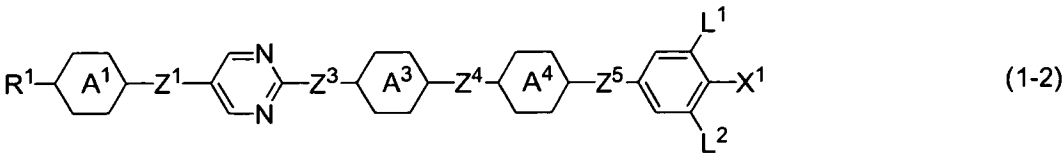
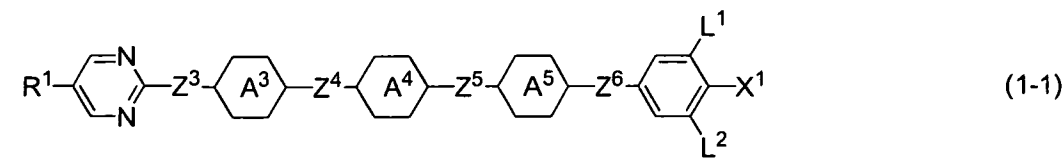
4.如申請專利範圍第 1 項或第 2 項所述之液晶組成物，其中環 A^1 、環 A^2 、環 A^3 、環 A^4 及環 A^5 獨立為式(RG-1)～式(RG-15)中之一者所表示的基團， Y^1 、 Y^2 、 Y^3 及 Y^4 獨立為氫或鹵素， $fn1$ 、 $fn2$ 、 $fn3$ 及 $fn4$ 獨立為 0、1、2 或 3，



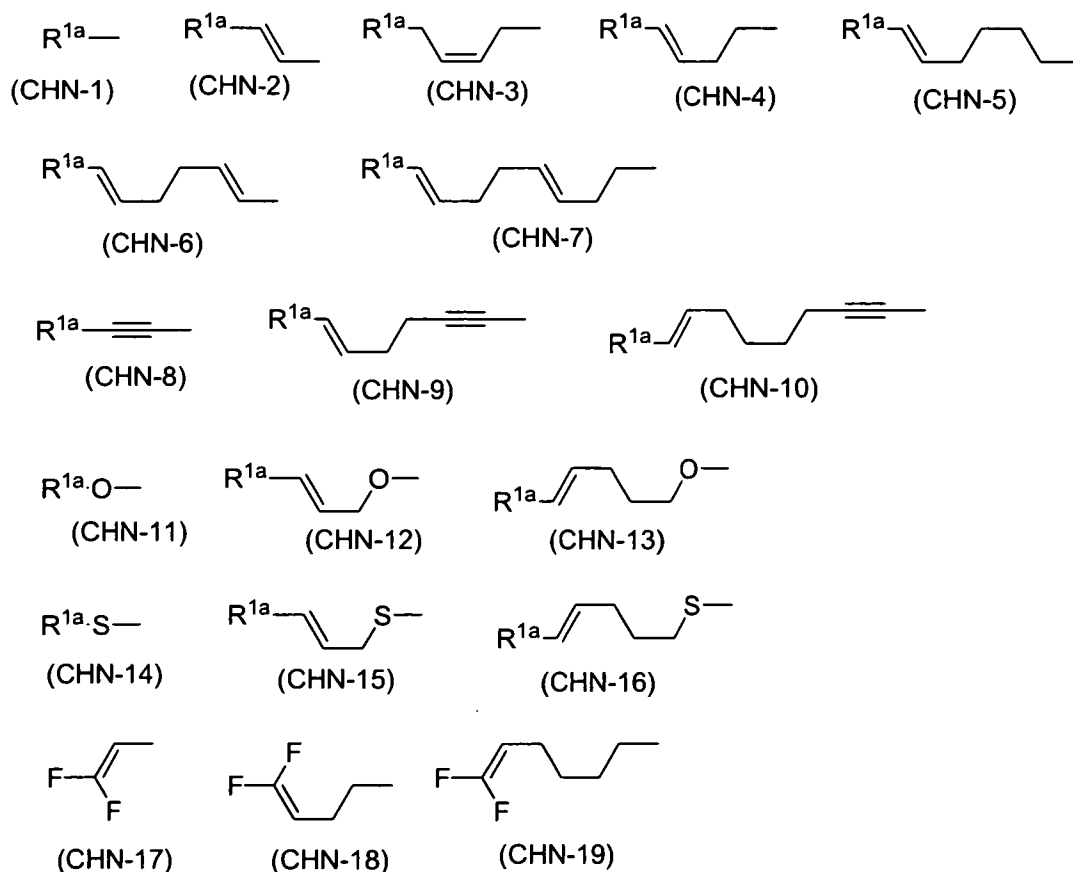
5.如申請專利範圍第 1 項或第 2 項所述之液晶組成物，其中 R^1 為式 (CHN-1)～式 (CHN-19) 中的任一者所表示的基團， R^{1a} 為氫或碳數 1～20 的烷基，

