



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 202225384 A

(43)公開日：中華民國 111 (2022) 年 07 月 01 日

(21)申請案號：110143151

(22)申請日：中華民國 110 (2021) 年 11 月 19 日

(51)Int. Cl.：

C09K19/20 (2006.01)

C09K19/30 (2006.01)

C09K19/38 (2006.01)

C09K19/54 (2006.01)

G02F1/13 (2006.01)

(30)優先權：2020/11/20

歐洲專利局

20208855.5

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

德國

(72)發明人：朴真順 PARK, JIN-SOON (KR)；李厚龍 LEE, HOO-YONG (KR)；尹鉉軫 YOON, HYUN-JIN (KR)；陳熙錫 JIN, HEUI-SEOK (KR)

(74)代理人：陳長文

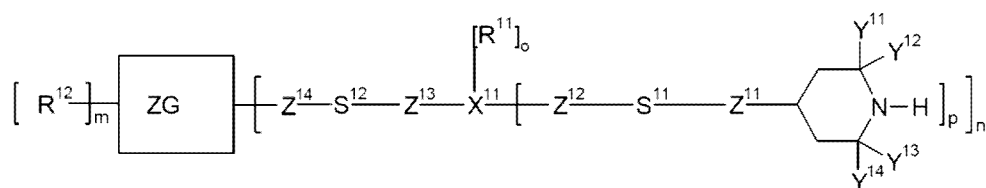
申請實體審查：無 申請專利範圍項數：17 項 圖式數：0 共 127 頁

(54)名稱

可聚合的液晶材料及經聚合的液晶膜

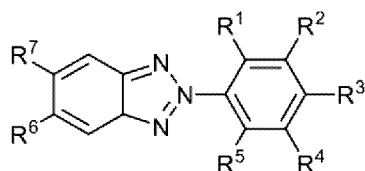
(57)摘要

本發明係關於一種可聚合 LC 材料，其包含一或多種雙反應性或多反應性液晶原基化合物及一或多種式 UVI 化合物，



UVI

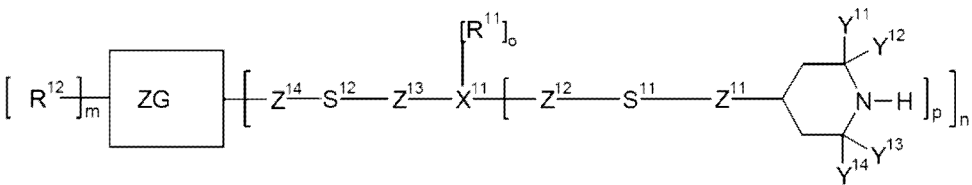
及一或多種式 UVII 化合物，



UVII

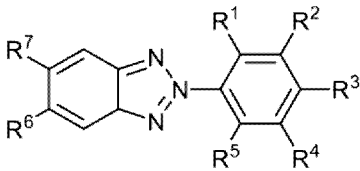
其中該等個別基團具有如申請專利範圍中所給出之含義中之一者。此外，本發明亦係關於一種用於製備其之方法、可獲自相應可聚合 LC 材料之具有經改善耐熱性及 UV 穩定性的聚合物膜、製備此類聚合物膜之方法以及此類聚合物膜及該可聚合 LC 材料用於光學、電光學、裝飾或安全器件之用途。

The invention relates to a polymerisable LC material comprising one or more di- or multireactive mesogenic compounds and one or more compounds of formula UVI,



UVI

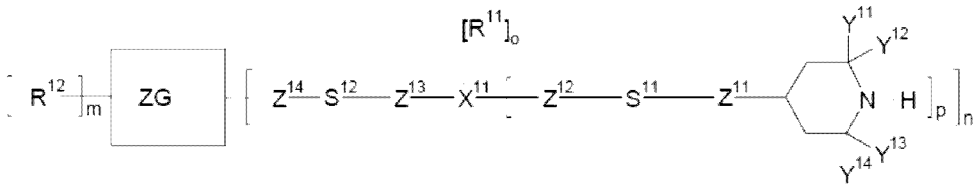
and one or more compounds of formula UVII,



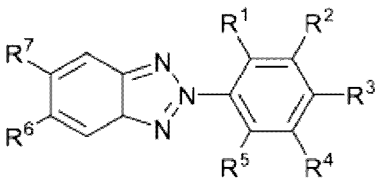
UVII

wherein the individual radicals have one of the meaning as given in the claims. Furthermore, the present invention relates also to a method for its preparation, a polymer film with improved thermal durability and UV stability obtainable from a corresponding polymerisable LC material, to a method of preparation of such polymer film, and to the use of such polymer film and said polymerisable LC material for optical, electro-optical, decorative or security devices.

特徵化學式：



UVI



UVII

[(發明摘要)]

[(中文發明名稱)]

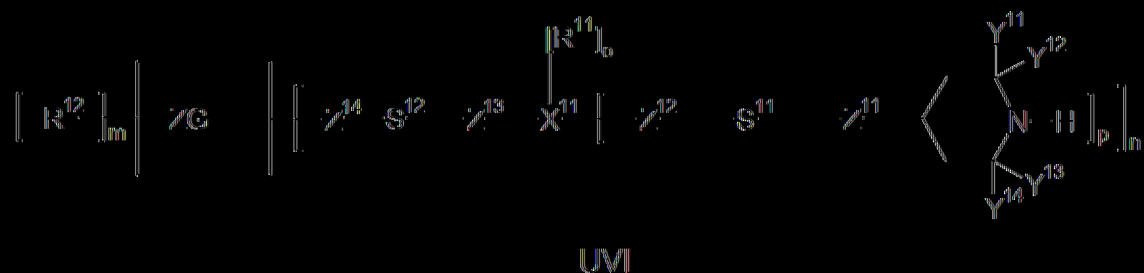
可聚合的液晶材料及經聚合的液晶膜

[(英文發明名稱)]

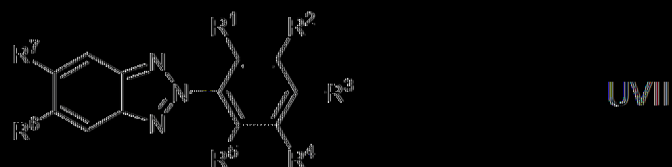
POLYMERISABLE LIQUID CRYSTAL MATERIAL AND
POLYMERISED LIQUID CRYSTAL FILM

[(中文)]

本發明係關於一種可聚合LC材料，其包含一或多種雙反應性或多反應性液晶原基化合物及一或多種式UVI化合物，



及一或多種式UVII化合物，

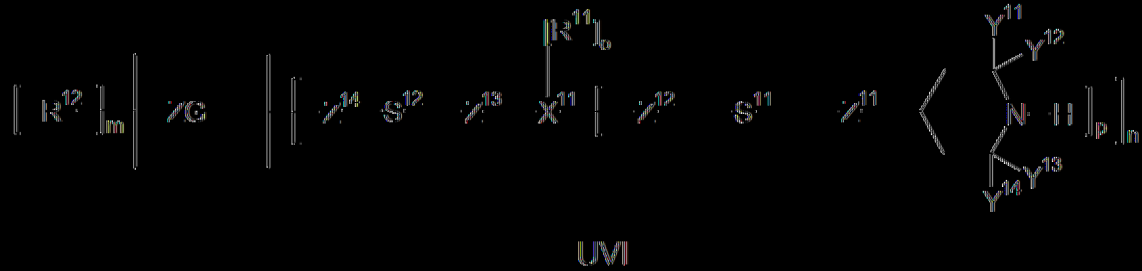


其中該等個別基團具有如申請專利範圍中所給出之含義中之一者。
此外，本發明亦係關於一種用於製備其之方法、可獲自相應可聚合LC材料之具有經改善耐熱性及UV穩定性的聚合物膜、製備此類聚合物膜之方法以及此類聚合物膜及該可聚合LC材料用於光學、電光學、裝飾或安全器件之用途。

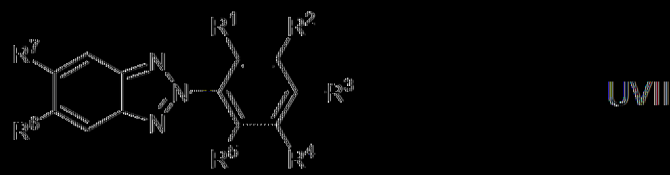
[(英文)]

The invention relates to a polymerisable LC material comprising one

or more di- or multireactive mesogenic compounds and one or more compounds of formula UVI,



and one or more compounds of formula UVII,



wherein the individual radicals have one of the meaning as given in the claims. Furthermore, the present invention relates also to a method for its preparation, a polymer film with improved thermal durability and UV stability obtainable from a corresponding polymerisable LC material, to a method of preparation of such polymer film, and to the use of such polymer film and said polymerisable LC material for optical, electro-optical, decorative or security devices.

〔指定代表圖〕

無

〔代表圖之符號簡單說明〕

無

〔特徵化學式〕

向之各向異性聚合物膜。此等膜通常藉由以下製備：將可聚合的液晶混合物之薄層塗佈至基板上，使混合物配向成均一定向，且使混合物聚合。膜之定向可為平面的，亦即，其中液晶分子實質上平行於層、垂直(與層成直角或垂直於該層)或傾斜定向。

【0003】 此類光學膜描述於例如EP 0 940 707 B1、EP 0 888 565 B1及GB 2 329 393 B1中。

【0004】 在室溫下穩定的可聚合的液晶(LC)材料可在經受升高的溫度時降解。舉例而言，當加熱一段時間時，諸如色散或延遲之光學特性降低，且因此光學膜之效能隨時間降低。特定而言，此可造成低程度聚合及聚合物中之相應高含量的殘餘基團、聚合物收縮及/或熱氧化降解。

【0005】 熱氧化降解為在高溫下由氧化反應催化之聚合物網絡的崩解。如通常已知，抗氧化劑添加劑或短抗氧化劑可用於在聚合物經受升高的溫度時減少聚合物之熱氧化降解。當由於高溫而將光學膜用於內嵌應用時，此尤其重要。特定而言，當在LC單元中對聚醯亞胺層進行退火時，光學膜必須具耐受性。就此而言，文獻WO 2009/86911 A1及JP 5354238 B1描述包含市售抗氧化劑Irganox®1076之可聚合的液晶(LC)材料。

【0006】 歸因於所使用LC材料，上述材料具有明顯缺點，諸如所得聚合物膜之UV穩定性或耐熱性仍不夠高，其對VIS光之透光度受到限制，其需要使用其他添加劑，或其應用帶寬受到限制。

【0007】 因此，仍需要新穎且較佳改善之可聚合液晶材料或混合物，其並不呈現先前技術材料之缺陷，或若如此，則僅在較小程度上呈現該等缺陷。

【0008】 有利地，此類可聚合LC材料應較佳地適用於製備諸如聚合

其中

R^{11} 在每次出現時彼此獨立地表示H、F、具有1至20個C原子之直鏈或分支鏈烷基鏈，其中一個-CH₂-基團或若存在之複數個-CH₂-基團可經-O-或-C(=O)-置換，但兩個相鄰-CH₂-基團無法經-O-置換，且一個或若存在之複數個-CH₂-基團可經-CH=CH-或-C≡C-置換，且其中一個H原子或複數個H原子可經F、OR¹³、N(R¹³)(R¹⁴)或R¹⁵置換，

R^{11} 較佳表示H或烷基，尤其較佳為烷基，特別較佳為正烷基且極佳為正丁基，

R^{12} 在每次出現時彼此獨立地表示具有1-20個C原子之直鏈或分支鏈烷基鏈，其中一個-CH₂-基團或複數個-CH₂-基團可經-O-或-C(=O)-置換，但兩個相鄰-CH₂-基團不可經-O-置換；烴基，其含有環烷基或烷基環烷基單元且其中一個-CH₂-基團或複數個-CH₂-基團可經-O-或-C(=O)-置換，但兩個相鄰-CH₂-基團不可經-O-置換，且其中一個H原子或複數個H原子可經F、OR¹³、N(R¹³)(R¹⁴)或R¹⁵置換；或芳族或雜芳族烴基，其中一個H原子或複數個H原子可經F、OR¹³、N(R¹³)(R¹⁴)或R¹⁵置換，

R^{12} 較佳表示H、非分支鏈烷基或分支鏈烷基，尤其較佳為H或非分支鏈烷基，

R^{13} 在每次出現時彼此獨立地表示具有1至10個C原子之直鏈或分支鏈烷基或醯基，較佳為正烷基，或具有6至12個C原子之芳族烴或羧酸基，

R^{14} 在每次出現時彼此獨立地表示具有1至10個C原子之直鏈或分支鏈烷基或醯基，較佳為正烷基，或具有6至12個C原子之芳族烴或羧酸基，

R^{15} 在每次出現時彼此獨立地表示具有1至10個C原子之直鏈或分支鏈烷基，其中一個-CH₂-基團或複數個-CH₂-基團可經-O-或-C(=O)-置換，但兩個相鄰-CH₂-基團無法經-O-置換，

S^{11} 及 S^{12} 在每次出現時彼此獨立地表示具有1至20個C原子之伸烷基，其為分支鏈或較佳為直鏈，較佳為具有1至20個C原子、較佳1至10個C原子，尤其較佳具有1至8個C原子之-(CH₂)_n，其中一個-CH₂-基團或若存在之複數個-CH₂-基團可經-O-或-C(=O)-置換，但兩個相鄰-CH₂-基團無法經-O-置換，且一個或若存在之複數個-CH₂-基團可經-CH=CH-或-C≡C-置換，且其中一個H原子或複數個H原子可經F、OR¹³、N(R¹³)(R¹⁴)或R¹⁵置換，或表示單鍵，

X^{11} 表示C，

Y^{11} 至 Y^{14} 各自彼此獨立地表示甲基或乙基，尤其較佳全部表示甲基或乙基中之一者，且極佳表示甲基，

Z^{11} 至 Z^{14} 在每次出現時彼此獨立地表示-O-、-(C=O)-、-O-(C=O)-、-(C=O)-O-、-O-(C=O)-O-、-(N-R¹³)-、-N-R¹³-(C=O)-或單鍵，若 S^{11} 為單鍵，則 Z^{11} 及 Z^{12} 不同時表示-O-，且然而若 S^{12} 為單鍵，則 Z^{13} 及 Z^{14} 不同時表示-O-，且然而若 $-X^{11}[-R^{11}]_o-$ 為單鍵，則 Z^{12} 及 Z^{13} 不同時為-O-，

Z^{11} 較佳表示-O-，

Z^{13} 較佳表示單鍵，

$n * p$ 表示3至10之整數，較佳為8，

p 表示1或2，

o 表示(3-p)，

在 $p = 1$ 的情況下，

可聚合LC材料。

【0017】 本發明進一步係關於一種液晶顯示器，其包含如上文及下文所描述之至少一種聚合物網絡或聚合物膜或可聚合LC材料或光學組件。

【0018】 本發明進一步係關於用於安全用途之認證、核對或安全標記、彩色或多色影像，如身分證或信用卡或鈔票之具有價值的不可偽造物品或文件，以上各者包含如上文及下文所描述之聚合物網絡或聚合物膜或可聚合LC材料或光學組件。

【0019】

術語及定義

如本文所用，術語「聚合物」應理解為意謂包涵一或多種不同類型之重複單元(分子之最小組成單元)之主鏈的分子，且包括通常已知的術語「寡聚物」、「共聚物」、「均聚物」及其類似者。此外，應理解，術語聚合物除聚合物本身外亦包括來自伴隨此類聚合物合成之引發劑、催化劑及其他要素的殘基，其中將此類殘基理解為非共價併入於其中。此外，雖然通常在後聚合純化製程期間移除該等殘基及其他要素，但其通常與聚合物混合或共混，以使得當其在容器之間或在溶劑或分散介質之間轉移時，其一般與聚合物一同保留。

【0020】 如本發明中所使用，術語「(甲基)丙烯酸聚合物」包括獲自丙烯酸單體之聚合物、可獲自甲基丙烯酸單體之聚合物及可獲自該等單體之混合物的對應共聚物。

【0021】 術語「聚合」意謂藉由使多個可聚合基團或含有此類可聚合基團之聚合物前驅物(可聚合化合物)鍵結在一起形成聚合物之化學製

程。

【0022】術語「膜」及「層」包括具有機械穩定性之剛性或可撓性、自撐式或獨立的膜，以及位於支撐基板上或兩個基板之間的塗層或層。

【0023】術語「液晶」或「LC」係關於在溶液中在一定溫度範圍內(熱致性LC)或在一定濃度範圍內(溶致性LC)具有液晶介相之材料。該等材料必須含有液晶原基化合物。

【0024】術語「液晶原基化合物」及「液晶化合物」意謂包含一或多種棒狀(棒形或板形/板條形)或盤狀(碟形)液晶原基基團之化合物。術語「液晶原基基團」意謂具有誘使液晶相(或介相)行為之能力的基團。包含液晶原基基團之化合物本身未必展示液晶介相。亦有可能其僅在與其他化合物之混合物中，或在液晶原基化合物或材料或其混合物聚合時顯示液晶介相。此包括低分子量非反應性液晶化合物、反應性或可聚合的液晶化合物及液晶聚合物。

【0025】棒狀液晶原基基團通常包含由一或多個彼此直接連接或經由鍵聯基團連接之芳族或非芳族環狀基團組成的液晶原基核，視情況包含連接至液晶原基核之末端的端基，且視情況包含一或多個連接至液晶原基核之長邊的側基，其中此等端基及側基通常選自例如碳基或烴基；極性基團，如鹵素、硝基、羥基等；或可聚合基團。

【0026】術語「反應性液晶原基」意謂可聚合的液晶原基或液晶化合物，較佳單體化合物。此等化合物可以純化合物之形式或以反應性液晶原基與充當光引發劑、抑制劑、界面活性劑、穩定劑、鏈轉移劑、非可聚合化合物等之其他化合物的混合物之形式使用。

【0027】 具有一個可聚合基團之可聚合化合物亦被稱作「單反應性」化合物，具有兩個可聚合基團之化合物被稱作「雙反應性」化合物，且具有多於兩個可聚合基團之化合物被稱作「多反應性」化合物。不具有可聚合基團之化合物亦被稱為「非反應性或非可聚合」化合物。

【0028】 術語「非液晶原基化合物或材料」意謂不含如上文所定義之液晶原基基團的化合物或材料。

【0029】 可見光為波長在約400 nm至約740 nm範圍內之電磁輻射。紫外(UV)光為波長在約200 nm至約450 nm範圍內之電磁輻射。

【0030】 輻照度(E_e)或輻射功率定義為電磁輻射($d\theta$)入射於表面上每單位面積(dA)之功率：

$$E_e = d\theta/dA。$$

【0031】 輻射暴露量或輻射劑量(H_e)為每時刻(t)之輻照度或輻射功率(E_e)：

$$H_e = E_e \cdot t。$$

【0032】 所有溫度，諸如液晶之熔點 $T(C,N)$ 或 $T(C,S)$ 、自近晶相(S)至向列相(N)之轉化 $T(S,N)$ 及清亮點 $T(N,I)$ ，均以攝氏度給出。所有溫度差以不同度數給出。

【0033】 術語「清亮點」意謂在具有最高溫度範圍之介相與各向同性相之間發生轉化之溫度。

【0034】 術語「引向器」在先前技術中已知且意謂液晶或RM分子之長分子軸(在棒狀化合物之情況下)或短分子軸(在盤狀化合物之情況下)的較佳定向方向。在該等各向異性分子單軸排序之情況下，引向器係各向異性之軸。

【0035】術語「配向」或「定向」係關於材料之各向異性單元(諸如小分子或大分子之片段)沿稱為「配向方向」之共同方向的配向(定向排序)。在液晶或RM材料之配向層中，液晶引向器與配向方向一致，使得配向方向對應於材料之各向異性軸的方向。

【0036】例如在材料之層中，液晶或RM材料之術語「均一定向」或「均一配向」意謂液晶或RM分子之長分子軸(在棒狀化合物之情況下)或短分子軸(在盤狀化合物之情況下)實質上沿相同方向定向。換言之，液晶引向器之線為平行的。

【0037】術語「垂直結構」或「垂直定向」係指其中光軸實質上垂直於膜平面的膜。

【0038】術語「平面結構」或「平面定向」係指其中光軸實質上平行於膜平面的膜。

【0039】術語「負(光學)色散」係指顯示反向雙折射色散之雙折射或液晶材料或層，其中雙折射率(Δn)之量值隨波長(λ)增加而增加。亦即， $|\Delta n(450)| < |\Delta n(550)|$ ，或 $\Delta n(450)/\Delta n(550) < 1$ ，其中 $\Delta n(450)$ 及 $\Delta n(550)$ 係分別在450 nm及550 nm之波長下量測之材料的雙折射率。相反，「正(光學)色散」意謂 $|\Delta n(450)| > |\Delta n(550)|$ 或 $\Delta n(450)/\Delta n(550) > 1$ 之材料或層。亦參見例如A. Uchiyama, T. Yatabe 「Control of Wavelength Dispersion of Birefringence for Oriented Copolycarbonate Films Containing Positive and Negative Birefringent Units」. J. Appl. Phys.第42卷第6941至6945頁(2003)。

【0040】由於給定波長下之光學延遲定義為如上文所描述之雙折射率與層厚度的乘積 $[R(\lambda) = \Delta n(\lambda) \cdot d]$ ，因此光學色散可藉由比率

$\Delta n(450)/\Delta n(550)$ 表示為「雙折射色散」，或藉由比率 $R(450)/R(550)$ 表示為「延遲色散」，其中 $R(450)$ 及 $R(550)$ 為分別在450 nm及550 nm之波長下量測之材料的延遲。由於層厚度 d 不隨波長而改變，因此 $R(450)/R(550)$ 等於 $\Delta n(450)/\Delta n(550)$ 。因此，材料或層具有負色散或反向色散時， $R(450)/R(550) < 1$ 或 $|R(450)| < |R(550)|$ ，且材料或層具有正色散或正常色散時， $R(450)/R(550) > 1$ 或 $|R(450)| > |R(550)|$ 。

【0041】 在本發明中，除非另外說明，否則「光學色散」意謂延遲色散，亦即比率 $R(450)/R(550)$ 。

【0042】 術語「高色散」意謂色散之絕對值展示與1之較大偏差，而術語「低色散」意謂色散之絕對值展示與1之較小偏差。因此，「高負色散」意謂色散值顯著小於1，且「低負色散」意謂色散值僅略微小於1。

