



(21)申請案號：111139455

(22)申請日：中華民國 111 (2022) 年 10 月 18 日

(51)Int. Cl.：

*C09K19/30 (2006.01)**C09K19/34 (2006.01)**C09K19/08 (2006.01)**C09K19/12 (2006.01)**G02F1/13 (2006.01)*

(30)優先權：2021/10/18

歐洲專利局

21203211.4

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

德國

(72)發明人：賀奇曼 哈拉德 HIRSCHMANN, HARALD (DE)；迪因 卡佳 克麗斯提娜

DEING, KAJA CHRISTINA (DE)；舒勒 布萊吉特 SCHULER, BRIGITTE (DE)；

瓊恩 沙賓 SCHOEN, SABINE (DE)

(74)代理人：陳長文

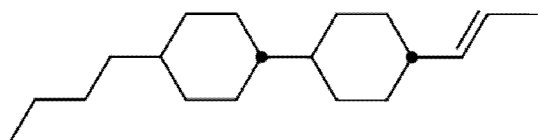
申請實體審查：無 申請專利範圍項數：17 項 圖式數：0 共 305 頁

(54)名稱

液晶介質

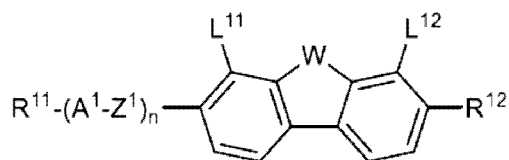
(57)摘要

本發明係關於一種具有負介電各向異性之液晶(LC)介質，其包含一或多種式 I 化合物



I

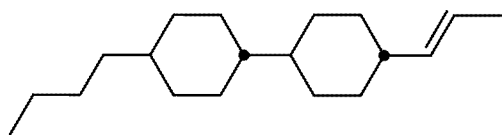
及一種、兩種、三種或更多種式 III 化合物



III

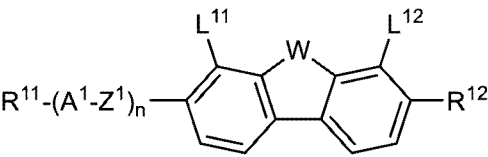
該等化合物如技術方案 1 中所定義，且關於一種 LC 介質於光學、電光及電子目的，特別是可用於使 VA、IPS 或 FFS 類型之節能型 LC 顯示器可能之用途。

The present invention relates to liquid-crystal (LC) media having negative dielectric anisotropy comprising one or more compounds of formula I



I

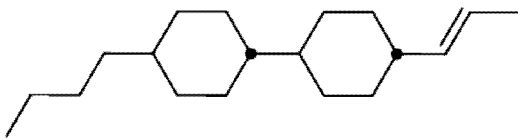
and one, two, three or more compounds of formula III



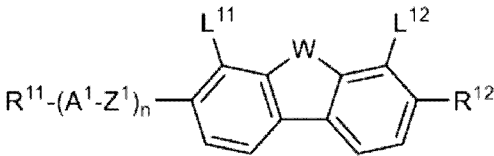
III

as defined in claim 1, and to the use of the LC media for optical, electro-optical and electronic purposes, in particular useful to enable energy-saving LC displays of the VA, IPS or FFS type.

特徵化學式：



I



III

[(發明摘要)]

[(中文發明名稱)]

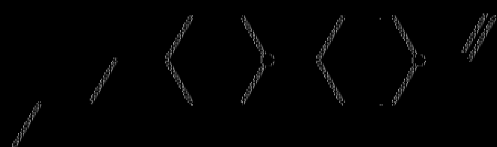
液晶介質

[(英文發明名稱)]

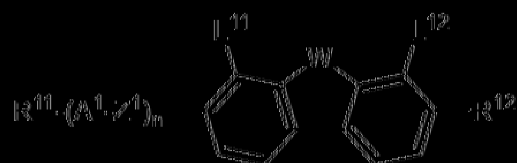
LIQUID CRYSTAL MEDIUM

[(中文)]

本發明係關於一種具有負介電各向異性之液晶(LC)介質，其包含一種或多種式I化合物



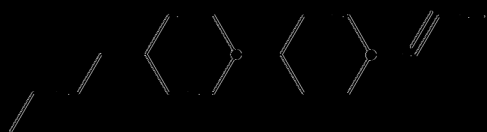
及一種、兩種、三種或更多種式III化合物



該等化合物如技術方案1中所定義，且關於一種LC介質於光學、電光及電子目的，特別是可用於使VA、IPS或FPS類型之節能型LC顯示器可能之用途。

[(英文)]

The present invention relates to liquid-crystal (LC) media having negative dielectric anisotropy comprising one or more compounds of formula I



and one, two, three or more compounds of formula III

【發明說明書】

【中文發明名稱】

液晶介質

【英文發明名稱】

LIQUID CRYSTAL MEDIUM

【技術領域】

【0001】 本發明係關於具有負介電各向異性之對掌性液晶(LC)介質且關於其於光學、電光及電子用途，特別是在LC顯示器中之用途。

【先前技術】

【0002】 目前使用的液晶顯示器(LCD)模式之一條TN (「扭轉向列」)模式。然而，TN LCD具有對比度之強烈視角依賴性之缺點。

【0003】 此外，已知具有更寬廣視角之所謂的VA (「垂直配向」)顯示器。VA顯示器之LC單元含有在兩個透明電極之間之LC介質層，其中該LC介質通常具有負介電各向異性。在切斷狀態下，該LC層之分子垂直於電極表面(垂直地)配向或具有傾斜垂直配向。在施加電壓至該兩個電極時，發生該等LC分子平行於電極表面之再配向。

【0004】 亦已知所謂的IPS (「平面內切換」)顯示器，其含有介於兩個基板之間之LC層，其中該兩個電極僅配置於兩個基板中之一者上且較佳具有互相交錯、梳狀結構。在施加電壓至電極時，由此在其之間產生具有平行於LC層之顯著分量之電場。此導致LC分子在層平面中之再配向。

【0005】 此外，已報導所謂的FFS (「邊緣場切換」)顯示器(尤其參見S.H. Jung等人，Jpn. J. Appl. Phys.，第43卷，第3期，2004，1028)，

其含有在相同基板上之兩個電極，其中一者以梳狀方式結構化及另一者未經結構化。由此產生強的所謂的「邊緣場」(亦即靠近電極之邊緣之強電場)及遍及單元的電場，該電場具有強垂直分量亦具有強水平分量。FFS顯示器具有對比度之低視角依賴性。FFS顯示器通常含有具有正介電各向異性之LC介質、及通常為聚醯亞胺之配向層，其為LC介質之分子提供平面配向。

【0006】 FFS顯示器可以主動矩陣或被動矩陣顯示器操作。在主動矩陣顯示器之情況下，個別像素通常藉由積體非線性主動元件(諸如(例如)電晶體(例如薄膜電晶體(「TFT」)))來定址，而在被動矩陣顯示器之情況下，個別像素通常藉由如從先前技術已知的多工方法來定址。

【0007】 此外，已揭示FFS顯示器(參見S.H. Lee等人，Appl. Phys. Lett. 73(20)，1998，2882-2883及S.H. Lee等人，Liquid Crystals 39(9)，2012，1141-1148)，其具有與FFS顯示器相似的電極設計及層厚度，但包括具有負介電各向異性之LC介質層而不是具有正介電各向異性之LC介質層。具有負介電各向異性之LC介質顯示與具有正介電各向異性之LC介質相比更有利之指向矢定向，其具有更少傾斜及更多扭轉定向，因此此等顯示器具有更高透射率。該等顯示器進一步包括配向層，較佳係提供於基板中之至少一者上的聚醯亞胺配向層，其與LC介質接觸且誘導LC介質之LC分子之平面配向。此等顯示器亦稱為「超高亮度FFS (UB-FFS)」模式顯示器。此等顯示器需要具有高可靠性之LC介質。

【0008】 在更近期類型之VA顯示器中，LC分子之均勻配向被限於LC單元內的複數個相對小的域。向錯可存在於此等域(亦稱為傾斜域)之間。具有傾斜域之VA顯示器具有與習知VA顯示器相比更大之對比度之視

角獨立性及灰階(grey shade)。此外，此類型之顯示器較易於製造，因為不再需要諸如(例如)藉由摩擦另外處理電極表面以進行接通狀態下分子之均勻配向。相反地，傾斜角或預傾斜角之偏好方向係藉由電極之特殊設計來控制。

【0009】 在所謂的MVA (「多域垂直配向」)顯示器中，此通常係藉由具有引起局部預傾斜之突部之電極來達成。因此，在施加電壓時，LC分子在單元之不同限定區域中沿不同方向平行於電極表面而配向。由此達成「受控」切換，且防止形成干擾性向錯線。儘管此種配置改良顯示器之視角，然而，其導致其對光之透明度降低。MVA之另一開發僅在一個電極側上使用突部，而相對電極具有狹縫，此改良對光之透明度。在施加電壓時，開槽電極在LC單元中產生非均勻電場，此意味著仍達成受控切換。為了進一步改良對光之透明度，可增加狹縫與突部之間の間隔，但此繼而導致回應時間延長。在所謂的PVA (「圖案化VA」)顯示器中，藉助於相對兩側上的狹縫對該兩個電極進行結構化會使得突部完全多餘，此導致對比度增加且對光之透明度改良，但在技術上是困難的且使得顯示器對機械影響(「輕敲」等)更敏感。然而，對於許多應用(諸如(例如)監測器且尤其是TV螢幕)而言，要求縮短顯示器之回應時間且改良對比度及亮度(透射率)。

【0010】 另一開發係所謂PS (「聚合物持續」)或PSA (「聚合物持續配向」)類型之顯示器，對此偶爾亦使用術語「聚合物穩定」。在此等中，將少量(例如0.3重量%，通常<1重量%)之一或多種可聚合化合物(較佳係可聚合單體化合物)添加至LC介質中且在將LC介質填充至顯示器中之後，通常藉由UV光聚合，視需要同時施加電壓至顯示器之電極而在原位

聚合或交聯。該聚合係在其中LC介質展現液晶相之溫度下，通常是在室溫下進行。添加可聚合液晶原或液晶化合物(亦稱為反應性液晶原或「RM」)至LC混合物已證明特別適合。

【0011】 在此期間，PS(A)原理正用於不同習知LC顯示器模式中。因此，已知例如PS-VA、PS-OCB、PS-IPS、PS-FFS、PS-UB-FFS及PS-TN顯示器。RM之聚合在PS-VA及PS-OCB顯示器之情況下較佳在具有外加電壓下且在PS-IPS顯示器之情況下在具有或不具有(較佳不具有)外加電壓下進行。如可在測試單元中證實，PS(A)方法在單元中產生預傾斜。在PS-VA顯示器之情況下，預傾斜對於回應時間具有正效應。對於PS-VA顯示器，可使用標準MVA或PVA像素及電極佈局。然而，此外，亦可例如僅利用一個結構化電極側且不使用突部進行管理，此顯著簡化生產且同時導致極佳的對比度及導致極佳的對光之透明度。

【0012】 PS-VA 顯示器描述於例如 EP 1 170 626 A2、US 6,861,107、US 7,169,449、US 2004/0191428 A1、US 2006/0066793 A1及US 2006/0103804 A1中。PS-OCB顯示器描述於例如T.-J- Chen等人，Jpn. J. Appl. Phys. 45，2006，2702-2704及S. H. Kim、L.-C- Chien，Jpn. J. Appl. Phys. 43，2004，7643-7647中。PS-IPS顯示器描述於例如US 6,177,972及Appl. Phys. Lett. 1999，75(21)，3264中。PS-TN顯示器描述於例如Optics Express 2004，12(7)，1221中。

【0013】 在由相分離且聚合之RM (其誘導以上提及的預傾斜角)形成的層下方，該PSA顯示器通常含有在形成顯示器單元之基板中之一者或二者上之配向層，其在聚合物穩定化步驟之前提供LC分子之初始配向。該配向層通常施加在電極(在存在此類電極的情況下)上使得其與LC介質接

觸且誘導LC分子之初始配向。該配向層可包含例如聚醯亞胺或由聚醯亞胺組成，其亦可經摩擦，或可藉由光配向方法來製備。

【0014】如同上述習知LC顯示器，PSA顯示器可以主動矩陣或被動矩陣顯示器操作。在主動矩陣顯示器之情況下，個別像素通常藉由積體非線性主動元件(諸如(例如)電晶體(例如薄膜電晶體(「TFT」)))來定址，而在被動矩陣顯示器之情況下，個別像素通常藉由如從先前技術已知的多工方法來定址。

【0015】特別是對於監測器且尤其TV應用，仍繼續要求LC顯示器之回應時間之最佳化，而且要求對比度及亮度(因此亦為透射率)之最佳化。本文PSA方法可提供顯著優點。特別是在PS-VA、PS-IPS及PS-FFS顯示器之情況下，回應時間之縮短(此與測試單元中之可測量預傾斜相關)可在對於其他參數沒有顯著副作用下達成。