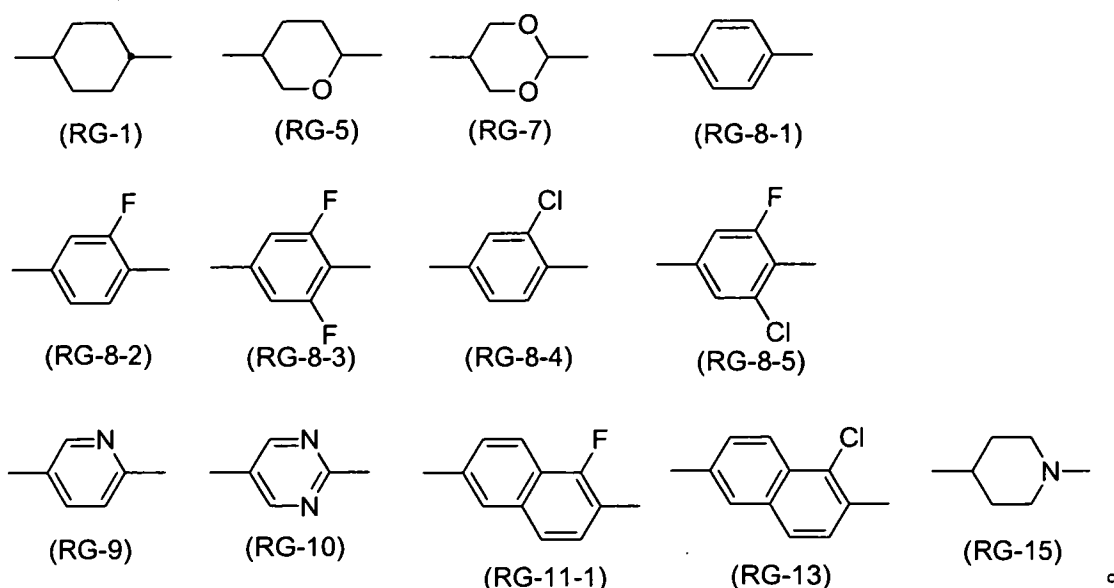


6.如申請專利範圍第 1 項所述之液晶組成物，其含有選自式 (1-1) ~ 式 (1-8) 各自所表示的化合物的群中的至少一種化合物，



該等式中， R^1 為式 (CHN-1) ~ 式 (CHN-19) 中的任一者所表示的基團， R^{1a} 為氫或碳數 1~20 的烷基；環 A^1 、環 A^2 、環 A^3 、環 A^4 及環 A^5 獨立為式 (RG-1)、(RG-5)、(RG-7)、(RG-8-1) ~ (RG-8-5)、(RG-9)、(RG-10)、(RG-11-1)、(RG-13) 或 (RG-15) 所表示的基團； Z^1 、 Z^2 、 Z^3 、 Z^4 、 Z^5 及 Z^6 獨立為單鍵、 $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{C}\equiv\text{C}-$ 、 $-\text{COO}-$ 、 $-\text{CF}_2\text{O}-$ 、 $-\text{CH}_2\text{O}-$ 或 $-\text{OCH}_2-$ ； L^1 及 L^2 獨立為氫、氟或氯； X^1 為氟、氯、 $-\text{C}\equiv\text{N}$ 、 $-\text{CF}_3$ 、 $-\text{CHF}_2$ 、 $-\text{CH}_2\text{F}$ 、 $-\text{OCF}_3$ 、 $-\text{OCHF}_2$ 、 $-\text{OCH}_2\text{F}$ 或 $-\text{C}=\text{C}-\text{CF}_3$ ，

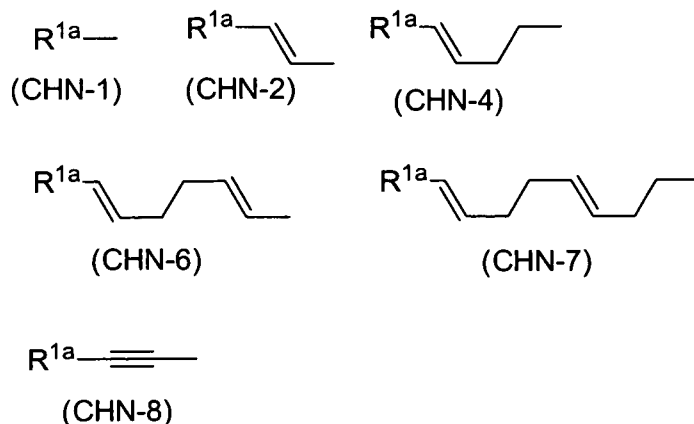




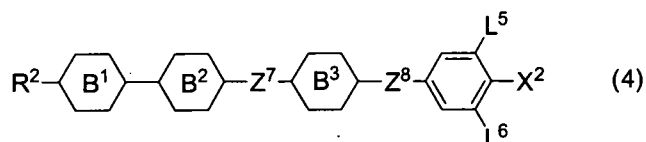
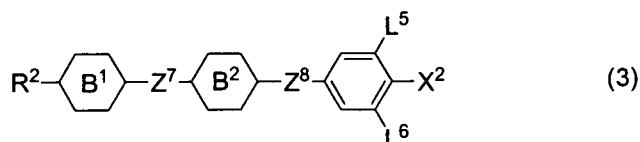
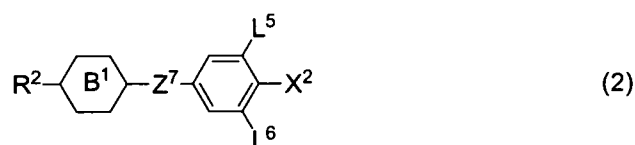
7.如申請專利範圍第 6 項所述之液晶組成物，其中式 (1-1) ~ 式 (1-8) 中， Z^3 為單鍵。

8.如申請專利範圍第 7 項所述之液晶組成物，其中式 (1-1) ~ 式 (1-8) 中， Z^1 、 Z^2 、 Z^3 、 Z^4 、 Z^5 及 Z^6 之中的至少一者為 $-\text{CF}_2\text{O}-$ ，其他為單鍵。

9.如申請專利範圍第 6 項至第 8 項中任一項所述之液晶組成物，其中式 (1-1) ~ 式 (1-9) 中， R^1 為式 (CHN-1)、(CHN-2)、(CHN-4) 及 (CHN-6) ~ (CHN-8) 中的任一者所表示的基團， R^{1a} 為氫或碳數 1~20 的烷基，



