



(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 202010827 A

(43)公開日：中華民國 109 (2020) 年 03 月 16 日

(21)申請案號：108124448

(22)申請日：中華民國 108 (2019) 年 07 月 11 日

(51)Int. Cl.：

C09K19/34 (2006.01)

C09K19/42 (2006.01)

G02F1/13 (2006.01)

C07D333/28 (2006.01)

C07D333/32 (2006.01)

C07D333/12 (2006.01)

(30)優先權：2018/07/12

歐洲專利局

18183219.7

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

德國

(72)發明人：真邊篤孝 MANABE, ATSUTAKA (JP)；布洛克 康斯坦斯 BROCKE, CONSTANZE

(DE)；巴倫 史芬 BARAN, SVEN (DE)；侯梅爾 賽巴斯汀 HOFMEYER,

SEBASTIAN (DE)；韓 亞歷山大 HAHN, ALEXANDER (DE)

(74)代理人：陳長文

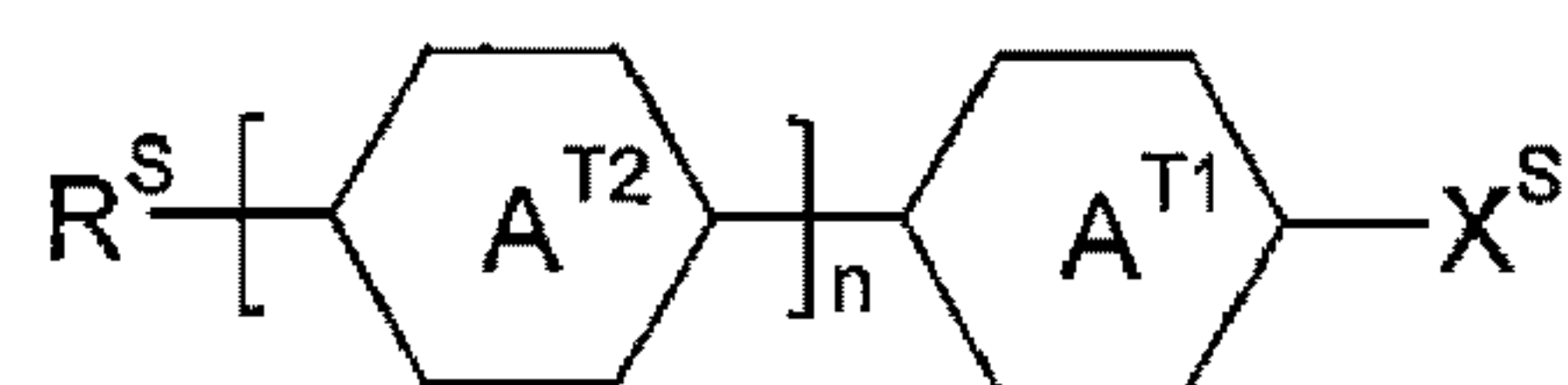
申請實體審查：無 申請專利範圍項數：17 項 圖式數：0 共 169 頁

(54)名稱

噻吩化合物、液晶介質及包含該介質之液晶顯示器

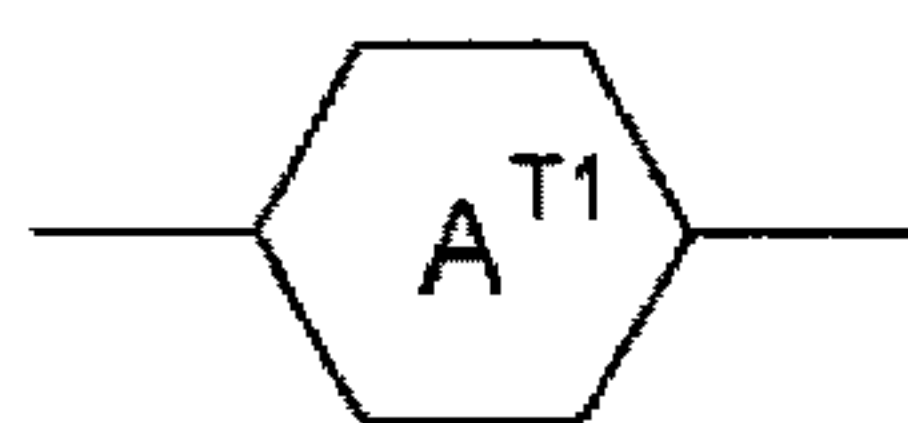
(57)摘要

本發明係關於一種液晶介質，其較佳具有向列相及 0.5 或更高之介電各向異性，該液晶介質包含一或多種式 T 化合物

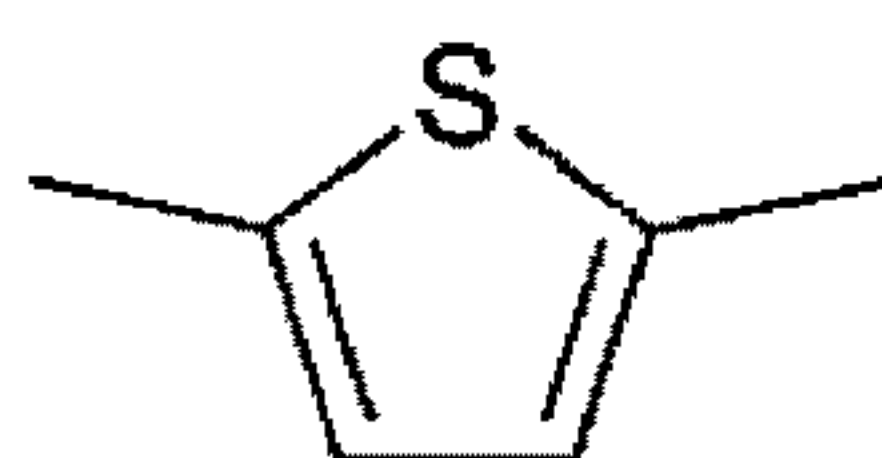


T

其中



表示

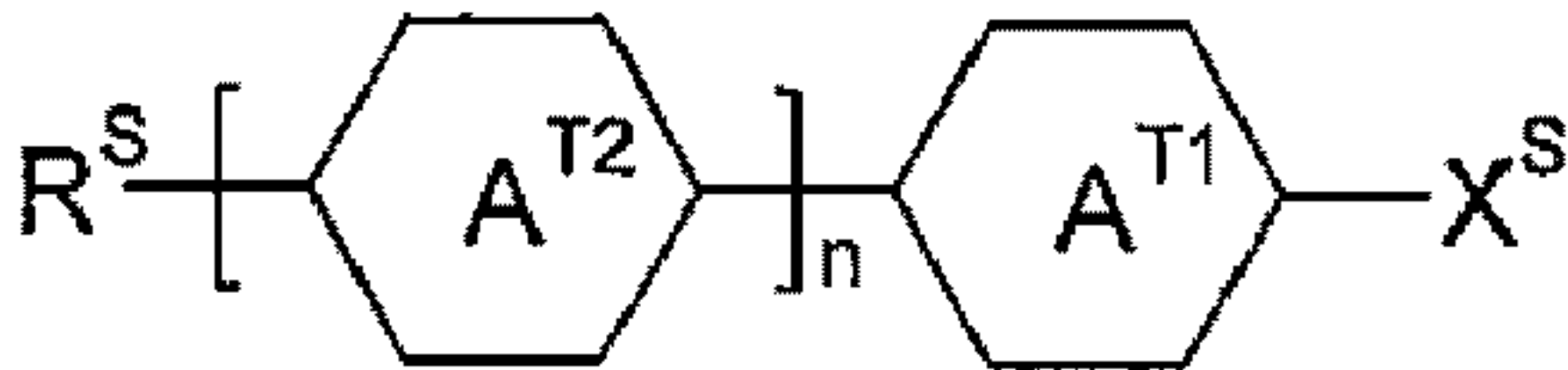


，

且其他參數具有本文中所給出之含義，

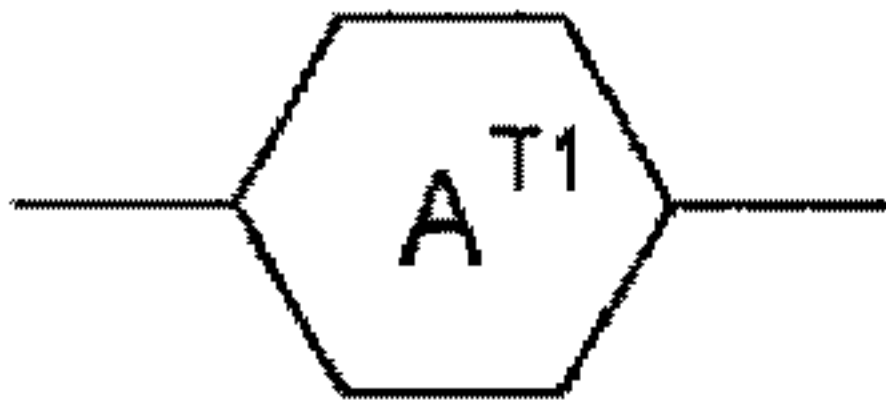
關於其在電光顯示器中之用途，尤其在基於 IPS 或 FFS 效應之主動矩陣顯示器中之用途，關於含有此類型之液晶介質之此類型顯示器，且關於該式 T 化合物以及其用於改良包含一或多種額外液晶原基化合物的液晶介質之透射率及/或回應時間的用途。

The invention relates to a liquid-crystalline medium, preferably having a nematic phase and dielectric anisotropy of 0.5 or more, which comprises one or more compounds of formula T

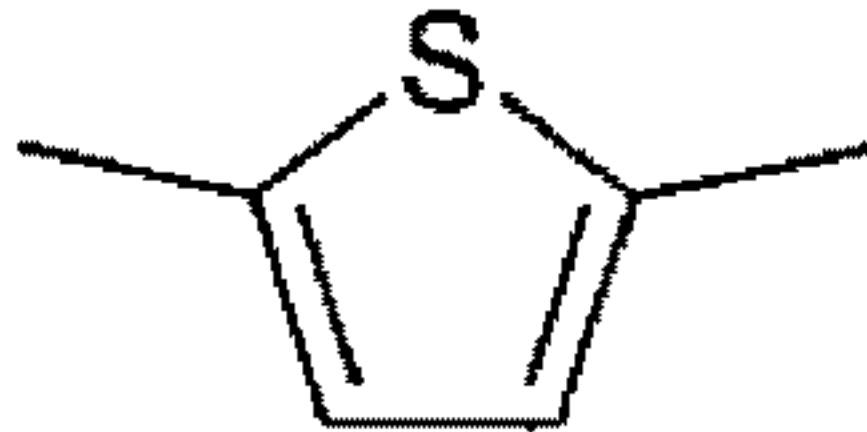


T

in which

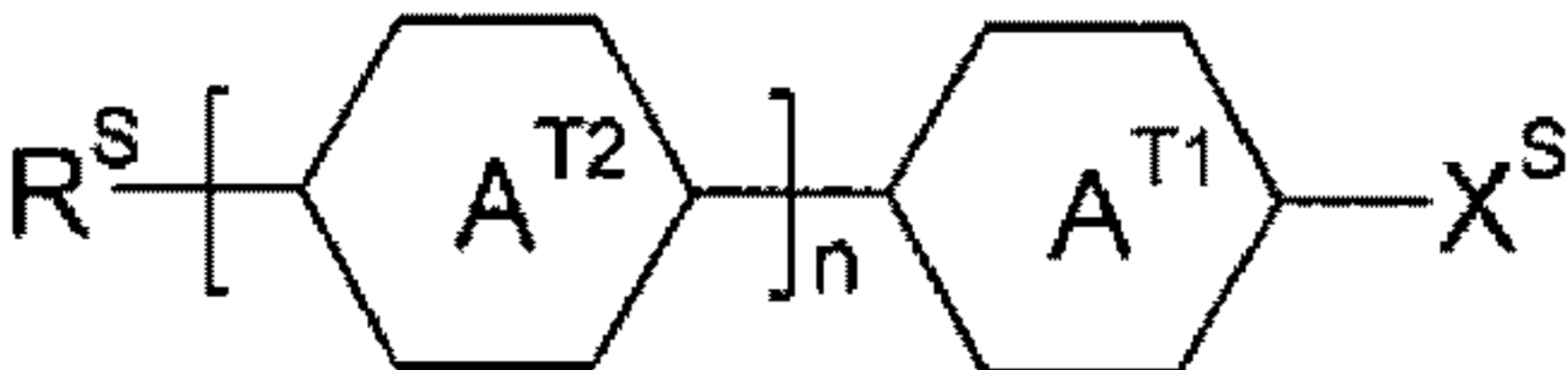


denotes



,
and the other parameters have the meanings given in the text,
to the use thereof in an electro-optical display, particularly in an active-matrix display based on the IPS or FFS effect, to displays of this type which contain a liquid-crystalline medium of this type, and to the compounds of formula T and their use for the improvement of the transmission and/or response times of a liquid-crystalline medium which comprises one or more additional mesogenic compounds.

特徵化學式：



T

202010827

【發明摘要】

【中文發明名稱】

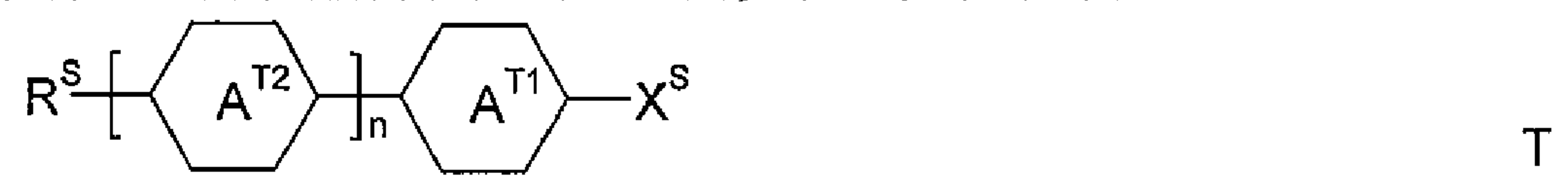
噻吩化合物、液晶介質及包含該介質之液晶顯示器

【英文發明名稱】

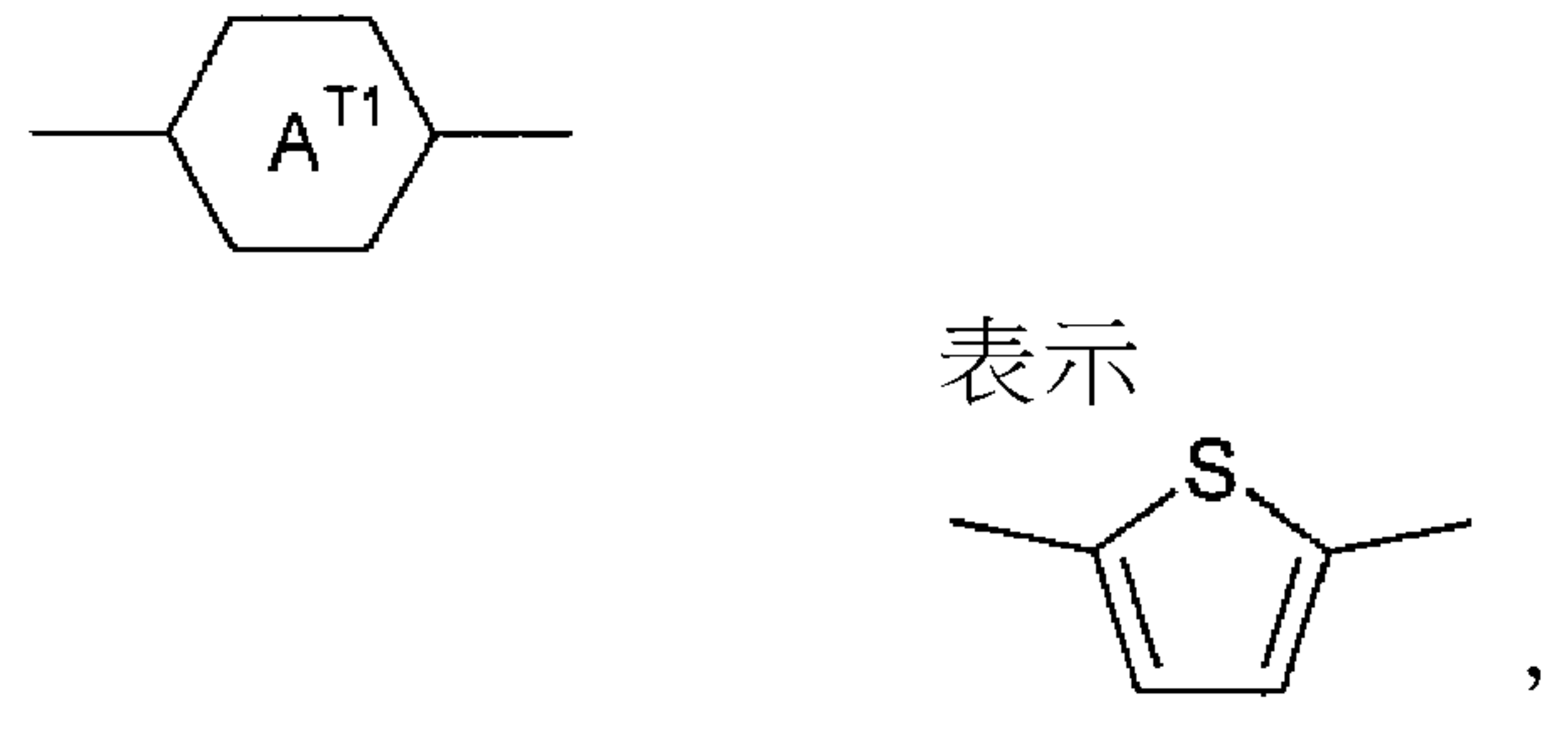
THIOPHENE COMPOUND, LIQUID-CRYSTALLINE MEDIUM
AND LIQUID-CRYSTAL DISPLAY COMPRISING THE SAME

【中文】

本發明係關於一種液晶介質，其較佳具有向列相及0.5或更高之介電各向異性，該液晶介質包含一或多種式T化合物



其中



且其他參數具有本文中所給出之含義，

關於其在電光顯示器中之用途，尤其在基於IPS或FFS效應之主動矩陣顯示器中之用途，關於含有此類型之液晶介質之此類型顯示器，且關於該式T化合物以及其用於改良包含一或多種額外液晶原基化合物的液晶介質之透射率及/或回應時間的用途。

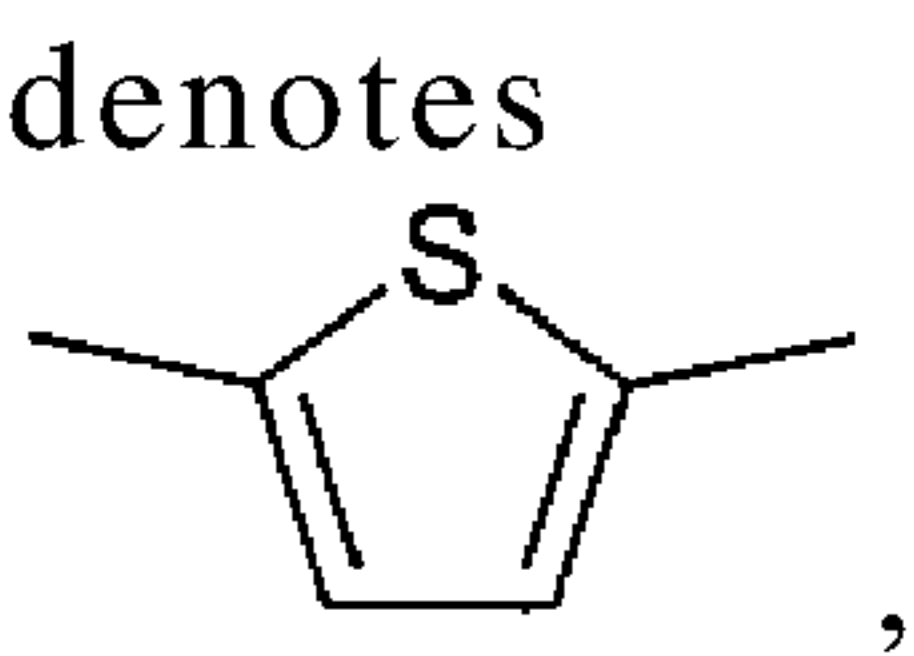
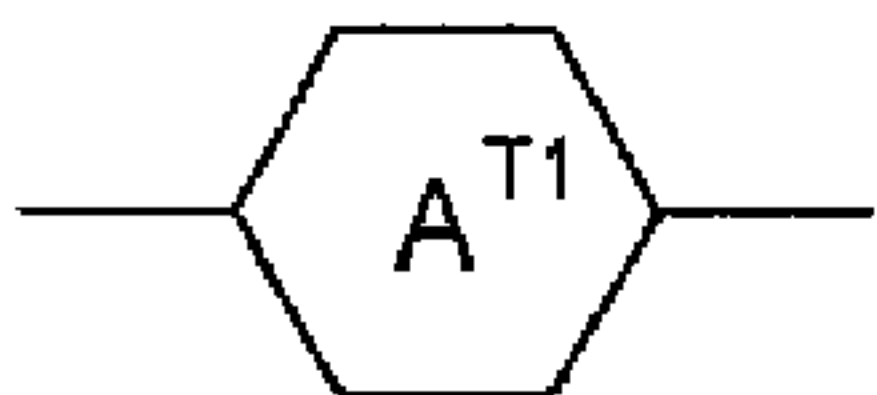
【英文】

The invention relates to a liquid-crystalline medium, preferably having a nematic phase and dielectric anisotropy of 0.5 or more, which

comprises one or more compounds of formula T



in which



and the other parameters have the meanings given in the text,
to the use thereof in an electro-optical display, particularly in an active-matrix display based on the IPS or FFS effect, to displays of this type which contain a liquid-crystalline medium of this type, and to the compounds of formula T and their use for the improvement of the transmission and/or response times of a liquid-crystalline medium which comprises one or more additional mesogenic compounds.

【指定代表圖】

無

【代表圖之符號簡單說明】

無

【特徵化學式】



【發明說明書】

【中文發明名稱】

噻吩化合物、液晶介質及包含該介質之液晶顯示器

【英文發明名稱】

THIOPHENE COMPOUND, LIQUID-CRYSTALLINE MEDIUM
AND LIQUID-CRYSTAL DISPLAY COMPRISING THE SAME

【技術領域】

【0001】 本發明係關於新穎化合物，特定言之用於液晶顯示器中之新穎液晶介質，及關於此等液晶顯示器，尤其使用共平面切換 (in-plane switching，IPS) 效應，或較佳使用邊緣場切換 (fringe field switching，FFS) 效應的使用正介電性液晶之液晶顯示器。後者偶爾亦稱為超亮度-FFS (super brightness FFS，SB-FFS) 效應。對於此效應，使用正介電性液晶，其包含同時具有平行於分子指向矢且垂直於分子指向矢之較高介電常數的一或多種化合物，從而產生較大平均介電常數及較高介電比率，且較佳地同時產生相對較小的介電各向異性。液晶介質視情況另外包含負介電性化合物、中性介電性化合物或兩者。液晶介質以均勻(亦即平面)初始配向使用。根據本發明之液晶介質具有正介電各向異性且包含同時具有平行於且垂直於分子指向矢之較大介電常數的化合物。

【先前技術】

【0002】 介質藉由各別顯示器中之尤其高的透射率及減少的回應時間來區分，此係由其獨特物理特性組合，尤其由其介電特性且特定言之由各別地高介電比率($\epsilon_{\perp}/\Delta\epsilon$)值之其高($\epsilon_{\perp}/\epsilon_{av.}$)比率引起。此亦產生其在根據本發明之顯示器中之極佳效能。

【0003】 使用正介電性液晶之IPS及FFS顯示器為本領域中熟知的且已廣泛用於各種類型之顯示器，如例如桌面監視器及電視機，以及行動式應用。

【0004】 然而，近來使用負介電性液晶之IPS且特定言之FFS顯示器被廣泛採用。後者有時亦稱為超亮-FFS (ultra bright FFS，UB-FFS)。此等顯示器揭示於例如US 2013/0207038 A1中。此等顯示器之特徵在於，與先前使用之正介電性液晶IPS及FFS顯示器相比，透射率明顯增加。然而，此等使用負介電性液晶之顯示器具有需要比使用正介電性液晶之各別顯示器更高的操作電壓的嚴重不足。用於UB-FFS之液晶介質具有-0.5或更低且較佳-1.5或更低之介電各向異性。

【0005】 用於高亮度-FFS (high brightness FFS，HB-FFS)之液晶介質具有0.5或更高且較佳1.5或更高之介電各向異性。分別包含負介電性及正介電性液晶化合物兩者之各別介質，各別地液晶原基化合物揭示於例如US 2013/0207038 A1中。此等介質已提供相當大之 $\epsilon_{\perp}$ 及 ϵ_{av} 值，然而，其 $(\epsilon_{\perp}/\Delta\epsilon)$ 比率相對較小。

【0006】 然而，根據本申請案，具有呈均勻配向之正介電性液晶介質之IPS或FFS效應係較佳的。

【0007】 此效應在電光顯示元件中之工業應用需要必須滿足多種要求的LC相。在此特別重要的係對水分、空氣及物理影響(諸如熱、紅外光、可見光及紫外光區域中之輻射)以及直流(DC)及交流(AC)電場之耐化學性。

【0008】 另外，工業上可用之LC相需要在適合之溫度範圍內及低黏度下具有液晶中間相。

【0009】 迄今已經揭示之具有液晶中間相的一系列化合物中均不包括滿足所有此等要求之單一化合物。因此一般製備兩種至25種、較佳三種至18種化合物之混合物以獲得可用作LC相之物質。

【0010】 已知矩陣液晶顯示器(MLC顯示器)。可用於個別像素之個別切換的非線性元件為例如主動元件(亦即，電晶體)。接著使用術語「主動矩陣」，其中一般使用薄膜電晶體(thin-film transistor, TFT)，該等薄膜電晶體一般佈置於作為基板之玻璃板上。

【0011】 兩項技術之間的區別在於：包含化合物半導體，諸如CdSe或金屬氧化物(如ZnO)之TFT，或基於多晶，且尤其為非晶矽之TFT。後一項技術目前在全世界具有最大的商業價值。

【0012】 將TFT矩陣應用於顯示器之一個玻璃板之內部，而另一玻璃板在其內部載有透明相對電極。相比於像素電極之大小，TFT極小且對影像幾乎無不良影響。此技術亦可擴展至全色顯示器(fully colour-capable display)，其中紅色、綠色及藍色濾光片之嵌合體係以使得濾光片元件與各可切換像素相對之方式佈置。

【0013】 迄今最常用之TFT顯示器通常在傳輸中用交叉偏光器操作且為背光的。對於TV應用，使用ECB (或VAN)單元或FFS單元，而監視器通常使用IPS單元或扭轉向列 (twisted nematic, TN)單元，且筆記型電腦、膝上型電腦及行動式應用通常使用TN、VA或FFS單元。

【0014】 術語MLC顯示器在此涵蓋具有整合式非線性元件之任何矩陣顯示器，亦即除主動矩陣以外，顯示器亦具有被動元件，諸如變阻器或二極體(MIM=金屬-絕緣體-金屬(metal-insulator-metal))。

【0015】 此類型之MLC顯示器尤其適用於TV應用、監視器及筆記

型電腦或適用於具有高資訊密度之顯示器，例如用於汽車製造或飛機構造中。除關於對比度之角度依賴性及回應時間的問題以外，由於液晶混合物之比電阻不夠高，在MLC顯示器中亦出現困難 [TOGASHI, S., SEKIGUCHI, K., TANABE, H., YAMAMOTO, E., SORIMACHI, K., TAJIMA, E., WATANABE, H., SHIMIZU, H., Proc. Eurodisplay 84, 1984年9月: A 210-288 Matrix LCD Controlled by Double Stage Diode Rings，第141頁及以下，Paris；STROMER, M., Proc. Eurodisplay 84, 1984年9月: Design of Thin Film Transistors for Matrix Addressing of Television Liquid Crystal Displays，第145頁及以下，Paris]。隨著電阻減小，MLC顯示器之對比度降低。由於液晶混合物之比電阻通常因與顯示器之內表面相互作用而隨MLC顯示器之壽命下降，因此高(初始)電阻對於必須在較長操作時段內具有可接受之電阻值的顯示器係極其重要的。

【0016】除IPS顯示器(例如：Yeo, S.D., 論文 15.3: 「An LC Display for the TV Application」, SID 2004 International Symposium, Digest of Technical Papers, XXXV, Book II，第758及759頁)及早就已知之TN顯示器以外，使用ECB效應之顯示器已經確立為所謂的豎直配向向列型(vertically aligned nematic，VAN)顯示器，其為當前最重要，特別為對於電視應用最重要之近期三種類型之液晶顯示器之一者。

【0017】此處可提及之最重要的設計為：多域豎直配向(multi-domain vertical alignment，MVA，例如：Yoshida, H.等人，論文 3.1: 「MVA LCD for Notebook or Mobile PCs ...」, SID 2004 International Symposium, Digest of Technical Papers, XXXV, Book I，第6頁至第9頁，及 Liu, C.T. 等人，論文 15.1: 「A 46-inch TFT-LCD HDTV

Technology ...」，SID 2004 International Symposium, Digest of Technical Papers, XXXV, Book II，第750頁至第753頁)、圖案化豎直配向(patterned vertical alignment，PVA，例如：Kim, Sang Soo，論文15.4:「Super PVA Sets New State-of-the-Art for LCD-TV」，SID 2004 International Symposium, Digest of Technical Papers, XXXV, Book II，第760頁至第763頁)及先進大視角(advanced super view，ASV，例如：Shigeta, Mitsuhiro 及 Fukuoka, Hirofumi，論文15.2:「Development of High Quality LCDTV」，SID 2004 International Symposium, Digest of Technical Papers, XXXV, Book II，第754頁至第757頁)。VA效應之更現代的版本為所謂的光配向VA (photo-alignment VA，PAVA)及聚合物穩定之VA (polymer-stabilized VA，PSVA)。

【0018】一般而言，在例如Souk, Jun, SID Seminar 2004, Seminar M-6:「Recent Advances in LCD Technology」，Seminar Lecture Notes, M-6/1 to M-6/26，及 Miller, Ian, SID Seminar 2004, Seminar M-7:「LCD-Television」，Seminar Lecture Notes, M-7/1 to M-7/32中比較技術。儘管現代ECB顯示器之回應時間已藉由超驅動定址方法進行顯著改良，例如：Kim, Hyeon Kyeong等人，論文9.1:「A 57-in. Wide UXGA TFT-LCD for HDTV Application」，SID 2004 International Symposium, Digest of Technical Papers, XXXV, Book I，第106頁至第109頁，但視訊相容回應時間之實現，尤其灰度之切換仍為尚未圓滿解決之問題。