【0016】在先前技術中觀測到的另一個問題係LC顯示器(包括(但不限於) PSA類型之顯示器)中使用習知LC介質經常會導致該顯示器中發生不均勻(mura)，尤其是在將LC介質填充於使用一滴填充(ODF)方法製造的顯示單元中時。此種現象亦稱為「ODF不均勻」。因此期望提供導致降低之ODF不均勻之LC介質。

【0017】先前技術中所觀測到的另一問題係用於PSA顯示器(包括(但不限於) PSA類型之顯示器)中之LC介質確實常常展現高黏度且因此展現高切換時間。為了減少LC介質之黏度及其切換時間，先前技術中已建議添加具有烯基之LC化合物。然而，觀測到含有烯基化合物之LC介質常常顯示可靠性及穩定性降低、及特別是在暴露於UV輻射之後VHR之減少。尤其是對於在PSA顯示器中之使用，此係一相當大的缺點，因為RM

在PSA顯示器中之光聚合通常藉由暴露於UV輻射進行，此可引起LC介質中之VHR下降。

【0018】 尤其是有鑑於行動裝置，對於具有高透射率之顯示器具有極大需求，此使能使用較低強度背光，且因此導致更長的電池壽命。或者，當然，可達成尤其在環境光下具有改良之對比度的具有更高亮度之顯示器。

【0019】 此外，對於PSA顯示器及用於此類PSA顯示器中之LC介質及可聚合化合物存在極大需求，該等LC介質及可聚合化合物實現高比電阻同時實現大工作溫度範圍、短回應時間(甚至在低溫下)、及低臨限電壓、低預傾斜角、灰階多重性、高對比度及廣闊視角，在UV暴露後具有高可靠性及高VHR值，且在可聚合化合物之情況下，具有低熔點及在LC主體混合物中之高溶解度。在用於行動應用之PSA顯示器中，尤其期望具有顯示低臨限電壓及高雙折射率之可用LC介質。

【0020】 本發明係基於提供新穎適宜材料於包含反應性液晶原(RM)之LC介質中以用於PSA顯示器中之目標，其不具有上文所示缺點或具有減小程度之缺點。

【0021】 特別地，本發明係基於用於PSA顯示器中之包含RM之LC介質之目標，其使顯示器能具有高透射率且同時極高比電阻值、高VHR值、高可靠性、低臨限電壓、短回應時間、高雙折射率，顯示良好UV吸收(尤其是在較長波長下)，實現RM之快速且完全之聚合，允許產生低預傾斜角(較佳儘可能快速地)，實現預傾斜之高穩定性(甚至在更長時間後及/或在UV暴露之後)，減少或防止顯示器中出現「影像殘留」及「ODF不均勻」，及在RM之情況下儘可能快速且完全地聚合且顯示在通常用作

PSA顯示器中之主體混合物的LC介質中之高溶解度。

【0022】最近，亦已建議在戶外應用中使用VA或PSA顯示器，如PID (公共資訊顯示器)。PID係顯示器市場之興起範例之一。用於在公共區域(諸如火車站、街道、機場、飯店及商場)中展現各種類型之資訊之PID之數量日益增加。

【0023】與如TV或IT應用中所使用的習知LC顯示器相比，PID為特別的，因為其通常安裝在戶外。因此，PID應具有更高耐久性且其中所用的液晶介質具有更高可靠性以在各種環境條件下一致地操作，且亦應具有與習知LC顯示器相比更寬廣之操作溫度範圍。因此，用於PID中之LC介質應具有寬廣LC相及極高 $T_{(N,I)}$ 值(從向列狀態至各向同性狀態之相變溫度，亦稱為「澄清溫度」或「澄清點」)，對於此種應用而言，其較佳應係100°C或更高。

【0024】然而，至今已提出適合在VA或PSA顯示器使用的LC介質確實通常具有低於100°C之澄清溫度 $T_{(N,I)}$ 。

【0025】因此，對於PSA顯示器及用於FFS、VA或PSA顯示器中之視需要包含可聚合化合物之LC介質仍存在極大需求，其不顯示如上所述的缺點，或僅顯示很小程度的缺點，且具有改良之性質。

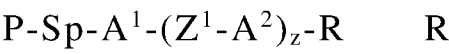
【發明內容】

【0026】此等目標已根據本發明藉由如本申請案中所述的材料及方法來達成。特別地，驚人地發現，如後文所述的液晶主體之使用允許達成如上所提及的有利效應。

【0027】本發明係關於一種液晶介質，其包含一或多種式I化合物

n 表示0、1或2；

該介質視需要進一步包含式R之可聚合化合物



其中該等個別基團彼此獨立地且在每次出現時相同地或不同地具有以下含義：

P 可聚合基團，

Sp 間隔基團或單鍵，

A¹、A² 芳族、雜芳族、脂環族或雜環基團，較佳具有4至25個環原子，其亦可含有稠合環，且其係未經取代、或經L單取代或多取代，

Z¹ -O-、-S-、-CO-、-CO-O-、-O-CO-、-O-CO-O-、-OCH₂-、-CH₂O-、-SCH₂-、-CH₂S-、-CF₂O-、-OCF₂-、-CF₂S-、-SCF₂-、-(CH₂)_{n1}-、-CF₂CH₂-、-CH₂CF₂-、-(CF₂)_{n1}-、-CH=CH-、-CF=CF-、-CH=CF-、-CF=CH-、-C≡C-、-CH=CH-CO-O-、-O-CO-CH=CH-、-CH₂-CH₂-CO-O-、-O-CO-CH₂-CH₂-、-CR⁰R⁰⁰-或單鍵，

R⁰、R⁰⁰ H或具有1至12個C原子之烷基，

R H、L或P-Sp-，

L F、Cl、-CN、P-Sp-或具有1至25個C原子之直鏈、分支鏈或環狀烷基，其中一或多個非相鄰CH₂-基係視需要經-O-、-S-、-CO-、-CO-O-、-O-CO-、-O-CO-O-置換，置換方式為使得O原子及/或S原子彼此不直接連接，且其中一或多個H原子各視需要經P-Sp-、F或Cl置換，

z 0、1、2或3，

n1 1、2、3或4。

【0028】 本發明此外關於一種包含上述LC介質之LC顯示器。

【0029】 本發明此外係關於一種如上所述的LC介質或LC顯示器，其包含一或多種式R化合物，其中該等式R化合物經聚合。

【0030】 本發明此外係關於一種製備如上文所述的LC介質之方法，其包括將一或多種式I及III之化合物且較佳與一或多種選自式IIA、IIB、IIC及IID之化合物，且視需要與一或多種式R化合物，且視需要與其他LC化合物及/或添加劑混合之步驟。

【0031】 本發明此外係關於一種根據本發明之LC介質於PSA顯示器中之用途，特別是於含有LC介質之PSA顯示器中之用途，其用於藉由較佳在電場或磁場中原位聚合PSA顯示器中之式R化合物產生在LC介質中之傾斜角。

【0032】 本發明此外係關於一種包含根據本發明之LC介質之LC顯示器，特別是IPS、FFS、VA或PSA顯示器，特佳係VA或PS-VA顯示器。

【0033】 本發明此外係關於一種根據本發明之LC介質於聚合物穩定之SA-VA顯示器中之用途，及一種包含根據本發明之LC介質之聚合物穩定之SA-VA顯示器。

【0034】 本發明此外係關於一種VA或PSA類型之LC顯示器，其包括兩個基板(其中至少一者對光透明)、設置在每個基板上的電極或僅設置在該等基板中之一者上的兩個電極、及位於該等基板之間的包含一或多種可聚合化合物及如上文及下文所述的LC組分之LC介質層，其中該等可聚合化合物係在顯示器之基板之間聚合。

【0035】 本發明此外係關於一種用於製造如上文及下文所述的LC顯示器之方法，其包括以下步驟：填充或以其他方式提供LC介質(其視需要包含一或多種如上文及下文所述的可聚合化合物)於顯示器之基板之間，

及視需要聚合該等可聚合化合物。

【實施方式】

【0036】 根據本發明之PSA顯示器具有較佳呈透明層之形式之兩個電極，其係施加至該等基板中之一者或兩者。在一些顯示器中，例如在PS-VA顯示器中，將一個電極施加至兩個基板中之各者。

【0037】 在一個較佳實施例中，在施加電壓至顯示器之電極同時該可聚合組分在LC顯示器中聚合。

【0038】 該可聚合組分之可聚合化合物較佳藉由光聚合，極佳藉由UV光聚合來聚合。

【0039】 驚人地發現，根據本發明之液晶介質之使用使顯示器能具有改良之透射同時維持關於製程相關參數之極佳性能，亦即在PSA顯示器之情況下，快速且完全之UV-光聚合反應，特別是於在300至380 nm之範圍內且尤其高於320 nm之較長UV波長下，甚至無需添加光引發劑、大且穩定之預傾斜角快速產生、顯示器中影像殘留及ODF不均勻減少、UV光聚合後之高可靠性及高VHR值(尤其是在含有具有烯基之LC化合物之LC主體混合物之情況下)、及快速回應時間、低臨限電壓及高雙折射率、以及當戶外使用時暴露於環境時之高可靠性。

【0040】 當用於VA顯示器中時，根據本發明之LC介質顯示以下有利性質：

- 顯示器之改良之透射率，
- 高澄清溫度，
- 高電壓保持率，
- 快速切換，

- 抗熱及/或UV之足夠穩定性，特別是在戶外使用時。

【0041】 當用於PSA顯示器中時，根據本發明之LC介質顯示以下有利性質：

- 顯示器之改良之透射率
- 高澄清溫度，
- 適宜傾斜產生，此係於特定製程窗內，
- 在UV-製程之後，快速聚合而導致最少RM殘餘，
- 在UV-製程之後之高電壓保持率，
- 良好傾斜穩定性，
- 抗熱及/或UV之足夠穩定性，特別是在戶外使用時，
- 快速切換。

【0042】 特別地，根據本發明之液晶介質顯示有利地低的旋轉黏度與展開彈性常數比 γ_1/K_1 。此有助於改良之切換行為，尤其是在低驅動電壓下，此可用於啟用節能型顯示器。

【0043】 在式H中，芳基表示具有4至40個C原子之芳族或雜芳族烴基，其包含一個、兩個、三個或四個芳族環，包括可直接連接或經具有1至12個C原子之伸烷基連接基連接之縮合環，其中一或多個H原子視需要經具有1至6個C原子之烷基或烷氧基或具有2至6個C原子之烯基或經CN、CF₃或鹵素置換，且其中一或多個CH₂基可各彼此獨立地經-O-、-S-、-NH-、-N(C₁-C₄-烷基)-、-CO-、-CO-O-、-O-CO-、-O-CO-O-、-CH=CH-或-C≡C-置換，置換方式為使得O或S原子彼此不直接連接。

【0044】 較佳芳基為苯、萘、蒽、聯苯、間-聯三苯、對-聯三苯及(苯基烷基)苯，其中烷基為具有1至12個C原子之直鏈烷基。

alkyl及alkyl*各彼此獨立地表示具有1至6個C原子之直鏈烷基，
alkenyl及alkenyl*各彼此獨立地表示具有2至6個C原子之直鏈烯基，
alkoxy及alkoxy*各彼此獨立地表示具有1至6個C原子之直鏈烷氧基，且
L³¹及L³²各彼此獨立地表示F或Cl，較佳皆為F。

【0063】較佳地，式III-2之化合物選自式III-2-1至III-2-10，較佳
式III-2-6之化合物之群，

其中 L^{31} 及 L^{32} 具有如式III下方所給出的相同含義，(O)表示O或單鍵，

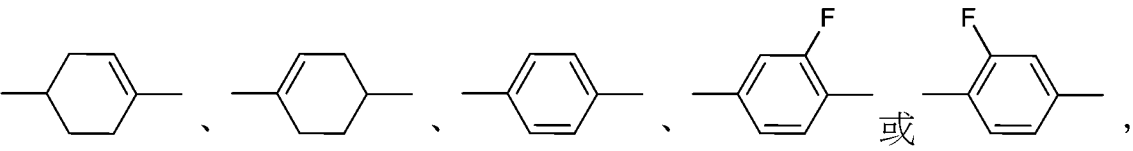
R^{IIIA} 表示具有至多7個C原子之烷基或烯基或基團 $Cy-C_mH_{2m+1}-$ ，

m及n相同地或不同地為0、1、2、3、4、5或6，較佳係1、2或3，極佳係1，

Cy 表示具有3、4或5個環原子之環脂族基，其係視需要經各具有至多3個C原子之烷基或烯基、或經鹵素或CN取代，且較佳表示環丙基、環丁基、環戊基或環戊烯基。

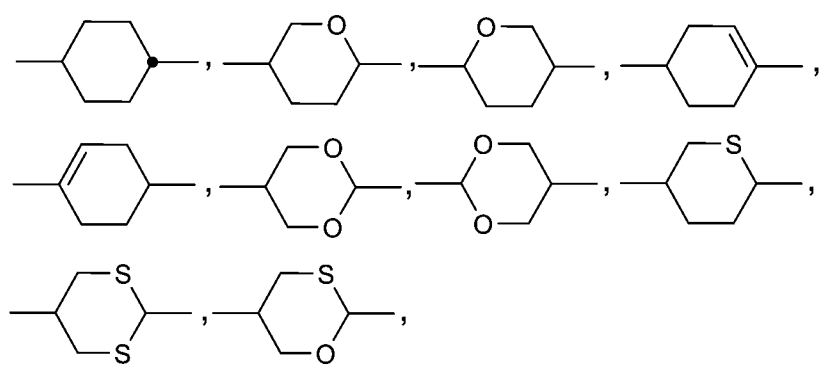
【0065】 替代地或除了式III之化合物之外地，較佳除了式III之化合物之外地，式IIIA-1及/或IIIA-2之化合物包含在介質中。