【0043】 可使用光譜橢圓偏光儀(例如由J. A. Woollam Co.製造的M2000光譜橢圓偏光儀)量測材料之延遲($R(\lambda)$)，此儀器能夠量測雙折射樣品(例如石英)在通常370 nm至2000 nm之波長範圍內以奈米計的光學延遲。根據此資料，有可能計算出材料之色散($R(450)/R(550)$ 或 $\Delta n(450)/\Delta n(550)$)。

【0044】 用於進行此等量測之方法在2006年10月由N. Singh呈現於國家物理實驗室(National Physics Laboratory，英國倫敦)且標題為「Spectroscopic Ellipsometry, Part1-Theory and Fundamentals, Part 2 - Practical Examples and Part 3 - measurements」。根據量測程序所描述之Retardation Measurement (RetMeas) Manual (2002)及Guide to WVASE (2002) (Woollam可變角度光譜橢圓偏光儀(Woollam Variable Angle Spectroscopic Ellipsometer))由J. A. Woollam Co. Inc (Lincoln, NE, USA)

出版。除非另外陳述，否則此方法用以測定本發明中所描述之材料、膜及器件的延遲。

【0045】術語「A板」係指使用單軸雙折射材料層之光學延遲器，其非尋常軸平行於層之平面定向。

【0046】術語「C板」係指使用單軸雙折射材料層之光學延遲器，其非尋常軸垂直於層之平面定向。

【0047】在包含具有均一定向之光學單軸雙折射液晶材料的A/C板中，膜之光軸由非尋常軸之方向給出。包含具有正雙折射之光學單軸雙折射材料的A (或C)板亦被稱作「正A (或C)板」或「+ A (或+C)板」。

【0048】包含具有負雙折射之光學單軸雙折射材料(諸如盤狀各向異性材料)之膜的A (或C)板亦稱作「負A (或C)板」或「- A (或C)板」，其視盤狀材料之定向而定。由在光譜之UV部分中具有反射譜帶之膽固醇型棒狀材料製成的膜亦具有負C板之光學特性。

【0049】如下定義雙折射率 Δn ：

$$\Delta n = n_e - n_o$$

其中 n_e 係非尋常折射率且 n_o 係尋常折射率，且平均折射率 n_{av} 由以下等式給出：

$$n_{av} = ((2n_o^2 + n_e^2)/3)^{1/2}$$

【0050】可使用阿貝折射器(Abbe refractometer)量測平均折射率 n_{av} 及尋常折射率 n_o 。隨後可自上文等式計算 Δn 。

【0051】除非上下文另外明確表明，否則如本文所用之術語之複數形式在本文中應理解為包括單數形式，且反之亦然。

【0052】除非另外明確陳述，否則所有物理特性均已根據或根據

Merck KGaA, Germany之1997年11月狀態的「Merck Liquid Crystals, Physical Properties of Liquid Crystals」測定，且針對20°C之溫度給出。光學各向異性(Δn)在589.3 nm之波長下測定。

【0053】 在存疑之情況下，如C. Tschierske、G. Pelzl及S. Diele, Angew. Chem. 2004, 116, 6340-6368中給出之定義應適用。

【0054】 除非另外明確陳述，否則在所給通式中，以下術語具有以下含義：

【0055】 「碳基」表示含有至少一個碳原子之單價或多價有機基團，其不含其他原子(諸如-C≡C-)或視情況含有一或多個其他原子，諸如N、O、S、P、Si、Se、As、Te或Ge (例如羰基等)。「烴基」指代碳基，其另外含有一或多個H原子及視情況一或多個雜原子，諸如N、O、S、P、Si、Se、As、Te或Ge。

【0056】 碳基或烴基可為飽和或不飽和基團。不飽和基團例如為芳基、烯基或炔基。具有大於3個C原子之碳基或烴基可為直鏈、分支鏈及/或環狀且可含有螺鍵聯或縮合環。

【0057】 較佳的碳基及烴基為具有1至40個、較佳1至25個、尤其較佳1至18個C原子的視情況經取代之烷基、烯基、炔基、烷氧基、烷基羰基、烷氧基羰基、烷基羰氧基及烷氧基羰氧基；具有6至40個、較佳6至25個C原子的視情況經取代之芳基或芳基氧基；或具有6至40個、較佳6至25個C原子的視情況經取代之烷基芳基、芳基烷基、烷基芳氧基、芳基烷氧基、芳基羰基、芳基氧基羰基、芳基羰氧基及芳氧基羰氧基。

【0058】 更佳的碳基及烴基為C₁-C₄₀烷基、C₂-C₄₀烯基、C₂-C₄₀炔基、C₃-C₄₀烯丙基、C₄-C₄₀烷基二烯基、C₄-C₄₀聚烯基、C₆-C₄₀芳基、C₆-

C₄₀烷基芳基、C₆-C₄₀芳基烷基、C₆-C₄₀烷基芳氧基、C₆-C₄₀芳基烷氧基、C₂-C₄₀雜芳基、C₄-C₄₀環烷基、C₄-C₄₀環烯基等。尤其較佳為C₁-C₂₂烷基、C₂-C₂₂烯基、C₂-C₂₂炔基、C₃-C₂₂烯丙基、C₄-C₂₂烷基二烯基、C₆-C₁₂芳基、C₆-C₂₀芳基烷基及C₂-C₂₀雜芳基。

【0059】 更佳的碳基及烴基為具有1至40個、較佳1至25個C原子、更佳1至12個C原子之直鏈、分支鏈或環狀烷基，其未經取代或經F、Cl、Br、I或CN單取代或多取代，且其中一或多個不相鄰CH₂基團可以使得O及/或S原子彼此不直接連接之方式各自彼此獨立地經-C(R^x)=C(R^x)-、-C≡C-、-N(R^x)-、-O-、-S-、-CO-、-CO-O-、-O-CO-、-O-CO-O-置換。

【0060】 上文，R^x較佳表示H；鹵素；具有1至25個C原子之直鏈、分支鏈或環狀烷基鏈，其中另外，一或多個不相鄰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原子可經氟置換；具有6至40個C原子的視情況經取代之芳基或芳基氧基；或具有2至40個C原子的視情況經取代之雜芳基或雜芳基氧基。

【0061】 較佳之烷基為例如甲基、乙基、正丙基、異丙基、正丁基、異丁基、二級丁基、三級丁基、2-甲基丁基、正戊基、二級戊基、正己基、2-乙基己基、正庚基、正辛基、正壬基、正癸基、正十一烷基、正十二烷基、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。

【0062】 較佳的烯基為例如乙烯基、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。

【0063】 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。

【0064】較佳的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、二級丁氧基、三級丁氧基、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。

【0065】較佳的胺基為例如二甲胺基、甲胺基、甲基苯胺基、苯胺基等。

【0066】芳基及雜芳基可為單環或多環，亦即其可具有一個環(諸如苯基)或兩個或更多個環，其亦可稠合(諸如萘基)或共價連接(諸如聯苯)，或含有稠合環及連接環之組合。雜芳基含有一或多個較佳選自O、N、S及Se之雜原子。

【0067】尤其較佳為具有6至25個C原子之單環、雙環或三環芳基及具有2至25個C原子之單環、雙環或三環雜芳基，其視情況含有稠合環且視情況經取代。此外，較佳為5員、6員或7員芳基及雜芳基，其中另外，一或多個CH基團可以使得O原子及/或S原子彼此不直接連接之方式經N、S或O置換。

【0068】較佳芳基為例如苯基、聯苯、聯三苯、[1,1':3',1'']聯三苯-2'-基、萘基、蒽、聯萘、菲、芘、二氫芘、蒽、芘、并四苯、并五苯、苯并芘、苯并蒽、蒽、蒽并菲、螺二菲等。

【0069】較佳雜芳基為例如：5員環，諸如吡咯、吡啶、咪啶、1,2,3-三唑、1,2,4-三唑、四唑、呋喃、噻吩、噻吩、噻吩、異噻吩、1,2-噻吩、1,3-噻吩、1,2,3-噻吩二唑、1,2,4-噻吩二唑、1,2,5-噻吩二唑、1,3,4-噻吩二唑、1,2,3-噻吩二唑、1,2,4-噻吩二唑、1,2,5-噻吩二唑、1,3,4-噻吩二唑；6員環，諸如吡啶、嘧啶、嘧啶、吡啶、1,3,5-三吡啶、1,2,4-三吡啶、1,2,3-三吡啶、

1,2,4,5-四吡、1,2,3,4-四吡、1,2,3,5-四吡；或縮合基團，諸如吡啶、異吡啶、吡啶吡、吡啶、苯并咪啶、苯并三啶、嘧啶、蔡咪啶、菲咪啶、吡啶咪啶、吡啶咪啶、喹啉咪啶、苯并嘧啶、蔡并嘧啶、蔥并嘧啶、菲并嘧啶、異嘧啶、苯并噻啶、苯并呋喃、異苯并呋喃、二苯并呋喃、喹啉、異喹啉、嘧啶、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、啡噻吡、啡嘧吡、苯并噻吡、苯并嘧啶、喹啉、吩吡、噻啶、氮雜吡啶、苯并吡啶、啡啶、啡啶、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、苯并噻二啶并噻吩；或此等基團之組合。雜芳基亦可經烷基、烷氧基、硫烷基、氟、氟烷基或其他芳基或雜芳基取代。

【0070】 (非芳族)脂環基及雜環基涵蓋飽和環(亦即僅含有單鍵之彼等環)及部分不飽和環(亦即亦可含有複鍵之彼等環)兩者。雜環含有一或多個較佳選自Si、O、N、S及Se之雜原子。

【0071】(非芳族)脂環基及雜環基可為單環，亦即僅含有一個環(諸如環己烷)；或為多環，亦即含有複數個環(諸如十氫萘或二環辛烷)。尤其較佳為飽和基團。此外，較佳為具有3至25個C原子之單環、雙環或三環基團，其視情況含有稠合環且視情況經取代。此外，較佳為5員、6員、7員或8員碳環基團，其中另外，一或多個C原子可經Si置換，及/或一或多個CH基團可經N置換，及/或一或多個不相鄰CH₂基團可經-O-及/或-S-置換。

【0072】較佳脂環基及雜環基為例如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、哌啉；7員基

表示H或具有1至5個C原子之烷基，尤其為H、甲基、乙基或正丙基。

【0085】 更佳之可聚合基團(P)為乙烯基氧基、丙烯酸酯、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，最佳為丙烯酸酯或甲基丙烯酸酯，尤其為丙烯酸酯。

【0086】 較佳地，所有多反應性可聚合化合物及其子式均含有含兩個或更多個可聚合基團P (多反應性可聚合基團)之一或多個分支鏈基團，而非一或多個基團P-Sp-。

【0087】 適合之此類型基團及含有該等基團之可聚合化合物描述於例如US 7,060,200 B1或US 2006/0172090 A1中。

【0088】 尤其較佳為選自下式之多反應性可聚合基團：

- X-alkyl-CHP^x-CH₂-CH₂P^y I*a
- X-alkyl-C(CH₂P^x)(CH₂P^y)-CH₂P^z I*b
- X-alkyl-CHP^xCHP^y-CH₂P^z I*c
- X-alkyl-C(CH₂P^x)(CH₂P^y)-C_{aa}H_{2aa+1} I*d
- X-alkyl-CHP^x-CH₂P^y I*e
- X-alkyl-CHP^xP^y I*f
- X-alkyl-CP^xP^y-C_{aa}H_{2aa+1} I*g
- X-alkyl-C(CH₂P^v)(CH₂P^w)-CH₂OCH₂-C(CH₂P^x)(CH₂P^y)CH₂P^z I*h
- X-alkyl-CH((CH₂)_{aa}P^x)((CH₂)_{bb}P^y) I*i
- X-alkyl-CHP^xCHP^y-C_{aa}H_{2aa+1} I*k

其中

alkyl 表示單鏈或具有1至12個C原子之直鏈或分支鏈伸烷基，其中一或多個不相鄰CH₂基團可以O及/或S原子彼此不直接連接之方式各自彼此

獨立地經-C(R^x)=C(R^x)-、-C≡C-、-N(R^x)-、-O-、-S-、-CO-、-CO-O-、-O-CO-、-O-CO-O-置換，且其中另外，一或多個H原子可經F、Cl或CN置換，其中R^x具有一個上文所提及的含義，

aa及bb各自彼此獨立地表示0、1、2、3、4、5或6，

X 具有針對X'所指示之含義中之一者，且

P^v至P^z 各自彼此獨立地具有上文針對P所指示之含義中之一者。

【0089】較佳的間隔基團Sp係選自式Sp'-X'，使得基團「P-Sp-」符合式「P-Sp'-X'-」，其中

Sp' 表示具有1至20個、較佳1至12個C原子之伸烷基，其視情況經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CH₂基團可以使得O及/或S原子彼此不直接連接之方式各自彼此獨立地經-O-、-S-、-NH-、-NR^{xx}-、-SiR^{xx}R^{yy}-、-CO-、-COO-、-OCO-、-OCO-O-、-S-CO-、-CO-S-、-NR^{xx}-CO-O-、-O-CO-NR^{0xx}-、-NR^{xx}-CO-NR^{yy}-、-CH=CH-或-C≡C-置換，

X' 表示-O-、-S-、-CO-、-COO-、-OCO-、-O-COO-、-CO-NR^{xx}-、-NR^{xx}-CO-、-NR^{xx}-CO-NR^{yy}-、-OCH₂-、-CH₂O-、-SCH₂-、-CH₂S-、-CF₂O-、-OCF₂-、-CF₂S-、-SCF₂-、-CF₂CH₂-、-CH₂CF₂-、-CF₂CF₂-、-CH=N-、-N=CH-、-N=N-、-CH=CR^{xx}-、-CY^{xx}=CY^{xx}-、-C≡C-、-CH=CH-COO-、-OCO-CH=CH-或單鍵，

R^{xx}及R^{yy} 各自彼此獨立地表示H或具有1至12個C原子之烷基，且

Y^{xx}及Y^{yy} 各自彼此獨立地表示H、F、Cl或CN。

X' 較佳為-O-、-S-、-CO-、-COO-、-OCO-、-O-COO-、-CO-NR^{xx}-、-NR^{xx}-CO-、-NR^{xx}-CO-NR^{yy}-或單鍵。

上或組態上與主鏈不同。

- 星形聚合物分子為分支鏈聚合物分子，其中單一支點產生多個線形鏈或臂。若臂相同，則星形聚合物分子被稱為係規則的。若相鄰臂由不同重複子單元構成，則星形聚合物分子被稱為係多樣化的。
- 梳形聚合物分子由具有兩個或更多個三路分支點之主鏈及線形側鏈組成。若臂相同，則梳形聚合物分子被稱為係規則的。
- 刷狀聚合物分子由主鏈與線形、非分支側鏈組成，且其中分支點中之一或多者具有四路官能性或更大官能性。

【0097】 在本說明書之描述及申請專利範圍通篇中，詞語「包含(comprise)」及「含有(contain)」及該等詞語之變化形式，例如「包含(comprising)」及「包含(comprises)」意謂「包括但不限於」，且不意欲(且不)排除其他組分。另一方面，詞語「包含」亦涵蓋術語「由.....組成」，但不限於此。

【0098】 在本說明書之描述及申請專利範圍通篇中，詞語「可獲得的」及「獲得的」及該等詞語之變化形式意謂「包括但不限於」，且並不意欲(且不)排除其他組分。另一方面，詞語「可獲得的」亦涵蓋術語「獲得的」，但不限於此。

【0099】 所有濃度均以重量百分比給出且係關於作為整體之各別混合物，所有溫度均以攝氏度給出且所有溫度差異均以不同度數給出。

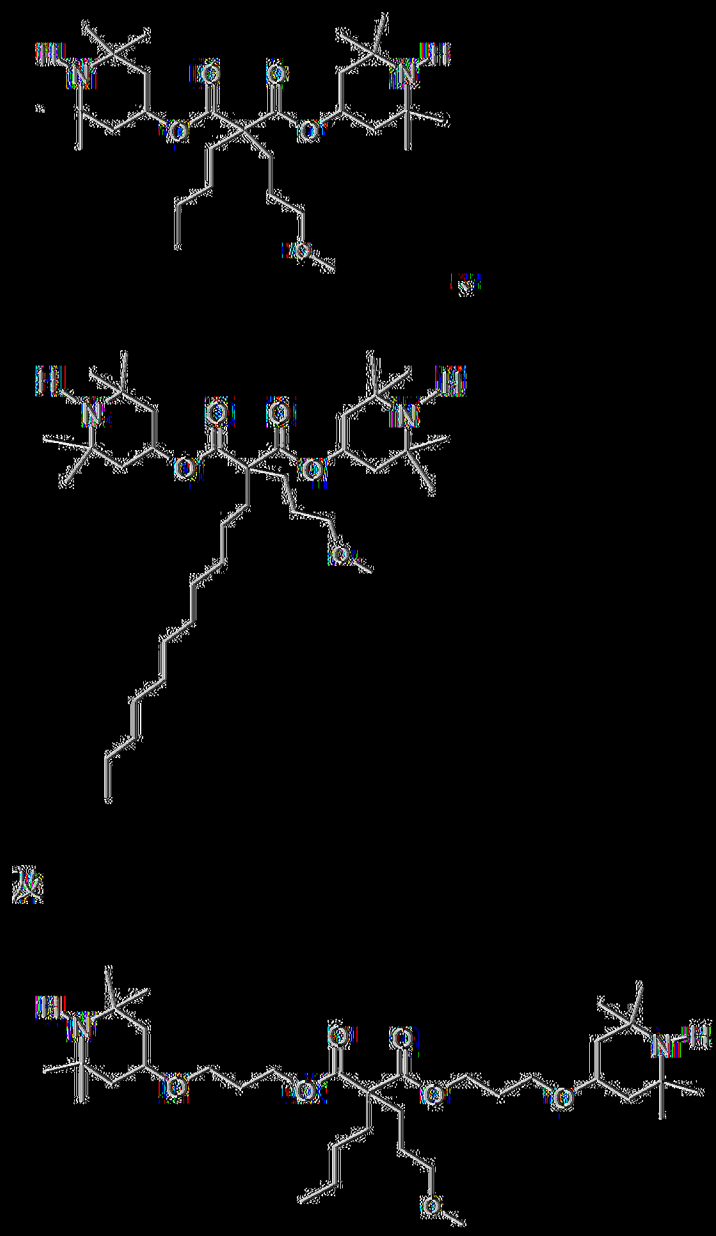
【實施方式】

【0100】 在式UVI化合物中，基團 $N(R^{13})(R^{14})$ 較佳亦可為胺。

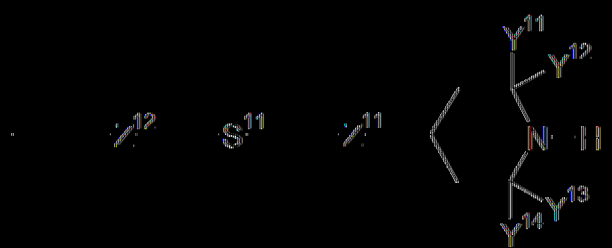
以下實施例為較佳的：

p 為2，

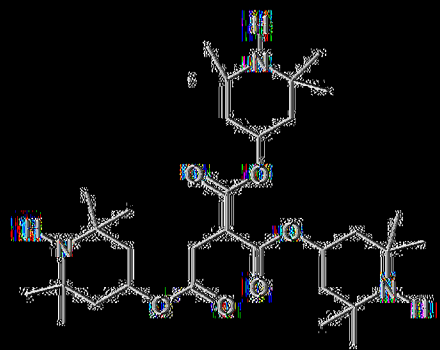
較佳表示選自下式之群的基團：



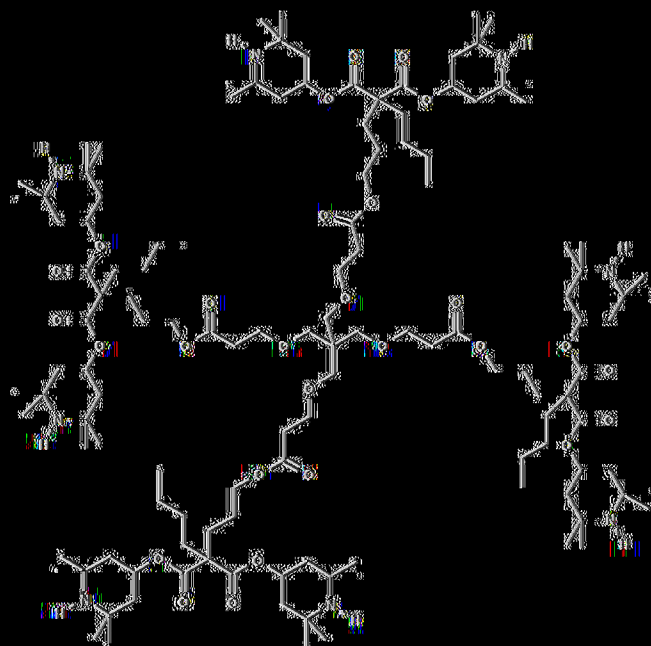
〔0110〕 在本發明之另一較佳實施例中，其可與上文所描述者相同或不同，在式UVI化合物中，基團



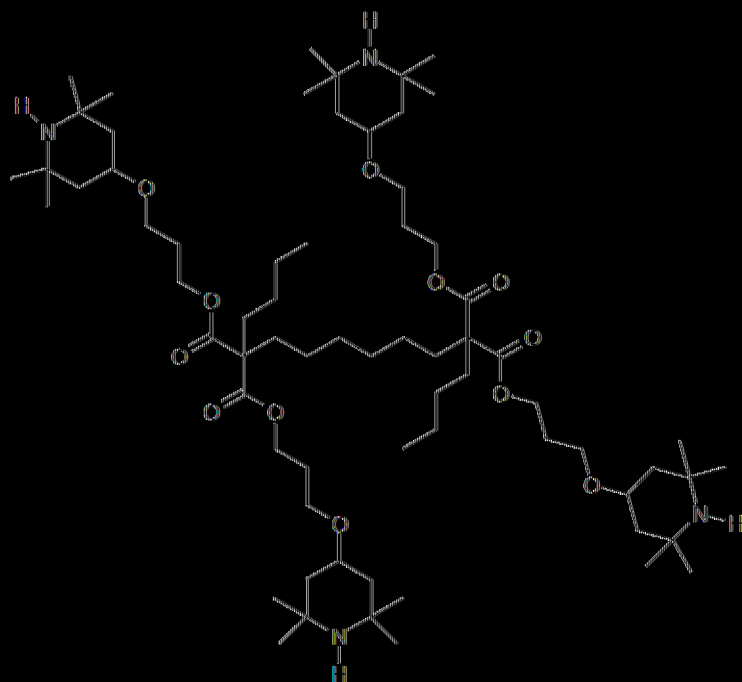
在每次出現時彼此獨立地表示



UVI-11

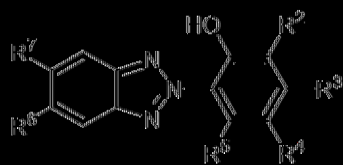


UVI-12



UVI-13

[0114] 在本發明之甚至更佳實施例中，根據本發明之介質在各情

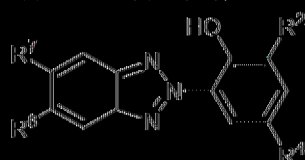


UJVI-1a

Figure 1 is a schematic diagram of the experimental setup. It shows a subject seated at a table, viewing a video screen. A camera is positioned above the screen. A horizontal bar is placed on the table, with a vertical rod attached to it. The rod is connected to a motor unit. The motor unit is connected to a power source. The power source is connected to a control unit. The control unit is connected to a computer. The computer is connected to a data acquisition system. The data acquisition system is connected to a printer. The printer is connected to a storage device. The storage device is connected to a network. The network is connected to a server. The server is connected to a database. The database is connected to a user interface. The user interface is connected to a user.

