



(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 I781989 B

(45) 公告日：中華民國 111 (2022) 年 11 月 01 日

(21) 申請案號：107108763

(22) 申請日：中華民國 107 (2018) 年 03 月 15 日

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

C09K19/30 (2006.01)

C09K19/42 (2006.01)

H01P1/18 (2006.01)

H01Q21/00 (2006.01)

(30) 優先權：2017/03/16 歐洲專利局 17161363.1

(71) 申請人：德商馬克專利公司 (德國) MERCK PATENT GMBH (DE)

德國

(72) 發明人：威提克 麥可 WITTEK, MICHAEL (DE)；克拉斯 道格馬 KLASS, DAGMAR (DE)

(74) 代理人：陳長文

(56) 參考文獻：

TW 454034

TW 459036

JP 2002-12871A

審查人員：蔡瑜潔

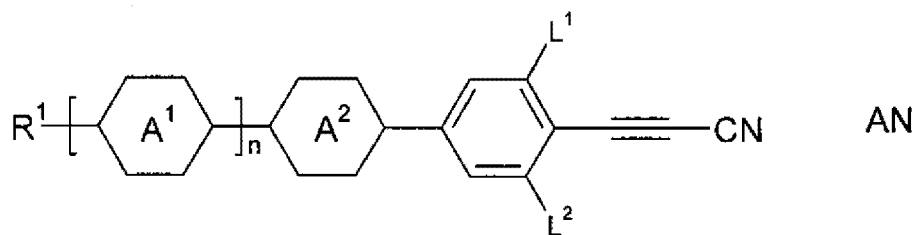
申請專利範圍項數：28 項 圖式數：0 共 124 頁

(54) 名稱

液晶介質

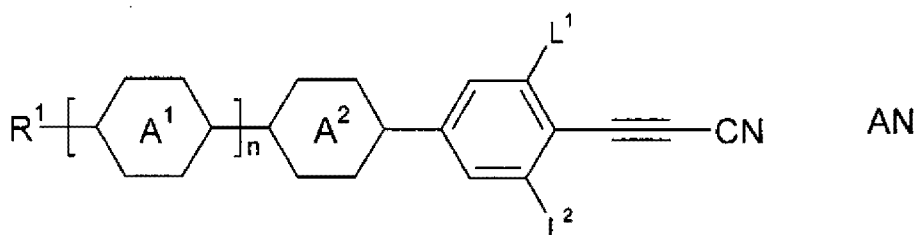
(57) 摘要

本發明係關於液晶介質，其包含一或多種選自式 I 化合物之群的化合物



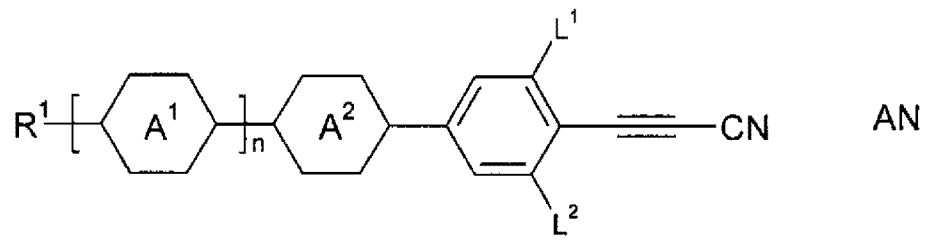
其中參數具有請求項 1 中所指示之含義，且係關於用於高頻技術之包含此等介質之組件，詳言之，移相器及微波陣列天線。

The present invention relates to liquid-crystalline media comprising one or more compounds selected from the group of compounds of formula I



in which the parameters have the meaning indicated in Claim 1, and to components comprising these media for high-frequency technology, in particular phase shifters and microwave array antennas.

特徵化學式：





I781989

【發明摘要】

【中文發明名稱】

液晶介質

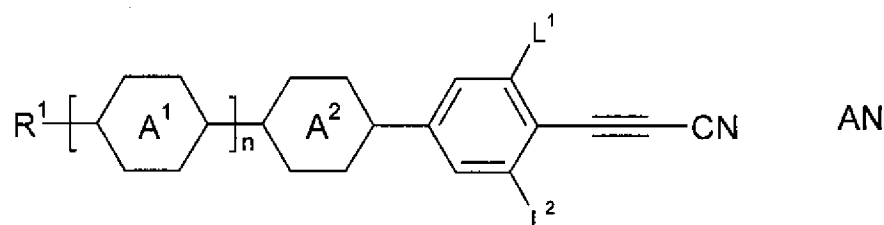
【英文發明名稱】

LIQUID-CRYSTALLINE MEDIUM

【中文】

本發明係關於液晶介質，其包含

一或多種選自式I化合物之群的化合物

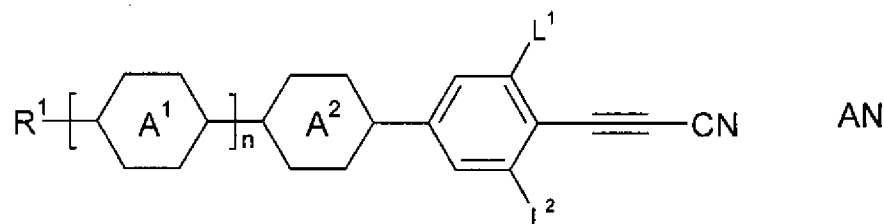


其中參數具有請求項1中所指示之含義，且係關於用於高頻技術之包含此等介質之組件，詳言之，移相器及微波陣列天線。

【英文】

The present invention relates to liquid-crystalline media comprising

one or more compounds selected from the group of compounds of formula I



in which the parameters have the meaning indicated in Claim 1, and to components comprising these media for high-frequency technology, in particular phase shifters and microwave array antennas.

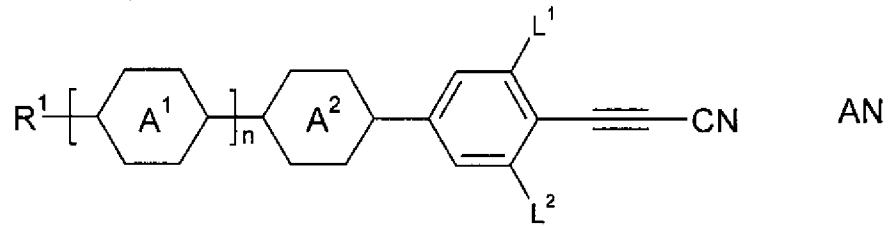
【指定代表圖】

無

【代表圖之符號簡單說明】

無

【特徵化學式】



【發明說明書】

【中文發明名稱】

液晶介質

【英文發明名稱】

LIQUID-CRYSTALLINE MEDIUM

【技術領域】

本發明係關於液晶介質及包含該等液晶介質之高頻組件，尤其為用於高頻裝置(諸如用於使微波相位移之裝置)，詳言之，用於微波相位陣列天線之微波組件。

【先前技術】

液晶介質已在電光顯示器(液晶顯示器：LCD)中使用多年以顯示資訊。然而，最近，諸如在DE 10 2004 029 429.1 A及JP 2005-120208 (A)中，亦已提出液晶介質用於微波技術之組件中。

作為典型微波應用，使用如由K.C. Gupta, R. Garg, I. Bahl及P. Bhartia: *Microstrip Lines and Slotlines*, 第2版, Artech House, Boston, 1996描述之反向微帶傳輸線之概念，例如在D. Dolfi、M. Labeyrie、P. Joffre 及 J.P. Huignard: *Liquid Crystal Microwave Phase Shifter. Electronics Letters*, 第29卷，第10期，第926-928頁，1993年5月，N. Martin、N. Tentillier、P. Laurent、B. Spingart、F. Huert、Ph. Gelin、C. Legrand: *Electrically Microwave Tunable Components Using Liquid Crystals. 第32屆European Microwave Conference*, 第393-396頁，Milan 2002或在Weil, C.: *Passiv steuerbare Mikrowellenphasenschieber auf der Basis nichtlinearer Dielektrika [Passively Controllable Microwave Phase*

Shifters based on Nonlinear Dielectrics], Darmstädter Dissertationen D17, 2002, C. Weil, G. Lüssem及R. Jakoby: Tunable Invert-Microstrip Phase Shifter Device Using Nematic Liquid Crystals, *IEEE MTT-S Int. Microw. Symp.*, Seattle, Washington, 2002年6月, 第367-370頁, 以及來自 Merck KGaA. C. Weil, G. Lüssem 及 R. Jakoby: Tunable Invert-Microstrip Phase Shifter Device Using Nematic Liquid Crystals, *IEEE MTT-S Int. Microw. Symp.*, Seattle, Washington, 2002年6月, 第367-370頁之市售液晶K15, 在10 GHz及約40 V之控制電壓下實現 $12^\circ/\text{dB}$ 之移相器品質。在Weil, C.: Passiv steuerbare Mikrowellenphasenschieber auf der Basis nichtlinearer Dielektrika [Passively Controllable Microwave Phase Shifters based on Nonlinear Dielectrics], Darmstädter Dissertationen D17, 2002中, LC之插入損耗, 亦即僅由液晶中之極化損耗引起之損耗在10 GHz下給定為大約1至2 dB。另外, 已判定, 移相器損耗主要藉由介電質LC損耗及波導接面處之損耗來測定。T. Kuki、H. Fujikake、H. Kamoda 及 T. Nomoto: Microwave Variable Delay Line Using a Membrane Impregnated with Liquid Crystal. *IEEE MTT-S Int. Microwave Symp. Dig.* 2002, 第363-366頁, 2002年6月, 及T. Kuki、H. Fujikake、T. Nomoto: Microwave Variable Delay Line Using Dual-Frequency Switching-Mode Liquid Crystal. *IEEE Trans. Microwave Theory Tech.*, 第50卷, 第11期, 第2604-2609頁, 2002年11月亦論述結合平面移相器佈置使用經聚合LC薄膜及雙頻開關型液晶。

A. Penirschke、S. Müller、P. Scheele、C. Weil、M. Wittek、C. Hock及R. Jakoby: 「Cavity Perturbation Method for Characterization of

Liquid Crystals up to 35GHz」，第34屆European Microwave Conference - Amsterdam, 第545-548頁尤其描述9 GHz之頻率下之已知單液晶物質K15 (Merck KGaA, Germany)之特性。

A. Gaebler、F. Goelden、S. Müller、A. Penirschke及R. Jakoby, 「Direct Simulation of Material Permittivities using an Eigen-Susceptibility Formulation of the Vector Variational Approach」, 12MTC 2009 - International Instrumentation and Measurement Technology Conference, Singapore, 2009 (IEEE), 第463-467頁描述已知液晶混合物E7 (類似地, Merck KGaA, Germany)之對應特性。

DE 10 2004 029 429 A描述液晶介質在微波技術中, 尤其在移相器中之用途。已關於液晶介質在對應頻率範圍內之特性對其進行研究。其描述基於大部分為芳族腈及異硫氰酸酯之混合物的液晶介質; 在EP 2 982 730 A1中, 描述完全由異硫氰酸酯化合物組成之混合物。

然而, 此等組成均或多或少有幾個嚴重缺點。除其他不足以外, 其中大多數產生不利地較高損耗及/或不充分移相或不適當材料品質。此等相對簡單混合物展示在微波範圍中操作之裝置中的應用之受限效能, 且在其一般物理特性(諸如尤其, 清澈點、相範圍、尤其在低溫下的其抗儲存穩定性、及其黏度, 詳言之其旋轉黏度)方面甚至需要顯著改良。

包含此等介質之用於高頻技術之已知裝置仍缺乏足夠的穩定性, 且詳言之, 快速回應。

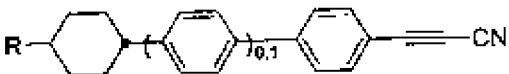
對於此等應用, 需要具有特定的、迄今仍不尋常及不常見的特性或特性的組合的液晶介質。

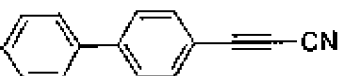
因此需要具有改良之特性的新穎液晶介質。詳言之, 必須降低微波

區域中之介電耗損且必須改良材料品質(η ，有時亦稱為優值，短FoM)，亦即高可調諧性及同時，低介電耗損。除此等需求以外，必須更加注重改良若干所設想應用之回應時間，尤其係使用平面結構(諸如移相器及漏天線)之彼等裝置的回應時間。

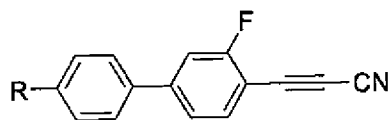
另外，對於改良組件之低溫特性有穩定的需求。此處需要低溫下之操作特性以及存放期之改良。

因此，對具有對應實際應用之適合特性之液晶介質有相當大的需求。

其中R表示H或烷基之式  之氰基乙炔衍生物描述於例如JP 60-019 756 A2中。

其中R表示烷基之式  之聯苯基乙炔描述於DE 32 46 440 A1中。

在DE 19831093A1中，揭示此類乙炔之氟化衍生物，例如以下化合物：



其中R表示烷基。

在DE 198 31 709 A1、DE 199 14 373 A1及DE 102 29 505 A1中，提出如上文所示之衍生物的氰基乙炔苯衍生物用於STN顯示器之液晶混合物中。

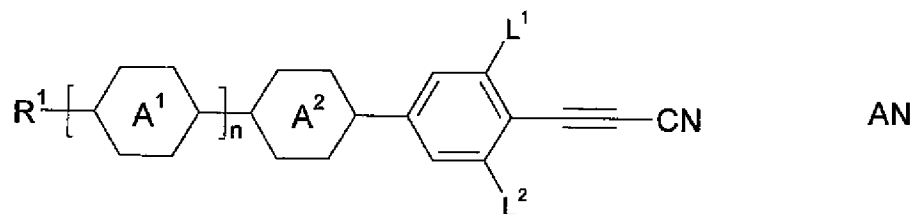
在上文所引用之所有文件中，既不揭示亦不表明氰基乙炔基化合物在用於微波應用之液晶混合物中之用途。

【發明內容】

出人意料地，已發現有可能藉由使用下式AN之化合物達成具有高介

電各向異性、適當快之切換時間、合適的向列相範圍、高可調諧性及低介電耗損的液晶介質，其並不具有先前技術材料之缺點或至少僅在極大降低之程度下具有該等缺點。

本發明係關於液晶介質，其包含一或多種式AN化合物

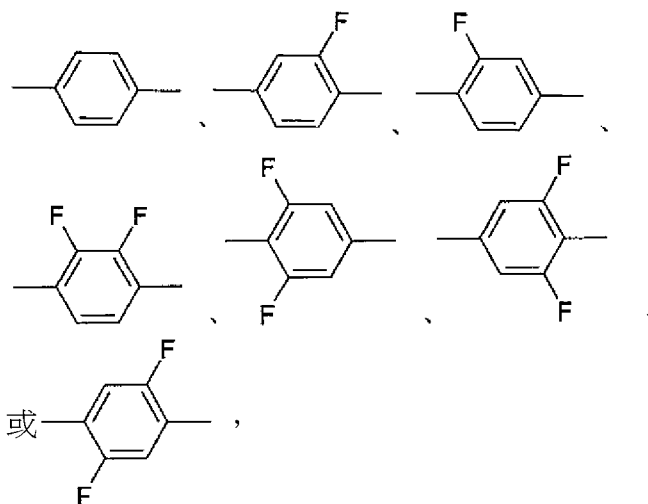


其中

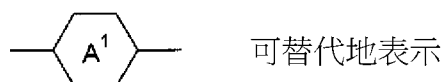
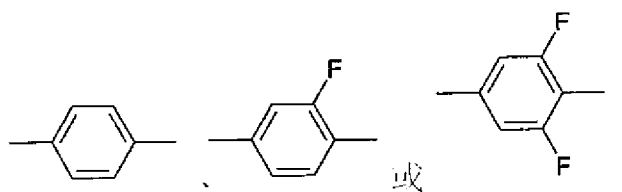
R¹ 表示具有至多15個C原子之烷基或烯基，

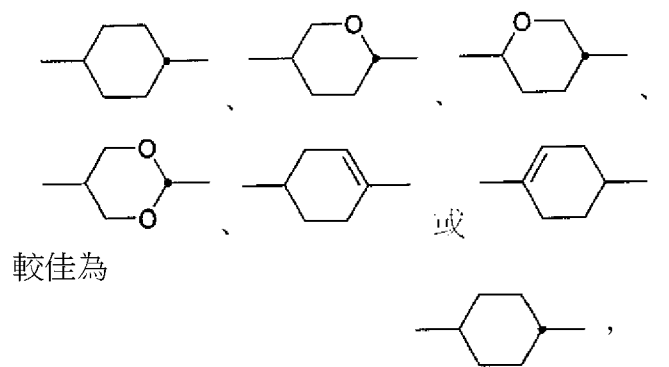


在每次出現時彼此獨立地表示



較佳為

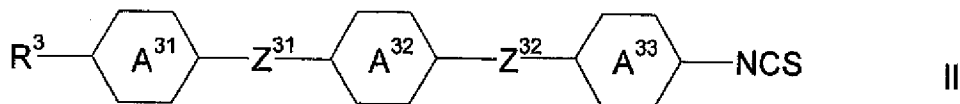
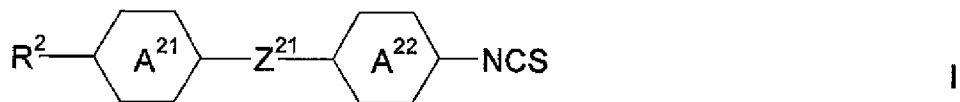
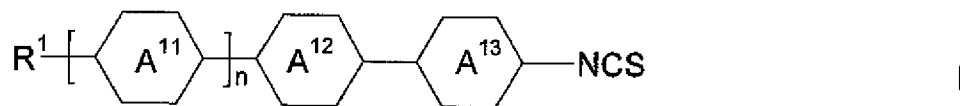




L^1 及 L^2 彼此獨立地表示H或F，及

n 為0、1或2；

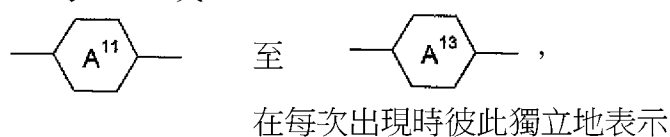
及視情況，另外，一或多種選自式I、II及III之化合物之群的化合物，

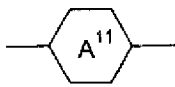
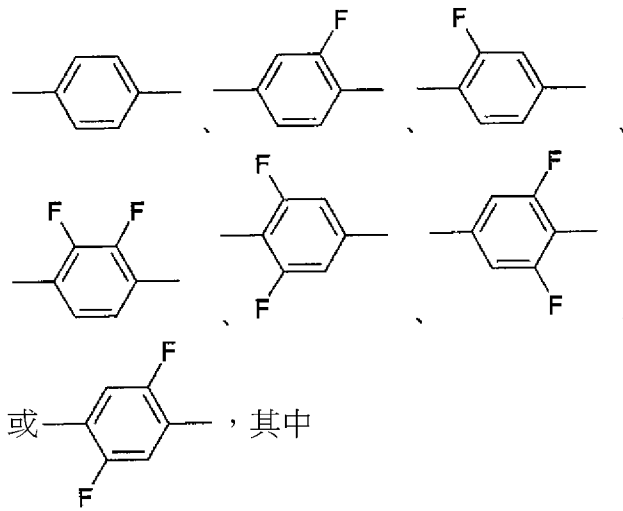


其中

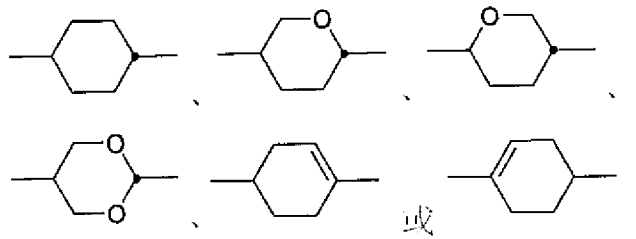
R^1 表示H、具有1至17個，較佳3至10個C原子之未經氟化之烷基或未經氟化之烷氧基、或具有2至15個，較佳3至10個C原子之未經氟化之烯基、未經氟化之烯氧基或未經氟化之烷氧基烷基，較佳為未經氟化之烷基或未經氟化之烯基，

n 為0、1或2，

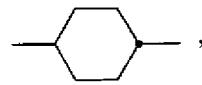




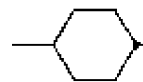
可替代地表示

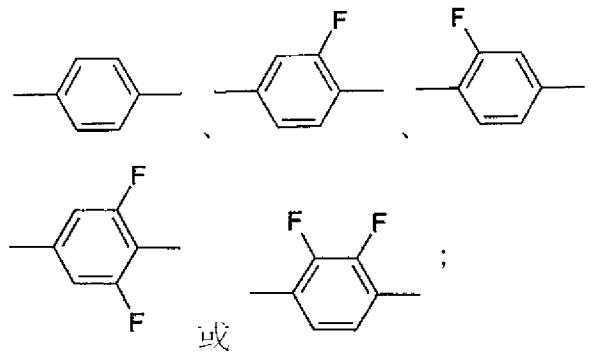


較佳為

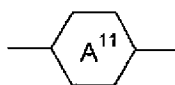


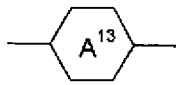
且在 n=2 之情況下， 中之一者較佳表示

 且另一者較佳表示

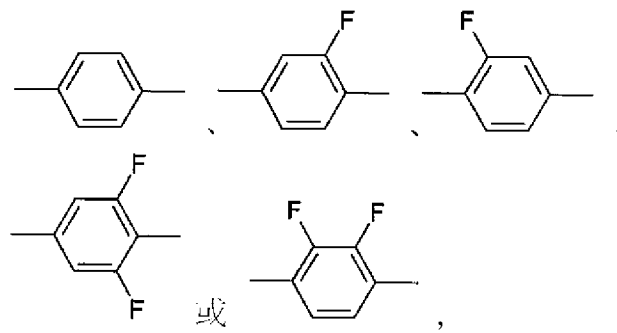


較佳地

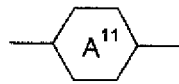


至  ，

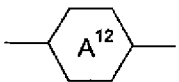
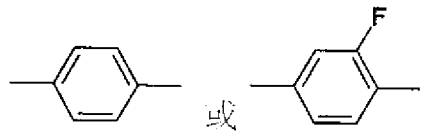
彼此獨立地表示



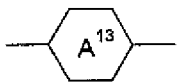
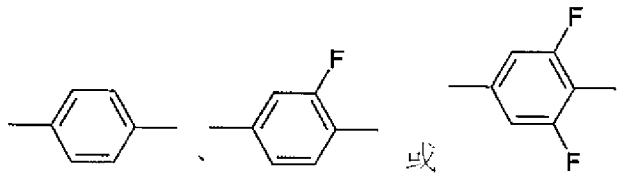
更佳地



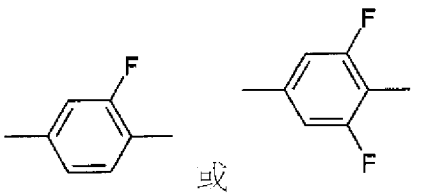
表示



表示

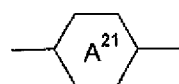


表示

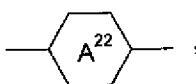


R^2 表示H、具有1至17個，較佳3至10個C原子之未經氟化之烷基或未經氟化之烷氧基、或具有2至15個，較佳3至10個C原子之未經氟化之烯基、未經氟化之烯氧基或未經氟化之烷氧基烷基，較佳為未經氟化之烷基或未經氟化之烯基，

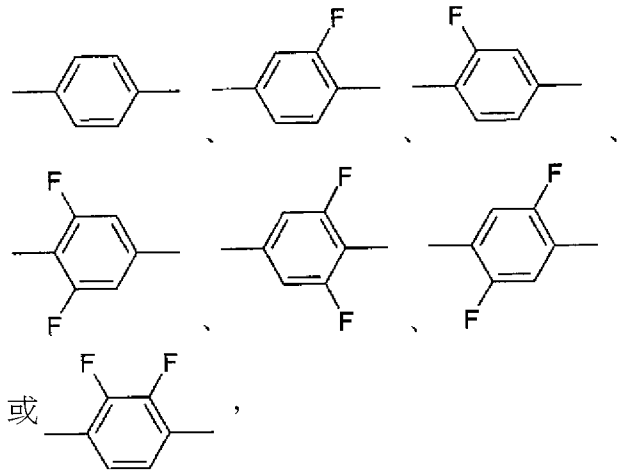
Z^{21} 表示反- $CH=CH-$ 、反- $CF=CF-$ 或- $C\equiv C-$ ，較佳為- $C\equiv C-$ 或反- $CH=CH-$ ，且



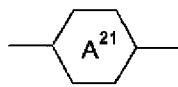
及



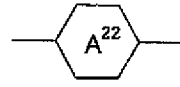
彼此獨立地表示



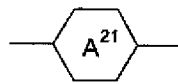
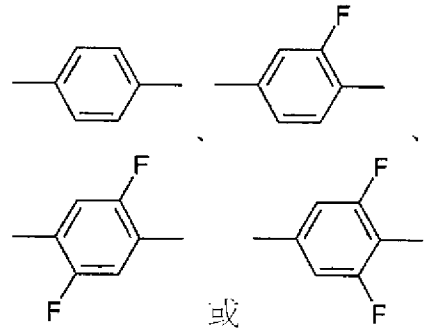
較佳地



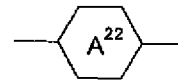
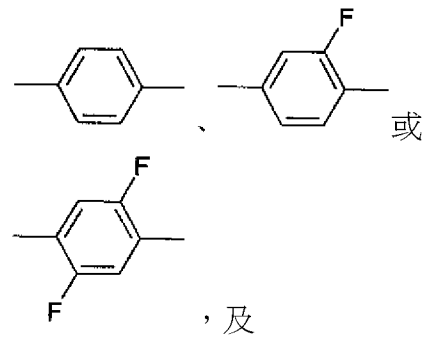
及



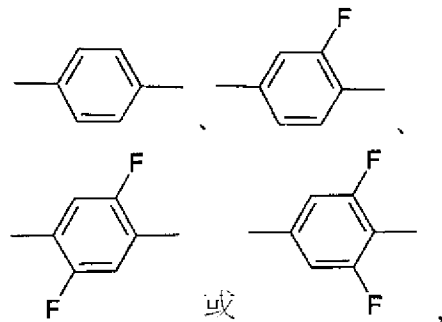
彼此獨立地表示



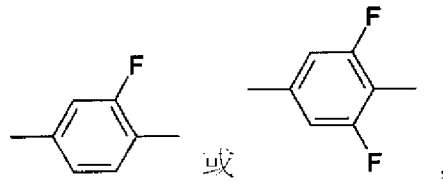
較佳表示



較佳表示



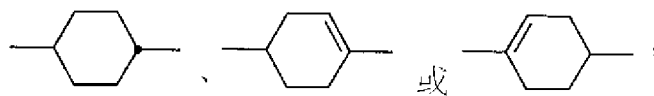
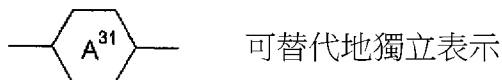
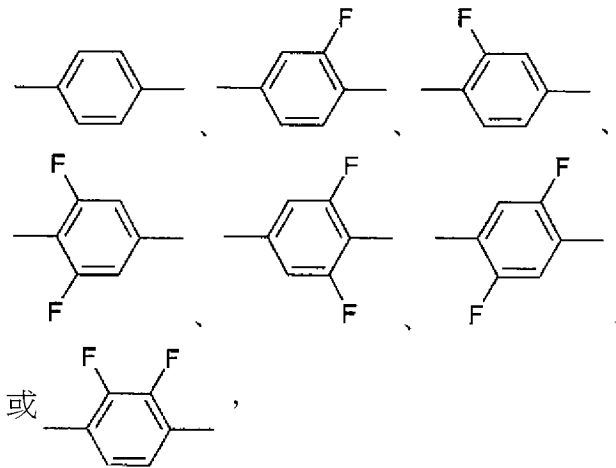
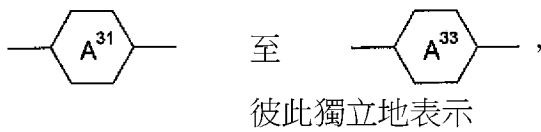
更佳為



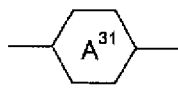
且其中

R^3 表示H、具有1至17個，較佳3至10個C原子之未經氟化之烷基或未經氟化之烷氧基、或具有2至15個，較佳3至10個C原子之未經氟化之烯基、未經氟化之烯氧基或未經氟化之烷氧基烷基，較佳為未經氟化之烷基或未經氟化之烯基，

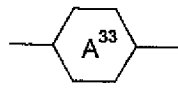
Z^{31} 及 Z^{32} 之一者，較佳 Z^{32} ，表示反- $CH=CH-$ 、反- $CF=CF-$ 或- $C\equiv C-$ ，且其另一者獨立地表示反- $CH=CH-$ 、反- $CF=CF-$ 或單鍵，較佳地其中之一者，較佳 Z^{32} ，表示- $C\equiv C-$ 或反- $CH=CH-$ ，且另一者表示單鍵，及



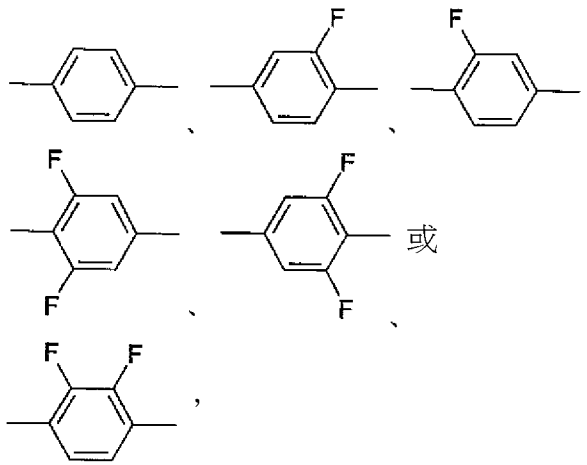
較佳地



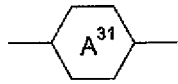
至



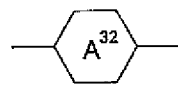
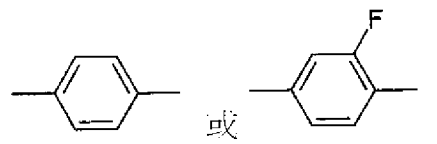
彼此獨立地表示



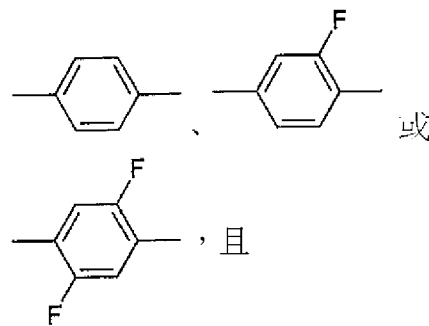
更佳地



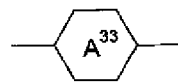
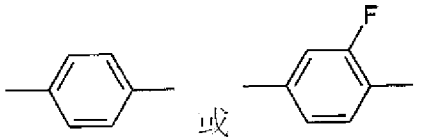
表示



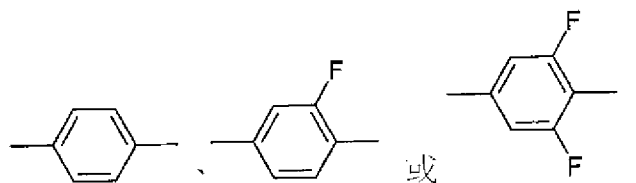
表示



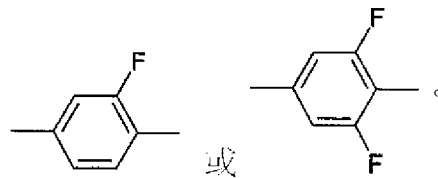
更佳為



表示



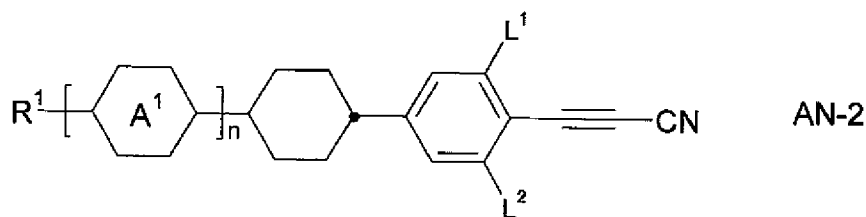
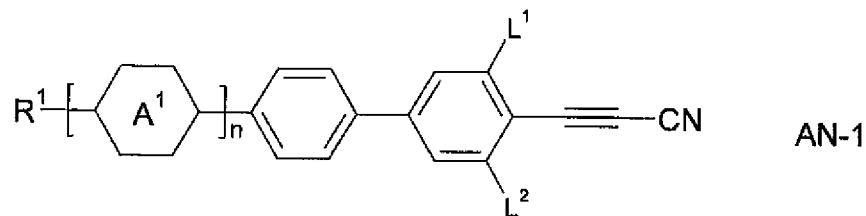
更佳為



根據本發明之介質的突出之處在於高介電各向異性值。因此，臨限電壓，亦即，裝置可在其下切換之最小電壓，極低。需要低操作電壓及低臨限電壓以便使裝置能夠具有經改良切換特徵及高能效。

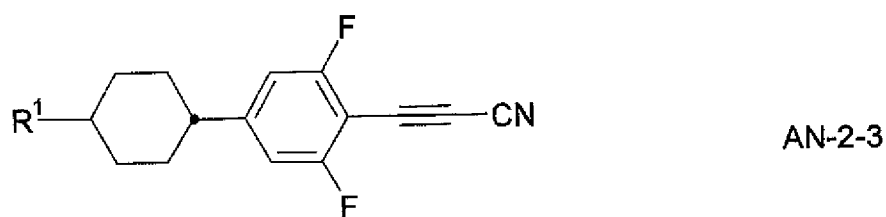
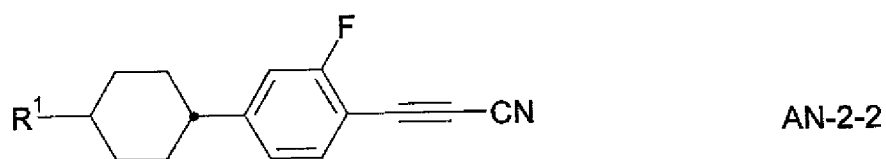
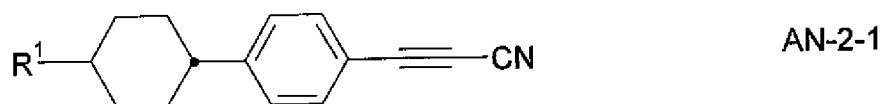
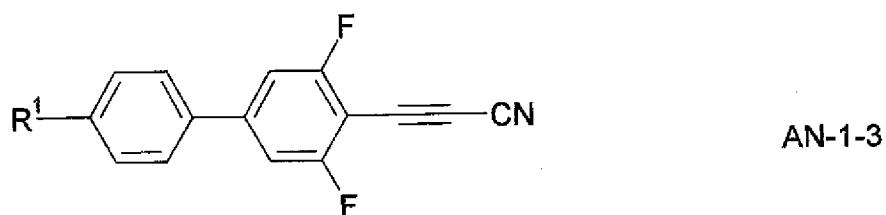
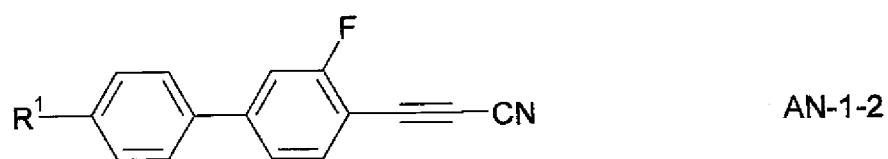
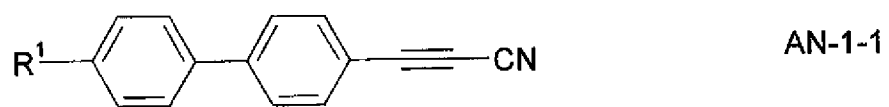
【實施方式】