【0019】 ECB顯示器(如ASV顯示器)使用具有負介電各向異性($\Delta\epsilon$)之液晶介質，而TN及迄今為止的所有習知IPS顯示器使用具有正介電各向異性之液晶介質。然而，目前對於利用負介電性液晶介質之IPS及FFS顯

示器之需求日益增加。

【0020】 在此類型之液晶顯示器中，液晶經用作介電質，其之光學特性在施加電壓後可逆地改變。

【0021】 由於在一般顯示器中，亦即，亦在根據此等所提及之效應的顯示器中，操作電壓應儘可能低，利用一般主要由液晶化合物構成之液晶介質，所有該等化合物均具有相同的介電各向異性符號且具有最高可能的介電各向異性值。一般而言，至多採用相對較小比例之中性化合物，且若可能，則不採用介電各向異性符號與介質之介電各向異性符號相反的化合物。在例如用於ECB或UB-FFS顯示器之具有負介電各向異性之液晶介質的情況下，由此主要採用具有負介電各向異性之化合物。所採用之各別液晶介質一般主要由具有負介電各向異性之液晶化合物組成且通常甚至基本上由其組成。

【0022】 在根據本申請案使用之介質中，通常採用大量正介電性液晶化合物且一般僅採用極少量或甚至完全不採用介電化合物，此係因為一般而言預期液晶顯示器具有最低可能的定址電壓。同時，在一些情形中，可有利地使用少量的中性介電性化合物。

【0023】 US 2013/0207038 A1揭示用於HB-FFS顯示器之液晶介質，提出藉由另外併入負介電性液晶使用具有正介電各向異性之液晶來改良FFS顯示器之效能。然而，此使得有必要向所得介質之總體介電各向異性中補償此等化合物之負性比重。為此目的，必須增加正介電性材料之濃度，該正介電性材料濃度之增加轉而為在混合物中用作稀釋劑之中性介電性化合物留下較少空間，或替代地，必須使用具有較強正介電各向異性之化合物。此兩種替代方案均具有增加顯示器中液晶之回應時間的明顯缺

點。

【0024】 已經揭示用於IPS及FFS顯示器的具有正介電各向異性之液晶介質。在下文中將給出一些實例。

【0025】 CN 104232105 A揭示介電比率($\epsilon_{\perp}/\Delta\epsilon$)至多0.7的具有正介電各向異性之液晶介質。

【0026】 WO 2014/192390亦揭示 $\epsilon_{\parallel}$ 值相當高但介電比率($\epsilon_{\perp}/\Delta\epsilon$)僅為約0.5的具有正介電各向異性之液晶介質。

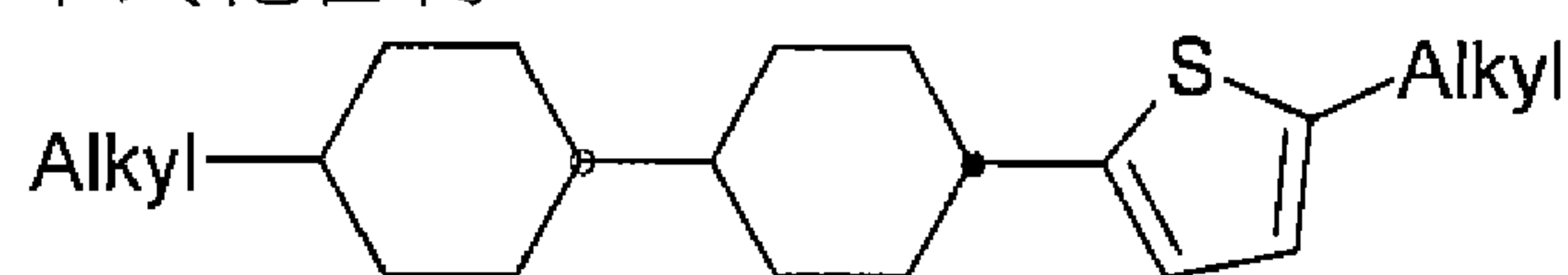
【0027】 WO 2015/007173揭示具有正介電各向異性之液晶介質，其中一些之介電比率($\epsilon_{\perp}/\Delta\epsilon$)為約0.7及略微更高，至多0.88。

【0028】 特許公開案DE 102016003902.3、EP 3 081 620及EP 3 095 834係關於應用於各別顯示器中之液晶化合物，各別地液晶介質。

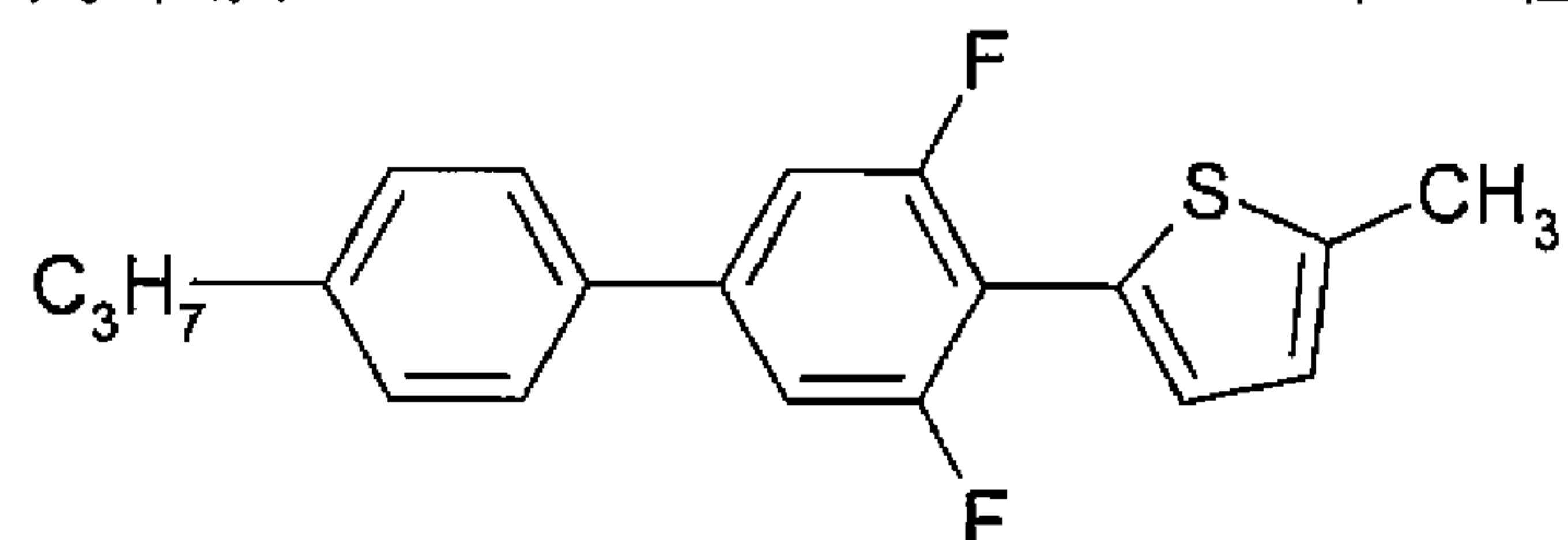
【0029】 本申請案之本申請人的申請中的尚未公佈之申請案EP 17164891.8、EP 16190393.5、EP 16194162.0、EP 16197206.2及EP 16199580.8亦係關於應用於各別顯示器中之液晶化合物，各別地液晶介質。

【0030】

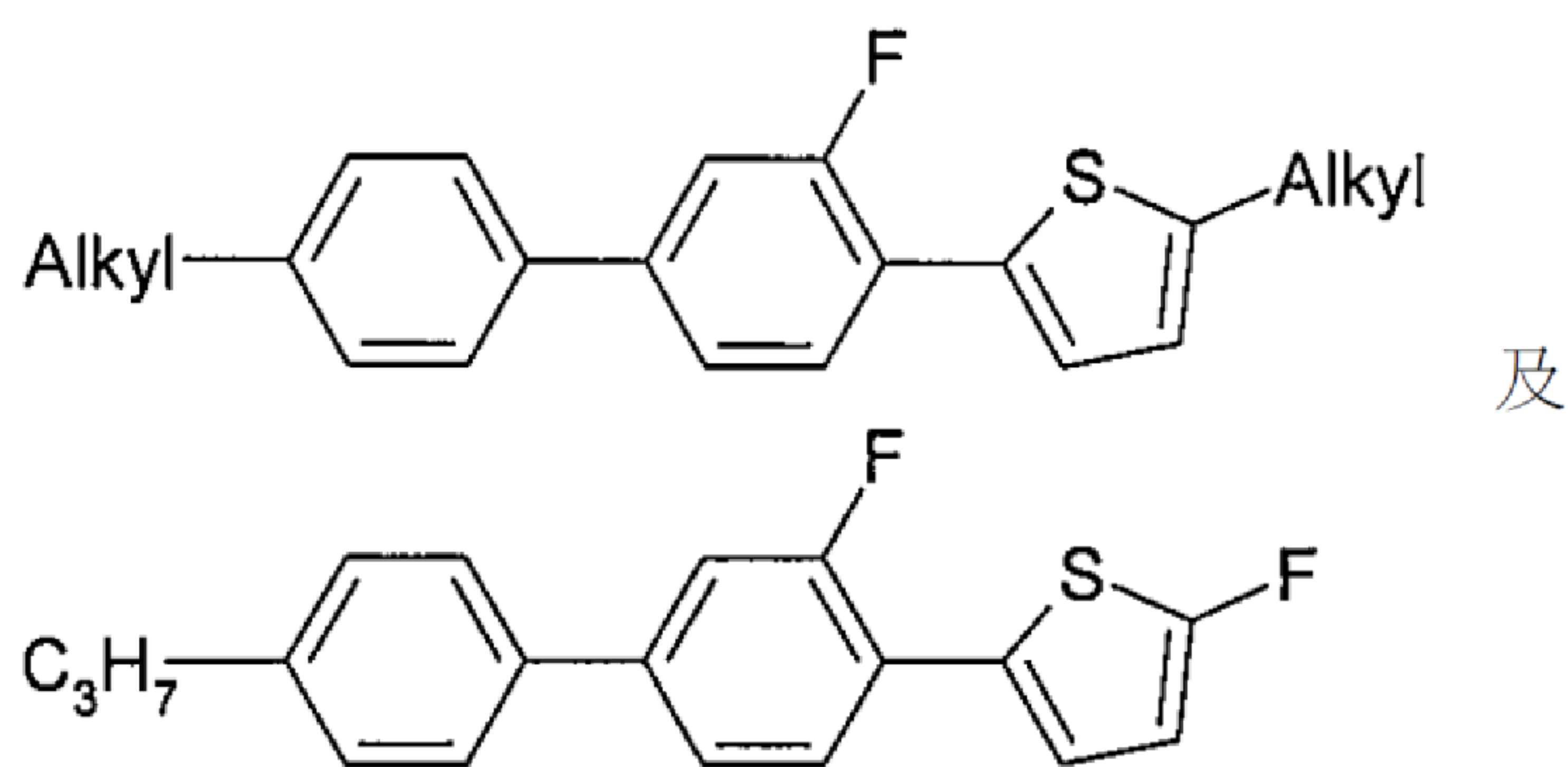
下式化合物



揭示於DE 10 2010 027 099 A1中。在此文件中，亦揭示下式化合物



而下式化合物



揭示於EP 2 265 692中。

【0031】 顯然，液晶混合物之向列相之範圍對於顯示器之既定應用必須足夠寬。

【0032】 亦必須改良(亦即，縮短)液晶介質在顯示器中之回應時間。此對於用於電視或多媒體應用之顯示器特別重要。為改良回應時間，過去已反覆地提出最佳化液晶介質之旋轉黏度(γ_1)，亦即，獲得具有最低可能的旋轉黏度的介質。然而，此處獲得之結果不適用於許多應用且因此需要發現另外的最佳化方法。

【0033】 介質對於極端負荷，特定言之對於UV曝光及加熱的適當穩定性係極為重要的。特定言之，在應用於諸如例如行動式電話之行動式設備中之顯示器的情況下，此可能至關重要。

【0034】 迄今所揭示之MLC顯示器除其相對較差的透射率及其相對較長的回應時間以外，具有其他缺點。此等缺點為例如在此等顯示器中其相對較低的對比度、其相對較高的視角依賴性及難以再現灰階(尤其在自傾斜視角觀測時)，以及其不足的VHR及其不足的壽命。需要對顯示器之透射率及其回應時間進行所需之改良以便改良其能效，各別地使其能夠迅速地顯現圖像。

【0035】 因此，仍持續十分需要具有極高比電阻，同時具有較大工作溫度範圍、較短回應時間及較低臨限電壓之MLC顯示器，藉助於該等

顯示器，可產生各種灰度，且該等顯示器特定言之具有良好且穩定的VHR。

【發明內容】

【0036】 本發明之目的為提供不僅用於監視器及TV應用，且亦用於行動式應用(諸如電話及導航系統)的MLC顯示器，該等顯示器係基於ECB、IPS或FFS效應，不具有上文指示之缺點，或僅在較低程度上具有該等缺點，且同時具有極高比電阻值。特定言之，對於行動式電話及導航系統而言，必須確保其亦在極高及極低溫度下工作。

【0037】 出人意料地，發現有可能實現尤其在IPS及FFS顯示器中具有以下的液晶顯示器：較短回應時間與較低臨限電壓、足夠寬的向列相、有利的相對較低之雙折射(Δn)且同時較高透射率、藉由加熱及藉由UV曝光分解之良好穩定性，及在用於向列型液晶混合物之此等顯示元件中時的穩定的高VHR，該等向列型液晶混合物包含至少一種化合物，較佳兩種或多於兩種式T化合物，較佳選自子式T-1及T-2及視情況選用之式I之化合物之群，較佳選自I-1、I-2、I-3、I-4及I-S-1及/或I-S-2，尤佳此等子式I-2及/或I-3及/或I-4及/或I-S-1及/或I-S-2，更佳I-2及/或I-4及/或I-S-1及/或I-S-2，且另外較佳至少一種化合物，較佳兩種或多於兩種化合物，選自式II及III之化合物之群，前者較佳為式II-1及/或II-2，及/或至少一種化合物，較佳兩種或多於兩種選自式IV及/或V之群之化合物，且較佳一或多種選自式VII至IX之群之化合物(如本文以下所定義之所有式)。

【0038】 此類型之介質可尤其用於具有用於IPS或FFS顯示器之主動矩陣定址之電光顯示器。

【0039】 根據本發明之介質較佳另外包含一或多種選自式II及III化

之合物之群的化合物、較佳一或多種式II化合物、更佳另外一或多種式III化合物，且最佳另外一或多種選自式IV及V之化合物之群的化合物，且再較佳一或多種選自式VI至IX之化合物之群的化合物(所有化學式如下所定義)。

【0040】 根據本發明之混合物展現極寬向列相範圍(清澈點 $\geq 70^{\circ}\text{C}$)、極有利的電容臨限值、相對高的保持率值及同時在 -20°C 及 -30°C 下之良好低溫穩定性，以及極低的旋轉黏度。此外，根據本發明之混合物係藉由清澈點及旋轉黏度之良好比率及藉由相對高的正介電各向異性來區分。

【0041】 現已出人意料地發現，使用具有正介電各向異性之液晶的FFS型LC可使用專門選擇之液晶介質來實現。此等介質之特徵為物理特性之特定組合。其中最具決定性的為其介電特性且在此為高平均介電常數($\epsilon_{\text{av.}}$)、垂直於液晶分子之指向矢的高介電常數($\epsilon_{\perp}$)、高介電各向異性值($\Delta\epsilon$)，特定言之，相對高的此後兩個值之比率： $(\epsilon_{\perp}/\Delta\epsilon)$ 。

【0042】 根據本發明之液晶介質較佳具有正介電各向異性，其較佳在1.5或更高至20.0或更低之範圍內、更佳在3.0或更高至8.0或更低之範圍內，且最佳在4.0或更高至7.0或更低之範圍內。

【0043】 根據本發明之液晶介質的垂直於液晶分子之指向矢的介電常數($\epsilon_{\perp}$)較佳為5.0或更高，更佳為6.0或更高，更佳為7.0或更高，更佳為8.0或更高，更佳為9或更高，且最佳為10.0或更高。

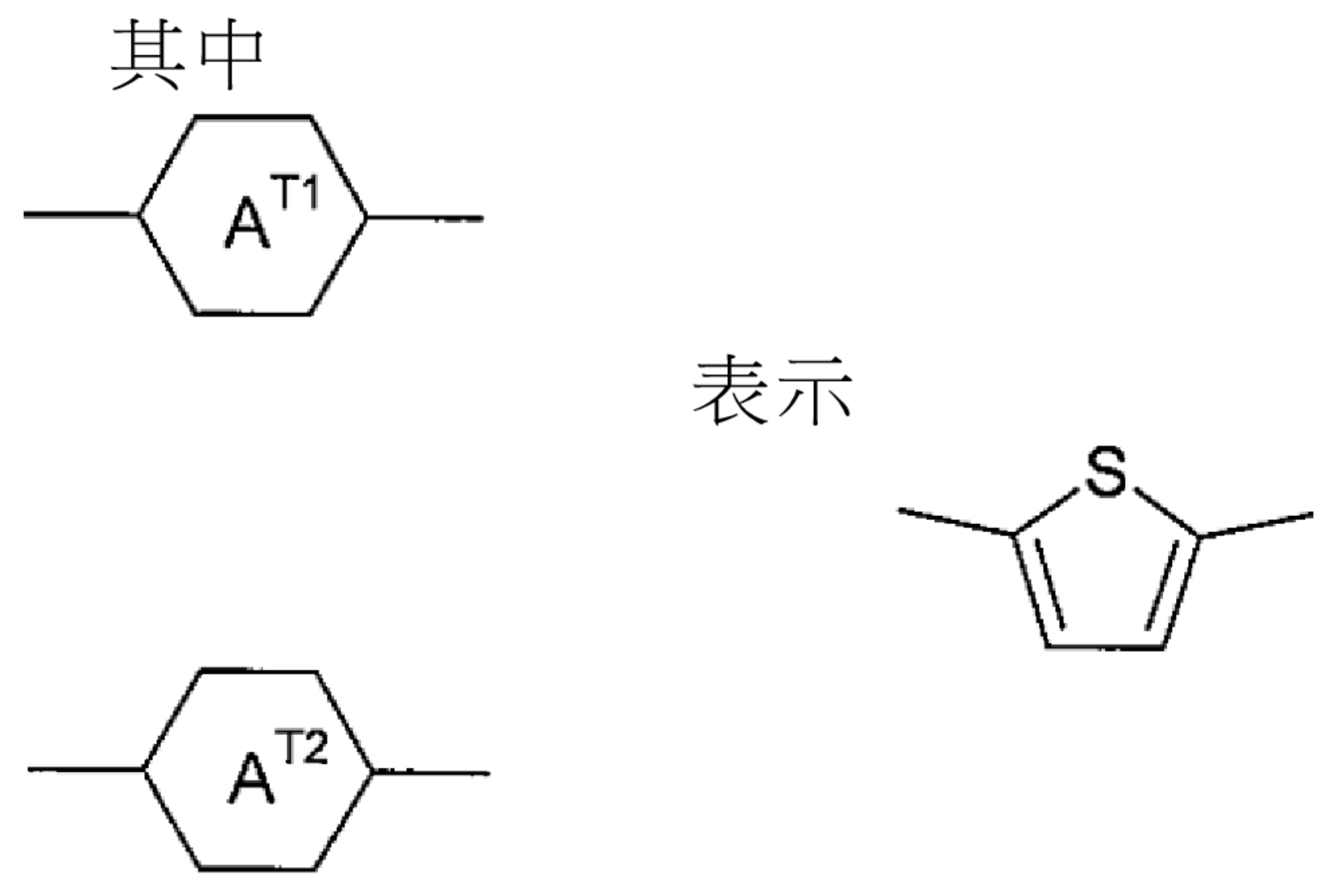
【0044】 根據本發明之液晶介質較佳具有0.65或更高，更佳0.75或更高，且最佳1.0或更高的介電比率($\epsilon_{\perp}/\Delta\epsilon$)。

【實施方式】

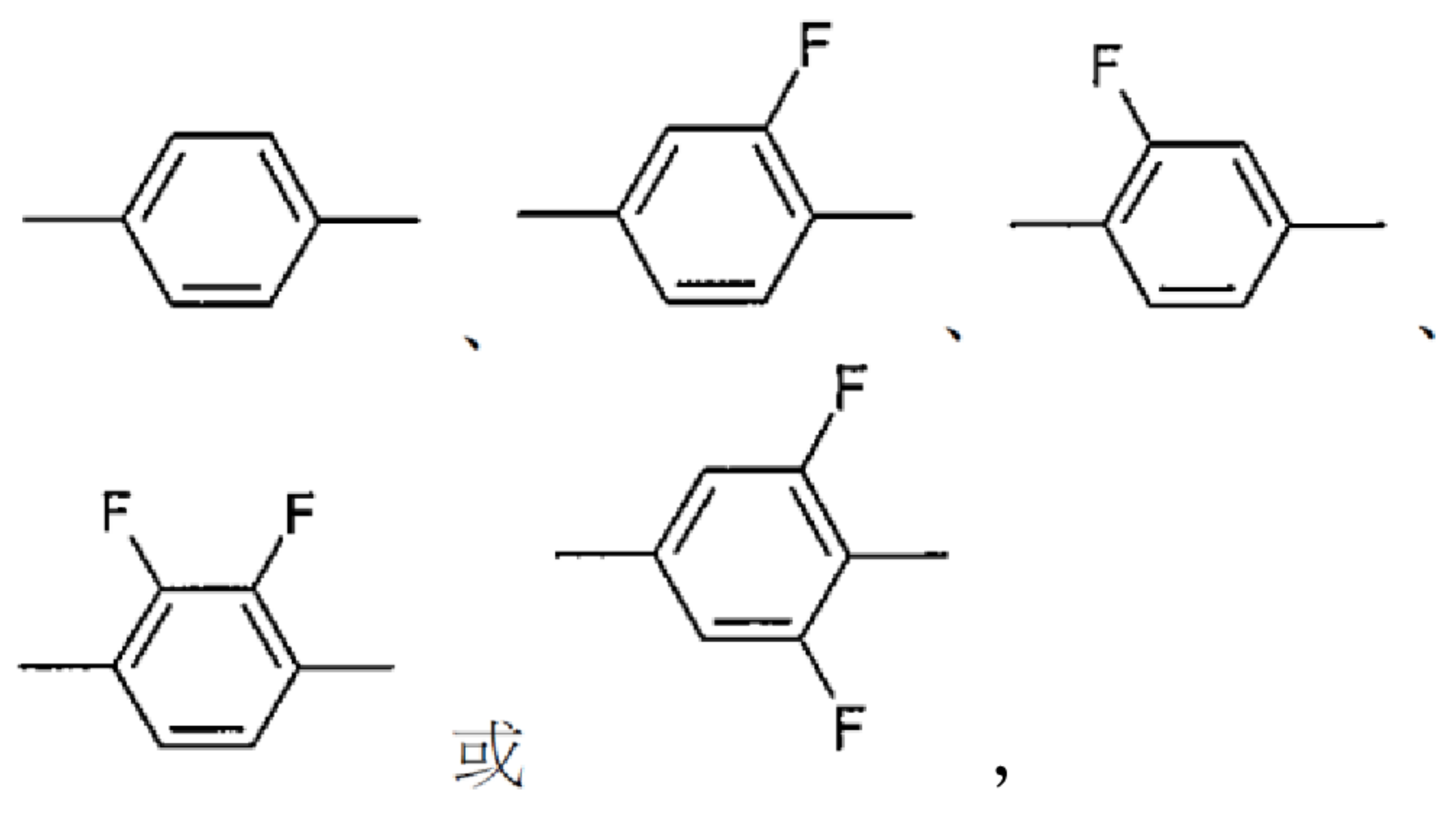
【0045】 在本發明之一較佳實施例中，液晶介質較佳具有0.5或更高

之介電各向異性($\Delta\epsilon$)，較佳包含

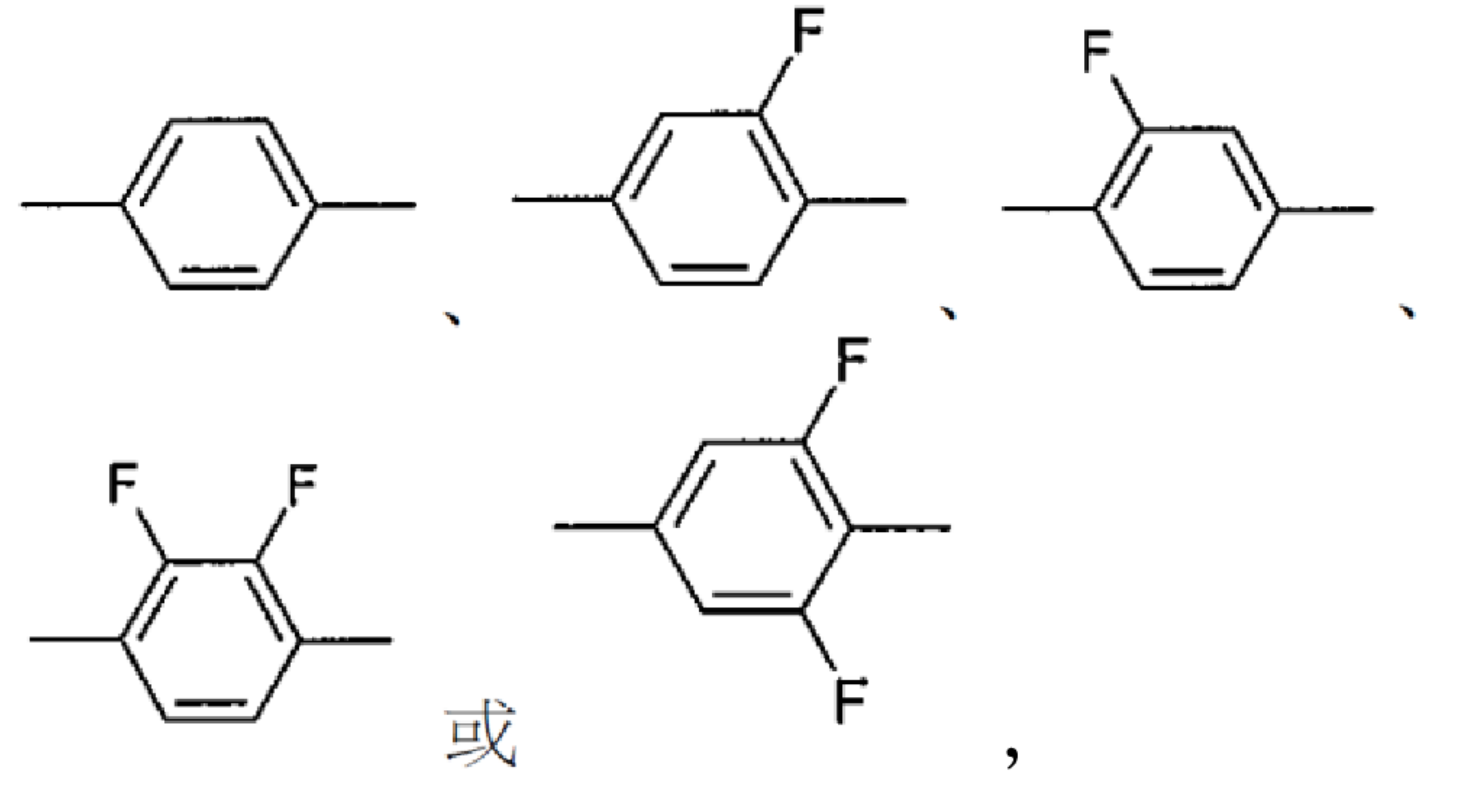
a) 一或多種式T化合物，其均具有垂直於指向矢且平行於指向矢的高介電常數，該一或多種式T化合物的濃度較佳在1%至60%之範圍內，更佳在5%至40%之範圍內，尤佳在8%至35%之範圍內，