R^6 及 R^7 各自且獨立地表示氫原子、烷基或鹵素原子。

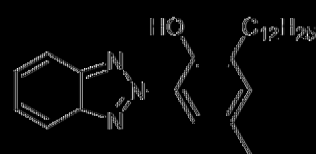
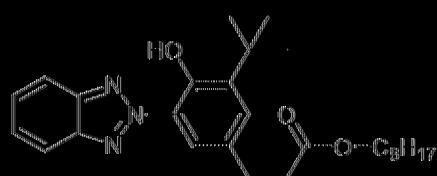
(012.2) 因此，式UVII化合物係選自以下子式之化合物之群：

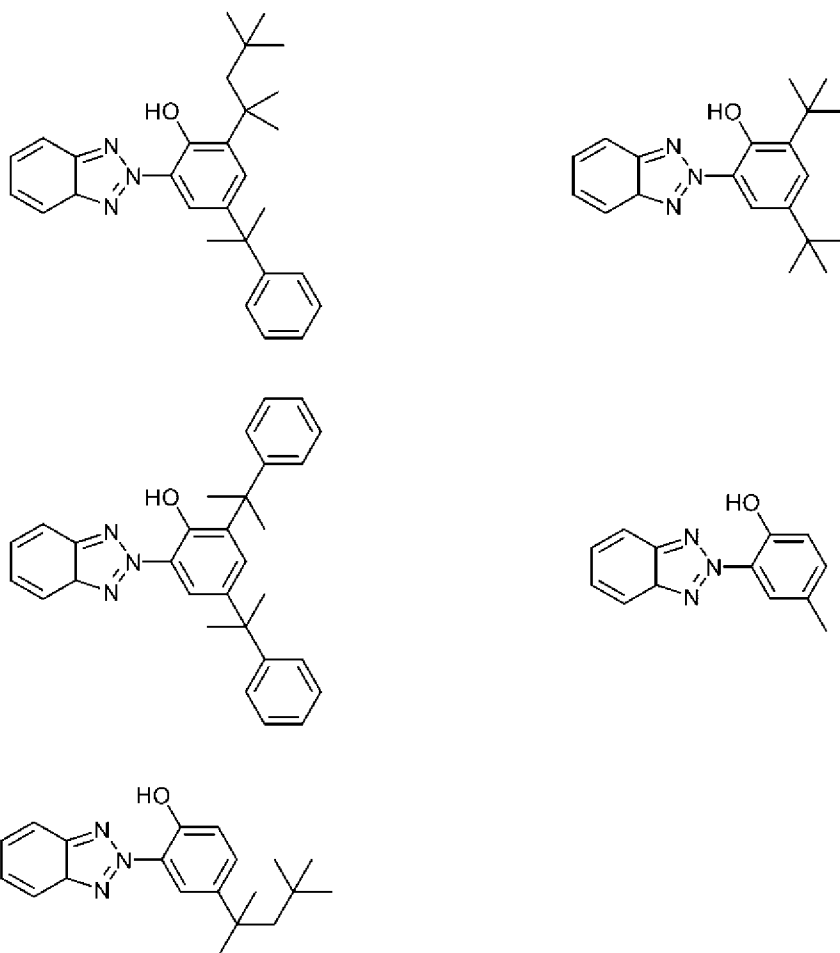


UVM-100

Figure 1 is a schematic diagram of the experimental setup. It shows a subject seated at a table, looking at a video screen. A camera is positioned above the screen. A target is placed on the table. A ruler is placed on the table. A scale bar is shown at the bottom right.

R^6 及 R^7 各自且獨立地表示氣或函素，較佳為氣。





【0125】較佳地，按總介質之重量計，式UVII化合物在LC介質中之比例為0.01%至5%，極佳為0.05%至3%，尤其為0.1%至2%。

【0126】可以與熟習此項技術者已知且描述於有機化學之標準著作(諸如Houben-Weyl, Methoden der organischen Chemie [Methods of Organic Chemistry], Thieme-Verlag, Stuttgart)中之方法類似的方式來製備式UVII及其子式之化合物。一些化合物亦可以商標名Tinuvin®928 (BASF, Germany)商購。

【0127】根據本發明之可聚合LC材料中式UVI及UVII化合物之組合引起就UV穩定性而言之進一步改良，該等改良無法藉由利用單獨採用之化合物達成。

【0128】較佳地，一或多種雙反應性或多反應性液晶原基化合物係

選自式DRM



其中

P^1 及 P^2 彼此獨立地表示可聚合基團，
 Sp^1 及 Sp^2 彼此獨立地為間隔基團或單鍵，且
 MG 為棒狀液晶原基基團，其較佳選自式 MG



其中

A^1 及 A^2 在多次出現之情況下彼此獨立地表示芳族或脂環族基團，
其視情況含有一或多個選自N、O及S之雜原子且視情況經 L^1 單取代或多取代，

L^1 為P-Sp-、F、Cl、Br、I、-CN、-NO₂、-NCO、-NCS、-OCN、-SCN、-C(=O)NR⁰⁰R⁰⁰⁰、-C(=O)OR⁰⁰、-C(=O)R⁰⁰、-NR⁰⁰R⁰⁰⁰、-OH、-SF₅、視情況經取代之矽基，具有1至12個、較佳1至6個C原子的芳基或雜芳基，及具有1至12個、較佳1至6個C原子的直鏈或分支鏈烷基、烷氧基、烷基羰基、烷氧基羰基、烷基羰氧基或烷氧基羰氧基，其中一或多個H原子視情況經F或Cl置換，

R^{00} 及 R^{000} 彼此獨立地表示H或具有1至12個C原子之烷基，

Z^1 在多次出現之情況下彼此獨立地表示-O-、-S-、-CO-、-COO-、-OCO-、-S-CO-、-CO-S-、-O-COO-、-CO-NR⁰⁰-、-NR⁰⁰-CO-、-NR⁰⁰-CO-NR⁰⁰⁰、-NR⁰⁰-CO-O-、-O-CO-NR⁰⁰-、-OCH₂-、-CH₂O-、-SCH₂-、-CH₂S-、-CF₂O-、-OCF₂-、-CF₂S-、-SCF₂-、-CH₂CH₂-、-(CH₂)_{n1}、-CF₂CH₂-、-CH₂CF₂-、-CF₂CF₂-、-CH=N-、-

$\text{N}=\text{CH}-$ 、 $-\text{N}=\text{N}-$ 、 $-\text{CH}=\text{CR}^{00}-$ 、 $-\text{CY}^1=\text{CY}^2-$ 、 $-\text{C}\equiv\text{C}-$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}-\text{COO}-$ 、 $-\text{OCO}-\text{CH}=\text{CH}-$ 或單鍵，

Y^1 及 Y^2 彼此獨立地表示H、F、Cl或CN，

n 為1、2、3或4，較佳為1或2，最佳為2，

$n1$ 為1至10之整數，較佳為1、2、3或4。

【0129】 較佳基團 A^1 及 A^2 包括(但不限於)呋喃、吡咯、噻吩、呋唑、噻唑、噻二唑、咪唑、伸苯基、伸環己基、伸雙環辛基、伸環己烯基、吡啶、嘧啶、吡嗪、甘菊環、茛烷、萸、蔡、四氫蔡、蔥、菲及二噻吩并噻吩，以上所有均未經取代或經如上文所定義之1、2、3或4個基團L取代。

【0130】 尤其較佳的基團 A^1 及 A^2 係選自1,4-伸苯基、吡啶-2,5-二基、嘧啶-2,5-二基、噻吩-2,5-二基、蔡-2,6-二基、1,2,3,4-四氫-蔡-2,6-二基、茛烷-2,5-二基、伸雙環辛基或1,4-伸環己基，其中一個或兩個不相鄰 CH_2 基團視情況經O及/或S置換，其中此等基團未經取代或經如上文所定義之1、2、3或4個基團L取代。

【0131】 尤其較佳的基團 Z^1 在每次出現時彼此獨立地較佳選自 $-\text{COO}-$ 、 $-\text{OCO}-$ 、 $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ 、 $-\text{CF}_2\text{O}-$ 、 $-\text{OCF}_2-$ 、 $-\text{C}\equiv\text{C}-$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{OCO}-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}-\text{COO}-$ 或單鍵。

【0132】 極佳的式DRM之雙反應性液晶原基化合物選自下式：

P⁰ 在多次出現之情況下彼此獨立地為可聚合基團，較佳為丙烯基、甲基丙烯基、氧雜環丁烷、環氧基、乙烯基、庚二烯、乙烯基氧基、丙烯基醚或苯乙烯基，

L 在每次出現時相同或不同地具有針對式DRM中之L¹給出的含義中之一者，且較佳在多次出現之情況下彼此獨立地選自F、Cl、CN或具有1至5個C原子的視情況經鹵化之烷基、烷氧基、烷基羰基、烷氧基羰基、烷基羰氧基或烷氧基羰氧基，

r 為0、1、2、3或4，
x及y 彼此獨立地為0或1至12之相同或不同整數，
z 各自且獨立地為0或1，其中若相鄰的x或y為0，則z為0。

【0133】 尤其較佳為式DRMa1、DRMa2及DRMa3化合物，尤其式DRMa1之彼等化合物。

【0134】 較佳地，可聚合LC材料另外包含至少一種單反應性液晶原基化合物，其較佳係選自式MRM，



其中P¹、Sp¹及MG具有式DRM中給出之含義，

R 為F、Cl、Br、I、-CN、-NO₂、-NCO、-NCS、-OCN、-SCN、-C(=O)NR^xR^y、-C(=O)X、-C(=O)OR^x、-C(=O)R^y、-NR^xR^y、-OH、-SF₅、視情況經取代之矽基，具有1至12個、較佳1至6個C原子的直鏈或分支鏈烷基、烷氧基、烷基羰基、烷氧基羰基、烷基羰氧基或烷氧基羰氧基，其中一或多個H原子視情況經F或Cl置換，

X 為鹵素，較佳為F或Cl，且

R^x及R^y 彼此獨立地為H或具有1至12個C原子之烷基。

MRM6、MRM7、MRM9及MRM10之化合物，尤其為式MRM1、MRM4、MRM6及MRM7之化合物，且尤其為式MRM1及MRM7之化合物。

【0137】 可以與熟習此項技術者已知且描述於有機化學之標準著作(諸如Houben-Weyl, Methoden der organischen Chemie [Methods of Organic Chemistry], Thieme-Verlag, Stuttgart)中之方法類似之方式製備式DRM、MRM及其子式之化合物。

【0138】 該等單反應性、雙反應性或多反應性液晶化合物在根據本發明之可聚合液晶材料整體中之比例較佳在30重量%至99.9重量%之範圍內，更佳在40重量%至99.9重量%之範圍內，且甚至更佳在50重量%至99.9%重量%之範圍內。

【0139】 在較佳實施例中，雙反應性或多反應性可聚合液晶原基化合物在根據本發明之可聚合液晶材料整體中之比例較佳在5重量%至99重量%之範圍內，更佳在10重量%至97重量%之範圍內，且甚至更佳在15重量%至95重量%之範圍內。

【0140】 在另一較佳實施例中，單反應性可聚合液晶原基化合物(若存在)在根據本發明之可聚合液晶材料整體中之比例較佳在5重量%至80重量%之範圍內，更佳在10重量%至75重量%之範圍內，且甚至更佳在15重量%至70重量%之範圍內。

【0141】 在另一較佳實施例中，多反應性可聚合液晶原基化合物(若存在)在根據本發明之可聚合液晶材料整體中之比例較佳在1重量%至30重量%之範圍內，更佳在2重量%至20重量%之範圍內，且甚至更佳在3重量%至10重量%之範圍內。

【0142】 在另一較佳實施例中，可聚合LC材料不含有具有多於兩個可聚合基團之可聚合液晶原基化合物。

【0143】 在另一較佳實施例中，可聚合LC材料不含有具有少於兩個可聚合基團之可聚合液晶原基化合物。

【0144】 在另一較佳實施例中，可聚合LC材料為非對掌性材料，亦即其不含有任何對掌性可聚合液晶原基化合物或其他對掌性化合物。

【0145】 在另一較佳實施例中，可聚合LC材料包含至少一種較佳選自式MRM-1之單反應性液晶原基化合物、至少一種較佳選自式DRMa-1之雙反應性液晶原基化合物、一或多種式UVI化合物及一或多種式UVII化合物。

【0146】 在另一較佳實施例中，可聚合LC材料包含至少一種較佳選自式MRM-7之單反應性液晶原基化合物、至少一種較佳選自式DRMa-1之雙反應性液晶原基化合物、一或多種式UVI化合物及一或多種式UVII化合物。

【0147】 在另一較佳實施例中，可聚合LC材料包含至少兩種較佳選自式MRM-1及/或MRM-7之化合物的單反應性液晶原基化合物、至少一種較佳選自式DRMa-1之雙反應性液晶原基化合物、一或多種式UVI化合物及一或多種式UVII化合物。

【0148】 在另一較佳實施例中，可聚合LC材料包含至少兩種較佳選自式MRM-1及/或MRM-7之化合物的單反應性液晶原基化合物、至少兩種較佳選自式DRMa-1化合物之雙反應性液晶原基化合物、一或多種式UVI化合物及一或多種式UVII化合物。

【0149】 在另一較佳實施例中，可聚合LC材料包含至少兩種較佳選

q 為1至10之整數，較佳為1、2、3、4、5、6或7，

A¹⁻⁴ 彼此獨立地選自非芳族、芳族或雜芳族碳環或雜環基，其視情況經一或多個基團R⁵取代，且其中-(A¹-Z¹)_m-U¹-(Z²-A²)_n-及-(A³-Z³)_o-U²-(Z⁴-A⁴)_p-中之每一者不含有多於非芳族基團之芳族基團且較佳不含有多於一個芳族基團，

Z¹⁻⁴ 彼此獨立地為-O-、-S-、-CO-、-COO-、-OCO-、-O-COO-、-CO-NR⁰-、-NR⁰-CO-、-NR⁰-CO-NR⁰⁰-、-OCH₂-、-CH₂O-、-SCH₂-、-CH₂S-、-CF₂O-、-OCF₂-、-CF₂S-、-SCF₂-、-CH₂CH₂-、-(CH₂)₃-、-(CH₂)₄-、-CF₂CH₂-、-CH₂CF₂-、-CF₂CF₂-、-CH=CH-、-CY¹=CY²-、-CH=N-、-N=CH-、-N=N-、-CH=CR⁰-、-C≡C-、-CH=CH-COO-、-OCO-CH=CH-、CR⁰R⁰⁰或單鍵，

R⁰及R⁰⁰ 彼此獨立地為H或具有1至12個C原子之烷基，

m及n 彼此獨立地為0、1、2、3或4，

o及p 彼此獨立地為0、1、2、3或4，

R¹⁻⁵ 彼此獨立地為選自以下之相同或不同基團：H、鹵素、-CN、-NC、-NCO、-NCS、-OCN、-SCN、-C(=O)NR⁰R⁰⁰、-C(=O)R⁰、-NH₂、-NR⁰R⁰⁰、-SH、-SR⁰、-SO₃H、-SO₂R⁰、-OH、-NO₂、-CF₃、-SF₅、P-Sp-、視情況經取代之矽基，或二價碳基或視情況經取代且視情況包含一或多個雜原子的具有1至40個C原子之烴基；或表示P或P-Sp-；或經P或P-Sp-取代，其中該等化合物包含至少一個表示P或P-Sp-或經P或P-Sp-取代之基團R¹⁻⁵，

X⁰ 為鹵素原子，較佳為F或Cl，

P 為可聚合基團，

Sp 為間隔基團或單鍵。

【0151】 較佳地，形成式ND中之橋聯基團B之亞基較佳選自具有 120° 或更大，較佳在 180° 範圍內的鍵結角度之基團。極佳為 $-C\equiv C-$ 基團或以對位連接至其相鄰基團之二價芳族基團，例如1,4-伸苯基、萘-2,6-二基、茚烷-2,6-二基或噻吩并[3,2-b]噻吩-2,5-二基。

【0152】 其他可能的亞基包括 $-CH=CH-$ 、 $-CY^1=CY^2-$ 、 $-CH=N-$ 、 $-N=CH-$ 、 $-N=N-$ 及 $-CH=CR^0-$ ，其中 Y^1 、 Y^2 、 R^0 具有上文中所給出之含義。

【0153】 較佳地，橋聯基團或式ND中之 $-(B)_q-$ 包含一或多個選自由以下組成之群的基團： $-C\equiv C-$ 、視情況經取代之1,4-伸苯基及視情況經取代之9H-萸-2,7-二基。亞基或式ND中之B較佳選自由以下組成之群： $-C\equiv C-$ 、視情況經取代之1,4-伸苯基及視情況經取代之9H-萸-2,7-二基，其中在萸基中，9位之H原子視情況經碳基或烴基置換。

【0154】 極佳地，橋聯基團或式ND中之 $-(B)_q-$ 係選自 $-C\equiv C-$ 、 $-C\equiv C-C\equiv C-$ 、 $-C\equiv C-C\equiv C-C\equiv C-$ 、 $-C\equiv C-C\equiv C-C\equiv C-C\equiv C-$ 、

鍵連接之C原子或雜原子。非芳族環亦可包含一或多個較佳選自Si、O、N及S之雜原子。

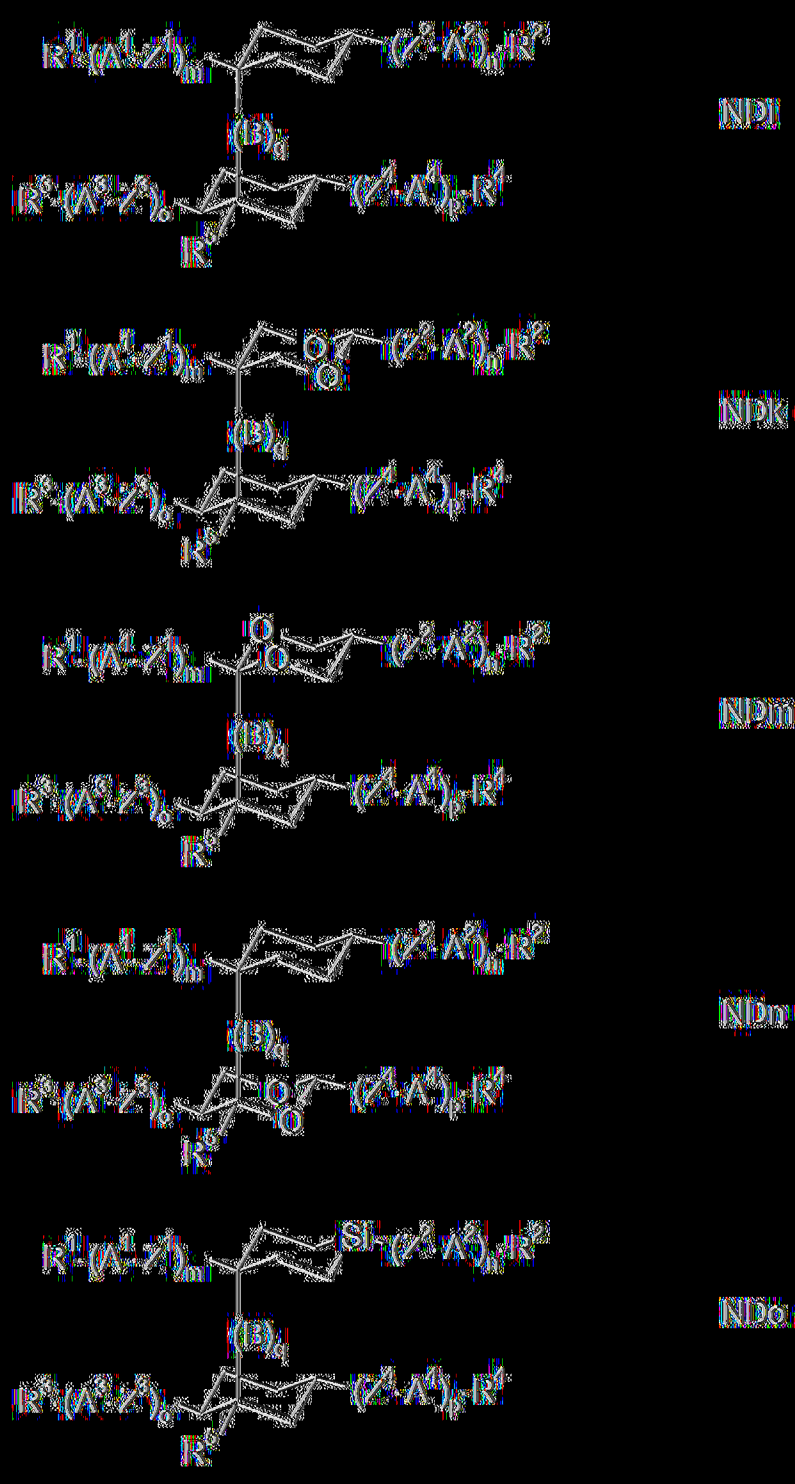
【0158】 較佳地，非芳族及芳族環或式ND中之A¹⁻⁴選自反-1,4-伸環己基及視情況經一或多個基團L取代之1,4-伸苯基。