在一較佳實施例中，根據本發明之液晶介質包含一或多種選自式AN-1及AN-2之化合物之群的化合物，



其中所存在之基團及參數具有上文針對式AN給出之含義且n較佳表示0或1。

較佳之式AN-1及AN-2之化合物係選自下式之化合物之群

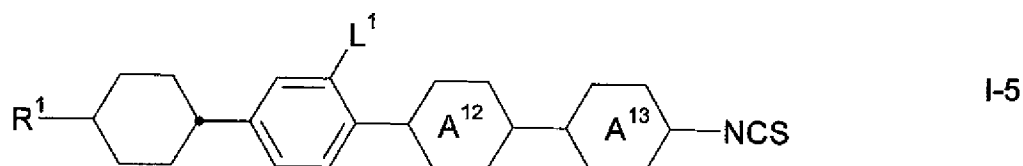
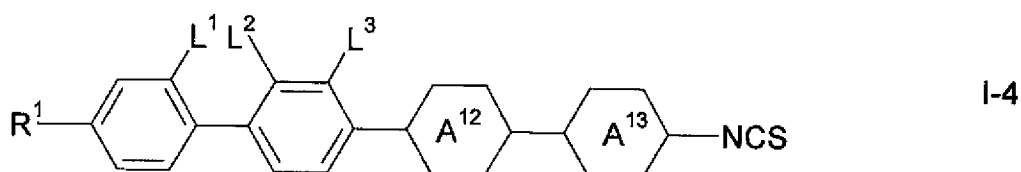
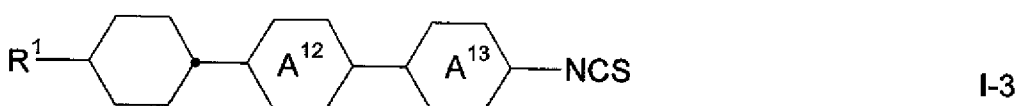
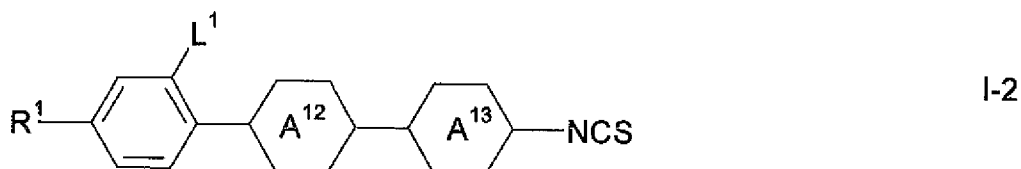


其中 R^1 具有針對上式AN指示之含義且較佳地表示具有至多7個C原子之烷基或烯基。

尤佳地，該介質包含一或多種式AN-2之化合物，其較佳選自式AN-2-1、AN-2-2及AN-2-3之化合物之群，其中

R^1 表示具有2至7個C原子之烯基，較佳為 $CH_2=CH-$ 、反- $CH_3-CH=CH-$ 或 $CH_2=CH-(CH_2)_2-$ 。

在本發明之一較佳實施例中，式I化合物係選自式I-1至I-5之化合物之群：



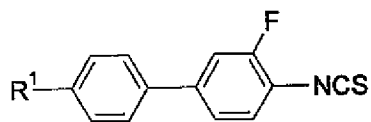
其中

L^1 、 L^2 及 L^3 在每次出現時相同或不同地表示H或F，

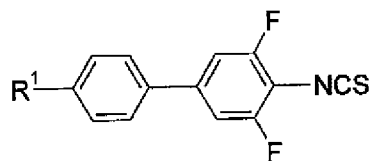
且其他基團具有上文針對式I所指示之各別含義，且較佳地，

R^1 表示具有1至7個C原子之未經氟化之烷基或具有2至7個C原子之未經氟化之烯基。

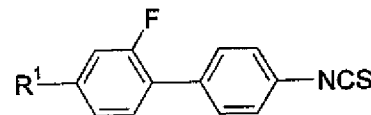
該介質較佳包含一或多種式I-1之化合物，其較佳選自式I-1a至I-1d之化合物之群，較佳為式I-1b之化合物：



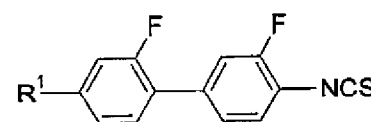
I-1a



I-1b



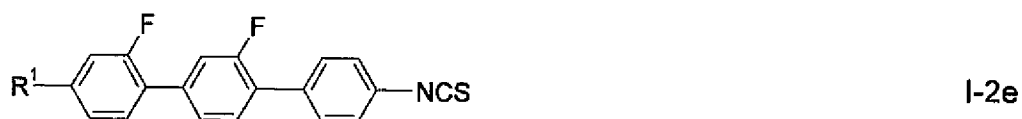
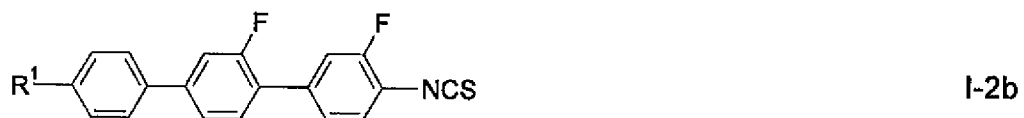
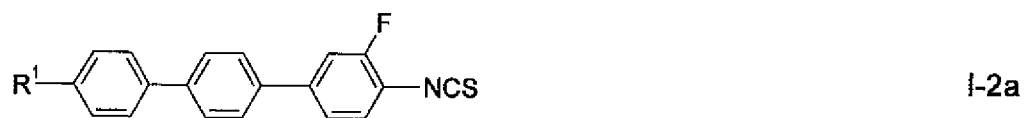
I-1c



I-1d

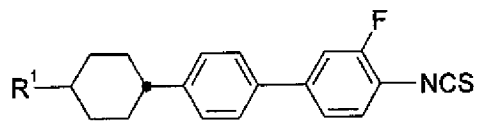
其中 R^1 具有上文針對式I所指示之含義且較佳表示具有1至7個C原子之未經氟化之烷基或具有2至7個C原子之未經氟化之烯基。

該介質較佳包含一或多種式I-2之化合物，其較佳選自式I-2a至I-2e之化合物之群，較佳為式I-2c之化合物：

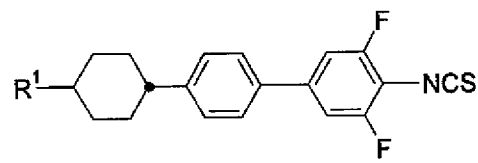


其中 R^1 具有上文針對式I所指示之含義且較佳表示具有1至7個C原子之未經氟化之烷基或具有2至7個C原子之未經氟化之烯基。

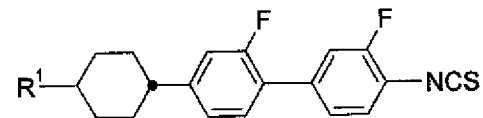
該介質較佳包含一或多種式I-3之化合物，其較佳選自式I-3a至I-3d之化合物之群，尤佳為式I-3b之化合物：



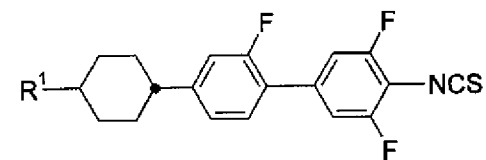
I-3a



I-3b



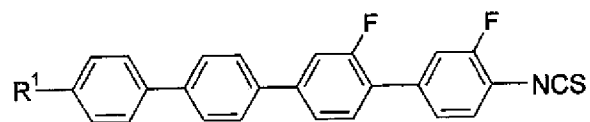
I-3c



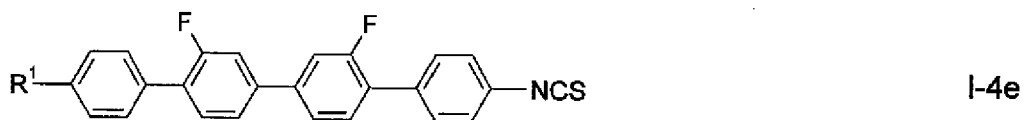
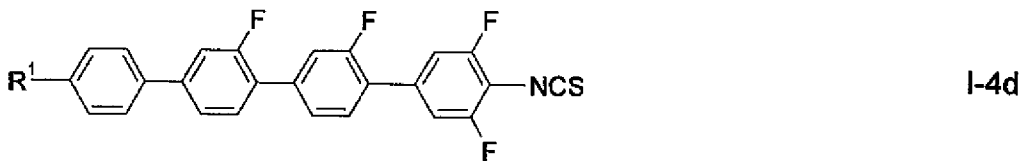
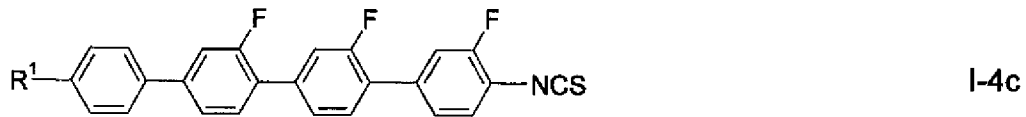
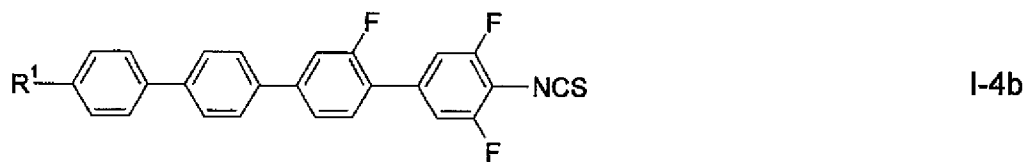
I-3d

其中 R^1 具有上文針對式I所指示之含義且較佳表示具有1至7個C原子之未經氟化之烷基或具有2至7個C原子之未經氟化之烯基。

該介質較佳包含一或多種式I-4之化合物，其較佳選自式I-4a至I-4d之化合物之群，尤佳為式I-4b之化合物：

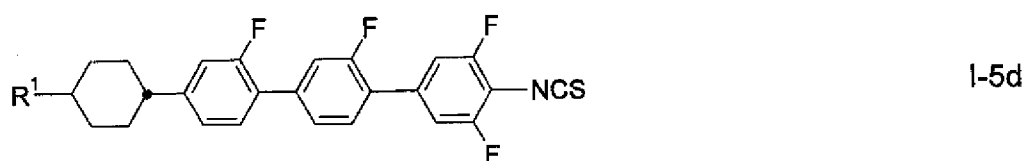
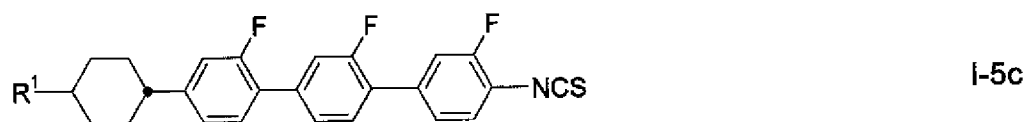
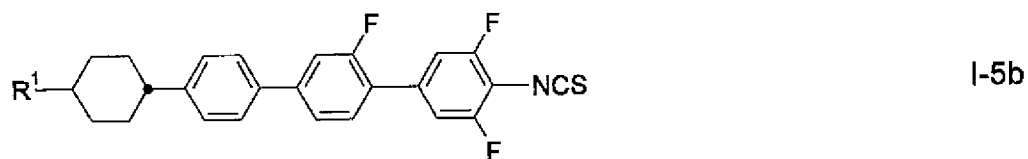
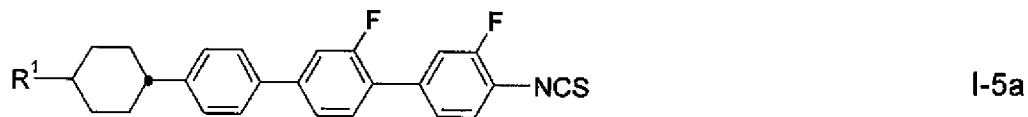


I-4a



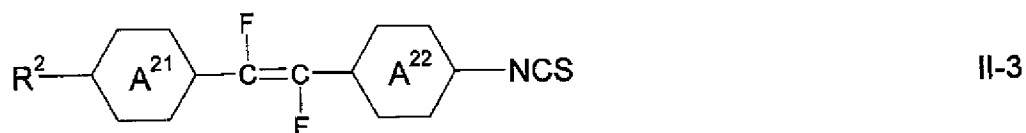
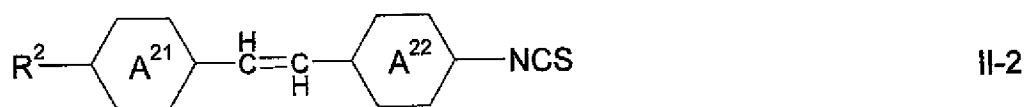
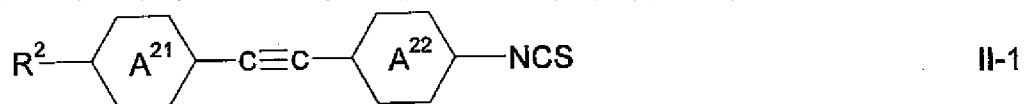
其中 R^1 具有上文針對式I所指示之含義且較佳表示具有1至7個C原子之未經氟化之烷基或具有2至7個C原子之未經氟化之烯基。

該介質較佳包含一或多種式I-5之化合物，其較佳選自式I-5a至I-5d之化合物之群，尤佳為式I-5b之化合物：



其中 R^1 具有上文針對式I所指示之含義且較佳表示具有1至7個C原子之未經氟化之烷基或具有2至7個C原子之未經氟化之烯基。

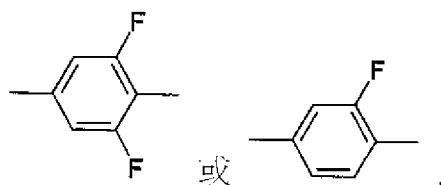
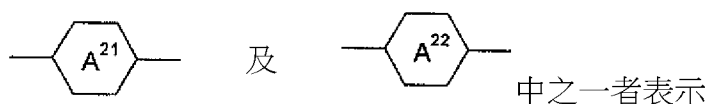
該介質較佳包含一或多種式II化合物，其較佳選自式II-1至II-3之化合物之群，較佳選自式II-1及II-2之化合物之群：



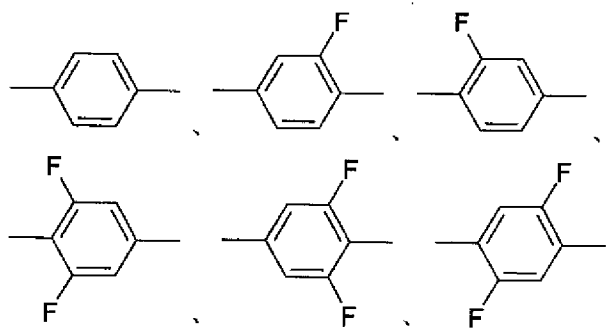
其中參數具有以上在式II下所給出之含義，且較佳地

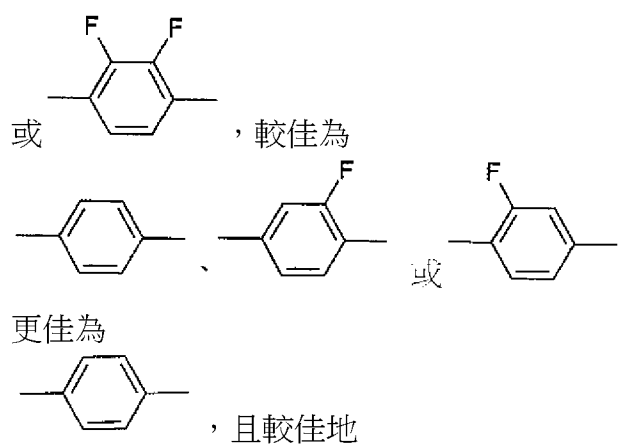
R^2 表示H、具有1至7個C原子之未經氟化之烷基或烷氧基或具有2至7個C原子之未經氟化之烯基，

及



且另一者獨立地表示





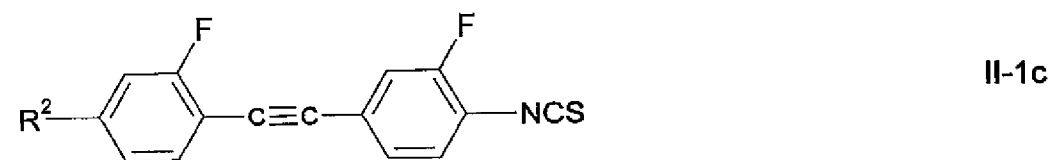
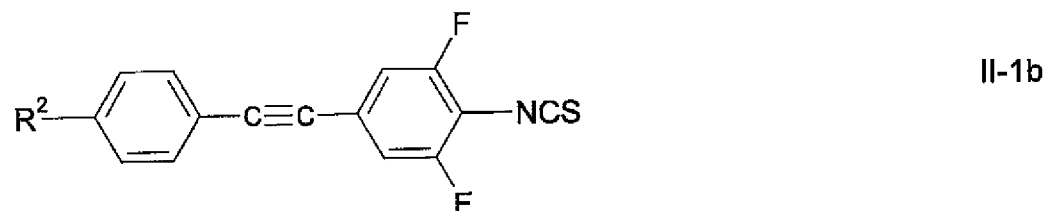
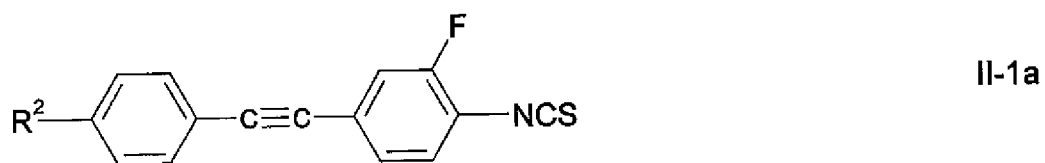
R^2 表示 C_nH_{2n+1} 或 $CH_2=CH-(CH_2)_z$, 及

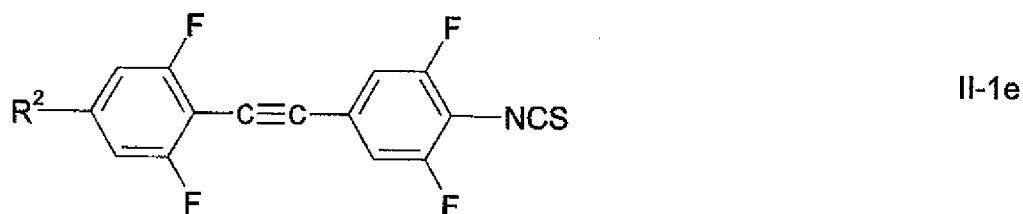
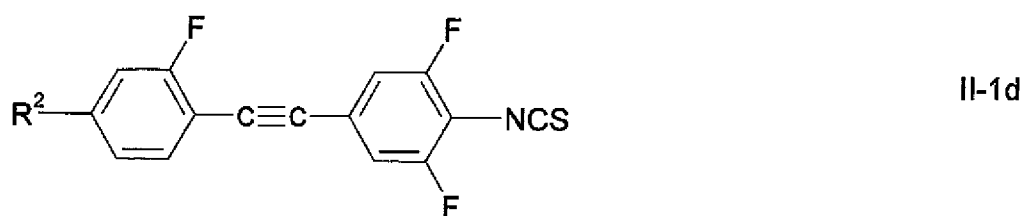
n 表示在 0 至 15 範圍內、較佳在 1 至 7 且尤佳 1 至 5 之範圍內之整數 ,

及

z 表示 0、1、2、3 或 4 , 較佳 0 或 2 。

式 II-1 之化合物較佳選自式 II-1a 至 II-1e 之化合物之群：





其中

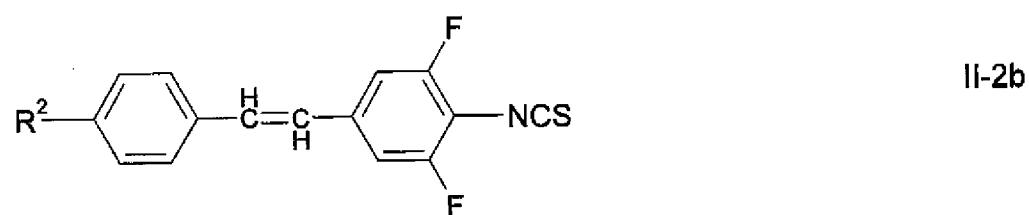
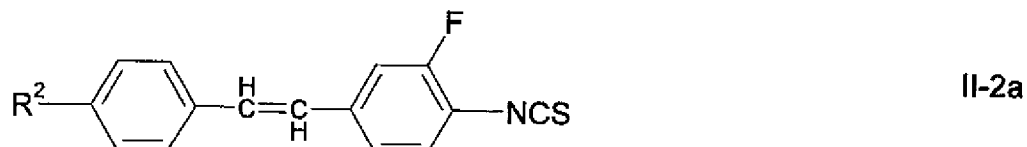
R^2 具有上文所指示之含義且較佳表示 C_nH_{2n+1} 或 $CH_2=CH-(CH_2)_z$,

及

n 彼此獨立地表示在0至15範圍內，較佳在1至7且尤佳1至5之範圍內之整數，及

z 表示0、1、2、3或4，較佳0或2。

式II-2之化合物較佳選自式II-2a至II-2b之化合物之群：



其中

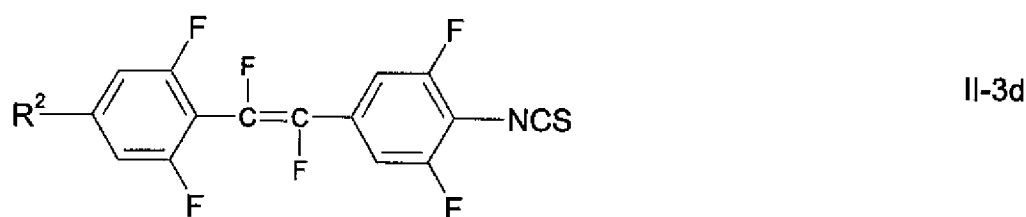
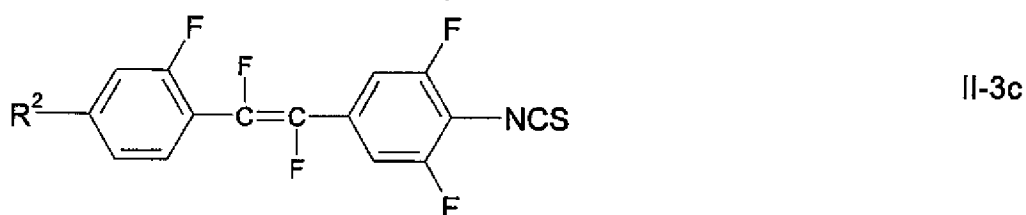
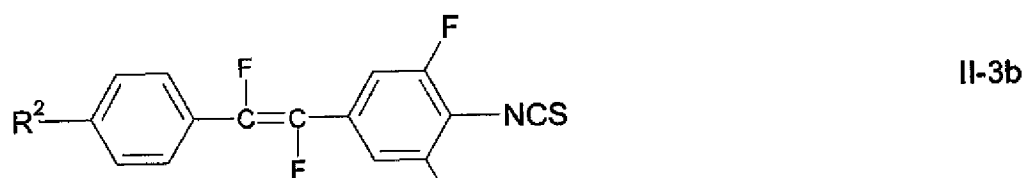
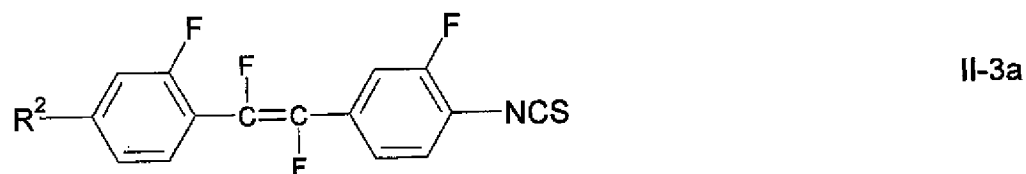
R^2 具有上文所指示之含義且較佳表示 C_nH_{2n+1} 或 $CH_2=CH-(CH_2)_z$,

n 表示在0至15範圍內、較佳在1至7且尤佳1至5之範圍內之整數，

及

z 表示0、1、2、3或4，較佳0或2。

式II-3之化合物較佳選自式II-3a至II-3d之化合物之群：



其中

R^2 具有上文所指示之含義且較佳表示 C_nH_{2n+1} 或 $CH_2=CH-(CH_2)_z$ ，

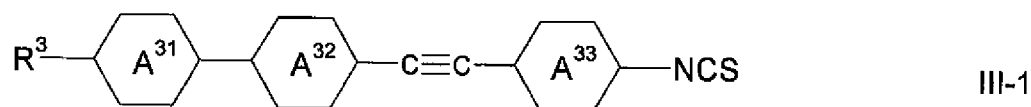
n 表示在0至15範圍內、較佳在1至7且尤佳1至5之範圍內之整數，

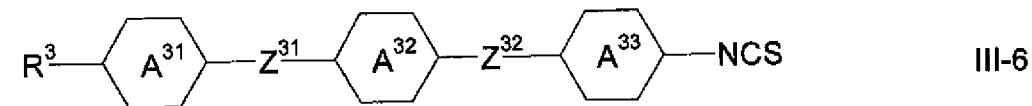
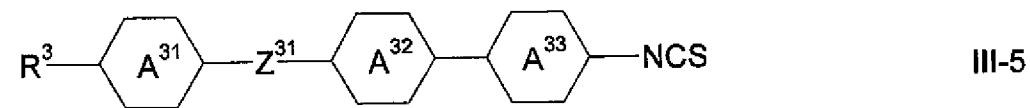
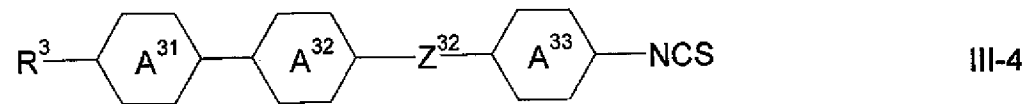
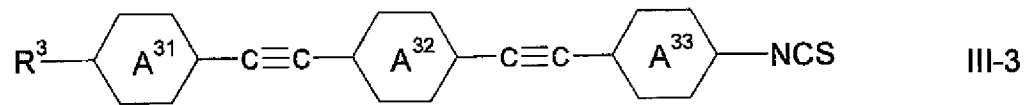
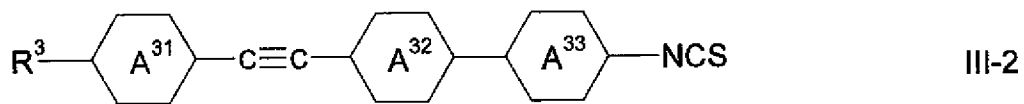
及

z 表示0、1、2、3或4，較佳0或2。

式III化合物較佳選自式III-1至III-6之化合物之群，更佳地選自式III-

1、III-2、III-3及III-4且尤佳式III-1之化合物之群：



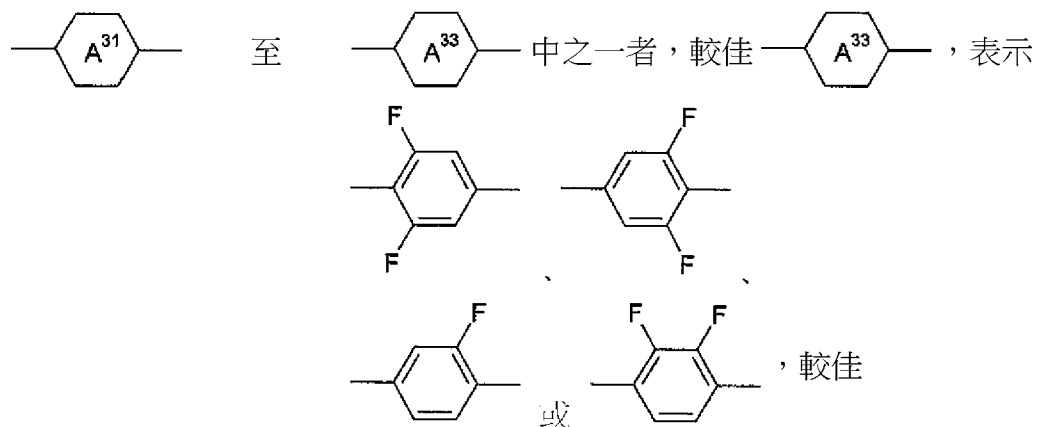


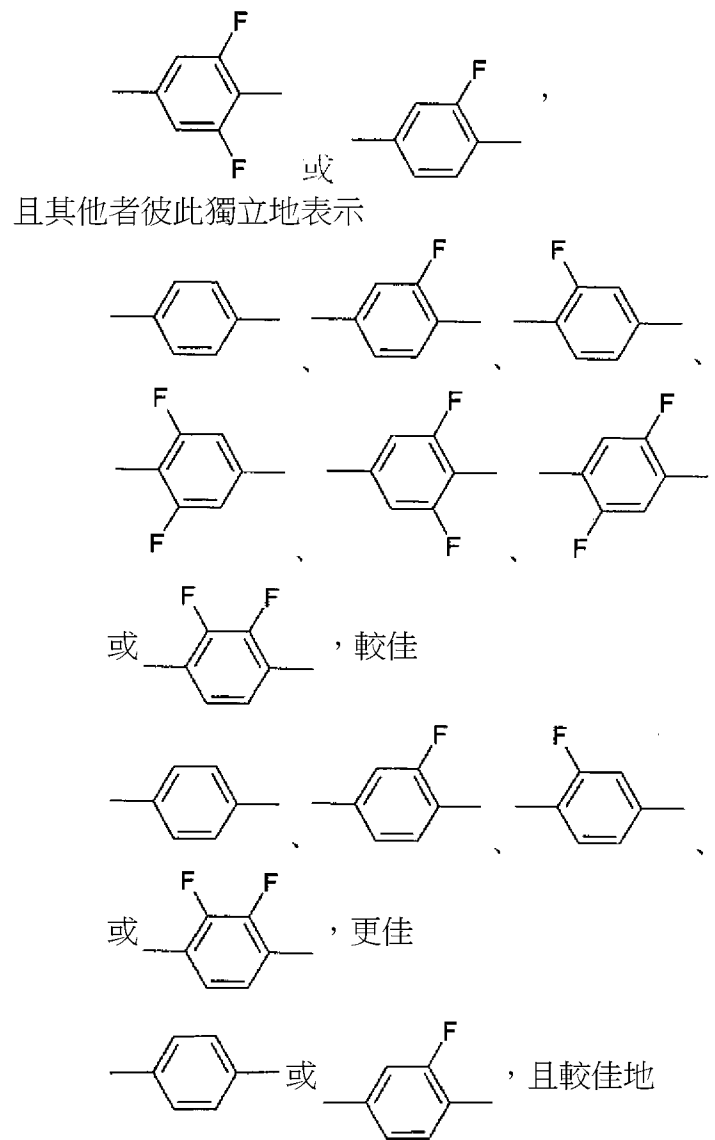
其中

Z^{31} 及 Z^{32} 彼此獨立地表示反- $CH=CH-$ 或反- $CF=CF-$ ，較佳反- $CH=CH-$ ，且在式III-6中，可替代地， Z^{31} 及 Z^{32} 中之一者可表示- $C≡C-$ 且其他參數具有以上在式III下給出之含義，且較佳地

R^3 表示H、具有1至7個C原子之未經氟化之烷基或烷氧基或具有2至7個C原子之未經氟化之烯基，

及



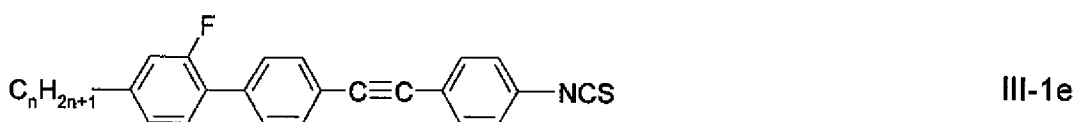
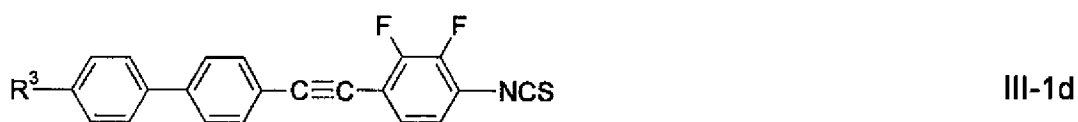
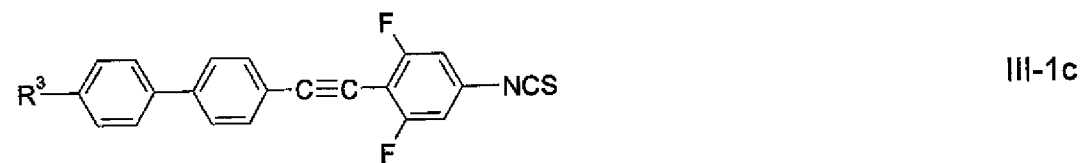
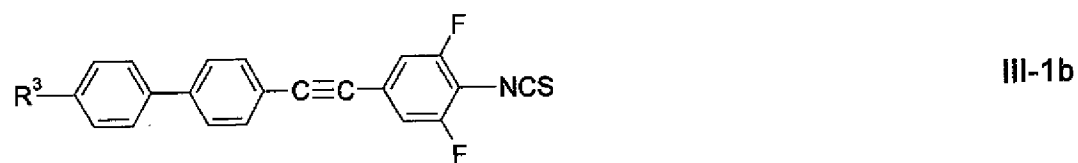
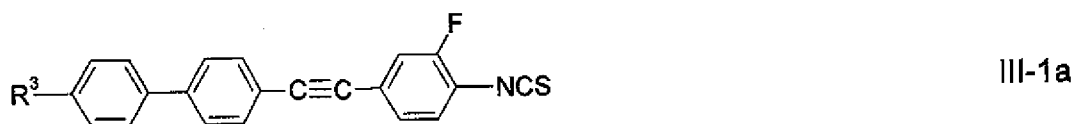


R^3 表示 C_nH_{2n+1} 或 $CH_2=CH-(CH_2)_z$ ，

n 表示在 0 至 15 範圍內、較佳在 1 至 7 且尤佳 1 至 5 之範圍內之整數，
及

z 表示 0、1、2、3 或 4，較佳 0 或 2。

式 III-1 之化合物較佳選自式 III-1a 至 III-1e 之化合物之群，更佳選自式 III-1a 及 III-1b 之化合物之群，尤佳為式 III-1b 之化合物：



其中

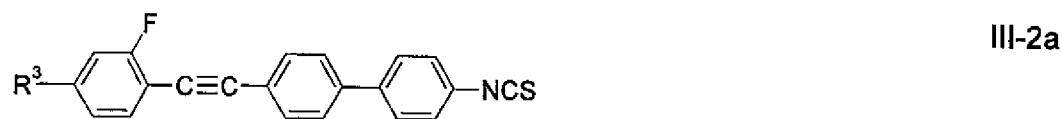
R^3 具有上文所指示之含義且較佳表示 C_nH_{2n+1} 或 $CH_2=CH-(CH_2)_z$,

n 表示在 0 至 15 範圍內、較佳在 1 至 7 且尤佳 1 至 5 之範圍內之整數 ,

及

z 表示 0、1、2、3 或 4 , 較佳 0 或 2 。

式 III-2 之化合物較佳為式 III-2a 之化合物 :



其中

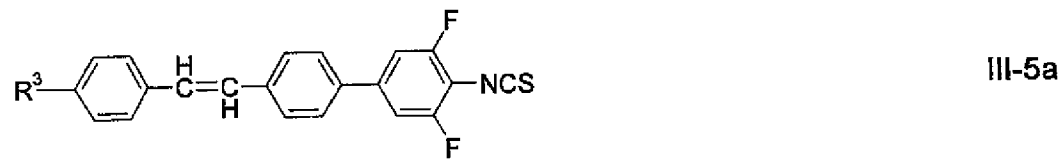
R^3 具有上文所指示之含義且較佳表示 C_nH_{2n+1} 或 $CH_2=CH-(CH_2)_z$,

n 表示在 0 至 15 範圍內、較佳在 1 至 7 且尤佳 1 至 5 之範圍內之整數 ,

及

z 表示0、1、2、3或4，較佳0或2。

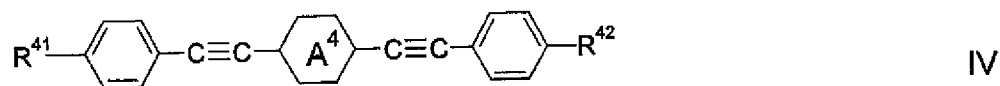
式III-5之化合物較佳選自式III-5a之化合物：



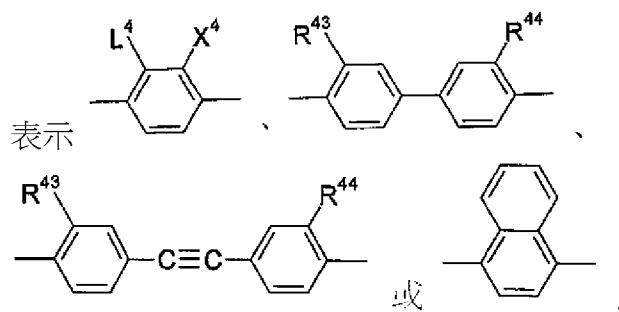
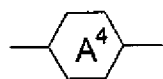
R^3 具有以上針對式III-5所指示之含義且較佳表示 C_nH_{2n+1} ，其中

n 表示在0至7範圍內、較佳在1至5範圍內之整數。

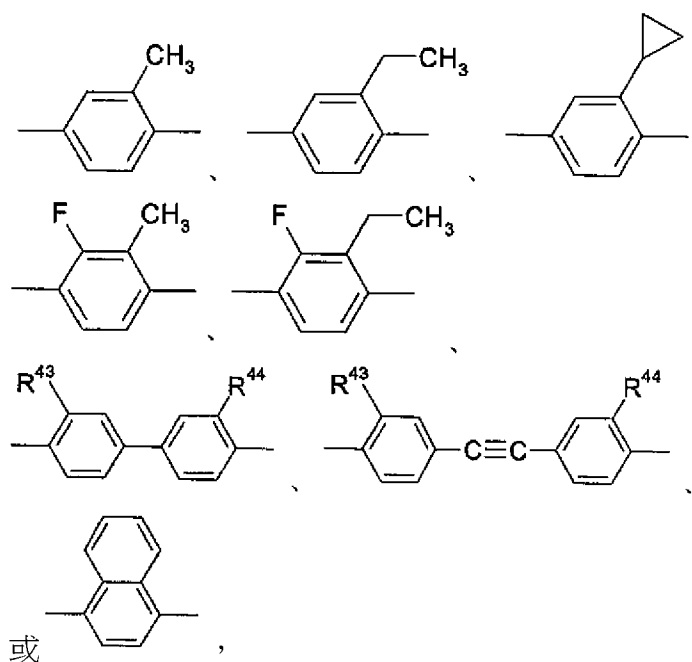
另外，可與先前較佳實施例相同或不同的某一實施例中之根據本發明之液晶介質較佳包含一或多種式IV化合物，