【0066】 極佳式IIIA-1及IIIA-2之化合物如下：



Z^{51} 、 Z^{52} 各彼此獨立地表示 $-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$ 、 $-\text{CH}_2-\text{O}-$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{C}\equiv\text{C}-$ 、 $-\text{COO}-$ 或單鍵，且 n 為 1 或 2。

【0090】 該式 V 化合物較佳選自式 V-1 至 V-17 之化合物：

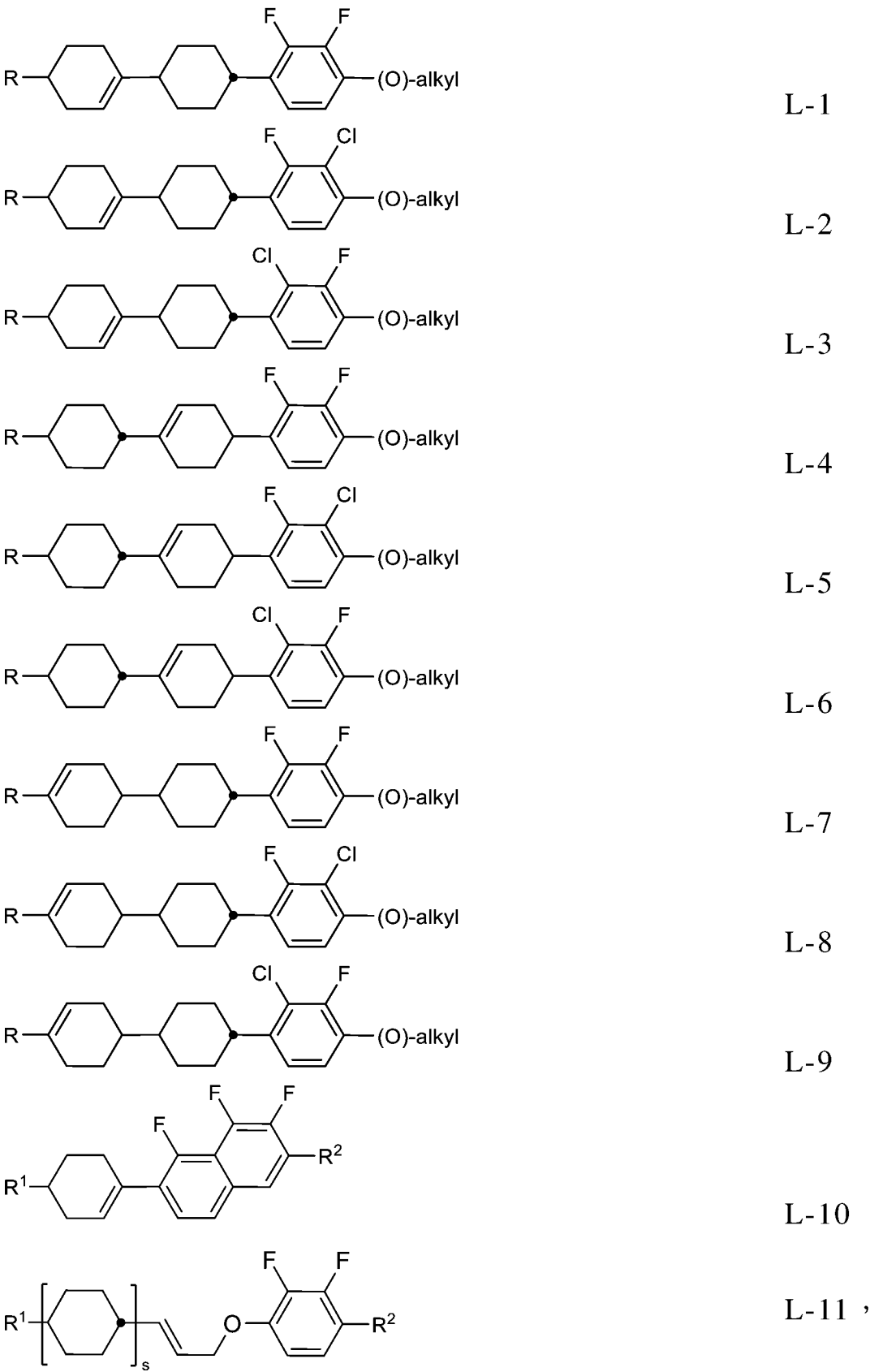


i 表示0、1或2。

【0112】 較佳式In之化合物為下文所指定的式In-1至In-16之化合物：

【0113】 特佳為式In-1、In-2、In-3及In-4之化合物。

【0114】 e) 較佳混合物另外包含一或多種式L-1至L-11之化合物，



其中

R^P 表示具有1至6個C原子之直鏈烷基或烷氧基或具有2至6個C原子之烯基，較佳係烷基

X^P 具有1至6個C原子之直鏈烷基、F、Cl、 CF_3 、 OCF_2H 、 OCF_3 、 $OCHF CF_3$ 、 $OCF_2CH F CF_3$ 、 $OCH=CF_2$ ，較佳係F、 OCF_3 或 CF_3 、 CH_3

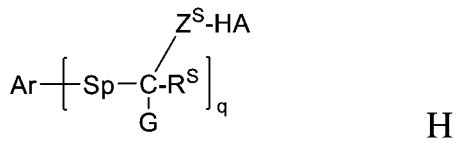
L^{P1} 、 L^{P2} 及 L^{P3} 各彼此獨立地表示H或F。

【0120】 式P1至P4之較佳化合物如下所列：

基。

【0121】 h)在一個較佳實施例中，根據技術方案1之混合物含有至少一種選自式IIA-18、IIA-42、IIA-49、IIA-51、IIA-52、IID-4、IID-10、III-3、III-4、IIIA-1-3、IVb-1、IV-b-2、VIA-1、X、V-11、V-17、Z-8及IIA-Y之化合物之群之化合物。

【0122】 較佳地，根據本發明之介質包含一或多種式H之化合物



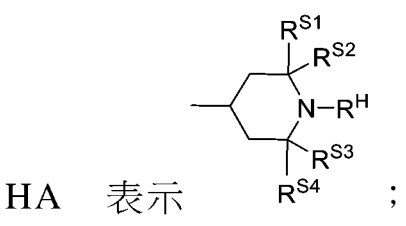
其中

Ar 表示具有4至40個C原子，較佳6至30個C原子之芳族或雜芳族
基；

Sp 表示間隔基團；

R^S 表示H、具有1至12個C原子之烷基或具有2至12個C原子之烯
基；

Z^S 表示-O-、-C(O)O-、-(CH₂)_z-或-(CH₂)_zO-或單鍵；



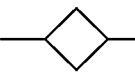
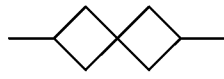
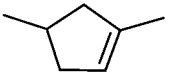
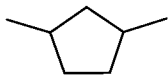
R^H 表示H、O·、CH₃、OH或OR^S，較佳係H或O·；

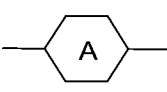
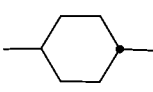
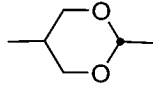
R^{S1}、R^{S2}、R^{S3}及R^{S4}相同地或不同地表示具有1至6個C原子，較佳具
有1至3個C原子之烷基，極佳係CH₃；

G 表示H或R^S或基團Z^S-HA；

z 為1至6之整數；且

其中

R^{ST} 表示H、具有1至15個C原子之烷基或烷氧基，其中，此外，此等基團中之一或多個 CH_2 基可各彼此獨立地經 $-C\equiv C-$ 、 $-CF_2O-$ 、 $-OCF_2-$ 、 $-CH=CH-$ 、、、、、、 $-O-$ 、 $-CO-O-$ 、 $-O-CO-$ 置換，置換方式為使得O原子彼此不直接連接，且其中，此外，一或多個H原子可經鹵素置換，

 在每次出現時相同地或不同地表示  或 ，

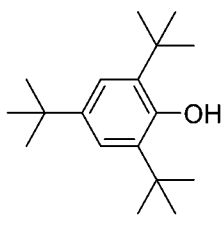
Z^{ST} 各彼此獨立地表示 $-CO-O-$ 、 $-O-CO-$ 、 $-CF_2O-$ 、 $-OCF_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-OCH_2-$ 、 $-CH_2-$ 、 $-CH_2CH_2-$ 、 $-(CH_2)_4-$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-C_2F_4-$ 、 $-CH_2CF_2-$ 、 $-CF_2CH_2-$ 、 $-CF=CF-$ 、 $-CH=CF-$ 、 $-CF=CH-$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-C\equiv C-$ 或單鍵，