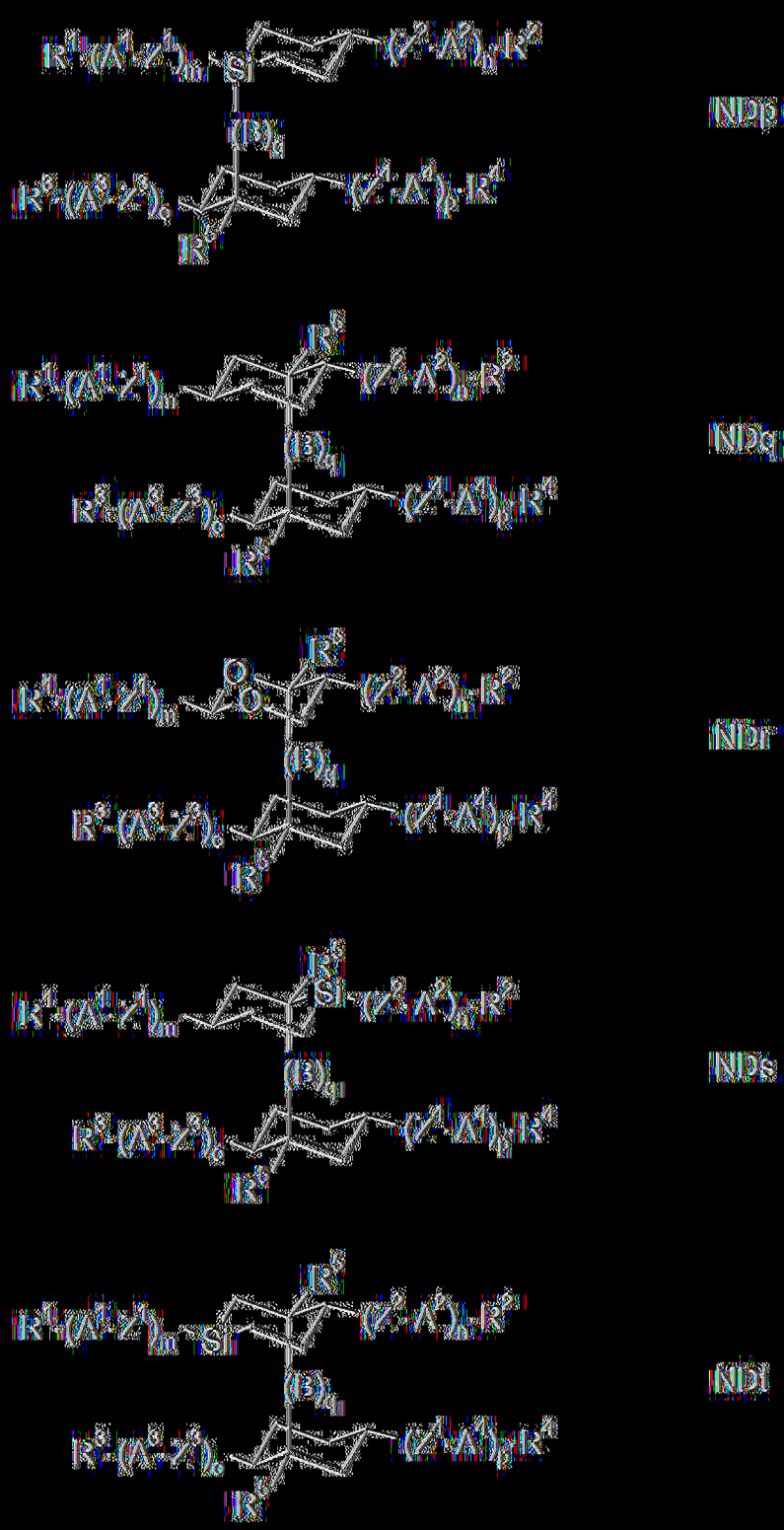
【0159】 極佳為式ND化合物，其中m及p為1且n及o為1或2。更佳為式ND化合物，其中m及p為1或2且n及o為0。更佳為其中m、n、o及p為2之化合物。

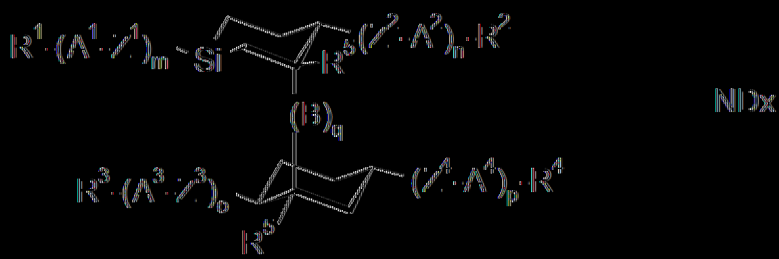
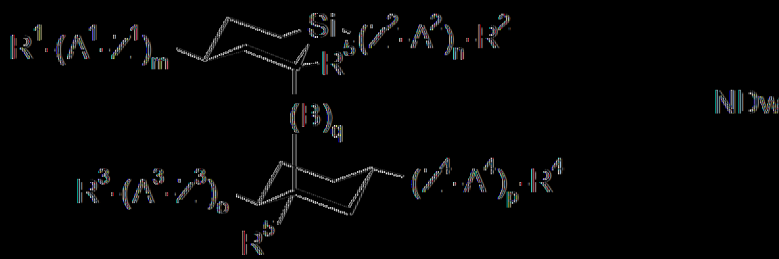
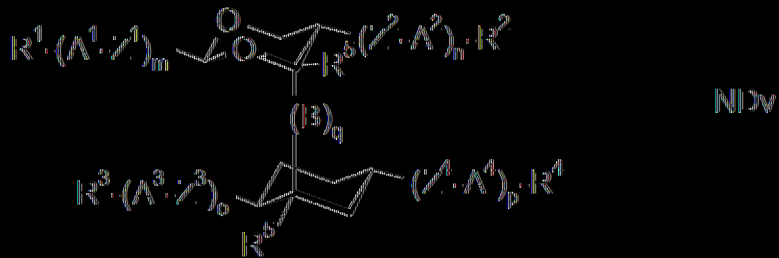
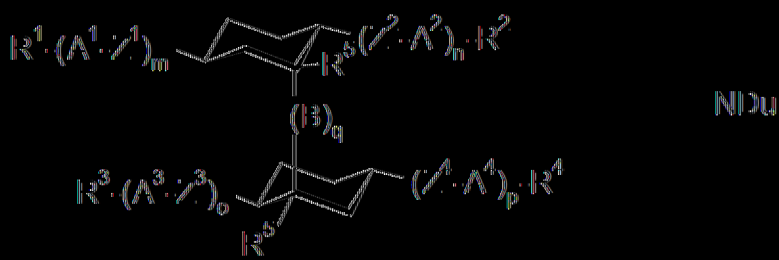
【0160】 在式ND化合物中，連接液晶原基基團中之芳族及非芳族環狀基團的鍵聯基團或Z¹⁻⁴較佳選自-O-、-S-、-CO-、-COO-、-OCO-、-O-COO-、-CO-NR⁰-、-NR⁰-CO-、-NR⁰-CO-NR⁰-、-OCH₂-、-CH₂O-、-SCH₂-、-CH₂S-、-CF₂O-、-OCF₂-、-CF₂S-、-SCF₂-、-CH₂CH₂-、-(CH₂)₃-、-(CH₂)₄-、-CF₂CH₂-、-CH₂CF₂-、-CF₂CF₂-、-CH=CH-、-CY¹=CY²-、-CH=N-、-N=CH-、-N=N-、-CH=CR⁰-、-C≡C-、-CH=CH-COO-、-OCO-CH=CH-、CR⁰R⁰⁰或單鍵，極佳選自-COO-、-OCO-及單鍵。

【0161】 較佳地，在式ND化合物中，環上之取代基(諸如L)較佳選自P-Sp-、F、Cl、Br、I、-CN、-NO₂、-NCO、-NCS、-OCN、-SCN、-C(=O)NR⁰R⁰⁰、-C(=O)X、-C(=O)OR⁰、-C(=O)R⁰、-NR⁰R⁰⁰、-OH、-SF₅、視情況經取代之矽基，具有1至12個、較佳1至6個C原子之芳基或雜芳基，及具有1至12個、較佳1至6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、烷基羰氧基或烷氧基羰氧基，其中一或多個H原子視情況經F或Cl置換，其中R⁰及R⁰⁰如式ND中所定義且X為鹵素。

【0162】 較佳地，式ND化合物包含經兩個或更多個可聚合基團P或



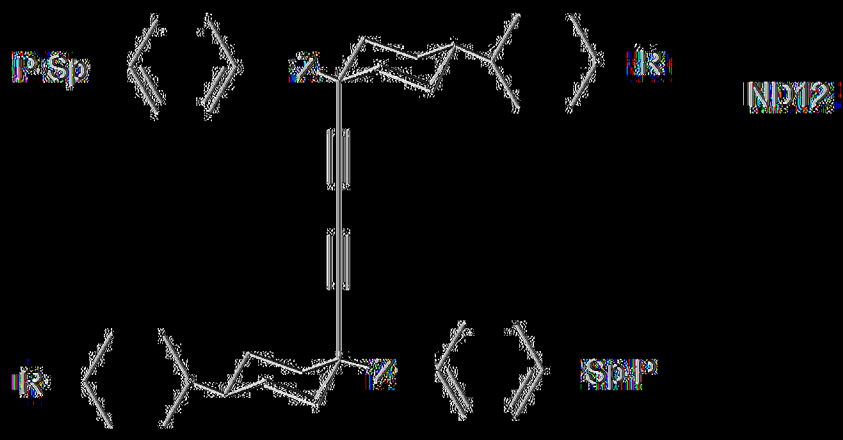
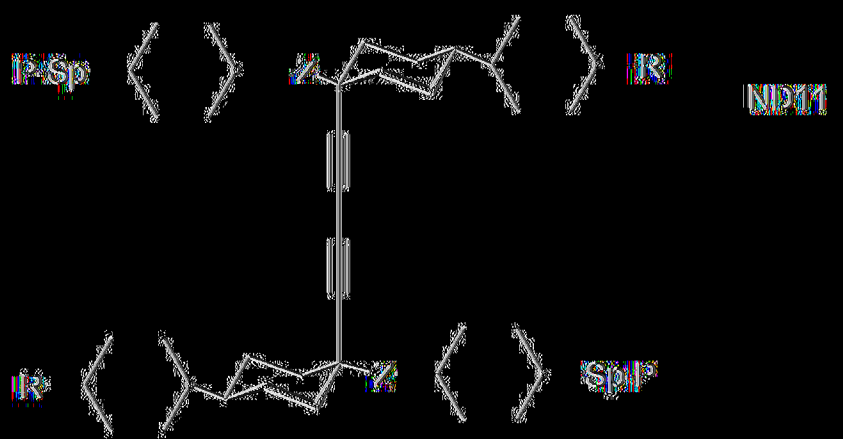
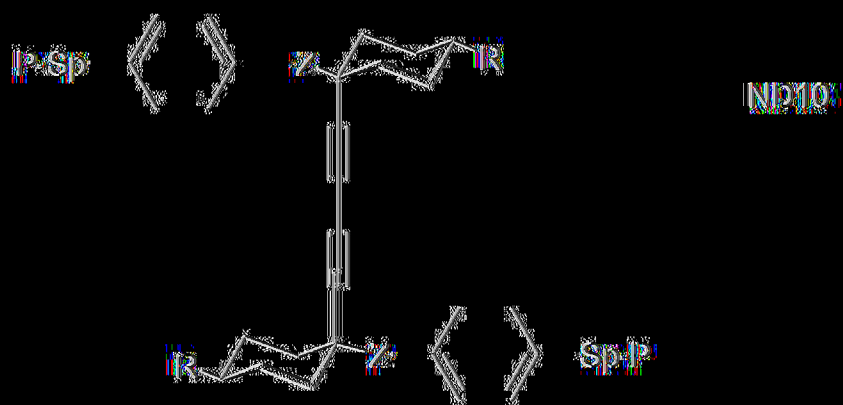


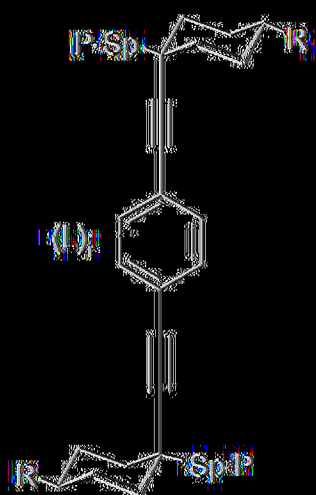


其中 R^{1-5} 、 A^{1-4} 、 Z^{1-4} 、 B 、 m 、 n 、 o 、 p 及 q 具有上文所給含義中之任一者。

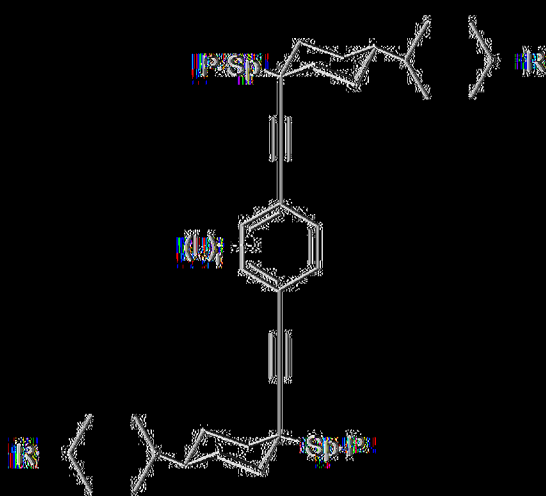
〔0164〕 尤佳為以下子式之化合物：



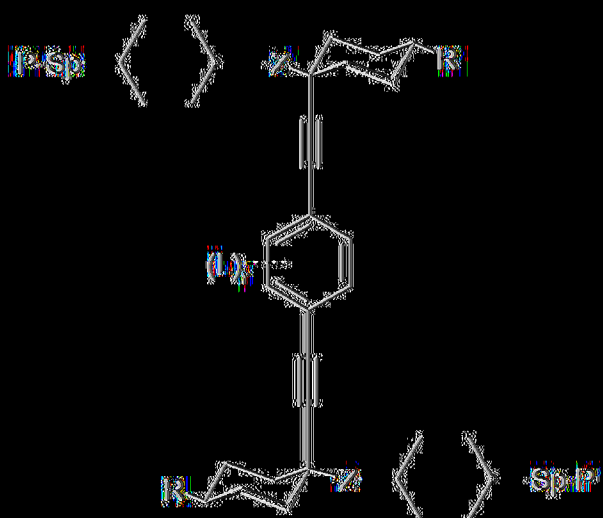




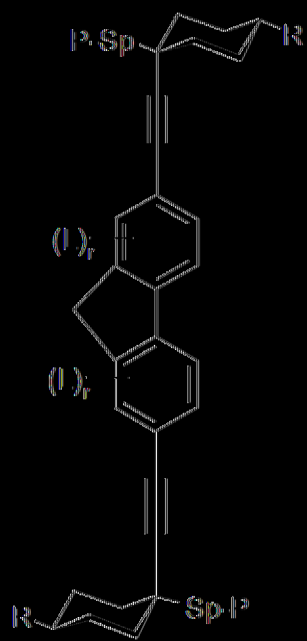
NI13



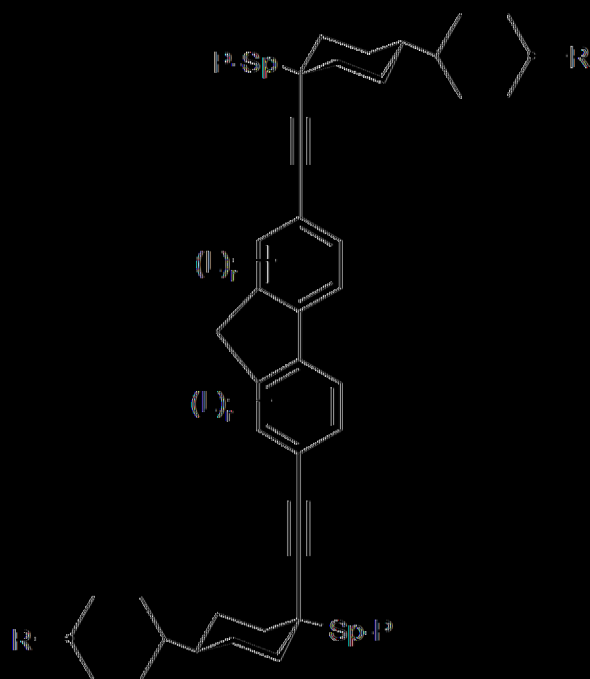
NI14



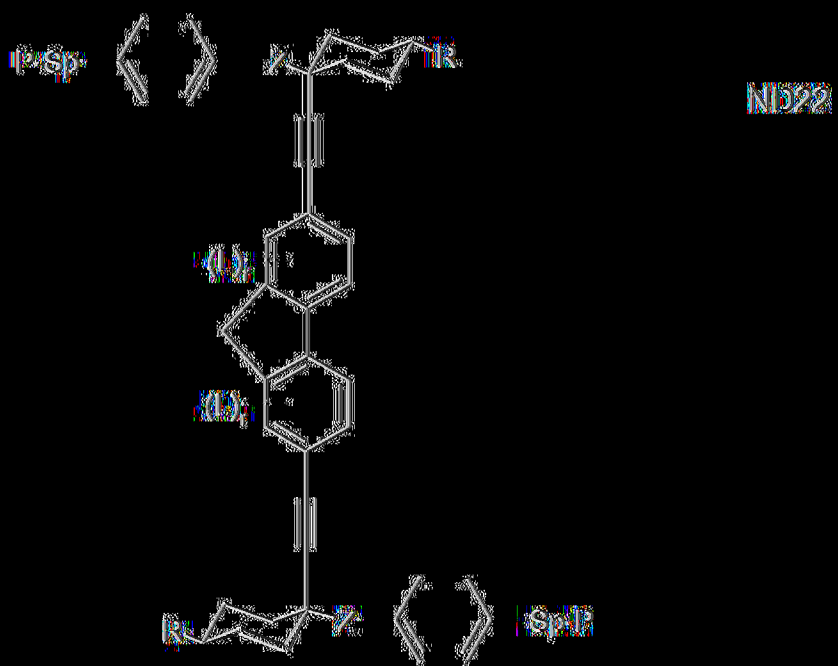
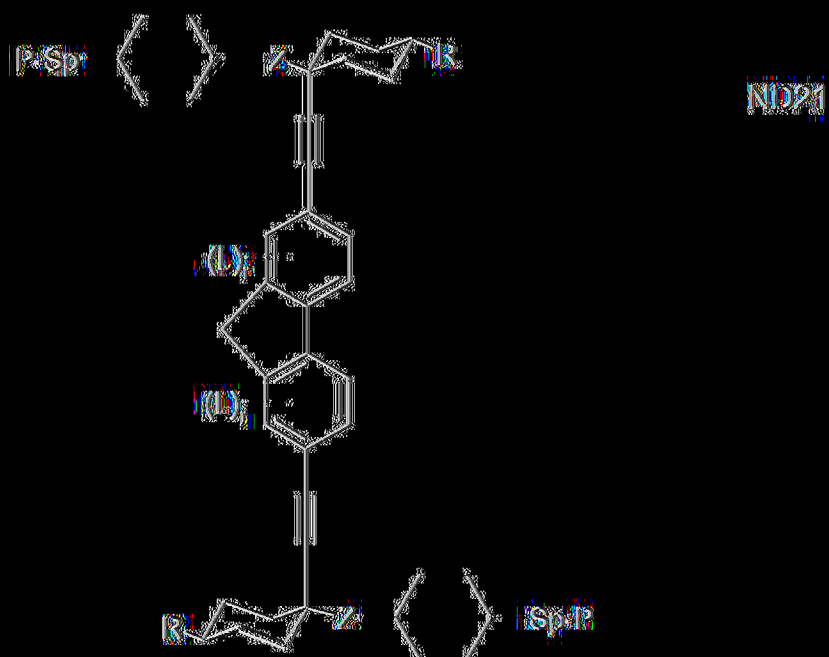
NI15

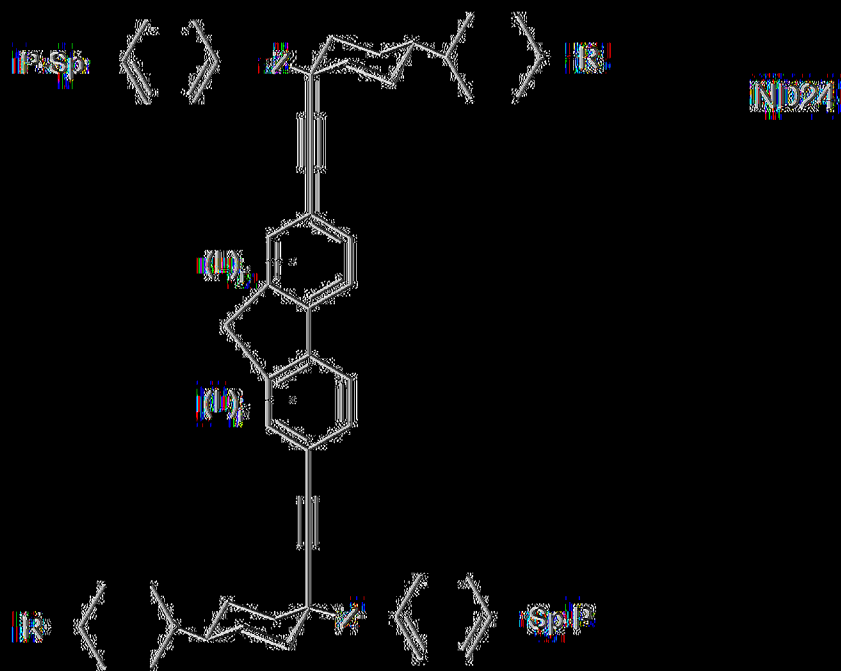
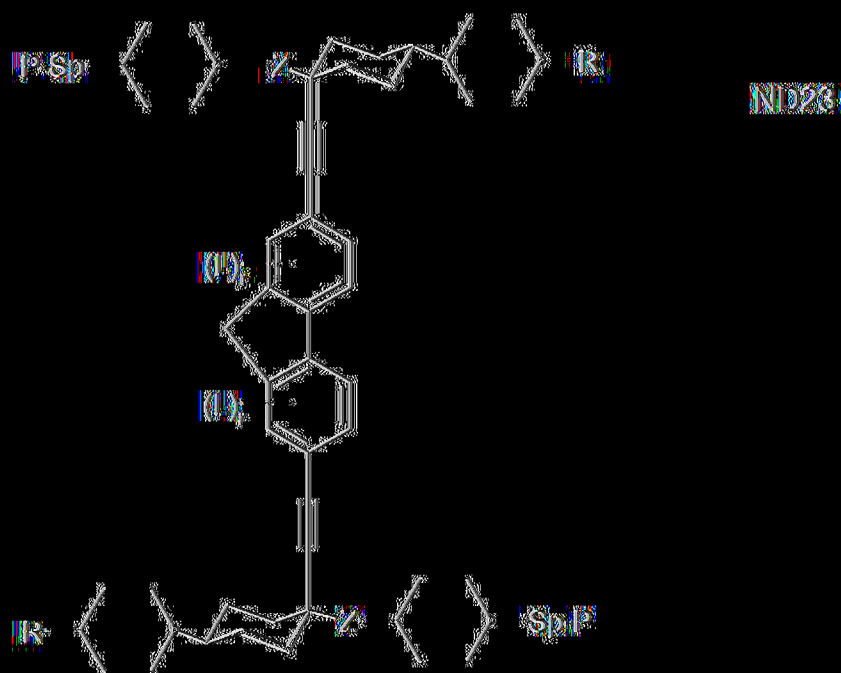