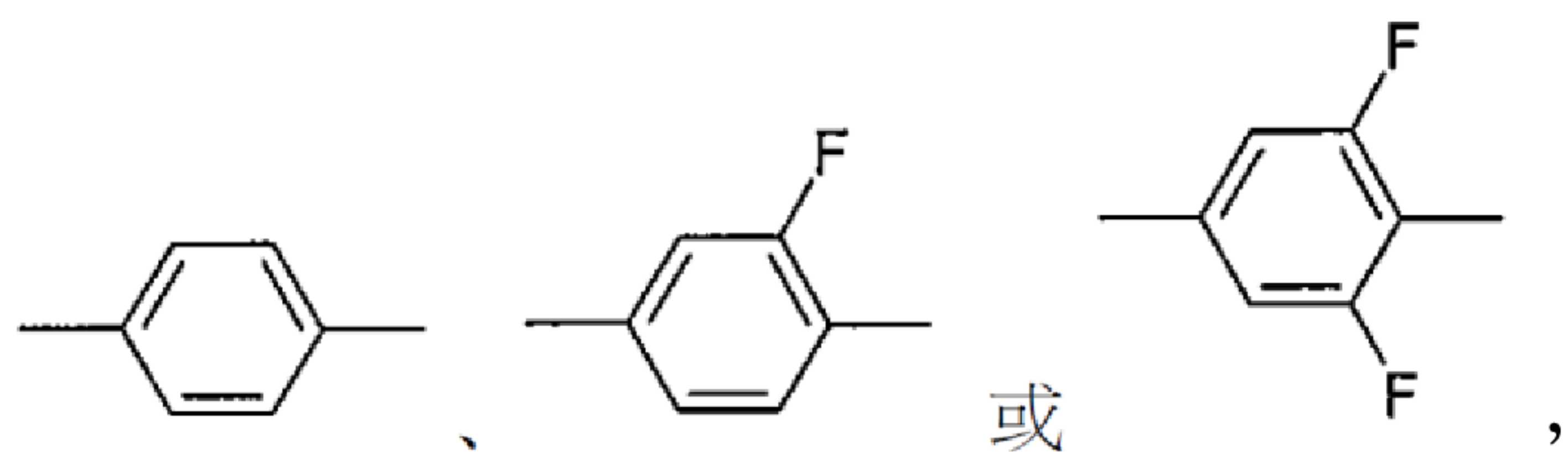
，彼此獨立地表示



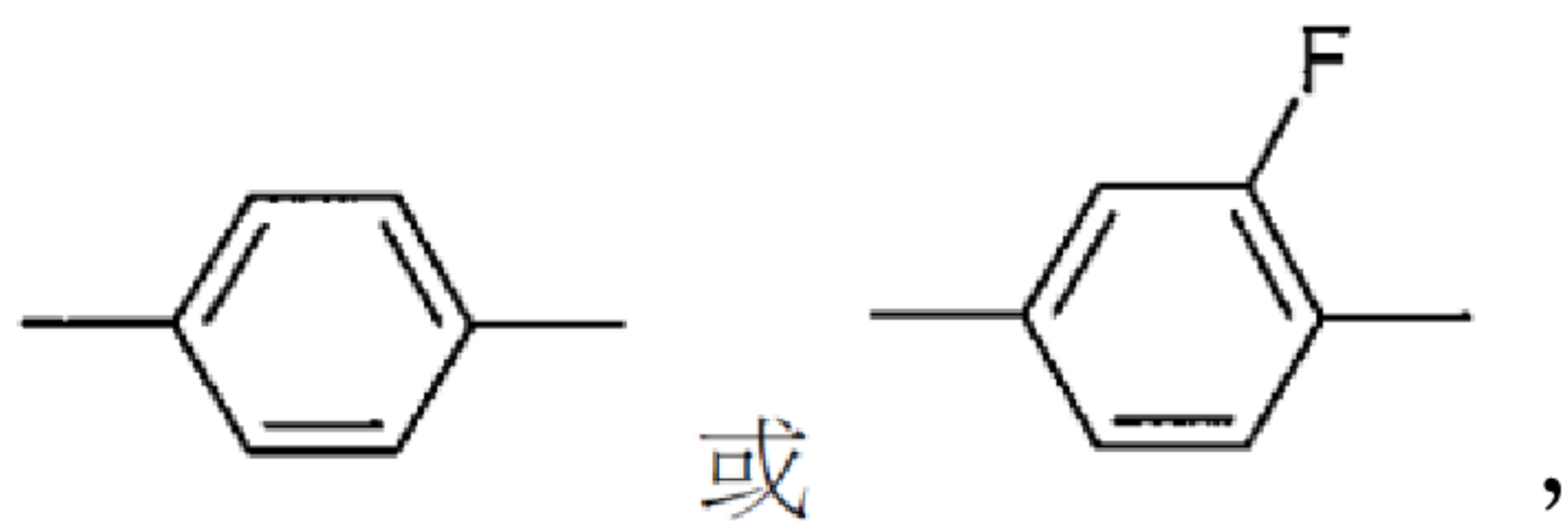
較佳地



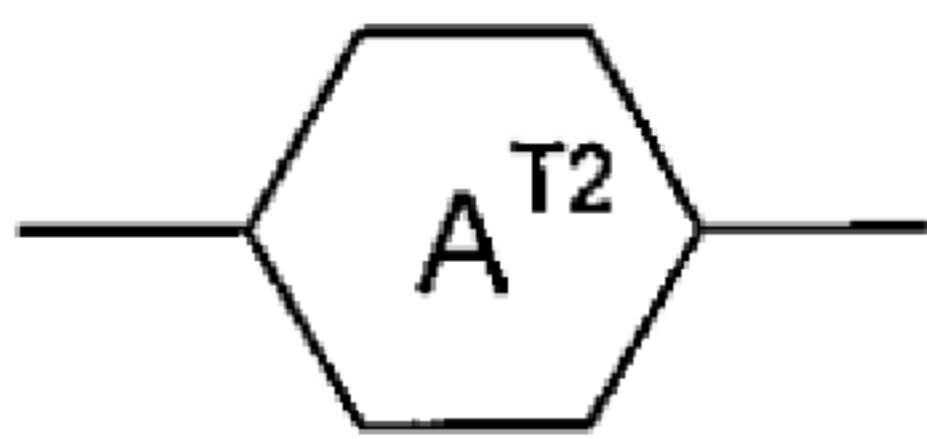
更佳地



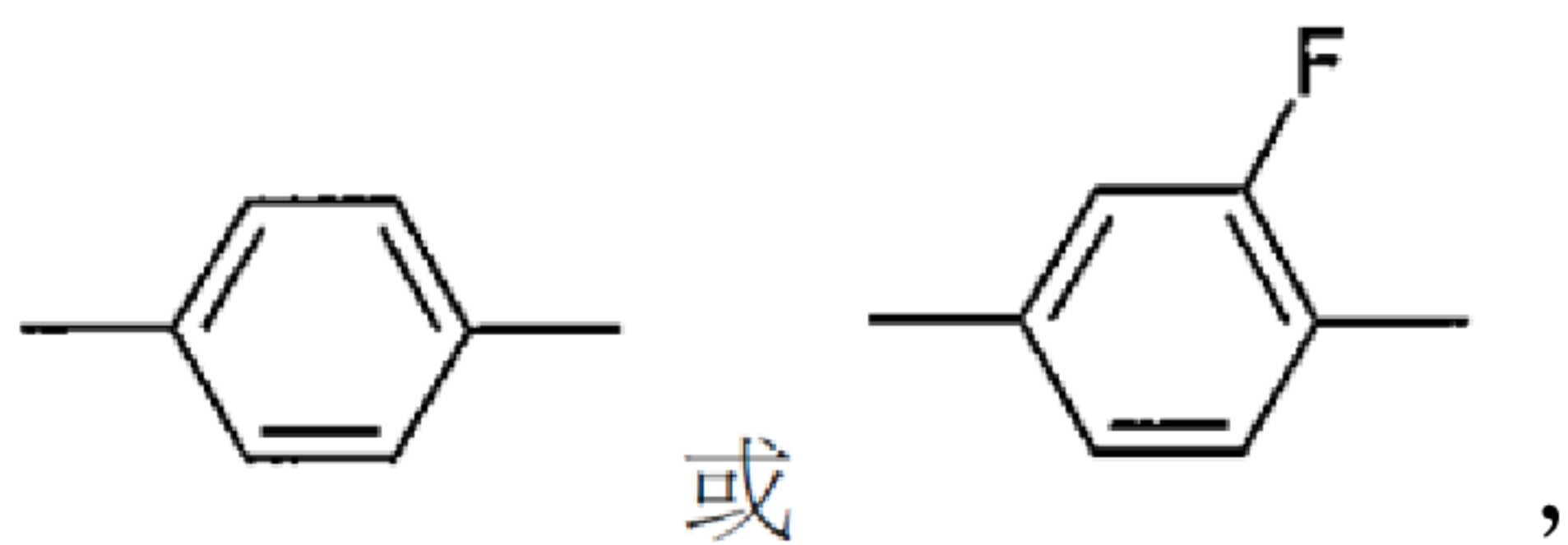
最佳地



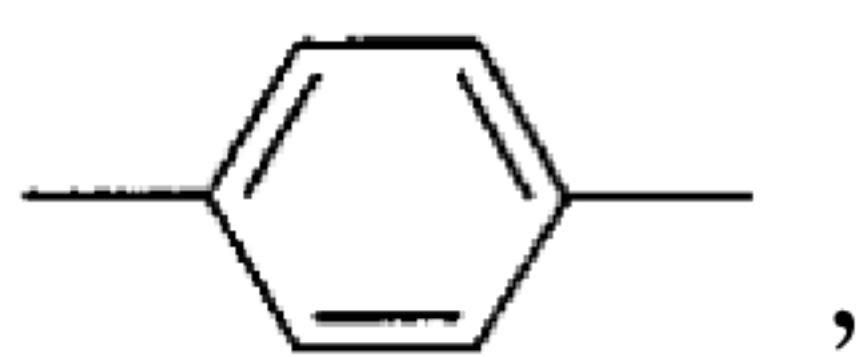
及，倘若n為2，替代地，一個



，較佳地鄰接於R^S之一者表示



較佳地

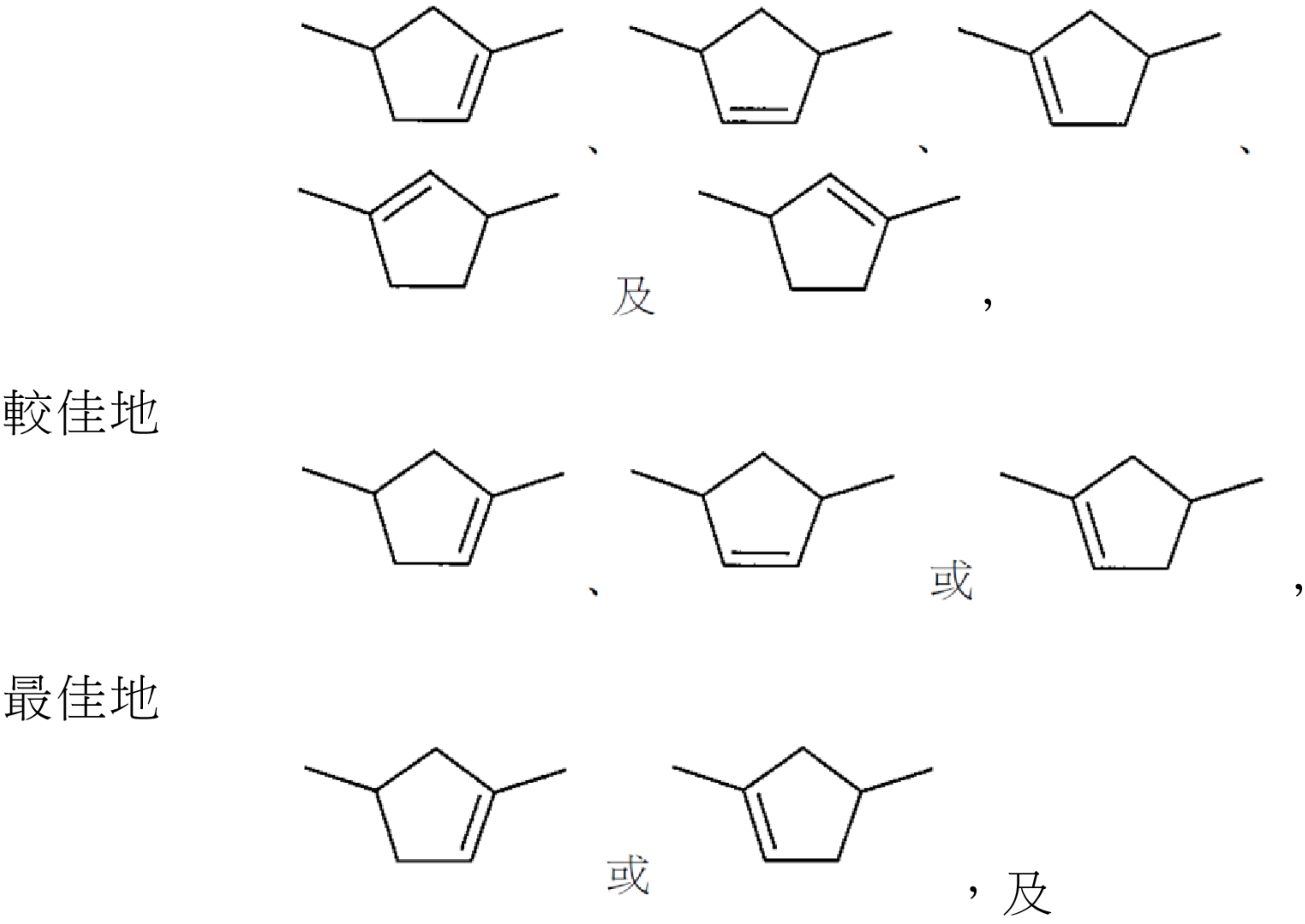


其中各別環，且較佳伸苯基環，視情況可各自由一或兩個烷基，較佳由甲基及/或乙基，較佳由一個甲基取代，

n 表示1或2，較佳為2，

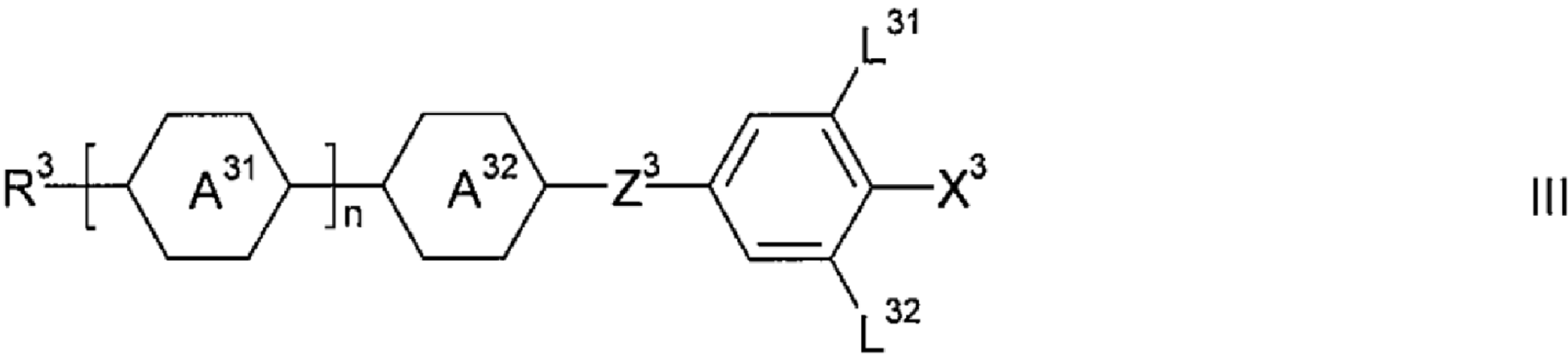
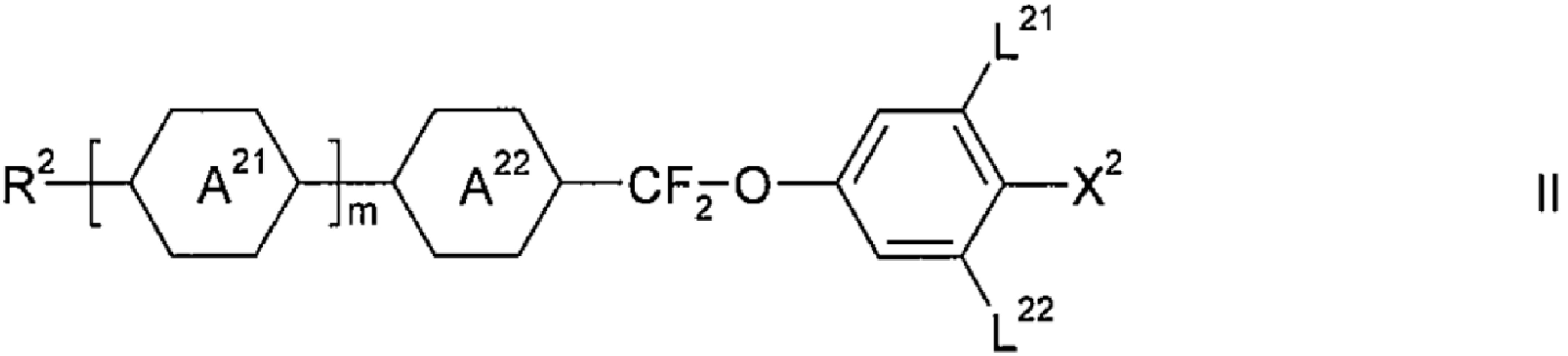
R^S 表示較佳具有1至7個C原子之烷基、烷氧基、氟化烷基或氟化烷氧基，其中一個-CH₂-基團可由伸環丙基、1,3-伸環丁基、1,3-伸環戊基、1,3-伸環戊烯基，較佳由具有2至7個C原子之伸環丙基或1,3-伸環戊基、烯基、烯氧基、烷氧基烷基或氟化烯基置換且較佳烷基或烯基，其中一個-CH₂-基團可由伸環丙基、1,3-伸環丁基、1,3-伸環戊基、1,3-伸環戊烯基，較佳由伸環丙基或1,3-伸環戊基置換，

1,3-環戊烯為選自下式之群之部分



X^S 表示F、Cl、CN、NCS、氟化烷基、氟化烯基、氟化烷氧基或氟化烯氧基，後四個基團較佳具有1至4個，較佳1或2個C原子，較佳為F、Cl、 CF_3 或 OCF_3 ，更佳為F、 CF_3 或 OCF_3 ，最佳為 CF_3 或 OCF_3 ，及

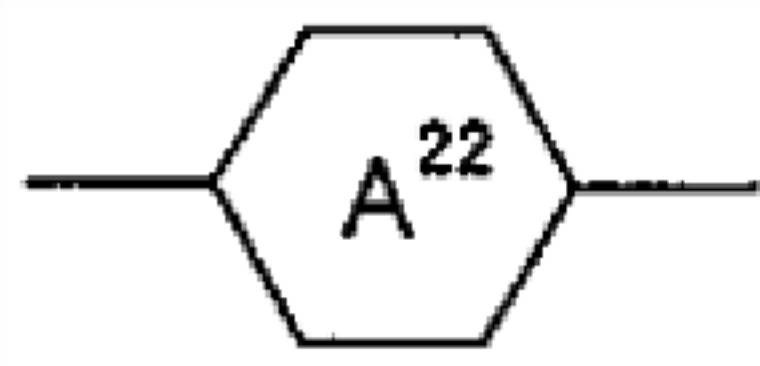
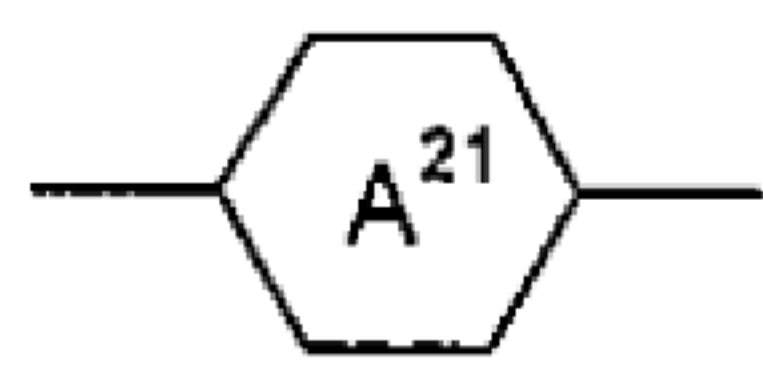
b) 一或多種選自式II及III之化合物之群的化合物，較佳為正介電性，較佳各自具有3或更高之介電各向異性：



其中

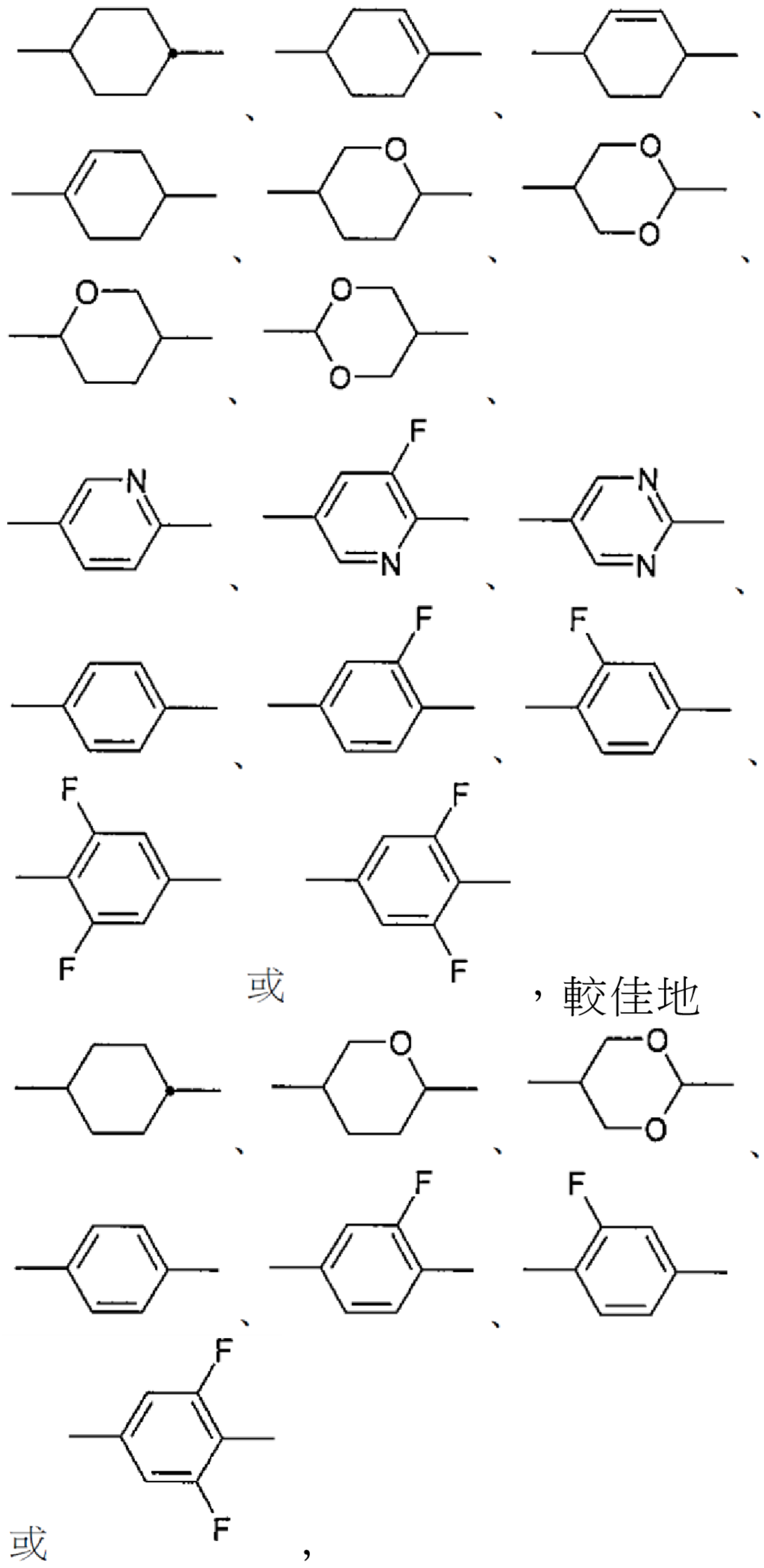
R^2 表示具有1至7個C原子之烷基、烷氧基、氟化烷基或氟化烷氧基；具有2至7個C原子之烯基、烯氧基、烷氧基烷基或氟化烯基，且較佳

為烷基或烯基，及



及

在每次出現時彼此獨立地表示



L^{21} 及 L^{22} 彼此獨立地表示H或F，較佳地 L^{21} 表示F，
 X^2 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氧基，較佳為F、Cl、-OCF₃、-O-CH₂CF₃、-O-CH=CH₂、-O-CH=CF₂或-CF₃，極佳為F、Cl、-O-CH=CF₂或-OCF₃，

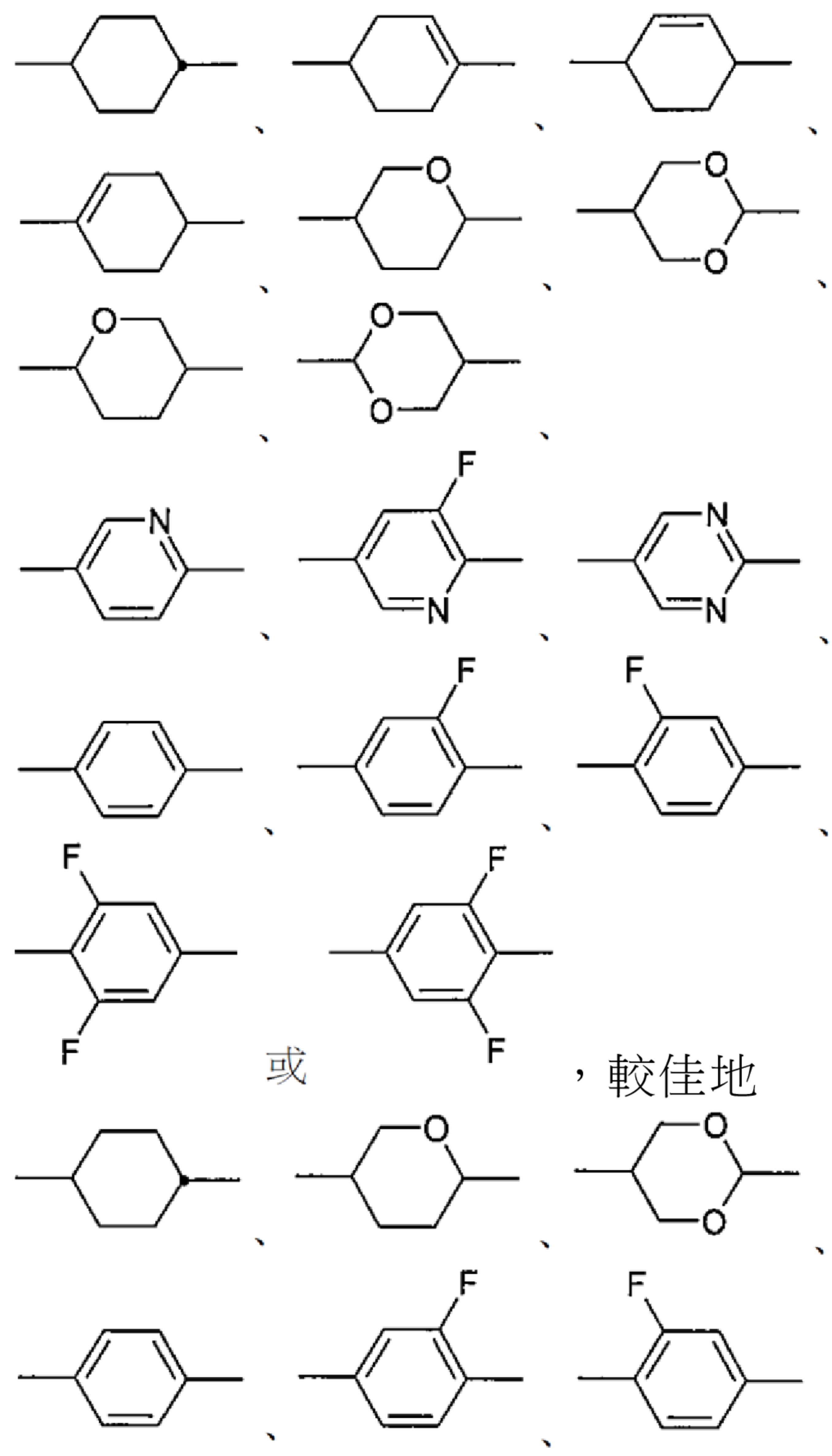
m 表示0、1、2或3，較佳為1或2且尤佳為1，

R³ 表示具有1至7個C原子之烷基、烷氧基、氟化烷基或氟化烷氧基；具有2至7個C原子之烯基、烯氧基、烷氧基烷基或氟化烯基，且較佳為烷基或烯基，及

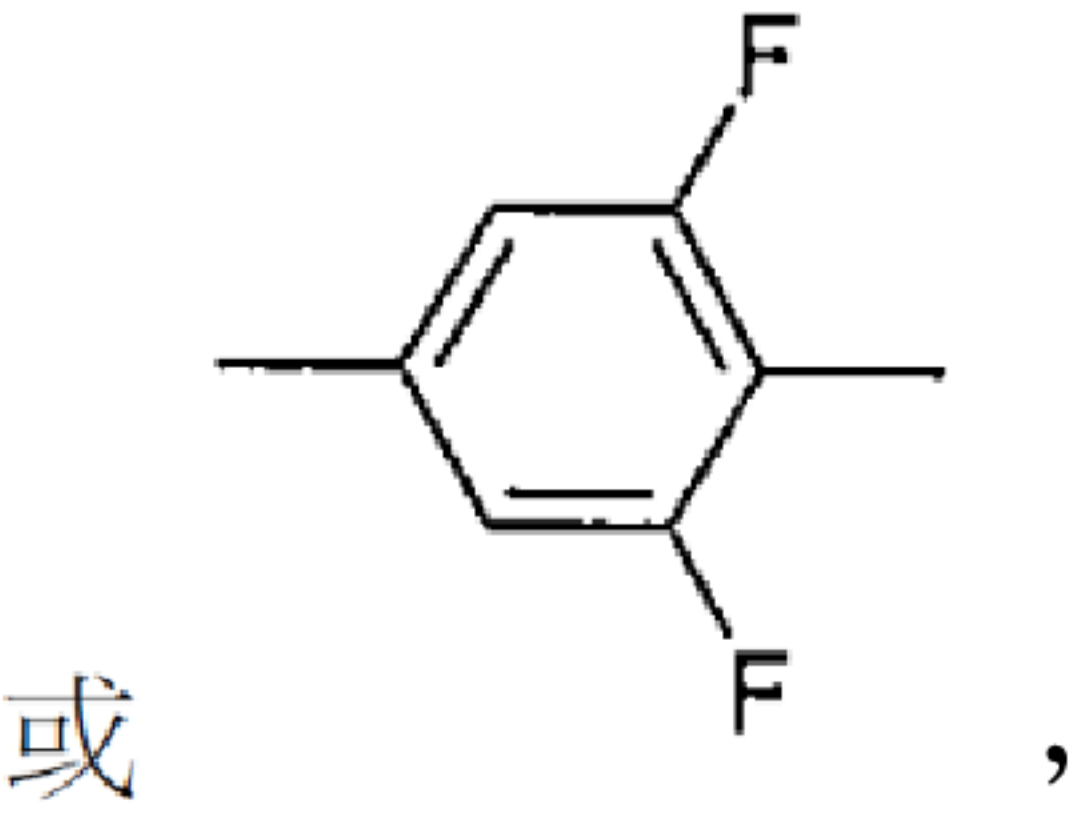


及

在每次出現時彼此獨立地為



或，較佳地



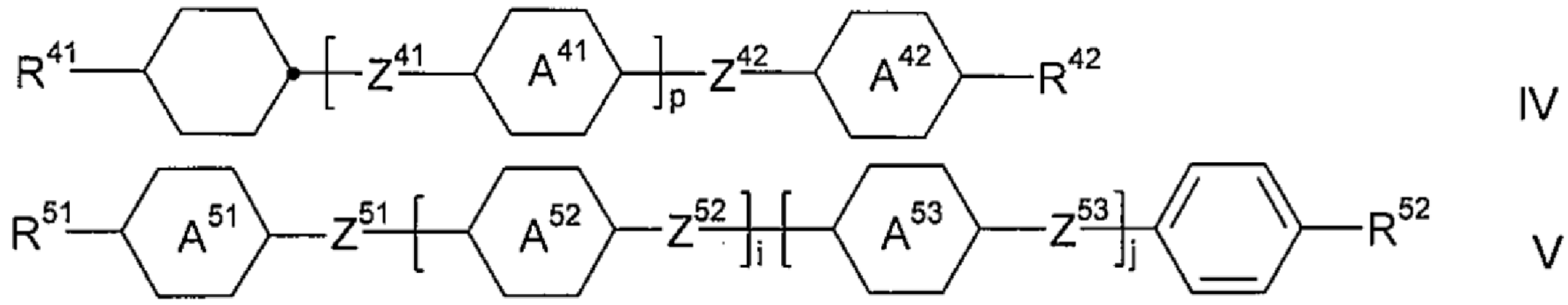
L^{31} 及 L^{32} 彼此獨立地表示H或F，較佳地 L^{31} 表示F，