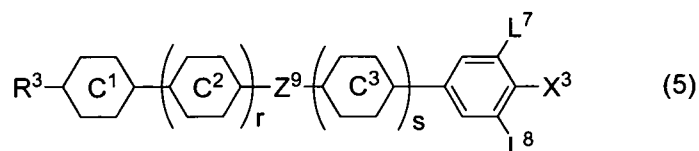
10.如申請專利範圍第 1 項或第 2 項所述之液晶組成物，其更含有選自式 (2)、(3) 及 (4) 各自所表示的化合物的群中的至少一種化合物，



該等式中， R^2 為碳數 1~10 的烷基或碳數 2~10 的烯基，烷基及烯基中的任意的 $\text{-CH}_2\text{-}$ 可被 -O- 取代，烷基中、烯基中或者烷基及烯基中的任意的 $\text{-CH}_2\text{-}$ 被 -O- 取代而成的基團中的任意的氫可被氟取代； X^2 為氟、氯、 -OCF_3 、 -OCHF_2 、 -CF_3 、 -CHF_2 、 $\text{-CH}_2\text{F}$ 、 $\text{-OCF}_2\text{CHF}_2$ 或 $\text{-OCF}_2\text{CHFCF}_3$ ；環 B^1 、環 B^2 及環 B^3 獨立為 1,4-伸環己基、

1,3-二氧陸園-2,5-二基、嘓啖-2,5-二基、四氫吡喃-2,5-二基、1,4-伸苯基、萘-2,6-二基、任意的氫被氟取代的 1,4-伸苯基、或任意的氫被氟或氯取代的萘-2,6-二基； Z^7 及 Z^8 獨立為 $-(CH_2)_2-$ 、 $-(CH_2)_4-$ 、 $-COO-$ 、 $-CF_2O-$ 、 $-OCF_2-$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-C\equiv C-$ 、 $-CH_2O-$ 或單鍵，其中當環 $B^1 \sim$ 環 B^3 中的至少一者為嘓啖-2,5-二基時， Z^7 及 Z^8 均不為 $-CF_2O-$ ； L^5 及 L^6 獨立為氫或氟。

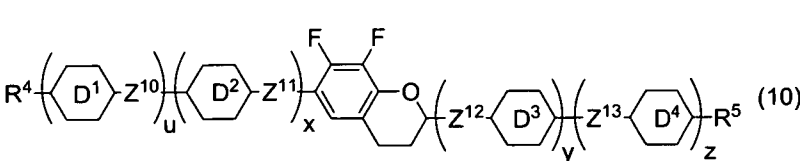
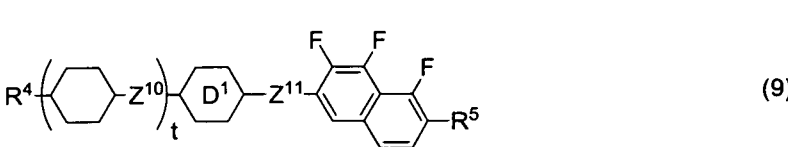
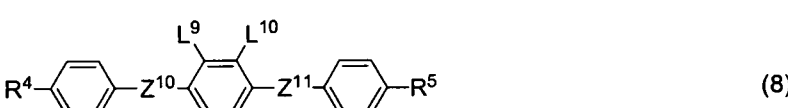
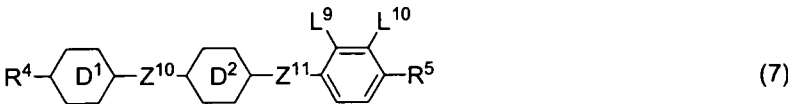
11.如申請專利範圍第 1 項或第 2 項所述之液晶組成物，其更含有選自式 (5) 所表示的化合物的群中的至少一種化合物，



該等式中， R^3 為碳數 1~10 的烷基或碳數 2~10 的烯基，烷基及烯基中的任意的 $-CH_2-$ 可被 $-O-$ 取代，烷基中、烯基中或者烷基及烯基中的任意的 $-CH_2-$ 被 $-O-$ 取代而成的基團中的任意的氫可被氟取代； X^3 為 $-C\equiv N$ 或 $-C\equiv C-C\equiv N$ ；環 C^1 、環 C^2 及環 C^3 獨立為 1,4-伸環己基、1,4-伸苯基、任意的氫被氟取代的 1,4-伸苯基、萘-2,6-二基、任意的氫被氟或氯取代的萘-2,6-二基、1,3-二氧陸園-2,5-二基、四氫吡喃-2,5-二基或嘓啖-2,5-二基； Z^9 為 $-(CH_2)_2-$ 、 $-COO-$ 、 $-CF_2O-$ 、 $-OCF_2-$ 、 $-C\equiv C-$ 、 $-CH_2O-$ 或單鍵，其中當環 $C^1 \sim$ 環 C^3 中的至少一者為嘓啖-2,5-二基時、 Z^9 不為 $-CF_2O-$ ；

L^7 及 L^8 獨立為氫或氟； r 為 0、1 或 2， s 為 0 或 1， $r+s=0、1$ 或 2。

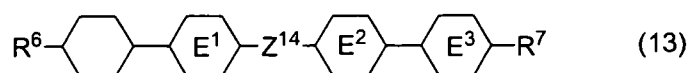
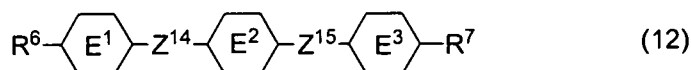
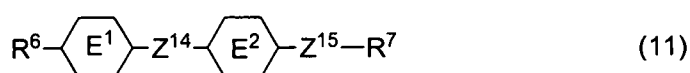
12.如申請專利範圍第 1 項或第 2 項所述之液晶組成物，其更含有選自式 (6)、(7)、(8)、(9) 及 (10) 各自所表示的化合物的群中的至少一種化合物，