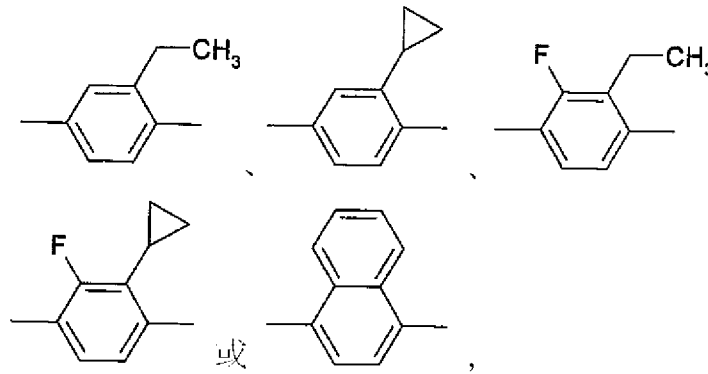
其中



較佳為



尤佳為



L^4 表示具有1至6個C原子之烷基、具有3至6個C原子之環烷基或具有4至6個C原子之環烯基，較佳地 CH_3 、 C_2H_5 、 $n-C_3H_7$ ($-(CH_2)_2CH_3$)、 $i-C_3H_7$ ($-CH(CH_3)_2$)、環丙基、環丁基、環己基、環戊-1-烯基或環己-1-烯基，且尤佳地 CH_3 、 C_2H_5 、環丙基或環丁基，

X^4 表示H、具有1至3個C原子之烷基或鹵素，較佳地H、F或Cl，且尤佳地H或F且極尤佳地F，

R^{41} 至 R^{44} ，彼此獨立地表示各自具有1至15個C原子之未經氟化之烷基或未經氟化之烷氧基、各自具有2至15個C原子之未經氟化之烯基、未經氟化之烯氧基或未經氟化之烷氧基烷基，或各自具有至多15個C原子之環烷基、烷基環烷基、環烯基、烷基環烯基、烷基環烷基烷基或烷基環烯基烷基，且可替代地， R^{43} 及 R^{44} 中之一者或二者亦表示H，

較佳地

R^{41} 及 R^{42} ，彼此獨立地表示各自具有1至7個C原子之未經氟化之烷基或未經氟化之烷氧基，或各自具有2至7個C原子之未經氟化之烯基、未經氟化之烯氧基或未經氟化之烷氧基烷基，

尤佳地

R^{41} 表示具有1至7個C原子之未經氟化之烷基、或各自具有2至7個C原子之未經氟化之烯基、未經氟化之烯氧基或未經氟化之烷氧基烷基，且

第 27 頁(發明說明書)

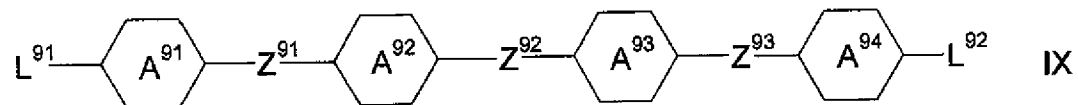
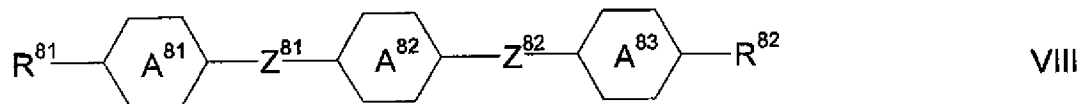
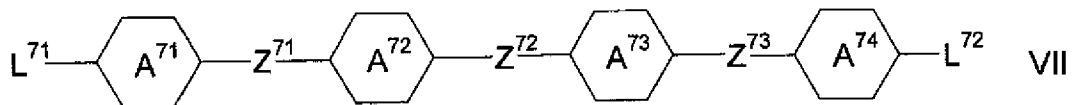
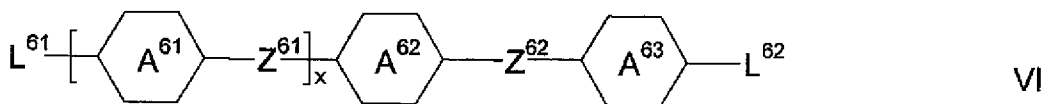
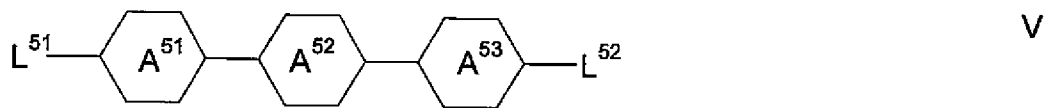
尤佳地

R^{42} 表示各自具有1至7個C原子之未經氟化之烷基或未經氟化之烷氧基，且

較佳地

R^{43} 及 R^{44} 表示H、具有1至5個C原子之未經氟化之烷基、具有3至7個C原子之未經氟化之環烷基或環烯基、各自具有4至12個C原子之未經氟化之烷基環己基或未經氟化之環己基烷基、或具有5至15個C原子之未經氟化之烷基環己基烷基，尤佳為環丙基、環丁基或環己基，且極尤佳地， R^{43} 及 R^{44} 中之至少一者表示正烷基，尤佳為甲基、乙基或正丙基，且另一者表示H或正烷基，尤佳為H、甲基、乙基或正丙基。

在本申請案之較佳實施例中，液晶介質另外包含一或多種選自式V、VI、VII、VIII及IX之化合物之群的化合物：



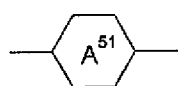
其中

L^{51} 表示 R^{51} 或 X^{51} ，

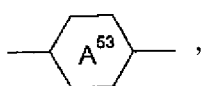
L^{52} 表示 R^{52} 或 X^{52} ，

R^{51} 及 R^{52} ，彼此獨立地表示H、具有1至17個、較佳3至10個C原子之未經氟化之烷基或未經氟化之烷氧基、或具有2至15個、較佳3至10個C原子之未經氟化之烯基、未經氟化之烯氧基或未經氟化之烷氧基烷基，較佳為烷基或未經氟化之烯基，

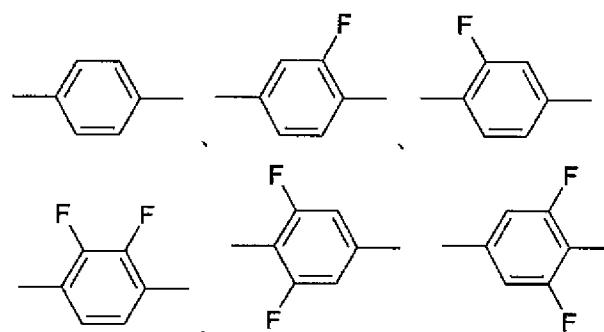
X^{51} 及 X^{52} ，彼此獨立地表示H、F、Cl、-CN、 SF_5 、具有1至7個C原子之氟化烷基或氟化烷氧基、或具有2至7個C原子之氟化烯基、氟化烯氧基或氟化烷氧基烷基，較佳為氟化烷氧基、氟化烯氧基、F或Cl，及



至

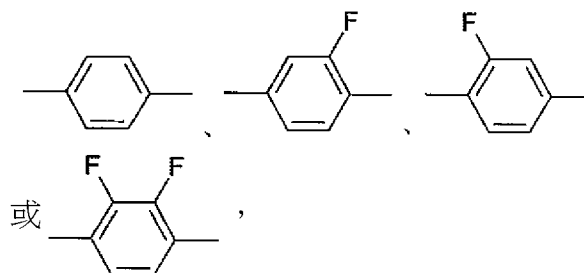


彼此獨立地表示



或

，較佳地



L^{61} 表示 R^{61} ，且在 Z^{61} 及/或 Z^{62} 表示反- $CH=CH-$ 或反- $CF=CF-$ 之情況下，或者亦表示 X^{61} ，

L^{62} 表示 R^{62} ，且在 Z^{61} 及/或 Z^{62} 表示反- $CH=CH-$ 或反- $CF=CF-$ 之情況下，或者亦表示 X^{62} ，

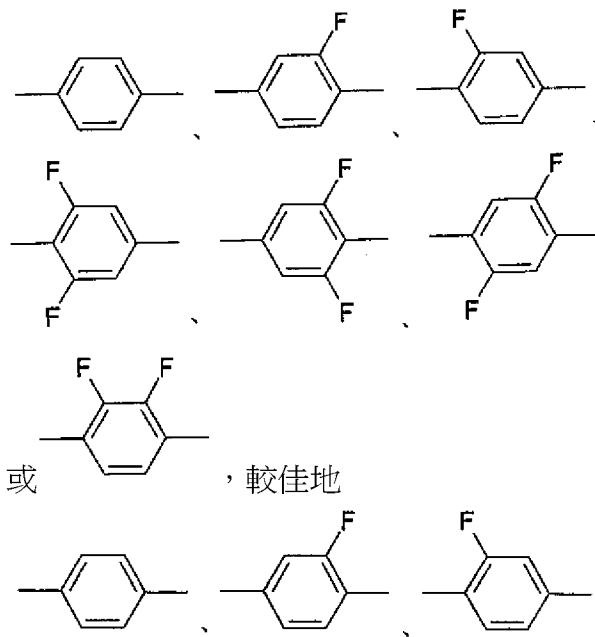
R^{61} 及 R^{62} ，彼此獨立地表示 H、具有 1 至 17 個、較佳 3 至 10 個 C 原子之未經氟化之烷基或未經氟化之烷氧基、或具有 2 至 15 個、較佳 3 至 10 個 C 原子之未經氟化之烯基、未經氟化之烯氧基或未經氟化之烷氧基烷基，較佳為烷基或未經氟化之烯基，

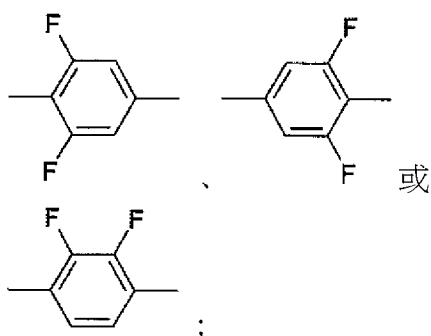
X^{61} 及 X^{62} ，彼此獨立地表示 F 或 Cl、 $-CN$ 、 SF_5 、具有 1 至 7 個 C 原子之氟化烷基或烷氧基、或具有 2 至 7 個 C 原子之氟化烯基、烯氧基或烷氧基烷基，

Z^{61} 及 Z^{62} 中之一者 表示反- $CH=CH-$ 、反- $CF=CF-$ 或 $-C\equiv C-$ 且其另一者獨立地表示反- $CH=CH-$ 、反- $CF=CF-$ 或單鍵，較佳地，其中之一者表示 $-C\equiv C-$ 或反- $CH=CH-$ 且另一者表示單鍵，及



彼此獨立地表示





及

x 表示0或1；

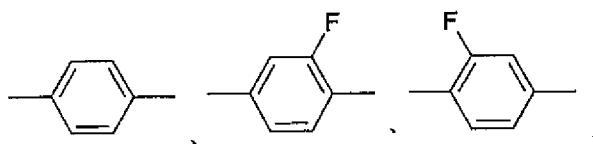
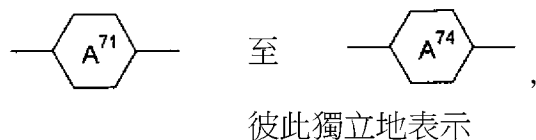
L^{71} 表示 R^{71} 或 X^{71} ，

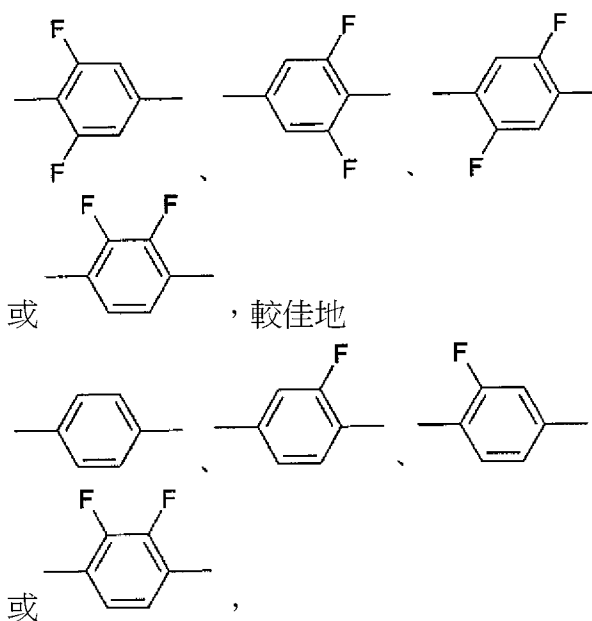
L^{72} 表示 R^{72} 或 X^{72} ，

R^{71} 及 R^{72} ，彼此獨立地表示H、具有1至17個、較佳3至10個C原子之未經氟化之烷基或未經氟化之烷氧基、或具有2至15個、較佳3至10個C原子之未經氟化之烯基、未經氟化之烯氧基或未經氟化之烷氧基烷基，較佳地烷基或未經氟化之烯基，

X^{71} 及 X^{72} ，彼此獨立地表示H、F、Cl、-CN、-NCS、-SF₅、具有1至7個C原子之氟化烷基或氟化烷氧基或具有2至7個C原子之氟化烯基、未經氟化或氟化之烯氧基或未經氟化或氟化之烷氧基烷基，較佳地氟化烷氧基、氟化烯氧基、F或Cl，且

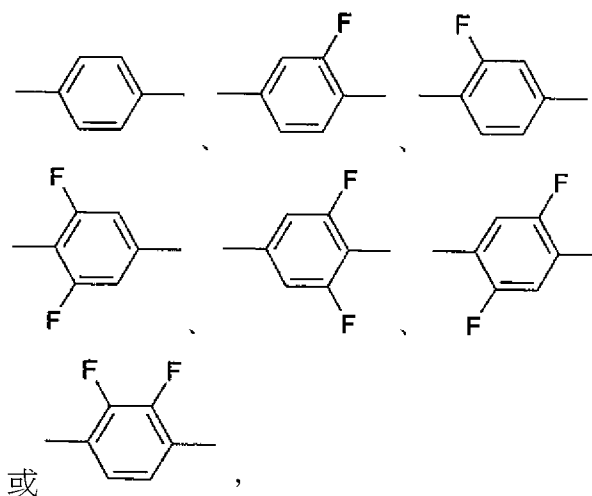
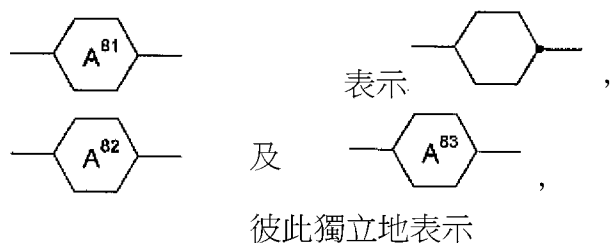
Z^{71} 至 Z^{73} ，彼此獨立地表示反-CH=CH-、反-CF=CF-、-C≡C-或單鍵，較佳地，其中之一或多者表示單鍵，尤佳地，全部表示單鍵，且





R^{81} 及 R^{82} ，彼此獨立地表示 H、具有 1 至 15 個、較佳 3 至 10 個 C 原子之未經氟化之烷基或烷氧基、或具有 2 至 15 個、較佳 3 至 10 個 C 原子之未經氟化之烯基、烯氧基或烷氧基烷基，較佳為未經氟化之烷基或烯基，

Z^{81} 及 Z^{82} 中之一者 表示反- $CH=CH-$ 、反- $CF=CF-$ 或 $-C\equiv C-$ 且其另一者獨立地表示反- $CH=CH-$ 、反- $CF=CF-$ 或單鍵，較佳地，其中之一者表示 $-C\equiv C-$ 或反- $CH=CH-$ 且另一者表示單鍵，且



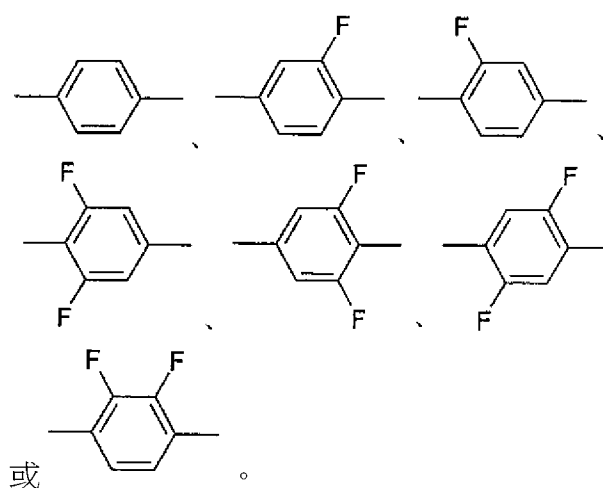
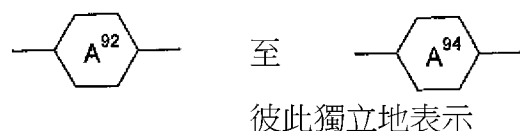
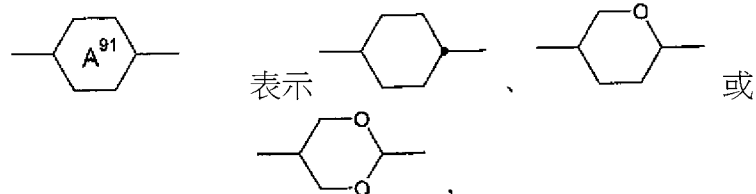
L^{91} 表示 R^{91} 或 X^{91} ，

L^{92} 表示 R^{92} 或 X^{92} ，

R^{91} 及 R^{92} ，彼此獨立地表示 H、具有 1 至 15 個、較佳 3 至 10 個 C 原子之未經氟化之烷基或烷氧基、或具有 2 至 15 個、較佳 3 至 10 個 C 原子之未經氟化之烯基、烯氧基或烷氧基烷基，較佳為未經氟化之烷基或烯基，

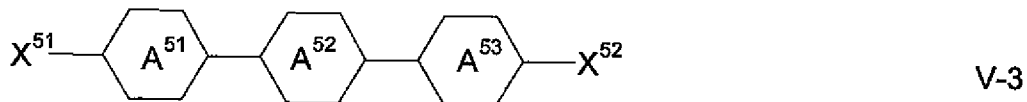
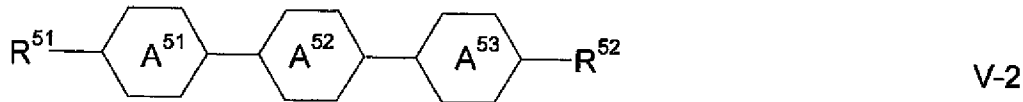
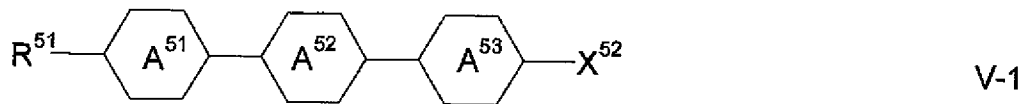
X^{91} 及 X^{92} ，彼此獨立地表示 H、F、Cl、-CN、-NCS、-SF₅、具有 1 至 7 個 C 原子之氟化烷基或氟化烷氧基、或具有 2 至 7 個 C 原子之氟化烯基、未經氟化或氟化之烯氧基或未經氟化或氟化之烷氧基烷基，較佳地氟化烷氧基、氟化烯氧基、F 或 Cl，且

Z^{91} 至 Z^{93} ，彼此獨立地表示反-CH=CH-、反-CF=CF-、-C≡C- 或單鍵，較佳地，其中之一或多者表示單鍵，且尤佳地，全部表示單鍵，



在本發明之一較佳實施例中，液晶介質包含一或多種式 V 化合物，其較佳選自式 V-1 至 V-3 之化合物之群，較佳為式 V-1 及/或 V-2 及/或 V-3 之化

合物，較佳為式V-1及V-2之化合物：



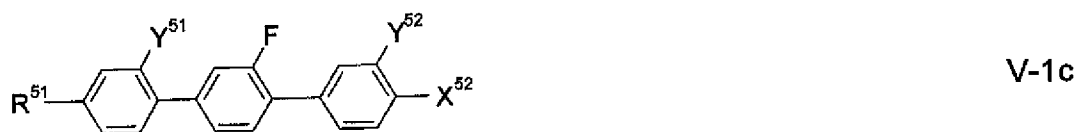
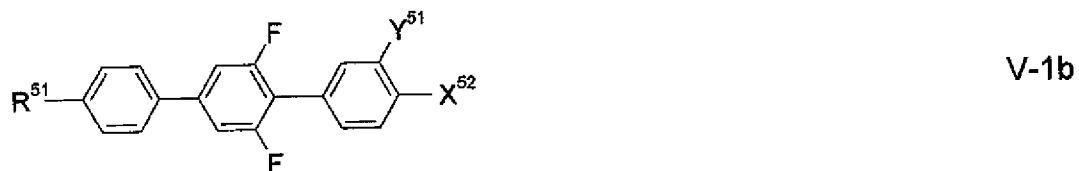
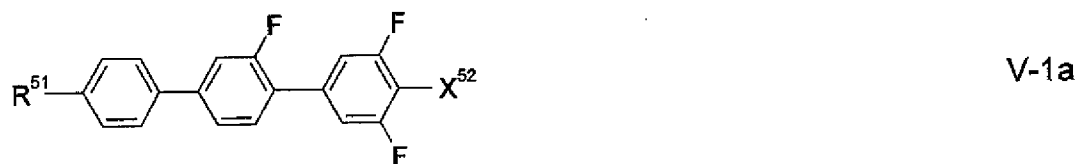
其中參數具有上文針對式V所指示之各別含義，且較佳地

R^{51} 表示具有1至7個C原子之未經氟化之烷基或具有2至7個C原子之未經氟化之烯基，

R^{52} 表示具有1至7個C原子之未經氟化之烷基或具有2至7個C原子之未經氟化之烯基或具有1至7個C原子之未經氟化之烷氧基，

X^{51} 及 X^{52} ，彼此獨立地表示F、Cl、 $-\text{OCF}_3$ 、 $-\text{CF}_3$ 、CN或 $-\text{SF}_5$ ，較佳地F、Cl、 $-\text{OCF}_3$ 或-CN。

式V-1之化合物較佳係選自式V-1a至V-1d、較佳V-1c及V-1d之化合物之群：



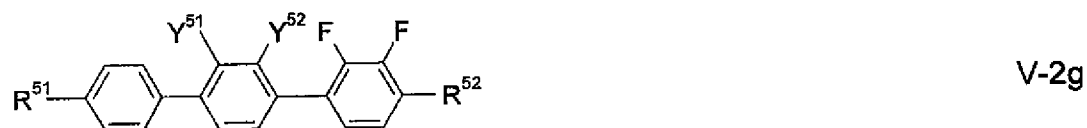
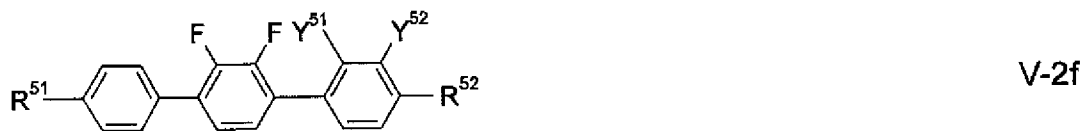
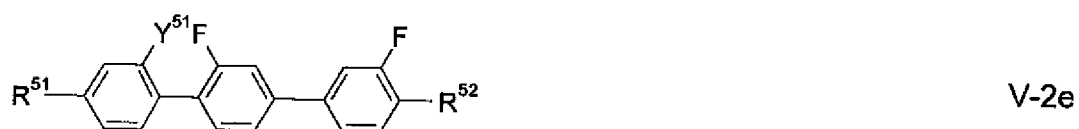
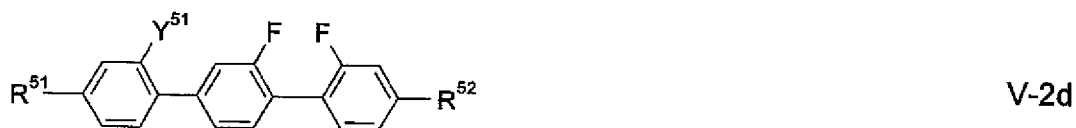
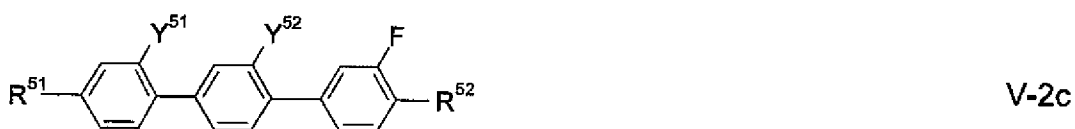
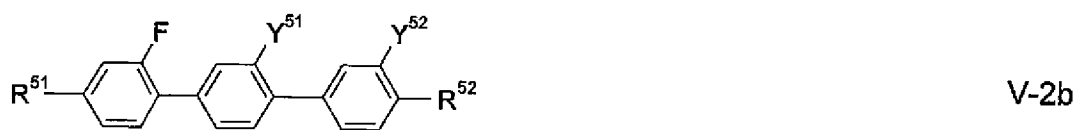
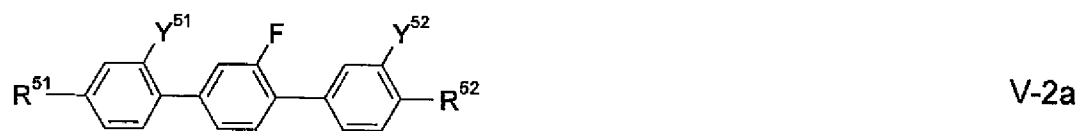
其中參數具有上文針對式V-1所指示之各別含義且其中

Y^{51} 及 Y^{52} ， 在各情況下彼此獨立地表示H或F，且較佳地

R^{51} 表示烷基或烯基，及

X^{51} 表示F、Cl或 $-OCF_3$ 。

式V-2之化合物較佳選自式V-2a至V-2e之化合物之群及/或選自式V-2f及V-2g之化合物之群：

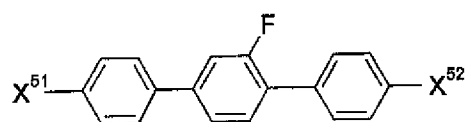


其中在各情況下，式V-2a之化合物不包括在式V-2b及V-2c之化合物內，式V-2b之化合物不包括在式V-2c之化合物內，且式V-2e之化合物不包括在式V-2f之化合物內，且其中參數具有上文針對式V-1所指示之各別含義，且其中

Y^{51} 及 Y^{52} ，在各情況下彼此獨立地表示H或F，且較佳地

Y^{51} 及 Y^{52} 表示H，且另一者表示H或F，較佳同樣表示H。

式V-3之化合物較佳為式V-3a之化合物：



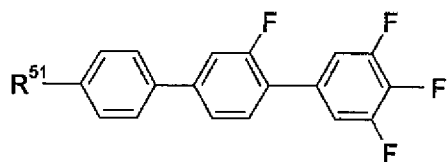
V-3a

其中參數具有上文針對式V-1所指示之各別含義，且其中較佳地

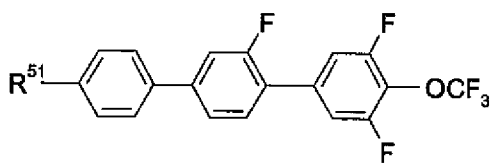
X^{51} 表示F、Cl，較佳F，

X^{52} 表示F、Cl或-OCF₃，較佳-OCF₃。

式V-1a之化合物較佳選自式V-1a-1及V-1a-2之化合物之群，更佳地，此等式V化合物主要由其組成、甚至更佳基本上由其組成且極尤佳完全由其組成：



V-1a-1



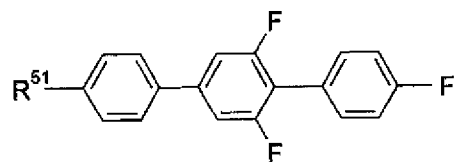
V-1a-2

其中

R^{51} 具有上文所指示之含義且較佳地表示C_nH_{2n+1}，其中

n 表示在0至7範圍內，較佳在1至5範圍內且尤佳為3或7之整數。

式V-1b之化合物較佳為式V-1b-1之化合物：



V-1b-1

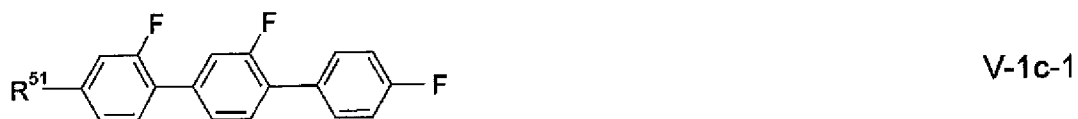
其中

R^{51} 具有上文所指示之含義且較佳地表示C_nH_{2n+1}，其中

n 表示在0至15範圍內、較佳在1至7且尤佳1至5之範圍內之整數。

式V-1c之化合物較佳選自式V-1c-1至V-1c-4之化合物之群，尤佳選

自式V-1c-1及V-1c-2之化合物之群：



其中

R^{51} 具有上文所指示之含義且較佳地表示 C_nH_{2n+1} ，其中

n 表示在0至15範圍內、較佳在1至7且尤佳1至5之範圍內之整數。

式V-1d之化合物較佳選自式V-1d-1及V-1d-2之化合物之群，尤佳為

式V-1d-2之化合物：



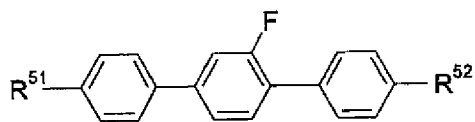
其中

R^{51} 具有上文所指示之含義且較佳地表示 C_nH_{2n+1} ，其中

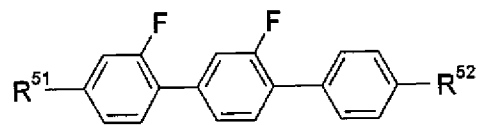
n 表示在0至15範圍內、較佳在1至7且尤佳1至5之範圍內之整數。

式V-2a之化合物較佳選自式V-2a-1及V-2a-2之化合物之群，尤佳為

式V-2a-1之化合物：



V-2a-1



V-2a-2

其中

R^{51} 具有上文所示之含義且較佳表示 C_nH_{2n+1} 或 $CH_2=CH-(CH_2)_z$ ，及

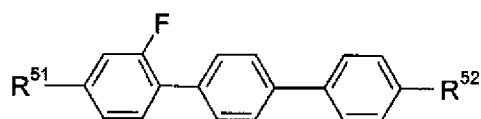
R^{52} 具有上文所指示之含義且較佳地表示 C_mH_{2m+1} 或 $O-C_mH_{2m+1}$ 或 $(CH_2)_z-CH=CH_2$ ，且其中

n 及 m 彼此獨立地表示在 0 至 15 範圍內，較佳在 1 至 7 且尤佳 1 至 5 之範圍內之整數，及

z 表示 0、1、2、3 或 4，較佳 0 或 2。

詳言之，在式 V-2a-1 之情況下，(R^{51} 及 R^{52}) 之較佳組合為 (C_nH_{2n+1} 及 C_mH_{2m+1})、(C_nH_{2n+1} 及 $O-C_mH_{2m+1}$)、($CH_2=CH-(CH_2)_z$ 及 C_mH_{2m+1})、($CH_2=CH-(CH_2)_z$ 及 $O-C_mH_{2m+1}$) 及 (C_nH_{2n+1} 及 $(CH_2)_z-CH=CH_2$)。

較佳的式 V-2b 之化合物為式 V-2b-1 之化合物：



V-2b-1

其中

R^{51} 具有上文所指示之含義且較佳表示 C_nH_{2n+1} 或 $CH_2=CH-(CH_2)_z$ ，及

R^{52} 具有上文所指示之含義且較佳地表示 C_mH_{2m+1} 或 $O-C_mH_{2m+1}$ 或 $(CH_2)_z-CH=CH_2$ ，且其中

n 及 m ，彼此獨立地表示在 0 至 15 範圍內、較佳在 1 至 7 且尤佳 1 至 5 之範圍內之整數，且

z 表示0、1、2、3或4，較佳0或2。

詳言之，此處，(R^{51} 及 R^{52})之較佳組合為(C_nH_{2n+1} 及 C_mH_{2m+1})。

較佳的式V-2c之化合物為式V-2c-1之化合物：



其中

R^{51} 具有上文所指示之含義且較佳表示 C_nH_{2n+1} 或 $CH_2=CH-(CH_2)_z$ ，及

R^{52} 具有上文所指示之含義且較佳地表示 C_mH_{2m+1} 或 $O-C_mH_{2m+1}$ 或 $(CH_2)_z-CH=CH_2$ ，且其中

n 及 m ，彼此獨立地表示在0至15範圍內、較佳在1至7且尤佳在1至5範圍內之整數，且

z 表示0、1、2、3或4，較佳0或2。

詳言之，此處，(R^{51} 及 R^{52})之較佳組合為(C_nH_{2n+1} 及 C_mH_{2m+1})。

較佳的式V-2d之化合物為式V-2d-1之化合物：



其中

R^{51} 具有上文所指示之含義且較佳表示 C_nH_{2n+1} 或 $CH_2=CH-(CH_2)_z$ ，及

R^{52} 具有上文所指示之含義且較佳地表示 C_mH_{2m+1} 或 $O-C_mH_{2m+1}$ 或 $(CH_2)_z-CH=CH_2$ ，且其中

n 及 m ，彼此獨立地表示在0至15範圍內、較佳在1至7且尤佳1至5範圍內之整數，且

z 表示0、1、2、3或4，較佳0或2。

詳言之，此處，(R^{51} 及 R^{52})之較佳組合為(C_nH_{2n+1} 及 C_mH_{2m+1})。

較佳的式V-2e之化合物為式V-2e-1之化合物：



其中

R^{51} 具有上文所指示之含義且較佳表示 C_nH_{2n+1} 或 $CH_2=CH-(CH_2)_z$ ，及

R^{52} 具有上文所指示之含義且較佳地表示 C_mH_{2m+1} 或 $O-C_mH_{2m+1}$ 或 $(CH_2)_z-CH=CH_2$ ，且其中

n 及 m ，彼此獨立地表示在0至15範圍內、較佳在1至7且尤佳1至5範圍內之整數，及

z 表示0、1、2、3或4，較佳0或2。

詳言之，此處，(R^{51} 及 R^{52})之較佳組合為(C_nH_{2n+1} 及 $O-C_mH_{2m+1}$)。

式V-2f之較佳化合物為式V-2f-1之化合物：



其中

R^{51} 具有上文所指示之含義且較佳表示 C_nH_{2n+1} 或 $CH_2=CH-(CH_2)_z$ ，及

R^{52} 具有上文所指示之含義且較佳地表示 C_mH_{2m+1} 或 $O-C_mH_{2m+1}$ 或 $(CH_2)_z-CH=CH_2$ ，且其中

n 及 m ，彼此獨立地表示在0至15範圍內、較佳在1至7且尤佳1至5範圍內之整數，及

z 表示0、1、2、3或4，較佳0或2。

詳言之，此處，(R^{51} 及 R^{52})之較佳組合為(C_nH_{2n+1} 及 C_mH_{2m+1})及(C_nH_{2n+1} 及 $O-C_mH_{2m+1}$)，尤佳為(C_nH_{2n+1} 及 C_mH_{2m+1})。