X^3 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氧基、F、Cl、 $-OCF_3$ 、 $-OCHF_2$ 、 $-O-CH_2CF_3$ 、 $-O-CH=CF_2$ 、 $-O-CH=CH_2$ 或 $-CF_3$ ，極佳為F、Cl、 $-O-CH=CF_2$ 、 $-OCHF_2$ 或 $-OCF_3$ ，

Z^3 表示 $-CH_2CH_2-$ 、 $-CF_2CF_2-$ 、 $-COO-$ 、反式 $-CH=CH-$ 、反式 $-CF=CF-$ 、 $-CH_2O-$ 或單鍵，較佳為 $-CH_2CH_2-$ 、 $-COO-$ 、反式 $-CH=CH-$ 或單鍵，且極佳為 $-COO-$ 、反式 $-CH=CH-$ 或單鍵，及

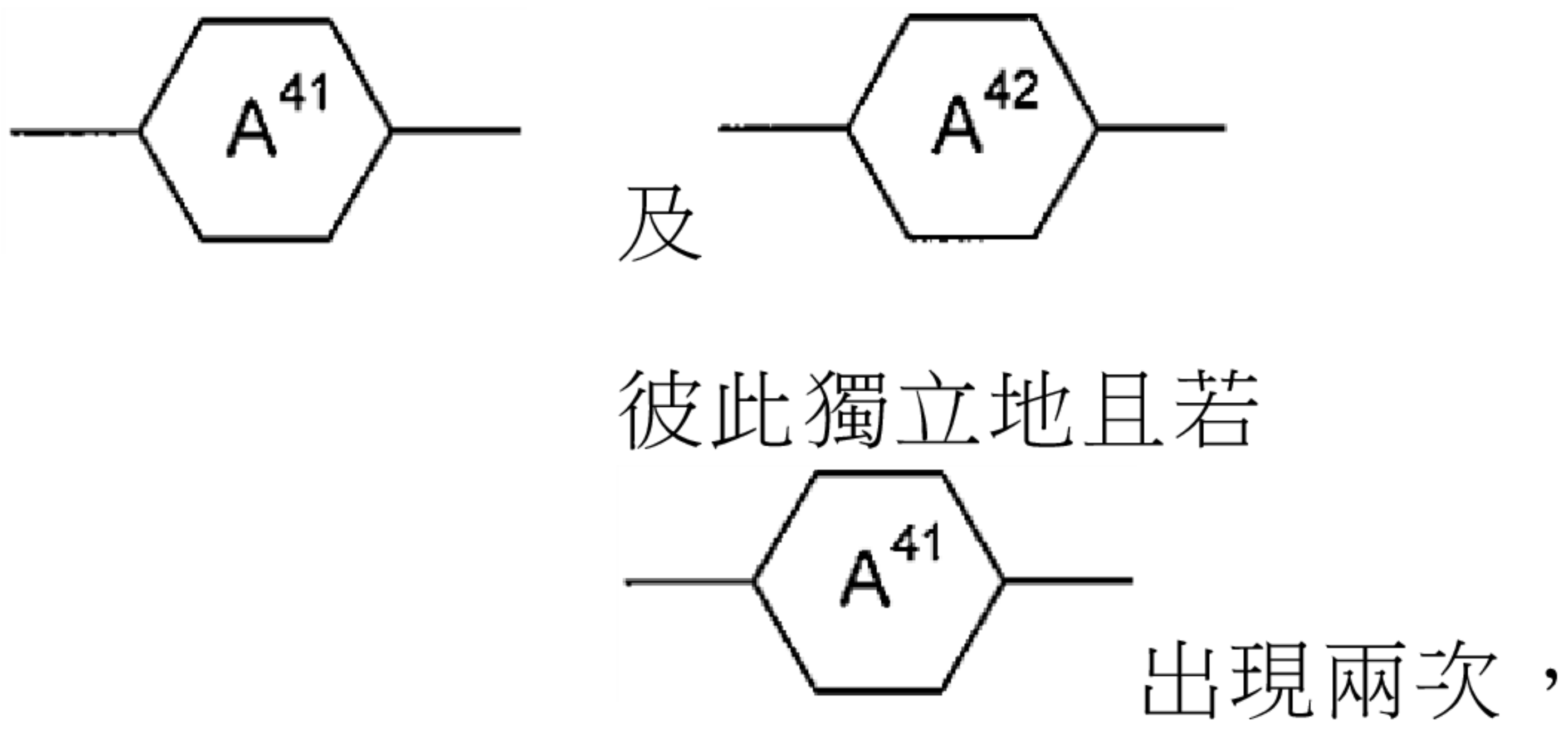
n 表示0、1、2或3，較佳為1、2或3且尤佳地為1，及

c) 視情況一或多種選自式IV和V之群的較佳為中性介電性的化合物：

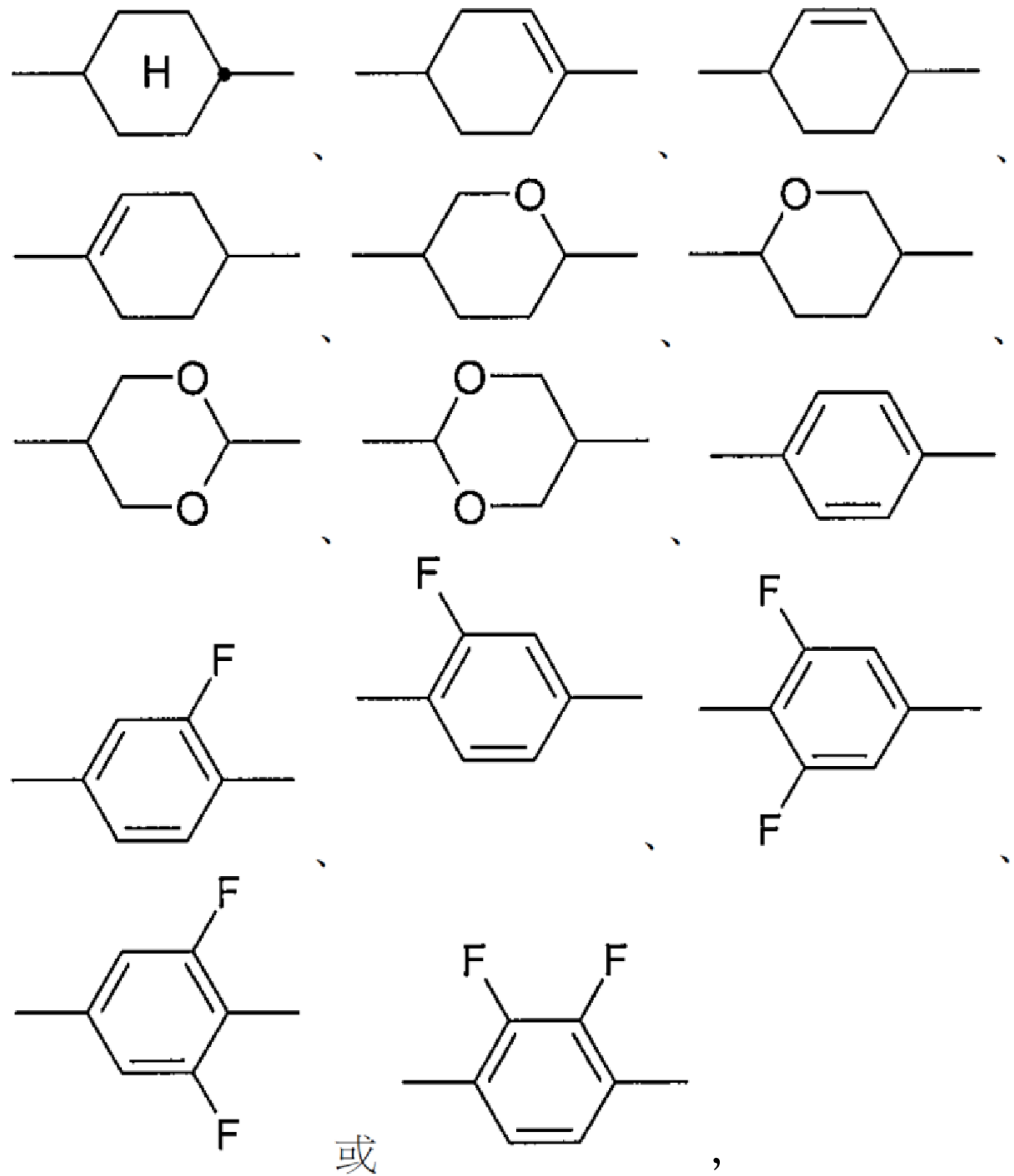


其中

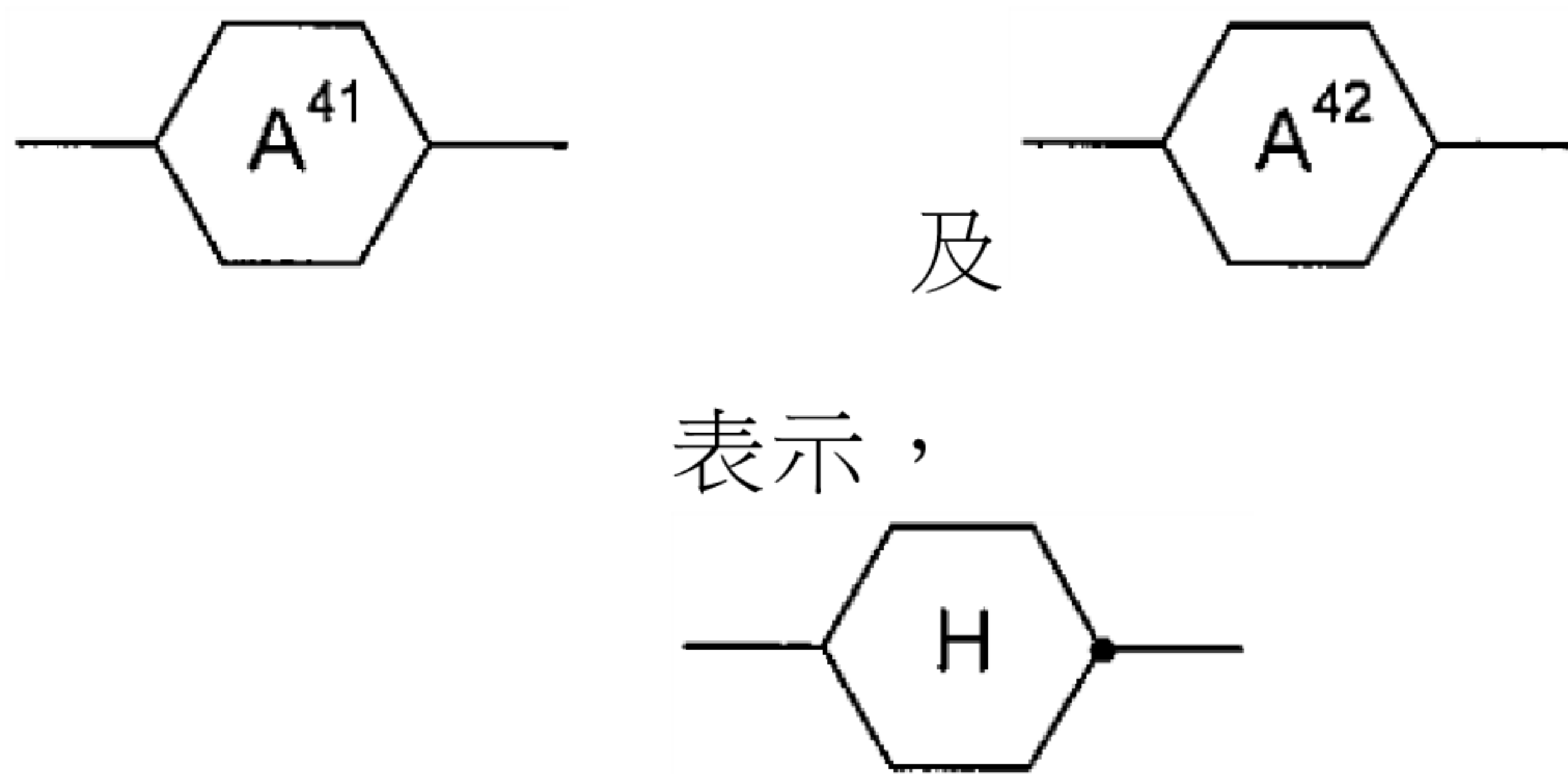
R^{41} 及 R^{42} 彼此獨立地具有上文根據式II針對 R^2 所指示之含義，較佳地 R^{41} 表示烷基且 R^{42} 表示烷基或烷氧基，或 R^{41} 表示烯基且 R^{42} 表示烷基，



則此等亦彼此獨立地表示



較佳一或多種



Z^{41} 及 Z^{42} 彼此獨立地且若 Z^{41} 出現兩次，則此等基團亦彼此獨立地表示-CH₂CH₂-、-COO-、反式-CH=CH-、反式-CF=CF-、-CH₂O-、-CF₂O-、-C≡C-或單鍵，較佳其一或多者表示單鍵，且

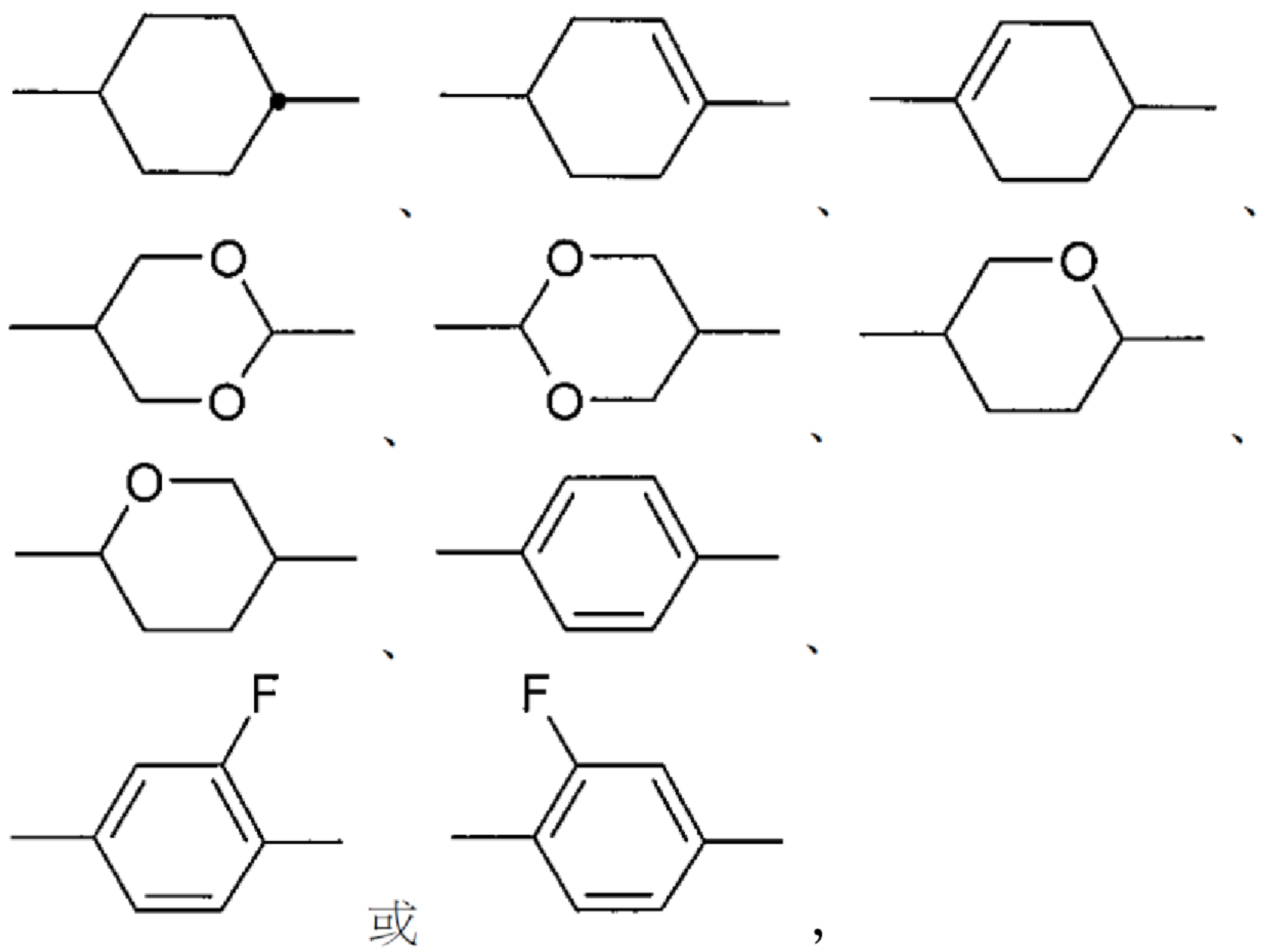
p 表示0、1或2，較佳0或1，且

R^{51} 及 R^{52} 彼此獨立地具有針對 R^{41} 及 R^{42} 給出之含義中之一者，且較佳地表示具有1至7個C原子之烷基，較佳為正烷基，尤佳為具有1至5個C

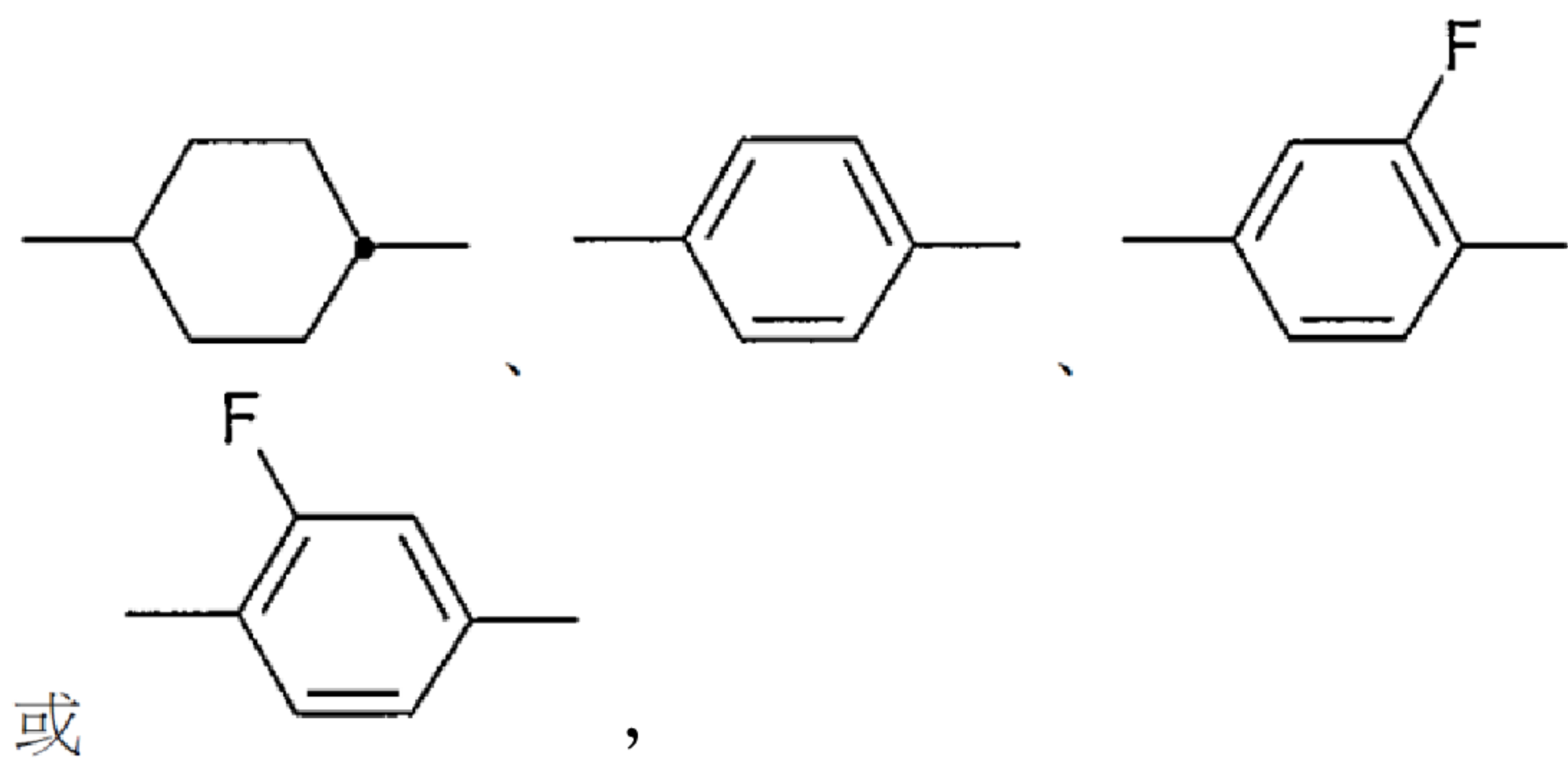
原子之正烷基、具有1至7個C原子之烷氧基，較佳為正烷氧基，尤佳為具有2至5個C原子之正烷氧基、具有2至7個C原子，較佳具有2至4個C原子之烷氧烷基、烯基或烯氧基，較佳為烯氧基，



若存在，則各自彼此獨立地表示



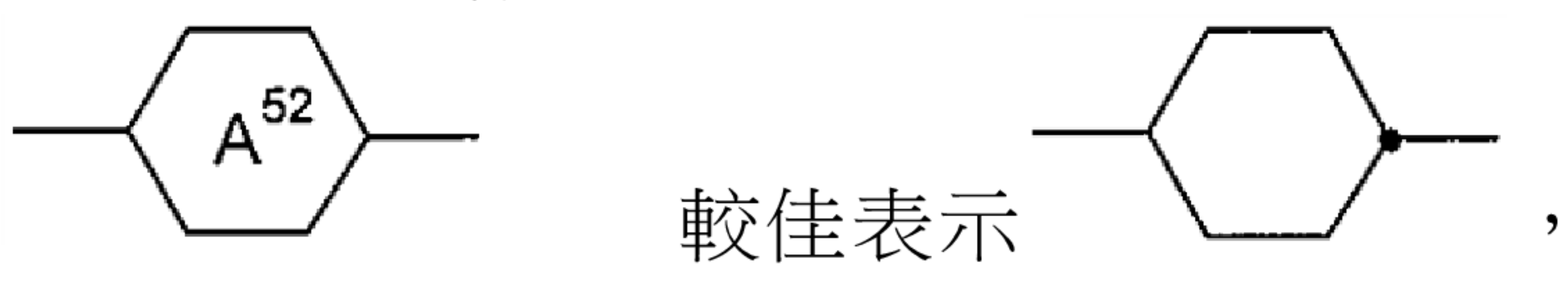
較佳地



較佳地



且，若存在

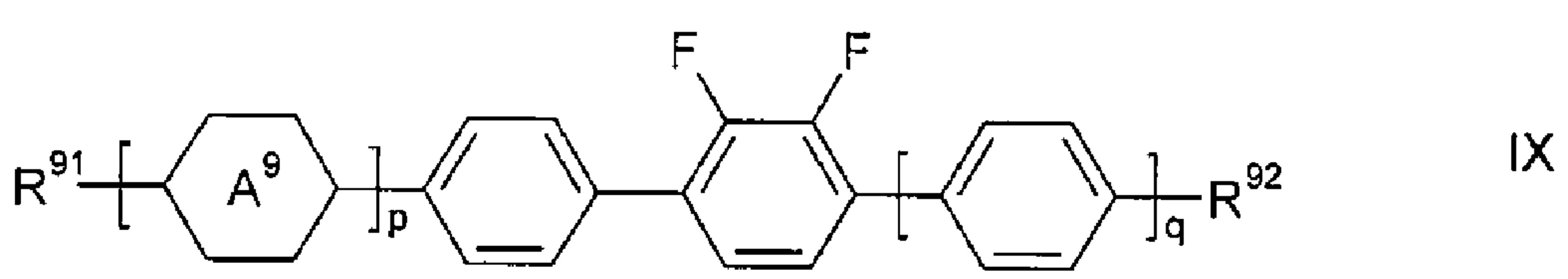
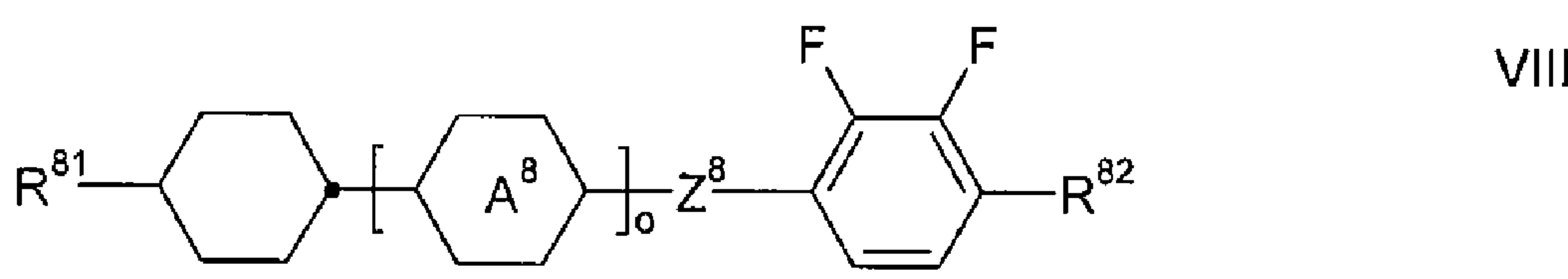
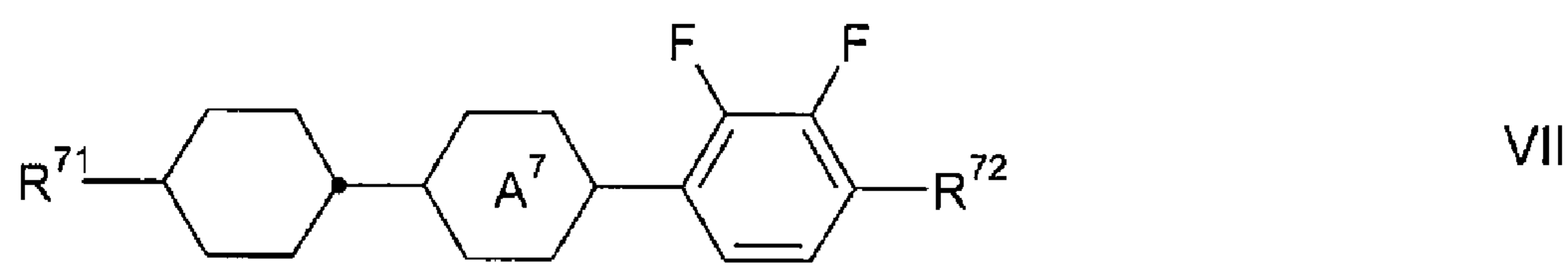
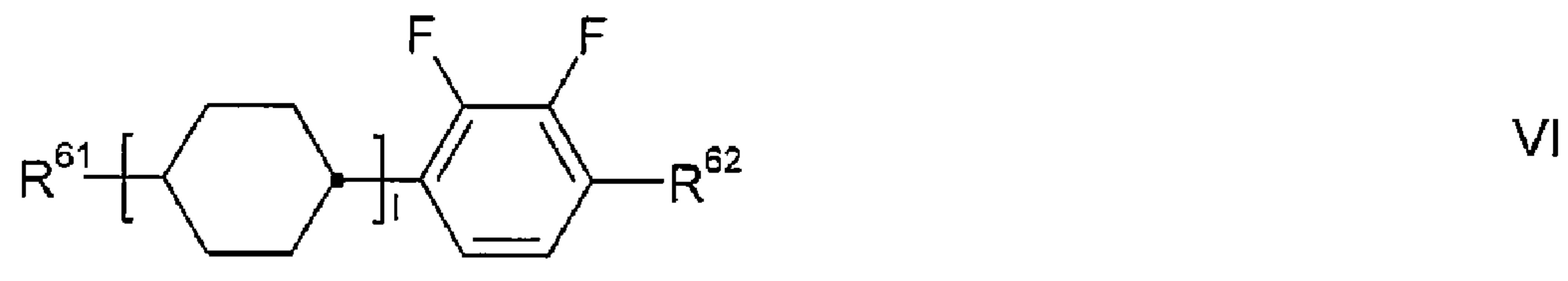


Z^{51} 至 Z^{53} 各自彼此獨立地表示-CH₂-CH₂-、-CH₂-O-、-CH=CH-、-C≡C-、-COO-或單鍵，較佳為-CH₂-CH₂-、-CH₂-O-或單鍵，且尤佳為單鍵，

i及j 各自彼此獨立地表示0或1，

(i+j) 較佳表示0、1或2，更佳為0或1，且最佳為1，

d) 又視情況，替代地或另外，一或多種選自式VI至IX之群的較佳為負介電性的化合物：



其中

R^{61} 表示具有1至7個C原子的未經取代之烷基，較佳為直鏈烷基，更佳為正烷基，最佳為丙基或戊基；具有2至7個C原子的未經取代之烯基，較佳為直鏈烯基，尤佳具有2至5個C原子；具有1至6個C原子的未經取代之烷氧基；或具有2至6個C原子的未經取代之烯氧基，