該等式中， R^4 及 R^5 獨立為碳數 1~10 的烷基或碳數 2~10 的烯基，烷基及烯基中的任意的-CH₂-可被-O-取代，烷基中、烯基中或者烷基及烯基中的任意的-CH₂-被-O-取代而成的基團中的任意的氫可被氟取代；環 D^1 、環 D^2 、環 D^3 及環 D^4 獨立為 1,4-伸環己基、1,4-伸環己烯基、1,4-伸苯基、任意的氫被氟取代的 1,4-伸苯基、四氫吡喃-2,5-二基、或十氫萘-2,6-二基； Z^{10} 、 Z^{11} 、 Z^{12} 及 Z^{13} 獨立為

$-(\text{CH}_2)_2-$ 、 $-\text{COO}-$ 、 $-\text{CH}_2\text{O}-$ 、 $-\text{OCF}_2-$ 、 $-\text{OCF}_2(\text{CH}_2)_2-$ 或單鍵； L^9 及 L^{10} 獨立為氟或氯； t 、 u 、 x 、 y 及 z 獨立為 0 或 1， $u + x + y + z$ 為 1 或 2。

13.如申請專利範圍第 1 項或第 2 項所述之液晶組成物，其更含有選自式 (11)、(12) 及 (13) 各自所表示的化合物的群中的至少一種化合物，



該等式中， R^6 及 R^7 獨立為碳數 1~10 的烷基或碳數 2~10 的烯基，該烷基及烯基中的任意的 $-\text{CH}_2-$ 可被 $-\text{O}-$ 取代，烷基中、烯基中或者烷基及烯基中的任意的 $-\text{CH}_2-$ 被 $-\text{O}-$ 取代而成的基團中的任意的氫可被氟取代；環 E^1 、環 E^2 及環 E^3 獨立為 1,4-伸環己基、嘧啶-2,5-二基、1,4-伸苯基、2-氟-1,4-伸苯基、3-氟-1,4-伸苯基或 2,5-二氟-1,4-伸苯基； Z^{14} 及 Z^{15} 獨立為 $-\text{C}\equiv\text{C}-$ 、 $-\text{COO}-$ 、 $-(\text{CH}_2)_2-$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 或單鍵，其中當環 $\text{E}^1 \sim \text{E}^3$ 中的至少一者為嘧啶-2,5-二基時， Z^{14} 及 Z^{15} 均不為 $-\text{CF}_2\text{O}-$ 。

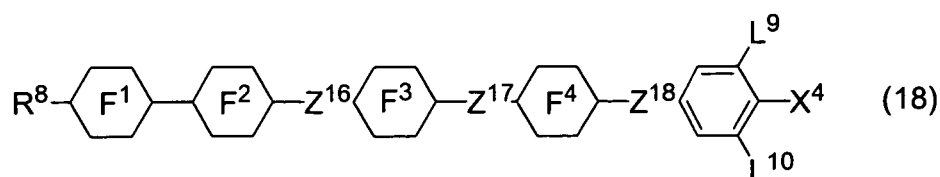
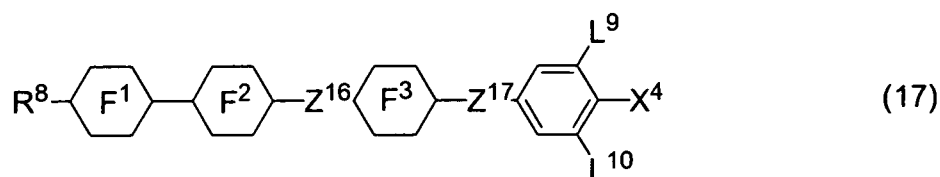
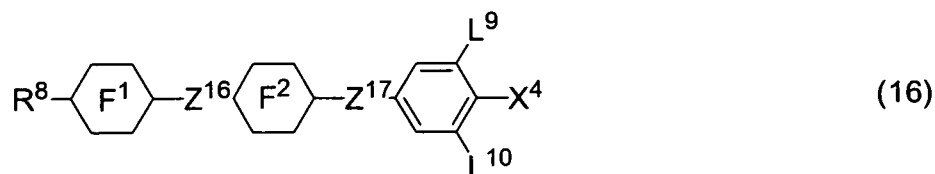
14.如申請專利範圍第 10 項所述之液晶組成物，其更含有如申請專利範圍第 11 項所述之選自式 (5) 所表示的化合物的群中的至少一種化合物。

15.如申請專利範圍第 10 項所述之液晶組成物，其更含有如申請專利範圍第 13 項所述之選自式 (11)、(12) 及 (13) 各自所表示的化合物的群中的至少一種化合物。

16.如申請專利範圍第 11 項所述之液晶組成物，其更含有如申請專利範圍第 13 項所述之選自式 (11)、(12) 及 (13) 各自所表示的化合物的群中的至少一種化合物。

17.如申請專利範圍第 12 項所述之液晶組成物，其更含有如申請專利範圍第 13 項所述之選自式 (11)、(12) 及 (13) 各自所表示的化合物的群中的至少一種化合物。