較佳的式V-2g之化合物為式V-2g-1之化合物：



其中

R^{51} 具有上文所指示之含義且較佳表示 C_nH_{2n+1} 或 $CH_2=CH-(CH_2)_z$ ，及

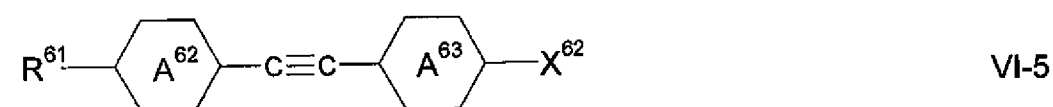
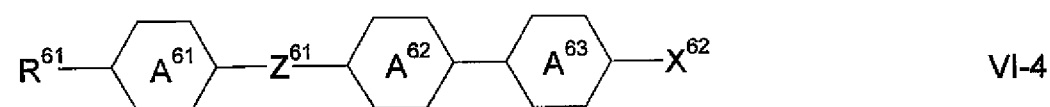
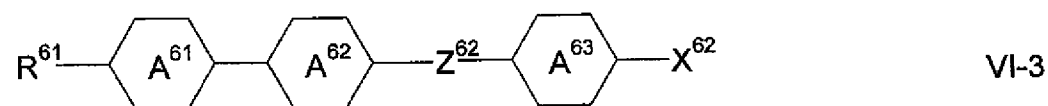
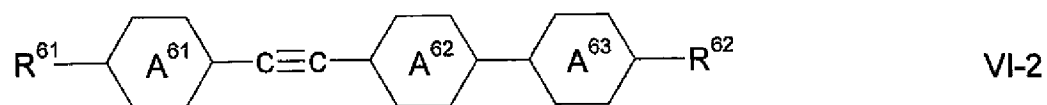
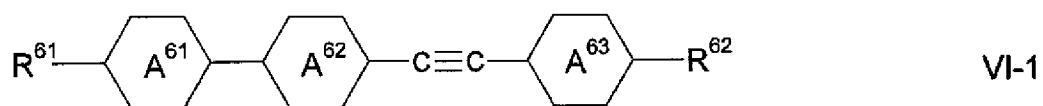
R^{52} 具有上文所指示之含義且較佳地表示 C_mH_{2m+1} 或 $O-C_mH_{2m+1}$ 或 $(CH_2)_z-CH=CH_2$ ，且其中

n 及 m ，彼此獨立地表示在0至15範圍內、較佳在1至7且尤佳1至5範圍內之整數，及

z 表示0、1、2、3或4，較佳0或2。

詳言之，此處，(R^{51} 及 R^{52})之較佳組合為(C_nH_{2n+1} 及 C_mH_{2m+1})及(C_nH_{2n+1} 及 $O-C_mH_{2m+1}$)，尤佳為(C_nH_{2n+1} 及 C_mH_{2m+1})。

式VI化合物較佳選自式VI-1至VI-5之化合物之群：



其中

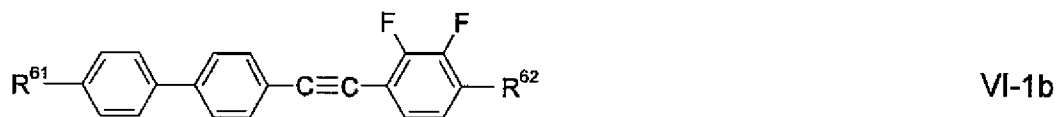
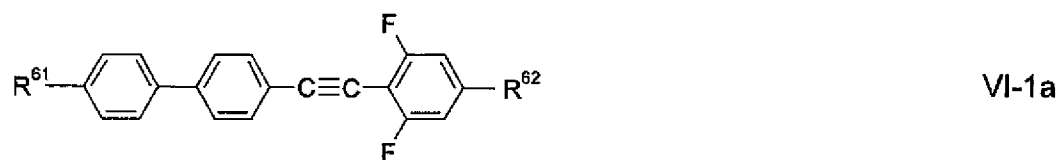
Z^{61} 及 Z^{62} 表示反- $\text{CH}=\text{CH}$ -或反- $\text{CF}=\text{CF}$ -，較佳為反- $\text{CH}=\text{CH}$ -，且其所存在之基團及參數具有上文在式VI下給出之含義，

且較佳地

R^{61} 及 R^{62} ，彼此獨立地表示H、具有1至7個C原子之未經氟化之烷基或烷氧基、或具有2至7個C原子之未經氟化之烯基，

X^{62} 表示F、Cl， $-\text{OCF}_3$ 或 $-\text{CN}$ 。

式VI-1之化合物較佳選自式VI-1a及VI-1b之化合物之群，更佳選自式VI-1a之化合物：



其中

R^{61} 具有上文所指示之含義且較佳表示 C_nH_{2n+1} 或 $CH_2=CH-(CH_2)_z$ ，

及

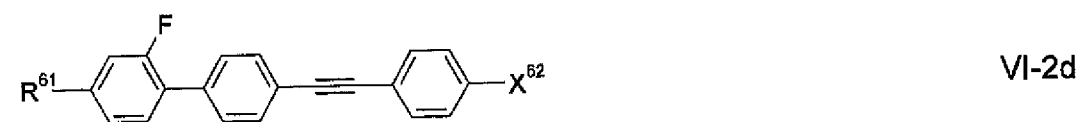
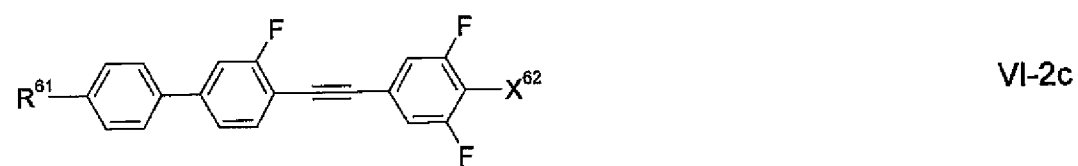
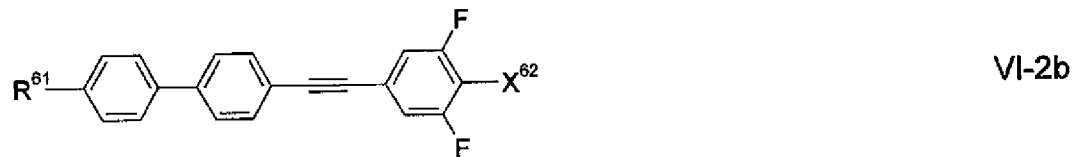
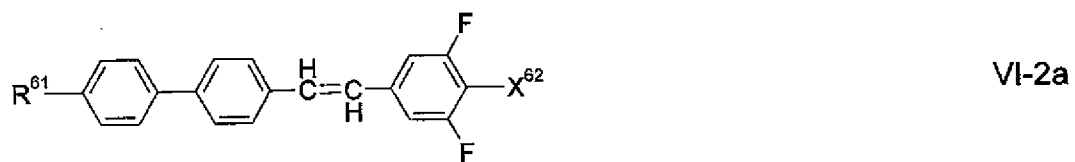
R^{62} 具有上文所指示之含義且較佳地表示 C_mH_{2m+1} 或 $O-C_mH_{2m+1}$ 或 $(CH_2)_z-CH=CH_2$ ，且其中

n 及 m ，彼此獨立地表示在 0 至 15 範圍內、較佳在 1 至 7 且尤佳 1 至 5 範圍內之整數，及

z 表示 0、1、2、3 或 4，較佳 0 或 2。

詳言之，此處，(R^{61} 及 R^{62}) 之較佳組合為 (C_nH_{2n+1} 及 C_mH_{2m+1}) 及 (C_nH_{2n+1} 及 $O-C_mH_{2m+1}$)，在式 VI-1a 之情況下，尤佳為 (C_nH_{2n+1} 及 C_mH_{2m+1})，且在式 VI-1b 之情況下，尤佳為 (C_nH_{2n+1} 及 $O-C_mH_{2m+1}$)。

式 VI-2 之化合物較佳選自式 VI-2a 至 VI-2c 之化合物：



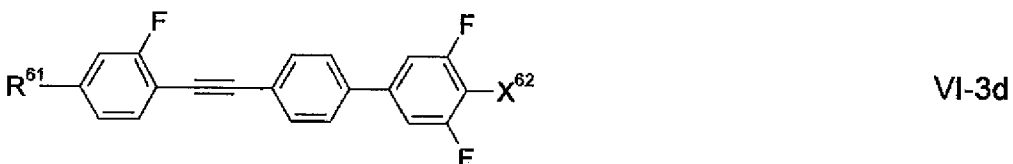
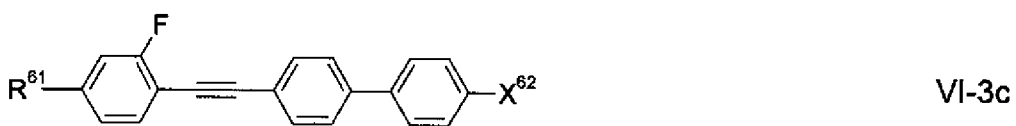
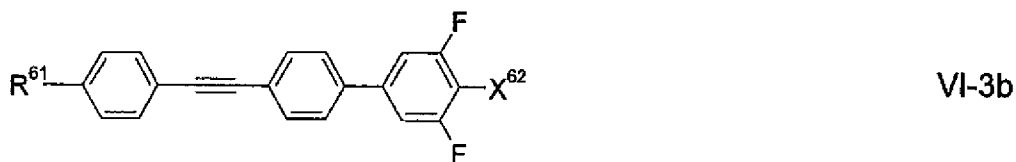
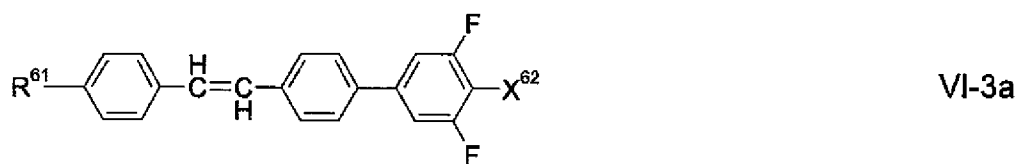
其中參數具有上文在式VI-2下所給出之含義，且較佳地

R^{61} 具有上文所指示之含義且較佳地表示 C_nH_{2n+1} ，其中

n 表示在0至7範圍內，較佳地在1至5範圍內之整數，且

X^{62} 表示-F、-Cl、-OCF₃或-CN。

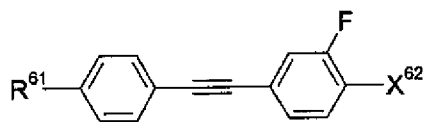
式VI-3之化合物較佳選自式VI-3a至VI-3c之化合物：



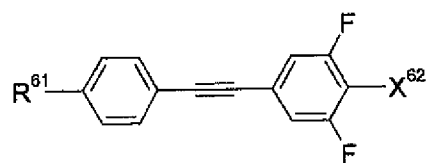
其中參數具有上文在式VI-3下所給出之含義，且較佳地

R^{61} 具有上文所指示之含義且較佳地表示 C_nH_{2n+1} ，其中
 n 表示在0至7範圍內，較佳地在1至5範圍內之整數，且
 X^{62} 表示F、Cl、 $-OCF_3$ 或-CN。

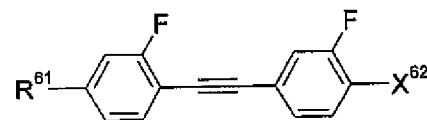
式VI-5之化合物較佳選自式VI-5b之化合物：



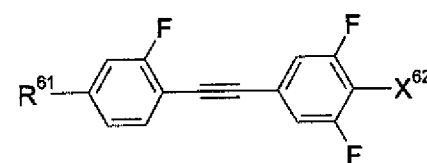
VI-5a



VI-5b



VI-5c



VI-5d

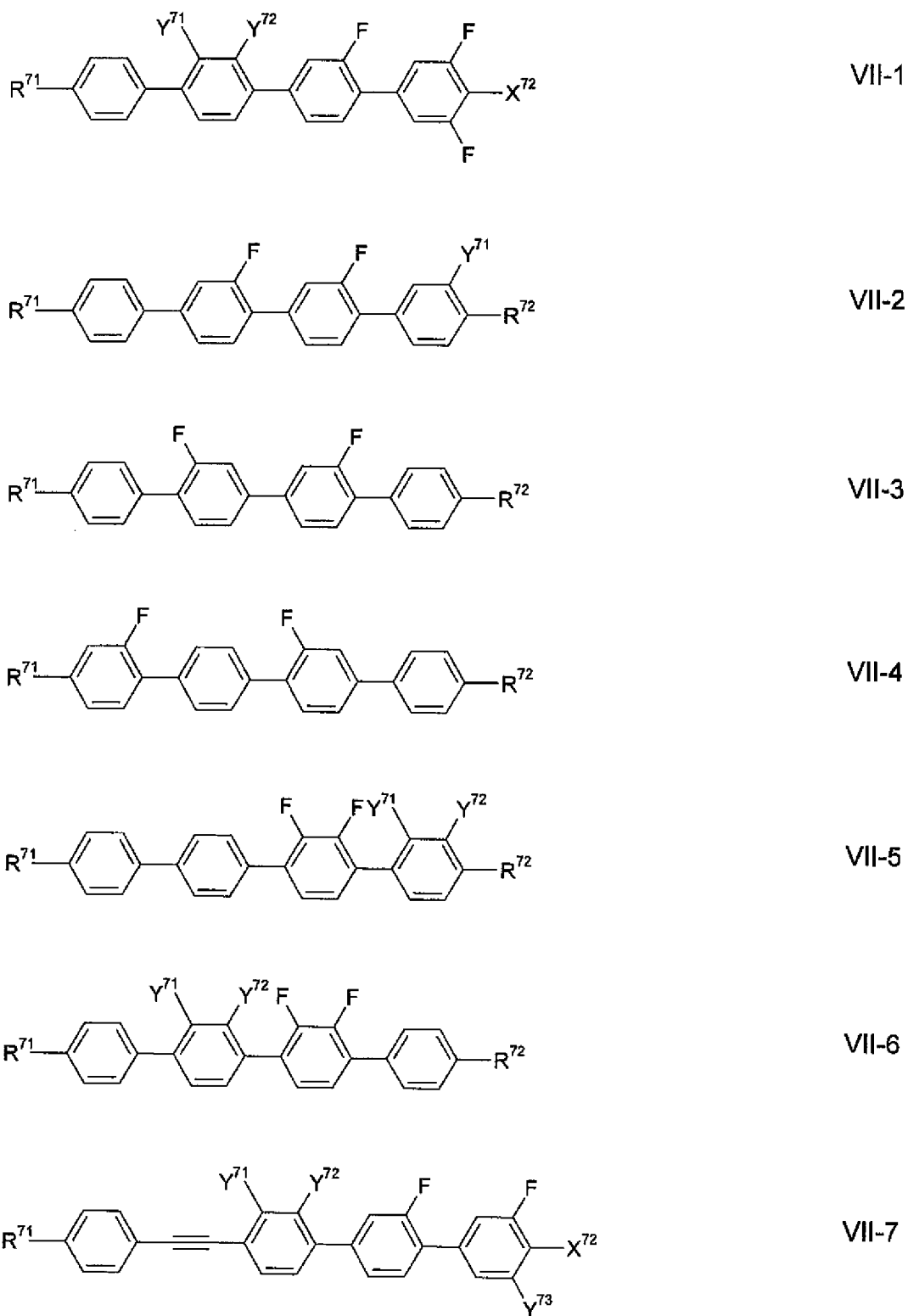
其中參數具有上文在式VI-5下所給出之含義，且較佳地

R^{61} 具有上文所指示之含義且較佳地表示 C_nH_{2n+1} ，其中

n 表示在0至7範圍內，較佳地在1至5範圍內之整數，且

X^{62} 表示-F、-Cl、-OCF₃或-CN，尤佳-OCF₃。

式VII化合物較佳選自式VII-1至VII-6之化合物之群：



其中式VII-5之化合物不包括在式VII-6之化合物內，及其中參數具有上文針對式VII所指示之各別含義，

Y^{71} 、 Y^{72} 、 Y^{73} 彼此獨立地表示H或F，

且較佳地

R^{71} 表示各自具有1至7個C原子之未經氟化之烷基或烷氧基，或具有2至7個C原子之未經氟化之烯基，

R^{72} 表示各自具有1至7個C原子之未經氟化之烷基或烷氧基，或具有2至7個C原子之未經氟化之烯基，

X^{72} 表示F、Cl、NCS或 $-OCF_3$ ，較佳F或NCS，及
尤佳地

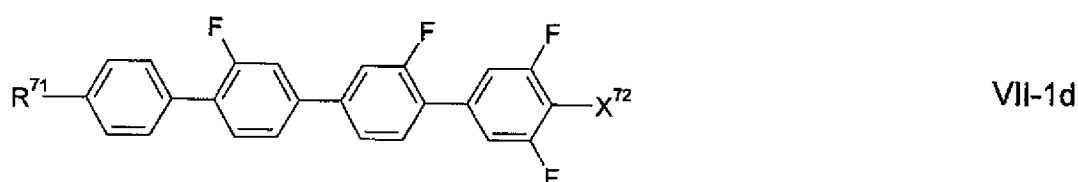
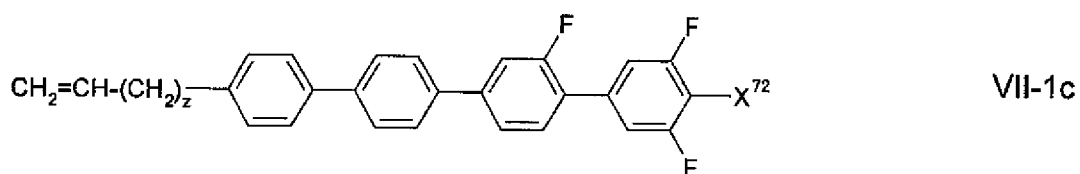
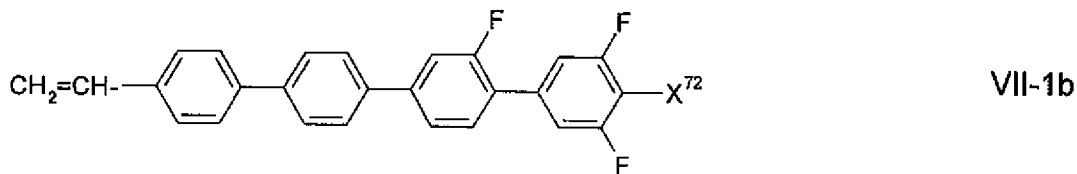
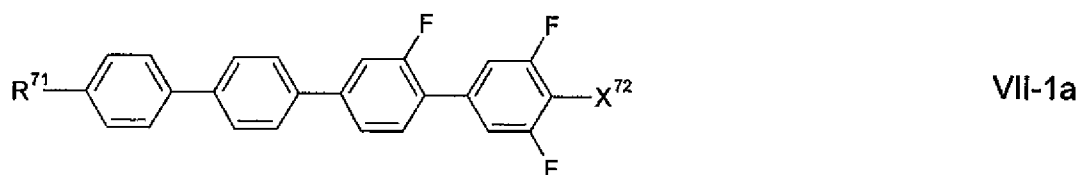
R^{71} 具有上文所指示之含義且較佳表示 C_nH_{2n+1} 或 $CH_2=CH-(CH_2)_z$ ，及

R^{72} 具有上文所指示之含義且較佳地表示 C_mH_{2m+1} 或 $O-C_mH_{2m+1}$ 或 $(CH_2)_z-CH=CH_2$ ，且其中

n及m，彼此獨立地表示在0至15範圍內、較佳在1至7且尤佳1至5範圍內之整數，及

z 表示0、1、2、3或4，較佳0或2。

式VII-1之化合物較佳選自式VII-1a至VII-1d之化合物之群：



其中 X^{72} 具有上文針對式VII-2所給出之含義，且

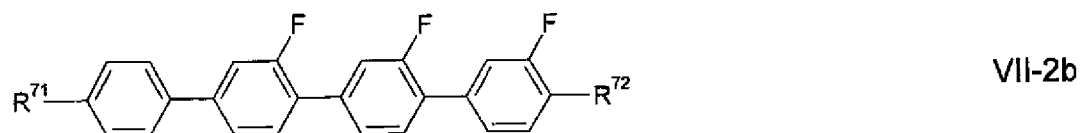
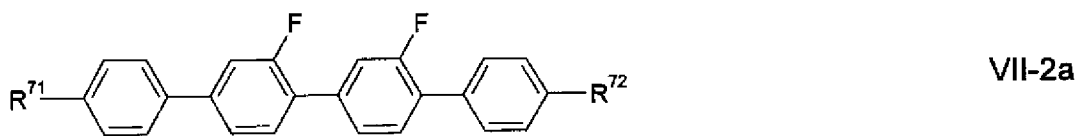
R^{71} 具有上文所指示之含義且較佳地表示 C_nH_{2n+1} ，其中

n 表示1至7，較佳2至6，尤佳2、3或5，及

z 表示0、1、2、3或4，較佳0或2，及

X^{72} 較佳表示F。

式VII-2之化合物較佳選自式VII-2a及VII-2b之化合物之群，尤佳為式VII-2a之化合物：



其中

R^{71} 具有上文所指示之含義且較佳表示 C_nH_{2n+1} 或 $CH_2=CH-(CH_2)_z$ ，及

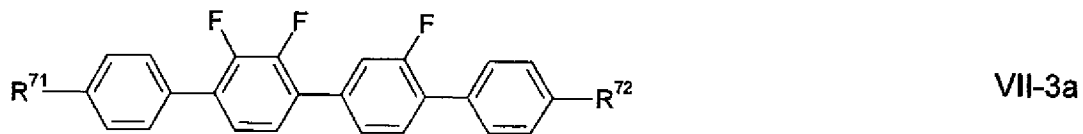
R^{72} 具有上文所指示之含義且較佳地表示 C_mH_{2m+1} 或 $O-C_mH_{2m+1}$ 或 $(CH_2)_z-CH=CH_2$ ，且其中

n 及 m ，彼此獨立地表示在0至15範圍內、較佳在1至7且尤佳1至5範圍內之整數，及

z 表示0、1、2、3或4，較佳0或2。

詳言之，此處，(R^{71} 及 R^{72})之較佳組合為(C_nH_{2n+1} 及 C_mH_{2m+1})及(C_nH_{2n+1} 及 $O-C_mH_{2m+1}$)，尤佳為(C_nH_{2n+1} 及 C_mH_{2m+1})。

式VII-3之化合物較佳為式VII-3a之化合物：



其中

R^{71} 具有上文所指示之含義且較佳表示 C_nH_{2n+1} 或 $CH_2=CH-(CH_2)_z$ ，及

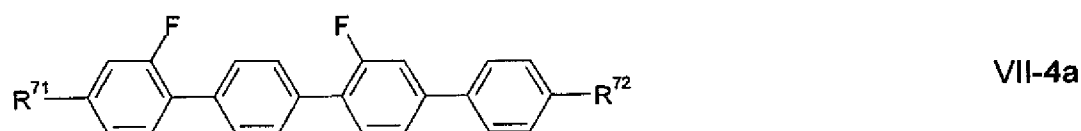
R^{72} 具有上文所指示之含義且較佳地表示 C_mH_{2m+1} 或 $O-C_mH_{2m+1}$ 或 $(CH_2)_z-CH=CH_2$ ，且其中

n 及 m ，彼此獨立地表示在0至15範圍內、較佳在1至7且尤佳1至5範圍內之整數，及

z 表示0、1、2、3或4，較佳0或2。

詳言之，此處，(R^{71} 及 R^{72})之較佳組合為(C_nH_{2n+1} 及 C_mH_{2m+1})及(C_nH_{2n+1} 及 $O-C_mH_{2m+1}$)，尤佳為(C_nH_{2n+1} 及 C_mH_{2m+1})。

式VII-4之化合物較佳地為式VII-4a之化合物：



其中

R^{71} 具有上文所指示之含義且較佳表示 C_nH_{2n+1} 或 $CH_2=CH-(CH_2)_z$ ，及

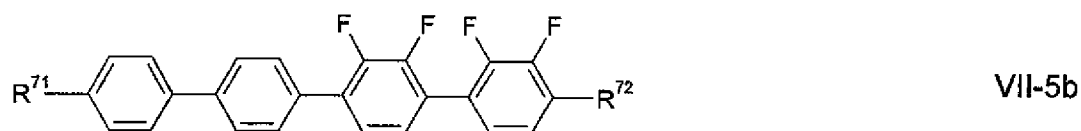
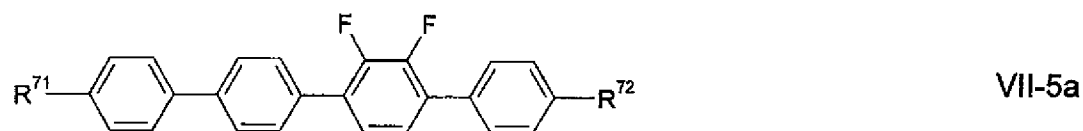
R^{72} 具有上文所指示之含義且較佳地表示 C_mH_{2m+1} 或 $O-C_mH_{2m+1}$ 或 $(CH_2)_z-CH=CH_2$ ，且其中

n 及 m ，彼此獨立地表示在0至15範圍內、較佳在1至7且尤佳1至5範圍內之整數，及

z 表示0、1、2、3或4，較佳0或2。

詳言之，此處，(R^{71} 及 R^{72})之較佳組合為(C_nH_{2n+1} 及 C_mH_{2m+1})及(C_nH_{2n+1} 及 $O-C_mH_{2m+1}$)，尤佳為(C_nH_{2n+1} 及 C_mH_{2m+1})。

式VII-5之化合物較佳係選自式VII-5a及VII-5b之化合物之群，更佳為式VII-5a之化合物：



其中

R^{71} 具有上文所指示之含義且較佳表示 C_nH_{2n+1} 或 $CH_2=CH-(CH_2)_z$ ，及

R^{72} 具有上文所指示之含義且較佳地表示 C_mH_{2m+1} 或 $O-C_mH_{2m+1}$ 或

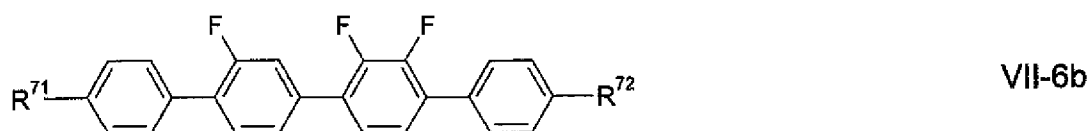
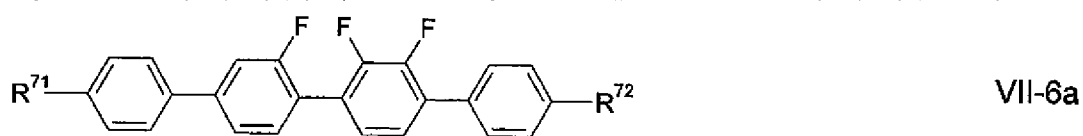
$(\text{CH}_2)_z\text{-CH=CH}_2$ ，且其中

n 及 m ，彼此獨立地表示在0至15範圍內、較佳在1至7且尤佳1至5範圍內之整數，及

z 表示0、1、2、3或4，較佳0或2。

詳言之，此處， $(\text{R}^{71}$ 及 R^{72})之較佳組合為 $(\text{C}_n\text{H}_{2n+1}$ 及 $\text{C}_m\text{H}_{2m+1})$ 及 $(\text{C}_n\text{H}_{2n+1}$ 及 $\text{O-C}_m\text{H}_{2m+1})$ ，尤佳為 $(\text{C}_n\text{H}_{2n+1}$ 及 $\text{C}_m\text{H}_{2m+1})$ 。

式VII-6之化合物較佳選自式VII-6a及VII-6b之化合物之群：



其中

R^{71} 具有上文所指示之含義且較佳表示 $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}$ 或 $\text{CH}_2=\text{CH-}(\text{CH}_2)_z$ ，及

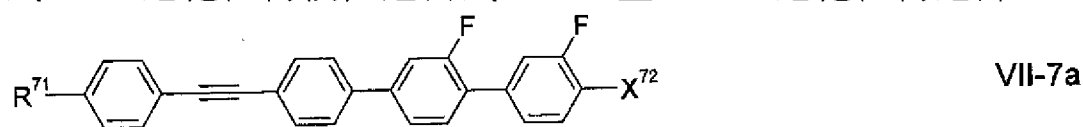
R^{72} 具有上文所指示之含義且較佳地表示 $\text{C}_m\text{H}_{2m+1}$ 或 $\text{O-C}_m\text{H}_{2m+1}$ 或 $(\text{CH}_2)_z\text{-CH=CH}_2$ ，且其中

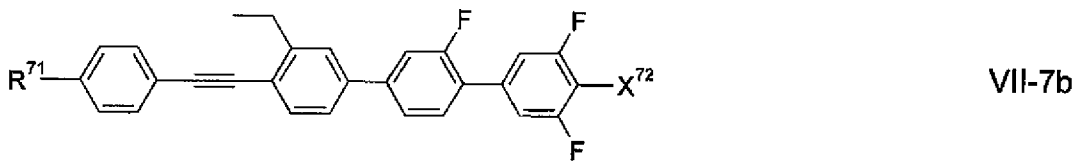
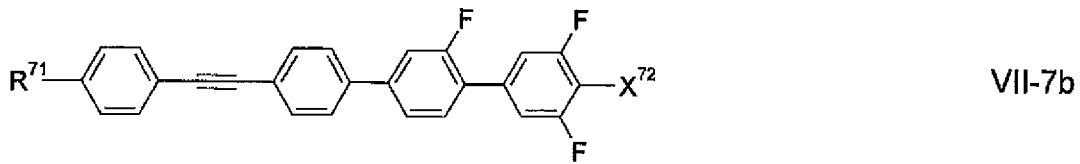
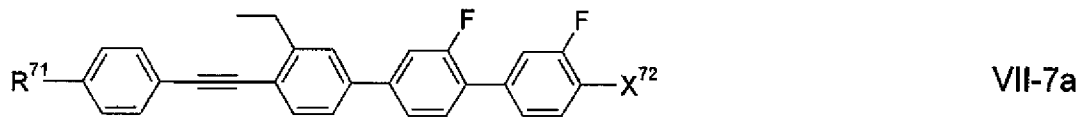
n 及 m ，彼此獨立地表示在0至15範圍內、較佳在1至7且尤佳1至5範圍內之整數，及

z 表示0、1、2、3或4，較佳0或2。

詳言之，此處， $(\text{R}^{71}$ 及 R^{72})之較佳組合為 $(\text{C}_n\text{H}_{2n+1}$ 及 $\text{C}_m\text{H}_{2m+1})$ 及 $(\text{C}_n\text{H}_{2n+1}$ 及 $\text{O-C}_m\text{H}_{2m+1})$ ，尤佳為 $(\text{C}_n\text{H}_{2n+1}$ 及 $\text{C}_m\text{H}_{2m+1})$ 。

式VII-7之化合物較佳選自式VII-7a至VII-7b之化合物之群：





其中

R^{71} 具有上文所指示之含義且較佳表示 C_nH_{2n+1} 或 $CH_2=CH-(CH_2)_z$ ，

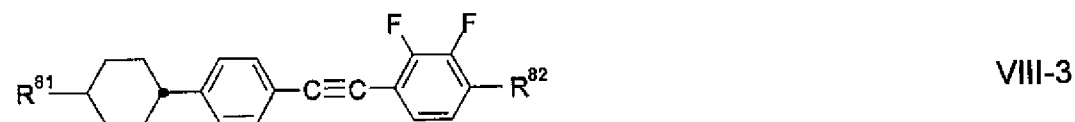
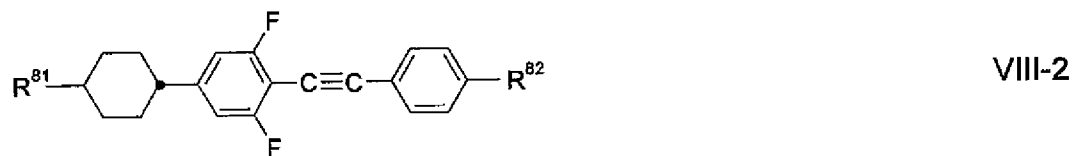
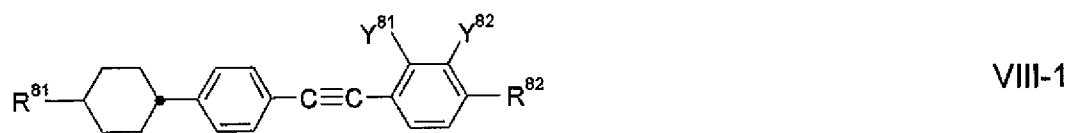
X^{72} 表示 F、 $-OCF_3$ 或 $-NCS$ ，

n 表示在 0 至 15 範圍內、較佳在 1 至 7 且尤佳 1 至 5 範圍內之整數，

及

z 表示 0、1、2、3 或 4，較佳 0 或 2。

式 VIII 化合物較佳地選自式 VIII-1 至 VIII-3 之化合物之群，更佳地，此等式 VIII 化合物主要由其組成，甚至更佳地基本上由其組成且極尤佳地完全由其組成：



其中

Y^{81} 及 Y^{82} 中之一者 表示H且另一者表示H或F，及

R^{81} 具有上文所指示之含義且較佳表示 C_nH_{2n+1} 或 $CH_2=CH-(CH_2)_z$ ，及

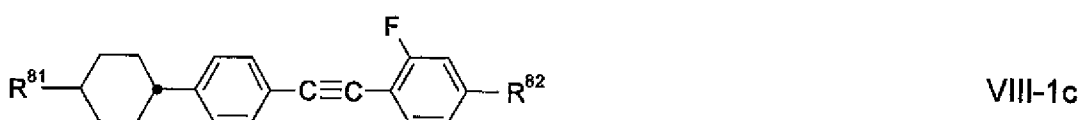
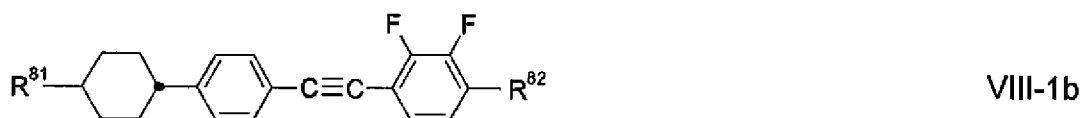
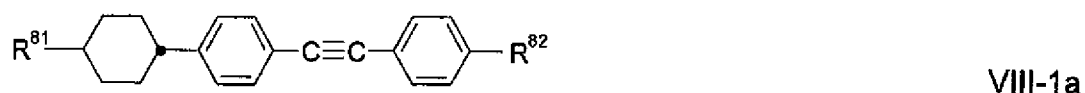
R^{82} 具有上文所指示之含義且較佳地表示 C_mH_{2m+1} 或 $O-C_mH_{2m+1}$ 或 $(CH_2)_z-CH=CH_2$ ，且其中

n 及 m ， 彼此獨立地表示在0至15範圍內、較佳在1至7且尤佳1至5範圍內之整數，及

z 表示0、1、2、3或4，較佳0或2。

詳言之，此處，(R^{81} 及 R^{82}) 之較佳組合為 (C_nH_{2n+1} 及 C_mH_{2m+1}) 及 (C_nH_{2n+1} 及 $O-C_mH_{2m+1}$)，尤佳為 (C_nH_{2n+1} 及 C_mH_{2m+1})。

式VIII-1之化合物較佳選自式VIII-1a至VIII-1c之化合物之群：



其中

R^{81} 具有上文所指示之含義且較佳表示 C_nH_{2n+1} 或 $CH_2=CH-(CH_2)_z$ ，及

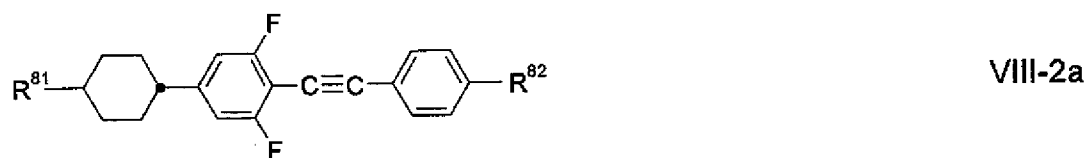
R^{82} 具有上文所指示之含義且較佳地表示 C_mH_{2m+1} 或 $O-C_mH_{2m+1}$ 或 $(CH_2)_z-CH=CH_2$ ，且其中

n 及 m ，彼此獨立地表示在 0 至 15 範圍內、較佳在 1 至 7 且尤佳 1 至 5 範圍內之整數，及

z 表示 0、1、2、3 或 4，較佳 0 或 2。

詳言之，此處，(R^{81} 及 R^{82}) 之較佳組合為 (C_nH_{2n+1} 及 C_mH_{2m+1}) 及 (C_nH_{2n+1} 及 $O-C_mH_{2m+1}$)，尤佳為 (C_nH_{2n+1} 及 C_mH_{2m+1})。

式 VIII-2 之化合物較佳為式 VIII-2a 之化合物：



其中

R^{81} 具有上文所指示之含義且較佳表示 C_nH_{2n+1} 或 $CH_2=CH-(CH_2)_z$ ，及

R^{82} 具有上文所指示之含義且較佳地表示 C_mH_{2m+1} 或 $O-C_mH_{2m+1}$ 或

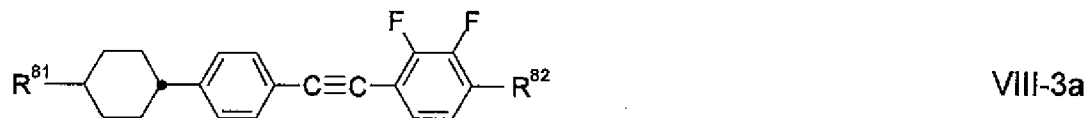
$(\text{CH}_2)_z\text{-CH=CH}_2$ ，且其中

n 及 m ，彼此獨立地表示在0至15範圍內、較佳在1至7且尤佳1至5範圍內之整數，及

z 表示0、1、2、3或4，較佳0或2。

詳言之，此處， $(\text{R}^{81}$ 及 R^{82})之較佳組合為 $(\text{C}_n\text{H}_{2n+1}$ 及 $\text{C}_m\text{H}_{2m+1})$ 、 $(\text{C}_n\text{H}_{2n+1}$ 及 $\text{O-C}_m\text{H}_{2m+1})$ 及 $(\text{CH}_2=\text{CH}-(\text{CH}_2)_z$ 及 $\text{C}_m\text{H}_{2m+1})$ ，尤佳為 $(\text{C}_n\text{H}_{2n+1}$ 及 $\text{C}_m\text{H}_{2m+1})$ 。