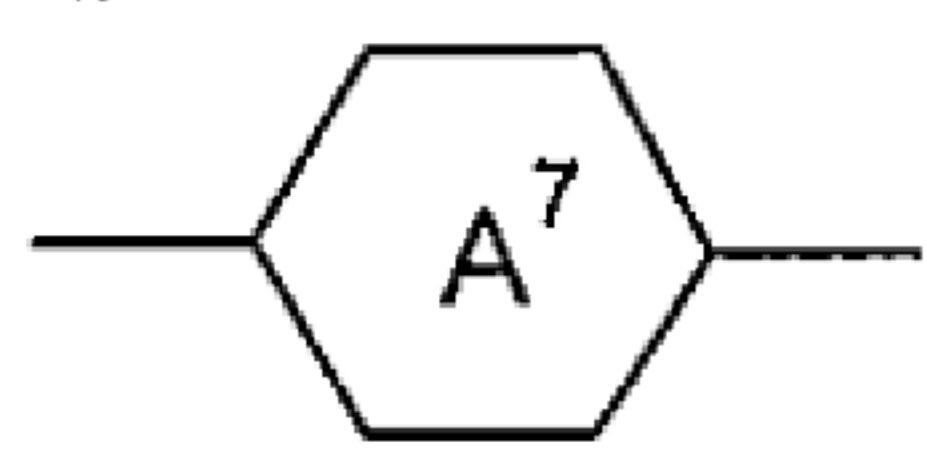
R^{62} 表示具有1至7個C原子的未經取代之烷基；具有1至6個C原子的

未經取代之烷氧基；或具有2至6個C原子的未經取代之烯氧基，及

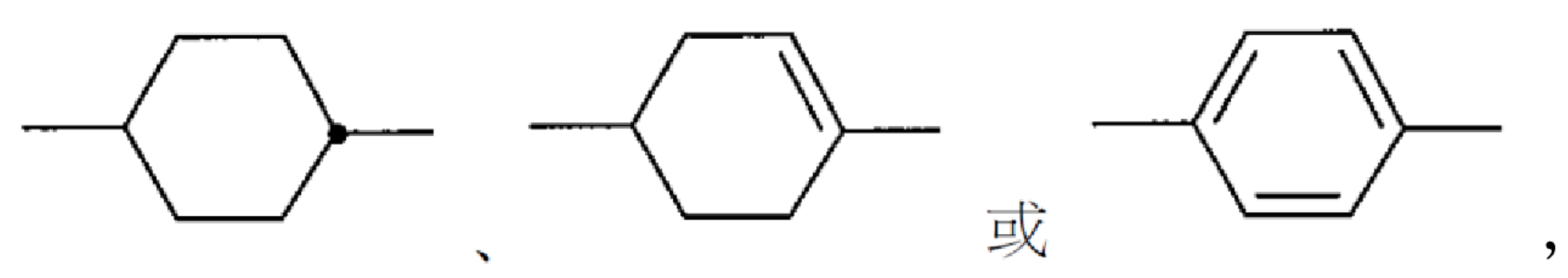
1 表示0或1，

R^{71} 表示具有1至7個C原子的未經取代之烷基，較佳為直鏈烷基，更佳為正烷基，最佳為丙基或戊基或具有2至7個C原子的未經取代之烯基，較佳為直鏈烯基，尤佳具有2至5個C原子，

R^{72} 表示具有1至7個C原子，較佳具有2至5個C原子的未經取代之烷基；具有1至6個C原子，較佳具有1、2、3或4個C原子的未經取代之烷氧基；或具有2至6個C原子，較佳具有2、3或4個C原子的未經取代之烯氧基，及

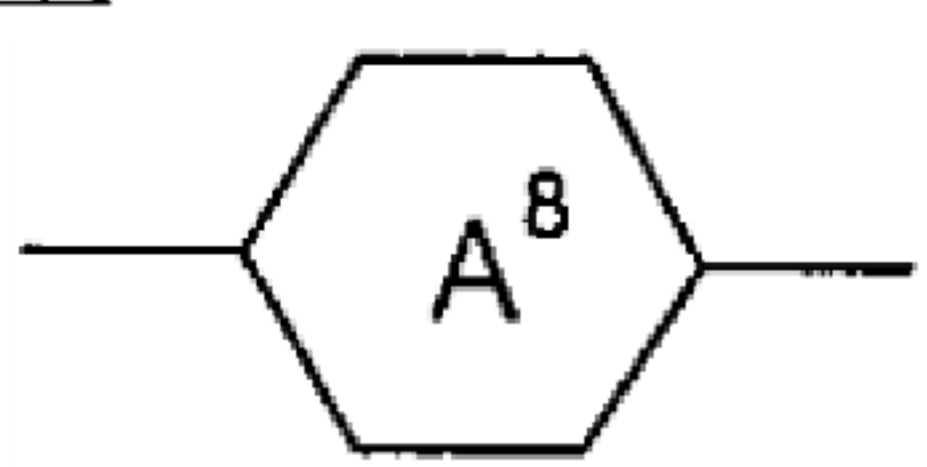


表示

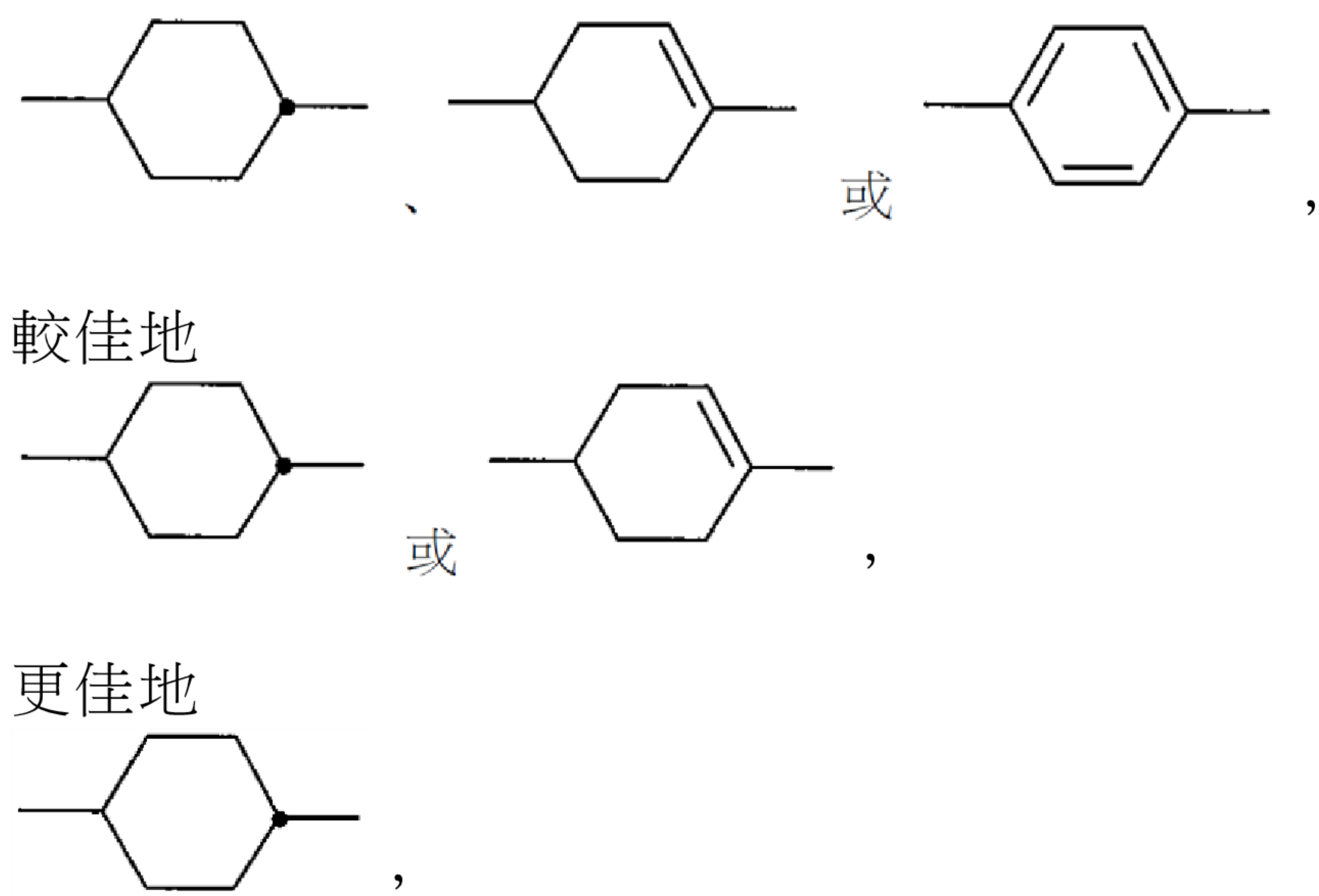


R^{81} 表示具有1至7個C原子的未經取代之烷基，較佳為直鏈烷基，更佳為正烷基，最佳為丙基或戊基；或具有2至7個C原子的未經取代之烯基，較佳為直鏈烯基，尤佳具有2至5個C原子，

R^{82} 表示具有1至7個C原子，較佳具有2至5個C原子的未經取代之烷基；具有1至6個C原子，較佳具有1、2、3或4個C原子的未經取代之烷氧基；或具有2至6個C原子，較佳具有2、3或4個C原子的未經取代之烯氧基，



表示



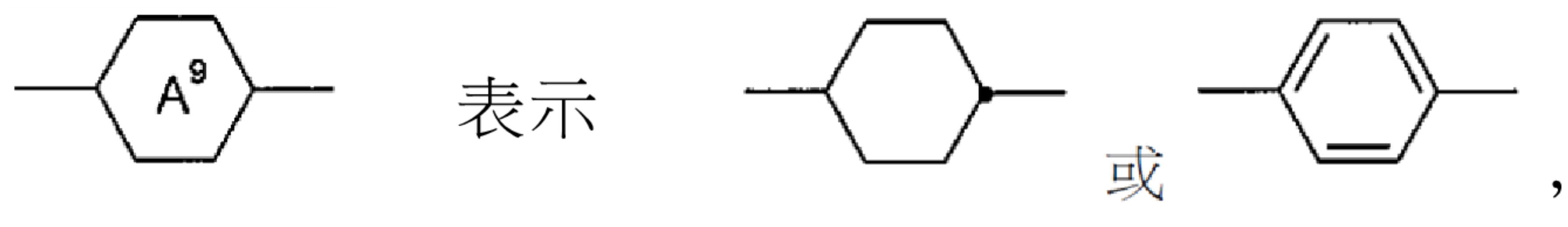
Z^8 表示 $-(C=O)-O-$ 、 $-CH_2-O-$ 、 $-CF_2-O-$ 或 $-CH_2-CH_2-$ ，較佳表示 $-(C=O)-O-$ 或 $-CH_2-O-$ ，及

o 表示 0 或 1，

R^{91} 及 R^{92} 彼此獨立地具有上文針對 R^{72} 所給出之含義，

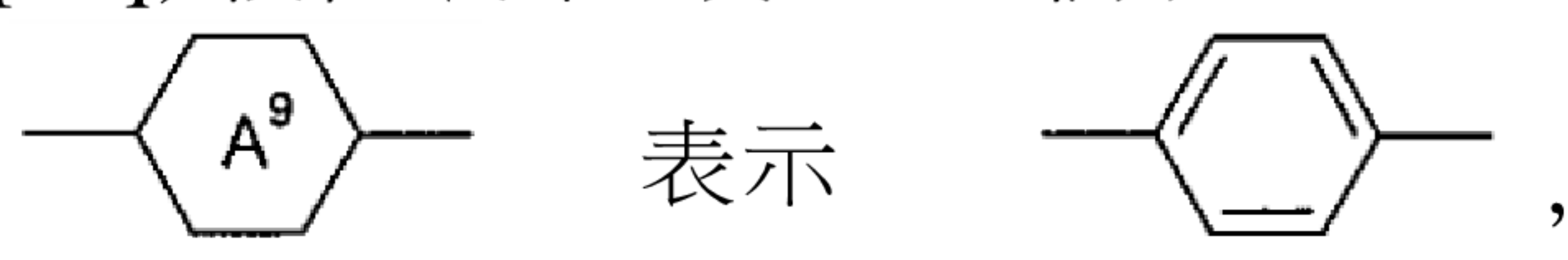
R^{91} 表示具有 2 至 5 個 C 原子，較佳具有 3 至 5 個 C 原子之烷基，

R^{92} 較佳表示具有 2 至 5 個 C 原子之烷基或烷氧基，更佳為具有 2 至 4 個 C 原子之烷氧基或具有 2 至 4 個 C 原子之烯氧基，



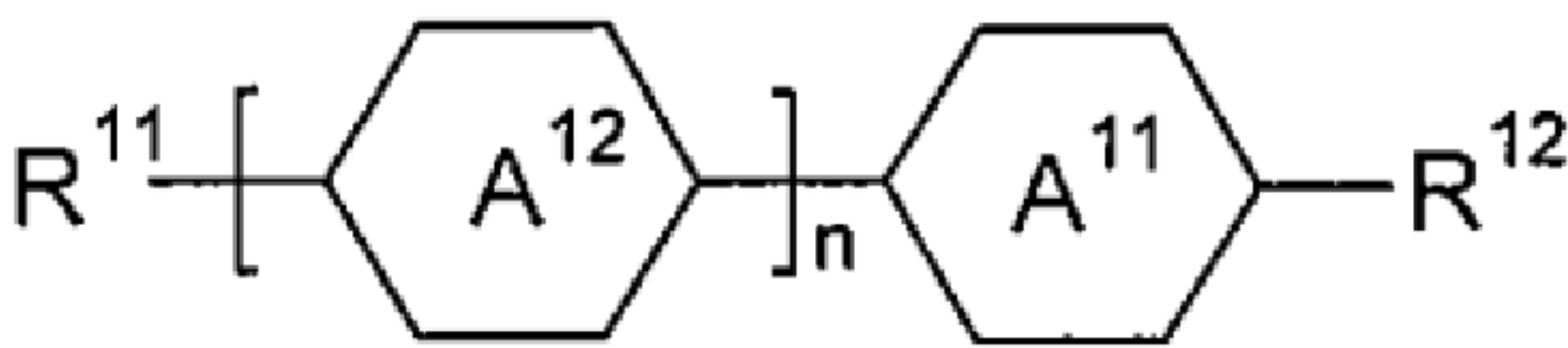
p 及 q 彼此獨立地表示 0 或 1，且

$(p+q)$ 較佳表示 0 或 1，且倘若



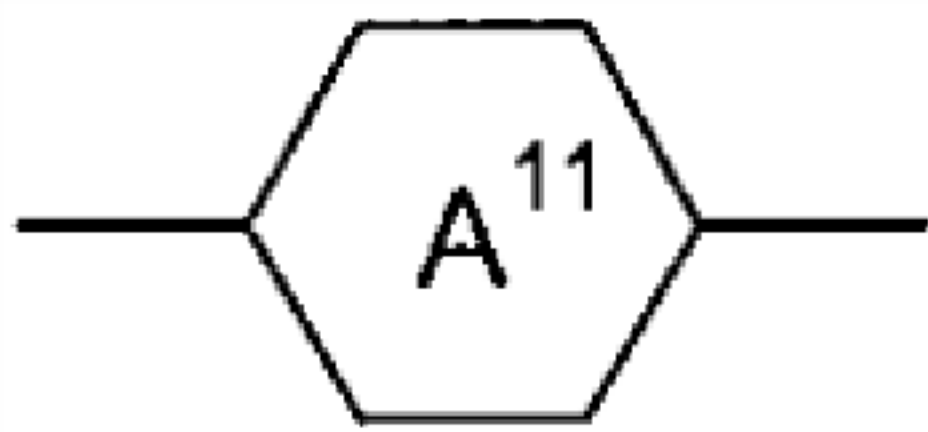
則替代地，較佳 $p = q = 1$ ，

e) 又視情況，一或多種式 I 化合物，其均具有垂直於指向矢且平行於指向矢之高介電常數，該一或多種式 I 化合物的濃度較佳在 1% 至 60% 之範圍內，更佳在 5% 至 40% 之範圍內，尤佳在 8% 至 35% 之範圍內，

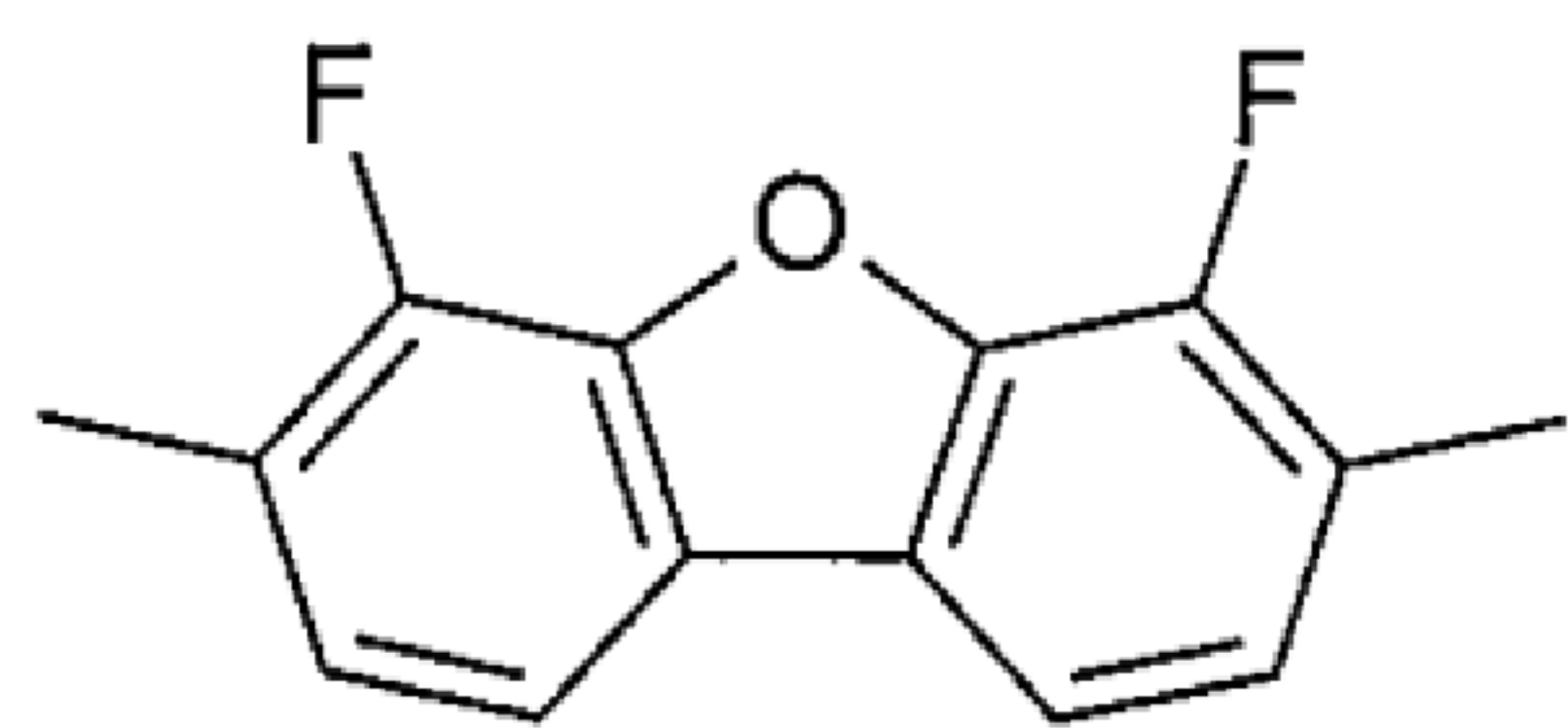
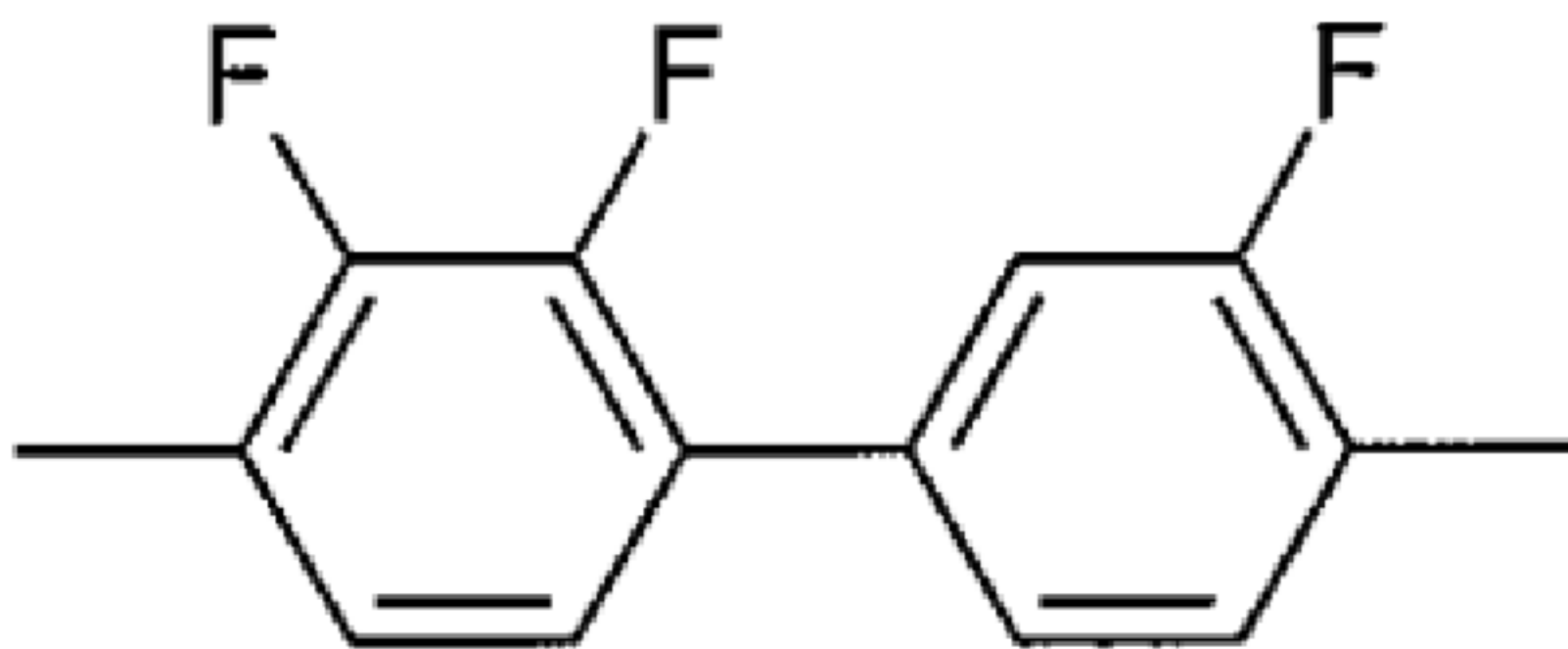
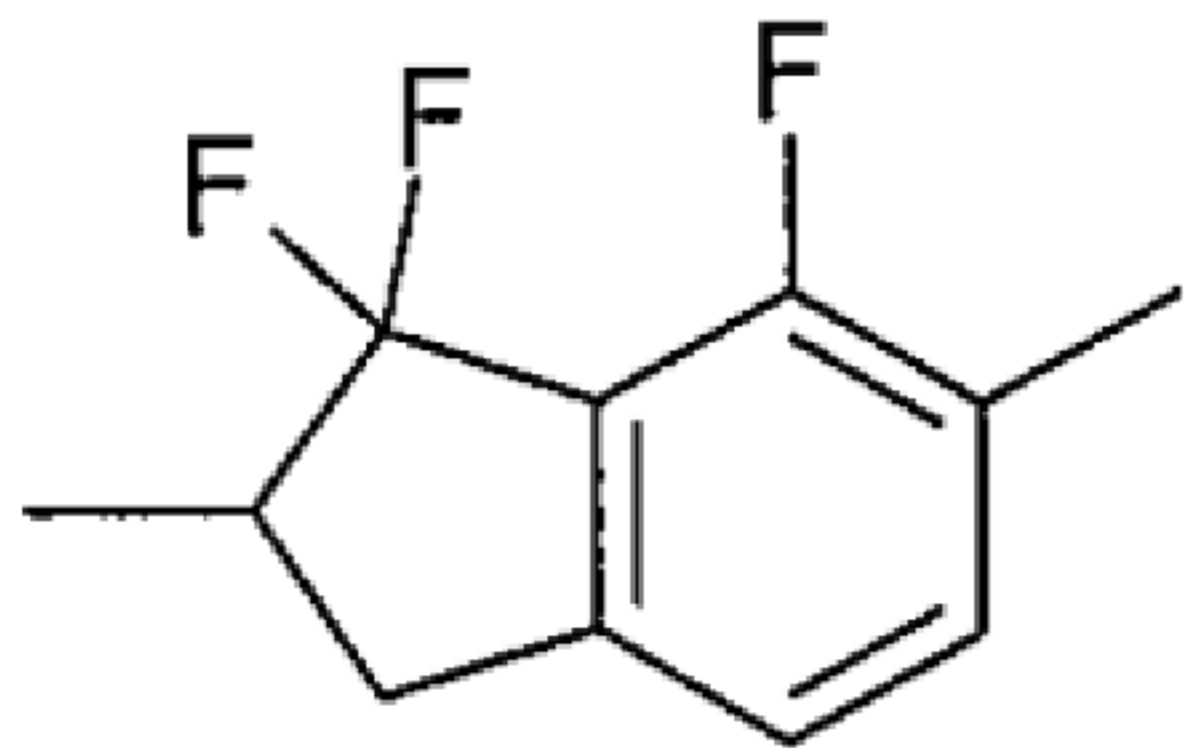


I

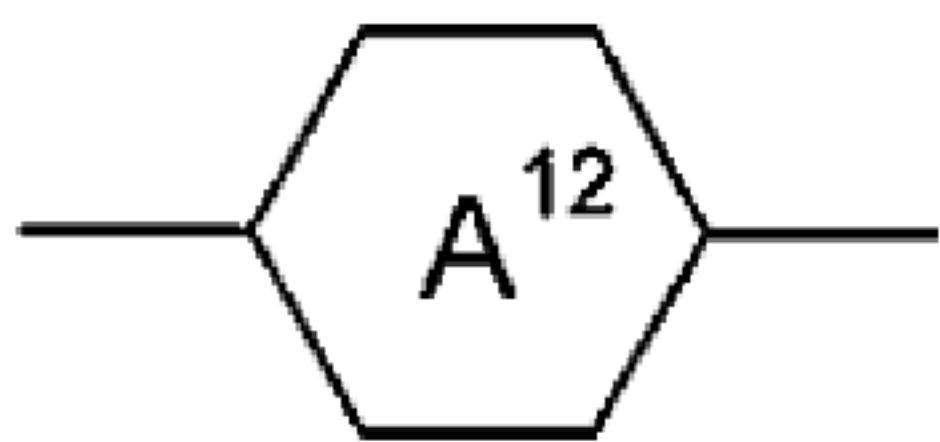
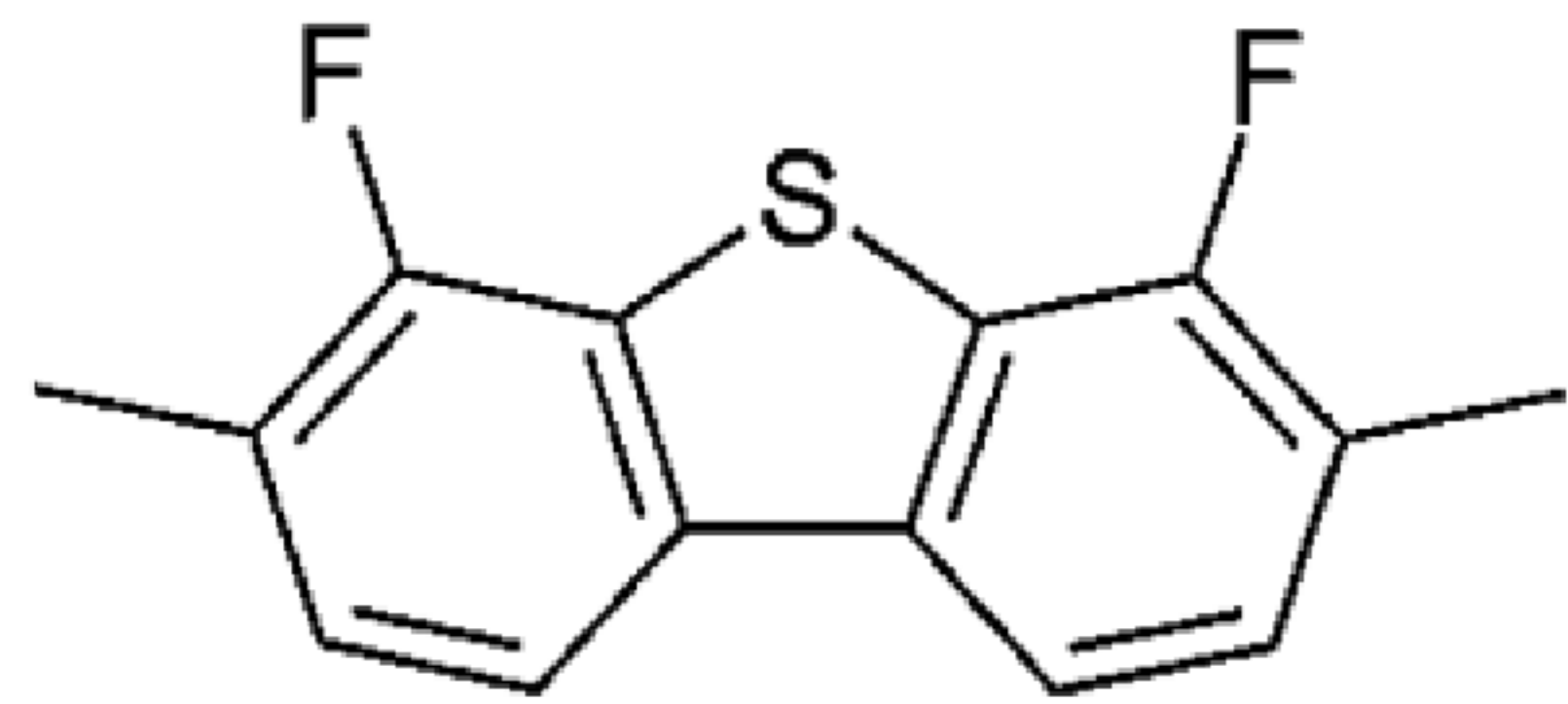
其中