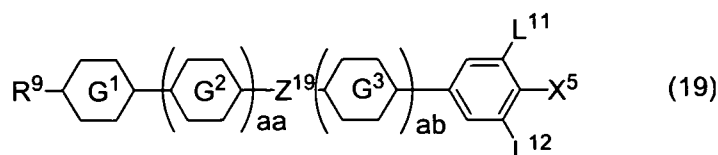
18.如申請專利範圍第 1 項或第 2 項所述之液晶組成物，其更含有選自式 (15)、(16)、(17) 及 (18) 各自所表示的化合物的群中的至少一種化合物，



該等式中， R^8 為碳數 1~10 的烷基、碳數 2~10 的烯

基或碳數 2~10 的炔基，烷基、烯基及炔基中的任意的 -CH₂- 可被 -O- 取代，烷基中、烯基中、炔基中或者烷基、烯基及炔基中的任意的 -CH₂- 被 -O- 取代而成的基團中的任意的氫可被氟取代；X⁴ 為氟、氯、-SF₅、-OCF₃、-OCHF₂、-CF₃、-CHF₂、-CH₂F、-OCF₂CHF₂ 或 -OCF₂CHF₂CF₃；環 F¹、環 F²、環 F³ 及環 F⁴ 獨立為 1,4-伸環己基、1,3-二氧陸園-2,5-二基、嘧啶-2,5-二基、四氫吡喃-2,5-二基、1,4-伸苯基、萘-2,6-二基、任意的氫被氟或氯取代的 1,4-伸苯基、或者任意的氫被氟或氯取代的萘-2,6-二基；Z¹⁶、Z¹⁷ 及 Z¹⁸ 獨立為 -(CH₂)₂-、-(CH₂)₄-、-COO-、-CF₂O-、-OCF₂-、-CH=CH-、-C≡C-、-CH₂O- 或單鍵，其中當環 F¹~環 F⁴ 中的至少一者為嘧啶-2,5-二基時，Z¹⁶、Z¹⁷ 及 Z¹⁸ 均不為 -CF₂O-；L⁹ 及 L¹⁰ 獨立為氫或氟。

19. 如申請專利範圍第 1 項或第 2 項所述之液晶組成物，其更含有選自式 (19) 所表示的化合物的群中的至少一種化合物，



該等式中，R⁹ 為碳數 1~10 的烷基、碳數 2~10 的烯基或碳數 2~10 的炔基，烷基、烯基及炔基中的任意的 -CH₂- 可被 -O- 取代，烷基中、烯基中、炔基中或者烷基、烯基及炔基中的任意的 -CH₂- 被 -O- 取代而成的基團中的任

意的氫可被氟取代； X^5 為 $-C\equiv N$ 、 $-N=C=S$ 或 $-C\equiv C-C\equiv N$ ；環 G^1 、環 G^2 及環 G^3 獨立為 1,4-伸環己基、1,4-伸苯基、任意的氫被氟或氯取代的 1,4-伸苯基、萘-2,6-二基、任意的氫被氟或氯取代的萘-2,6-二基、1,3-二氧陸園-2,5-二基、四氫吡喃-2,5-二基或嘓啖-2,5-二基； Z^{19} 為 $-(CH_2)_2-$ 、 $-COO-$ 、 $-CF_2O-$ 、 $-OCF_2-$ 、 $-C\equiv C-$ 、 $-CH_2O-$ 或單鍵，其中當環 $G^1\sim$ 環 G^3 中的至少一者為嘓啖-2,5-二基時、 Z^{19} 不為 $-CF_2O-$ ； L^{11} 及 L^{12} 獨立為氫或氟； aa 為 0、1 或 2， ab 為 0 或 1， $aa+ab$ 為 0、1 或 2。

20.如申請專利範圍第 1 項或第 2 項所述之液晶組成物，其包含至少一種抗氧化劑及/或紫外線吸收劑。

21.如申請專利範圍第 1 項或第 2 項所述之液晶組成物，其中前述光學等向性的液晶相不顯示出大於等於二色的繞射光。

22.如申請專利範圍第 1 項或第 2 項所述之液晶組成物，其中前述光學等向性的液晶相顯示出大於等於二色的繞射光。

23.如申請專利範圍第 21 項所述之液晶組成物，其中前述液晶組成物是在手性向列相與非液晶等向相共存的上限溫度與下限溫度的差為 $3^\circ\text{C}\sim 150^\circ\text{C}$ 的組成物中添加前述手性劑而獲得。

24.如申請專利範圍第 22 項所述之液晶組成物，其中前述液晶組成物是在手性向列相與非液晶等向相共存的上限溫度與下限溫度的差為 $3^\circ\text{C}\sim 150^\circ\text{C}$ 的組成物中添加前

述手性劑而獲得。

25.如申請專利範圍第 21 項所述之液晶組成物，其中前述液晶組成物是在手性向列相與非液晶等向相共存的上限溫度與下限溫度的差為 $5^{\circ}\text{C} \sim 150^{\circ}\text{C}$ 的組成物中添加前述手性劑而獲得。

26.如申請專利範圍第 22 項所述之液晶組成物，其中前述液晶組成物是在手性向列相與非液晶等向相共存的上限溫度與下限溫度的差為 $5^{\circ}\text{C} \sim 150^{\circ}\text{C}$ 的組成物中添加前述手性劑而獲得。

27.如申請專利範圍第 21 項所述之液晶組成物，其中前述液晶組成物是在向列相與非液晶等向相共存的上限溫度與下限溫度的差為 $3^{\circ}\text{C} \sim 150^{\circ}\text{C}$ 的組成物中添加前述手性劑而獲得。