NI19



NI20





佳為1%至40%。

【0169】 特別言之，一或多種式UVI化合物及一或多種式UVII化合物與式ND化合物之組合與不利用該特定組合之可聚合LC材料相比引起光學色散之有益降低且引起光學色散及/或延遲之有益耐熱性。

【0170】 在另一較佳實施例中，可聚合LC材料視情況包含一或多種選自由以下組成之群的添加劑：其他聚合引發劑、抗氧化劑、界面活性劑、穩定劑、催化劑、敏化劑、抑制劑、鏈轉移劑、共反應單體、反應性減黏劑、表面活性化合物、潤滑劑、濕潤劑、分散劑、疏水劑、黏著劑、流動改良劑、除氣劑或消泡劑、脫氣劑、稀釋劑、反應性稀釋劑、助劑、著色劑、染料、顏料及奈米粒子。

【0171】 在另一較佳實施例中，可聚合LC材料視情況包含一或多種選自可聚合非液晶原基化合物之添加劑(反應性減黏劑)。可聚合LC材料中之此等添加劑的量較佳為0至30%，極佳為0至25%。

【0172】 所用反應性減黏劑不僅係在實際意義上稱為反應性減黏劑之物質，且亦係上文已提及之含有一或多個可藉以與液晶化合物之可聚合單元發生反應之互補反應性單元或可聚合基團P (例如羥基、硫醇基或胺基)之輔助化合物。

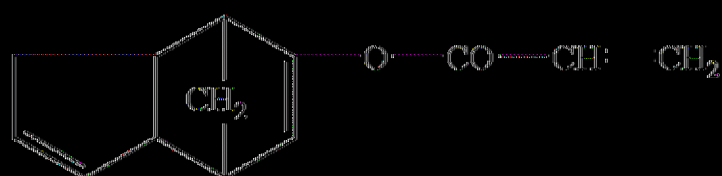
【0173】 通常能夠進行光聚合之物質包括例如含有至少一個烯雙鍵之單官能、雙官能及多官能化合物。其實例為羧酸(例如月桂酸、肉豆蔻酸、棕櫚酸及硬脂酸)之乙烯酯；及二羧酸(例如丁二酸、己二酸)之乙烯酯；單官能醇(例如月桂醇、肉豆蔻醇、棕櫚醇及硬脂醇)之烯丙醚及乙烯醚以及甲基丙烯酸酯及丙烯酸酯；以及雙官能醇(例如乙二醇及1,4-丁二醇)之二烯丙醚及二乙烯醚。

〔0174〕 同樣適合的為例如多官能醇之甲基丙烯酸酯及丙烯酸酯，尤其是除羥基以外不含其他官能基或至多含有醚基的彼等者。該等醇之實例為雙官能醇，諸如乙二醇、丙二醇及其更高度縮合之代表(例如，二乙二醇、三乙二醇、四丙二醇、五丙二醇等)、丁二醇、戊二醇、己二醇、新戊二醇、烷氧基化酚類化合物(諸如乙氧基化雙酚及丙氧基化雙酚)、環己烷二甲醇；三官能醇及多官能醇，諸如甘油、三羥甲基丙烷、丁三醇、三羥甲基乙烷、新戊四醇、二(三羥甲基丙烷)、三新戊四醇、山梨糖醇、甘露醇及對應烷氧基化醇(尤其是乙氧基化醇及丙氧基化醇)。

〔0175〕 其他適合之反應性減黏劑為聚醇(甲基)丙烯酸酯，其為聚醇醇之(甲基)丙烯酸酯。

〔0176〕 適合之聚醇醇之實例為可藉由使用多元醇(較佳二醇)酯化聚羧酸(較佳二羧酸)而製備之聚醇醇。用於此類含羥基聚醇之起始材料為熟習此項技術者所已知。可採用之二羧酸為丁二酸、戊二酸、己二酸、癸二酸、鄰苯二甲酸及其異構體及氯化產物及該等酸之可酯化及可轉酯化衍生物，例如酸酐及二烷基酯。適合之多元醇為以上所提及之醇，較佳為乙二醇、1,2-丙二醇及1,3-丙二醇、1,4-丁二醇、1,6-己二醇、新戊二醇、環己烷二甲醇以及乙二醇及丙二醇類型之聚乙二醇。

〔0177〕 此外，適合之反應性減黏劑為1,4-二乙烯苯、三聚氰酸三烯丙酯、下式之三環癸稀基醇之丙烯酸酯：



其亦稱為丙烯酸三(三環癸稀基)醇酯，及丙烯酸、甲基丙烯酸及氨基丙烯酸之烯丙酯。

【0178】 關於藉助於實例提及之反應性減黏劑，尤其且鑒於以上提及之較佳組合物而使用含有光可聚合基團之彼等反應性減黏劑。

【0179】 此基團包括(例如)二元醇及多元醇，例如乙二醇、丙二醇及其經高度縮合之代表(例如，二乙二醇、三乙二醇、二丙二醇、三丙二醇等)、丁二醇、戊二醇、己二醇、新戊二醇、環己烷二甲醇、丙三醇、三羥甲基丙烷、丁三醇、三羥甲基乙烷、新戊四醇、二(三羥甲基丙烷)、二新戊四醇、山梨糖醇、甘露醇及對應烷氧基化醇，特定而言乙氧基化醇及丙氧基化醇。

【0180】 該基團另外亦包括例如烷氧基化酚類化合物，例如乙氧基化雙酚及丙氧基化雙酚。

【0181】 此等反應性減黏劑可另外為例如環氧化物或胺基甲酸酯(甲基)丙烯酸酯。

【0182】 環氧化物(甲基)丙烯酸酯為(例如)如可藉由為熟習此項技術者已知的使環氧化烯烴或聚縮水甘油醚或二縮水甘油醚(諸如雙酚A二縮水甘油醚)與(甲基)丙烯酸反應所獲得之彼等者。

【0183】 胺基甲酸乙酯(甲基)丙烯酸酯尤其為(甲基)丙烯酸羥基烷酯與聚異氰酸酯或二異氰酸酯之反應產物(同樣為熟習此項技術者所已知)。

【0184】 該環氧化物及胺基甲酸乙酯(甲基)丙烯酸酯包括在上文作為「混合形式」所列之化合物中。

【0185】 若使用反應性減黏劑，則必須以一定方式使其量及特性與各別條件匹配，其方式為使得一方面達成令人滿意的所需效應(例如，根據本發明之組合物的所需色彩)，但另一方面不過度損害液晶組合物之相

行為。可例如使用各別反應性減黏劑製備低交聯(高交聯)液晶組合物，該等反應性減黏劑每分子具有相對低(高)數目之反應性單元。

【0186】 稀釋劑之群包括，例如：

C1-C4醇，例如甲醇、乙醇、正丙醇、異丙醇、丁醇、異丁醇、二級丁醇；及尤其C5-C12醇，正戊醇、正己醇、正庚醇、正辛醇、正壬醇、正癸醇、正十一醇及正十二醇及其異構體；二醇，例如1,2-乙二醇、1,2-丙二醇及1,3-丙二醇、1,2-丁二醇、2,3-丁二醇及1,4-丁二醇、二乙二醇及三乙二醇以及二丙二醇及三丙二醇；醚，例如甲基三級丁基醚、1,2-乙二醇單甲基醚及二甲基醚、1,2-乙二醇單乙基醚及二乙基醚、3-甲氧基丙醇、3-異丙氧基丙醇、四氫呋喃及二噁烷；酮，例如丙酮、甲基乙基酮、甲基異丁基酮及二丙酮醇(4-羥基-4-甲基-2-戊酮)；C1-C5烷基酯，例如乙酸甲酯、乙酸乙酯、乙酸丙酯、乙酸丁酯及乙酸戊酯；脂族及芳族烴，例如戊烷、己烷、庚烷、辛烷、異辛烷、石油醚、甲苯、二甲苯、乙基苯、四氫萘、十氫萘、二甲基萘、石油溶劑；Shellsol®及Solvesso®礦物油，例如汽油、煤油、柴油及燃料油；以及天然油，例如橄欖油、大豆油、菜籽油、亞麻籽油及葵花籽油。

【0187】 當然亦有可能在根據本發明之組合物中使用此等稀釋劑之混合物。

【0188】 只要存在至少部分互溶性，此等稀釋劑亦可與水混合。此處合適的稀釋劑之實例為C1-C4醇，例如甲醇、乙醇、正丙醇、異丙醇、丁醇、異丁醇及二級丁醇；二醇，例如1,2-乙二醇、1,2-丙二醇及1,3-丙二醇、1,2-丁二醇、2,3-丁二醇及1,4-丁二醇、二乙二醇及三乙二醇以及二丙二醇及三丙二醇；醚，例如四氫呋喃及二噁烷；酮，例如丙酮、甲基

乙基酮及二丙酮醇(4-羥基-4-甲基-2-戊酮)；及C1-C4烷基酯，例如乙酸甲酯、乙酸乙酯、乙酸丙酯及乙酸丁酯。

【0189】 視情況以按可聚合LC材料之總重量計約0至10.0重量%、較佳約0至5.0重量%之比例使用稀釋劑。

【0190】 消泡劑及脫氣劑(c1))、潤滑劑及流動助劑(c2))、熱固化助劑或輻射固化助劑(c3))、基板濕潤助劑(c4))、濕潤助劑及分散助劑(c5))、疏水劑(c6))、黏著促進劑(c7))及用於促進抗刮擦性之助劑(c8))在作用方面彼此無法嚴格定界。

【0191】 舉例而言，潤滑劑及流動助劑通常亦充當消泡劑及/或脫氣劑及/或充當用於改善抗刮擦性之助劑。輻射固化助劑亦可充當潤滑劑及流動助劑及/或脫氣劑及/或充當基板濕潤助劑。在個別情況中，一些此等助劑亦可滿足黏著促進劑(c8))之功能。

【0192】 對應於上述情況，因此可將特定添加劑分類為下文所描述之多個群組c1)至c8)。

【0193】 群組c1)中之消泡劑包括無矽聚合物及含矽聚合物。含矽聚合物為例如未經改質或經改質之聚二烷基矽氧烷；或包含聚二烷基矽氧烷及聚醚單元之分支鏈共聚物、梳狀或嵌段共聚物，後者可獲自環氧乙烷或環氧丙烷。

【0194】 群組c1)中之脫氣劑包括例如有機聚合物，例如聚醚及聚丙烯酸酯、二烷基聚矽氧烷(尤其係二甲基聚矽氧烷)；經有機改質之聚矽氧烷，例如經芳基烷基改質之聚矽氧烷及氟聚矽氧。

【0195】 消泡劑之作用基本上基於防止泡沫形成或破壞已形成之泡沫。消泡劑基本上藉由促進精細劃分氣體或氣泡之聚結以在待脫氣介質

(例如，根據本發明之組合物)中產生較大氣泡且因此加速氣體(空氣)之逸出而起作用。因為消泡劑亦可頻繁用作脫氣劑，且反之亦然，所以此等添加劑已一同包括於群組c1)下。

【0196】 此類助劑例如可購自Tego，如TEGO® Foamex 800、TEGO® Foamex 805、TEGO® Foamex 810、TEGO® Foamex 815、TEGO® Foamex 825、TEGO® Foamex 835、TEGO® Foamex 840、TEGO® Foamex 842、TEGO® Foamex 1435、TEGO® Foamex 1488、TEGO® Foamex 1495、TEGO® Foamex 3062、TEGO® Foamex 7447、TEGO® Foamex 8020、Tego® Foamex N、TEGO® Foamex K 3、TEGO® Antifoam 2-18、TEGO® Antifoam 2-18、TEGO® Antifoam 2-57、TEGO® Antifoam 2-80、TEGO® Antifoam 2-82、TEGO® Antifoam 2-89、TEGO® Antifoam 2-92、TEGO® Antifoam 14、TEGO® Antifoam 28、TEGO® Antifoam 81、TEGO® Antifoam D 90、TEGO® Antifoam 93、TEGO® Antifoam 200、TEGO® Antifoam 201、TEGO® Antifoam 202、TEGO® Antifoam 793、TEGO® Antifoam 1488、TEGO® Antifoam 3062、TEGOPREN® 5803、TEGOPREN® 5852、TEGOPREN® 5863、TEGOPREN® 7008、TEGO® Antifoam 1-60、TEGO® Antifoam 1-62、TEGO® Antifoam 1-85、TEGO® Antifoam 2-67、TEGO® Antifoam WM 20、TEGO® Antifoam 50、TEGO® Antifoam 105、TEGO® Antifoam 730、TEGO® Antifoam MR 1015、TEGO® Antifoam MR 1016、TEGO® Antifoam 1435、TEGO® Antifoam N、TEGO® Antifoam KS 6、TEGO® Antifoam KS 10、TEGO® Antifoam KS 53、TEGO® Antifoam KS 95、TEGO® Antifoam KS 100、

TEGO® Antifoam KE 600、TEGO® Antifoam KS 911、TEGO® Antifoam MR 1000、TEGO® Antifoam KS 1100、Tego® Airex 900、Tego® Airex 910、Tego® Airex 931、Tego® Airex 935、Tego® Airex 936、Tego® Airex 960、Tego® Airex 970、Tego® Airex 980及Tego® Airex 985；以及購自BYK，如BYK®-011、BYK®-019、BYK®-020、BYK®-021、BYK®-022、BYK®-023、BYK®-024、BYK®-025、BYK®-027、BYK®-031、BYK®-032、BYK®-033、BYK®-034、BYK®-035、BYK®-036、BYK®-037、BYK®-045、BYK®-051、BYK®-052、BYK®-053、BYK®-055、BYK®-057、BYK®-065、BYK®-066、BYK®-070、BYK®-080、BYK®-088、BYK®-141及BYK®-A 530。

【0197】視情況以按可聚合LC材料之總重量計約0重量%至3.0重量%，較佳約0重量%至2.0重量%之比例使用群組c1)中之助劑。

【0198】在群組c2)中，潤滑劑及流動助劑通常包括無矽聚合物，且亦包括含矽聚合物，例如聚丙烯酸酯或改質劑、低分子量聚二烷基矽氧烷。該改質在於一些烷基已由廣泛各種有機基團置換。此等有機基團為例如聚醚、聚酯或甚至長鏈(氟化)烷基，最頻繁地使用前者。

【0199】在經對應改質之聚矽氧烷中之聚醚基團通常構建自環氧乙烷單元及/或環氧丙烷單元。大體而言，經改質聚矽氧烷中之此等環氧烷單元之比例愈高，所得產物親水性愈大。

【0200】此類助劑例如可購自Tego，如TEGO® Glide 100、TEGO® Glide ZG 400、TEGO® Glide 406、TEGO® Glide 410、TEGO® Glide 411、TEGO® Glide 415、TEGO® Glide 420、TEGO® Glide

435、TEGO® Glide 440、TEGO® Glide 450、TEGO® Glide A 115、TEGO® Glide B 1484 (亦可用作消泡劑及脫氣劑)、TEGO® Flow ATF、TEGO® Flow 300、TEGO® Flow 460、TEGO® Flow 425及TEGO® Flow ZFS 460。適合之可輻射固化潤滑劑及流動助劑(其亦可用於改良抗刮擦性)係同樣可獲自TEGO的產品TEGO® Rad 2100、TEGO® Rad 2200、TEGO® Rad 2500、TEGO® Rad 2600及TEGO® Rad 2700。

【0201】 此類助劑亦可例如獲自BYK，如BYK®-300 BYK®-306、BYK®-307、BYK®-310、BYK®-320、BYK®-333、BYK®-341、Byk® 354、Byk®361、Byk®361N、BYK®388。

【0202】 此類助劑亦可例如獲自3M，如FC4430®。

【0203】 此類助劑亦可例如獲自Cytonix，如FluorN®561或FluorN®562。

【0204】 此類助劑亦可例如獲自Merck KGaA，如Tivida® FL 2300及Tivida® FL 2500。

【0205】 視情況以按可聚合LC材料之總重量計約0重量%至3.0重量%、較佳約0重量%至2.0重量%之比例使用群組c2)中之助劑。

【0206】 在群組c3)中，輻射固化助劑尤其包括具有末端雙鍵之聚矽氧烷，該等末端雙鍵為例如丙烯酸酯基之成分。此類助劑可藉由光化或(例如)電子輻射交聯。此等助劑大體上將多個特性組合在一起。在未交聯狀態中，其可充當消泡劑、脫氣劑、潤滑劑及流動助劑及/或基板濕潤助劑，而在交聯狀態中，其尤其提高例如可使用根據本發明之組合物生產之塗層或膜的抗刮擦性。例如彼等塗層或膜之光澤特性的明確改良被認為基本上歸因於如消泡劑、脫氣劑及/或潤滑劑及流動助劑(呈未交聯狀態)之此

等助劑的作用。

【0207】 適合的輻射固化助劑之實例為可購自TEGO之產品TEGO® Rad 2100、TEGO® Rad 2200、TEGO® Rad 2500、TEGO® Rad 2600及TEGO® Rad 2700，及可購自BYK之產品BYK®-371。

【0208】 群組c3)中之熱固化助劑含有(例如)能夠與(例如)結合劑之異氰酸酯基團反應之一級OH基團。

【0209】 可使用之熱固化助劑的實例為可購自BYK之產品BYK®-370、BYK®-373及BYK®-375。

【0210】 視情況以按可聚合LC材料之總重量計約0重量%至5.0重量%、較佳約0重量%至3.0重量%之比例使用群組c3)中之助劑。

【0211】 群組c4)中之基板濕潤助劑尤其用於例如藉由印刷油墨或塗層組合物(例如，根據本發明之組合物)提高待印刷或塗佈之基板的可濕性。該等印刷油墨或塗層組合物之潤滑及流動行為的通常附帶改良對已完成(例如，交聯)印刷或塗佈之外觀具有影響。

【0212】 廣泛多種此類助劑例如可購自Tego，如TEGO® Wet KL 245、TEGO® Wet 250、TEGO® Wet 260及TEGO® Wet ZFS 453；且可購自BYK，如BYK®-306、BYK®-307、BYK®-310、BYK®-333、BYK®-344、BYK®-345、BYK®-346及Byk®-348。

【0213】 視情況以按液晶組合物之總重量計約0重量%至3.0重量%、較佳約0重量%至1.5重量%之比例使用群組c4)中之助劑。

【0214】 特定而言，群組c5)中之潤濕助劑及分散助劑用於防止顏料之溢流及浮動及沈降，且因此視需要，尤其適用於經著色之組合物。

【0215】 此等助劑基本上通過含有此等添加劑之顏料粒子的靜電斥

力及/或位阻使顏料分散液穩定，其中，在後一種情況下，助劑與環境介質(例如，結合劑)之相互作用起主要作用。

【0216】 由於(例如)在印刷油墨及塗料之技術領域中使用此類濕潤助劑及分散液助劑為慣例，若使用該等助劑，則選擇此類適合助劑通常不會給熟習此項技術者帶來任何困難。

【0217】 此類濕潤助劑及色散助劑例如可購自Tego，如TEGO® Dispers 610、TEGO® Dispers 610 S、TEGO® Dispers 630、TEGO® Dispers 700、TEGO® Dispers 705、TEGO® Dispers 710、TEGO® Dispers 720 W、TEGO® Dispers 725 W、TEGO® Dispers 730 W、TEGO® Dispers 735 W及TEGO® Dispers 740 W；且可購自BYK，如Disperbyk®、Disperbyk®-107、Disperbyk®-108、Disperbyk®-110、Disperbyk®-111、Disperbyk®-115、Disperbyk®-130、Disperbyk®-160、Disperbyk®-161、Disperbyk®-162、Disperbyk®-163、Disperbyk®-164、Disperbyk®-165、Disperbyk®-166、Disperbyk®-167、Disperbyk®-170、Disperbyk®-174、Disperbyk®-180、Disperbyk®-181、Disperbyk®-182、Disperbyk®-183、Disperbyk®-184、Disperbyk®-185、Disperbyk®-190、Anti-Terra®-U、Anti-Terra®-U 80、Anti-Terra®-P、Anti-Terra®-203、Anti-Terra®-204、Anti-Terra®-206、BYK®-151、BYK®-154、BYK®-155、BYK®-P 104 S、BYK®-P 105、Lactimon®、Lactimon®-WS及Bykumen®。

【0218】 所使用之群組c5)中之助劑之量為助劑之平均分子量。在任何情況下，初步實驗因此係合理的，但此僅可藉由熟習此項技術者實現。

【0219】 群組c6)中之疏水劑可用以使例如使用根據本發明之組合物

產生之印刷物或塗層獲得防水特性。此防止或至少極大地抑止因水吸收所致之泡脹且因此防止(例如)此印刷物或塗層之光學特性中之變化。此外，在將組合物(例如)用作平版印刷中之印刷油墨時，可由此防止或至少極大地減少水吸收。