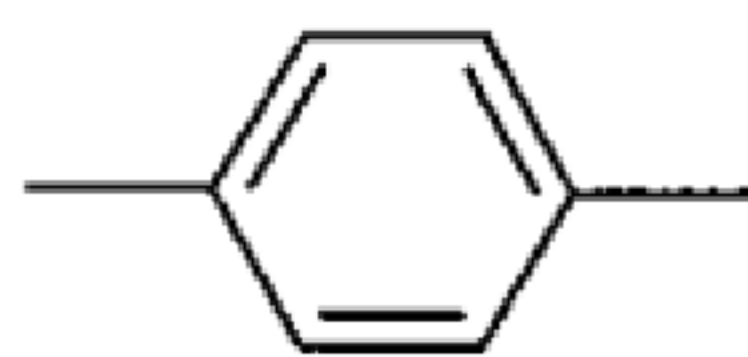
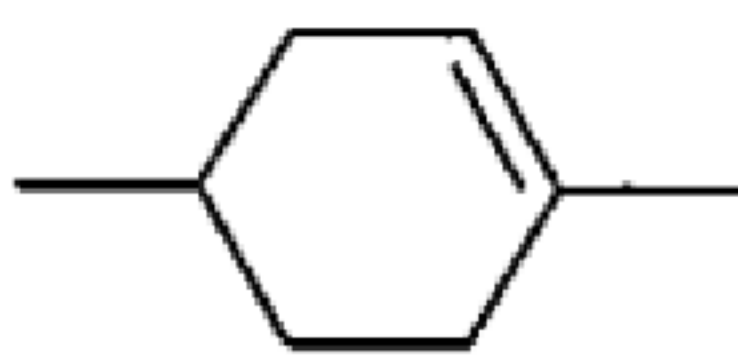
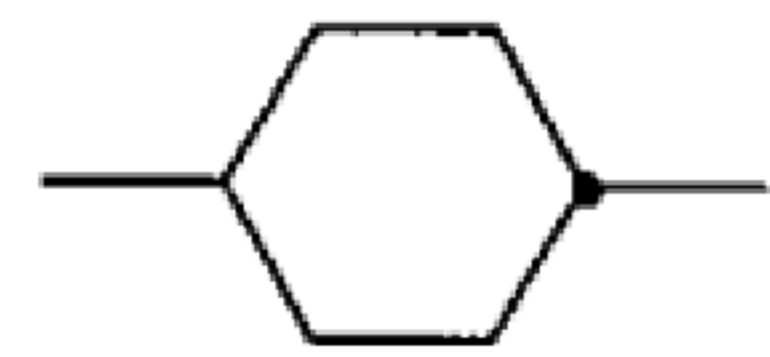
表示



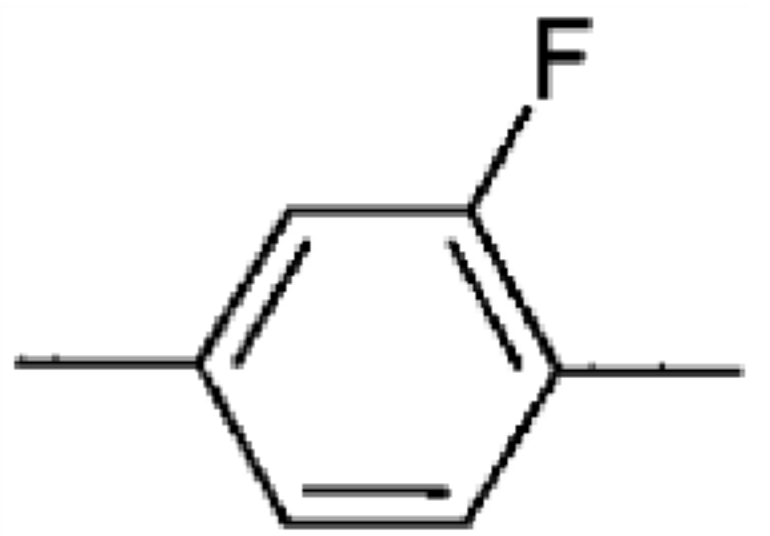
或



表示



或

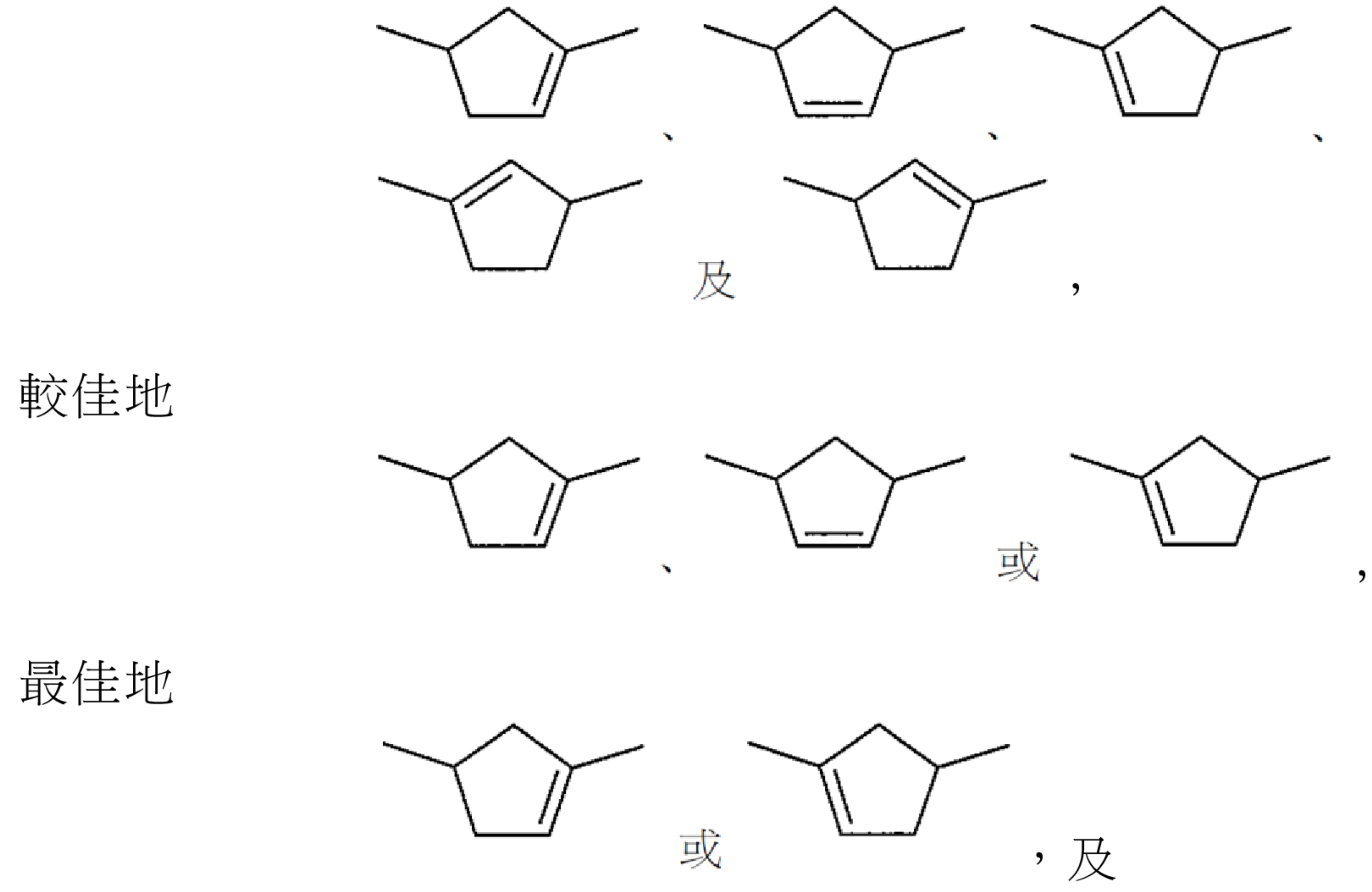


n 表示0或1，

R^{11} 及 R^{12} 彼此獨立地表示較佳具有1至7個C原子之烷基、烷氧基、
氟化烷基或氟化烷氧基；具有2至7個C原子之烯基、烯氧基、烷氧基烷基
或氟化烯基，且較佳為烷基、烷氧基、烯基或烯氧基，最佳為烷基、烷氧
基或烯氧基，且 R^{11} 替代地表示 R^1 且 R^{12} 替代地表示 X^1 ，

R^1 表示較佳具有1至7個C原子之烷基、烷氧基、氟化烷基或氟化烷氧基，其中一個-CH₂-基團可由伸環丙基、1,3-伸環丁基、1,3-伸環戊基、1,3-伸環戊烯基，較佳由具有2至7個C原子之伸環丙基或1,3-伸環戊基、烯基、烯氧基、烷氧基烷基或氟化烯基置換，其中一個-CH₂-基團可由伸環丙基、1,3-伸環丁基、1,3-伸環戊基、1,3-伸環戊烯基，較佳由伸環丙基或1,3-伸環戊基置換，且較佳為烷基或烯基，

1,3-環戊烯為選自下式之群之部分

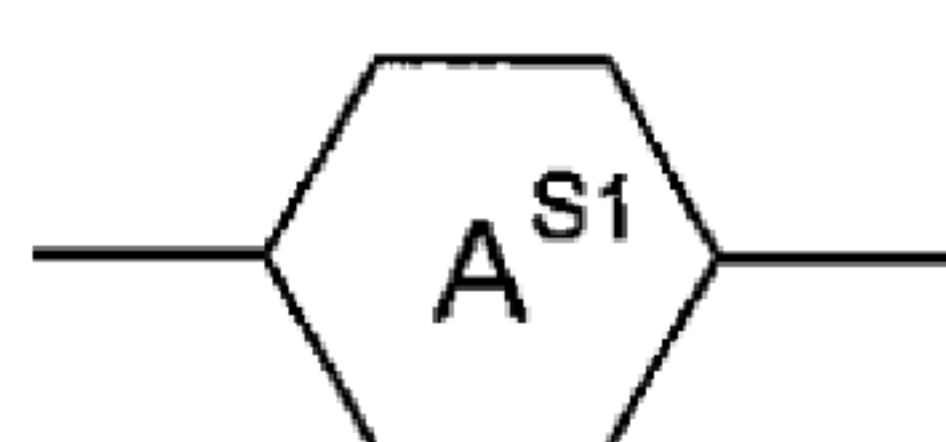


X^1 表示F、Cl、氟化烷基、氟化烯基、氟化烷氧基或氟化烯氧基，後四個基團較佳具有1至4個C原子，較佳為F、Cl、CF₃或OCF₃，特定言之，對於式I-1及I-2，較佳為F，且對於式I-4，較佳為OCF₃，及

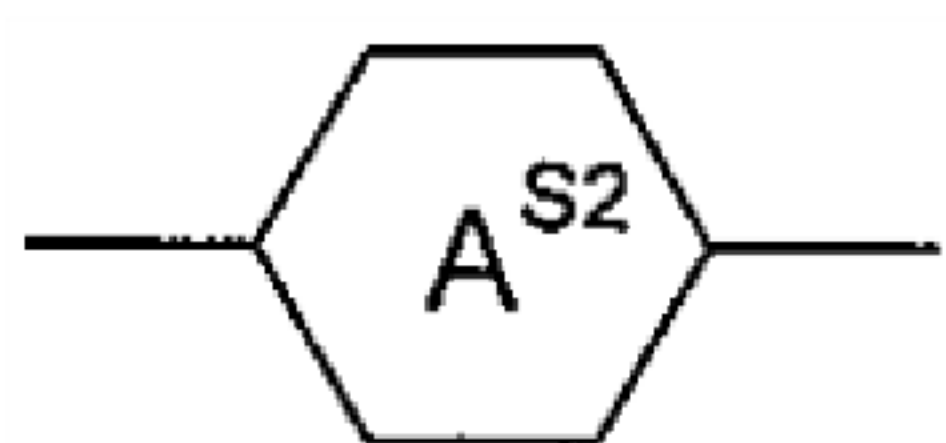
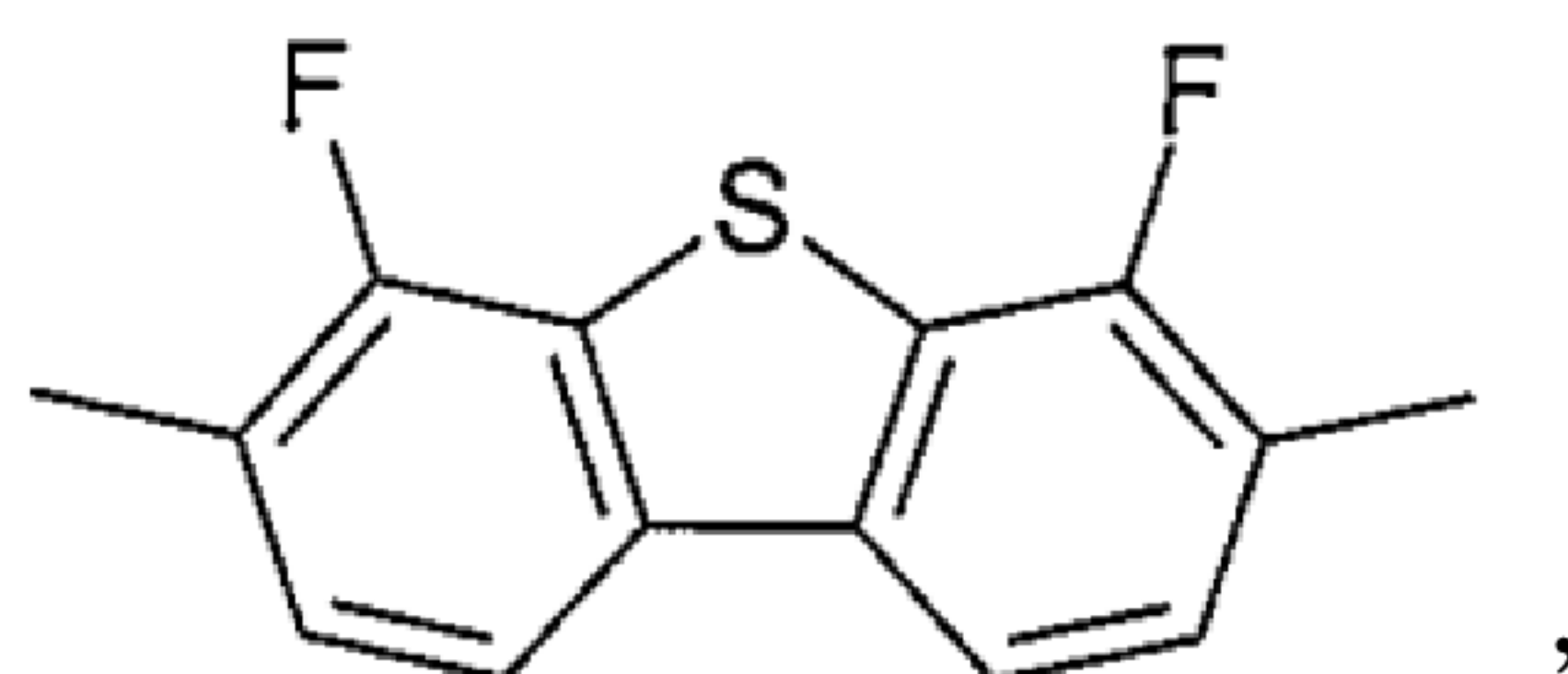
f) 又視情況，一或多種式I-S0化合物，其均具有垂直於指向矢且平行於指向矢之高介電常數，該一或多種式I-S0化合物的濃度較佳在1%至60%之範圍內，更佳在5%至40%之範圍內，尤佳在8%至35%之範圍內，



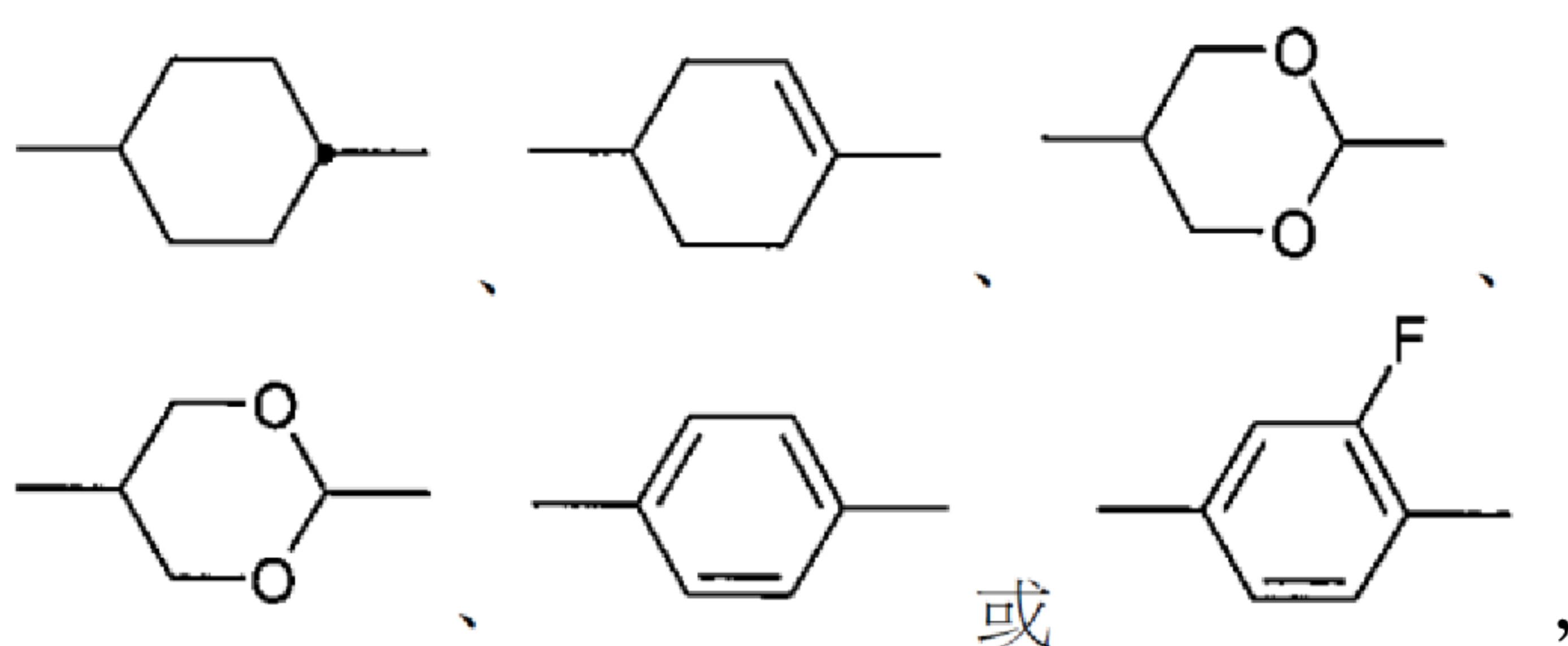
其中



表示



表示



R^{S1} 及 R^{S2} 彼此獨立地表示較佳具有1至7個C原子之烷基、烷氧基、氟化烷基或氟化烷氧基，其中一個-CH₂-基團可由伸環丙基、1,3-伸環丁基、1,3-伸環戊基、1,3-伸環戊烯基，較佳由具有2至7個C原子之伸環丙基或1,3-伸環戊基、烯基、烯氧基、烷氧基烷基或氟化烯基置換，其中一個-CH₂-基團可由伸環丙基、1,3-伸環丁基、1,3-伸環戊基、1,3-伸環戊烯基，較佳由伸環丙基或1,3-伸環戊基置換，且較佳為烷基、烷氧基、烯基或烯氧基，最佳為烷基、烷氧基或烯氧基，且 R^{S1} 替代地表示 R^S 及 R^{S2} 替代地表示 X^S ，

R^S 及 X^S 具有上文根據式I所給出之含義

n 表示0，且倘若 R^{S2} 表示 X^S ，則替代地可表示1。

【0046】 根據本申請案之液晶介質較佳具有向列相。

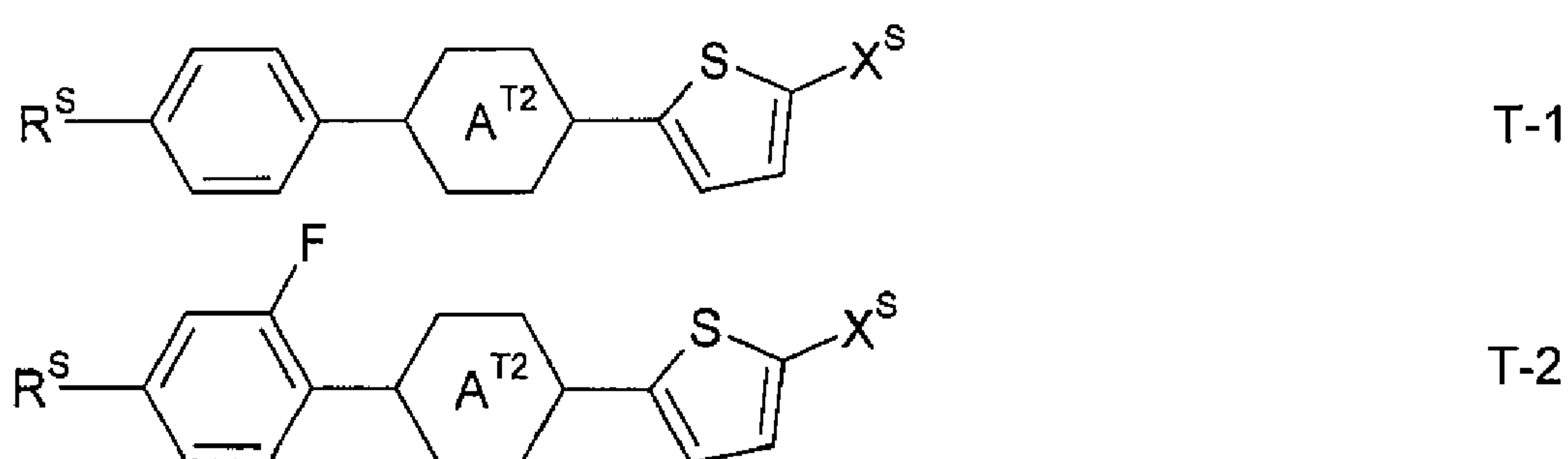
【0047】 本發明亦同樣涉及式T化合物，如上文所展示

其中參數具有上文所給出之各別含義，且

X^S 表示Cl、CN、NCS、氟化烷基、氟化烯基、氟化烷氧基或氟化烯氧基，後四個基團較佳具有1至4個C原子，較佳為F、 CF_3 或 OCF_3 ，

且，在所存在苯環中之至少一者帶有烷基及/或所存在苯環中之至少一者帶有兩個或更多個F原子及/或n為2且兩個苯環帶有一或多個F原子之情況下， X^S 替代地可表示F。

【0048】較佳地，用於根據本申請案之液晶介質中之式T化合物選自式T-1及T-2之化合物之群：



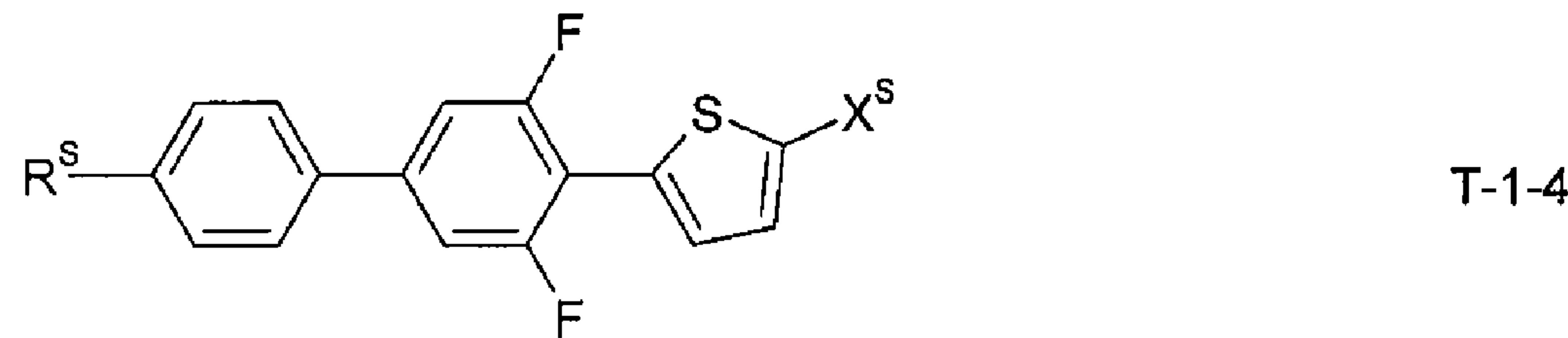
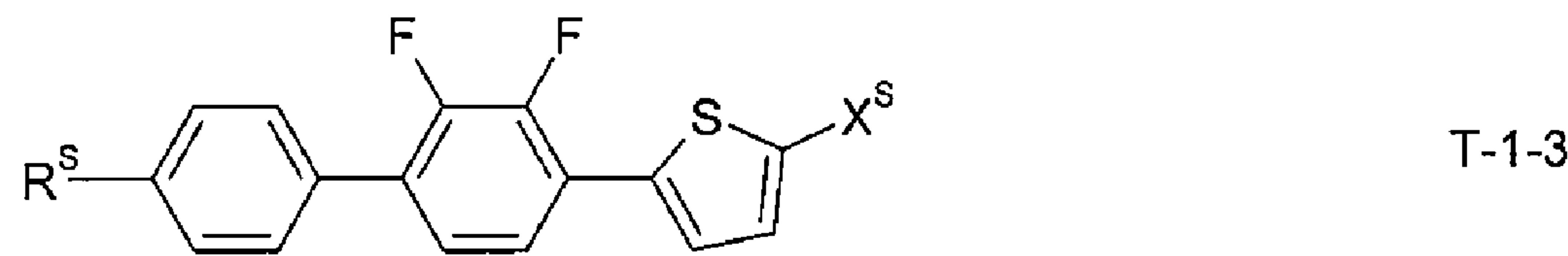
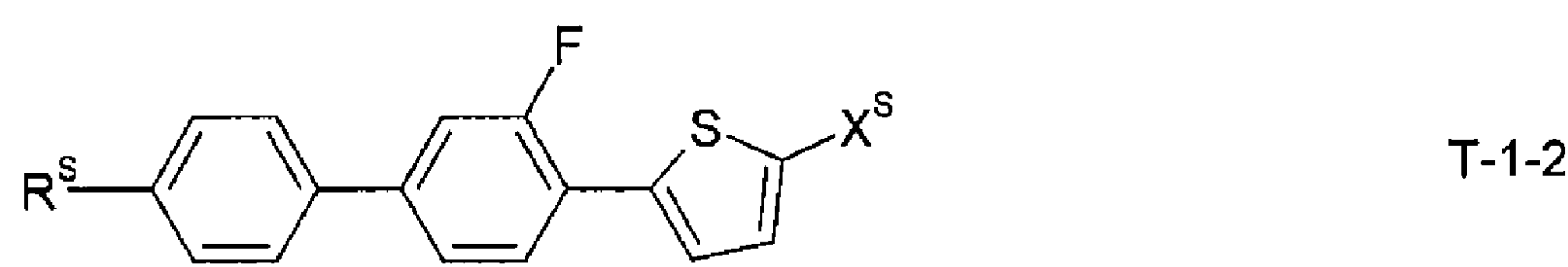
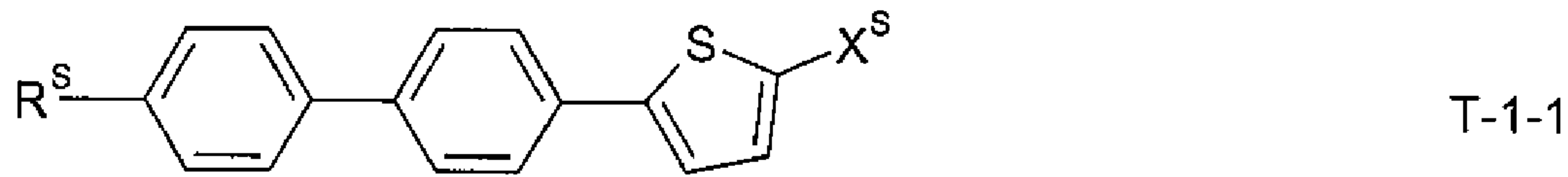
其中

R^S 表示較佳具有1至7個C原子之烷基、烷氧基、氟化烷基或氟化烷氧基，其中一個-CH₂-基團可由伸環丙基、1,3-伸環丁基、1,3-伸環戊基、1,3-伸環戊烯基，較佳由具有2至7個C原子之伸環丙基或1,3-伸環戊基、烯基、烯氧基、烷氧基烷基或氟化烯基置換，其中一個-CH₂-基團可由伸環丙基、1,3-伸環丁基、1,3-伸環戊基、1,3-伸環戊烯基，較佳由伸環丙基或1,3-伸環戊基置換，且較佳為烷基、烷氧基、烯基或烯氧基，最佳為烷氧基或烯氧基，

X^S 表示F、Cl、CN、NCS、氟化烷基、氟化烯基、氟化烷氧基或氟化烯氧基，後四個基團較佳具有1至4個C原子，較佳為F、Cl、 CF_3 或 OCF_3 ，更佳為 CF_3 或 OCF_3 。