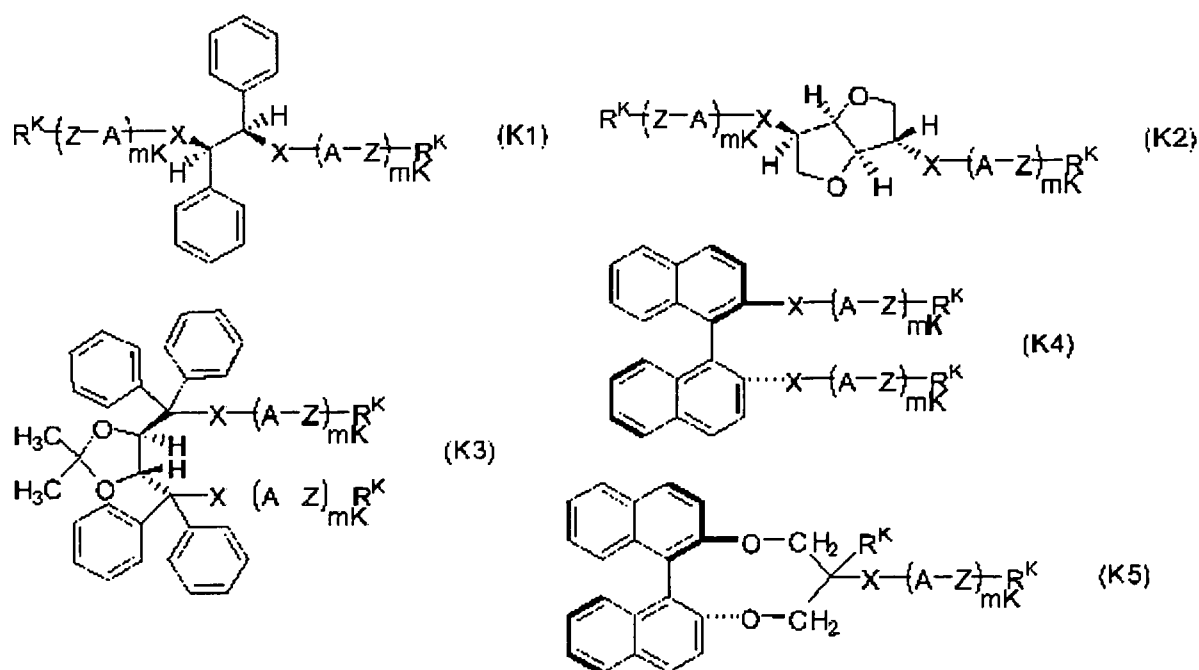
28.如申請專利範圍第 22 項所述之液晶組成物，其中前述液晶組成物是在向列相與非液晶等向相共存的上限溫度與下限溫度的差為 $3^{\circ}\text{C} \sim 150^{\circ}\text{C}$ 的組成物中添加前述手性劑而獲得。

29.如申請專利範圍第 1 項或第 2 項所述之液晶組成物，其中相對於前述液晶組成物的總重量，前述手性劑的比例為 1 重量%~40 重量%。

30.如申請專利範圍第 1 項或第 2 項所述之液晶組成物，其中相對於前述液晶組成物的總重量，前述手性劑的比例為 5 重量%~15 重量%。

31.如申請專利範圍第 29 項所述之液晶組成物，其中

前述手性劑包含選自式 (K1) ~ 式 (K5) 各自所表示的化合物的群中的至少一種化合物，



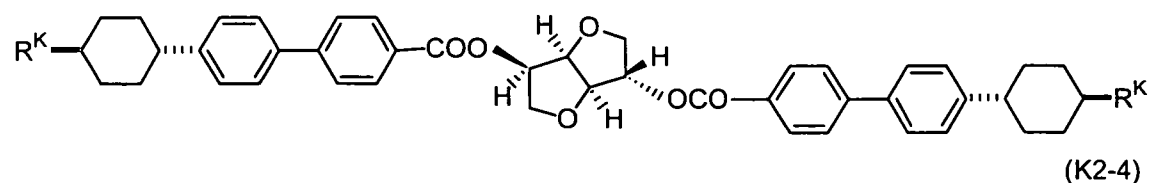
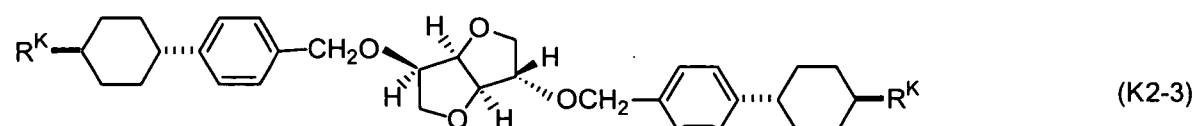
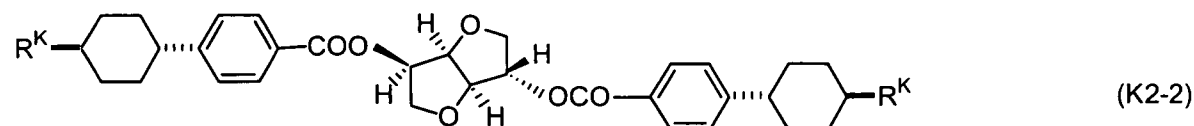
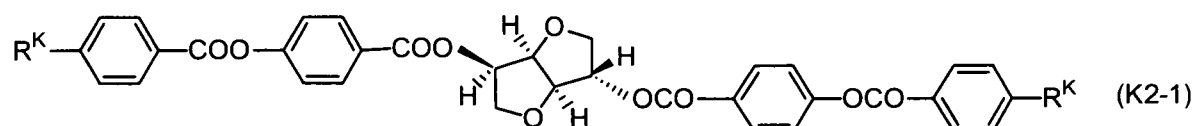
(式 (K1) ~ 式 (K5) 中， R^K 獨立為氫、鹵素、 $-C \equiv N$ 、 $-N=C=O$ 、 $-N=C=S$ 或碳數 1~20 的烷基，該烷基中的任意的 $-CH_2-$ 可被 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-CF=CF-$ 或 $-C \equiv C-$ 取代，該烷基中及烷基中的任意的 $-CH_2-$ 被 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-CF=CF-$ 或 $-C \equiv C-$ 取代而成的基團中的任意的氫可被鹵素取代；A 獨立為芳香族性或非芳香族性的 3 至 8 員環、或者碳數大於等於 9 的稠環，該等環的任意的氫可被鹵素、碳數 1~3 的烷基或鹵烷基取代，環的 $-CH_2-$ 可被 $-O-$ 、 $-S-$ 或 $-NH-$ 取代， $-CH=$ 可被 $-N=$ 取代；Z 獨立為單鍵、碳數 1~8 的伸烷基，任意