式VIII-3之化合物較佳為式VIII-3a之化合物：



其中

R^{81} 具有上文所指示之含義且較佳表示 $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}$ 或 $\text{CH}_2=\text{CH}-(\text{CH}_2)_z$ ，及

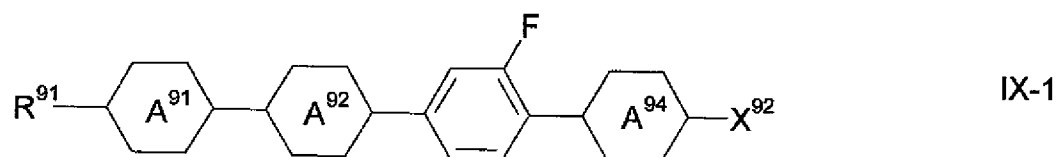
R^{82} 具有上文所指示之含義且較佳地表示 $\text{C}_m\text{H}_{2m+1}$ 或 $\text{O-C}_m\text{H}_{2m+1}$ 或 $(\text{CH}_2)_z\text{-CH=CH}_2$ ，且其中

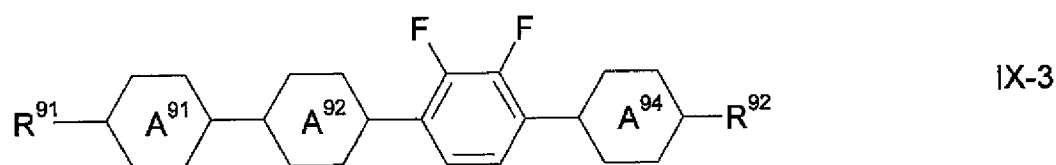
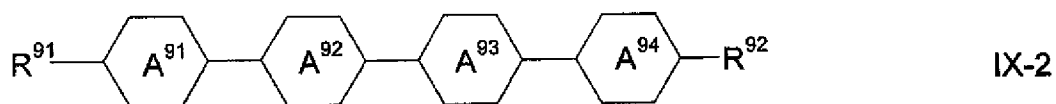
n 及 m ，彼此獨立地表示在0至15範圍內、較佳在1至7且尤佳1至5範圍內之整數，及

z 表示0、1、2、3或4，較佳0或2。

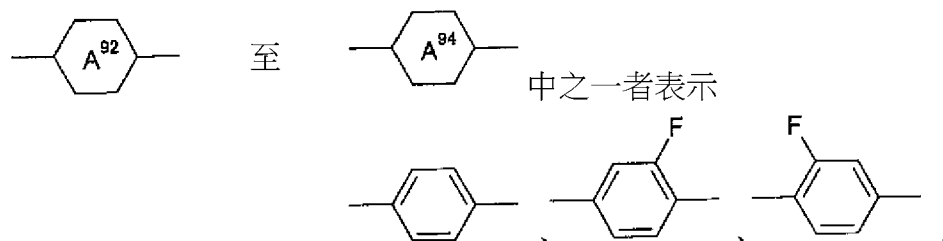
詳言之，此處， $(\text{R}^{81}$ 及 R^{82})之較佳組合為 $(\text{C}_n\text{H}_{2n+1}$ 及 $\text{C}_m\text{H}_{2m+1})$ 及 $(\text{C}_n\text{H}_{2n+1}$ 及 $\text{O-C}_m\text{H}_{2m+1})$ 。

式IX之化合物較佳選自式IX-1至IX-3之化合物之群：





其中參數具有上文在式IX下所指示之各別含義，且較佳地



及

其中

R^{91} 具有上文所指示之含義且較佳表示 C_nH_{2n+1} 或 $CH_2=CH-(CH_2)_z$ ，及

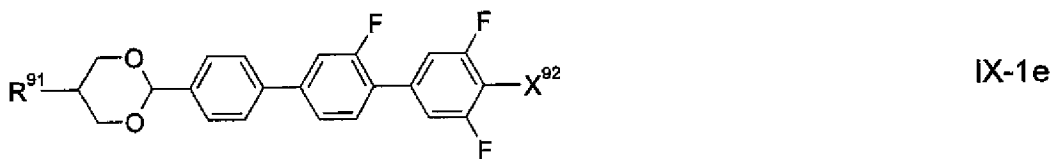
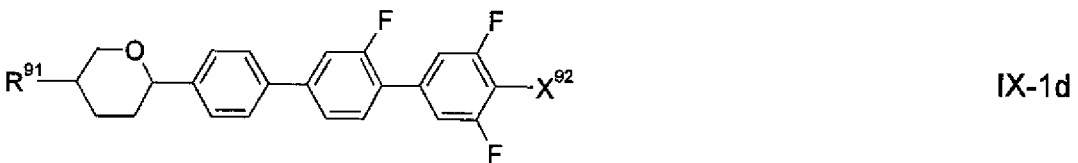
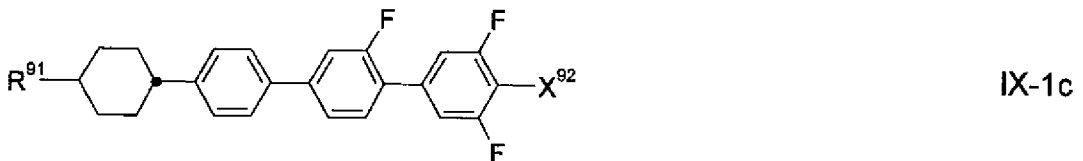
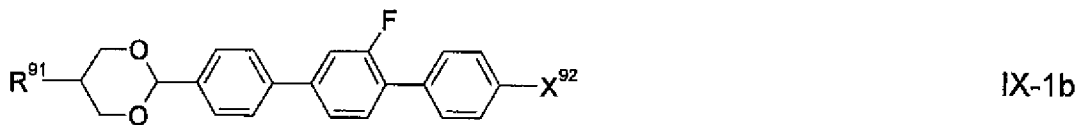
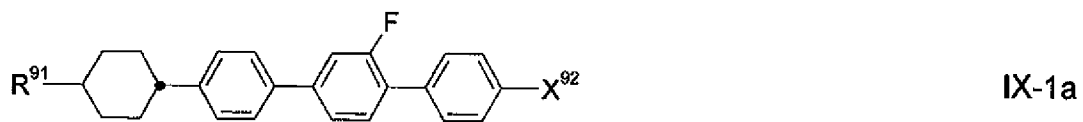
R^{92} 具有上文所指示之含義且較佳地表示 C_mH_{2m+1} 或 $O-C_mH_{2m+1}$ 或 $(CH_2)_z-CH=CH_2$ ，且其中

n 及 m ，彼此獨立地表示在 0 至 15 範圍內、較佳在 1 至 7 且尤佳 1 至 5 範圍內之整數，及

z 表示 0、1、2、3 或 4，較佳 0 或 2。

特定言之，此處， $(R^{91}$ 及 $R^{92})$ 之較佳組合為 $(C_nH_{2n+1}$ 及 $C_mH_{2m+1})$ 及 $(C_nH_{2n+1}$ 及 $O-C_mH_{2m+1})$ 。

式IX-1之化合物較佳選自式IX-1a至IX-1e之化合物之群：



其中參數具有上文所給出之含義且較佳地

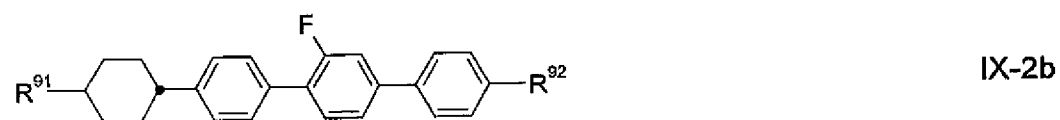
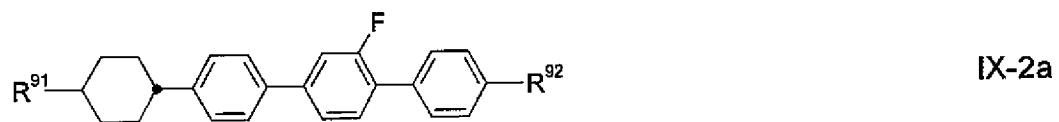
R^{91} 具有上文所指示之含義且較佳地表示 C_nH_{2n+1} ，及

n 表示在0至15範圍內、較佳在1至7且尤佳1至5範圍內之整數，

及

X^{92} 較佳表示F或Cl。

式IX-2之化合物較佳選自式IX-2a至IX-2b之化合物之群：



其中

R^{91} 具有上文所指示之含義且較佳表示 C_nH_{2n+1} 或 $CH_2=CH-(CH_2)_z$ ，及

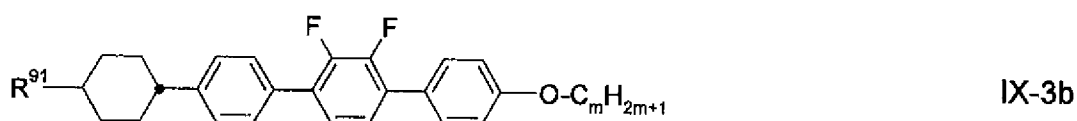
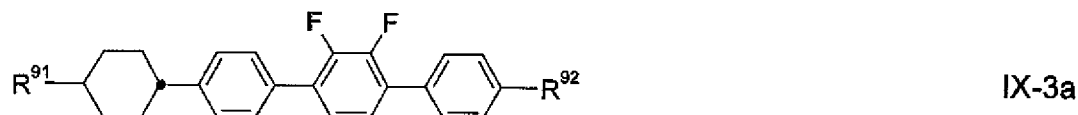
R^{92} 具有上文所指示之含義且較佳地表示 C_mH_{2m+1} 或 $O-C_mH_{2m+1}$ 或 $(CH_2)_z-CH=CH_2$ ，且其中

n 及 m ，彼此獨立地表示在0至15範圍內、較佳在1至7且尤佳1至5範圍內之整數，及

z 表示0、1、2、3或4，較佳0或2。

詳言之，此處(R^{91} 及 R^{92})之較佳組合為(C_nH_{2n+1} 及 C_mH_{2m+1})。

式IX-3之化合物較佳為式IX-3a及IX-3b之化合物：



其中

R^{91} 具有上文所指示之含義且較佳表示 C_nH_{2n+1} 或 $CH_2=CH-(CH_2)_z$ ，及

R^{92} 具有上文所指示之含義且較佳地表示 C_mH_{2m+1} 或 $O-C_mH_{2m+1}$ 或 $(CH_2)_z-CH=CH_2$ ，且其中

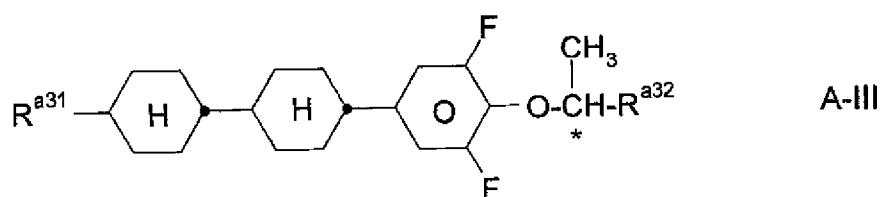
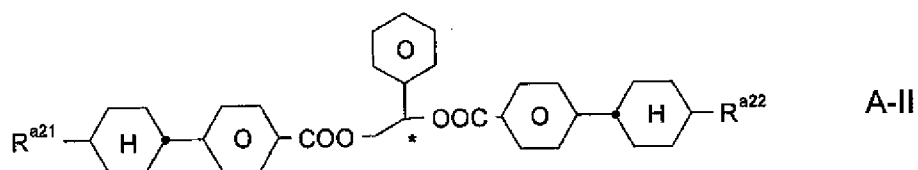
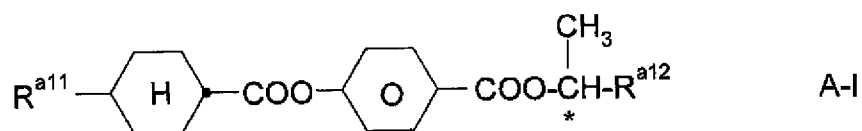
n 及 m ，彼此獨立地表示在0至15範圍內、較佳在1至7且尤佳1至5範圍內之整數，及

z 表示0、1、2、3或4，較佳0或2。

詳言之，此處(R^{91} 及 R^{92})之較佳組合為(C_nH_{2n+1} 及 C_mH_{2m+1})及(C_nH_{2n+1} 及 $O-C_mH_{2m+1}$)，尤佳為(C_nH_{2n+1} 及 $O-C_mH_{2m+1}$)。

在一較佳實施例中，根據本發明之液晶介質包含一或多種對掌性化合物。

在一較佳實施例中，根據本發明之液晶介質包含一或多種選自式A-I至A-III之化合物之群的對掌性化合物：



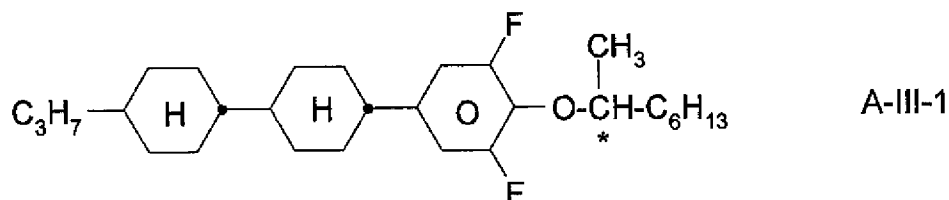
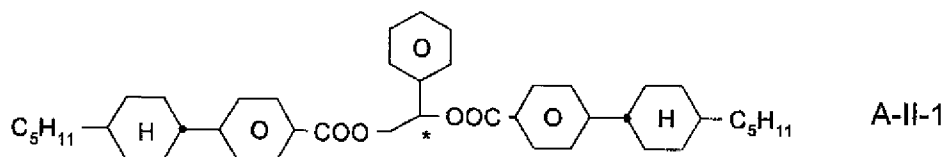
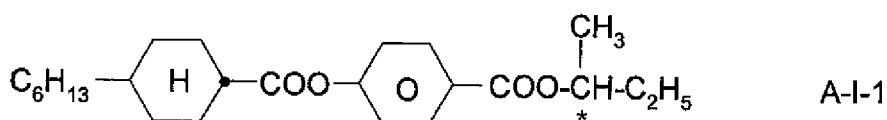
其中

R^{a11} 及 R^{a12} 彼此獨立地為具有2至9個、較佳至多7個碳原子之烷基、氧雜烷基或烯基，且 R^{a11} 替代性地為具有1至9個碳原子之甲基或烷氧基，較佳均為烷基，較佳為正烷基，

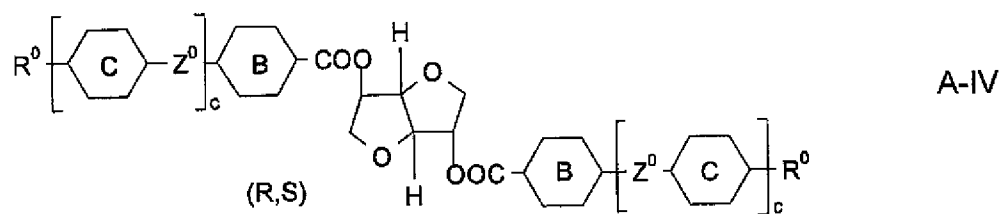
R^{a21} 及 R^{a22} 彼此獨立地為具有1至9個，較佳至多7個碳原子之烷基或烷氧基，具有2至9個，較佳至多7個碳原子之氧雜烷基、烯基或烯氧基，較佳均為烷基，較佳為正烷基，

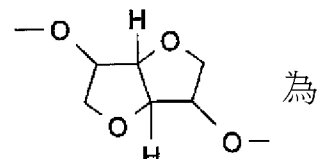
R^{a31} 及 R^{a32} 彼此獨立地為具有2至9個、較佳至多7個碳原子之烷基、氧雜烷基或烯基，且 R^{a11} 替代性地為具有1至9個碳原子之甲基或烷氧基，較佳均為烷基，較佳為正烷基。

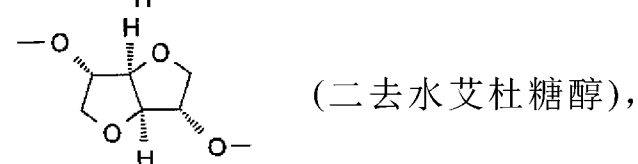
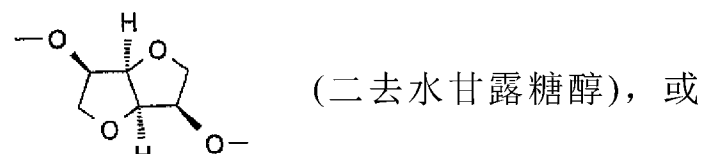
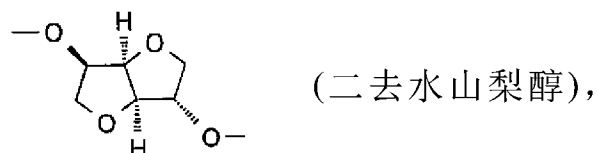
尤佳為選自由下式之化合物組成之群的摻雜劑：



更佳對掌性化合物為下式A-IV之異山梨糖醇(isosorbide)、異甘露糖醇(isomannitol)或異艾杜糖醇(isoiditol)之衍生物：



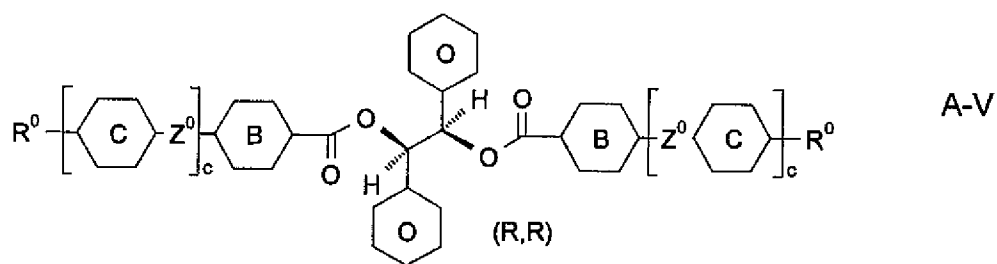
其中基團  為



較佳為二去水山梨糖醇，

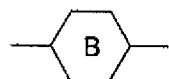
及對掌性乙二醇衍生物，諸如二苯基乙二醇(氫化安息香)，詳言之，

下式A-V之液晶原基氫化安息香衍生物：

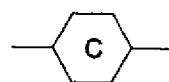


包含未展示之(R,S)、(S,R)、(R,R)及(S,S)對映異構體，

其中



及



各自彼此獨立地為1,4-伸苯基，其亦可經L或1,4-伸環己基單取代、二取代或三取代，

L 為H、F、Cl、CN或視情況選用之具有1至7個碳原子之鹵化烷基、烷氧基、烷基羰基、烷氧羰基或烷氧基羰氧基，

c 為0或1，

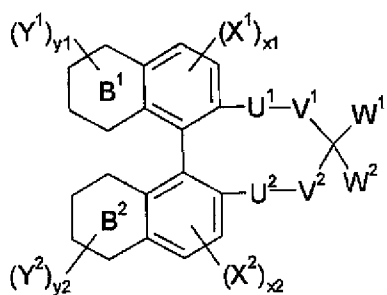
Z⁰ 為-COO-、-OCO-、-CH₂CH₂-或單鍵，及

R⁰ 為具有1至12個碳原子之烷基、烷氧基、烷基羰基、烷氧羰基或烷基羰氧基。

式A-IV之化合物描述於WO 98/00428中。式A-V之化合物描述於GB-A-2,328,207中。

極尤佳摻雜劑為：對掌性聯萘衍生物，如WO 02/94805中所描述；對掌性聯萘酚縮醛衍生物，如WO 02/34739中所描述；對掌性TADDOL衍生物，如WO 02/06265中所描述；及具有至少一個氟化橋聯基團及末端或中心對掌性基團之對掌性摻雜劑，如WO 02/06196及WO 02/06195中所描述。

尤佳為式A-VI之對掌性化合物



A-VI

其中

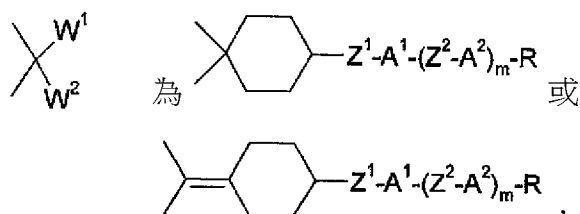
X^1 、 X^2 、 Y^1 及 Y^2 各自彼此獨立地為F、Cl、Br、I、CN、SCN、 SF_5 、具有1至25個碳原子之直鏈或分支鏈烷基(其可經F、Cl、Br、I或CN單取代或多取代，且其中另外，一或多個不相鄰 CH_2 基團可各自彼此獨立地以使得O及/或S原子不直接與彼此鍵結之方式由-O-、-S-、-NH-、 NR^0 -、-CO-、-COO-、-OCO-、-OCOO-、-S-CO-、-CO-S-、-CH=CH-或-C≡C-置換)、具有至多20個碳原子之可聚合基團或環烷基或烷基，其可視情況經鹵素，較佳F或可聚合基團單取代或多取代，

x^1 及 x^2 各自彼此獨立地為0、1或2，

y^1 及 y^2 各自彼此獨立地為0、1、2、3或4，

B^1 及 B^2 各自彼此獨立地為芳族或部分或完全飽和脂族六員環，其中一或多個CH基團可由N個原子置換且一或多個不相鄰 CH_2 基團可由O及/或S置換，

W^1 及 W^2 各自彼此獨立地為 $-Z^1-A^1-(Z^2-A^2)_m-R$ ，且兩者中之一者替代性地為 R^1 或 A^3 ，但兩者不同時為H，或

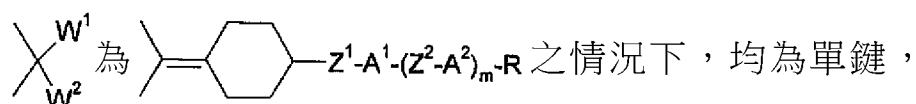


U^1 及 U^2 各自彼此獨立地為 CH_2 、O、S、CO或CS，

V^1 及 V^2 各自彼此獨立地為 $(CH_2)_n$ ，其中一個至四個不相鄰 CH_2 基

第 64 頁(發明說明書)

團可由O及/或S置換，且V¹及V²中之一者在



Z¹及Z² 各自彼此獨立地為-O-、-S-、-CO-、-COO-、-OCO-、-O-COO-、-CO-NR⁰-、-NR⁰-CO-、-O-CH₂-、-CH₂-O-、-S-CH₂-、-CH₂-S-、-CF₂-O-、-O-CF₂-、-CF₂-S-、-S-CF₂-、-CH₂-CH₂-、-CF₂-CH₂-、-CH₂-CF₂-、-CF₂-CF₂-、-CH=N-、-N=CH-、-N=N-、-CH=CH-、-CF=CH-、-CH=CF-、-CF=CF-、-C≡C-、此等基團中之兩者的組合，其中不存在兩個O及/或S及/或N原子直接彼此鍵結，較佳為-CH=CH-COO-或-COO-CH=CH-或單鍵，

A¹、A²及A³ 各自彼此獨立地為：1,4-伸苯基，其中一或兩個不相鄰CH基團可由N置換；1,4-伸環己基，其中一或兩個不相鄰CH₂基團可由O及/或S置換；1,3-二氧雜環戊烷-4,5-二基；1,4-伸環己烯基；1,4-雙環[2.2.2]伸辛基；哌啶-1,4-二基；萘-2,6-二基；十氫化萘-2,6-二基或1,2,3,4-四氫化萘-2,6-二基，其中該等基團中之各者可由L單取代或多取代，且另外A¹為單鍵，

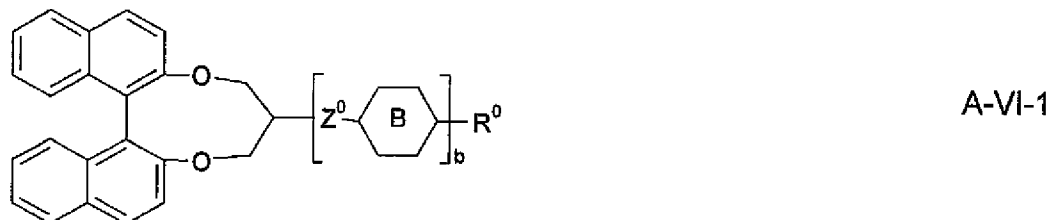
L 為鹵素原子，較佳為F、CN、NO₂、具有1至7個碳原子之烷基、烷氧基、烷基羰基、烷氧羰基或烷氧基羰氧基，其中一或多個H原子可由F或Cl置換，

m 在各情況下獨立地為0、1、2或3，及

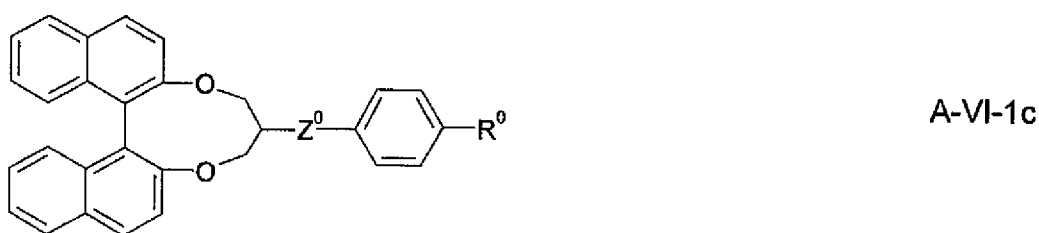
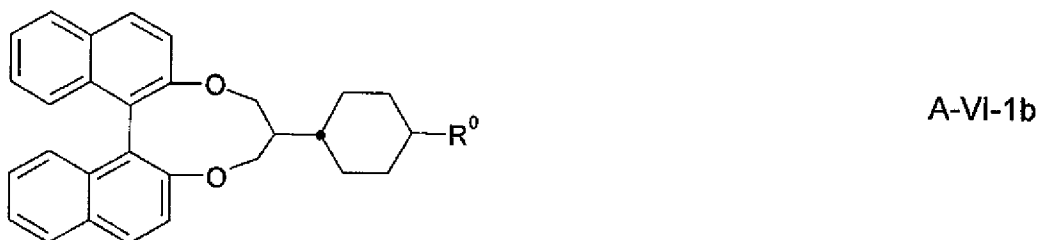
R及R¹ 各自彼此獨立地分別為H、F、Cl、Br、I、CN、SCN、SF₅、具有1或3至25個碳原子之直鏈或分支鏈烷基(其可視情況經F、Cl、Br、I或CN單取代或多取代，且其中一或多個不相鄰CH₂基團可由-O-、-S-、-NH-、-NR⁰-、-CO-、-COO-、-OCO-、-O-COO-、-S-CO-、-CO-

S-、-CH=CH-或-C≡C-置換，其中不存在兩個O及/或S原子直接彼此鍵結)，或可聚合基團。

尤佳為式A-VI-1之對掌性聯萘衍生物



尤其選自以下式A-VI-1a至A-VI-1c之彼等化合物：



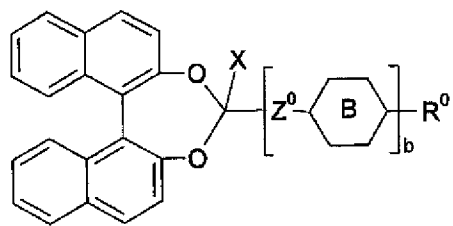
其中環B及Z⁰如針對式A-IV所定義，及

R⁰ 如針對式A-IV所定義，或H或具有1至4個碳原子之烷基，及

b為0、1或2，

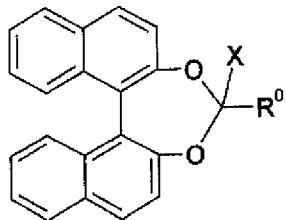
且Z⁰尤其為-OCO-或單鍵。

此外，尤佳為式A-VI-2之對掌性聯萘衍生物

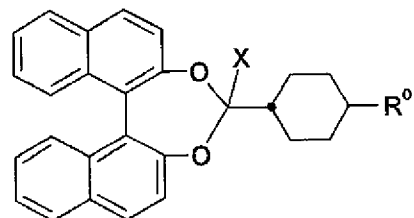


A-VI-2

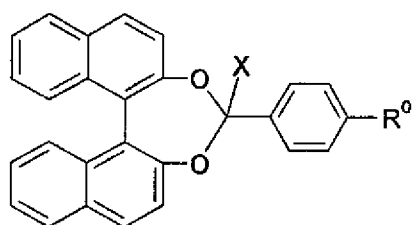
尤其選自下式A-VI-2a至A-VI-2f之彼等化合物：



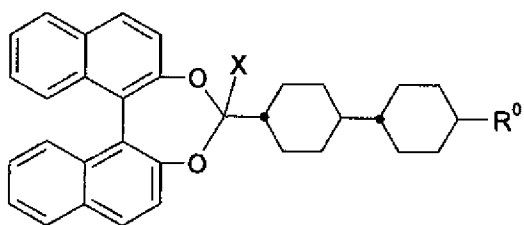
A-VI-2a



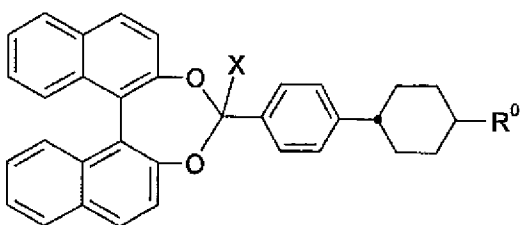
A-VI-2b



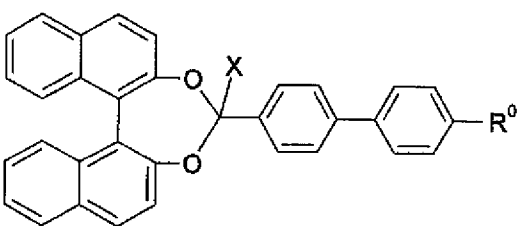
A-VI-2c



A-VI-2d



A-VI-2e



A-VI-2f

其中 R^0 係如針對式A-VI所定義，且X為H、F、Cl、CN或 R^0 ，較佳F。

本發明進一步係關於上式1之化合物，其中n為2。

根據本發明之化合物可在已知且適於該等反應之反應條件下藉由或類似於描述於文獻(例如描述於標準著作中，諸如Houben-Weyl, Methoden der Organischen Chemie [Methods of Organic Chemistry], Georg-Thieme-Verlag, Stuttgart)中之已知方法來合成。亦可在此處使用本身已知但未在此處中提及之變化形式。詳言之，其可如以下反應流程中所描述或類似於以下反應流程而製備。製備本發明化合物之其他方法可獲

自實例。

根據本發明之液晶介質較佳包含以下、更佳主要由以下組成、甚至更佳基本上由以下組成且極佳完全由以下組成：選自式I化合物之化合物。

在本發明之一較佳實施例中，液晶介質主要由以下組成、更佳基本上由以下組成且最佳完全由以下組成：異硫氰酸酯化合物，其較佳選自式I化合物之群。

在本申請案中，關於組合物之「包含」意謂所討論之實體(亦即，介質或組分)包含一或多種所指示之組分或化合物，其總濃度較佳為10%或10%以上且極佳20%或20%以上。表述「主要由……組成」意謂所討論之實體包含55%或55%以上、較佳60%或60%以上且極佳70%或70%以上之一或多種所指示之組分或化合物。表述「基本上由……組成」意謂所討論之實體包含80%或80%以上、較佳90%或90%以上且極佳95%或95%以上之一或多種所指示之組分或化合物。表述「完全由……組成」意謂所討論之實體包含98%或98%以上、較佳99%或99%以上且極佳100.0%之一或多種所指示之組分或化合物。

上文未明確提及之其他液晶原基化合物亦可視情況且有利地用於根據本發明之介質中。該等化合物為熟習此項技術者已知。

在本發明之一較佳實施例中，液晶介質中之式AN化合物之總濃度為5%或5%以上，較佳10%或10%以上，且尤佳12%或12%以上。

在本發明之一較佳實施例中，液晶介質較佳包含總計5%至100%、較佳10%至95%且尤佳15%至90%之式AN化合物。

在本發明之一較佳實施例中，液晶介質較佳包含總計3%至30%、較

佳7%至25%且尤佳12%至20%之式AN化合物。

在本發明之一較佳實施例中，液晶介質包含總計70%至98%、較佳75%至92%且尤佳80%至85%之式AN化合物。

在本發明之一較佳實施例中，液晶介質中之式AN-2之化合物之總濃度為5%或5%以上，較佳10%或10%以上，且尤佳12%或12%以上。

在本發明之一較佳實施例中，液晶介質包含總計30%或30%以上，較佳40%或40%以上且尤佳50%或50%以上之式I化合物。

在本發明之一較佳實施例中，液晶介質包含總計30%或30%以上，較佳40%或40%以上且尤佳50%或50%以上之式I化合物，其較佳選自式I-1、I-2及I-3之化合物之群，尤佳選自式I-2及I-3之化合物。

在一較佳實施例中，根據本發明之介質中之式I-2化合物的總濃度在7%至30%、更佳10%至25%且尤佳15%至20%範圍內。

在一較佳實施例中，根據本發明之介質中之式I-3化合物的總濃度在10%至50%、更佳20%至45%且尤佳30%至40%範圍內。

在一較佳實施例中，根據本發明之介質中之式I-3化合物的總濃度為20%或20%以上，更佳為25%或25%以上，且尤佳為30%或30%以上。

在本發明之一較佳實施例中，該介質包含一或多種式II化合物，其總濃度佔混合物整體之5%至35%，更佳10%至30%，尤佳15%至25%。

在本發明之一較佳實施例中，該介質包含一或多種式III化合物，其總濃度佔混合物整體之2%至20%，更佳5%至15%，尤佳8%至12%。

本發明之更佳實施例如下：

- 介質由式AN化合物組成；
- 介質包含一或多種式AN-1之化合物；

- 介質包含一或多種式AN-2之化合物；
- 介質包含一或多種式AN-1及AN-2之化合物
- 介質包含一或多種式AN-1及/或AN-2之化合物以及一或多種式I及/或II及/或III化合物
- 介質包含一或多種式III-1之化合物
- 介質包含化合物CP-V2-AN
- 介質包含化合物PTU-V2-OT，其濃度較佳在2%至10%之範圍內
- 介質包含三種或多於三種式AN-1之化合物
- 介質包含三種或多於三種式AN-2之化合物

根據本發明之液晶介質之清澈點較佳為90°C或90°C以上，更佳100°C或100°C以上，甚至更佳120°C或120°C以上，尤佳150°C或150°C以上，且極尤佳170°C或170°C以上。

根據本發明之液晶介質之清澈點較佳為160°C或160°C以下，更佳140°C或140°C以下，尤佳120°C或120°C以下，且極尤佳100°C或100°C以下。

根據本發明之介質之向列相較佳至少自0°C或0°C以下延伸至90°C或90°C以上。展現甚至更廣向列相範圍對根據本發明之介質有利，該等範圍較佳至少自-10°C或-10°C以下至120°C或120°C以上、極佳至少自-20°C或-20°C以下至140°C或140°C以上且尤其至少自-30°C或-30°C以下至150°C或150°C以上、極尤佳至少自-40°C或-40°C以下至170°C或170°C以上。

在1 kHz及20°C下，根據本發明之液晶介質之 $\Delta\epsilon$ 較佳為1或1以上、更佳為2或2以上且極佳為3或3以上。

在589 nm (Na^D)及20°C下，根據本發明之液晶介質的 Δn 較佳在0.200或0.200以上至0.90或0.90以下之範圍內，更佳在0.250或0.250以上至0.90

或0.90以下之範圍內，甚至更佳在0.300或0.300以上至0.85或0.85以下之範圍內且極尤佳在0.350或0.350以上至0.800或0.800以下之範圍內。

在本申請案之較佳實施例中，根據本發明之液晶介質之 Δn 較佳為0.50或0.50以上，更佳為0.55或0.55以上。

式I至III之化合物在各種情況下包括具有大於3之介電各向異性的介電正性化合物、具有小於3且大於-1.5之介電各向異性的介電中性化合物及具有-1.5或-1.5以下之介電各向異性的介電負性化合物。

式I、II及III化合物較佳為介電正性。

在本申請案中，表述介電正性描述其中 $\Delta\epsilon > 3.0$ 之化合物或組分，介電中性描述其中 $-1.5 \leq \Delta\epsilon \leq 3.0$ 之彼等者且介電負性描述其中 $\Delta\epsilon < -1.5$ 之彼等者。 $\Delta\epsilon$ 係在1 kHz之頻率及20°C下測定。各別化合物之介電各向異性由各別單一化合物於向列型主體混合物中之10%溶液之結果判定。若主體混合物中之各別化合物之溶解度小於10%，則濃度降低至5%。測試混合物之電容在具有垂直配向之電池及具有均質配向之電池兩者中測定。兩種類型之單元的單元厚度為約20 μm 。施加之電壓為具有1 kHz頻率及有效值通常為0.5 V至1.0 V之矩形波，但始終將其選擇為低於各別測試混合物之電容臨限值。

$\Delta\epsilon$ 經定義為 $(\epsilon_{\parallel} - \epsilon_{\perp})$ ，而 ϵ_{ave} 為 $(\epsilon_{\parallel} + 2 \epsilon_{\perp}) / 3$ 。