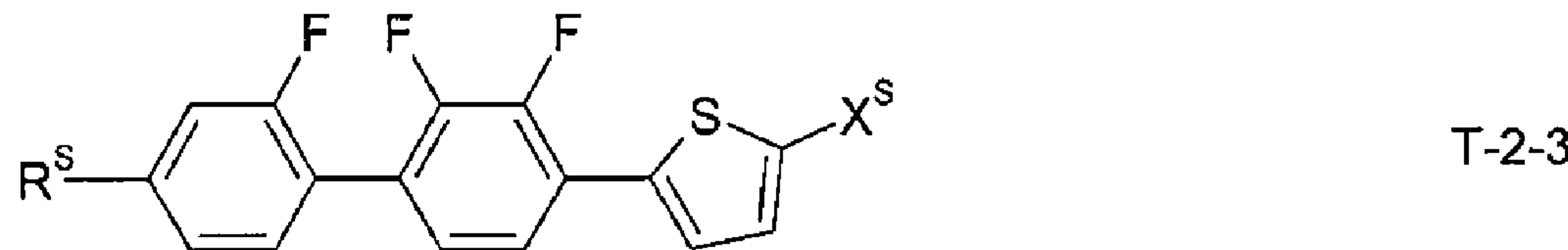
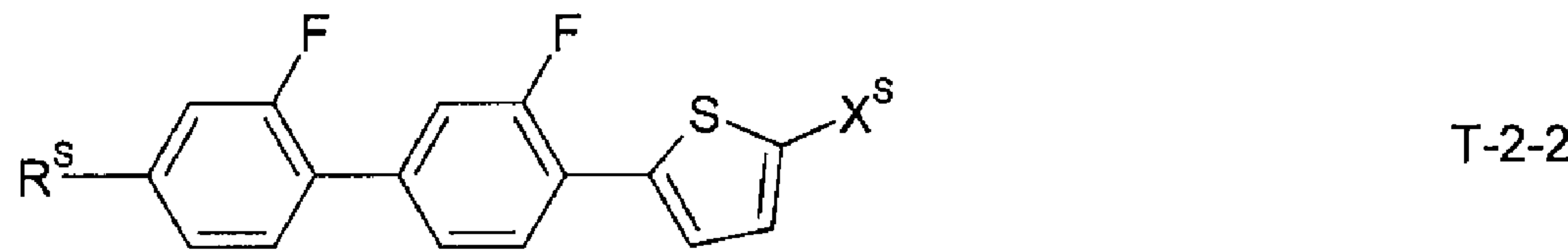
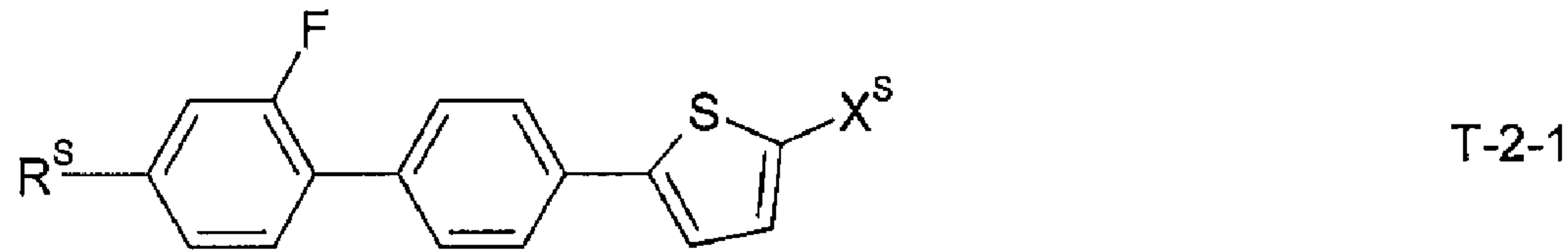
【0049】 較佳地，用於根據本申請案之液晶介質中之式T-1化合物

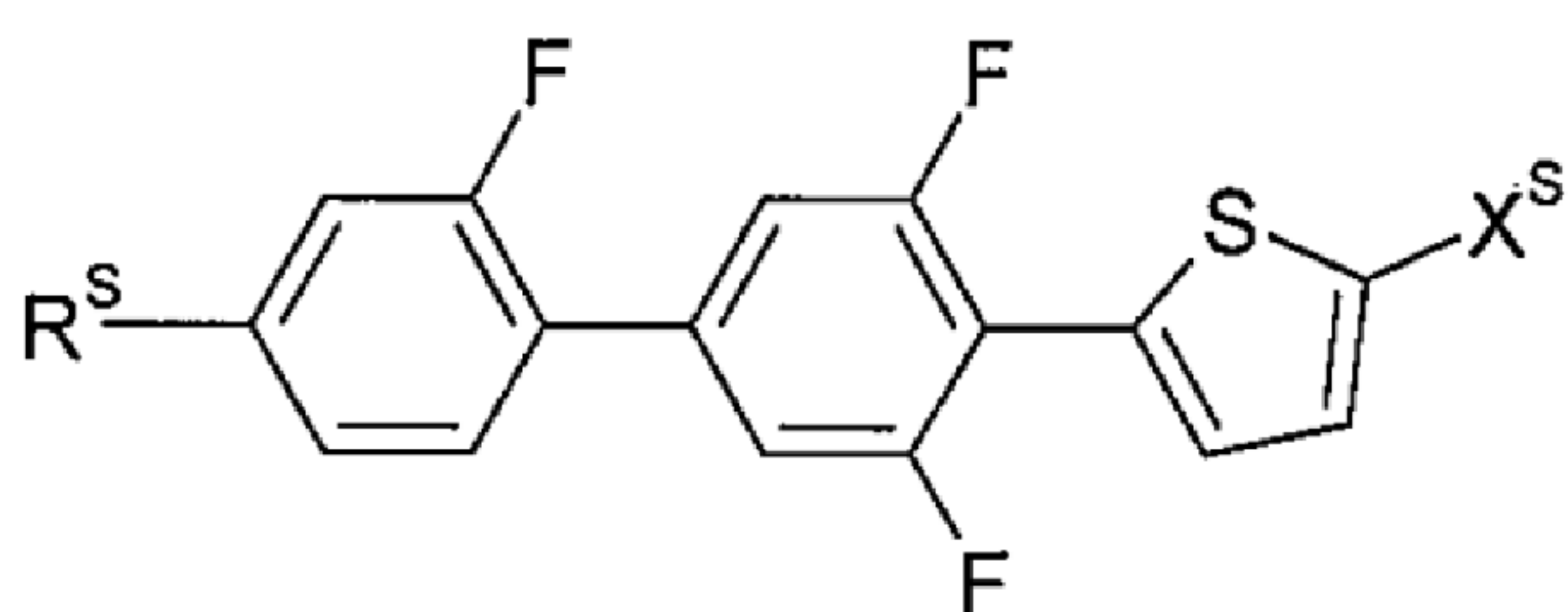
選自式T-1-1至T-1-4之化合物之群：



其中參數具有上文所給出之各別含義。

【0050】 較佳地，式T-2化合物選自式T-2-1至T-2-4之化合物之群：

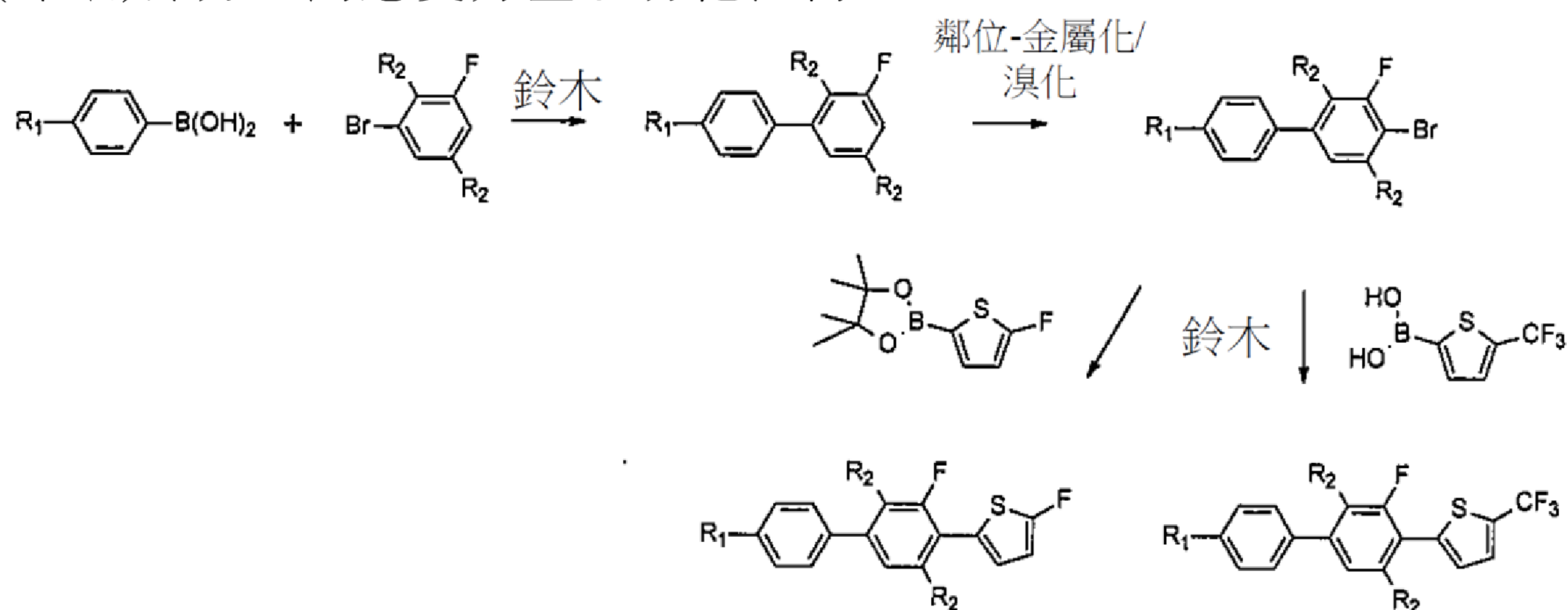




T-2-4

其中參數具有上文所給出之各別含義。

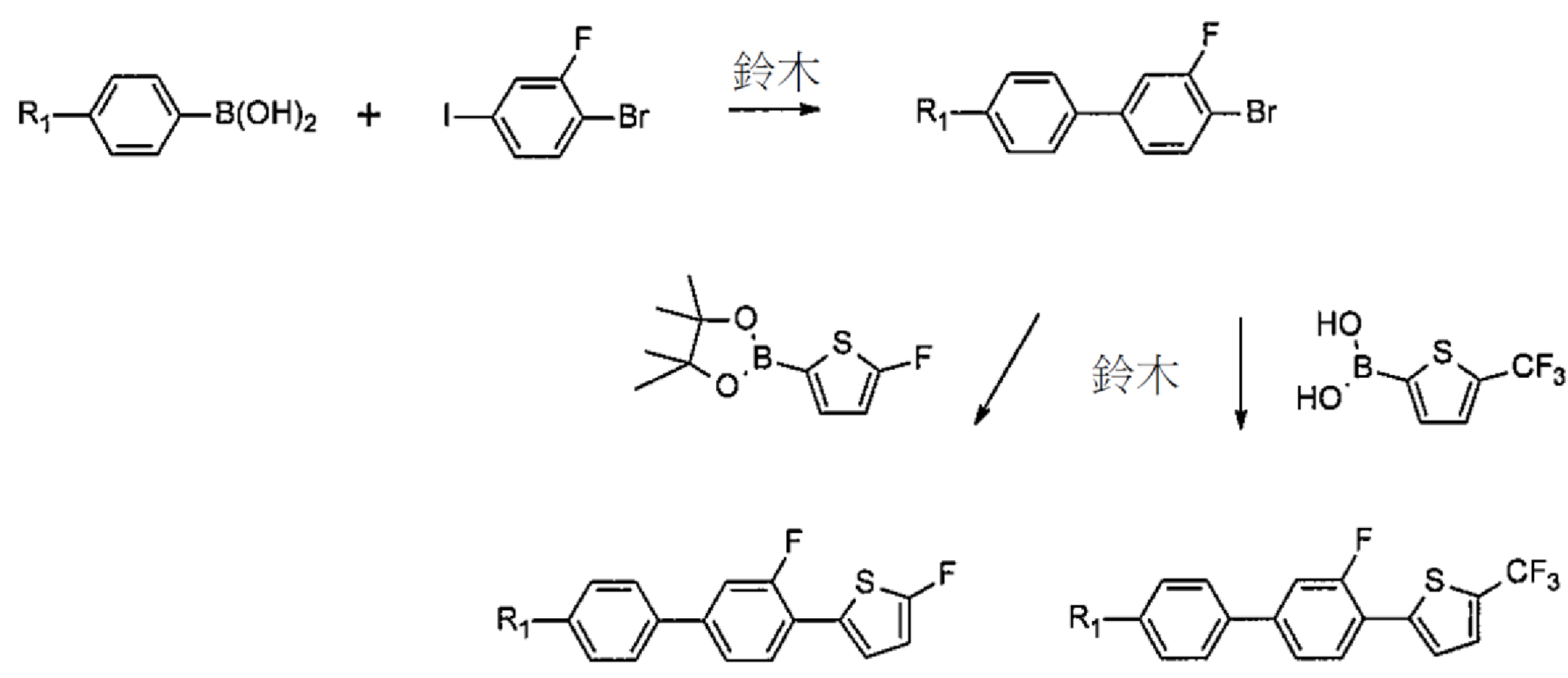
【0051】 根據如流程1中所展示之以下合成途徑製備式T化合物(例如，式PGU-n-X、PUS-n-X及PYS-n-X之化合物)。關鍵反應步驟為氟化聯二苯衍生物在鄰位中之金屬化及溴化，隨後經由鈴木偶合(Suzuki coupling)將其添加至各別極化噻吩硼酸或噻吩硼酸之酯以得到具有三個環狀(即環)部分之對應雙芳基噻吩化合物。



流程1：氟化雙芳基噻吩類型之化合物之一般合成流程。

此處R₁具有R^S之各別含義且R₂在出現時各自彼此獨立地表示H或F，較佳地，一個R₂表示H且另一個表示F。替代地，一個R₂可表示較佳具有1至3個C原子之烷基，更佳為甲基或乙基，且最佳為甲基。

【0052】 替代地，根據如流程2中所展示之以下合成途徑製備式T化合物。此處關鍵反應步驟亦為鈴木偶合。



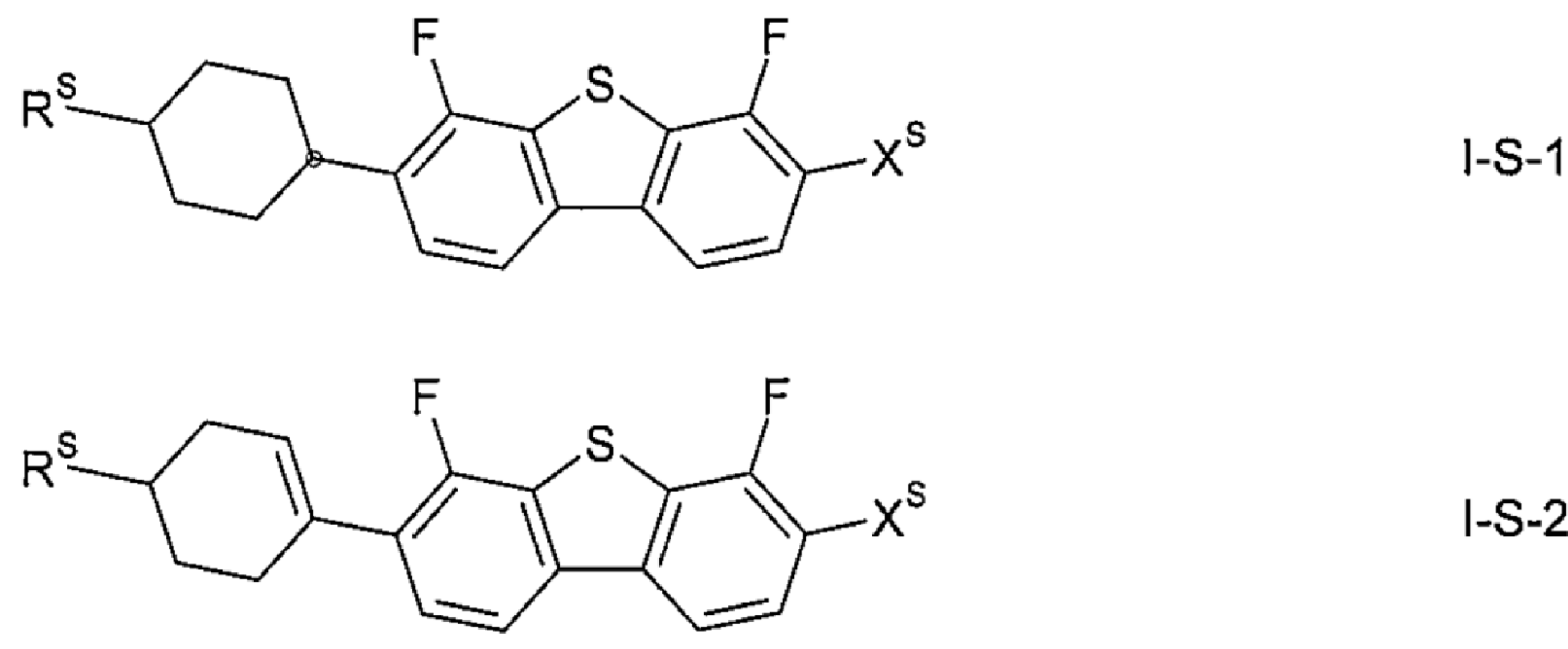
【0053】

流程2：氟化雙芳基噻吩類型之化合物之替代性一般合成流程。

此處 R_1 具有 R^S 之各別含義。

【0054】 本發明因此亦涵蓋用於製備式T化合物之方法，如流程1中所展示，其特徵在於其包含聯二苯之鄰位-金屬化/溴化之方法步驟，該聯二苯經氟取代，及隨後可視具體情況與噻吩硼酸或與噻吩硼酸之酯的(鈴木)偶合。

【0055】 較佳地，包含二苯并苯乙酮部分之式I化合物選自式I-S-1及I-S-2之化合物之群：



其中

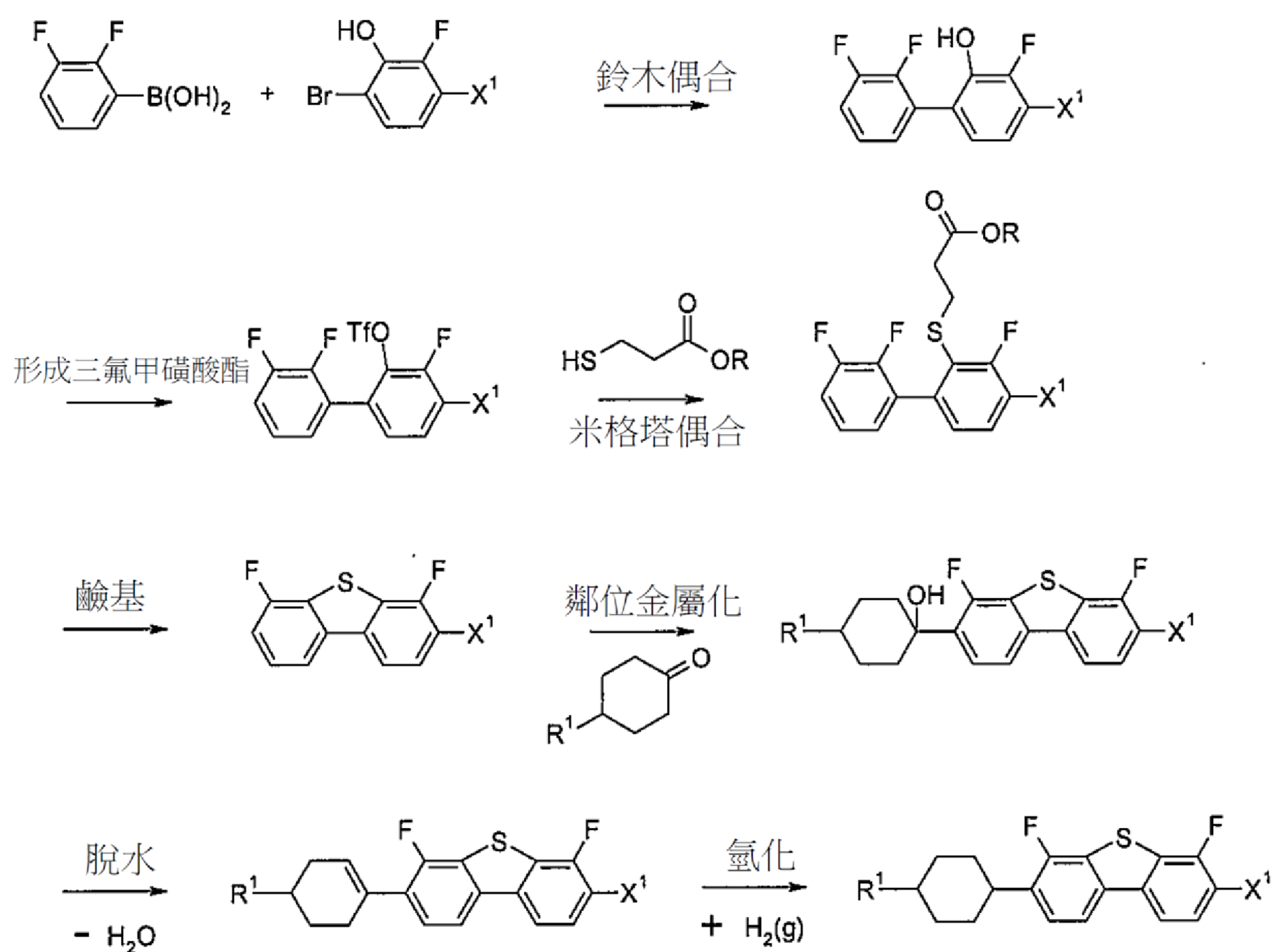
R^S 表示較佳具有1至7個C原子之烷基、烷氧基、氟化烷基或氟化烷氧基，其中一個- CH_2 -基團可由伸環丙基、1,3-伸環丁基、1,3-伸環戊基、

1,3-伸環戊烯基，較佳由具有2至7個C原子之伸環丙基或1,3-伸環戊基、烯基、烯氧基、烷氧基烷基或氟化烯基置換，其中一個-CH₂-基團可由伸環丙基、1,3-伸環丁基、1,3-伸環戊基、1,3-伸環戊烯基，較佳由伸環丙基或1,3-伸環戊基置換，且較佳為烷基、烷氧基、烯基或烯氧基，最佳為烷氧基或烯氧基，

X^S 表示F、Cl、CN、NCS、氟化烷基、氟化烯基、氟化烷氧基或氟化烯氧基，後四個基團較佳具有1至4個C原子，較佳為F、Cl、CF₃或OCF₃，更佳為CF₃或OCF₃。

【0056】 包含二苯并苯乙酮部分之式I，且特定言之式I-S-1及I-S-2之化合物可經由多種合成途徑製備。在所有情況下，基本步驟為經由藉由鹼基誘導之連續米格塔偶合(Migita coupling)及環閉合形成S雜環系統。此等反應視情況且在許多情況下有益地可作為「一鍋(one pot)」(或「單鍋(single pot)」)反應執行。

【0057】 根據WO 02/055463，類似於式I-3化合物及含有兩個烷氧基之式I-S-1化合物之合成來製備式I-S-1化合物：**(流程C1)**



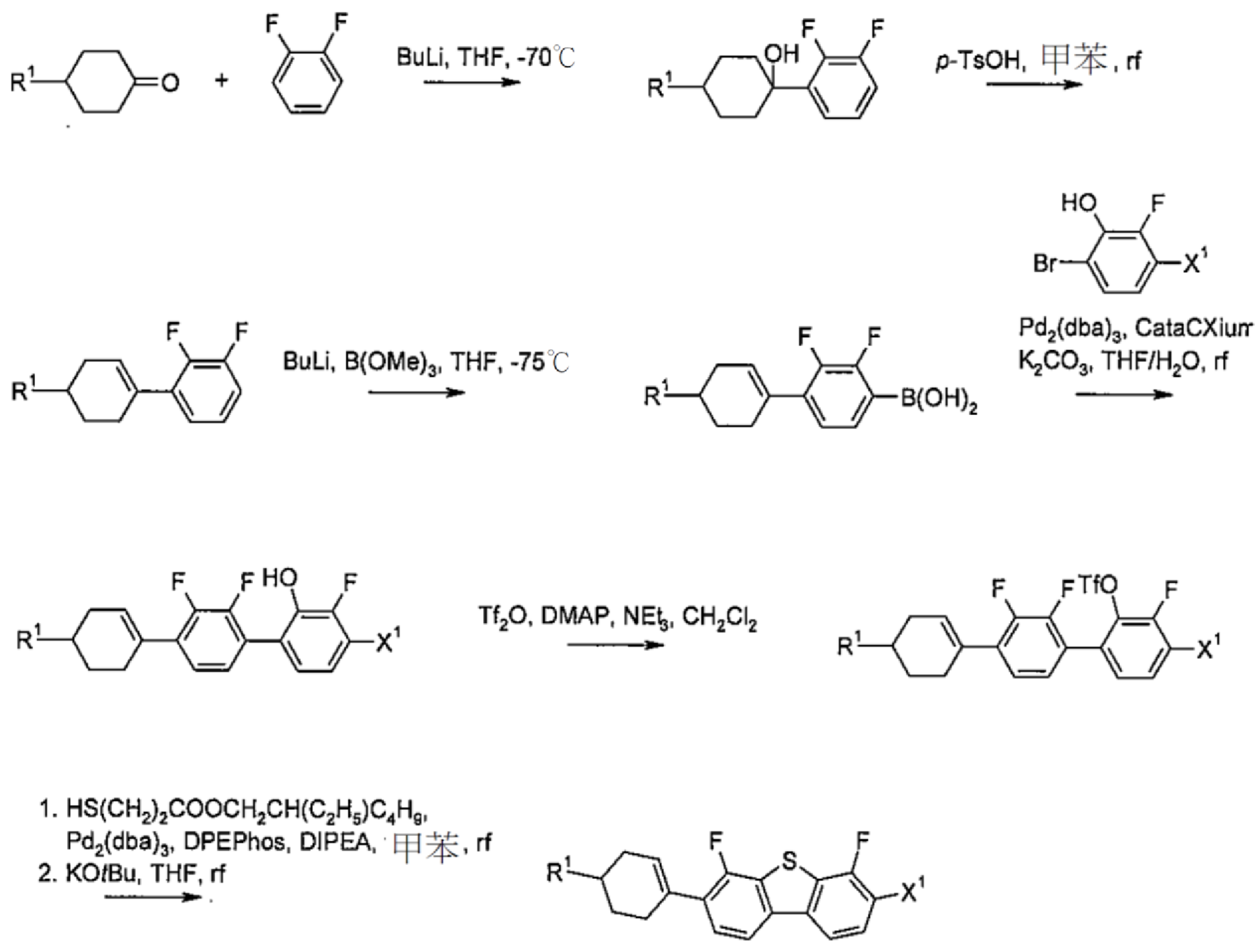
流程C1：一般合成流程

備註：

X¹=F、CF₃或OCF₃；R=乙基或2-乙基己基，R¹=烷基，或在1,4-伸環己烯基化合物之情況下，替代地亦為烯基。

【0058】顯然，代替環己酮化合物，亦可使用各別環己基環基酮衍生物。

【0059】針對以下式I-S-1之丙基同系物例示替代性合成途徑。



【0060】

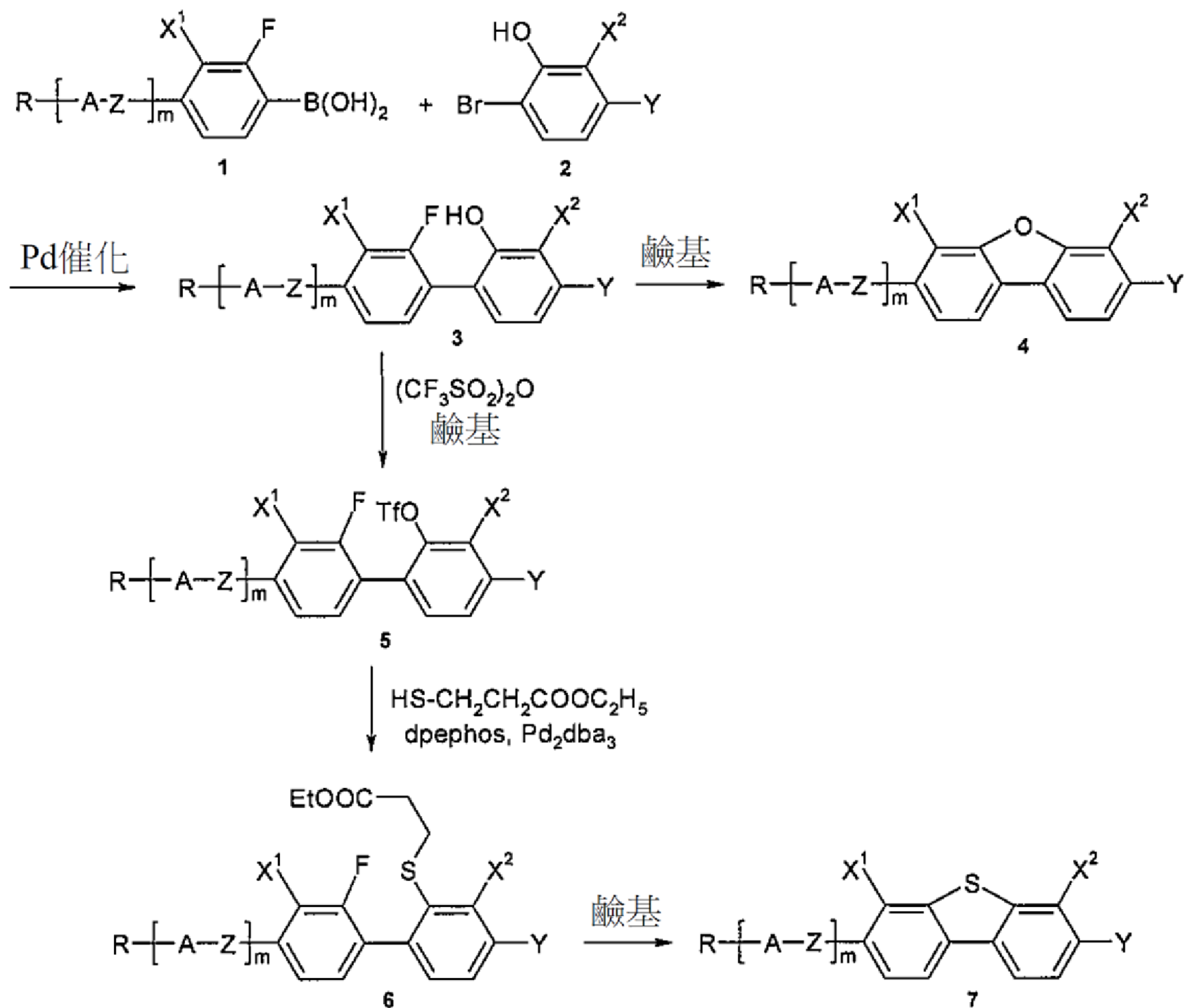
流程C2：替代性一般合成流程

備註：

$X^1 = F、CF_3$ 或 OCF_3 ； $R = \text{乙基}$ 或 2-乙基己基 ， $R^1 = \text{烷基}$ 或 烯基 。(Tf=三氟甲磺醯基= $-SO_2-CF_3$)