L^1 及 L^2 各彼此獨立地表示F、Cl、 CH_3 、 CF_3 或 CHF_2 ，

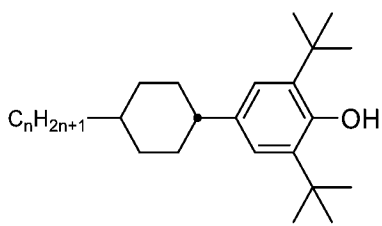
p表示0、1或2，

q 表示1、2、3、4、5、6、7、8、9或10。

【0129】 在式ST之化合物中，特佳係式ST-3之化合物且特定言之係：

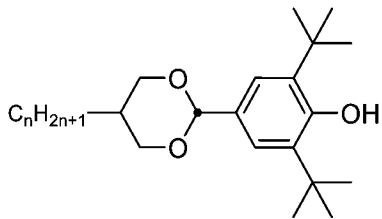


ST-1



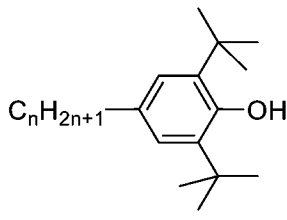
ST-3a

其中n = 1、2、3、4、5、6或7，較佳地，n = 3



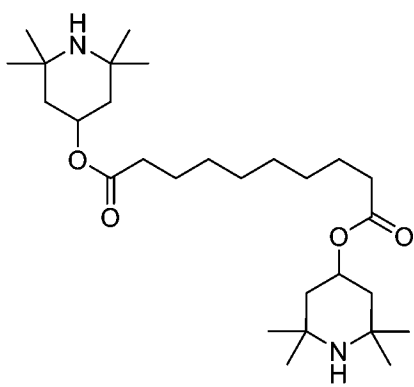
ST-3b

其中n = 1、2、3、4、5、6或7，較佳地，n = 3

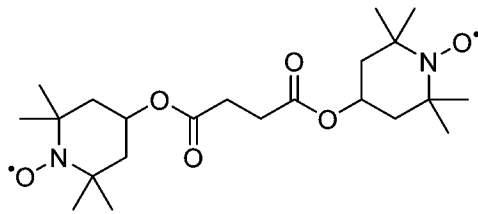


ST-3c

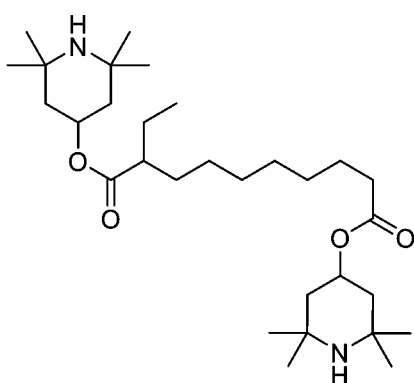
其中n = 1、2、3、4、5、6或7，較佳地，n = 1或7



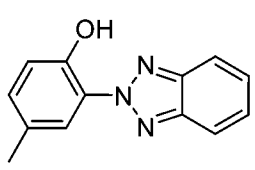
ST-8-1



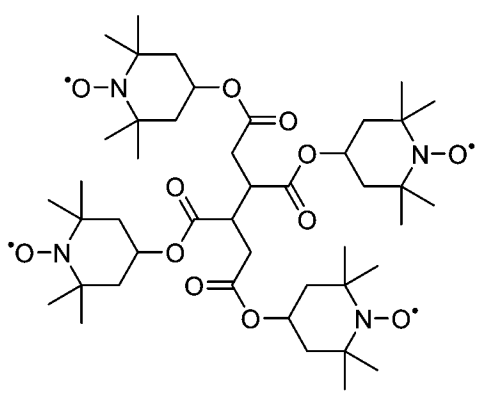
ST-9-1



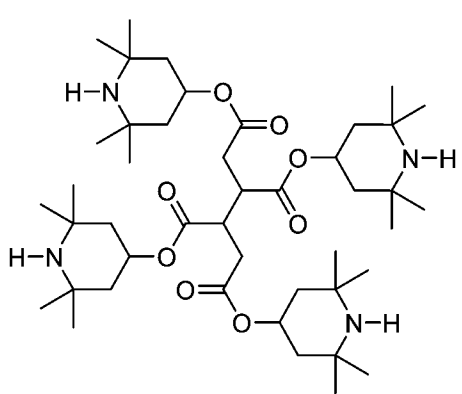
ST-12



ST-16



ST-17

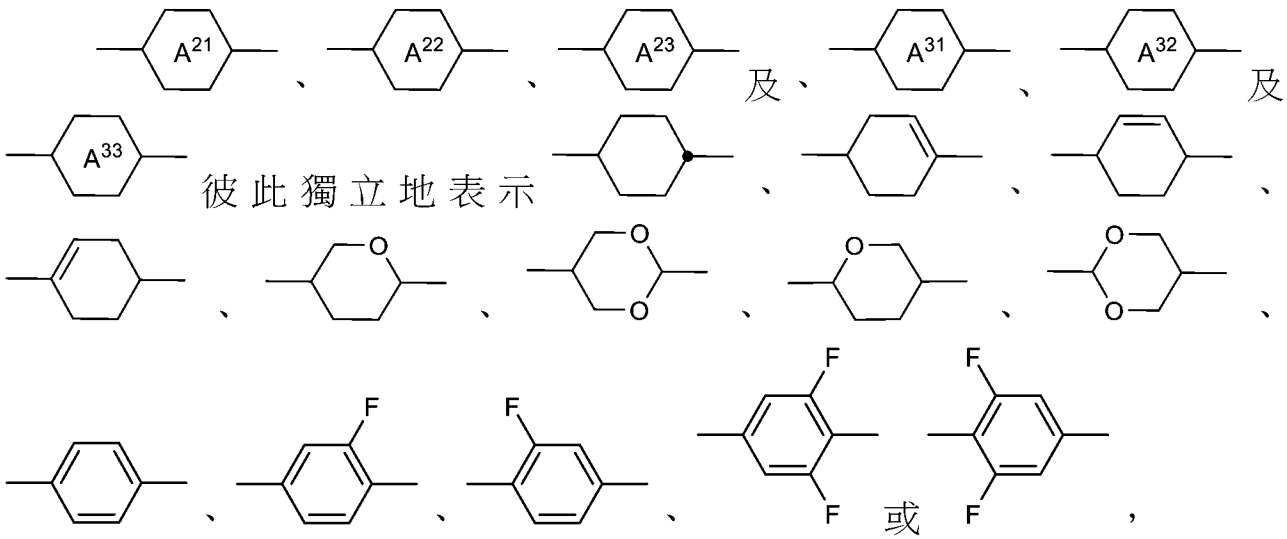


ST-18

【0130】 在式ST-3a及ST-3b之化合物中，n較佳表示3。在式ST-2a之化合物中，n較佳表示7。

【0131】 根據本發明之極特佳混合物包含一或多種選自式ST-2a-1、ST-3a-1、ST-3b-1、ST-8-1、ST-9-1及ST-12之化合物之群之穩定劑：

子彼此不直接連接，且其中一或多個H原子可經鹵素置換，較佳係具有1至7個C原子之烷基或具有2至7個C原子之烯基或具有3至9個C原子之環狀烷基，其中一或多個H原子可經F置換，且



L²¹、L²²、L³¹及L³²彼此獨立地表示H或F，

Y²及Y³相同地或不同地表示H或CH₃，

X²及X³彼此獨立地表示鹵素、具有1至3個C原子之鹵化烷基或烷氧基或具有2或3個C原子之鹵化烯基或烯基氧基，較佳係F、Cl、CF₃、OCF₃或OCHF₂，更佳係F或OCF₃，

Z³ 表示-CH₂CH₂-、-CF₂CF₂-、-COO-、反式-CH=CH-、反式-CF=CF-、-CH₂O-或單鍵，且

l、m、n及o 彼此獨立地為0或1，其中該等式I之化合物不包括在式III中；且

較佳地，該介質包含一或多種式II之化合物，其較佳選自式PI-1至PI-3之化合物之群，極佳係選自式PI-1及PI-3之化合物之群

數，其係在測試顯示器中維持恆定電壓之量度。除其他因素外，高VHR係LC介質之高可靠性的先決條件。

【0169】 除非另有指示，否則後文中當一般指示聚合物持續配向類型之顯示器時，使用術語「PSA」，及當指特定顯示模式(如PS-VA、PS-TN及類似者)時，使用術語「PS」。

【0170】 此外，除非另有指示，否則後文中當指可聚合液晶原或液晶化合物時，使用術語「RM」。

【0171】 如本文所用，術語「活性層」及「可切換層」意指電光顯示器(例如LC顯示器)中之層，其包含一或多種具有結構性光學異向性之分子，如例如LC分子，其於外部刺激(如電場或磁場)後改變其定向，導致該層對於極化或非極化光之透射率變化。

【0172】 如本文所用，術語「傾斜」及「傾斜角」應理解為意指LC介質之LC分子相對於LC顯示器(此處較佳係PSA顯示器)中單元之表面之傾斜配向。此處傾斜角表示LC分子(LC指向矢)之縱向分子軸與形成LC單元的平面平行外板之表面之間的平均角度($< 90^\circ$)。傾斜角的低值(亦即與 90° 角的大偏差)對應於此處的大傾斜。實例中給出用於傾斜角之測量之適宜方法。除非另有指示，否則上文及下文所揭示的傾斜角值係關於此種測量方法。

【0173】 如本文所用，術語「反應性液晶原」及「RM」應理解為意指含有液晶原或液晶主鏈及連接至其的一或多個官能基(其適合於聚合且亦稱為「可聚合基團」或「P」)之化合物。

【0174】 除非另有說明，否則術語「可聚合化合物」如本文所用應理解為意指可聚合單體化合物。

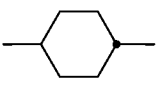
【0175】如本文所用，術語「低分子量化合物」應理解為意指為單體及/或不是藉由聚合反應製備的化合物，與「聚合物化合物」或「聚合物」相反。

【0176】如本文所用，術語「不可聚合之化合物」應理解為意指不含適合於在通常應用於RM之聚合之條件下聚合之官能基之化合物。

【0177】術語「液晶原基團」如本文所用係為熟習此項技術者已知且描述於文獻中，且意指由於其吸引及排斥相互作用之各向異性而基本上促成導致低分子量或聚合物物質中之液晶(LC)相之基團。含有液晶原基團(液晶原化合物)之化合物不一定必須具有LC相本身。液晶原化合物亦可僅在與其他化合物混合之後及/或在聚合之後展現LC相行為。典型液晶原基團為例如剛性桿形或盤形單元。結合液晶原或LC化合物使用的術語及定義之概述給出於*Pure Appl. Chem.* 2001, 73(5), 888及C. Tschierske、G. Pelzl、S. Diele, *Angew. Chem.* **2004**, 116, 6340-6368中。

【0178】如本文所用，術語「光學活性」及「對掌性」係能夠誘導向列主體材料中之螺旋間距之材料之同義詞，亦稱為「對掌性摻雜劑」。

【0179】術語「間隔基團」(後文亦稱為「Sp」)如本文所用為熟習此項技術者已知且描述於文獻中，參見，例如，*Pure Appl. Chem.* 2001, 73(5), 888及C. Tschierske、G. Pelzl、S. Diele, *Angew. Chem.* **2004**, 116, 6340-6368。如本文所用，術語「間隔基團」或「間隔基」意指撓性基團，例如伸烷基，其連接可聚合液晶原化合物中之液晶原基團與可聚合基團。

【0180】上文及下文之  表示反式-1,4-伸環己基環。

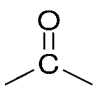
【0181】在基團  中，顯示在兩個環原子之間的單鍵可連接至

苯環的任何游離位置。

【0182】 上文及下文之「有機基」表示碳基或烴基。

【0183】 「碳基」表示含有至少一個碳原子之單價或多價有機基，其中此不含其他原子(諸如(例如) -C≡C-)或視需要含有一或多個其他原子，諸如(例如) N、O、S、B、P、Si、Se、As、Te或Ge (例如羰基等)。術語「烴基」表示另外含有一或多個H原子且視需要含有一或多個雜原子(諸如(例如) N、O、S、B、P、Si、Se、As、Te或Ge)之碳基。

【0184】 「鹵素」表示F、Cl、Br或I，較佳係F或Cl。

【0185】 -CO-、-C(=O)-及-C(O)-表示羰基，亦即 。

【0186】 碳基或烴基可為飽和或不飽和基團。不飽和基團為例如芳基、烯基或炔基。具有超過3個C原子之碳基或烴基可為直鏈、分支鏈及/或環狀且亦可含有螺連接或縮合環。

【0187】 術語「烷基」、「芳基」、「雜芳基」等亦涵蓋多價基團，例如伸烷基、伸芳基、伸雜芳基等。

【0188】 術語「芳基」表示芳族碳基或衍生自其之基團。術語「雜芳基」表示如上文所定義的「芳基」，其含有一或多個較佳選自N、O、S、Se、Te、Si及Ge之雜原子。

【0189】 在本文中，烷基為直鏈或分支鏈且具有1至15個C原子，較佳係直鏈且除非另有指示否則具有1、2、3、4、5、6或7個C原子且因此較佳係甲基、乙基、正丙基、正丁基、正戊基、正己基或正庚基。

【0190】 在本文中，分支鏈烷基為具有二級及/或三級，較佳二級碳原子之烷基且較佳係異丙基、第二丁基、異丁基、異戊基、2-甲基己基或2-乙基己基、2-甲基丙基、2-戊基、3-戊基、2-甲基丁基、3-甲基丁基。

【0191】 在本文中，環狀烷基意指環脂族基或其中亞甲基經環脂族基置換之烷基(亦即環烷基烷基或烷基環烷基烷基)，其可為飽和或部分不飽和，且較佳表示環丙基、甲基環丙基、環丁基、甲基環丁基、環戊基、甲基環戊基、環戊-1-烯基、環丙基甲基、環丙基乙基、環丁基甲基、環丁基乙基、環戊基甲基、環戊基乙基、環戊-1-烯基甲基。

【0192】 在本文中，烷氧基係直鏈或分支鏈且含有1至15個C原子。其較佳係直鏈且除非另有指示否則具有1、2、3、4、5、6或7個C原子且因此較佳為甲氧基、乙氧基、正丙氧基、正丁氧基、正戊氧基、正己氧基或正庚氧基。

【0193】 在本文中，烯基較佳為具有2至15個C原子之烯基，其係直鏈或分支鏈且含有至少一個C-C雙鍵。其較佳係直鏈且具有2至7個C原子。因此，其較佳係乙烯基、丙-1-或-2-烯基、丁-1-、-2-或-3-烯基、戊-1-、-2-、-3-或-4-烯基、己-1-、-2-、-3-、-4-或-5-烯基、庚-1-、-2-、-3-、-4-、-5-或-6-烯基。若C-C雙鍵的兩個C原子經取代，則烯基可呈E及/或Z異構體(順式/反式)之形式。一般而言，以各自的E異構體為較佳。在烯基中，以丙-2-烯基、丁-2-及-3-烯基、及戊-3-及-4-烯基為特佳。

【0194】 在本文中，炔基意指具有2至15個C原子之炔基，其係直鏈或分支鏈且含有至少一個C-C三鍵。以1-及2-丙炔基及1-、2-及3-丁炔基為較佳。

【0195】 較佳碳基及烴基為視需要經取代之具有1至40個，較佳1至20個，極佳1至12個C原子之直鏈、分支鏈或環狀烷基、烯基、炔基、烷氧基、烷基羰基、烷氧基羰基、烷基羰基氧基及烷氧基羰基氧基、視需要經取代之具有5至30個，較佳6至25個C原子之芳基或芳基氧基、或視需要

經取代之具有5至30個，較佳6至25個C原子之烷基芳基、芳基烷基、烷基芳基氧基、芳基烷基氧基、芳基羰基、芳基氧基羰基、芳基羰基氧基及芳基氧基羰基氧基，其中一或多個C原子亦可經較佳選自N、O、S、Se、Te、Si及Ge之雜原子置換。

【0196】 其他較佳碳基及烴基為C₁-C₂₀烷基、C₂-C₂₀烯基、C₂-C₂₀炔基、C₃-C₂₀烯丙基、C₄-C₂₀烷基二烯基、C₄-C₂₀聚烯基、C₆-C₂₀環烷基、C₄-C₁₅環烯基、C₆-C₃₀芳基、C₆-C₃₀烷基芳基、C₆-C₃₀芳基烷基、C₆-C₃₀烷基芳基氧基、C₆-C₃₀芳基烷基氧基、C₂-C₃₀雜芳基、C₂-C₃₀雜芳基氧基。