【0220】此類疏水劑例如可購自Tego，如Tego® Phobe WF、Tego® Phobe 1000、Tego® Phobe 1000 S、Tego® Phobe 1010、Tego® Phobe 1030、Tego® Phobe 1010、Tego® Phobe 1010、Tego® Phobe 1030、Tego® Phobe 1040、Tego® Phobe 1050、Tego® Phobe 1200、Tego® Phobe 1300、Tego® Phobe 1310及Tego® Phobe 1400。

【0221】視情況以按可聚合LC材料之總重量計約0重量%至5.0重量%、較佳約0重量%至3.0重量%之比例使用群組c6)中之助劑。

【0222】來自群組c7)之其他黏著促進劑用以改良接觸之兩個界面的黏著力。自此直接顯而易見的是，基本上唯一有效的黏著促進劑部分係位於一個界面或另一個界面或兩個界面之黏著促進劑。若例如需要將液體或糊狀印刷油墨、塗層組合物或塗料塗覆至固體基板，則此大體上意謂必須將黏著促進劑直接添加至固體基板，或必須用黏著促進劑預處理該基板(亦稱為上底漆)，亦即為此基板提供經改質之化學及/或物理表面特性。

【0223】若用底塗劑預先對基板上底漆，則此意謂接觸之界面一方面為底塗劑之界面，且另一方面為印刷油墨或塗層組合物或塗料之界面。在此情況下，不僅基板與底塗劑之間而且基板與印刷油墨或塗層組合物或塗料之間的黏著性在該基板上之整個多層結構之黏著中起作用。

【0224】可提及之在更廣意義上的黏著促進劑亦為已列於群組c4)下的基板濕潤助劑，但其通常不具有相同黏著促進能力。

【0225】 鑒於基板及預期例如用於該等基板之印刷或塗佈之印刷油墨、塗層組合物及塗料的廣泛變化之物理及化學性質，黏著促進劑系統之多樣性並不出人意料。

【0226】 基於矽烷之黏著促進劑為(例如) 3-胺基丙基三甲氧基矽烷、3-胺基丙基三乙氧基矽烷、3-胺基丙基甲基二乙氧基矽烷、N-胺基乙基-3-胺基丙基三甲氧基矽烷、N-胺基乙基-3-胺基丙基甲基二甲氧基矽烷、N-甲基-3-胺基丙基三甲氧基矽烷、3-脲基丙基三乙氧基矽烷、3-甲基丙烯醯氧基丙基三甲氧基矽烷、3-縮水甘油基氧基丙基三甲氧基矽烷、3-巰基丙基三甲氧基矽烷、3-氯丙基三甲氧基矽烷及乙烯基三甲氧基矽烷。此等及其他矽烷可例如以商標名DYNASILAN®購自Hüls。

【0227】 通常應使用來自該等添加劑之製造商的相應技術資訊，或熟習此項技術者可通過相應初步實驗以簡單方式獲得此資訊。

【0228】 然而，若將此等添加劑作為來自群組c7)之助劑添加至根據本發明之可聚合LC材料，則其比例視情況對應於按可聚合LC材料之總重量計約0重量%至5.0重量%。此等濃度數據僅充當引導，此係因添加劑之量及標識在每一個別情況中係藉由基板及印刷/塗層組合物之性質而測定的。針對此情況，對應技術資訊通常可獲自該等添加劑之製造商，或可由熟習此項技術者經由對應初步實驗以簡單方式測定。

【0229】 群組c8)中用於改良抗刮擦性之助劑包括例如可獲自Tego的上述產品TEGO® Rad 2100、TEGO® Rad 2200、TEGO® Rad 2500、TEGO® Rad 2600及TEGO® Rad 2700。

【0230】 對於此等助劑，針對群組c3)給出之量資料同樣係適合的，亦即視情況以按液晶組合物之總重量計約0重量%至5.0重量%、較佳約0重

量%至3.0重量%之比例使用此等添加劑。

【0231】可提及之其他光穩定劑、熱穩定劑及/或氧化穩定劑的實例係如下：

烷基化單酚，諸如2,6-二三級丁基-4-甲苯酚、2-三級丁基-4,6-二甲苯酚、2,6-二三級丁基-4-乙苯酚、2,6-二三級丁基-4-正丁苯酚、2,6-二三級丁基-4-異丁苯酚、2,6-二環戊基-4-甲苯酚、2-(α -甲基環己基)-4,6-二甲苯酚、2,6-二(十八烷基)-4-甲苯酚、2,4,6-三環己基苯酚、2,6-二三級丁基-4-甲氧基甲苯酚；具有直鏈或分支側鏈之王基苯酚，例如2,6-二王基-4-甲苯酚、2,4-二甲基-6-(1'-甲基十一碳-1'-基)苯酚、2,4-二甲基-6-(1'-甲基十七碳-1'-基)苯酚、2,4-二甲基-6-(1'-甲基十三碳-1'-基)苯酚及此等化合物之混合物；烷基硫基甲基苯酚，諸如2,4-二辛基硫基甲基-6-三級丁基苯酚、2,4-二辛基硫基甲基-6-甲苯酚、2,4-二辛基硫基甲基-6-乙苯酚及2,6-二(十二烷基)硫基甲基-4-王基苯酚，

對苯二酚及烷基化對苯二酚，諸如2,6-二三級丁基-4-甲氧基苯酚、2,5-二三級丁基對苯二酚、2,5-二三級戊基氫醌、2,6-二苯基-4-十八烷氧基苯酚、2,6-二三級丁基對苯二酚、2,5-二三級丁基-4-羥基甲氧苯、3,5-二三級丁基-4-羥基甲氧苯、硬脂酸3,5-二三級丁基-4-羥基苯酯及雙(3,5-二三級丁基-4-羥基苯基)己二酸酯，

生育酚，諸如 α -生育酚、 β -生育酚、 γ -生育酚、 δ -生育酚及此等化合物之混合物；及生育酚衍生物，諸如乙酸生育酚酯、丁二酸生育酚酯、菸鹼酸生育酚酯及聚氧乙烯丁二酸生育酚酯(「丁二酸生育酚酯(tocofersolate)」)；

羥基化二苯基硫醚，諸如2,2'-硫基雙(6-三級丁基-4-甲基苯酚)、

2,2'-硫基雙(4-辛基苯酚)、4,4'-硫基雙(6-三級丁基-3-甲基苯酚)、4,4'-硫基雙(6-三級丁基-2-甲基苯酚)、4,4'-硫基雙(3,6-二二級戊基苯酚)及二硫化4,4'-雙(2,6-二甲基-4-羥基苯基)，

仲烷基雙酚，諸如2,2'-亞甲基雙(6-三級丁基-4-甲基苯酚)、2,2'-亞甲基雙(6-三級丁基-4-乙基苯酚)、2,2'-亞甲基雙[4-甲基-6-(α -甲基環己基)苯酚]、2,2'-亞甲基雙(4-甲基-6-環己基苯酚)、2,2'-亞甲基雙(6-壬基-4-甲基苯酚)、2,2'-亞甲基雙(4,6-二三級丁基苯酚)、2,2'-亞乙基雙(4,6-二三級丁基苯酚)、2,2'-亞乙基雙(6-三級丁基-4-異丁基苯酚)、2,2'-亞甲基雙[6-(α -甲基苯甲基)-4-壬基苯酚]、2,2'-亞甲基雙[6-(α,α -二甲基苯甲基)-4-壬基苯酚]、4,4'-亞甲基雙(2,6-二三級丁基苯酚)、4,4'-亞甲基雙(6-三級丁基-2-甲基苯酚)、1,1-雙(5-三級丁基-4-羥基-2-甲基苯基)丁烷、2,6-雙(3-三級丁基-5-甲基-2-羥基苯甲基)-4-甲基苯酚、1,1,3-三(5-三級丁基-4-羥基-2-甲基苯基)丁烷、1,1-雙(5-三級丁基-4-羥基-2-甲基苯基)-3-正十二烷基-巰基丁烷、乙二醇雙[3,3-雙(3'-三級丁基-4'-羥基)丁酸酯]、雙(3-三級丁基-4-羥基-5-甲基苯基)二環戊二烯、雙[2-(3'-三級丁基-2'-羥基-5'-甲基苯甲基)-6-三級丁基-4-甲基苯基]對苯二甲酸酯、1,1-雙(3,5-二甲基-2-羥基)丁烷、2,2-雙(3,5-二三級丁基-4-羥基)丙烷、2,2-雙(5-三級丁基-4-羥基-2-甲基苯基)-4-正十二烷基-巰基丁烷及1,1,5,5-肆(5-三級丁基-4-羥基-2-甲基苯基)戊烷，

O-、N-及S-苯甲基化合物，諸如3,5,3',5'-四三級丁基-4,4'-二羥基二苯甲基醚、4-羥基-3,5-二甲基苯甲基巰基乙酸十八酯、4-羥基-3,5-二三級丁基苯甲基巰基乙酸十三酯、參(3,5-二三級丁基-4-羥基苯甲基)胺、雙(4-三級丁基-3-羥基-2,6-二甲苯甲基)二硫對苯二甲酸酯、硫化雙(3,5-二三級

丁基-4-羥基苯甲基)及異辛基-3,5-二三級丁基-4-羥基苯甲基巰基乙酸酯，

芳族羥基苯甲基化合物，諸如1,3,5-參(3,5-二三級丁基-4-羥基苯甲基)-2,4,6-三甲基-苯、1,4-雙(3,5-二三級丁基-4-羥基苯甲基)-2,3,5,6-四甲基-苯及2,4,6-參(3,5-二三級丁基-4-羥基苯甲基)苯酚；

三吡化合物，諸如2,4-雙(辛基巰基)-6-(3,5-二三級丁基-4-羥基苯胺基)-1,3,5-三吡、2-辛基巰基-4,6-雙(3,5-二三級丁基-4-羥基苯胺基)-1,3,5-三吡、2-辛基巰基-4,6-雙(3,5-二三級丁基-4-羥基苯氧基)-1,3,5-三吡、2,4,6-參(3,5-二三級丁基-4-羥基苯氧基)-1,2,3-三吡、1,3,5-參(3,5-二三級丁基-4-羥基苯甲基)異氰尿酸酯、異氰尿酸1,3,5-參(4-三級丁基-3-羥基-2,6-二甲基苯甲基)酯、2,4,6-參(3,5-二三級丁基-4-羥基苯乙基)-1,3,5-三吡、1,3,5-參-(3,5-二三級丁基-4-羥基苯丙醯基)六氫-1,3,5-三吡、異氰尿酸1,3,5-參(3,5-二環己基-4-羥基苯甲基)酯及異氰尿酸1,3,5-參(2-羥乙基)酯；

苯甲基膦酸酯，諸如2,5-二三級丁基-4-羥基苯甲基膦酸二甲酯、3,5-二三級丁基-4-羥基苯甲基膦酸二乙酯、3,5-二三級丁基-4-羥基苯甲基膦酸二十八烷酯及5-三級丁基-4-羥基-3-甲基苯甲基膦酸二十八烷酯，

醯胺基苯酚，諸如4-羥基月桂醯苯胺、4-羥基硬脂醯苯胺及N-(3,5-二三級丁基-4-羥基苯基)胺甲酸辛酯，

丙酸酯及乙酸酯，例如一元醇或多元醇之丙酸酯及乙酸酯，諸如甲醇、乙醇、正辛醇、異辛醇、十八醇、1,6-己二醇、1,9-壬二醇、乙二醇、1,2-丙二醇、新戊二醇、硫代二乙二醇、二乙二醇、三乙二醇、新戊四醇、參(羥乙基)異氰尿酸酯、N,N'-雙(羥乙基)草醯胺、3-硫雜十一醇、3-硫雜十五醇、三甲基己二醇、三羥甲基丙烷及4-羥甲基-1-磷雜-2,6,7-三

氧雜雙環[2.2.2]-辛烷，

基於胺衍生物之丙醯胺，諸如N,N'-雙(3,5-二三級丁基-4-羥基苯丙醯基)己二胺、N,N'-雙(3,5-二三級丁基-4-羥基苯丙醯基)三亞甲基二胺及N,N'-雙(3,5-二三級丁基-4-羥基苯丙醯基)肼，

抗壞血酸(維生素C)及抗壞血酸衍生物，諸如抗壞血酸棕櫚酸酯、月桂酸酯及硬脂酸酯及抗壞血酸硫酸酯及磷酸酯，

基於胺化合物之抗氧化劑，諸如N,N'-二異丙基-對苯二胺、N,N'-二二級丁基-對苯二胺、N,N'-雙(1,4-二甲基戊基)-對苯二胺、N,N'-雙(1-乙基-3-甲基戊基)-對苯二胺、N,N'-雙(1-甲基庚基)-對苯二胺、N,N'-二環己基-對苯二胺、N,N'-二苯基-對苯二胺、N,N'-雙(2-萘基)-對苯二胺、N-異丙基-N'-苯基-對苯二胺、N-(1,3-二甲基丁基)-N'-苯基-對苯二胺、N-(1-甲基庚基)-N'-苯基-對苯二胺、N-環己基-N'-苯基-對苯二胺、4-(對甲苯胺磺醯基)二苯胺、N,N'-二甲基-N,N'-二二級丁基-對苯二胺、二苯胺、N-烯丙基二苯胺、4-異丙氧基二苯胺、N-苯基-1-萘胺、N-(4-三級辛基苯基)-1-萘胺、N-苯基-2-萘胺、經辛基取代之二苯胺(諸如p,p'-二三級辛基二苯胺)、4-正丁基胺基苯酚、4-丁醯基胺基苯酚、4-壬醯基胺基苯酚、4-十二醯基胺基苯酚、4-十八醯基胺基苯酚、雙[4-甲氧基苯基)胺、2,6-二三級丁基-4-二甲基胺甲基苯酚、2,4'-二胺基二苯基甲烷、4,4'-二胺基二苯基甲烷、N,N,N',N'-四甲基-4,4'-二胺基二苯基甲烷、1,2-雙[(2-甲基苯基)胺基]乙烷、1,2-雙(苯基胺基)丙烷、(鄰甲苯基)二胍、雙[4-(1',3'-二甲基丁基)苯基]胺、經三級辛基取代之N-苯基-1-萘胺、單烷基化及二烷基化三級丁基/三級辛基二苯胺之混合物、單烷基化及二烷基化壬基二苯胺之混合物、單烷基化及二烷基化十二烷基二苯胺之混合物、單烷基化及二烷基

化異丙基/異己基二苯胺之混合物、單烷基化及二烷基化三級丁基二苯胺之混合物、2,3-二氫-3,3-二甲基-4H-1,4-苯并噻吡、噻吡、單烷基化及二烷基化三級丁基/三級辛基噻吡之混合物、單烷基化及二烷基化三級辛基噻吡之混合物、N-烯丙基噻吡、N,N,N',N'-四苯基-1,4-二胺基丁-2-烯、N,N-雙(2,2,6,6-四甲基哌啶-4-基)六亞甲基二胺、雙(2,2,6,6-四甲基哌啶-4-基)癸二酸酯、2,2,6,6-四甲基哌啶-4-酮及2,2,6,6-四甲基哌啶-4-醇，

膦、亞磷酸酯及亞膦酸二酯，諸如三苯基膦亞磷酸三苯酯、亞磷酸二苯基烷酯、亞磷酸苯基二烷酯、參(壬基苯基)亞磷酸酯、亞磷酸三月桂酯、亞磷酸三(十八)酯、二硬脂醯基新戊四醇二亞磷酸酯、參(2,4-二三級丁基苯基)亞磷酸酯、二異癸基新戊四醇二亞磷酸酯、雙(2,4-二三級丁基苯基)新戊四醇二亞磷酸酯、雙(2,6-二三級丁基-4-甲基苯基)新戊四醇二亞磷酸酯、二異癸氧基新戊四醇二亞磷酸酯、雙(2,4-二三級丁基-6-甲基苯基)新戊四醇二亞磷酸酯、雙(2,4,6-參(三級丁基苯基))新戊四醇二亞磷酸酯、三硬脂醯基山梨糖醇三亞磷酸酯、肆(2,4-二三級丁基苯基)4,4'-聯伸二苯二亞磷酸酯、6-異辛氧基-2,4,8,10-四三級丁基-12H-二苯并[d,g]-1,3,2-二氧雜膦、6-氟-2,4,8,10-四三級丁基-12-甲基二苯并[d,g]-1,3,2-二氧雜膦、亞磷酸雙(2,4-二三級丁基-6-甲基苯基)甲酯及亞磷酸雙(2,4-二三級丁基-6-甲基苯基)乙酯，

2-(2'-羥基苯基)苯并三唑，諸如2-(2'-羥基-5'-甲基苯基)苯并三唑、2-(3',5'-二三級丁基-2'-羥基苯基)苯并三唑、2-(5'-三級丁基-2'-羥基苯基)苯并三唑、2-(2'-羥基-5'-(1,1,3,3-四甲基丁基)苯基)苯并三唑、2-(3',5'-二三級丁基-2'-羥基苯基)-5-氯苯并三唑、2-(3'-三級丁基-2'-羥基-5'-甲基苯

基)-5-氯苯并三唑、2-(3'-二級丁基-5'-三級丁基-2'-羥基苯基)苯并三唑、2-(2'-羥基-4'-辛氧基苯基)苯并三唑、2-(3',5'-二三級戊基-2'-羥基苯基)苯并三唑、2-(3,5'-雙-(α,α -二甲基苯甲基)-2'-羥基苯基)苯并三唑、2-(3'-三級丁基-2'-羥基-5'-(2-辛氧基羰基乙基)苯基)-5-氯苯并三唑、2-(3'-三級丁基-5'-[2-(2-乙基己氧基)羰基乙基]-2'-羥基苯基)-5-氯苯并三唑、2-(3'-三級丁基-2'-羥基-5'-(2-甲氧基羰基乙基)苯基)-5-氯苯并三唑、2-(3'-三級丁基-2'-羥基-5'-(2-甲氧基羰基乙基)苯基)苯并三唑、2-(3'-三級丁基-5'-[2-(2-乙基己氧基)羰基乙基]-2'-羥基苯基)苯并三唑、2-(3'-十二烷基-2'-羥基-5'-甲基苯基)苯并三唑及2-(3'-三級丁基-2'-羥基-5'-(2-異辛氧基羰基乙基)苯基)苯并三唑之混合物，2,2'-亞甲基雙[4-(1,1,3,3-四甲基丁基)-6-苯并三唑-2-基苯酚]；用聚乙二醇300對2-[3'-三級丁基-5'-(2-甲氧基羰基乙基)-2'-羥基苯基]-2H-苯并三唑進行完全酯化之產物；

含硫過氧化物清除劑及含硫抗氧化劑，諸如3,3'-硫二丙酸之酯，例如月桂酯、硬脂醯酯、肉豆蔻酯及十三烷酯、巰基苯并咪唑及2-巰基苯并咪唑之鋅鹽、二硫代胺基甲酸二丁基鋅、二(十八烷基)二硫化物及新戊四醇肆(β -十二烷基巰基)丙酸酯，

未經取代及經取代之苯甲酸之酯，諸如水楊酸4-三級丁基苯酯、水楊酸苯酯、水楊酸辛基苯酯、二苯甲醯基間苯二酚、雙(4-三級丁基苯甲醯基)間苯二酚、苯甲醯基間苯二酚、3,5-二三級丁基-4-羥基苯甲酸2,4-二三級丁基苯酯、十六基-3,5-二三級丁基-4-羥基苯甲酸酯、十八基-3,5-二三級丁基-4-羥基苯甲酸酯及2-甲基-4,6-二三級丁基苯基-3,5-二三級丁基-4-羥基苯甲酸酯，

丙烯酸酯，諸如 α -氰基- β,β -二苯基丙烯酸乙酯、 α -氰基- β,β -二苯基丙烯酸異辛酯、 α -甲氧基羰基肉桂酸甲酯、 α -氰基- β -甲基-對甲氧基肉桂酸甲酯、丁基- α -氰基- β -甲基-對甲氧基肉桂酸酯及甲基- α -甲氧基羰基-對甲氧基肉桂酸酯；空間位阻之胺，諸如雙(2,2,6,6-四甲基哌啶-4-基)癸二酸酯、雙(2,2,6,6-四甲基哌啶-4-基)丁二酸酯、雙(1,2,2,6,6-五甲基哌啶-4-基)癸二酸酯、雙(1-辛氧基-2,2,6,6-四甲基哌啶-4-基)癸二酸酯、雙(1,2,2,6,6-五甲基哌啶-4-基)-正丁基-3,5-二三級丁基-4-羥基苯甲基丙二酸酯、1-(2-羥乙基)-2,2,6,6-四甲基-4-羥基哌啶與丁二酸之縮合產物、N,N'-雙(2,2,6,6-四甲基哌啶-4-基)六亞甲基二胺與4-三級辛基胺基-2,6-二氯-1,3,5-三吡之縮合產物、參(2,2,6,6-四甲基哌啶-4-基)氨基三乙酸酯、肆(2,2,6,6-四甲基哌啶-4-基)1,2,3,4-丁烷四甲酸酯、1,1'-(1,2-仲乙基)雙(3,3,5,5-四甲基哌啶酮)、4-苯甲醯基-2,2,6,6-四甲基哌啶、4-硬脂醯氧基-2,2,6,6-四甲基哌啶、雙(1,2,2,6,6-五甲基哌啶-4-基)2-正丁基-2-(2-羥基-3,5-二三級丁基苯甲基)丙二酸酯、3-正辛基-7,7,9,9-四甲基-1,3,8-三氮螺[4.5]癸烷-2,4-二酮、雙(1-辛氧基-2,2,6,6-四甲基哌啶-4-基)癸二酸酯、雙(1-辛氧基-2,2,6,6-四甲基哌啶-4-基)丁二酸酯、N,N'-雙(2,2,6,6-四甲基哌啶-4-基)六亞甲基二胺與4-(N-咪啉基)-2,6-二氯-1,3,5-三吡之縮合產物、2-氯-4,6-雙(4-正丁基胺基-2,2,6,6-四甲基哌啶-4-基)-1,3,5-三吡與1,2-雙(3-胺基丙胺基)乙烷之縮合產物、2-氯-4,6-二(4-正丁基胺基-1,2,2,6,6-五甲基哌啶-4-基)-1,3,5-三吡與1,2-雙(3-胺基丙胺基)乙烷之縮合產物、8-乙醯基-3-十二烷基-7,7,9,9-四甲基-1,3,8-三氮螺[4.5]-癸烷-2,4-二酮、3-十二烷基-1-(2,2,6,6-四甲基哌啶-4-基)吡咯啉-2,5-二酮、3-十二烷基-1-(1,2,2,6,6-五甲基哌啶-4-基)吡咯啉-2,5-二酮、4-十六烷氧基-2,2,6,6-四甲