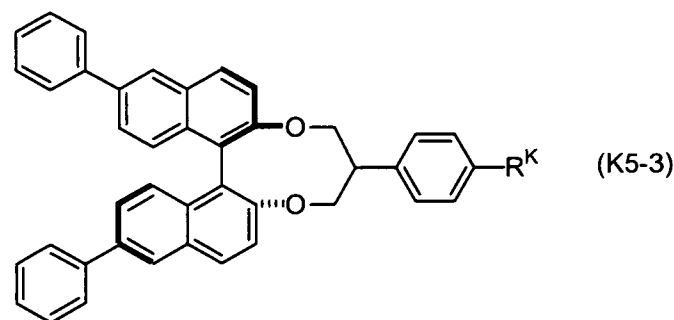
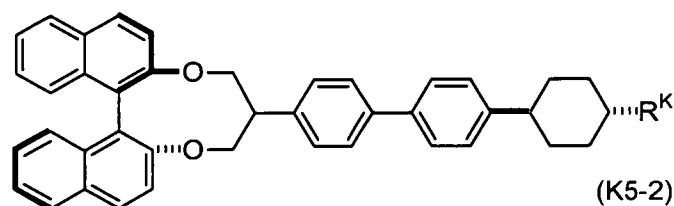
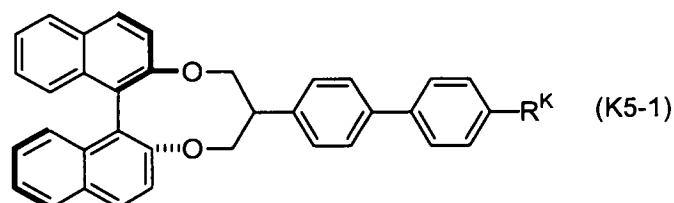
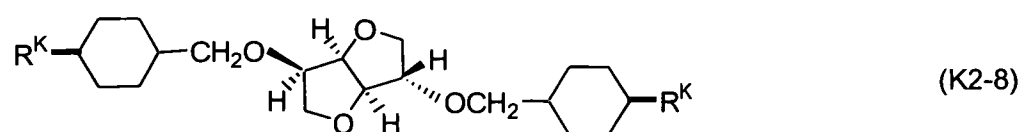
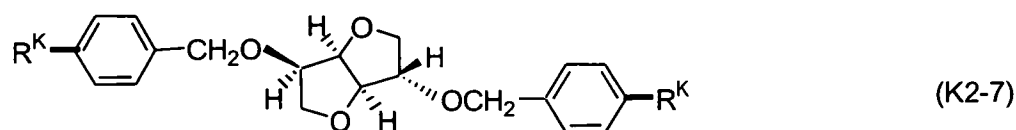
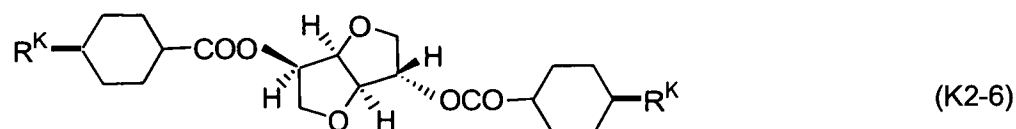
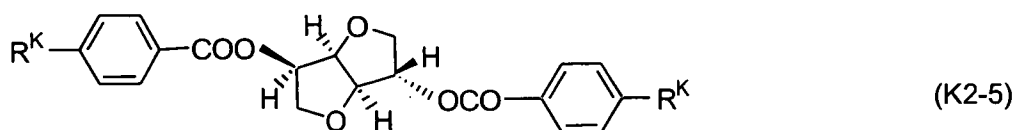
的 $-\text{CH}_2-$ 可被 $-\text{O}-$ 、 $-\text{S}-$ 、 $-\text{COO}-$ 、 $-\text{OCO}-$ 、 $-\text{CSO}-$ 、 $-\text{OCS}-$ 、 $-\text{N}=\text{N}-$ 、 $-\text{CH}=\text{N}-$ 、 $-\text{N}=\text{CH}-$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{CF}=\text{CF}-$ 或 $-\text{C}\equiv\text{C}-$ 取代，任意的氫可被鹵素取代；

X 獨立為單鍵、 $-\text{COO}-$ 、 $-\text{OCO}-$ 、 $-\text{CH}_2\text{O}-$ 、 $-\text{OCH}_2-$ 、 $-\text{CF}_2\text{O}-$ 、 $-\text{OCF}_2-$ 或 $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ ；

mK 獨立為 1~4 的整數)。

32. 如申請專利範圍第 29 項所述之液晶組成物，其中前述手性劑包含選自式 (K2-1) ~ 式 (K2-8) 及式 (K5-1) ~ 式 (K5-3) 各自所表示的化合物的群中的至少一種化合物，