【0197】 特佳為C₁-C₁₂烷基、C₂-C₁₂烯基、C₂-C₁₂炔基、C₆-C₂₅芳基及C₂-C₂₅雜芳基。

【0198】 其他較佳碳基及烴基為具有1至20個，較佳1至12個C原子之直鏈、分支鏈或環狀烷基，其係未經取代或經F、Cl、Br、I或CN單取代或多取代且其中一或多個非相鄰CH₂基可各彼此獨立地經-C(R^x)=C(R^x)-、-C≡-、-N(R^x)-、-O-、-S-、-CO-、-CO-O-、-O-CO-、-O-CO-O-置換，置換方式為使得O及/或S原子彼此不直接連接。

【0199】 R^x較佳表示H、F、Cl、CN、具有1至25個C原子之直鏈、分支鏈或環狀烷基鏈，其中，此外，一或多個非相鄰C原子可經-O-、-S-、-CO-、-CO-O-、-O-CO-、-O-CO-O-置換且其中一或多個H原子可經F或Cl置換，或表示視需要經取代之具有6至30個C原子之芳基或芳基氧基或視需要經取代之具有2至30個C原子之雜芳基或雜芳基氧基。

【0200】 較佳烷基為例如甲基、乙基、正丙基、異丙基、正丁基、異丁基、第二丁基、第三丁基、2-甲基丁基、正戊基、第二戊基、環戊

基、正己基、環己基、2-乙基己基、正庚基、環庚基、正辛基、環辛基、正壬基、正癸基、正十一基、正十二基、十二烷基、三氟甲基、全氟正丁基、2,2,2-三氟乙基、全氟辛基、全氟己基等。

【0201】較佳烯基為例如乙烯基、丙烯基、丁烯基、戊烯基、環戊烯基、己烯基、環己烯基、庚烯基、環庚烯基、辛烯基、環辛烯基等。

【0202】較佳炔基為例如乙炔基、丙炔基、丁炔基、戊炔基、己炔基、辛炔基等。

【0203】較佳烷氧基為例如甲氧基、乙氧基、2-甲氧基乙氧基、正丙氧基、異丙氧基、正丁氧基、異丁氧基、第二丁氧基、第三丁氧基、2-甲基丁氧基、正戊氧基、正己氧基、正庚氧基、正辛氧基、正壬氧基、正癸氧基、正十一烷氧基、正十二烷氧基等。

【0204】較佳胺基為例如二甲基胺基、甲基胺基、甲基苯基胺基、苯基胺基等。

【0205】芳基及雜芳基可係單環或多環，亦即其可含有一個環(諸如(例如)苯基)或兩個或更多個環，其亦可經稠合(諸如(例如)萘基)或經共價鍵結(諸如(例如)聯苯基)，或含有稠合及連接環之組合。雜芳基含有一或多個較佳選自O、N、S及Se之雜原子。

【0206】特佳為具有6至25個C原子之單環、雙環或三環芳基及具有5至25個環原子之單環、雙環或三環雜芳基，其視需要含有稠合環且係視需要經取代。此外，較佳為5-、6-或7員芳基及雜芳基，其中，此外，一或多個CH基可經N、S或O置換，置換方式為使得O原子及/或S原子彼此不直接連接。

【0207】較佳芳基為例如苯基、聯苯基、聯三苯、[1,1':3',1'']聯三

苯-2'-基、萘基、蒽、聯萘基、菲、9,10-二氫-菲、芘、二氫芘、蒽、芘、并四苯、并五苯、苯并芘、萸、茛、茛并萸、螺聯萸等。

【0208】 較佳雜芳基為例如5員環，諸如吡咯、吡唑、咪唑、1,2,3-三唑、1,2,4-三唑、四唑、呋喃、噻吩、硒吩、噁唑、異噁唑、1,2-噻唑、1,3-噻唑、1,2,3-噻二唑、1,2,4-噁二唑、1,2,5-噁二唑、1,3,4-噁二唑、1,2,3-噻二唑、1,2,4-噻二唑、1,2,5-噻二唑、1,3,4-噻二唑、6員環，諸如吡啶、吡嗪、嘧啶、吡嗪、1,3,5-三嗪、1,2,4-三嗪、1,2,3-三嗪、1,2,4,5-四嗪、1,2,3,4-四嗪、1,2,3,5-四嗪、或縮合基團，諸如吲哚、異吲哚、吲嗪、吲唑、苯并咪唑、苯并三唑、嘌呤、萘并咪唑、菲并咪唑、吡啶并咪唑、吡嗪并咪唑、喹噁啉咪唑、苯噁唑、萘噁唑、蒽噁唑、菲噁唑、異噁唑、苯并噻唑、苯并呋喃、異苯并呋喃、二苯并呋喃、喹啉、異喹啉、蝶啶、苯并-5,6-喹啉、苯并-6,7-喹啉、苯并-7,8-喹啉、苯并異喹啉、吡啶、吩噻嗪、吩噁嗪、苯并噻嗪、苯并嘧啶、喹噁啉、吩嗪、萘啶、氮雜吡唑、苯并吡啉、吩啶、菲咯啉、噻吩并[2,3b]噻吩、噻吩并[3,2b]噻吩、二噻吩并噻吩、異苯并噻吩、二苯并噻吩、苯并噻吩、苯并噻二唑噻吩或此等基團之組合。

【0209】 上文及下文提及的芳基及雜芳基亦可經烷基、烷氧基、硫代烷基、氟、氟烷基或其他芳基或雜芳基取代。

【0210】 (非芳族)脂環族及雜環基團包涵飽和環(亦即彼等僅含單鍵者)亦及部分不飽和環(亦即彼等亦可含多鍵者)。雜環基含有一或多個較佳選自Si、O、N、S及Se之雜原子。

【0211】 (非芳族)脂環及雜環基團可係單環，亦即僅含有一個環(諸如(例如)環己烷)、或多環，亦即含有複數個環(諸如(例如)萘烷十氫萘或

二環辛烷)。特佳為飽和基團。此外，較佳為具有5至25個環原子之單環、雙環或三環基團，其視需要含有稠合環且係視需要經取代。此外，較佳為5-、6-或7-或8員碳環基團，其中，此外，一或多個C原子可經Si置換及/或一或多個CH基可經N置換及/或一或多個非相鄰CH₂基可經-O-及/或-S-置換。

【0212】較佳脂環及雜環基團為例如5員基團，諸如環戊烷、四氫呋喃、四氫硫代呋喃、吡咯啉、6員基團，諸如環己烷、環己矽烷、環己烯、四氫吡喃、四氫硫代吡喃、1,3-二噁烷、1,3-二噻烷、吡啉、7員基團，諸如環庚烷、及稠合環，諸如四氫萘、萘烷十氫萘、二氫茚、雙環[1.1.1]戊烷-1,3-二基、雙環[2.2.2]辛烷-1,4-二基、螺[3.3]庚烷-2,6-二基、八氫-4,7-甲橋并茚滿-2,5-二基。

【0213】較佳取代基為例如溶解度促進基團(諸如烷基或烷氧基)、拉電子基團(諸如氟、硝基或腈基)或用於增加聚合物中之玻璃化轉變溫度(T_g)之取代基，特別是龐大基團，諸如(例如)第三丁基或視需要經取代之芳基。

【0214】較佳取代基(後文中亦稱為「L^S」)為例如F、Cl、Br、I、-CN、-NO₂、-NCO、-NCS、-OCN、-SCN、-C(=O)N(R^x)₂、-C(=O)Y¹、-C(=O)R^x、-N(R^x)₂、各具有1至25個C原子之直鏈或分支鏈烷基、烷氧基、烷基羰基、烷氧基羰基、烷基羰基氧基或烷氧基羰基氧基，其中一或多個H原子可視需要經F或Cl置換、視需要經取代之具有1至20個Si原子之矽基、或視需要經取代之具有6至25個，較佳6至15個C原子之芳基，

其中R^x表示H、F、Cl、CN或具有1至25個C原子之直鏈、分支鏈或環狀烷基，其中一或多個非相鄰CH₂基係視需要經-O-、-S-、-CO-、-CO-

佳選自丙烯酸酯及甲基丙烯酸酯。

【0225】 若間隔基團 Sp 不同於單鍵，則其較佳為式 $Sp''-X''$ ，使得相應基團 $P-Sp$ -符合式 $R-Sp''-X''$ -，其中

Sp'' 表示具有1至20個，較佳1至12個C原子之直鏈或分支鏈伸烷基，其係視需要經F、Cl、Br、I或CN單取代或多取代，且其中，此外，一或多個非相鄰 CH_2 基可各彼此獨立地經-O-、-S-、-NH-、-N(R⁰)-、-Si(R⁰R⁰⁰)-、-CO-、-CO-O-、-O-CO-、-O-CO-O-、-S-CO-、CO-S-、-N(R⁰⁰)-CO-O-、-O-CO-N(R⁰)-、-N(R⁰)-CO-N(R⁰⁰)-、-CH=CH-或-C≡C-置換，置換方式為使得O及/或S原子彼此不直接連接，

X'' 表示-O-、-S-、-CO-、-CO-O-、-O-CO-、-O-CO-O-、-CO-N(R⁰)-、-N(R⁰)-CO-、-N(R⁰)-CO-N(R⁰⁰)-、-OCH₂-、-CH₂O-、-SCH₂-、-CH₂S-、-CF₂O-、-OCF₂-、-CF₂S-、-SCF₂-、-CF₂CH₂-、-CH₂CF₂-、-CF₂CF₂-、-CH=N-、-N=CH-、-N=N-、-CH=CR⁰-、-CY²=CY³-、-C≡C-、-CH=CH-CO-O-、-O-CO-CH=CH-或單鍵，

R⁰及R⁰⁰ 各彼此獨立地表示H或具有1至20個C原子之烷基，且

Y²及Y³各彼此獨立地表示H、F、Cl或CN。

【0226】 X'' 較佳為-O-、-S-、-CO-、-COO-、-OCO-、-O-COO-、-CO-NR⁰-、-NR⁰-CO-、-NR⁰-CO-NR⁰⁰-或單鍵。

【0227】 典型間隔基團 Sp 及 $-Sp''-X''$ -為例如-(CH₂)_{p1}-、-(CH₂)_{p1}-O-、-(CH₂)_{p1}-O-CO-、-(CH₂)_{p1}-CO-O-、-(CH₂)_{p1}-O-CO-O-、-(CH₂CH₂O)_{q1}-CH₂CH₂-、-CH₂CH₂-S-CH₂CH₂-、-CH₂CH₂-NH-CH₂CH₂-或-(SiR⁰R⁰⁰-O)_{p1}-，其中p1為1至12之整數，q1為1至3之整數，且R⁰及R⁰⁰具有上文所指示的含義。

【0228】 特佳基團 Sp 及 -Sp"-X"- 為 -(CH₂)_{p1}- 、 -(CH₂)_{p1}-O- 、 -(CH₂)_{p1}-O-CO- 、 -(CH₂)_{p1}-CO-O- 、 -(CH₂)_{p1}-O-CO-O- ，其中 p1 及 q1 具有上文所指示的含義。

【0229】 特佳基團 Sp”在每種情況下為直鏈伸乙基、伸丙基、伸丁基、伸戊基、伸己基、伸庚基、伸辛基、伸壬基、伸癸基、伸十一基、伸十二基、伸十八基、伸乙基氧基伸乙基、亞甲基氧基伸丁基、伸乙基硫代伸乙基、伸乙基-N-甲基亞胺基伸乙基、1-甲基伸烷基、伸乙烯基、伸丙烯基及伸丁烯基。

【0230】 在本發明之一個較佳實施例中，該等式 R 及其子式之化合物含有間隔基團 Sp，其經一或多個可聚合基團 P 取代，使得該基團 Sp-P 對應於 Sp(P)_s，且 s 為 ≥2 (分支鏈可聚合基團)。

【0231】 根據此較佳實施例之較佳式 R 化合物為彼等其中 s 為 2 之化合物，亦即含有基團 Sp(P)₂ 之化合物。根據此較佳實施例之極佳式 R 化合物含有選自下式之基團：

- X-烷基-CHPP S1
- X-烷基-CH((CH₂)_{aa}P)((CH₂)_{bb}P) S2
- X-N((CH₂)_{aa}P)((CH₂)_{bb}P) S3
- X-烷基-CHP-CH₂-CH₂P S4
- X-烷基-C(CH₂P)(CH₂P)-C_{aa}H_{2aa+1} S5
- X-烷基-CHP-CH₂P S6
- X-烷基-CPP-C_{aa}H_{2aa+1} S7
- X-烷基-CHPCHP-C_{aa}H_{2aa+1} S8