基哌啶與4-硬脂醯氧基-2,2,6,6-四甲基哌啶之混合物、N,N'-雙(2,2,6,6-四甲基哌啶-4-基)六亞甲基二胺與4-環己基胺基-2,6-二氯-1,3,5-三吡之縮合產物、1,2-雙(3-胺基丙胺基)乙烷與2,4,6-三氯-1,3,5-三吡之縮合產物、4-丁基胺基-2,2,6,6-四甲基哌啶、N-(2,2,6,6-四甲基哌啶-4-基)-正十二烷基丁二醯亞胺、N-(1,2,2,6,6-五甲基哌啶-4-基)-正十二烷基丁二醯亞胺、2-十一烷基-7,7,9,9-四甲基-1-氧雜-3,8-二氮雜-4-側氧基-螺[4.5]-癸烷、7,7,9,9-四甲基-2-環十一烷基-1-氧雜-3,8-二氮雜-4-側氧基螺-[4.5]癸烷與表氯醇之縮合產物、4-胺基-2,2,6,6-四甲基哌啶與四羥甲基乙炔二脲之縮合產物及聚(甲氧基丙基-3-氧基)-[4(2,2,6,6-四甲基)哌啶基]-矽氧烷，

草醯胺，諸如4,4'-二辛氧基草醯替苯胺、2,2'-二乙氧基草醯替苯胺、2,2'-二辛氧基-5,5'-二三級丁草醯替苯胺、2,2'-二(十二烷氧基)-5,5'-二三級丁草醯替苯胺、2-乙氧基-2'-乙基草醯替苯胺、N,N'-雙(3-二甲胺基丙基)草醯胺、2-乙氧基-5-三級丁基-2'-乙草醯替苯胺及其與2-乙氧基-2'-乙基-5,4'-二三級丁草醯替苯胺之混合物，及鄰甲氧基-二取代草醯替苯胺、對甲氧基-二取代草醯替苯胺之混合物以及鄰乙氧基-二取代草醯替苯胺與對乙氧基-二取代草醯替苯胺之混合物，及

2-(2-羥基苯基)-1,3,5-三吡，諸如2,4,6-參-(2-羥基-4-辛氧基苯基)-1,3,5-三吡、2-(2-羥基-4-辛氧基苯基)-4,6-雙(2,4-二甲基苯基)-1,3,5-三吡、2-(2,4-二羥基苯基)-4,6-雙(2,4-二甲基苯基)-1,3,5-三吡、2,4-雙(2-羥基-4-丙氧基苯基)-6-(2,4-二甲基苯基)-1,3,5-三吡、2-(2-羥基-4-辛氧基苯基)-4,6-雙(4-甲基苯基)-1,3,5-三吡、2-(2-羥基-4-十二烷氧基苯基)-4,6-雙(2,4-二甲基苯基)-1,3,5-三吡、2-(2-羥基-4-十三烷氧基苯基)-4,6-雙(2,4-二甲基苯基)-1,3,5-三吡、2-[2-羥基-4-(2-羥基-3-丁氧基丙氧基)苯基]-

4,6-雙(2,4-二甲基)-1,3,5-三吡啶、2-[2-羥基-4-(2-羥基-3-辛氧基丙氧基)苯基]-4,6-雙(2,4-二甲基)-1,3,5-三吡啶、2-[4-(十二烷氧基/十三烷氧基-2-羥丙氧基)-2-羥苯基]-4,6-雙(2,4-二甲基苯基)-1,3,5-三吡啶、2-[2-羥基-4-(2-羥基-3-十二烷氧基丙氧基)苯基]-4,6-雙(2,4-二甲基苯基)-1,3,5-三吡啶、2-(2-羥基-4-己氧基苯基)-4,6-二苯基-1,3,5-三吡啶、2-(2-羥基-4-甲氧基苯基)-4,6-二苯基-1,3,5-三吡啶、2,4,6-參[2-羥基-4-(3-丁氧基-2-羥丙氧基)苯基]-1,3,5-三吡啶及2-(2-羥苯基)-4-(4-甲氧基苯基)-6-苯基-1,3,5-三吡啶。

【0232】 在另一較佳實施例中，可聚合LC材料包含一或多種較佳選自Irganox®系列之特定抗氧化劑添加劑，例如可購自Ciba, Switzerland之抗氧化劑Irganox®1076及Irganox®1010。

【0233】 在另一較佳實施例中，可聚合LC材料包含一或多種、更佳一種或兩種光引發劑之組合，該等光引發劑例如係選自可商購的Irgacure®或Darocure® (Ciba AG)系列，尤其係Irgacure 127、Irgacure 184、Irgacure 369、Irgacure 651、Irgacure 817、Irgacure 907、Irgacure 1300、Irgacure、Irgacure 2022、Irgacure 2100、Irgacure 2959或Darcure TPO，其進一步係選自可商購的OXE02 (Ciba AG)、NCI 930、N1919T (Adeka)、SPI-03或SPI-04 (Samyang)，或較佳其組合，諸如SPI-03及NCI-930。

【0234】 聚合引發劑整體在可聚合LC材料中之濃度較佳為0.5%至5%、極佳為0.5%至3%、更佳為1%至2%。

【0235】 較佳地，除一或多種式UVI化合物及一或多種式UVII化合物之外，可聚合LC材料亦包含

a) 一或多種雙反應性或多反應性可聚合的液晶原基化合物，

- b) 視情況一或多種單反應性可聚合液晶原基化合物，
- c) 視情況選用之一或多種抗氧化添加劑，
- d) 視情況選用之一或多種黏著促進劑，
- e) 視情況選用之一或多種界面活性劑，
- f) 視情況一或多種單反應性、雙反應性或多反應性可聚合非液晶原基化合物，
- g) 視情況一或多種在用於引發光聚合之波長下顯示最大吸收的染料，
- h) 視情況一或多種鏈轉移劑，
- i) 視情況選用之一或多種穩定劑，
- j) 視情況選用之一或多種潤滑劑及流動助劑，及
- k) 視情況一或多種稀釋劑，
- l) 視情況選用之非可聚合向列組分。

【0236】 更佳地，可聚合LC材料包含，

- a) 一或多種式UVI化合物，
- b) 一或多種式UVII化合物，
- c) 一或多種、較佳兩種或更多種雙反應性可聚合液晶原基化合物，(若存在)其量較佳為10重量%至90重量%、極佳15重量%至75重量%，較佳選自式DRMa-1化合物，
- d) 視情況選用之一或多種、較佳兩種或更多種單反應性可聚合液晶原基化合物，其量較佳為10重量%至95重量%、極佳25%至85%，較佳選自式MRM-1及/或MRM-7之化合物，
- e) 視情況選用之一或多種式ND化合物，其量較佳為1%至50%、極

佳1%至40%。

f) 視情況選用之一或多種抗氧化添加劑，較佳選自未經取代及經取代之苯甲酸之酯，特定言之Irganox®1076，且(若存在)其量較佳為0.01重量%至2重量%、極佳0.05重量%至1重量%，

g) 視情況選用之一或多種潤滑劑及流動助劑，其較佳選自BYK®388、FC 4430、Fluor N 561及/或Fluor N 562，且(若存在)其量較佳為0.1重量%至5重量%、極佳0.2重量%至3重量%，及

h) 視情況選用之一或多種光引發劑。

【0237】 本發明進一步係關於藉由以下製備聚合物膜之方法：

- 將如上文及下文所描述之可聚合LC材料之層提供至基板上，
- 藉由光聚合使可聚合LC材料之可聚合組分聚合，及
- 視情況自基板移除經聚合的LC材料，及/或視情況將其提供至另一基板上。

【0238】 亦有可能將可聚合LC材料溶解於適合之溶劑中。

【0239】 在另一較佳實施例中，可聚合LC材料包含一或多種溶劑，其較佳選自有機溶劑。溶劑較佳選自酮，諸如丙酮、甲基乙基酮、甲基丙基酮、甲基異丁基酮或環己酮；乙酸酯，諸如乙酸甲酯、乙酸乙酯或乙酸丁酯或乙醯乙酸甲酯；醇，諸如甲醇、乙醇或異丙醇；芳族溶劑，諸如甲苯或二甲苯；脂環烴，諸如環戊烷或環己烷；鹵化烴，諸如二氯甲烷或三氯甲烷；二醇或其酯，諸如PGMEA (丙基二醇單甲醚乙酸酯)、 γ -丁內酯。亦有可能使用上文溶劑之二元、三元或更高混合物。

【0240】 在可聚合LC材料含有一或多種溶劑之情況下，所有固體(包括RM)於溶劑中之總濃度較佳為10%至60%。

【0241】 隨後將此溶液塗佈或印刷至基板上，例如藉由旋塗、印刷或其他已知技術，且在聚合之前蒸發溶劑。在大多數情況下，適於加熱混合物以有助於溶劑蒸發。

【0242】 可藉由如旋塗、棒塗或刮塗之習知塗佈技術將可聚合的LC材料塗覆於基板上。藉由為專家已知之習知印刷技術，如(例如)網板印刷、平版印刷、卷軸至卷軸印刷、印字機印刷、凹版印刷、輪轉式凹版印刷、彈性凸版印刷、凹紋印刷、移印、熱封印刷、噴墨印刷或藉助於印模或印刷板之印刷，其亦可塗覆於基板上。

【0243】 適合之基板材料及基板為專家已知且描述於文獻中，例如用於光學薄膜行業之習知基板，諸如玻璃或塑膠。用於聚合之尤其適合且尤佳的基板為聚酯，諸如聚對苯二甲酸仲乙酯(PET)或聚萘二甲酸仲乙酯(PEN)、聚乙烯醇(PVA)、聚碳酸酯(PC)、三乙醯纖維素(TAC)或環烯烴聚合物(COP)，或通常已知之濾色器材料，尤其為三乙醯纖維素(TAC)、環烯烴聚合物(COP)或通常已知之濾色器材料。

【0244】 可聚合的LC材料較佳展現遍及整個層之均一配向。較佳地，可聚合的LC材料呈現均一平面配向或均一垂直配向。

【0245】 Friedel-Creagh-Kmetz定律可用於藉由將RM層與基板之表面能量進行比較來預測混合物是否將採用平面配向或垂直配向：

【0246】 若 $\gamma_{RM} > \gamma_s$ ，則反應性液晶原基化合物將呈現垂直配向，若 $\gamma_{RM} < \gamma_s$ ，則反應性液晶原基化合物將呈現均勻配向。

【0247】 當基板之表面能相對低時，反應性液晶原基之間的分子間力比整個RM基板界面中的力更強。因此，反應性液晶原基垂直於基板配向(垂直配向)以便使分子間力最大化。

【0248】亦可藉由使用兩親媒性材料達成垂直配向；可直接將其添加至可聚合LC材料，或可用呈垂直配向層形式之此等材料處理基板。將兩親媒性材料之極性頭化學鍵結至基板，且烴尾點垂直於基板。兩親媒性材料與RM之間的分子間相互作用促進垂直配向。常用兩親媒性界面活性劑為上文所描述。

【0249】用於促進垂直配向之另一方法為將電暈放電處理應用至塑膠基板，從而在基板表面上產生醇官能基或酮官能基。此等極性基團可與存在於RM或界面活性劑中之極性基團相互作用以促進垂直配向。

【0250】當基板之表面張力大於RM之表面張力時，遍及界面之力佔優勢。若反應性液晶原基平行於基板配向，則界面能量降至最低，因此RM之長軸可與基板相互作用。可藉由用聚醯亞胺層塗佈基板且隨後用天鵝絨布料摩擦配向層來促進單向平面配向。

【0251】其他合適之平面配向層為此項技術中所已知，如例如藉由光配向製備之經摩擦聚醯亞胺或配向層，如US 5,602,661、US 5,389,698或US 6,717,644中所描述。

【0252】一般而言，例如藉由以下給出配向技術之綜述：I. Sage在「Thermotropic Liquid Crystals」中，由G. W. Gray編輯，John Wiley & Sons, 1987，第75至77頁；以及T. Uchida及H. Seki在「Liquid Crystals-Applications and Uses第3卷」中，由B. Bahadur編輯，World Scientific Publishing, Singapore 1992，第1至63頁。由J. Cognard, Mol. Cryst. Liq. Cryst. 78, 增刊1 (1981)，第1-77頁給出配向材料及技術之進一步綜述。

【0253】針對根據本發明之聚合物膜的生產，藉由原位光聚合使可聚合LC材料中之可聚合化合物聚合或交聯(若一種化合物含有兩個或更多

個可聚合基團)。

【0254】 光聚合可在一個步驟中進行。亦有可能在第二步驟中使未
在第一步驟中反應(「結束固化」)之化合物光聚合或交聯。

【0255】 在一較佳製備方法中，將可聚合LC材料塗佈至基板上，且
隨後例如藉由暴露於光化輻射來進行光聚合，如例如在WO 01/20394、
GB 2,315,072或WO 98/04651中所描述。

【0256】 LC材料之光聚合較佳地藉由將其暴露於光化輻射來達成。
光化輻射意謂用如UV光、IR光或可見光之光照射，用X-射線或 γ 射線照
射，或用諸如離子或電子之高能粒子照射。較佳地，聚合藉由光輻射進
行，尤其用UV光。例如可使用單個UV燈或一組UV燈作為光化輻射之來
源。當使用高燈功率時，可減少固化時間。另一可能的光輻射源為雷射，
如(例如) UV雷射、IR雷射或可見光雷射。

【0257】 固化時間尤其取決於可聚合的LC材料之反應性、塗佈層之
厚度、聚合引發劑之類型及UV燈之功率。固化時間較佳 ≤ 5 分鐘、極佳 $\leq$
3分鐘、最佳 ≤ 1 分鐘。對於大批量生產， ≤ 30 秒之短固化時間係較佳的。

【0258】 適合之UV輻射功率較佳在5至200 mWcm^{-2} 範圍內，更佳
在50至175 mWcm^{-2} 範圍內，且最佳在100至150 mWcm^{-2} 範圍內。

【0259】 結合所施加之UV輻射且作為時間之函數，適合之UV劑量
較佳在25至7200 mJcm^{-2} 範圍內，更佳在500至7200 mJcm^{-2} 範圍內，且最
佳在3000至7200 mJcm^{-2} 範圍內。

【0260】 光聚合較佳在惰性氣體氛圍下進行，較佳在加熱氮氣氛圍
中進行，而且有可能在空氣中聚合。

【0261】 光聚合較佳在1至70°C、更佳5至50°C、甚至更佳15至30°C

之溫度下進行。

【0262】 根據本發明之經聚合的LC膜對塑膠基板，尤其對TAC、COP及濾色器具有良好黏著性。因此，其可用作對於後續LC層之黏著劑或底塗層，否則其將不會良好地黏附至基板上。

【0263】 根據本發明之經聚合的LC薄膜的較佳厚度係藉由來自薄膜或最終產物之所要光學特性決定。舉例而言，若經聚合的LC膜並非主要充當光學層，而係例如充當黏著、配向或保護層，則其厚度較佳不超過1 μm 、尤其不超過0.5 μm 、極佳不超過0.2 μm 。

【0264】 舉例而言，本發明之經均一垂面配向或平面配向之聚合物膜可在例如LCD中用作延遲或補償膜，以在較大視角下改良對比度及亮度且減小色度。其可在LCD中之可切換液晶單元外部，或基板(通常玻璃基板)之間使用，從而形成可切換液晶單元且含有可切換液晶介質(在單元應用中)。

【0265】 對於聚合物膜之光學應用而言，其厚度較佳為0.5至10 μm 、極佳0.5至5 μm 、尤其0.5至3 μm 。

【0266】 隨入射光束之波長(λ)而變的聚合物膜之光學延遲($\delta(\lambda)$)由如下等式(7)給出：

$$\delta(\lambda) = (2\pi\Delta n \cdot d)/\lambda \quad (7)$$

其中(Δn)為膜之雙折射率，(d)為膜之厚度且 λ 為入射光束之波長。

【0267】 根據Snellius定律，隨入射光束之方向而變的雙折射率定義為

$$\Delta n = \sin\Theta/\sin\Psi \quad (8)$$

其中 $\sin\Theta$ 為光軸在膜中之入射角度或傾斜角度，且 $\sin\Psi$ 為對應的反

射角。

【0268】 基於此等定律，雙折射率且相應地光學延遲取決於膜之厚度及光軸在膜中之傾斜角度(參見Berek補償器)。因此，熟習專家瞭解不同光學遲延或不同雙折射率可藉由調節液晶分子在聚合物膜中之定向而誘發。

【0269】 根據本發明之聚合物膜的雙折射率(Δn)較佳在0.01至0.30範圍內，更佳在0.01至0.25範圍內，且甚至更佳在0.01至0.16範圍內。

【0270】 隨根據本發明之聚合物膜的厚度而變化之光學延遲小於200 nm，較佳小於180 nm且甚至更佳小於150 nm。

【0271】 本發明之聚合物膜亦可用作用於其他液晶或RM材料之配向膜。舉例而言，其可用於LCD以誘發或改良可切換液晶介質之配向，或使塗佈於其上之可聚合的LC材料的後續層配向。以此方式，可製備經聚合的LC薄膜之堆疊。

【0272】 總之，根據本發明之經聚合LC膜及可聚合LC材料適用於光學元件，如偏振器、補償器、配向層、液晶顯示器或投影系統中之圓形偏振器或濾色器、裝飾影像，以用於製備液晶或效應顏料，且尤其適用於具有隨空間變化之反射色彩的反射膜，例如作為用於裝飾、資訊儲存或安全用途(諸如，如身分證或信用卡、鈔票等不可偽造文件)之多色影像。

【0273】 根據本發明之經聚合的LC薄膜可用於透射型或反射型顯示器。其可用於習知的OLED顯示器或LCD，特定言之DAP (配向相變形)或VA (豎直配向型)模式之LCD，如(例如) ECB (電控雙折射率)、CSH (彩色超垂直)、VAN或VAC (豎直配向向列型或膽固醇型)顯示器、MVA (多域豎直配向型)或PVA (圖案化豎直配向型)顯示器；用於彎曲模式顯示器或

混合類型顯示器，如(例如) OCB (光學補償彎曲型單元或光學補償雙折射率)、R-OCB (反射OCB)、HAN (混合配向向列型)或pi單元(π 單元)顯示器；此外用於TN (扭轉向列)、HTN (高度扭轉向列)或STN (超扭轉向列)模式之顯示器；用於AMD-TN (主動矩陣驅動TN)顯示器；或用於IPS (共平面切換型)模式之顯示器(其亦稱為『超TFT』顯示器)。尤佳為VA、MVA、PVA、OCB及pi單元顯示器。

【0274】 根據本發明之可聚合LC材料及聚合物膜尤其適用於如EP 0 829 744、EP 0 887 666 A2、EP 0 887 692、US 6,046,849、US 6,437,915及「Proceedings of the SID 20th International Display Research Conference, 2000」第280頁中所描述之3D顯示器。包含根據本發明之聚合物膜的此類型3D顯示器為本發明之另一目標。

【0275】 藉由特定參考較佳實施例在上文及下文描述本發明。應瞭解，可在不脫離本發明之精神及範疇之情況下於其中作出各種改變及修改。

【0276】 上文及下文所提及之許多化合物或其混合物係市售的。如文獻中所描述(例如在諸如Houben-Weyl, Methoden der Organischen Chemie [Methods of Organic Chemistry], Georg-Thieme-Verlag, Stuttgart之標準著作中)，所有此等化合物均係已知或可藉由本身已知的方法，確切而言在已知且適於該等反應之反應條件下製備。亦可在此使用本身已知但未在本文中提及之變化形式。

【0277】 應瞭解，可對本發明之前述實施例作出變化，但其仍在本發明之範疇內。除非另外說明，否則用於相同、等效或類似目的之替代性特徵可替換本說明書中所揭示之各特徵。因此，除非另外說明，否則所揭

示之各特徵僅為等效或相似特徵之一般系列之一個實例。

【0278】 本說明書中所揭示之全部特徵可以任何組合形式組合，但至少一些該等特徵及/或步驟會互斥的組合除外。特定言之，本發明之較佳特徵適用於本發明之所有態樣且可以任何組合形式使用。同樣地，以非基本組合形式而描述之特徵可分開分離地(不以組合形式)予以使用。

【0279】 將瞭解，上文所描述，尤其較佳實施例之許多特徵自身為發明性的，且不僅僅作為本發明之實施例之一部分。除當前所主張之任何發明之外或替代當前所主張之任何發明，還可為此等特徵尋求獨立保護。

【0280】 參考以下實施例，現將更詳細地描述本發明，該等實施例僅為說明性的且不限制本發明之範疇。

【0281】

實例

通用程序

使混合物在甲苯/環己酮(7/3)中溶解至30%固體。藉由Meyer棒#7將溶液棒塗佈於塗佈有經摩擦PI之粗製玻璃基板上。在60°C下將膜退火120秒，且使用融合(Fusion)輸送器，H形燈泡(80%功率，10 m/min，約300 mJ/cm²，UV B)在N₂氛圍下固化。