用於介電正性化合物之主體混合物為混合物ZLI-4792，且用於介電中性及介電負性化合物之主體混合物為混合物ZLI-3086，均來自Merck KGaA, Germany. 化合物之介電常數之絕對值由在添加所關注化合物時主體混合物之各別值的變化測定。將該等值外推至100%之所關注化合物濃度。

如此在20°C之量測溫度下量測具有向列相之組分，所有其他組分像化合物一樣處理。

在兩種情況下，除非另外明確說明，否則在本申請案中之表述臨限電壓係指光學臨限值，且係針對10%相對對比度(V_{10})引述，且表述飽和電壓係指光學飽和度，且係針對90%相對對比度(V_{90})引述。若明確提及，則僅使用電容臨限電壓(V_0)，亦稱為弗雷德里克臨限值(V_{Fr})。

除非另外明確說明，否則在本申請案中所指示之參數範圍均包括極限值。

所指示之用於各種特性範圍之不同上限值及下限值彼此組合產生其他較佳範圍。

除非另外明確說明，否則本申請案通篇應用以下條件及定義。所有濃度均以按重量計之百分比引述且係關於作為整體之各別混合物，所有溫度均以攝氏度引述且所有溫度差均以差異度數引述。除非另外明確說明，否則根據「Merck Liquid Crystals, Physical Properties of Liquid Crystals」，Status 1997年11月，Merck KGaA, Germany來測定所有物理特性，且針對20°C之溫度引述。光學各向異性(Δn)在589.3 nm之波長下測定。在1 kHz頻率下測定介電各向異性($\Delta \epsilon$)。使用Merck KGaA, Germany生產之測試單元測定臨限電壓以及所有其他電光特性。用於測定 $\Delta \epsilon$ 之測試單元具有約20 μm 之單元厚度。電極為具有1.13 cm^2 面積及保護環之圓形ITO電極。定向層為用於垂直定向($\epsilon_{||}$)之來自Nissan Chemicals, Japan之SE-1211，且用於均質定向(ϵ_{\perp})之來自Japan Synthetic Rubber, Japan之聚醯亞胺AL-1054。使用Solatron 1260頻率回應分析器，使用正弦波以0.3 V_{rms} 之電壓來測定電容。用於電光量測之光為白光。在此使用來自

Autronic-Melchers, Germany 之市售 DMS 儀器之裝備。已在垂直觀測下測定特徵電壓。已分別針對 10%、50% 及 90% 相對對比度測定臨限電壓 (V_{10})、中灰電壓 (V_{50}) 及飽和電壓 (V_{90})。

如 A. Penirschke、S. Müller、P. Scheele、C. Weil、M. Wittek、C. Hock 及 R. Jakoby: 「Cavity Perturbation Method for Characterization of Liquid Crystals up to 35GHz」, 第34屆 European Microwave Conference - Amsterdam, 第545-548頁中所述而關於液晶介質在微波頻率範圍內之特性對其進行研究。

就此而言, 亦參見 A. Gaebler、F. Gölden、S. Müller、A. Penirschke 及 R. Jakoby 「Direct Simulation of Material Permittivities ...」, 12MTC 2009 - International Instrumentation and Measurement Technology Conference, Singapore, 2009 (IEEE), 第463-467頁及 DE 10 2004 029 429 A, 其中同樣詳細描述一種量測方法。

將液晶引入聚四氟乙烯 (PTFE) 毛細管中。毛細管具有 180 μm 之內半徑及 350 μm 之外半徑。有效長度為 2.0 cm。將經填充之毛細管引入共振頻率為 30 GHz 之空腔中心。此空腔具有 6.6 mm 之長度、7.1 mm 之寬度及 3.6 mm 之高度。隨後施加輸入信號 (電源), 且使用商業向量網路分析器記錄輸出信號之結果。

使用在填充有液晶之毛細管之情況下之量測與在不存在填充有液晶之毛細管之情況下之量測之間的共振頻率及 Q 因子中之變化, 藉助於 A. Penirschke、S. Müller、P. Scheele、C. Weil、M. Wittek、C. Hock 及 R. Jakoby: 「Cavity Perturbation Method for Characterization of Liquid Crystals up to 35GHz」, 34th European Microwave Conference -

Amsterdam, 第545-548頁中之方程式10及11如其中所述測定對應目標頻率處之介電常數及損耗角。

藉由液晶在磁場中之配向，獲得垂直且平行於液晶之指向矢之組分特性值。為此目的，使用永久磁體之磁場。磁場強度為0.35特斯拉。相應地設定磁體之配向，且隨後相應地旋轉90°。

較佳組件為移相器、變容器、無線及無線電波天線陣列、匹配電路可調適濾波器及其他組件。

在本申請案中，除非另外明確說明，否則術語化合物意謂一種化合物及複數種化合物。

根據本發明之液晶介質較佳在上文給出之較佳範圍內具有向列相。表述具有向列相在此意謂：一方面，在相對應的溫度在低溫下未觀察到距列相及結晶，且另一方面，在加熱時自向列相不會出現清澈。低溫下之研究在對應溫度下於流量式黏度計中進行，且藉由儲存於層厚度為5 μm 之測試單元中至少100小時檢驗。在高溫下，藉由習知方法在毛細管中量測清澈點。

此外，根據本發明之液晶介質的特徵在於在可見範圍中，尤其在589.0 nm之波長下(亦即，在Na「D」線)下之高光學各向異性值。在589 nm下之雙折射率較佳為0.20或0.20以上，尤佳為0.25或0.25以上，尤佳為0.30或0.30以上，尤佳為0.40或0.40以上且極尤佳為0.45或0.45以上。另外，雙折射率較佳為0.80或0.80以下。

所使用之液晶較佳具有正介電各向異性。此較佳為2或2以上，較佳4或4以上，尤佳6或6以上且極尤佳10或10以上。

此外，根據本發明之液晶介質的特徵在於微波範圍內之高各向異性

值。在約8.3 GHz下之雙折射率為例如較佳0.14或0.14以上，尤佳0.15或0.15以上，尤佳0.20或0.20以上，尤佳0.25或0.25以上且尤佳0.30或0.30以上。另外，雙折射率較佳為0.80或0.80以下。

微波範圍中之介電各向異性定義為

$$\Delta\epsilon_r \equiv (\epsilon_{r,\parallel} - \epsilon_{r,\perp})。$$

可調諧性(τ)定義為

$$\tau \equiv (\Delta\epsilon_r / \epsilon_{r,\parallel})。$$

材料品質(η)定義為

$$\eta \equiv (\tau / \tan \delta_{\epsilon_r, \max.})，其中$$

最大介電耗損為

$$\tan \delta_{\epsilon_r, \max.} \equiv \max. \{ \tan \delta_{\epsilon_r, \perp}, ; \tan \delta_{\epsilon_r, \parallel} \}。$$

較佳液晶材料之材料品質(η)為6或6以上，較佳8或8以上，較佳10或10以上，較佳15或15以上，較佳17或17以上，較佳20或20以上，尤佳25或25以上且極尤佳30或30以上。

在相對應的組分中，較佳液晶材料之相移位品質為15°/dB或更大，較佳20°/dB或更大，較佳30°/dB或更大，較佳40°/dB或更大，較佳50°/dB或更大，尤佳80°/dB或更大且極尤佳100°/dB或更大。

然而，在一些實施例中，亦可有利地使用具有負介電各向異性值之液晶。

所使用之液晶為個別物質或混合物。其較佳具有向列相。

術語「烷基」較佳涵蓋具有1至15個碳原子之直鏈及分支鏈烷基，詳言之，直鏈基團甲基、乙基、丙基、丁基、戊基、己基及庚基。具有2至10個碳原子之基團大體為較佳的。

術語「烯基」較佳涵蓋具有2至15個碳原子之直鏈及分支鏈烯基，詳言之，直鏈基團。尤佳烯基為C₂至C₇-1E-烯基、C₄至C₇-3E-烯基、C₅至C₇-4-烯基、C₆至C₇-5-烯基及C₇-6-烯基，詳言之C₂至C₇-1E-烯基、C₄至C₇-3E-烯基及C₅至C₇-4-烯基。其他較佳烯基之實例為乙烯基、1E-丙烯基、1E-丁烯基、1E-戊烯基、1E-己烯基、1E-庚烯基、3-丁烯基、3E-戊烯基、3E-己烯基、3E-庚烯基、4-戊烯基、4Z-己烯基、4E-己烯基、4Z-庚烯基、5-己烯基、6-庚烯基及其類似者。具有至多5個碳原子之基團大體為較佳的。

術語「氟烷基」較佳涵蓋具有端氟之直鏈基團，亦即，氟甲基、2-氟乙基、3-氟丙基、4-氟丁基、5-氟戊基、6-氟己基及7-氟庚基。但是，不包括氟之其他位置。

術語「氧雜烷基」或「烷氧基烷基」較佳涵蓋式C_nH_{2n+1}-O-(CH₂)_m之直鏈基團，其中n及m各自彼此獨立地表示1至10。較佳地，n為1且m為1至6。

含有乙烯基端基之化合物及含有甲基端基之化合物具有低旋轉黏度。

在本申請案中，高頻技術及超高頻技術二者皆表示具有在1 MHz至1 THz，較佳1 GHz至500 GHz，更佳2 GHz至300 GHz，尤佳約5 GHz至150 GHz範圍內之頻率的應用。

根據本發明之液晶介質可包含呈常用濃度之其他添加劑及對掌性摻雜劑。按整體混合物計，此等其他成分之總濃度在0%至10%、較佳0.1%至6%範圍內。所用之個別化合物之濃度各自較佳在0.1%至3%範圍內。當引述本申請案中液晶介質之液晶組分及液晶化合物之值及濃度範圍時，不

考慮此等及類似添加劑之濃度。

根據本發明之介質較佳包含一或多種對掌性化合物作為對掌性摻雜劑以調節其膽固醇間距。其在根據本發明之介質中之總濃度較佳在0.05%至15%、更佳1%至10%且最佳2%至6%範圍內。

視情況，根據本發明之介質可包含其他液晶化合物以調節物理特性。此類化合物為專家已知。其在根據本發明之介質中之濃度較佳為0%至30%，更佳為0.1%至20%，且最佳為1%至15%。

分別給出回應時間作為分別對電光回應之相對對比度進行相對調諧的自0%至90%變化的時間($t_{90} - t_0$)的上升時間(τ_{on})，亦即包括延遲時間($t_{10} - t_0$)；作為分別對電光回應之相對對比度進行相對調諧的自100%返回至10%變化之時間($t_{100} - t_{10}$)的衰變時間(τ_{off})；以及作為總回應時間($\tau_{total} = \tau_{on} + \tau_{off}$)。

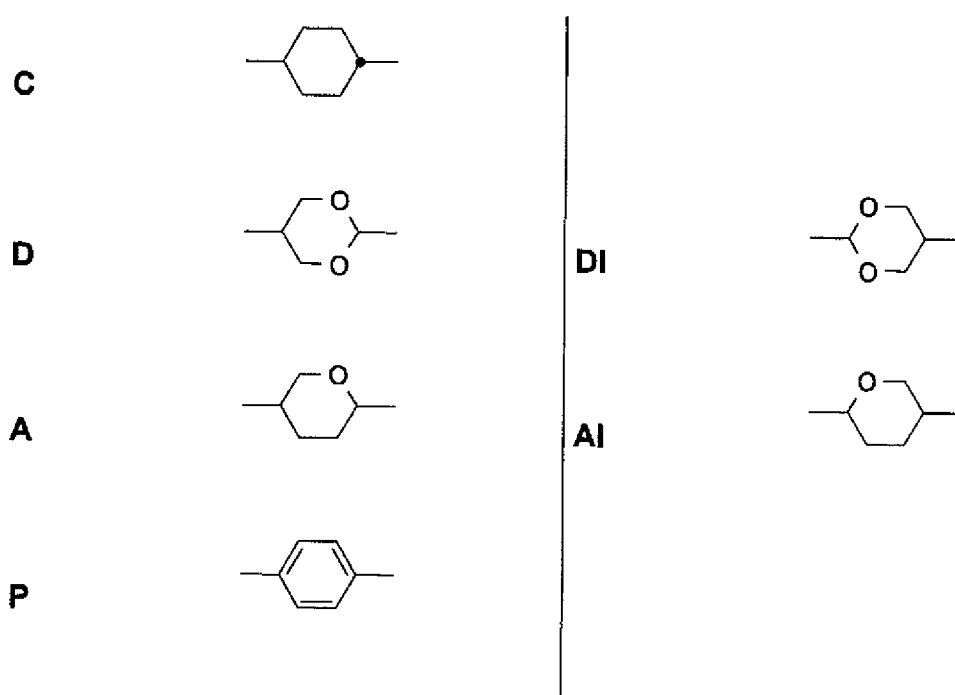
根據本發明之液晶介質由多種化合物，較佳3至30種，更佳4至20種且極佳4至16種化合物組成。以習知方式混合此等化合物。大體而言，將以較少量使用之所需量之化合物溶解於以較大量使用之化合物中。若溫度高於以較高濃度使用之化合物之清澈點，則尤其易於觀測溶解過程之完成。然而，亦可能以其他習知方式製備介質，例如使用所謂的預混合物，其可為例如化合物之同源或共晶混合物，或使用所謂的「多瓶」系統，其成分本身為備用混合物。

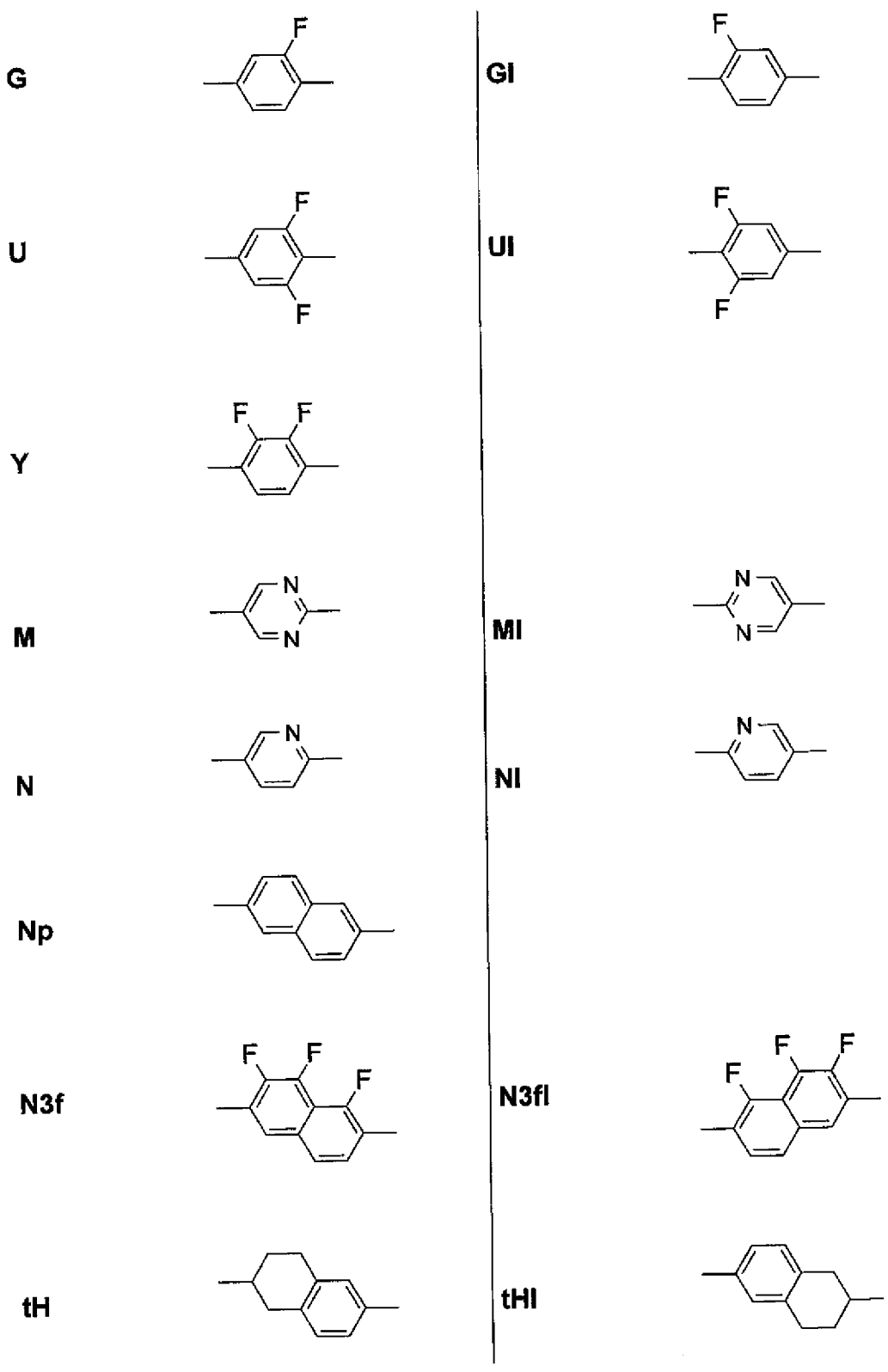
以攝氏度引述所有溫度，諸如液晶之熔點 $T(C,N)$ 或 $T(C,S)$ 、自距列(S)至向列(N)之相轉變 $T(S,N)$ 及清澈點 $T(N,I)$ 。所有溫度差異以不同度數引述。

在本發明中且尤其在以下實例中，液晶原基化合物之結構藉助於縮

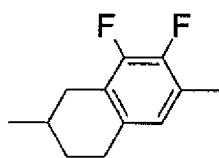
寫(亦稱為縮寫字)來指示。在此等縮寫字中，化學式如下使用以下表A至表C進行縮寫。所有基團 C_nH_{2n+1} 、 C_mH_{2m+1} 及 C_lH_{2l+1} 或 C_nH_{2n-1} 、 C_mH_{2m-1} 及 C_lH_{2l-1} 分別表示直鏈烷基或烯基，較佳1-*E*-烯基，其在各情況下具有n、m或l個C原子。表A列舉用於化合物之核心結構之環要素的代碼，而表B展示鍵聯基團。表C給出左側或右側端基代碼之含義。表D展示化合物之說明性結構及其各別縮寫。

表A：環要素

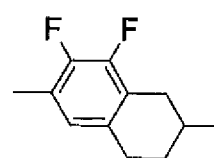




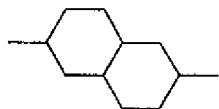
tH2f



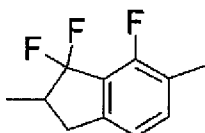
tH2fi



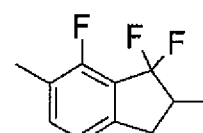
dH



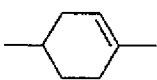
K



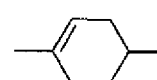
KI



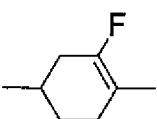
L



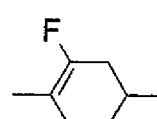
LI



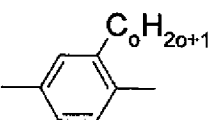
F



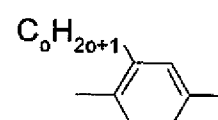
FI



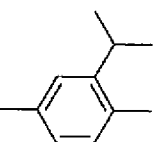
P(o)



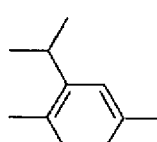
PI(o)



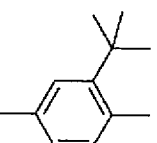
P(i3)



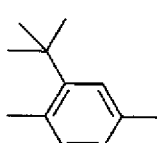
PI(ic3)

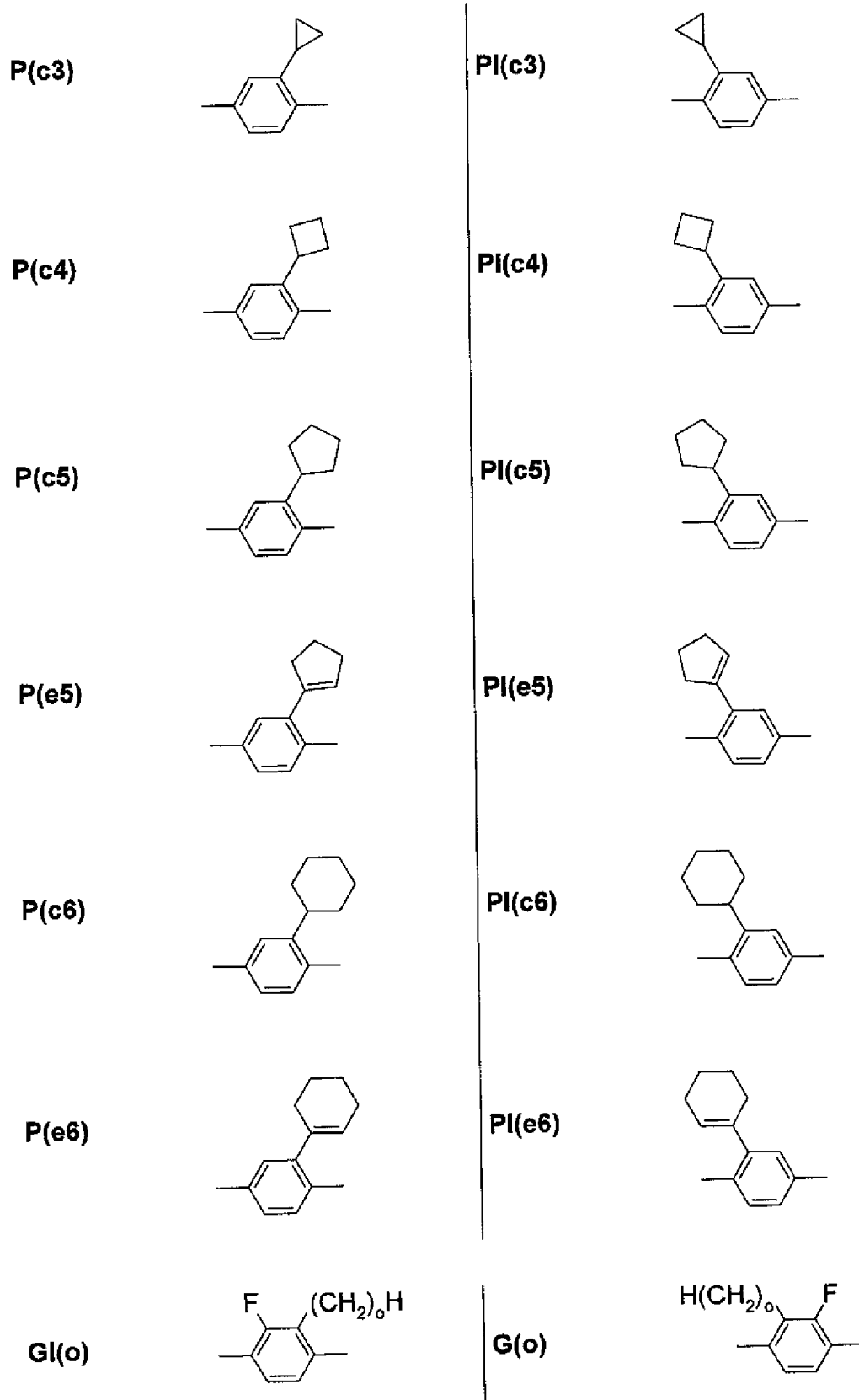


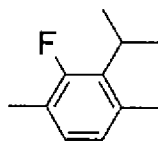
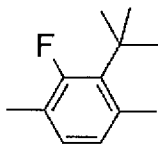
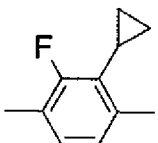
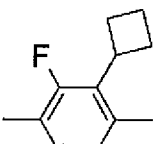
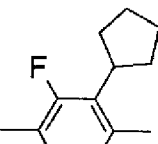
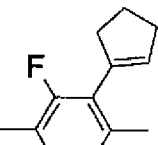
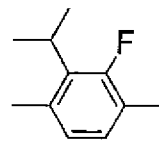
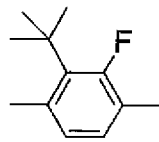
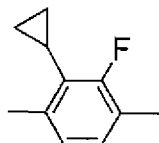
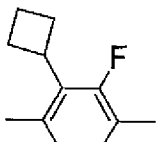
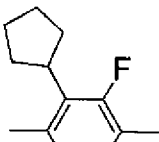
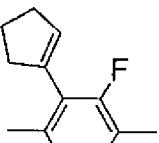
P(t4)

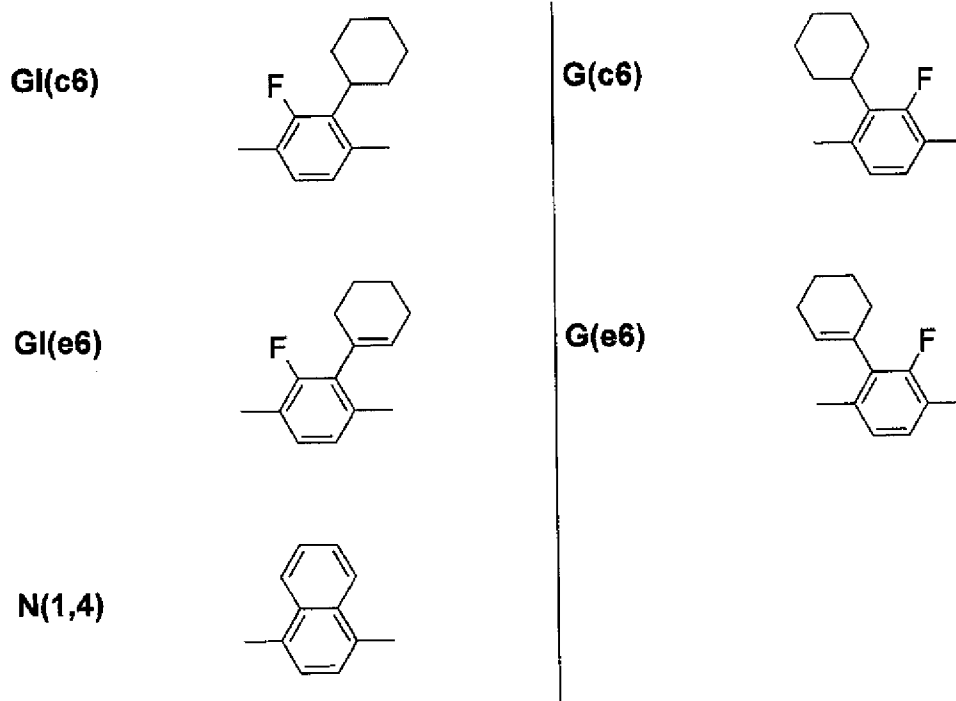


PI(t4)





$o \in \{1;2;3;4;5;6\}$ **Gl(i3)****Gl(t4)****Gl(c3)****Gl(c4)****Gl(c5)****Gl(e5)** $o \in \{1;2;3;4;5;6\}$ **G(i3)****G(t4)****G(c3)****G(c4)****G(c5)****G(e5)**



表B：鍵聯基團

E	-CH ₂ CH ₂ -	Z	-CO-O-
V	-CH=CH-	ZI	-O-CO-
X	-CF=CH-	O	-CH ₂ -O-
XI	-CH=CF-	OI	-O-CH ₂ -
B	-CF=CF-	Q	-CF ₂ -O-
T	-C≡C-	QI	-O-CF ₂ -
W	-CF ₂ CF ₂ -		

表B：端基

左側邊

右側邊

單獨使用

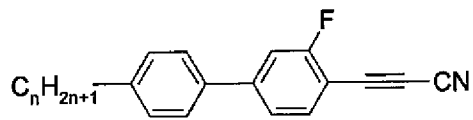
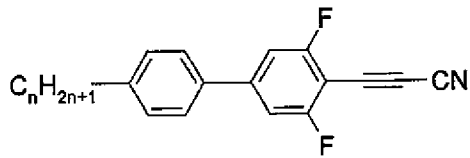
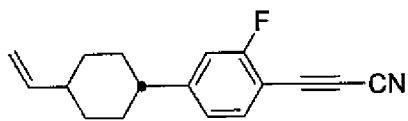
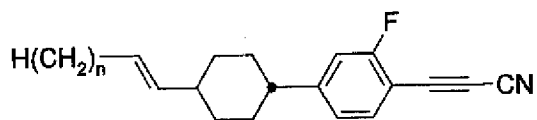
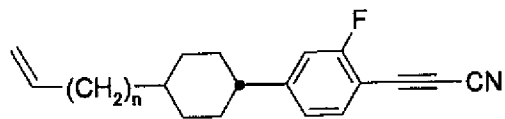
-n-	C _n H _{2n+1} -	-n	-C _n H _{2n+1}
-nO-	C _n H _{2n+1} -O-	-On	-O-C _n H _{2n+1}
-V-	CH ₂ =CH-	-V	-CH=CH ₂
-nV-	C _n H _{2n+1} -CH=CH-	-nV	-C _n H _{2n} -CH=CH ₂
-Vn-	CH ₂ =CH-C _n H _{2n+1} -	-Vn	-CH=CH-C _n H _{2n+1}
-nVm-	C _n H _{2n+1} -CH=CH-C _m H _{2m} -	-nVm	-C _n H _{2n} -CH=CH-C _m H _{2m+1}
-N-	N≡C-	-N	-C≡N
-S-	S=C=N-	-S	-N=C=S
-F-	F-	-F	-F
-CL-	Cl-	-CL	-Cl
-M-	CFH ₂ -	-M	-CFH ₂
-D-	CF ₂ H-	-D	-CF ₂ H
-T-	CF ₃ -	-T	-CF ₃
-MO-	CFH ₂ O-	-OM	-OCFH ₂
-DO-	CF ₂ HO-	-OD	-OCF ₂ H
-TO-	CF ₃ O-	-OT	-OCF ₃
-FXO-	CF ₂ =CH-O-	-OXF	-O-CH=CF ₂
-A-	H-C≡C-	-A	-C≡C-H

-nA-	$C_nH_{2n+1}-C\equiv C-$	-An	$-C\equiv C-C_nH_{2n+1}$
-NA-	$N\equiv C-C\equiv C-$	-AN	$-C\equiv C-C\equiv N$
與其他組合使用			
...A...	$-C\equiv C-$...A...	$-C\equiv C-$
...V...	$-CH=CH-$...V...	$-CH=CH-$
...Z...	$-CO-O-$...Z...	$-CO-O-$
...ZI...	$-O-CO-$...ZI...	$-O-CO-$
...K...	$-CO-$...K...	$-CO-$
...W...	$-CF=CF-$...W...	$-CF=CF-$

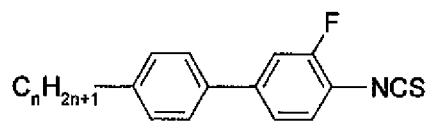
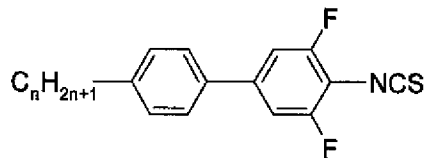
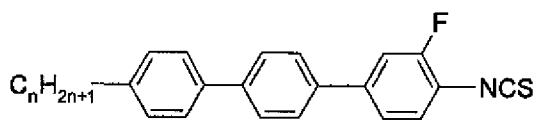
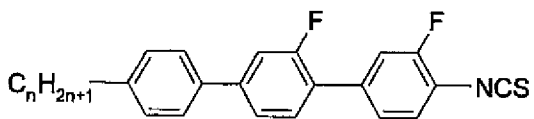
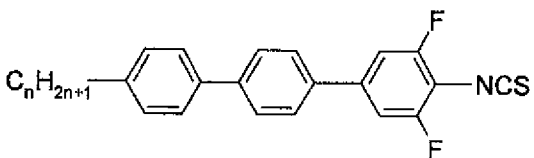
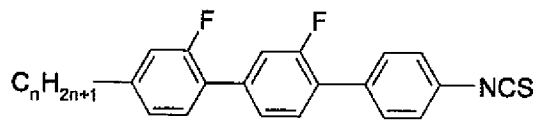
其中n及m各自表示整數，且三點「...」為用於來自此表之其他縮寫之占位符。

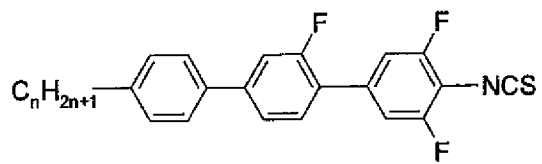
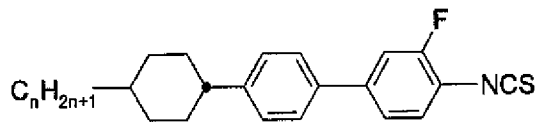
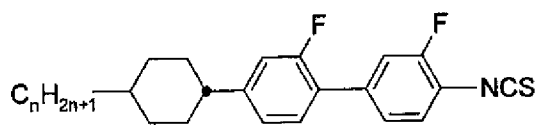
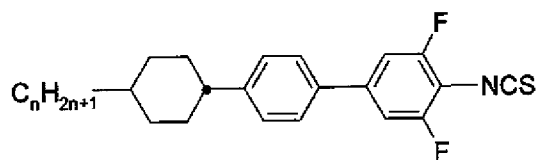
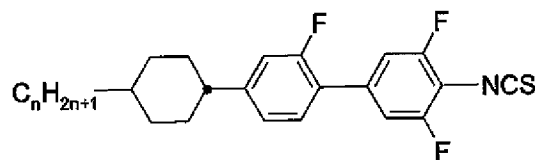
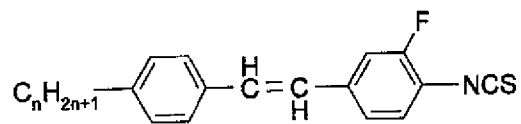
下表展示說明性結構以及其各別縮寫。展示此等內容以便說明縮寫規則之含義。此外，其表示較佳使用之化合物。

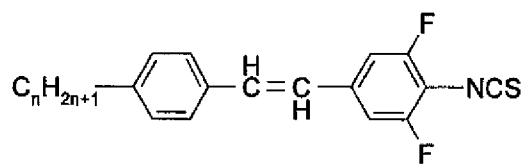
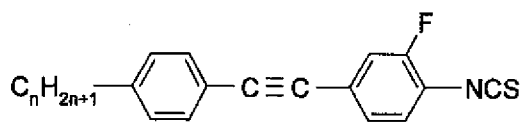
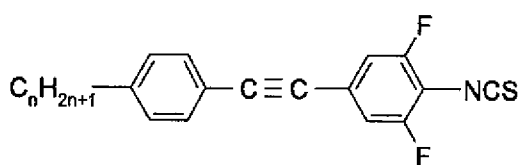
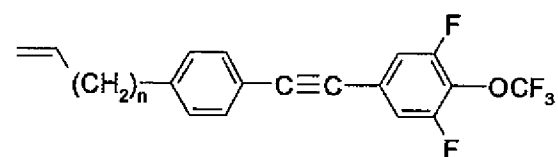
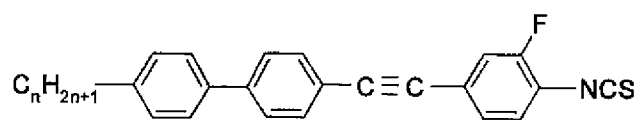
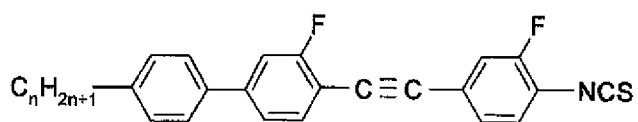
表C：說明性結構

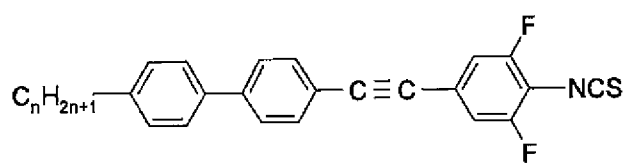
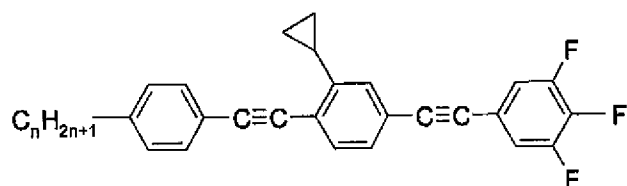
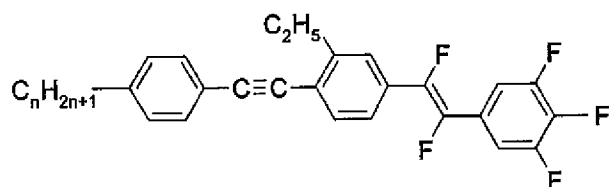
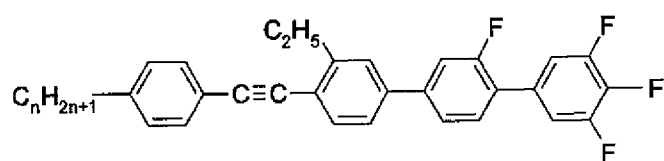
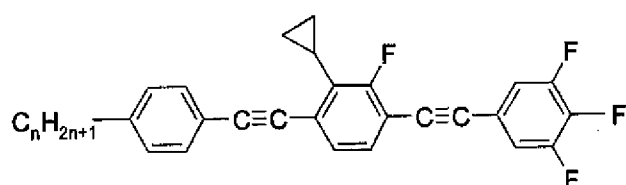
**PG-n-AN****PU-n-AN****CP-V-AN****CP-nV-AN****CP-Vn-AN**