其中 P 具有如式 R 中所定義的含義，

alkyl 表示單鍵或具有1至12個C原子之直鏈或分支鏈伸烷基，其係未經取代或經F、Cl或CN單取代或多取代且其中一或多個非相鄰CH₂基可各彼此獨立地經-C(R⁰)=C(R⁰)-、-C≡C-、-N(R⁰)-、-O-、-S-、-CO-、-CO-O-、-O-CO-、-O-CO-O-置換，置換方式為使得O及/或S原子彼此不直接連接，其中R⁰具有上文所指定的含義，

aa及bb 各彼此獨立地表示0、1、2、3、4、5或6，

X 具有針對於X”所指定的含義中之一者，且較佳為O、CO、SO₂、O-CO-、CO-O或單鍵。

【0232】較佳間隔基團 $\text{Sp}(\text{P})_2$ 選自式S1、S2及S3。

【0233】 極佳間隔基團 $\text{Sp}(\text{P})_2$ 選自以下子式：

-CHPP	S1a
-O-CHPP	S1b
-CH ₂ -CHPP	S1c
-OCH ₂ -CHPP	S1d
-CH(CH ₂ -P)(CH ₂ -P)	S2a
-OCH(CH ₂ -P)(CH ₂ -P)	S2b
-CH ₂ -CH(CH ₂ -P)(CH ₂ -P)	S2c
-OCH ₂ -CH(CH ₂ -P)(CH ₂ -P)	S2d
-CO-NH(((CH ₂) ₂ P))(((CH ₂) ₂ P)	S3a

【0234】 在如上文及下文所描述的式R及其子式之化合物中，P較佳選自由乙烯基氧基、丙烯酸酯及甲基丙烯酸酯、氟丙烯酸酯、氯丙烯酸酯、氧雜環丁烷及環氧化物組成之群，最佳選自丙烯酸酯及甲基丙烯酸酯。

【0235】 更佳係如上文及下文所描述的式R及其子式之化合物，其中存在於化合物中的所有可聚合基團P具有相同含義，且極佳表示丙烯酸酯或甲基丙烯酸酯，最佳係甲基丙烯酸酯。

【0236】 在如上文及下文所描述的式R及其子式之化合物中，R較佳表示P-Sp-。

【0237】 更佳係如上文及下文所描述的式R及其子式之化合物，其中Sp表示單鍵或 $-(CH_2)_{p1}-$ 、 $-O-(CH_2)_{p1}-$ 、 $-O-CO-(CH_2)_{p1}$ 或 $-CO-O-(CH_2)_{p1}$ ，其中p1為2、3、4、5或6，且若Sp為 $-O-(CH_2)_{p1}-$ 、 $-O-CO-(CH_2)_{p1}$ 或 $-CO-O-(CH_2)_{p1}$ ，則O原子或CO-基分別連接至苯環。

【0238】 更佳為如上文及下文所描述的式R及其子式之化合物，其中至少一個基團Sp為單鍵。

【0239】 更佳為如上文及下文所描述的式R及其子式之化合物，其中至少一個基團Sp不為單鍵，且較佳選自 $-(CH_2)_{p1}-$ 、 $-O-(CH_2)_{p1}-$ 、 $-O-CO-(CH_2)_{p1}$ 或 $-CO-O-(CH_2)_{p1}$ ，其中p1為2、3、4、5或6，且若Sp為 $-O-(CH_2)_{p1}-$ 、 $-O-CO-(CH_2)_{p1}$ 或 $-CO-O-(CH_2)_{p1}$ ，則O原子或CO-基分別連接至苯環。

【0240】 式R中之極佳基團 $-A^1-(Z-A^2)_z-$ 選自下式

- 該化合物中的所有基團P具有相同含義，
- $-A^1-(Z-A^2)_z-$ 選自式A1、A2及A5，
- 該等化合物含有正好兩個可聚合基團(由基團P表示)，
- 該等化合物含有正好三個可聚合基團(由基團P表示)，
- P選自由丙烯酸酯、甲基丙烯酸酯及氧雜環丁烷組成之群，極佳係丙烯酸酯或甲基丙烯酸酯，
- P為甲基丙烯酸酯，
- 所有基團Sp均為單鍵，
- 該等基團Sp中之至少一者為單鍵且該等基團Sp中之至少一者不為單鍵，
- Sp在不為單鍵時為 $-(CH_2)_{p2}-$ 、 $-(CH_2)_{p2}-O-$ 、 $-(CH_2)_{p2}-CO-O-$ 、 $-(CH_2)_{p2}-O-CO-$ ，其中p2為2、3、4、5或6，且該O原子或CO-基分別連接至苯環，
- Sp為單鍵或表示 $-(CH_2)_{p2}-$ 、 $-(CH_2)_{p2}-O-$ 、 $-(CH_2)_{p2}-CO-O-$ 、 $-(CH_2)_{p2}-O-CO-$ ，其中p2為2、3、4、5或6，且該O原子或CO-基分別連接至苯環，
- R表示P-Sp，
- R不表示或不含有可聚合基團，
- R不表示或不含有可聚合基團且表示具有1至25個C原子之直鏈、分支鏈或環狀烷基，其中一或多個非相鄰CH₂-基係視需要經-O-、-S-、-CO-、-CO-O-、-O-CO-、-O-CO-O-置換，置換方式為使得O原子及/或S原子彼此不直接連接，且其中一或多個H原子各視需要經F、Cl或L^a置換，

指定的含義中之一者之間隔基團，且特佳表示 $-(CH_2)_{p1}-$ 、 $-(CH_2)_{p1}-O-$ 、 $-(CH_2)_{p1}-CO-O-$ 、 $-(CH_2)_{p1}-O-CO-$ 或 $-(CH_2)_{p1}-O-CO-O-$ ，其中 $p1$ 為1至12之整數，其中，此外，該等基團 P^1-Sp^1- 、 P^2-Sp^2- 及 P^3-Sp^3- 中之一者或多者可表示 R^{aa} ，其限制條件為存在的該等基團 P^1-Sp^1- 、 P^2-Sp^2- 及 P^3-Sp^3- 中之至少一者不為 R^{aa} ，

R^{aa} 表示H、F、Cl、CN或具有1至25個C原子之直鏈或分支鏈烷基，其中，此外，一或多個非相鄰 CH_2 基可各彼此獨立地經 $-C(R^0)=C(R^{00})-$ 、 $-C\equiv C-$ 、 $-N(R^0)-$ 、 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-CO-$ 、 $-CO-O-$ 、 $-O-CO-$ 、 $-O-CO-O-$ 置換，置換方式為使得O及/或S原子彼此不直接連接，且其中，此外，一或多個H原子可經F、Cl、CN或 P^1-Sp^1- 置換，特佳係直鏈或分支鏈，視需要係經單氟化或多氟化之烷基、烷氧基、烯基、炔基、烷基羰基、烷氧基羰基、烷基羰基氧基或具有1至12個C原子之烷氧基羰基氧基(其中該烯基及炔基具有至少兩個C原子且該等分支鏈基團具有至少三個C原子)，

R^0 、 R^{00} 各彼此獨立地且相同或不同地在每次出現時表示H或具有1至12個C原子之烷基，

R^y 及 R^z 各彼此獨立地表示H、F或 CH_3 或 CF_3 ，

X^1 、 X^2 及 X^3 各彼此獨立地表示 $-CO-O-$ 、 $-O-CO-$ 或單鍵，

Z^1 表示 $-O-$ 、 $-CO-$ 、 $-C(R^yR^z)-$ 或 $-CF_2CF_2-$ ，

Z^2 及 Z^3 各彼此獨立地表示 $-CO-O-$ 、 $-O-CO-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-OCH_2-$ 、 $-CF_2O-$ 、 $-OCF_2-$ 或 $-(CH_2)_n-$ ，其中 n 為2、3或4，

L 在每次出現時相同或不同地表示F、Cl、CN或重鏈或分支鏈、視需要經單氟化或多氟化之烷基、烷氧基、烯基、炔基、烷基羰基、烷氧基

羰基、烷基羰基氧基或具有1至12個C原子之烷氧基羰基氧基，較佳係F，

L'及L''各彼此獨立地表示H、F或Cl，

k 表示0或1，

r 表示0、1、2、3或4，

s 表示0、1、2或3，

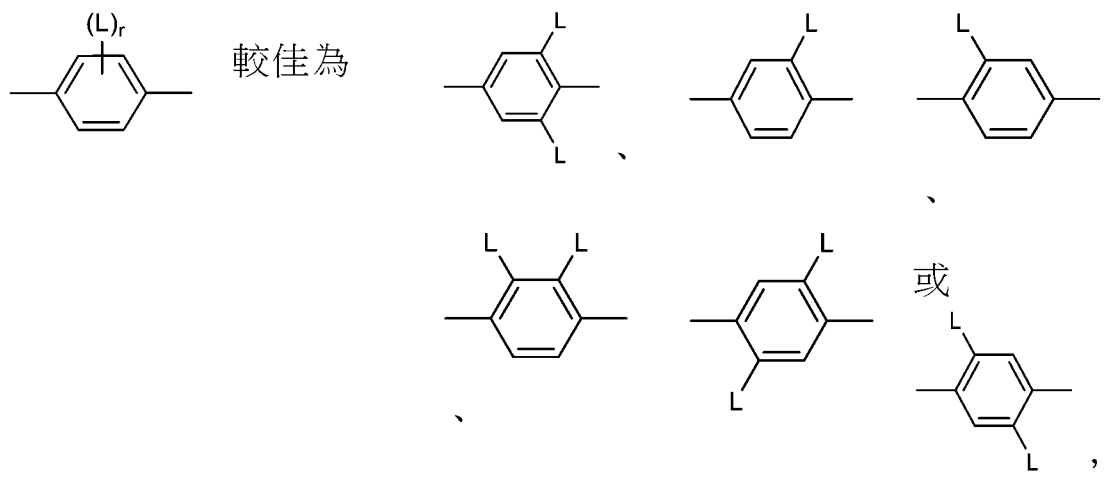
t 表示0、1或2，

x 表示0或1。

【0243】 尤佳為式R2、R13、R17、R22、R23、R24、R30、R31及R32之化合物。

【0244】 更佳為三反應性化合物R15至R30，特別是R17、R18、R19、R22、R23、R24、R25、R26、R30、R31及R32。

【0245】 在式R1至R32之化合物中，該基團



其中L在每次出現時相同或不同地具有上文及下文所給出的含義中之一者，且較佳為F、Cl、CN、NO₂、CH₃、C₂H₅、C(CH₃)₃、CH(CH₃)₂、CH₂CH(CH₃)C₂H₅、OCH₃、OC₂H₅、COCH₃、COC₂H₅、COOCH₃、COOC₂H₅、CF₃、OCF₃、OCHF₂、OC₂F₅或P-Sp-，極佳為F、Cl、CN、CH₃、C₂H₅、OCH₃、COCH₃、OCF₃或P-Sp-，更佳為F、Cl、CH₃、

OCH_3 、 COCH_3 或 OCF_3 ，尤其為F或 CH_3 。

【0246】為了製造PSA顯示器，包含在LC介質中之可聚合化合物藉由在LC顯示器之基板間的LC介質中，視需要在施加電壓至電極時原位聚合而聚合或交聯(若一種化合物含有兩種或更多種可聚合基團)。

【0247】根據本發明之PSA顯示器之結構對應於PSA顯示器之尋常幾何形狀，如一開始時引用的先前技術中所描述。以不具有突部之幾何形狀為較佳，特別是彼等其中此外濾色器側上的電極未經結構化且僅TFT側上的電極具有狹縫者。用於PS-VA顯示器之特別適宜且較佳之電極結構描述於例如US 2006/0066793 A1中。

【0248】本發明之一種較佳PSA型LC顯示器包括：

- 第一基板，其包括限定像素區域之像素電極，該像素電極係連接至配置在各像素區域中之切換元件且視需要包括微縫隙圖案、及視需要之配置在該像素電極上之第一配向層，
- 第二基板，其包括常見電極層，其可配置在面向該第一基板的該第二基板之整個部分上、及視需要之第二配向層，
- LC層，其配置在該第一基板與第二基板之間且包含含有可聚合組分之LC介質，該可聚合組分包含一或多種式R之化合物及對掌性向列液晶主體(包括如以上及以下所描述)，其中該可聚合組分亦可經聚合。

【0249】該第一及/或第二配向層控制該LC層之該等LC分子之配向方向。例如，在PS-VA顯示器中，該配向層選擇成使得其賦予LC分子垂直(homeotropic/vertical)配向(亦即垂直於表面)或傾斜配向。此一配向層可例如包含聚醯亞胺，其亦可係經摩擦，或可藉由光配向法來製備。

【0250】具有LC介質之LC層可藉由習知地由顯示器製造商使用的

方法(例如所謂的一滴填充(ODF)法)沉積於顯示器之基板之間。然後，該LC介質之可聚合組分例如藉由UV光聚合來聚合。該聚合可以一個步驟或以兩個或更多個步驟進行。

【0251】 該PSA顯示器可包括其他元件，如濾色器、黑色矩陣、鈍化層、光學延遲層、用於定址個別像素之電晶體元件等，其等均為熟習此項技術者所熟知且可無需發明技藝而加以採用。

【0252】 電極結構可由熟練技術者根據個別顯示器類型進行設計。例如，對於PS-VA顯示器而言，LC分子之多域定向可藉由提供具有狹縫及/或凸塊或突部之電極以便建立兩個、四個或更多個不同傾斜配向方向而誘導。

【0253】 在聚合之後，該等可聚合化合物形成交聯聚合物，其導致LC介質中LC分子之某種預傾斜。在不希望受特定理論約束下，咸信交聯聚合物(其由可聚合化合物形成)之至少一部分將從LC介質相分離或沉澱且形成聚合物層於基板或電極或提供於其上的配向層上。微型測量資料(像SEM及AFM)已確認所形成的聚合物之至少一部分累積在LC/基板介面。