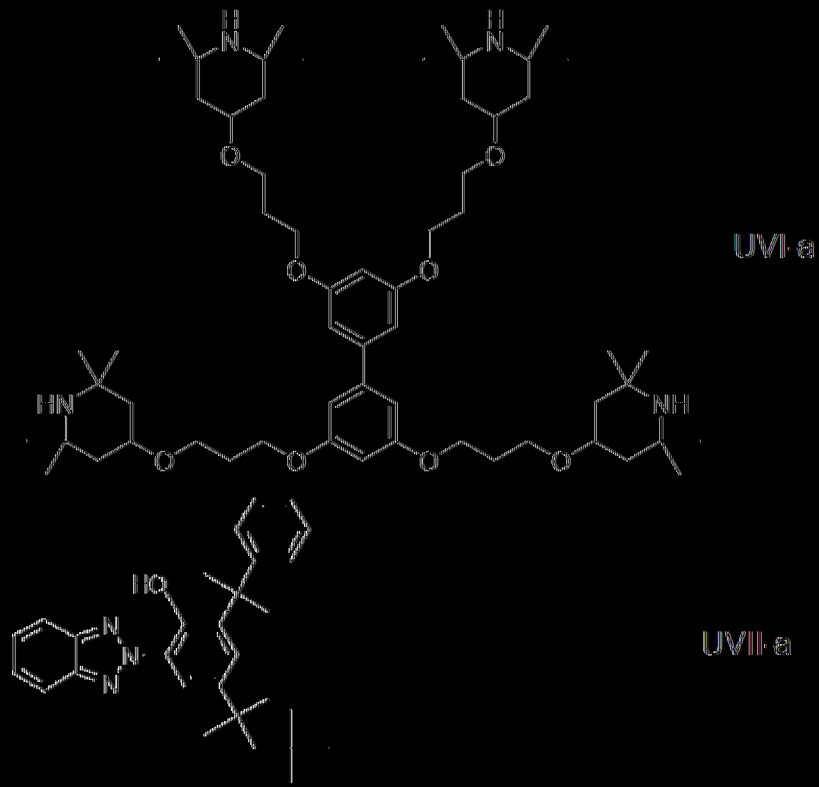
【0282】 將膜層壓至壓敏黏著劑且保留開放表面，因此整個膜堆疊為玻璃/聚合物膜/壓敏黏著劑且使膜經受耐久性實驗。

【0283】 為了根據熱應力來量測固化膜之延遲及色散的差異，使用Axoscan橢圓偏光計以測定初始延遲及色散。接著在63°C下用Suntest XLS+ (430 W/m²)使膜加壓長達250小時。在測試之後，再次測定延遲分佈及色散。藉由在UV測試之前及之後延遲(ΔR_{in})及/或色散($R_{450/550}$)的差

異來量化耐久性。

[(0284)]

所使用的式UVI及UVII化合物



[(0285)]

實例1

根據下表來製備以下混合物：

RMDM-1 (參考實例) 化合物		% w/w
1	Irganox 1076 (可購自BASF, Germany)	0.12
2	BYK 310 (可購自BYK, Germany)	0.85
3	LA 670 (可購自Adocka, Japan)	1.00
4	SPI 3 (可購自Sanyang, Korea)	0.50
5	NCI 930 (可購自BASF, Germany)	1.00

鏈烷基或醯基或具有6至12個C原子之芳族烴或羧酸基，

R^{15} 在每次出現時彼此獨立地表示具有1至10個C原子之直鏈或分支鏈烷基，其中一個-CH₂-基團或複數個-CH₂-基團可經-O-或-C(=O)-置換，但兩個相鄰-CH₂-基團無法經-O-置換，

S^{11} 及 S^{12} 在每次出現時彼此獨立地表示具有1至20個C原子之伸烷基，其可為分支鏈或直鏈，其中一個-CH₂-基團或若存在之複數個-CH₂-基團可經-O-或-C(=O)-置換，但兩個相鄰-CH₂-基團無法經-O-置換，且一個或若存在之複數個-CH₂-基團可經-CH=CH-或-C≡C-置換，且其中一個H原子或複數個H原子可經F、OR¹³、N(R¹³)(R¹⁴)或R¹⁵置換，或表示單鍵，

X^{11} 表示C，

Y^{11} 至 Y^{14} 各自彼此獨立地表示甲基或乙基，

Z^{11} 至 Z^{14} 在每次出現時彼此獨立地表示-O-、-(C=O)-、-O-(C=O)-、-(C=O)-O-、-O-(C=O)-O-、-(N-R¹³)-、-N-R¹³-(C=O)-或單鍵，若 S^{11} 為單鍵，則 Z^{11} 及 Z^{12} 不同時表示-O-，且然而若 S^{12} 為單鍵，則 Z^{13} 及 Z^{14} 不同時表示-O-，且然而若 $-X^{11}[-R^{11}]_o-$ 為單鍵，則 Z^{12} 及 Z^{13} 不同時表示-O-，

p 表示1或2，

o 表示(3-p)，

n * p 表示3至10之整數，

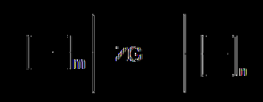
在p = 1的情況下，

m 表示(10-n)，

且在p = 2的情況下，

n 表示2至4之整數，且

m 表示(4-n)，

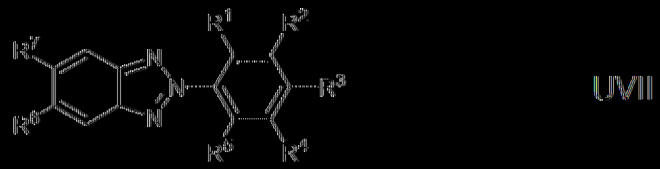


表示具有(m+n)個鍵結位點之有機基團，

且在p = 1的情況下， $\text{---} \text{X}^{11} \text{---} \left[\text{---} \text{L}^{11} \right]_1$ 亦可替代地表示單鍵，

及

一或多種式UVII化合物，



其中該等個別基團具有以下含義：

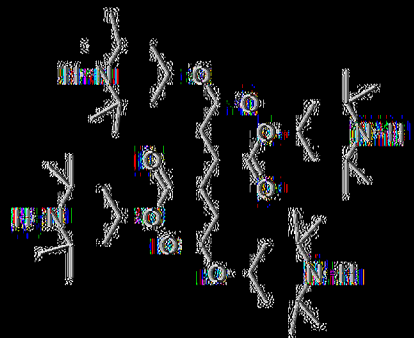
R¹至R⁵ 各自獨立地選自由以下組成之群：H、烷基、-OH、烷基芳基、烷基雜芳基、環烷基、環雜烷基、烯基、芳基及-SO₃H，且

R⁶及R⁷ 各自且獨立地表示氮原子、羥基或鹵素原子。

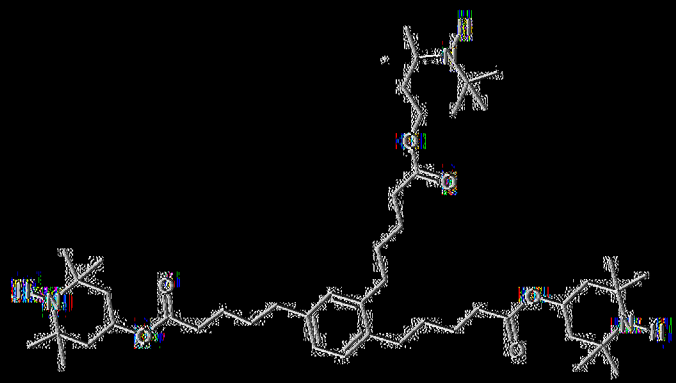
[(請求項2)]

如請求項1之可聚合LC材料，其中該等式UVI化合物係選自以下子

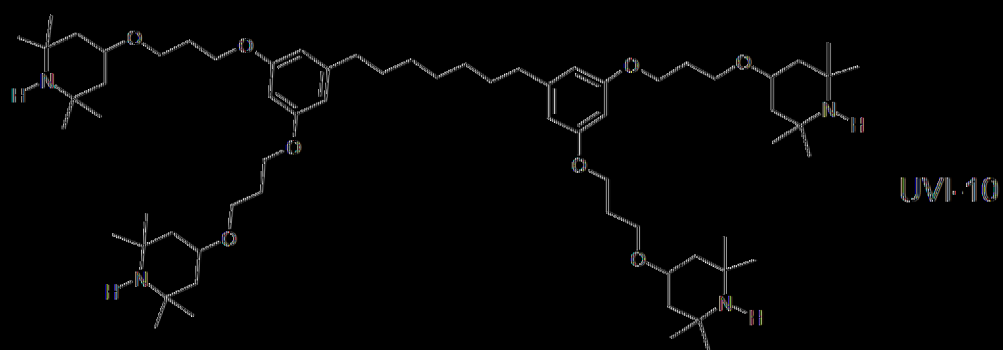
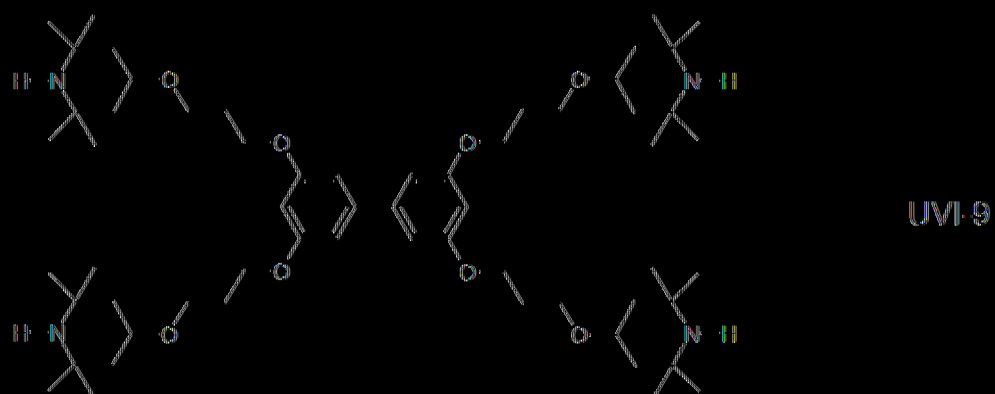
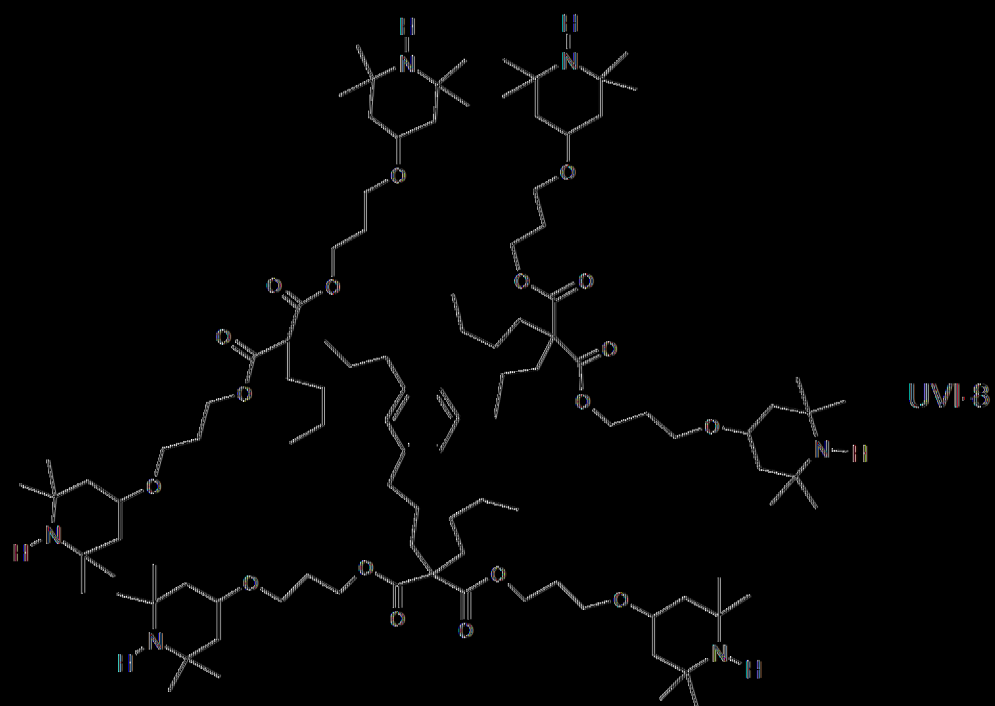
式：



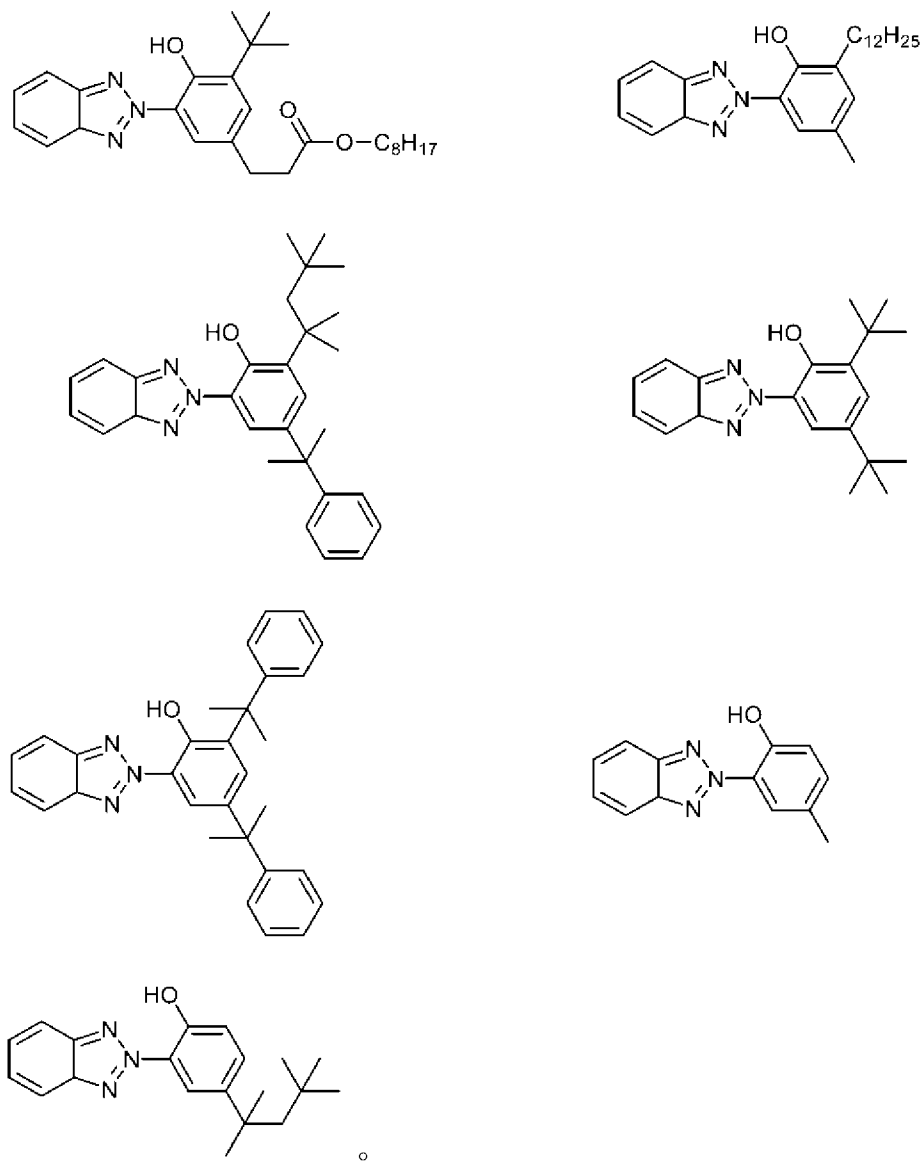
UVI-1



UVI-2



如請求項1或2之可聚合LC材料，其中該等式UVII化合物係選自以下子式之化合物之群：



【請求項4】

如請求項1至3中一或多項之可聚合LC材料，其中至少一種雙反應性或多反應性液晶原基化合物係選自式DRM



其中

P^1 及 P^2 彼此獨立地表示可聚合基團，

Sp^1 及 Sp^2 彼此獨立地為間隔基團或單鍵，且

MG 為棒狀液晶原基基團，其較佳選自式MG



其中

A^1 及 A^2 在多次出現之情況下彼此獨立地表示芳族或脂環族基團，其視情況含有一或多個選自N、O及S之雜原子且視情況經 L^1 單取代或多取代，

L^1 為P-Sp-、F、Cl、Br、I、-CN、-NO₂、-NCO、-NCS、-OCN、-SCN、-C(=O)NR⁰⁰R⁰⁰⁰、-C(=O)OR⁰⁰、-C(=O)R⁰⁰、-NR⁰⁰R⁰⁰⁰、-OH、-SF₅、視情況經取代之矽基，具有1至12個C原子的芳基或雜芳基，具有1至12個C原子的直鏈或分支鏈烷基、烷氧基、烷基羰基、烷氧基羰基、烷基羰氧基或烷氧基羰氧基，其中一或多個H原子視情況經F或Cl置換，

R^{00} 及 R^{000} 彼此獨立地表示H或具有1至12個C原子之烷基，

Z^1 在多次出現之情況下彼此獨立地表示-O-、-S-、-CO-、-COO-、-OCO-、-S-CO-、-CO-S-、-O-COO-、-CO-NR⁰⁰-、-NR⁰⁰-CO-、-NR⁰⁰-CO-NR⁰⁰⁰、-NR⁰⁰-CO-O-、-O-CO-NR⁰⁰-、-OCH₂-、-CH₂O-、-SCH₂-、-CH₂S-、-CF₂O-、-OCF₂-、-CF₂S-、-SCF₂-、-CH₂CH₂-、-(CH₂)_{n1}、-CF₂CH₂-、-CH₂CF₂-、-CF₂CF₂-、-CH=N-、-N=CH-、-N=N-、-CH=CR⁰⁰-、-CY¹=CY²-、-C≡C-、-CH=CH-COO-、-OCO-CH=CH-或單鍵，

Y^1 及 Y^2 彼此獨立地表示H、F、Cl或CN，

n 為1、2、3或4，且

$n1$ 為1至10之整數。

【請求項5】

如請求項1或4中一或多項之可聚合LC材料，其中至少一種雙反應性液晶原基化合物係選自下列式：

P⁰ 在多次出現之情況下彼此獨立地為丙烯基、甲基丙烯基、氧雜環丁烷、環氧基、乙烯基、庚二烯、乙烯基氧基、丙烯基醚或苯乙烯基，

L 在每次出現時相同或不同地具有針對式DRM中之L¹所給出的含義中之一者，

r 為0、1、2、3或4，

x及y 彼此獨立地為0或1至12之相同或不同整數，

z 各自且獨立地為0或1，其中若相鄰的x或y為0，則z為0。

【請求項6】

如請求項1至5中一或多項之可聚合LC材料，其包含至少一種選自式MRM之單反應性液晶原基化合物，



其中P¹、Sp¹及MG具有如式DRM中給出之含義，

R 為F、Cl、Br、I、-CN、-NO₂、-NCO、-NCS、-OCN、-SCN、-C(=O)NR^xR^y、-C(=O)X、-C(=O)OR^x、-C(=O)R^y、-NR^xR^y、-OH、-SF₅、視情況經取代之矽基，具有1至12個C原子的直鏈或分支鏈烷基、烷氧基、烷基羰基、烷氧基羰基、烷基羰氧基或烷氧基羰氧基，其中一或多個H原子視情況經F或Cl置換，

X 為鹵素，較佳為F或Cl，且

R^x及R^y 彼此獨立地為H或具有1至12個C原子之烷基。

【請求項7】

如請求項1至6中一或多項之可聚合LC材料，其中至少一種單反應性液晶原基化合物係選自下列式：

CO-NR⁰-、-NR⁰-CO-、-NR⁰-CO-NR⁰⁰-、-OCH₂-、-CH₂O-、-SCH₂-、-CH₂S-、-CF₂O-、-OCF₂-、-CF₂S-、-SCF₂-、-CH₂CH₂-、-(CH₂)₃-、-(CH₂)₄-、-CF₂CH₂-、-CH₂CF₂-、-CF₂CF₂-、-CH=CH-、-CY¹=CY²-、-CH=N-、-N=CH-、-N=N-、-CH=CR⁰-、-C≡C-、-CH=CH-COO-、-OCO-CH=CH-、CR⁰R⁰⁰或單鍵，

R⁰及R⁰⁰ 彼此獨立地為H或具有1至12個C原子之烷基，

m及n 彼此獨立地為0、1、2、3或4，

o及p 彼此獨立地為0、1、2、3或4，

R¹⁻⁵ 彼此獨立地為選自以下之相同或不同基團：H、鹵素、-CN、-NC、-NCO、-NCS、-OCN、-SCN、-C(=O)NR⁰R⁰⁰、-C(=O)X⁰、-C(=O)R⁰、-NH₂、-NR⁰R⁰⁰、-SH、-SR⁰、-SO₃H、-SO₂R⁰、-OH、-NO₂、-CF₃、-SF₅、P-Sp-、視情況經取代之矽基，或二價碳基或視情況經取代且視情況包含一或多個雜原子的具有1至40個C原子之烴基；或表示P或P-Sp-；或經P或P-Sp-取代，其中該等化合物包含至少一個表示P或P-Sp-或經P或P-Sp-取代之基團R¹⁻⁵，

- X⁰ 為鹵素原子，
- P 為可聚合基團，
- Sp 為間隔基團或單鍵。

【請求項9】

如請求項1至8中一或多項之可聚合LC材料，其中雙反應性或多反應性可聚合液晶原基化合物之比例在5重量%至99重量%之範圍內。

【請求項10】

如請求項1至9中一或多項之可聚合LC材料，其中單反應性可聚合液

晶原基化合物之比例在5重量%至80重量%之範圍內。

【請求項11】

如請求項1至10中一或多項之可聚合LC材料，其視情況包含一或多種選自由以下組成之群的添加劑：界面活性劑、其他穩定劑、催化劑、敏化劑、抑制劑、鏈轉移劑、共反應單體、反應性減黏劑、表面活性化合物、潤滑劑、濕潤劑、分散劑、疏水劑、黏著劑、流動改良劑、除氣劑或消泡劑、脫氣劑、稀釋劑、反應性稀釋劑、助劑、著色劑、染料、顏料及奈米粒子。

【請求項12】

一種用於製備如請求項1至11中一或多項之可聚合LC材料的方法，其包含使一或多種式UVI化合物與至少一種雙反應性或多反應性液晶原基化合物混合之步驟。

【請求項13】

一種用於藉由以下步驟製備聚合物膜之方法，
將如請求項1至11中一或多項之可聚合LC材料之層提供至基板上，
使該可聚合LC材料光聚合，及
視情況自該基板移除該經聚合之LC材料，及/或視情況將其提供至另一基板上。

【請求項14】

一種可藉由一方法獲自如請求項1至11中一或多項之可聚合LC材料的聚合物膜，該方法包含以下步驟：
將該可聚合LC材料之層提供至基板上，
使該LC材料光聚合，及

視情況自該基板移除該經聚合之LC材料，及/或視情況將其提供至另一基板上。

【請求項15】

如請求項14之聚合物膜，其中該LC材料為均一配向的。

【請求項16】

一種如請求項14或15之聚合物膜或如請求項1至11中一或多項之可聚合LC材料的用途，其係用於光學組件或光學器件中。

【請求項17】

一種光學組件或器件，其包含至少一種如請求項14或15之聚合物膜或如請求項1至11中一或多項之可聚合LC材料。