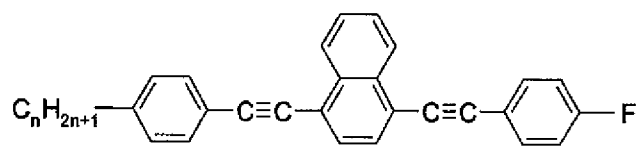
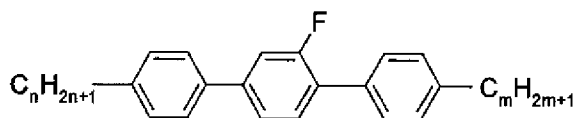
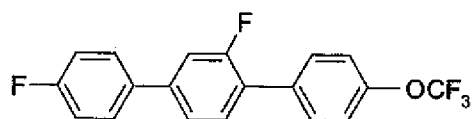
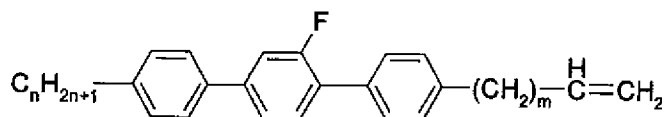
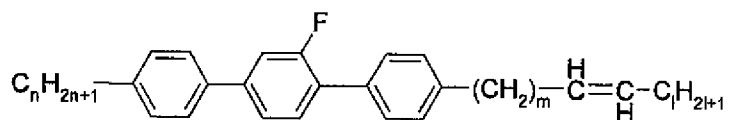
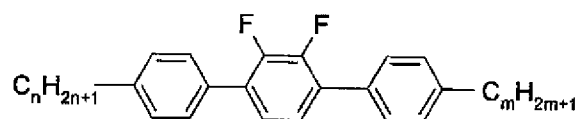
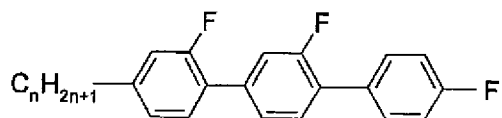
以下說明性結構為較佳額外用於介質之化合物：

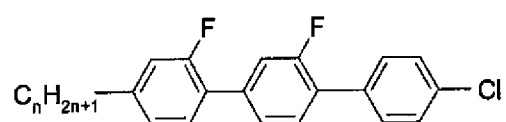
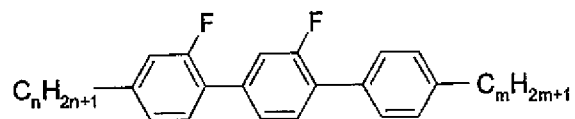
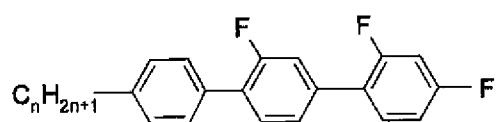
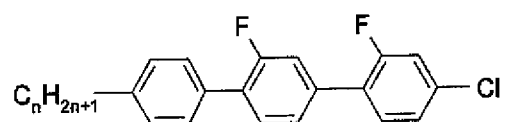
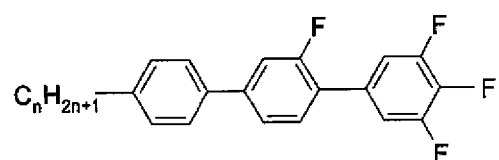
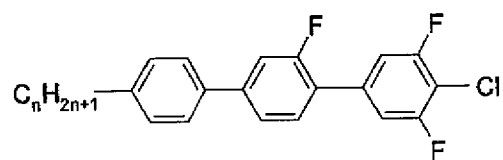
**PG-n-S****PU-n-S****PPG-n-S****PGG-n-S****PPU-n-S****GGP-n-S**

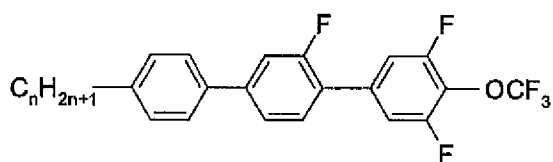
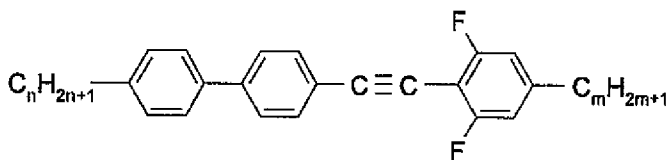
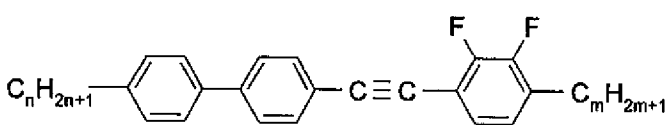
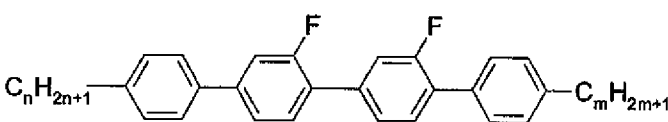
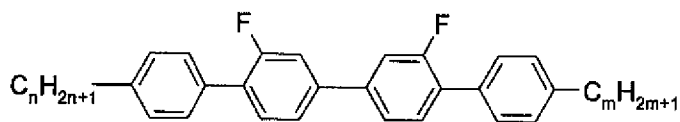
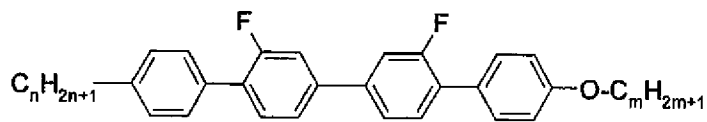
**PGU-n-S****CPG-n-S****CGG-n-S****CPU-n-S****CGU-n-S****PVG-n-S**

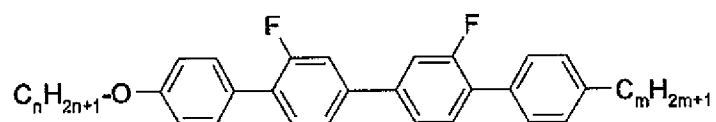
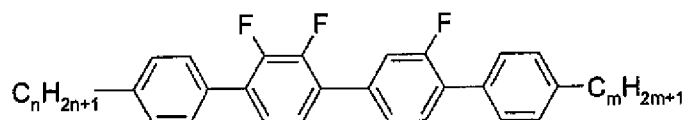
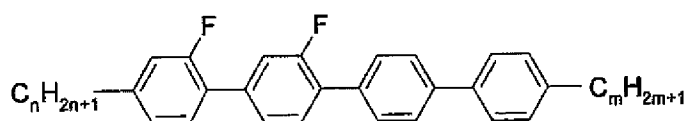
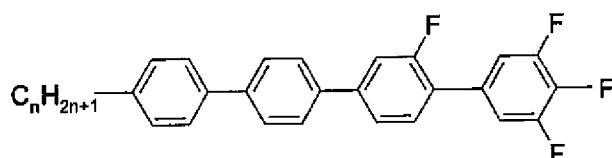
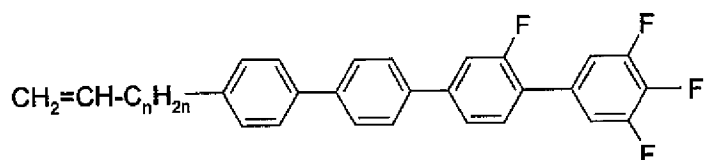
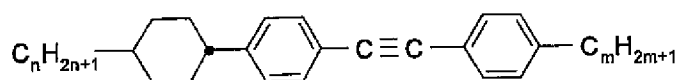
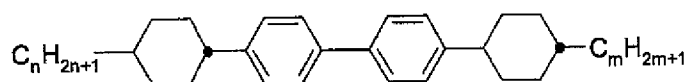
**PVU-n-S****PTG-n-S****PTU-n-S****PTU-Vn-OT****PPTG-n-S****PGTG-n-S**

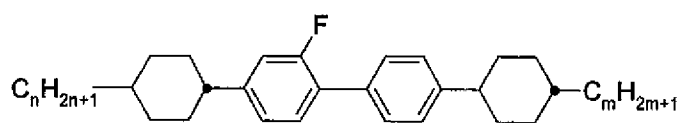
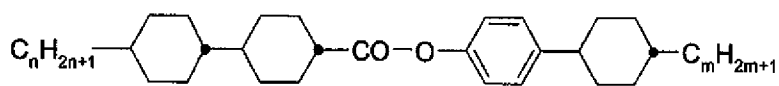
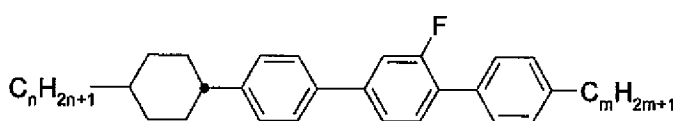
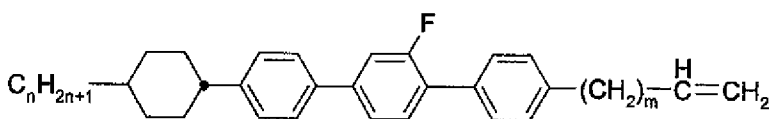
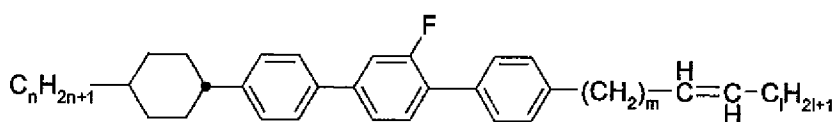
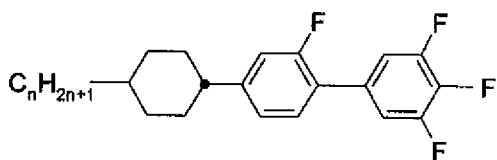
**PPTU-n-S****PTPI(c3)TU-n-F****PTPI(2)WU-n-F****PTPI(2)GU-n-F****PTG(c3)TU-n-F**

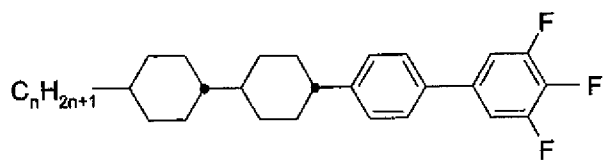
**PTN(1,4)TP-n-F****PGP-n-m****PGP-F-OT****PGP-n-mV****PGP-n-mVI****PYP-n-m**

GGP-n-F**GGP-n-CL****GGP-n-m****PGIGI-n-F****PGIGI-n-CL****PGU-n-F****PGU-n-CL**

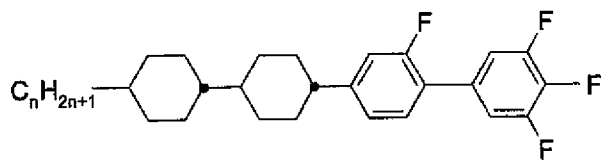
**PGU-n-OT****PPTUI-n-m****PPTY-n-m****PGGP-n-m****PGIGP-n-m****PGIGP-n-Om**

**PGIGP-nO-m****PYGP-n-m****GGPP-n-m****PPGU-n-F****PPGU-Vn-F****CPTP-n-m**

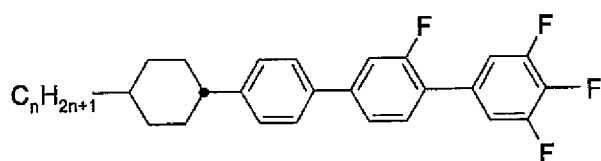
CPPC-n-m**CGPC-n-m****CCZPC-n-m****CPGP-n-m****CPGP-n-mV****CPGP-n-mVI****CGU-n-F**



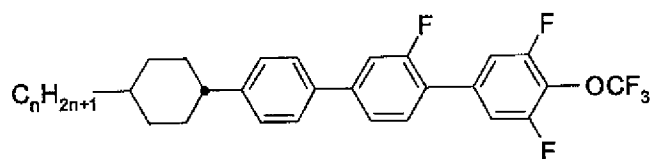
CCPU-n-F



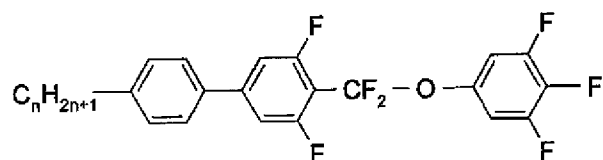
CCGU-n-F



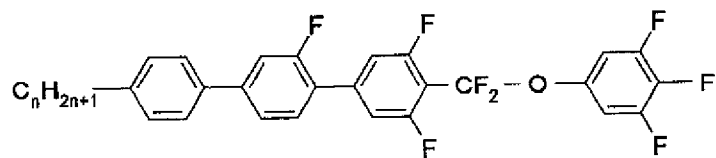
CPGU-n-F



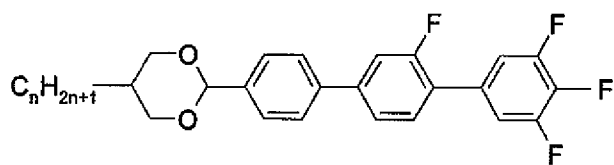
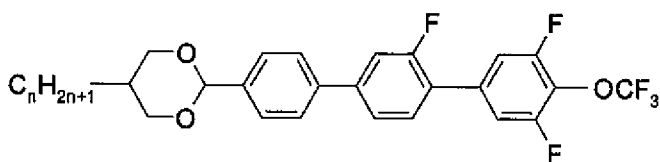
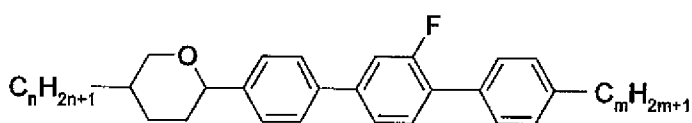
CPGU-n-OT



PUQU-n-F

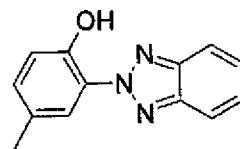
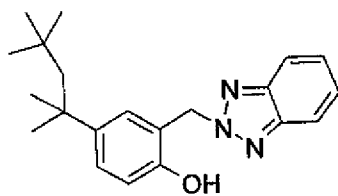
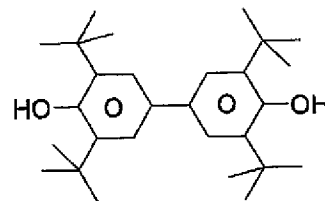
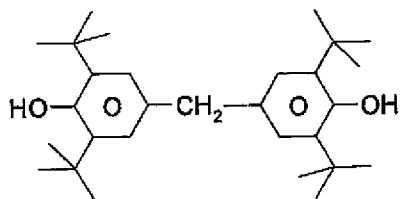
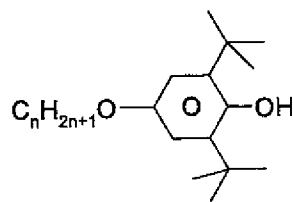
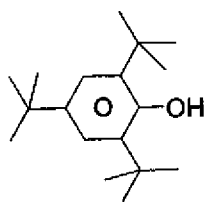
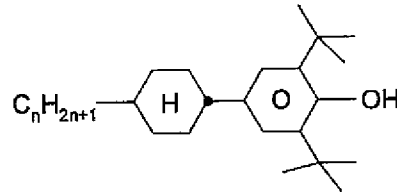
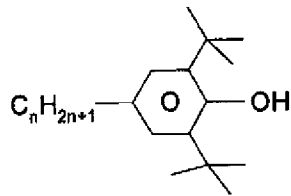
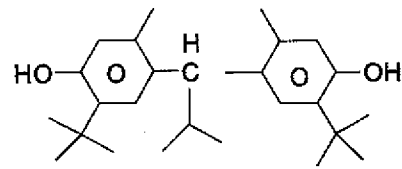
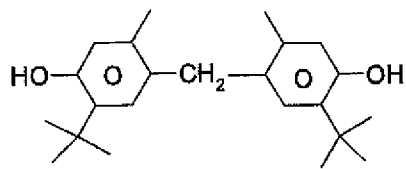


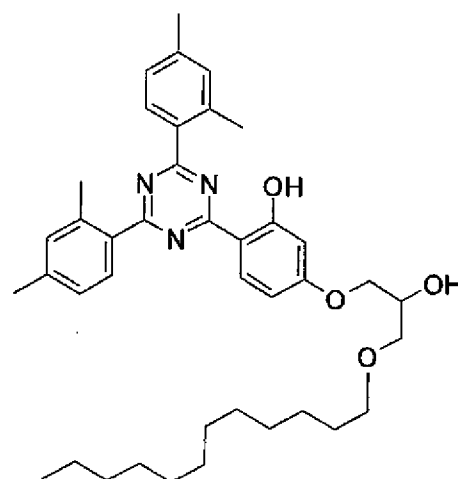
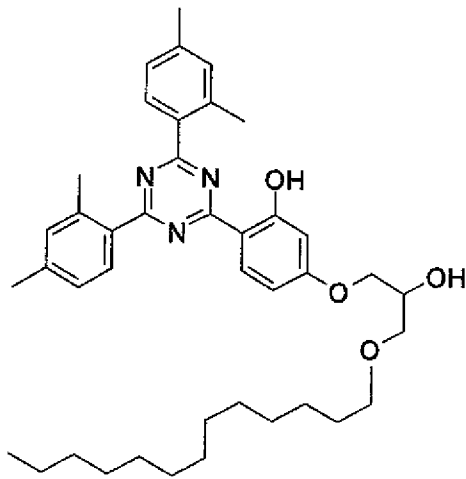
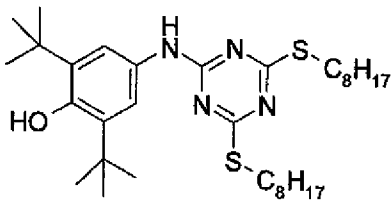
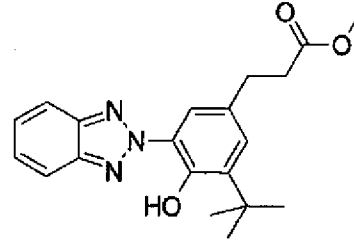
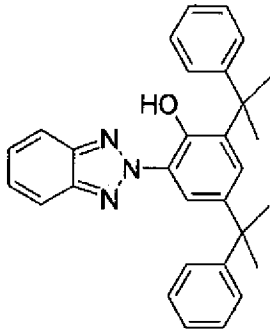
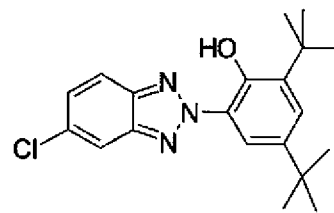
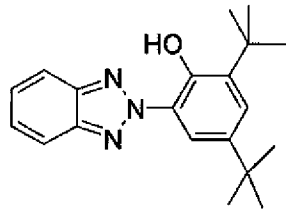
PGUQU-n-F

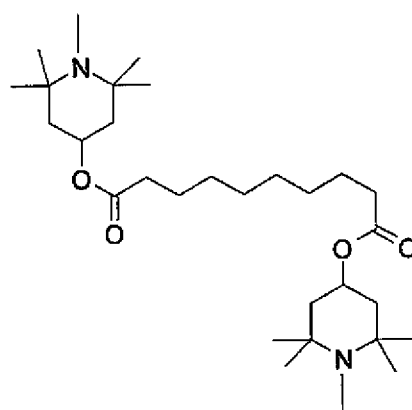
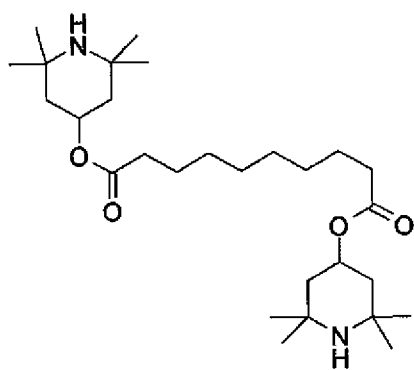
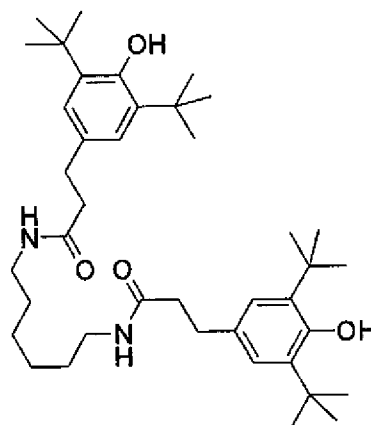
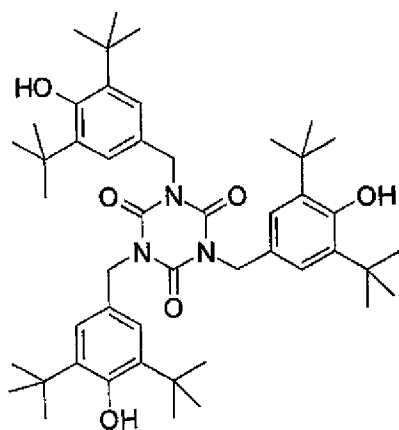
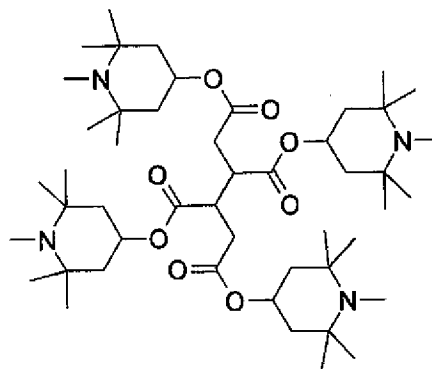
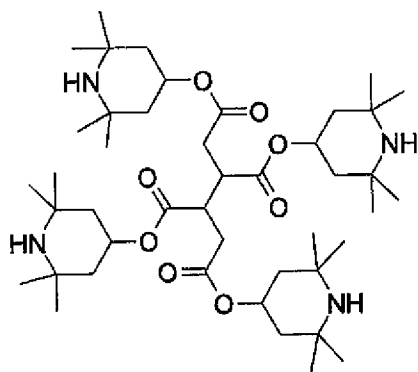
**DPGU-n-F****DPGU-n-OT****APGP-n-m**

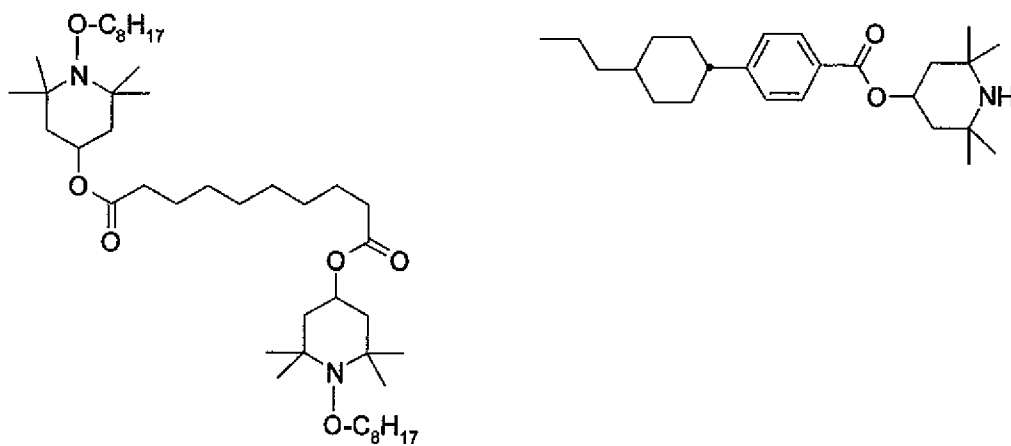
下表(表E)展示可用作根據本發明之液晶原基介質中之穩定劑的說明性化合物。介質中之此等及類似化合物之總濃度較佳地為5%或更低。

表E





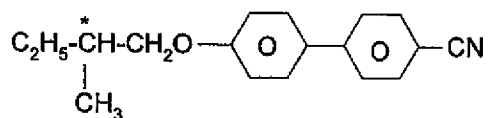




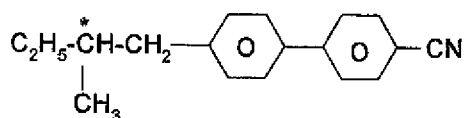
在本發明之一較佳實施例中，液晶原基介質包含一或多種選自表E之化合物之群的化合物。

下表(表F)展示可較佳用作根據本發明之液晶原基介質中之對掌性摻雜劑的說明性化合物。

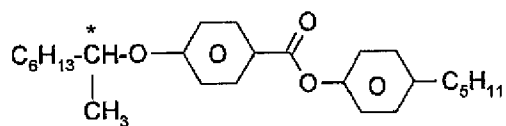
表F



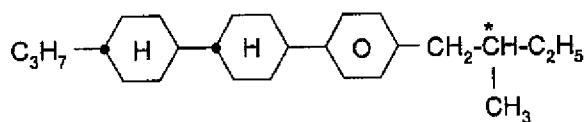
C 15



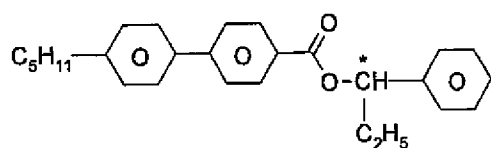
CB 15



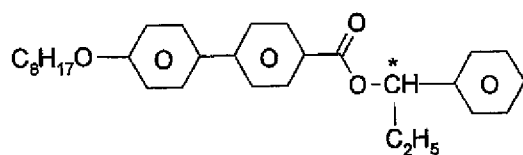
CM 21



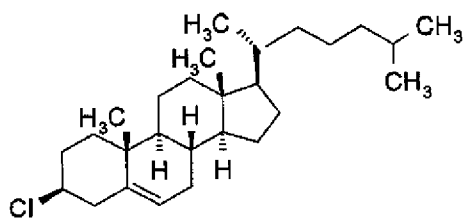
CM 44



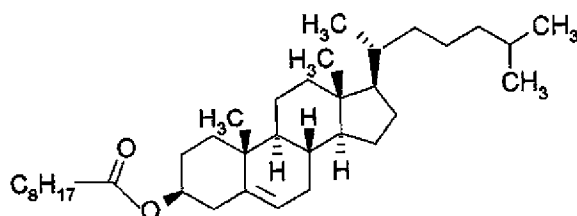
CM 45



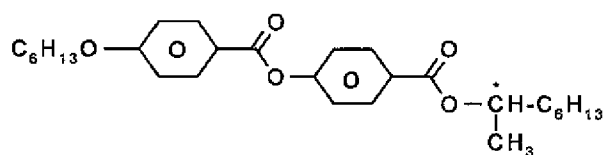
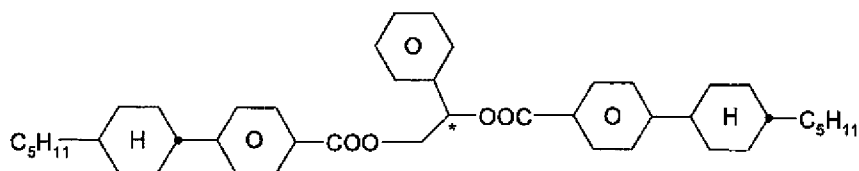
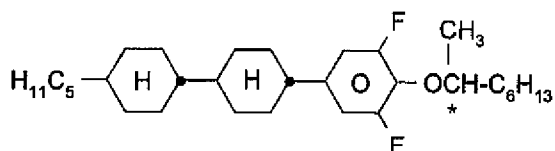
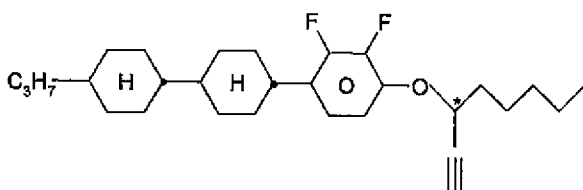
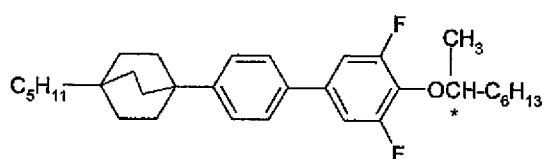
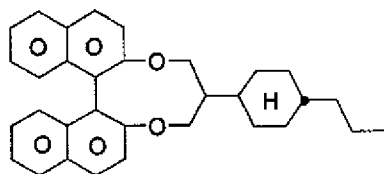
CM 47



CC



CN

**R/S-811****R/S-1011****R/S-2011****R/S-3011****R/S-4011****R/S-5011**

在本發明之一個較佳實施例中，液晶原基介質包含一或多種選自表F之化合物之群的化合物。

根據本申請案之液晶原基介質較佳包含兩種或多於兩種、較佳四種或多於四種選自由來自上表之化合物組成之群的化合物。

根據本發明之液晶介質較佳包含

- 七種或多於七種、較佳八種或多於八種選自來自表D之化合物之群的化合物，較佳為具有三種或多於三種、較佳四種或多於四種不同式之化合物。

實例

以下實例說明本發明而不以任何方式限制本發明。

然而，熟習此項技術者由物理特性明確可達成之特性及其可修改之範圍。詳言之，因此熟習此項技術者非常清楚可較佳達成之多種特性之組合。

混合物實例

製備具有如下表中所指示之組成及特性的液晶混合物M-1至M-2且針對其一般物理特性及其在19 GHz下於微波組件中之適用性來表徵。

混合物實例M-1

組成			物理特性	
化合物編號	縮寫	濃度 [質量%]		
1	PU-3-AN	5.0	$T(N, I)$ [°C]	= 114
2	PU-5-AN	5.0	$\epsilon_{\parallel}(20^{\circ}\text{C}, 1 \text{ kHz})$	= 38.9
3	PG-3-AN	20.0	$\Delta\epsilon(20^{\circ}\text{C}, 1 \text{ kHz})$	= 32.9
4	CP-1V-AN	10.0	$\gamma_1(20^{\circ}\text{C}) / \text{mPa} \cdot \text{s}$	= 324
5	CP-V-AN	20.0	K_1 [pN]	= 11.9
6	CP-4-AN	20.0	K_3 [pN]	= 33.6
7	CP-V2-AN	20.0	V_0 [V]	= 0.64
Σ		100.0		
			$\tan \delta_{\epsilon r, \perp}(20^{\circ}\text{C}, 19 \text{ GHz})$	= 0.0312
			$\tan \delta_{\epsilon r, \parallel}(20^{\circ}\text{C}, 19 \text{ GHz})$	= 0.0088
			$\tau(20^{\circ}\text{C}, 19 \text{ GHz})$	= 0.186

$\epsilon_{r,\parallel}$ (20°C, 19 GHz)	=	3.1800
$\epsilon_{r,\perp}$ (20°C, 19 GHz)	=	2.5870
η (20°C, 19 GHz)	=	6.0

此混合物非常適合於微波範圍內之應用，尤其適合於微波(MW)區域中之移相器或基於LC之天線元件。

混合物實例M-2

組成			物理特性	
化合物編號	縮寫	濃度 [質量%]		
1	PTU-3-S	10.0	T(N, I) [°C]	= 121.5
2	PTU-5-S	10.0	ϵ_{\parallel} (20°C, 1 kHz)	= 27.8
3	PGU-3-S	16.0	$\Delta\epsilon$ (20°C, 1 kHz)	= 23.1
4	PPTU-4-S	5.0	γ_1 (20°C) / mPa · s	= 502
5	PPTU-5-S	5.0	K ₁ [pN]	= 12.8
6	CPU-2-S	18.0	K ₃ [pN]	= 18.6
7	CPU-4-S	18.0	V ₀ [V]	= 0.78
8	CP-V2-AN	12.0		
9	PTU-V2-OT	6.0	$\tan \delta_{\epsilon_{r,\perp}}$ (20°C, 19 GHz)	= 0.0114
Σ		100.0	$\tan \delta_{\epsilon_{r,\parallel}}$ (20°C, 19 GHz)	= 0.0058
			τ (20°C, 19 GHz)	= 0.258
			$\epsilon_{r,\parallel}$ (20°C, 19 GHz)	= 3.3471
			$\epsilon_{r,\perp}$ (20°C, 19 GHz)	= 2.4846
			η (20°C, 19 GHz)	= 22.6

此混合物非常適合於微波範圍內之應用，尤其適合於微波(MW)區域中之移相器或基於LC之天線元件。

另外，為了比較，在19 GHz下研究化合物*n*-1-4'-氰基聯苯(亦被稱作PP-5-N或CB15，比較實例C-1)及液晶混合物ZLI-4792（來自Merck KGaA, Darmstadt, Germany之產品，比較實例C-2)的特性。

在下表1中，除非另外指示，否則與混合物實例M-1及M-2之對應值相比來概括在20°C及19 GHz下量測之比較實例C-1及C-2的應用相關特性。

表1

實例	$\Delta\epsilon^*$	$\epsilon_{r,\parallel}$	$\epsilon_{r,\perp}$	τ	$\tan \delta_{\epsilon_r, \text{Max.}}$	η
C-1	20.1	3.06	2.66	0.131	0.0273	4.8
C-2	5.2	2.57	2.29	0.107	0.0126	8.5
M-1	32.9	3.1800	2.5870	0.186	0.0312	6.0
M-2	23.1	3.3471	2.4846	0.258	0.0114	22.6

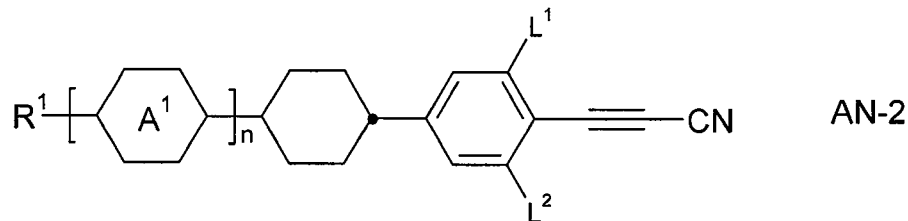
*在1 kHz下量測

如自表1中所給出之值可見，比較實例C-1具有高介電各向異性及極高介電耗損，且因此具有極低優值。比較實例C-2為具有可接受優值且具有比較低的介電各向異性的商用混合物。相反，出人意料地，根據本發明之混合物實例M-1及M-2展現極高介電各向異性及低臨限電壓，其引起裝置之極好開關行為及低開關電壓，同時展示高可調諧性、低介電耗損及高優值。

【發明申請專利範圍】

【第1項】

一種液晶介質，其特徵在於其包含一或多種式AN-2化合物



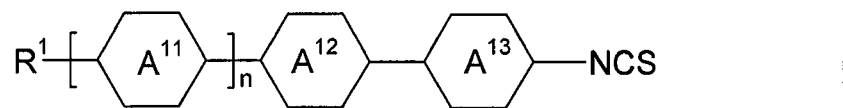
其中

L^1 及 L^2 彼此獨立地表示H或F，

R^1 表示具有2至7個C原子之烯基，及

n 為0；

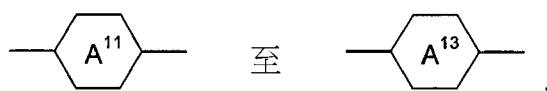
且另外包含一或多種選自式I化合物之群的化合物



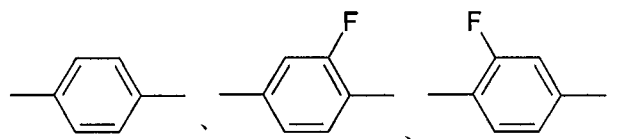
其中

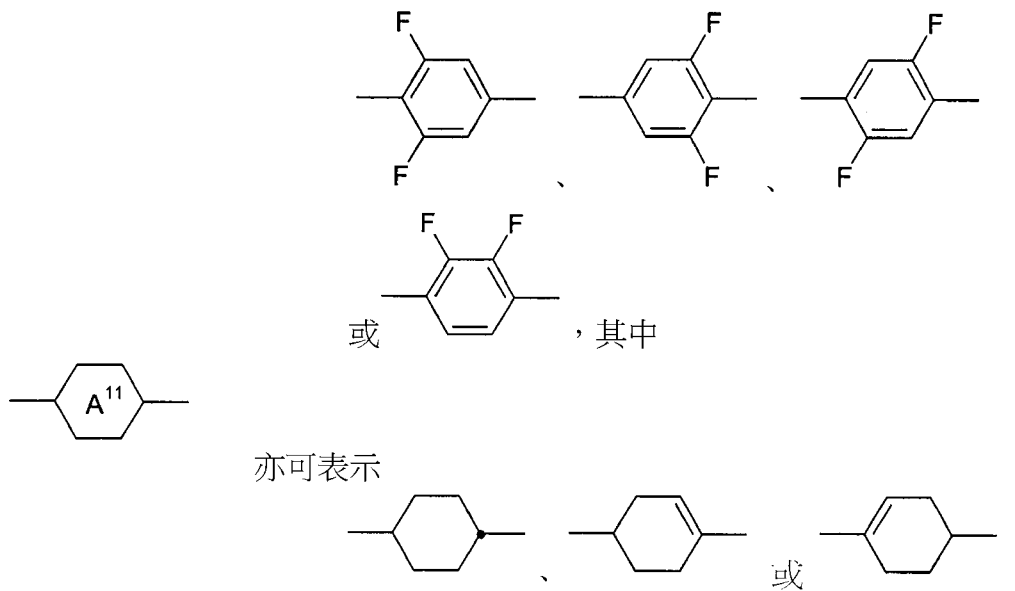
R^1 表示H、具有1至17個C原子之未經氟化之烷基或未經氟化之烷氧基、或具有2至15個C原子之未經氟化之烯基、未經氟化之烯氧基或未經氟化之烷氧基烷基，

n 為0、1或2，及



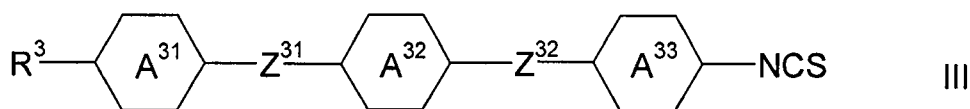
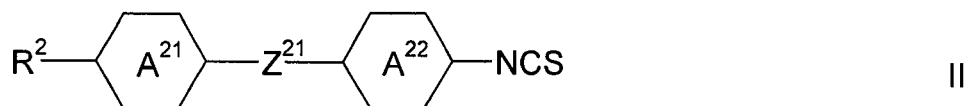
彼此獨立地表示