【0254】 該聚合可在一個步驟中進行。亦可首先在一個步驟中進行聚合，視需要同時施加電壓，以便產生預傾斜角，且於隨後，在沒有外加電壓的第二聚合步驟中使在第一步驟中尚未反應之化合物聚合或交聯(「最終固化」)。

【0255】 適宜且較佳之聚合方法為例如熱或光聚合，較佳係光聚合，特別是UV誘導之光聚合，其可藉由將可聚合化合物暴露至UV輻射來達成。

【0256】 視需要，將一或多種聚合引發劑添加至LC介質。用於聚合

之適宜條件及引發劑之適宜類型及用量為熟習此項技術者已知且描述於文獻中。適合於自由基聚合的是例如市售光引發劑 Irgacure651®、Irgacure184®、Irgacure907®、Irgacure369® 或 Darocure1173® (Ciba AG)。若使用聚合引發劑，則其比例較佳為0.001至5重量%，特佳係0.001至1重量%。

【0257】根據本發明之可聚合化合物亦適合於無需引發劑之聚合，其伴隨相當多的優點，諸如(例如)較低材料成本且特別是LC介質受可能殘留量之引發劑或其降解產物污染很少。因此，該聚合亦可在不添加引發劑下進行。在一個較佳實施例中，該LC介質因此不含聚合引發劑。

【0258】該LC介質亦可包含一或多種穩定劑以便防止例如儲存或運輸期間RM之非所欲自發聚合。穩定劑之適宜類型及用量為熟習此項技術者已知且描述於文獻中。特別適宜的是例如來自 Irganox® series (Ciba AG)之市售穩定劑，諸如(例如) Irganox® 1076。若使用穩定劑，則其比例基於RM或可聚合組分(組分P)之總量計較佳為10至500,000 ppm，特佳係50至50,000 ppm。

【0259】式R之可聚合化合物特別確實顯示良好UV吸收，且因此尤其適合於製備PSA顯示器(包括一或多種以下特徵)之製程：

- 以2-步驟製程(包括產生傾斜角之第一UV暴露步驟(「UV-1步驟」)及完成聚合之第二UV暴露步驟(「UV-2步驟」))將可聚合介質暴露於顯示器中之UV光，

- 將可聚合介質暴露於由節能型UV燈(亦稱為「綠UV燈」)產生的顯示器中之UV光。此等燈之特徵係在其300至380 nm之吸收光譜中強度相對低(習知UV1燈之1/100-1/10)，且較佳係用於UV2步驟中，但視需要在

製程必需避免高強度時亦用於UV1步驟中。

-將可聚合介質暴露於由UV燈產生的顯示器中之UV光，其輻射光譜移至更長波長，較佳係340 nm或更長，以避免PS-VA製程中之短UV光暴露。

【0260】 使用較低強度及至較長波長之UV移位皆可保護有機層免受UV光可能引起的損壞。

【0261】 本發明之一個較佳實施例係關於一種用於製備如以上及以下所述的PSA顯示器之製程，該製程包含以下特徵中之一者或多者：

-以2-步驟製程(包括產生傾斜角之第一UV暴露步驟(「UV-1步驟」)及完成聚合之第二UV暴露步驟(「UV-2步驟」))將可聚合LC介質暴露於UV光，

-將可聚合LC介質暴露於由在300至380 nm之波長範圍內具有0.5 mW/cm²至10 mW/cm²之強度之UV燈所產生的UV光，其較佳用於UV2步驟中，且視需要亦用於UV1步驟中，

-將可聚合LC介質暴露至具有340 nm 或更大，且較佳400 nm或更小之波長之UV光。

【0262】 此較佳製程可例如藉由使用所欲UV燈或藉由使用帶通濾光器及/或截止濾光器來進行，該帶通濾光器及/或截止濾光器對於具有相應所欲波長之UV光實質上透射且實質上阻擋具有相應非所欲波長之光。例如，當期望用300至400 nm之波長 λ 之UV光照射時，可使用對於波長 $300\text{nm} < \lambda < 400\text{ nm}$ 實質上透射之寬帶通濾光器進行UV暴露。當期望用超過340 nm之波長 λ 之UV光照射時，可使用對於波長 $\lambda > 340\text{ nm}$ 實質上透射之截止濾光器進行UV暴露。

【0263】 「實質上透射」意指濾光器透射所需波長之入射光之大部分，較佳至少50%強度。「實質上阻擋」意指濾光器不透射非所欲波長之入射光之實質部分，較佳至少50%強度。「所欲(非所欲)波長」例如在帶通濾光器之情況下意指所給定 λ 範圍內部(外部)之波長，及在截止濾光器之情況下意指高於(低於)所給定 λ 值之波長。

【0264】 此種較佳製程藉由使用更長UV波長實現顯示器之製造，由此減少或甚至避免短UV光分量之危險及損壞效應。

【0265】 UV輻射能一般為6至100 J，端視產生製程條件而定。

【0266】 較佳地，根據本發明之LC介質基本上由可聚合組分P)組成，該可聚合組分P)包含一或多種式R之可聚合化合物、及LC主體混合物、及包含如以上及以下所描述的一或多種對掌性摻雜劑之光學活性組分。然而，該LC介質可另外包含一或多種其他組分或添加劑，其較佳選自包括(但不限於)以下之清單：共聚單體、聚合引發劑、抑制劑、穩定劑、表面活性劑、潤濕劑、潤滑劑、分散劑、疏水劑、黏著劑、流動增進劑、消泡劑、除氣劑、稀釋劑、反應性稀釋劑、助劑、著色劑、染料、顏料及奈米粒子。

【0267】 根據本發明之LC介質包含一種、兩種或三種對掌性摻雜劑，極佳一種對掌性摻雜劑。

【0268】 特佳為LC介質包含一種、兩種或三種式R之可聚合化合物。

【0269】 此外，較佳為具有對掌性向列LC相之LC介質。

【0270】 較佳地，該LC介質中式R化合物之比例為>0至<5%，極佳為>0至<1%，最佳為0.01至0.5%。

【0271】 以下列出單獨或彼此組合之較佳實施例。根據本發明之介質較佳包含

-式I化合物，其濃度在5%至35%，較佳10%至30%，極佳5%至25%之範圍內；

-一種、兩種、三種或更多種式III化合物，其總濃度在5%至25%，更佳6%至20%，極佳7%至18%且特別是9%至15%之範圍內；

-一或多種式III-3化合物，其總濃度在2%至15%，更佳4%至14%且極佳5%至12%之範圍內；

-一種、兩種或更多種式III-1及/或III-2，較佳III-2之化合物、及一或多種式III-3之化合物，其總濃度在5%至25%，更佳7%至20%且極佳10%至18%之範圍內；

-一或多種式IIA之化合物，其總濃度在1%至50%，更佳5%至35%且極佳7%至30%或10%至30%之範圍內；

-一或多種式IIA-2之化合物，其總濃度在5%至35%，更佳6%至30%且極佳7%至28%之範圍內；

-一或多種式IIA-10之化合物，其總濃度在2%至20%，更佳4%至15%且極佳5%至13%之範圍內；

-一或多種式IIB，較佳式IIB-2及/或IIB-10之化合物，其總濃度在2%至30%之範圍內；

-一或多種式IIB-2之化合物，其總濃度在15%至40%，更佳17%至35%且極佳19%至33%之範圍內；

-一或多種式IIA-2之化合物及一或多種式IIB-2之化合物，其總濃度在10%至30%，更佳11%至28%且極佳12%至24%之範圍內；

-一或多種式IIC之化合物，其總濃度在1%至15%，更佳2%至13%且極佳3%至12%之範圍內；

-一或多種式IID，更佳IID-10之化合物，其總濃度在10%至40%，更佳15%至35%且極佳19%至32%之範圍內；

-一或多種式IIA之化合物及一或多種式IIB之化合物，其總濃度在15%至45%，更佳18%至42%且極佳20%至40%之範圍內；

-一或多種式IIA之化合物及一或多種式IID之化合物，其總濃度在15%至45%，更佳18%至42%且極佳20%至40%之範圍內；

-一或多種式IIB之化合物及一或多種式IID之化合物，其總濃度在15%至35%，更佳20%至32%且極佳22%至30%之範圍內；

-一或多種式IIA之化合物及一或多種式IIB之化合物及一或多種式IIC之化合物及一或多種式IID之化合物，其總濃度在40%至70%，更佳45%至65%，且極佳50%至60%之範圍內；

-一或多種式III之化合物及一或多種選自式IIA、IIB、IIC及IID之化合物，其總濃度在40%至70%，更佳45%至65%，且極佳50%至60%之範圍內；

-一或多種式I化合物及一或多種式IV-3-2之化合物，其總濃度在15%至40%，更佳22%至38%且極佳25%至35%之範圍內；

-一或多種式I化合物及一或多種選自式IV、IVa及IVb之化合物，其總濃度在20%至60%，更佳28%至55%，且極佳32%至50%之範圍內；

-一或多種式I化合物及一或多種選自式IV、IVa及IVb之化合物及一或多種式V化合物，其總濃度在35%至70%，更佳40%至65%，且極佳45%至60%之範圍內；

- 一或多種式IV-3-6、IV-3-7及IV-3-8，較佳IV-3-6之化合物，其總濃度小於30%，較佳小於25%，更佳小於24%或小於23%或小於22%；
- 式IV-3-6之化合物，其總濃度在0%至5%，較佳0%之範圍內；
- 一或多種式IV-1之化合物，其總濃度在1%至30%，更佳2%至22%，且極佳3%至20%之範圍內；
- 一或多種式IV-1之化合物，其總濃度在15%至25%之範圍內，
- 一或多種式IV-1之化合物，其總濃度在7%至13%之範圍內，
- 一或多種式IV-1之化合物，其總濃度在1%至8%之範圍內，
- 一或多種式IV-2之化合物，其總濃度在1%至14%，更佳2%至13%，又更佳3%至12%且極佳8%至11%之範圍內；
- 一或多種式IVa及/或IVb之化合物，其總濃度在1%至12%，更佳2%至11%，極佳3%至10%之範圍內；
- 一或多種式V之化合物，其總濃度在3%至30%，更佳5%至25%，且極佳6%至20%之範圍內；
- 一或多種式V-10之化合物，其總濃度在1%至25%，更佳3%或5%或7%至22%，又更佳10%至20%且極佳13%至18%之範圍內；
- 一或多種式V-16之化合物，其總濃度在1%至12%，更佳3%至11%，又更佳5%至10%且極佳6%至9%之範圍內；
- 一或多種式PI-3，較佳式PI-3a，極佳式PI-3a-2之化合物，較佳地，其濃度在0.05%至1%，更佳0.1%至0.8%，特別是0.2%至0.4之範圍內；
- 一或多種式PII-2，較佳式PII-2m，極佳式PII-2m-1之化合物，較佳地，其濃度在0.05%至3%，更佳0.1%至2%，特別是0.5%至1.5%之範圍

內；

特佳混合物概念如下所示：(所使用的首字母縮略詞解釋於表A至D中。n及m在此各彼此獨立地表示1至6)。

【0272】 根據本發明之混合物較佳包含

- PYP-n-m，特別是PYP-2-3及/或PYP-2-4，較佳地，基於作為整體之混合物計，其濃度> 5%，特別是8至30%，

及/或

- CPY-n-Om，特別是CPY-2-O2、CPY-3-O2及/或CPY-5-O2，較佳地，基於作為整體之混合物計，其濃度> 5%，特別是10至30%，

及/或

- B-nO-Om及/或B(S)-nO-Om，較佳地，其濃度為1至15，

及/或

- CY-n-Om，較佳係CY-3-O2、CY-3-O4、CY-5-O2及/或CY-5-O4，較佳地，基於作為整體之混合物計，其濃度> 5%，特別是15至50%，

及/或

- CCY-n-Om，較佳係CCY-4-O2、CCY-3-O2、CCY-3-O3、CCY-3-O1及/或CCY-5-O2，較佳地，基於作為整體之混合物計，其濃度> 5%，特別是10至30%，

及/或

- CLY-n-Om，較佳係CLY-2-O4、CLY-3-O2及/或CLY-3-O3，較佳地，基於作為整體之混合物計，其濃度> 5%，特別是10至30%，

及/或

- LY-n-Om，較佳係LY-3-O2，較佳地，基於作為整體之混合物計，

其濃度> 5%，特別是10至30%，

及/或

- CCOY-n-Om，較佳係CCOY-3-O2，較佳地，基於作為整體之混合物計，其濃度> 5%，特別是10至30%，

及/或

- CLOY-n-Om，較佳係CLOY-3-O2，較佳地，基於作為整體之混合物計，其濃度> 5%，特別是10至30%，

- CK-n-F，較佳係CK-3-F、CK-4-F及/或CK-5-F，較佳地，基於作為整體之混合物計，為> 5%，特別是5至25%

及/或

- 至少兩種式PY-n-Om化合物，較佳PY-1-O2及PY-3-O2。

【0273】此外，較佳係根據本發明之混合物，其包含以下混合物概念：

(n及m各彼此獨立地表示1至6。)