(R^K 獨立為碳數 3~10 的烷基，該烷基中的與環鄰接的 $-CH_2-$ 可被 $-O-$ 取代，任意的 $-CH_2-$ 可被 $-CH=CH-$ 取代)。

33. 一種混合物，其包含如申請專利範圍第 1 項至第

32 項中任一項所述之液晶組成物與聚合性單體。

34.如申請專利範圍第 33 項所述之混合物，其中前述聚合性單體為光聚合性單體或熱聚合性單體。

35.一種高分子/液晶複合材料，其是將如申請專利範圍第 33 項或第 34 項所述之混合物聚合而獲得且用於以光學等向性的液晶相驅動的元件。

36.如申請專利範圍第 35 項所述之高分子/液晶複合材料，其是使如申請專利範圍第 33 項或第 34 項所述之混合物在非液晶等向相或光學等向性的液晶相下進行聚合而獲得。

37.如申請專利範圍第 35 項所述之高分子/液晶複合材料，其中前述高分子/液晶複合材料中所包含的高分子化合物具有液晶原基部位。

38.如申請專利範圍第 35 項至第 37 項中任一項所述之高分子/液晶複合材料，其中前述高分子/液晶複合材料中所包含的高分子化合物具有交聯結構。

39.如申請專利範圍第 35 項至第 37 項中任一項所述之高分子/液晶複合材料，其中前述液晶組成物的比例為 60 重量%~99 重量%，前述高分子化合物的比例為 1 重量%~40 重量%。

40.一種光學元件，其具備配置在一面或兩面上配置有電極的基板之間的液晶媒體、以及經由前述電極對前述液晶媒體施加電場的電場施加機構，且前述液晶媒體為如申請專利範圍第 29 項至第 32 項中任一項所述之液晶組成

物、或如申請專利範圍第 35 項至第 39 項中任一項所述之高分子/液晶複合材料。

41.一種光學元件，其具備一面或兩面上配置有電極且至少一者為透明的一組基板、配置在前述基板之間的液晶媒體、配置在前述基板的外側的偏光板、以及經由前述電極對前述液晶媒體施加電場的電場施加機構，且前述液晶媒體為如申請專利範圍第 29 項至第 32 項中任一項所述之液晶組成物、或如申請專利範圍第 35 項至第 39 項中任一項所述之高分子/液晶複合材料。

42.如申請專利範圍第 41 項所述之光學元件，其中在前述一組基板的至少一個基板上，以可朝至少兩個方向施加電場的方式構成前述電極。

43.如申請專利範圍第 41 項所述之光學元件，其中在互相平行配置的前述一組基板的一個或兩個基板上，以可朝至少兩個方向施加電場的方式構成前述電極。

44.如申請專利範圍第 40 項至第 43 項中任一項所述之光學元件，其中前述電極是配置成矩陣狀而構成像素電極，各像素具備主動元件，且該主動元件為薄膜電晶體（TFT）。

98年9月2日修正替換頁

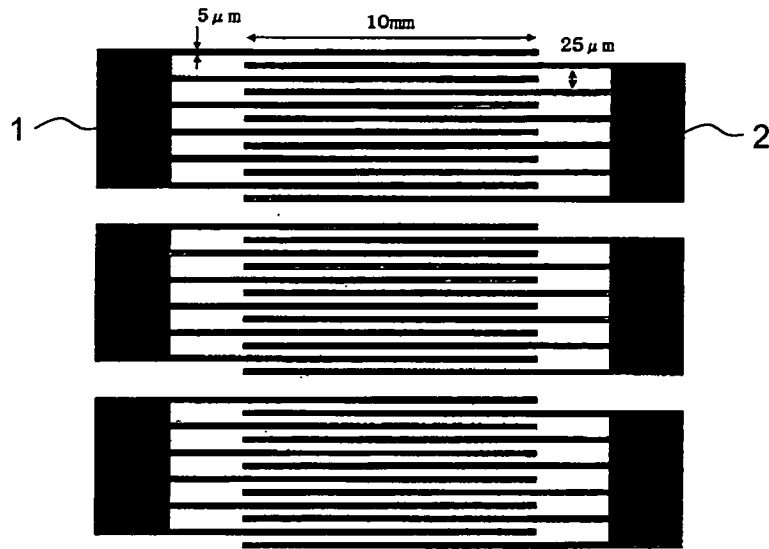


圖 1

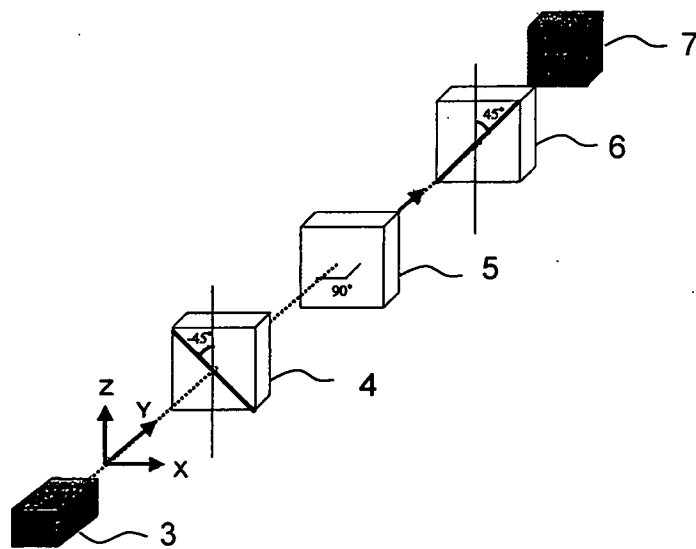


圖 2