【第2項】

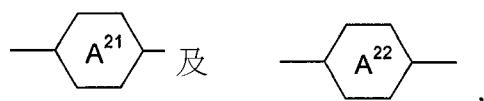
如請求項1之液晶介質，其中其包含一或多種選自式II及III之化合物之群的化合物



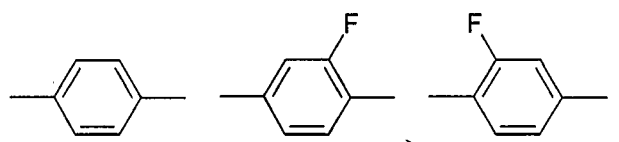
其中

R^2 表示H、具有1至17個C原子之未經氟化之烷基或未經氟化之烷氧基、或具有2至15個C原子之未經氟化之烯基、未經氟化之烯氧基或未經氟化之烷氧基烷基，

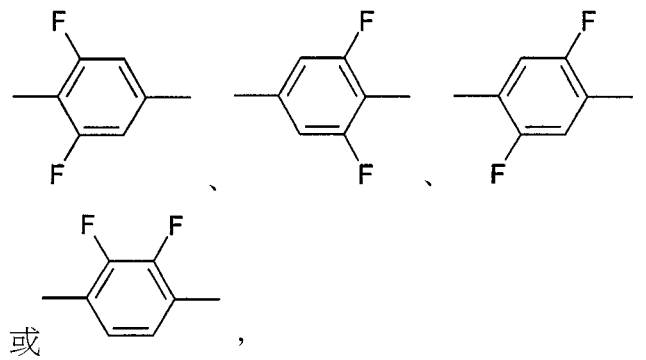
Z^{21} 表示反- $\text{CH}=\text{CH}$ -、反- $\text{CF}=\text{CF}$ -或- $\text{C}\equiv\text{C}$ -，



彼此獨立地表示



第2頁(發明申請專利範圍)

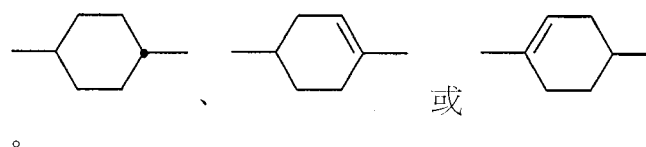
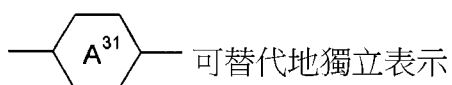
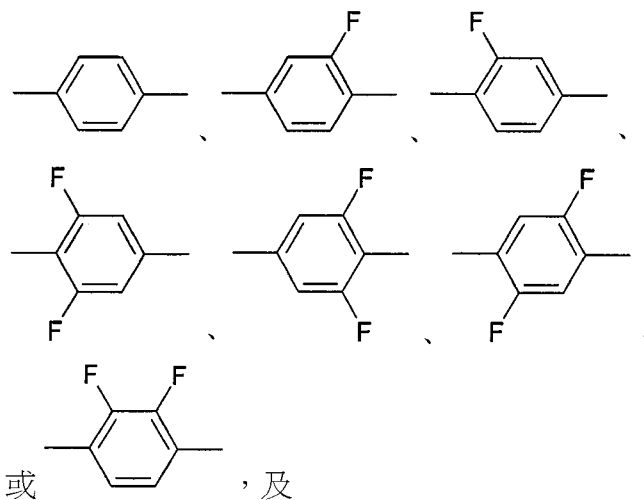
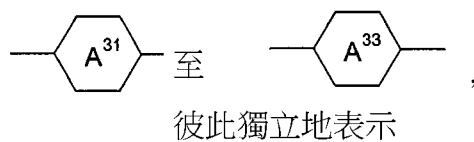


R^3 具有針對以上 R^2 給出之含義，

Z^{31} 及 Z^{32} 中之一者 表示反- $CH=CH-$ 、反- $CF=CF-$ 或- $C\equiv C-$ ，

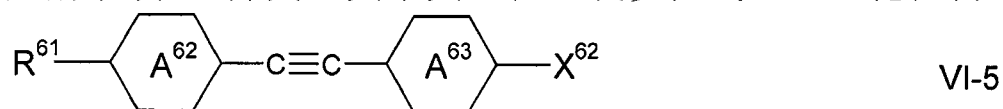
且

Z^{31} 及 Z^{32} 中之另一者 表示反- $CH=CH-$ 、反- $CF=CF-$ 或單鍵，



【第3項】

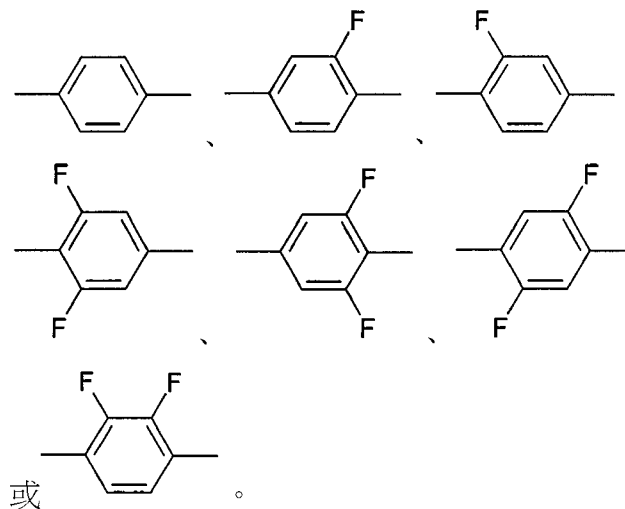
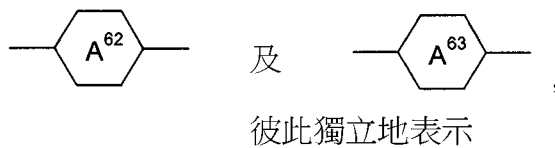
如請求項1之介質，其中其包含一或多種式VI-5之化合物



其中

R^{61} 表示 H、具有 1 至 17 個 C 原子之未經氟化之烷基或未經氟化之烷氧基、或具有 2 至 15 個 C 原子之未經氟化之烯基、未經氟化之烯氧基或未經氟化之烷氧基烷基，

X^{62} 表示 F 或 Cl、-CN、 SF_5 、具有 1 至 7 個 C 原子之氟化烷基或烷氧基、或具有 2 至 7 個 C 原子之氟化烯基、烯氧基或烷氧基烷基，



【第4項】

如請求項 1 至 3 中任一項之介質，其中該一或多種式 AN-2 化合物之總濃度為 5% 或更大。

【第5項】

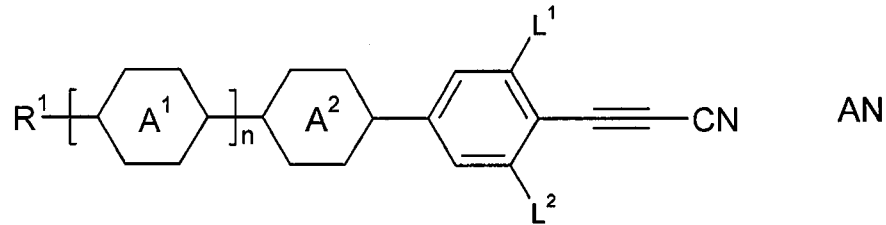
如請求項 1 至 3 中任一項之介質，其中該一或多種式 AN-2 之化合物之總濃度為 10% 或更大。

【第6項】

如請求項 1 至 3 中任一項之介質，其中其另外包含一或多種對掌性化合物。

【第7項】

一種用於高頻技術之組件，其中其包含液晶介質，該液晶介質包含一或多種式AN化合物

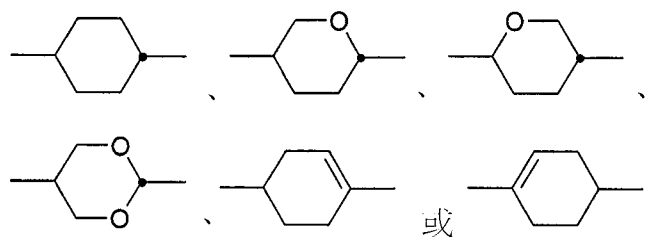
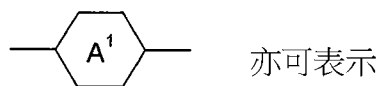
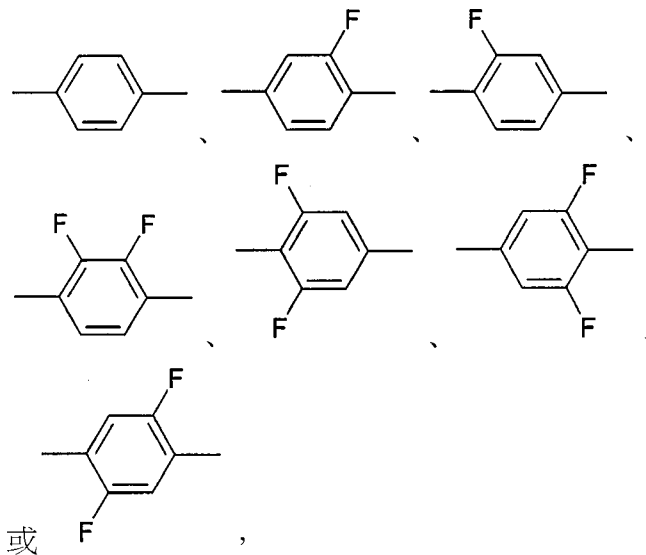


其中

R¹ 表示具有至多15個C原子之烷基或烯基，



在每次出現時彼此獨立地表示



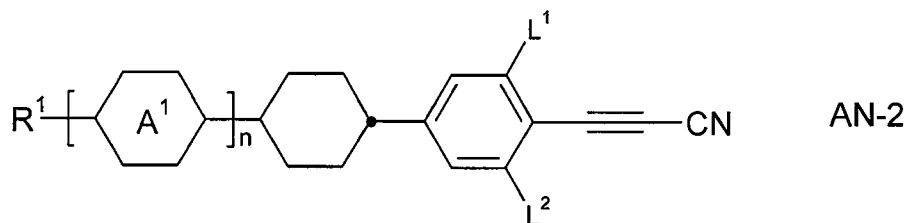
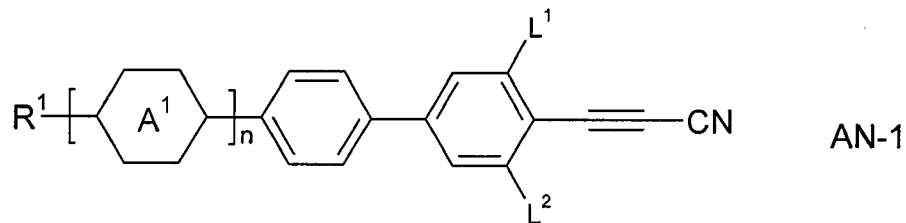
L¹及L² 彼此獨立地表示H或F，及

第5頁(發明申請專利範圍)

n 為0、1或2。

【第8項】

如請求項7之組件，其中其包含一或多種選自式AN-1及AN-2之化合物之群的化合物



其中所存在之基團及參數具有請求項7中針對式AN所給出之含義。

【第9項】

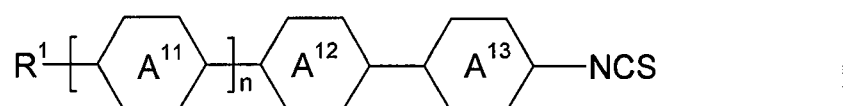
如請求項8之組件，其中該液晶介質包含一或多種如請求項8中所指示之式AN-2之化合物，其中

R¹表示具有2至7個C原子之烯基，及

n為0。

【第10項】

如請求項7至9中任一項之組件，其中該液晶介質另外包含一或多種選自式I化合物之群的化合物



其中

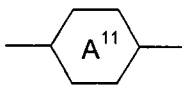
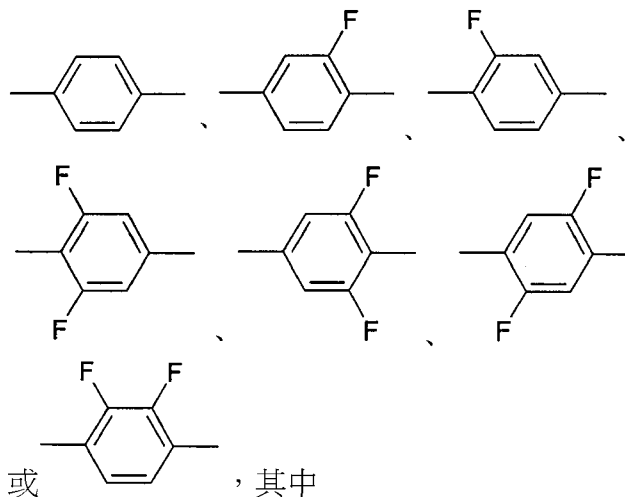
R¹ 表示H、具有1至17個C原子之未經氟化之烷基或未經氟化之烷氧

基、或具有2至15個C原子之未經氟化之烯基、未經氟化之烯氧基或未經氟化之烷氧基烷基，

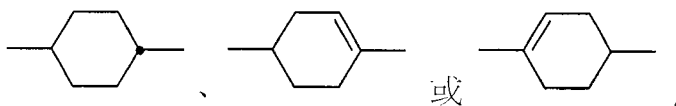
n 為0、1或2，及



彼此獨立地表示

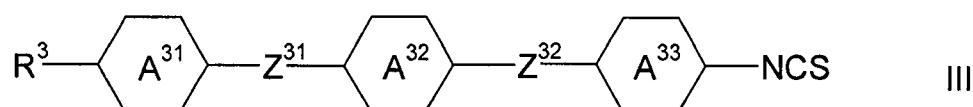
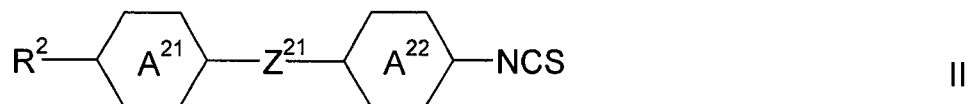


亦可表示



【第11項】

如請求項7至9中任一項之組件，其中該液晶介質包含一或多種選自式II及III之化合物之群的化合物

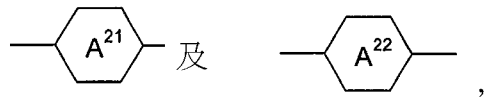


其中

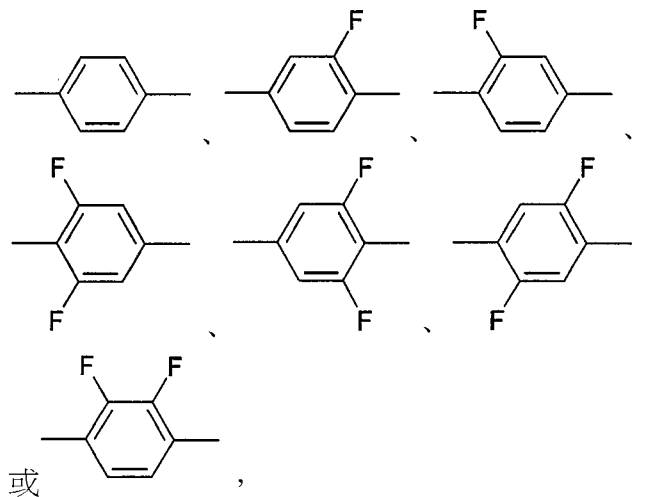
R^2 表示H、具有1至17個C原子之未經氟化之烷基或未經氟化之烷氧

基、或具有2至15個C原子之未經氟化之烯基、未經氟化之烯氧基或未經氟化之烷氧基烷基，

Z^{21} 表示反- $\text{CH}=\text{CH}$ -、反- $\text{CF}=\text{CF}$ -或- $\text{C}\equiv\text{C}$ -，



彼此獨立地表示

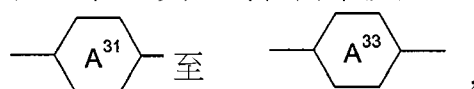


R^3 具有針對以上 R^2 給出之含義，

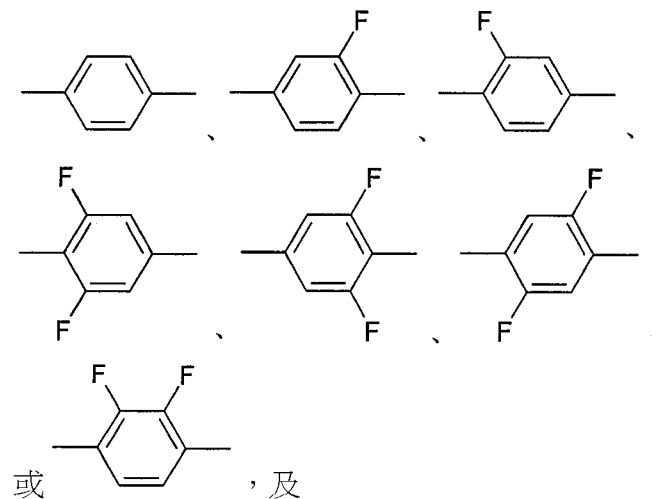
Z^{31} 及 Z^{32} 中之一者 表示反- $\text{CH}=\text{CH}$ -、反- $\text{CF}=\text{CF}$ -或- $\text{C}\equiv\text{C}$ -，

且

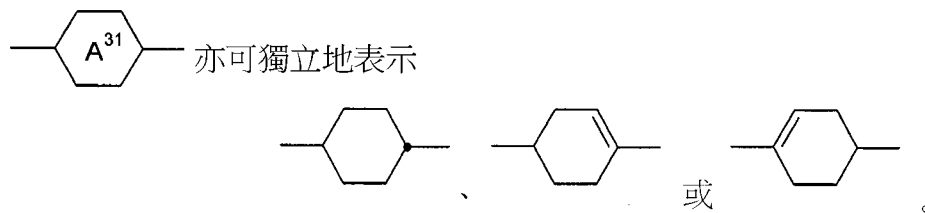
Z^{31} 及 Z^{32} 中之另一者 表示反- $\text{CH}=\text{CH}$ -、反- $\text{CF}=\text{CF}$ -或單鍵，



彼此獨立地表示

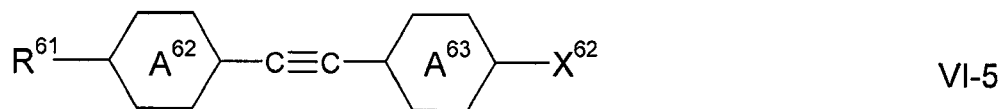


，及



【第12項】

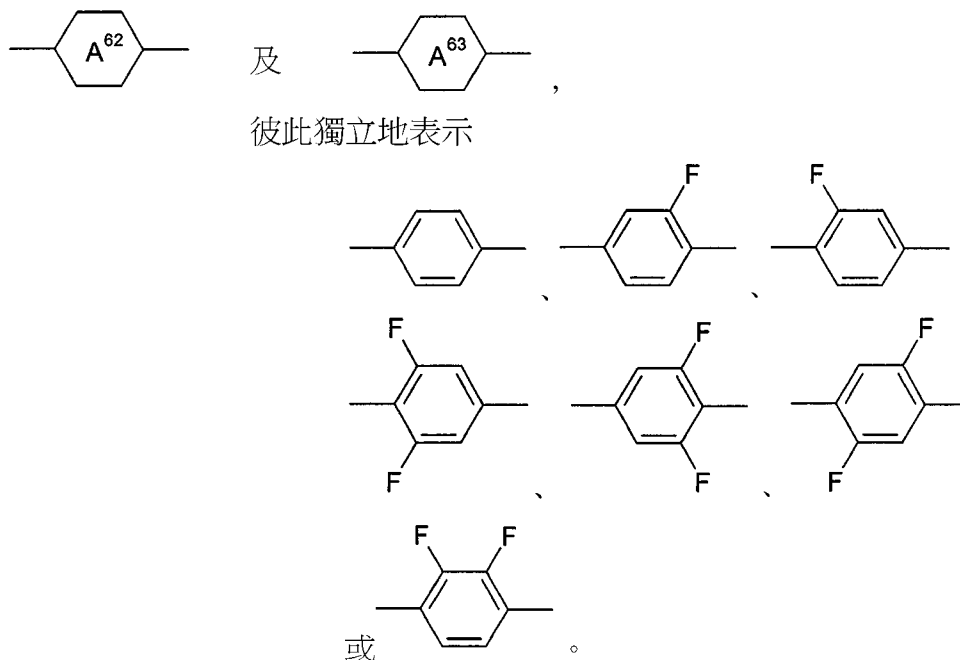
如請求項7至9中任一項之組件，其中該液晶介質包含一或多種式VI-5之化合物



其中

R^{61} 表示H、具有1至17個C原子之未經氟化之烷基或未經氟化之烷氧基、或具有2至15個C原子之未經氟化之烯基、未經氟化之烯氧基或未經氟化之烷氧基烷基，

X^{62} 表示F或Cl、-CN、 SF_5 、具有1至7個C原子之氟化烷基或烷氧基、或具有2至7個C原子之氟化烯基、烯氧基或烷氧基烷基，



【第13項】

如請求項7至9中任一項之組件，其中該液晶介質包含一或多種如請

第9頁(發明申請專利範圍)

求項7中所指示之式AN化合物，其總濃度在5%至100%範圍內。

【第14項】

如請求項7至9中任一項之組件，其中該液晶介質包含一或多種如請求項8中所指示之式AN-2之化合物，其總濃度為5%或更大。

【第15項】

如請求項7至9中任一項之組件，其中該液晶介質另外包含一或多種對掌性化合物。

【第16項】

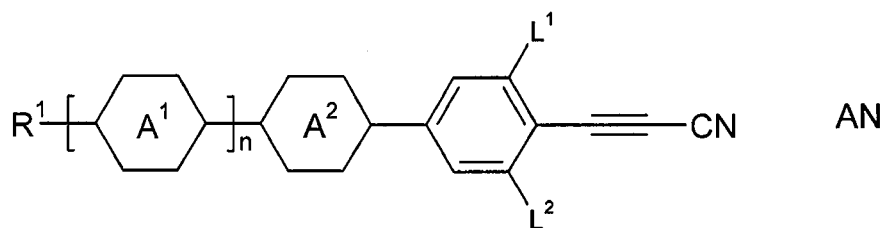
如請求項7至9中任一項之組件，其中該組件適合於在微波範圍內操作。

【第17項】

如請求項7至9中任一項之組件，其中該組件為可在微波區域中操作之移相器或基於LC之天線元件。

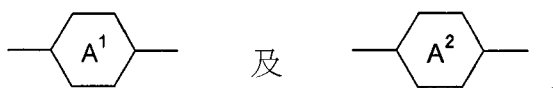
【第18項】

一種液晶介質之用途，其係用在用於高頻技術之組件中，該液晶介質包含一或多種式AN化合物

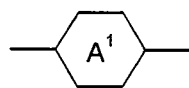
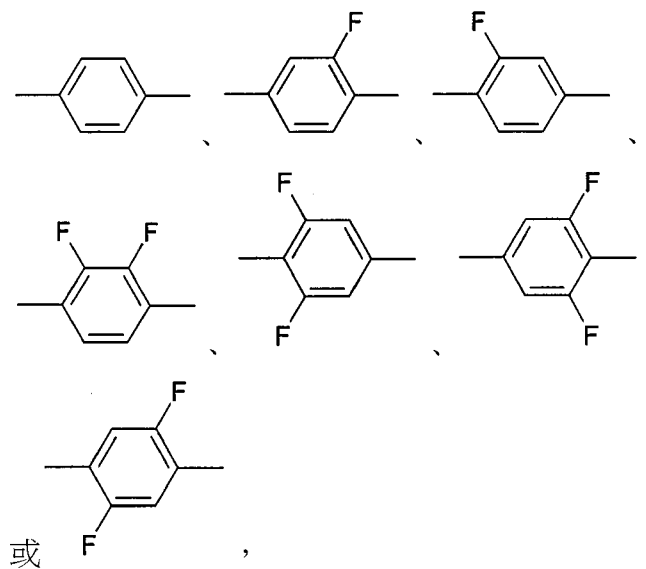


其中

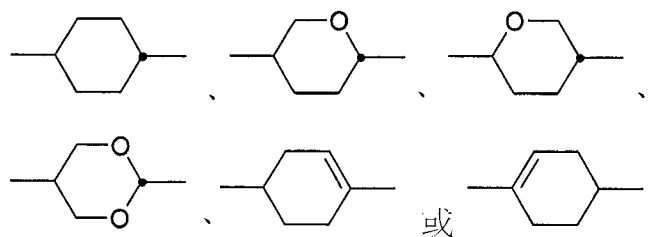
R¹ 表示具有至多15個C原子之烷基或烯基，



在每次出現時彼此獨立地表示



亦可表示

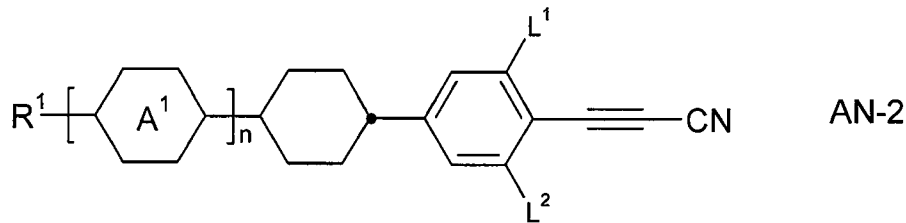
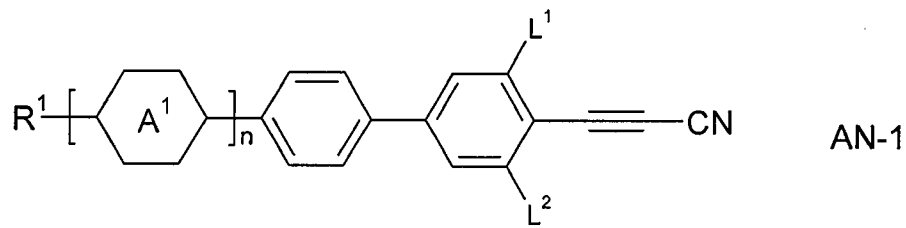


L^1 及 L^2 彼此獨立地表示H或F，及

n 為0、1或2。

【第19項】

如請求項18之用途，其中該液晶介質包含一或多種選自式AN-1及AN-2之化合物之群的化合物



其中所存在之基團及參數具有請求項18中針對式AN所給出之含義。

【第20項】

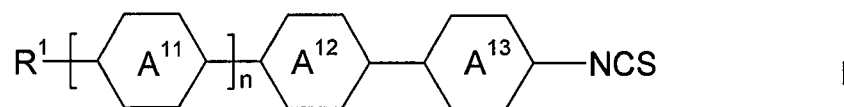
如請求項19之用途，其中該液晶介質包含一或多種如請求項19中所指示之式AN-2之化合物，其中

R^1 表示具有2至7個C原子之烯基，及

n 為0。

【第21項】

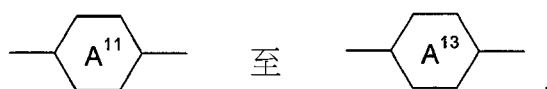
如請求項18至20中任一項之用途，其中該液晶介質另外包含一或多種選自式I化合物之群的化合物



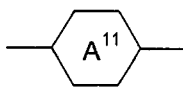
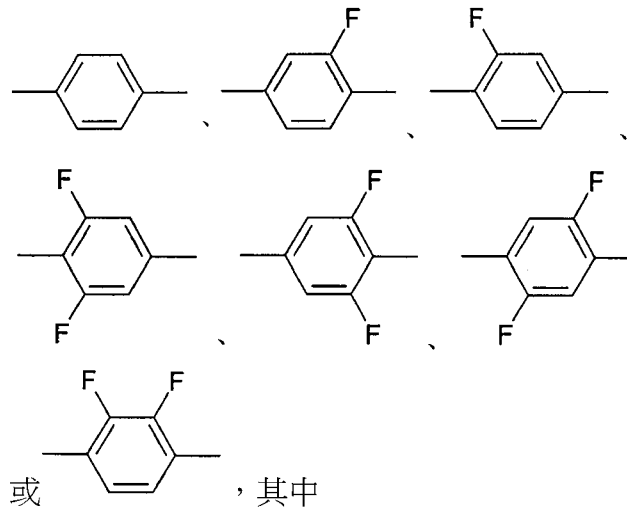
其中

R^1 表示H、具有1至17個C原子之未經氟化之烷基或未經氟化之烷氧基、或具有2至15個C原子之未經氟化之烯基、未經氟化之烯氧基或未經氟化之烷氧基烷基，

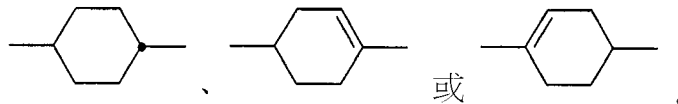
n 為0、1或2，及



彼此獨立地表示

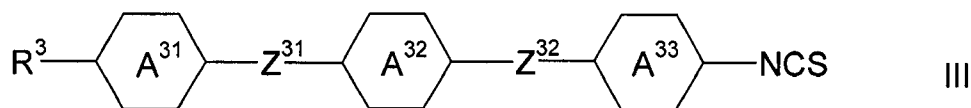
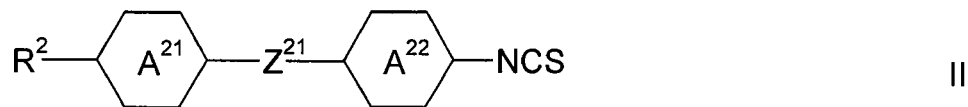


亦可表示



【第22項】

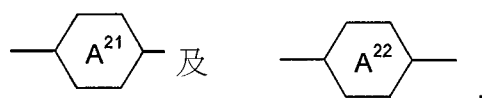
如請求項18至20中任一項之用途，其中該液晶介質包含一或多種選自式II及III之化合物之群的化合物



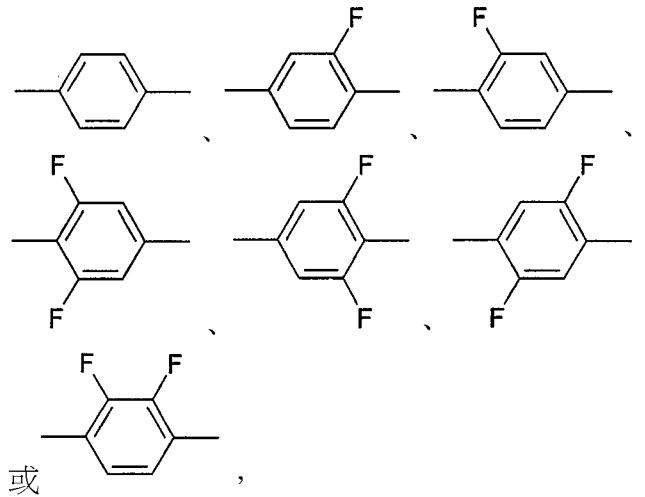
其中

R^2 表示H、具有1至17個C原子之未經氟化之烷基或未經氟化之烷氧基、或具有2至15個C原子之未經氟化之烯基、未經氟化之烯氧基或未經氟化之烷氧基烷基，

Z^{21} 表示反- $\text{CH}=\text{CH}$ -、反- $\text{CF}=\text{CF}$ -或- $\text{C}\equiv\text{C}$ -，



彼此獨立地表示

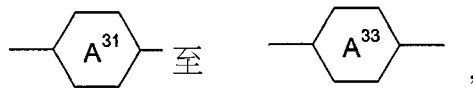


R^3 具有針對以上 R^2 給出之含義，

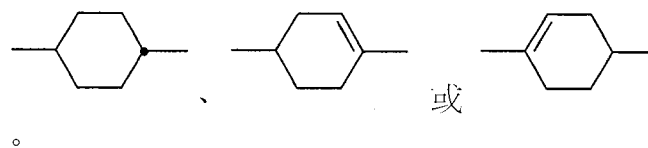
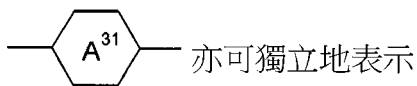
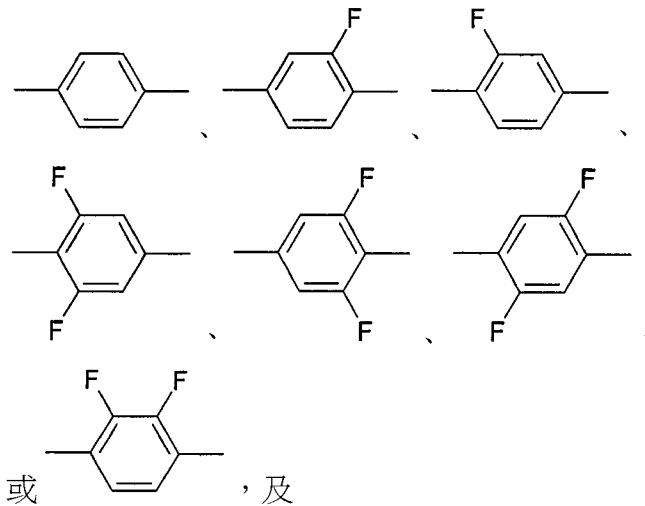
Z^{31} 及 Z^{32} 中之一者 表示反- $CH=CH-$ 、反- $CF=CF-$ 或 $-C\equiv C-$ ，

且

Z^{31} 及 Z^{32} 中之另一者 表示反- $CH=CH-$ 、反- $CF=CF-$ 或單鍵，

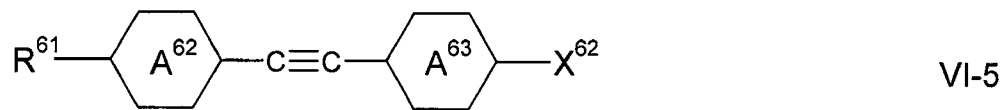


彼此獨立地表示



【第23項】

如請求項18至20中任一項之用途，其中該液晶介質包含一或多種式VI-5之化合物



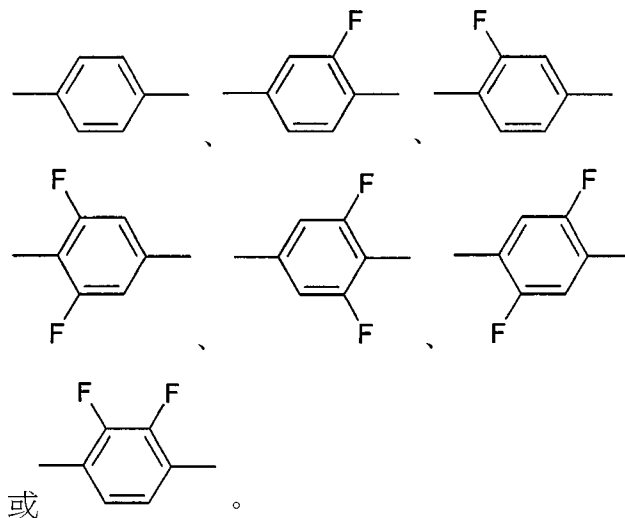
其中

R^{61} 表示H、具有1至17個C原子之未經氟化之烷基或未經氟化之烷氧基、或具有2至15個C原子之未經氟化之烯基、未經氟化之烯氧基或未經氟化之烷氧基烷基，

X^{62} 表示F或Cl、-CN、 SF_5 、具有1至7個C原子之氟化烷基或烷氧基、或具有2至7個C原子之氟化烯基、烯氧基或烷氧基烷基，



彼此獨立地表示



【第24項】

如請求項18至20中任一項之用途，其中該液晶介質包含一或多種如請求項18中所指示之式AN化合物，其總濃度在5%至100%範圍內。

【第25項】

如請求項18至20中任一項之用途，其中該液晶介質包含一或多種如

請求項19中所指示之式AN-2之化合物，其總濃度為5%或更大。

【第26項】

如請求項18至20中任一項之用途，其中該液晶介質另外包含一或多種對掌性化合物。

【第27項】

一種用於製備液晶介質之製程，其特徵在於將一或多種如請求項1所界定之式AN-2化合物與一或多種如請求項1所界定之式I化合物混合且視情況添加額外液晶原基化合物及/或對掌性化合物。

【第28項】

一種微波天線陣列，其特徵在於其包含一或多種如請求項7至17中任一項之組件。