- CPY-n-Om及CY-n-Om，較佳地，基於作為整體之混合物計，其濃度為10至80%，

及/或

- CPY-n-Om及CK-n-F，較佳地，基於作為整體之混合物計，其濃度為10至70%，

及/或

- CPY-n-Om及PY-n-Om，較佳係CPY-2-O2及/或CPY-3-O2及PY-3-O2，較佳地，基於作為整體之混合物計，其濃度為10至40%，

及/或

- CPY-n-Om及CLY-n-Om，較佳地，基於作為整體之混合物計，其濃度為10至80%，

及/或

- CC-3-V1，較佳地，其量為3至15%

及/或

- PGIY-n-Om，較佳地，其量為3至15%，

及/或

- CC-n-2V1，較佳地，其量為3至20%

及/或

基於總混合物計至少20%之CC-3-V1及CC-4-V1

及/或

至少一種式III-3之化合物及至少一種式III-1之化合物或至少一種式III-3之化合物及至少一種式III-2之化合物。

【0274】有利的是，根據本發明之液晶介質較佳具有 $\leq -20^{\circ}\text{C}$ 至 70°C ，特佳 $\leq -30^{\circ}\text{C}$ 至 $\geq 80^{\circ}\text{C}$ ，極特佳 $\leq -40^{\circ}\text{C}$ 至 $\geq 90^{\circ}\text{C}$ 之向列相。

【0275】在一個較佳實施例中，根據本發明之介質具有 70°C 或更高，更佳 72°C 或更高，且特別是 73°C 或更高之澄清溫度。

【0276】在另一個較佳實施例中，根據本發明之介質具有 85°C 或更高，更佳 90°C 或更高，且特別是 92°C 或更高之澄清溫度。

【0277】在又另一個較佳實施例中，根據本發明之介質具有 100°C 或更高，更佳 105°C 或更高，極佳 110°C 或更高且特別是 112°C 或更高之澄清溫度。

【0278】表述「具有向列相」此處一方面意指在對應溫度下於低溫

下未觀測到層列相及結晶及另一方面意指在給定溫度下在向列相之加熱時不發生澄清(相變至各向同性相)。在低溫下之研究在流量黏度計中在相應溫度下進行且藉由儲存於具有對應於電光用途之層厚度之測試單元中至少100小時檢查。若在-20°C之溫度下在相應測試單元中之儲存穩定性為1000小時或更長，則該介質稱為在此溫度下穩定。在-30°C及-40°C之溫度下，相應時間分別為500小時及250小時。在高溫下，藉由習知方法在毛細管中測定澄清點。

【0279】 在20°C下，該液晶混合物較佳具有至少60 K之向列相範圍及至多30 mm² · s⁻¹之流動黏度 ν_{20} 。

【0280】 該混合物在-20°C或更低之溫度下，較佳在-30°C或更低下，極佳在-40°C或更低下為向列型。

【0281】 根據本發明之介質具有在0.085至0.120，較佳0.095至0.115，特別是0.100至0.110之範圍內之雙折射率。

【0282】 在一個較佳實施例中，該介質具有在0.1000至0.1040，較佳0.1010至0.1030，特別是0.1015至0.1025之範圍內之雙折射率。

【0283】 在一個較佳實施例中，該介質具有在0.1005至0.1080，較佳0.1020至0.1075，特別是0.1035至0.1060之範圍內之雙折射率。

【0284】 在另一個較佳實施例中，該介質具有在0.1030至0.1090，較佳0.1040至0.1080，特別是0.1050至0.1080之範圍內之雙折射率。

【0285】 在另一個較佳實施例中，該介質具有在0.1050至0.1110，較佳0.1070至0.1105，特別是0.1080至0.1100之範圍內之雙折射率。

【0286】 在一個較佳實施例中，根據本發明之介質具有-2.5至-5.0，較佳-2.8至-4.8，特別是-3.0至-4.5之介電各向異性 $\Delta\epsilon$ 。

【0287】 在一個極佳實施例中，根據本發明之液晶混合物具有-3.8至-4.2之介電各向異性 $\Delta\epsilon$ 。

【0288】 在另一個極佳實施例中，根據本發明之液晶混合物具有-3.3至-3.8之介電各向異性 $\Delta\epsilon$ 。

【0289】 在又另一個極佳實施例中，根據本發明之液晶混合物具有-2.9至-3.3之介電各向異性 $\Delta\epsilon$ 。

【0290】 在20°C之旋轉黏度 γ_1 較佳在70至200 mPa s，更佳90至160 mPa s之範圍內。

【0291】 根據本發明之介質具有在14至25之範圍內之彈性常數 K_1 。

【0292】 在一個較佳實施例中，根據本發明之介質具有8.2 mPa·s pN⁻¹或更小之旋轉黏度與展開彈性常數比 γ_1 / K_1 。

【0293】 在一個較佳實施例中，根據本發明之介質具有在6.0 mPa·s pN⁻¹至6.6 mPa·s pN⁻¹之範圍內之旋轉黏度與展開彈性常數比 γ_1 / K_1 。

【0294】 在另一個較佳實施例中，根據本發明之介質具有在5.5 mPa·s pN⁻¹至6.0 mPa·s pN⁻¹之範圍內之旋轉黏度與展開彈性常數比 γ_1 / K_1 。

【0295】 在又另一個較佳實施例中，根據本發明之介質具有在6.5 mPa·s pN⁻¹至6.8 mPa·s pN⁻¹之範圍內之旋轉黏度與展開彈性常數比 γ_1 / K_1 。

【0296】 根據本發明之液晶介質具有相對低的臨限電壓(V_0)值。其較佳在1.7 V至3.0 V，特佳 ≤ 2.8 V且極特佳 ≤ 2.6 V之範圍內。

【0297】 對於本發明，除非另有明確指示，否則術語「臨限電壓值」與電容臨限(V_0) (亦稱為弗雷德里克(Freedericks)臨限值)有關。

【0298】 此外，根據本發明之液晶介質在液晶單元中具有高電壓保持率值。

【0299】 一般而言，具有低定址電壓或臨限電壓之液晶介質展現與彼等具有更高定址電壓或臨限電壓者相比更低之電壓保持率，且反之亦然。

【0300】 對於本發明，術語「介電正性化合物」表示具有 $\Delta\epsilon > 1.5$ 之化合物，術語「介電中性化合物」表示彼等具有 $-1.5 \leq \Delta\epsilon \leq 1.5$ 之化合物及術語「介電負性化合物」表示彼等具有 $\Delta\epsilon < -1.5$ 之化合物。此處，該等化合物之介電各向異性藉由將10%的化合物溶解於液晶主體中且在就在1 kHz下之垂直及均勻表面配向而言具有20 μm 之層厚度之每種情況下確定至少一個測試單元中所得混合物之電容來測定。測量電壓通常為0.5 V至1.0 V，但總是低於所研究的相應液晶混合物之電容臨限值。

【0301】 本發明所指示的所有溫度值均以 $^{\circ}\text{C}$ 為單位。

【0302】 根據本發明之混合物適合於所有VA-TFT應用，諸如(例如) VAN、MVA、(S)-PVA、ASV、PSA (聚合物持續VA)及PS-VA (聚合物穩定VA)。此外，其適合於具有負性 $\Delta\epsilon$ 之IPS (平面內切換)及FFS (邊緣場切換)應用。

【0303】 對於熟習此項技術者無需贅言，根據本發明之VA、IPS或FFS混合物亦可包含其中例如H、N、O、Cl及F已經相應同位素置換之化合物。

【0304】 根據本發明之化合物可藉由或類似於文獻(例如標準著作，諸如Houben-Weyl，Methoden der Organischen Chemie [有機化學方法]，Georg-Thieme-Verlag，Stuttgart)中所描述的已知方法來合成。亦可

在此使用本身已知但並未在此提及之變型。特別地，其可如以下反應方案中所述或類似於以下反應方案進行製備。用於製備本化合物之其他方法可取自於該等實例。

【0305】 上文未明確提及的其他液晶原化合物亦可視需要且有利地用於根據本發明之介質中。熟習此項技術者已知此類化合物。

【0306】 對於本發明且在以下實例中，液晶化合物之結構藉助於首字母縮略詞指示，其中轉化成化學式根據下表A至C進行。所有基團 C_mH_{2m+1} 、 C_nH_{2n+1} 、及 C_lH_{2l+1} 或 C_mH_{2m-1} 、 C_nH_{2n-1} 及 C_lH_{2l-1} 均為在每種情況下分別具有n、m及l個C原子之直鏈烷基或伸烷基。較佳地，n、m及l彼此獨立地為1、2、3、4、5、6或7。表A顯示化合物之核之環元件的代碼，表B列出橋接單元，及表C列出分子之左手端基及右手端基之符號的含義。首字母縮略詞由具有可選連接基之環元件的代碼接著是第一連字號及左手端基的代碼及第二連字號及右手端基的代碼組成。表D顯示化合物之例示性結構以及其各自的縮寫。

化合物。

【0308】

使用以下縮寫：

(n、m、k及l彼此獨立地各為整數，較佳1至9，較佳1至7，k及l可能地亦可為0且較佳為0至4，更佳0或2且最佳2，n較佳為1、2、3、4或5，在組合「-nO-」中，其較佳為1、2、3或4，較佳2或4，m較佳為1、2、3、4或5，在組合「-Om」中，其較佳為1、2、3或4，更佳2或4。該組合「-lVm」較佳為「2V1」。))

表F

【0311】 表F顯示實例化合物，其可較佳用作根據本發明之LC介質中之反應性液晶原化合物。若根據本發明之混合物包含一或多種反應性化合物，則其較佳以0.01至5重量%之量使用。亦可能需要添加引發劑或兩種或更多種引發劑之混合物以進行聚合。該引發劑或引發劑混合物較佳以基於混合物計0.001至2重量%之量添加。一種適宜引發劑為例如Irgacure (BASF)或Irganox (BASF)。

劑。

【0315】 除非另外明確註明，否則本申請案中指示的所有溫度值(諸如(例如)對於熔點 $T(C,N)$ 、從層列(S)轉變至向列(N)相 $T(S,N)$ 及澄清點 $T(N,I)$)均以攝氏度($^{\circ}C$)引用。 $M.p.$ 表示熔點， $cl.p.$ =澄清點。此外， C =液晶狀態， N =向列相， S =層列相及 I =各向同性相。此等符號之間的數據代表轉變溫度。

【0316】 除非在每種情況下另有明確指示，否則所有物理性質均或均已根據「Merck Liquid Crystals, Physical Properties of Liquid Crystals」, Status Nov. 1997, Merck KGaA, Germany來測定，且應用於 $20^{\circ}C$ 之溫度，且 Δn 係在589 nm測定及 $\Delta\epsilon$ 係在1 kHz下測定。

【0317】 除非另有明確指示，否則術語本發明之「臨限電壓」與電容臨限值(V_0) (亦稱為弗雷德里克臨限值)有關。在實例中，通常情況下，光學臨限值亦可被引用為10%相對對比度(V_{10})。

【0318】 除非另有說明，否則使如上文及下文所描述的PSA顯示器中之可聚合化合物聚合之製程係在其中LC介質展現液晶相，較佳向列相之溫度下進行，且最佳係在室溫下進行。

【0319】 除非另有說明，否則藉由如後文所述的方法或以其類似方式進行製備測試單元及測量其電光及其他性質之方法。

【0320】 用於測量電容臨限電壓之顯示器由具有25 μm 之距離的兩個平面平行玻璃外板組成，該等外板中之各者具有在內部的電極層及在頂部的未經摩擦聚醯亞胺配向層，此實現液晶分子之垂直配向。

【0321】 用於測量傾斜角之顯示器或測試單元由間隔4 μm 的兩個平面平行玻璃外板組成，該等外板各具有在內部的電極層及在頂部的聚醯亞

L^1 及 L^2 各彼此獨立地表示F或Cl

L^3 表示H或 CH_3

(O) 表示O或單鍵

R^{IIIA} 表示具有至多7個C原子之烷基或烯基或基團Cy-

C_mH_{2m+1}

m及n 相同地或不同地為0、1、2、3、4、5或6，

Cy 表示具有3、4或5個環原子之環脂族基，其係視需

要經各具有至多3個C原子之烷基或烯基或經鹵素或CN取代。

【請求項13】

一種液晶顯示器，其包含如請求項1至12中任一項之液晶介質。

【請求項14】

如請求項13之顯示器，其中該顯示器為VA、IPS、FFS、PS-VA、PS-IPS或PS-FFS顯示器。

【請求項15】

一種如請求項1至12中任一項之液晶介質於VA、IPS、FFS、PS-VA、PS-IPS或PS-FFS顯示器中之用途。

【請求項16】

一種如請求項1至12中任一項之液晶介質於節能型LC顯示器之用途。

【請求項17】

一種製備如請求項1至12中任一項之液晶介質之方法，其包括將一或多種式I及III之化合物且較佳與一或多種選自式IIA、IIB、IIC及IID之化合物且視需要與其他LC化合物及/或添加劑混合之步驟。