【0061】 此處產物亦可經氫化，產生對應1,4-伸環己基化合物，且代替環己酮化合物，亦可使用各別環己基環基酮衍生物。

【0062】 根據本發明使用之式I-S-1及I-S-2之化合物的尤其適合合成途徑參看流程C3如下解釋。



【0063】

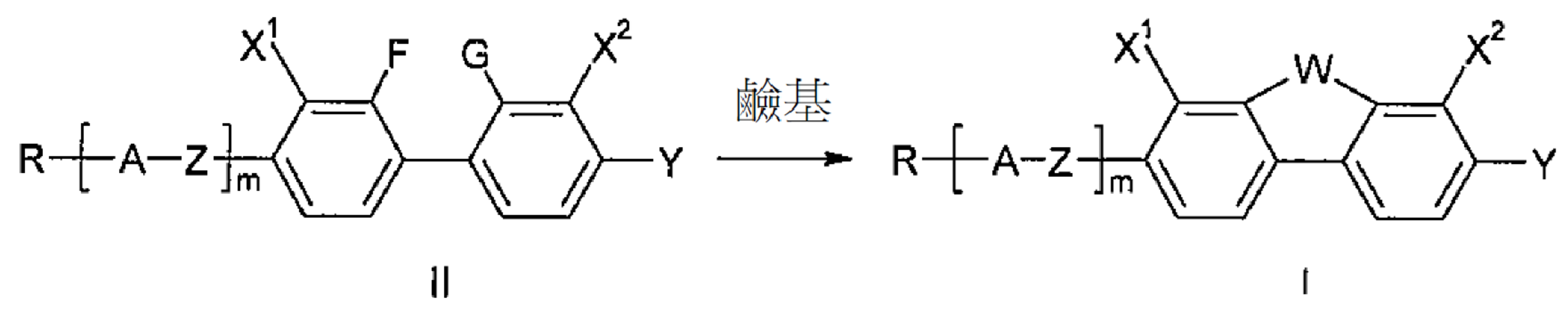
流程C3：合成式I-S之化合物。基團R、A、Z、X¹、X²、Y及下標m具有根據式I-S針對環A^{S1}、R^S、X^S指示之各別含義。

【0064】 流程3應僅視為說明性的。熟習此項技術者將能夠對所呈現的合成實行對應變化，且亦遵循其他適合合成途徑，以便獲得式I-S-1及I-S-2之化合物。

【0065】 根據上文及下文所描繪之合成，在一個實施例中本發明亦涵蓋一或多種用於製備式I-S-1及I-S-2之化合物之方法。

【0066】 本發明因此涵蓋用於製備包含二苯并苯乙酮部分之式I化合物的方法，其特徵在於其包含方法步驟，在該方法步驟中，式II化合物在鹼基之存在下轉化為式I-S-1及I-S-2之化合物，如流程C3中所示，且其中

R、A、Z、X¹、X²、W及m具有上文所示之含義，且G表示-OH、-SH或SG'，且G'表示硫醇之鹼基不穩定保護基團。較佳的保護基團為乙醯基、二甲胺基羰基、2-四氫吡喃基、乙氧羰基乙基、第三丁基、甲基及2-乙基己基氧羰基乙基，尤佳為乙氧羰基乙基或2-乙基己基氧羰基乙基。



【0067】

流程C4：用於製備式I-S-1及I-S-2之化合物之方法。

方法及反應混合物之後續處理可基本上以分批反應或連續反應程序之形式進行。連續反應程序涵蓋例如在連續攪拌槽反應器、級聯的攪拌反應器、環流或交叉流反應器、流管或微反應器中反應。反應混合物視情況(視需要)藉由經由固相過濾、層析、不可混溶相之間的分離(例如，萃取)、吸附至固體支撐物上，藉由蒸餾、選擇性蒸餾、昇華、結晶、共結晶或藉由在膜上進行奈米過濾移除溶劑及/或共沸混合物來處理。

【0068】 此外，本發明係關於根據本發明之液晶混合物及液晶介質之用途，其係用於IPS及FFS顯示器中，特定言之，用於含有液晶介質之SG-FFS顯示器中，以改良回應時間及/或透射率。

【0069】 本發明此外係關於一種含有根據本發明之液晶介質的液晶顯示器，特定言之，IPS或FFS顯示器，尤佳為FFS或SG-FFS顯示器。

【0070】 此外，本發明係關於一種包含液晶單元之IPS或FFS型液晶顯示器，該液晶單元由以下組成：兩個基板，其中至少一個基板透光且至少一個基板具有電極層；及液晶介質層，位於該等基板之間，該液晶介質

包含聚合組分及低分子量組分，其中聚合組分可藉由使一或多種可聚合化合物在液晶單元之基板之間的液晶介質中聚合，較佳伴隨施加電壓而獲得，且其中低分子量組分為如上文及下文所描述的根據本發明之液晶混合物。

【0071】 根據本發明之顯示器較佳係藉由主動矩陣(主動矩陣LCD，簡稱AMD)，較佳藉由薄膜電晶體(TFT)矩陣來定址。然而，根據本發明之液晶亦可以有利的用於具有其他已知定址方法之顯示器中。

【0072】 此外，本發明係關於一種藉由將一或多種包含二苯并苯乙酮部分之式I化合物(較佳選自式I-S-1及I-S-2之化合物之群)與一或多個低分子量液晶化合物或液晶混合物混合，且視情況與其他液晶化合物及/或添加劑混合來製備根據本發明之液晶介質之方法。

【0073】 以下含義適用上文及下文：

除非另外指示，否則術語「FFS」用於表示FFS及SG-FFS顯示器。

【0074】 術語「液晶原基基團」為熟習此項技術者已知並描述於文獻中，且表示由於其吸引及排斥相互作用之各向異性而基本上有助於在低分子量或聚合物質中產生液晶(LC)相的基團。含有液晶原基基團之化合物(液晶原基化合物)本身不必一定具有液晶相。液晶原基化合物亦有可能僅在與其他化合物混合之後及/或在聚合之後展現出LC相行為。典型液晶原基基團為例如剛性棒狀或圓盤狀單元。結合液晶原基或液晶化合物使用的術語及定義之概述在Pure Appl. Chem. 73(5), 888 (2001)及C. Tschierske, G. Pelzl, S. Diele, Angew. Chem. 2004, 116, 6340-6368中給出。

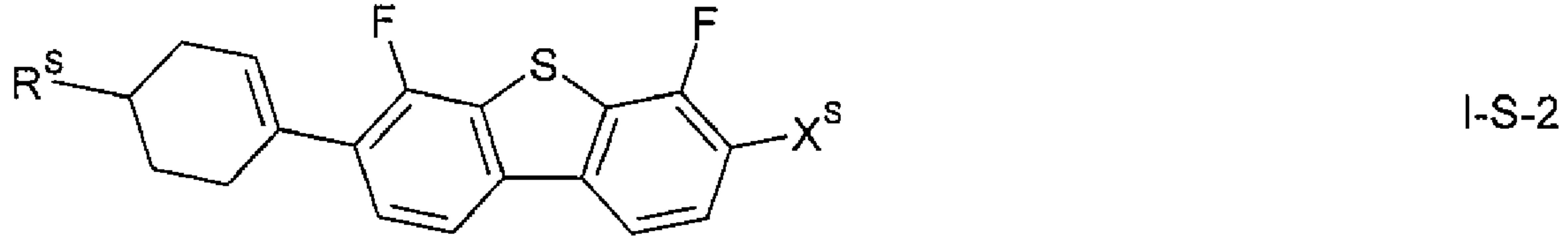
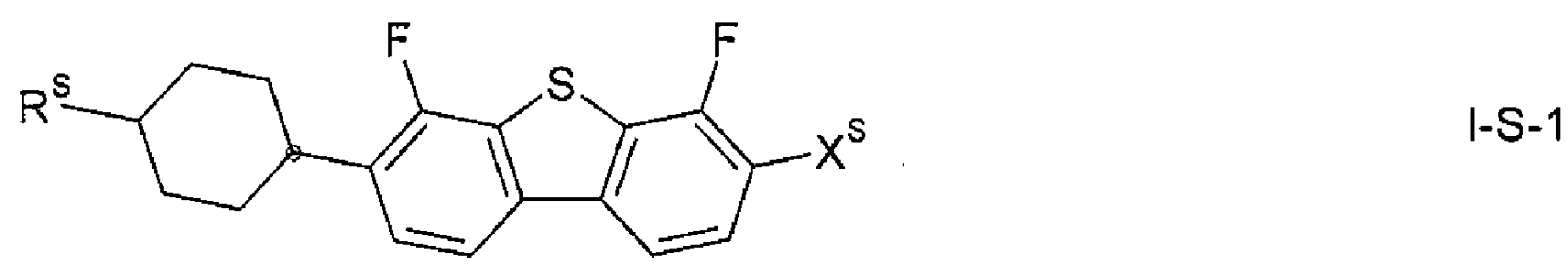
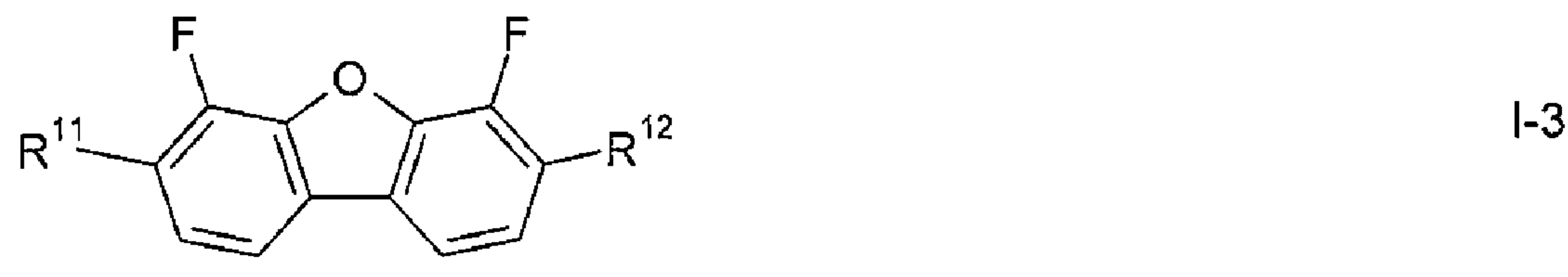
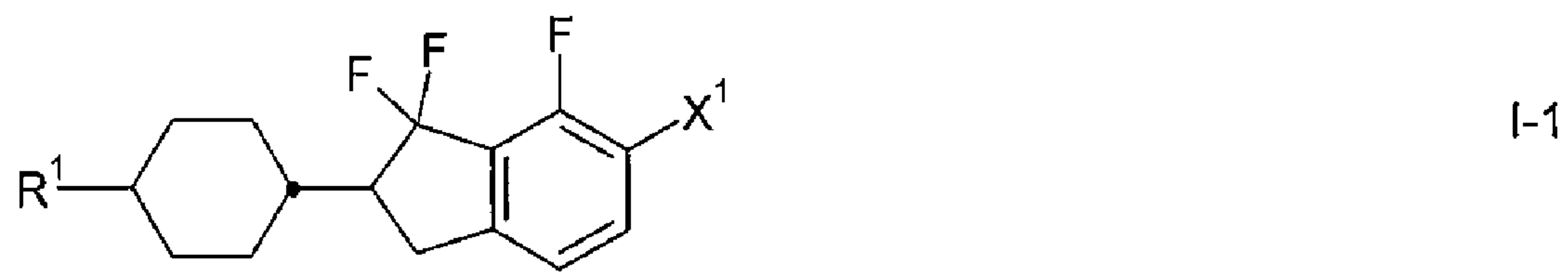
【0075】 上文及下文之術語「間隔基團」或簡稱「間隔基」(亦稱為「Sp」)為熟習此項技術者已知且描述於文獻中，參見例如Pure Appl.

Chem. 73(5), 888 (2001)及C. Tschierske, G. Pelzl, S. Diele, Angew. Chem. 2004, 116, 6340-6368。除非另外指示，否則上文及下文之術語「間隔基團」或「間隔基」表示在可聚合液晶原基化合物中將液晶原基基團及可聚合基團相互連接的可撓性基團。

【0076】出於本發明之目的，術語「液晶介質」意欲表示包含液晶混合物及一或多種可聚合化合物(諸如反應性液晶原基)之介質。術語「液晶混合物」(或「主體混合物」)意欲表示僅由不可聚合的低分子量化合物組成，較佳兩種或多於兩種液晶化合物及視情況選用之其他添加劑，諸如對掌性摻雜劑或穩定劑組成的液晶混合物。

【0077】尤佳的為尤其在室溫下具有向列相的液晶混合物及液晶介質。

【0078】在本發明之一較佳實施例中，液晶介質包含一或多種式I化合物，較佳選自式I-1至I-4及I-S-1及I-S-2之化合物之群



其中參數具有上文所給出之含義，且較佳地

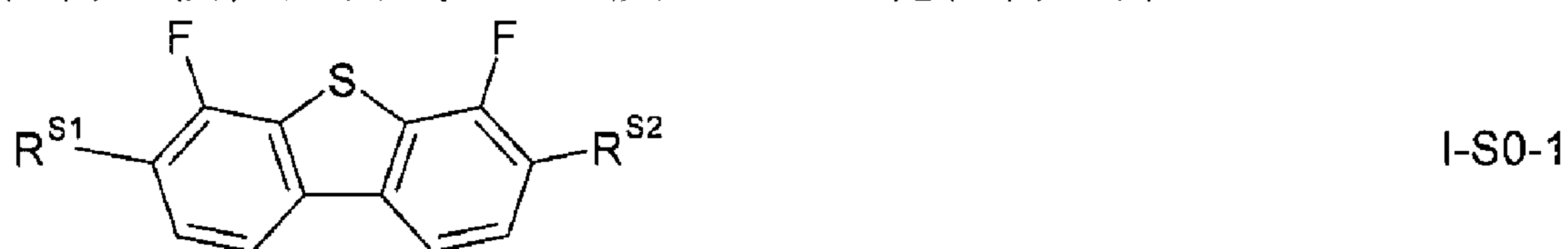
R¹¹及R¹² 彼此獨立地表示較佳具有1至7個C原子之烷基、烷氧基、
氟化烷基或氟化烷氧基，其中一個-CH₂-基團可由伸環丙基、1,3-伸環丁
基、1,3-伸環戊基、1,3-伸環戊烯基，較佳由具有2至7個C原子之伸環丙
基或1,3-伸環戊基、烯基、烯氧基、烷氧基烷基或氟化烯基置換，其中一
個-CH₂-基團可由伸環丙基、1,3-伸環丁基、1,3-伸環戊基、1,3-伸環戊烯
基，較佳由伸環丙基或1,3-伸環戊基置換，且較佳為烷基、烷氧基、烯基

或烯氧基，最佳為烷基或烯氧基，

R^1 及 R^S 表示較佳具有1至7個C原子之烷基、烷氧基、氟化烷基或氟化烷氧基，其中一個-CH₂-基團可由伸環丙基、1,3-伸環丁基、1,3-伸環戊基、1,3-伸環戊烯基，較佳由具有2至7個C原子之伸環丙基或1,3-伸環戊基、烯基、烯氧基、烷氧基烷基或氟化烯基置換，其中一個-CH₂-基團可由伸環丙基、1,3-伸環丁基、1,3-伸環戊基、1,3-伸環戊烯基，較佳由伸環丙基或1,3-伸環戊基置換，且較佳為烷基或烯基，及

X^1 及 X^S 表示F、Cl、CN、NCS、氟化烷基、氟化烯基、氟化烷氧基或氟化烯氧基，後四個基團較佳具有1至4個C原子，較佳為F、Cl、CF₃或OCF₃，特定言之，對於式I-1及I-2，較佳為F，且對於式I-4，較佳為OCF₃。

【0079】 在本發明之一較佳實施例中，液晶介質包含一或多種式I-S0化合物，較佳選自式I-S0-1及I-S0-2之化合物之群



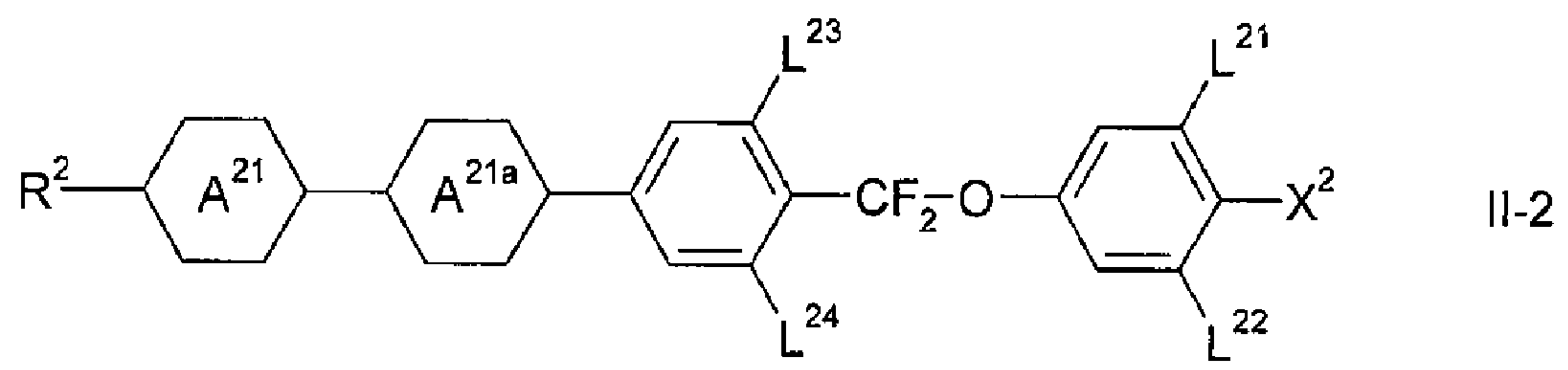
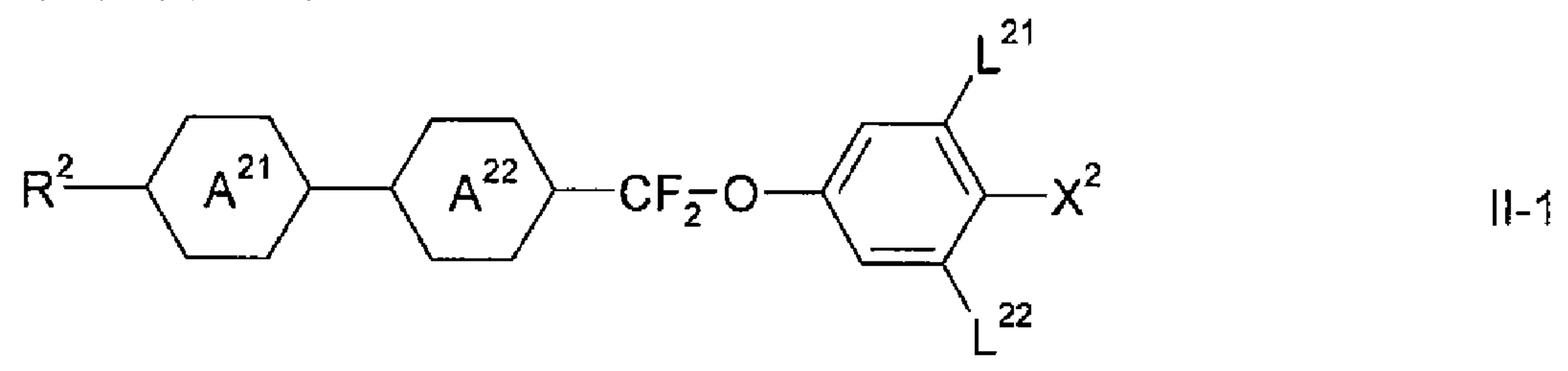
其中參數具有上文所給出之含義，且較佳地

R^{S1} 及 R^{S2} 彼此獨立地表示較佳具有1至7個C原子之烷基、烷氧基、氟化烷基或氟化烷氧基，其中一個-CH₂-基團可由伸環丙基、1,3-伸環丁基、1,3-伸環戊基、1,3-伸環戊烯基，較佳由具有2至7個C原子之伸環丙基或1,3-伸環戊基、烯基、烯氧基、烷氧基烷基或氟化烯基置換，其中一

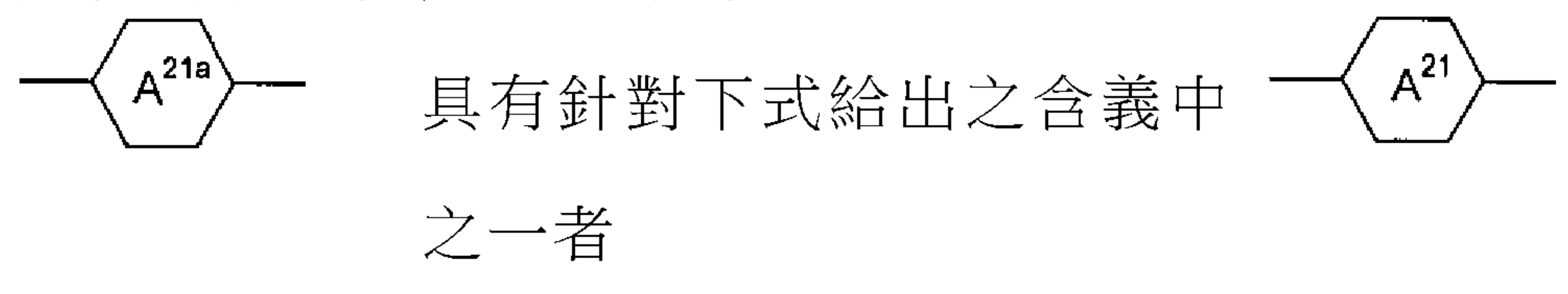
個-CH₂-基團可由伸環丙基、1,3-伸環丁基、1,3-伸環戊基、1,3-伸環戊烯基，較佳由伸環丙基或1,3-伸環戊基置換，且較佳為烷基、烷氧基、烯基或烯氧基，最佳為烷氧基或烯氧基，

X^S 表示F、Cl、CN、NCS、氟化烷基、氟化烯基、氟化烷氧基或氟化烯氧基，後四個基團較佳具有1至4個C原子，較佳為F、Cl、CF₃或OCF₃，更佳為CF₃或OCF₃。

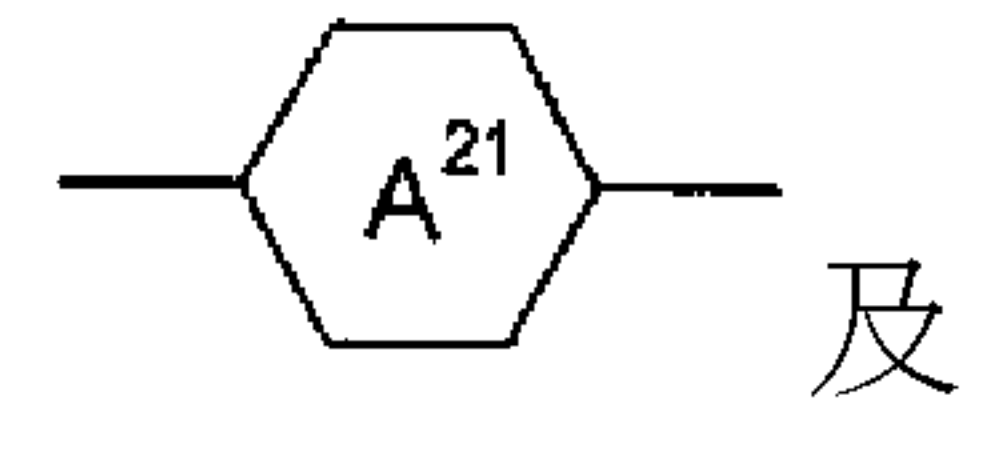
【0080】 在本發明之一較佳實施例中，液晶介質包含較佳具有3或更高之介電各向異性的一或多種較佳正介電性的化合物，其選自式II-1及II-2之化合物之群：

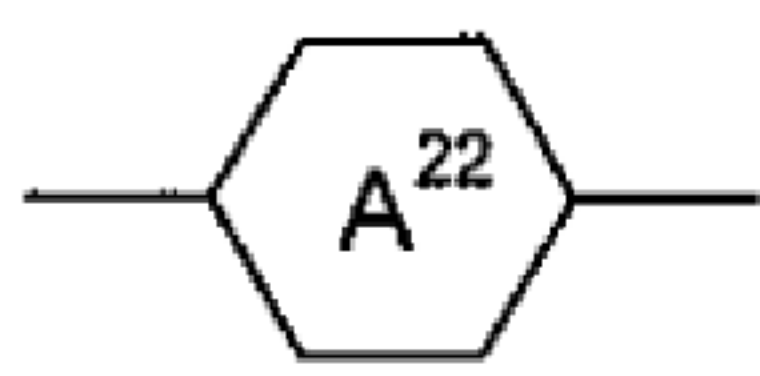


其中參數具有上文根據式II所指示之各別含義，且L²³及L²⁴彼此獨立地表示H或F，較佳地L²³表示F，且



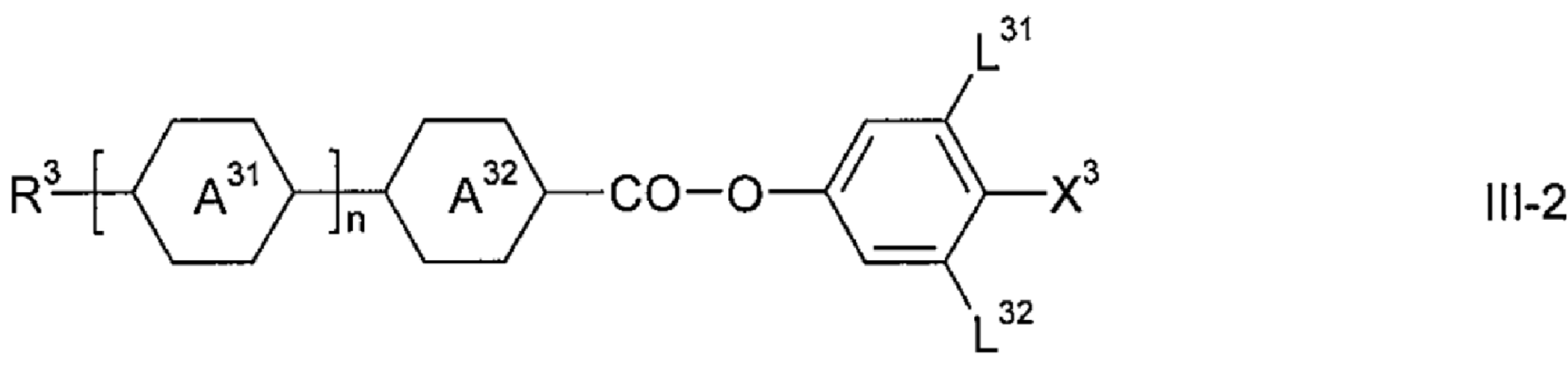
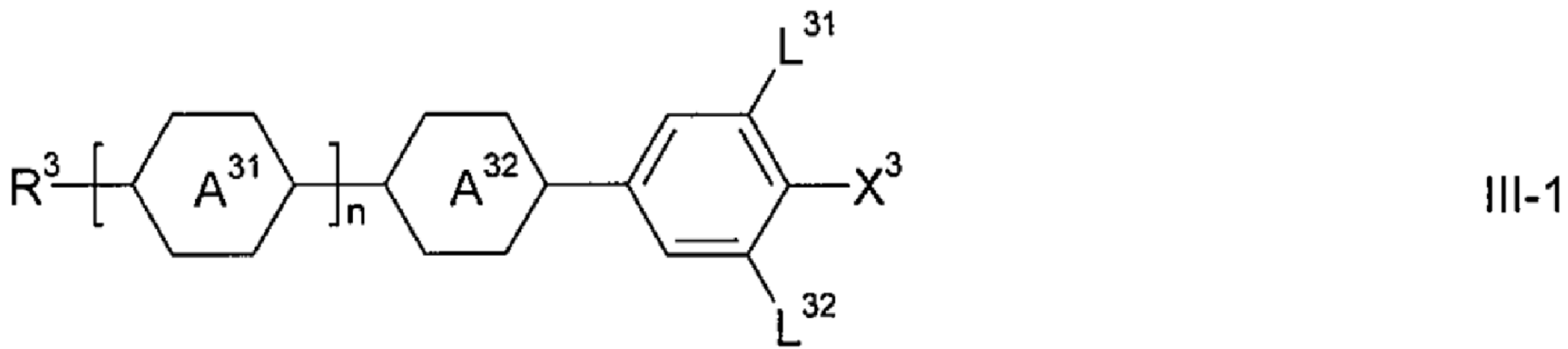
且在式II-1及II-2之情況下，X²較佳表示F或OCF₃，尤佳為F，且在式II-2之情況下，





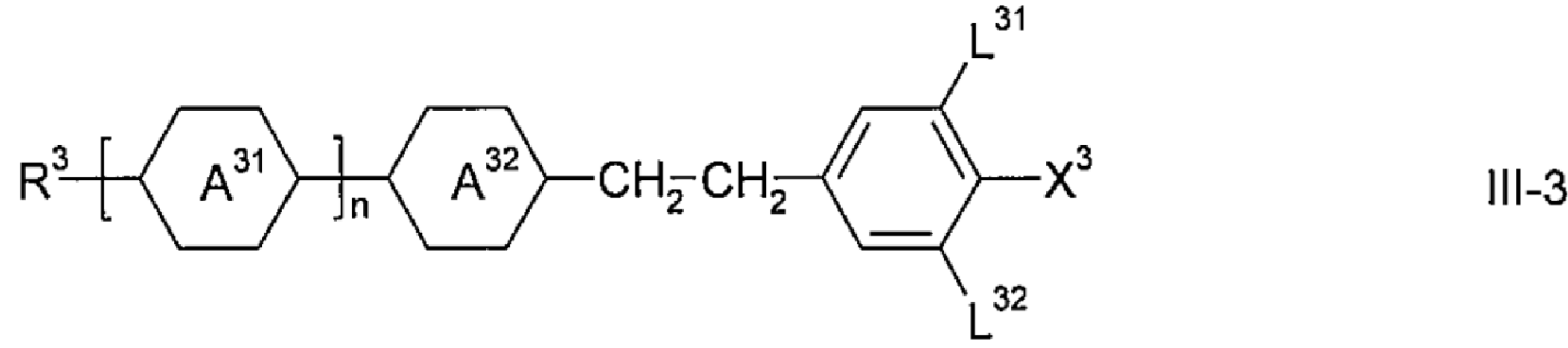
，彼此獨立地較佳表示

及/或選自式III-1及III-2之化合物之群：



其中參數具有根據式III所給出之含義，

且作為式III-1及/或III-2之化合物之替代方案或除該等化合物外，根據本發明之介質可包含一或多種式III-3化合物，

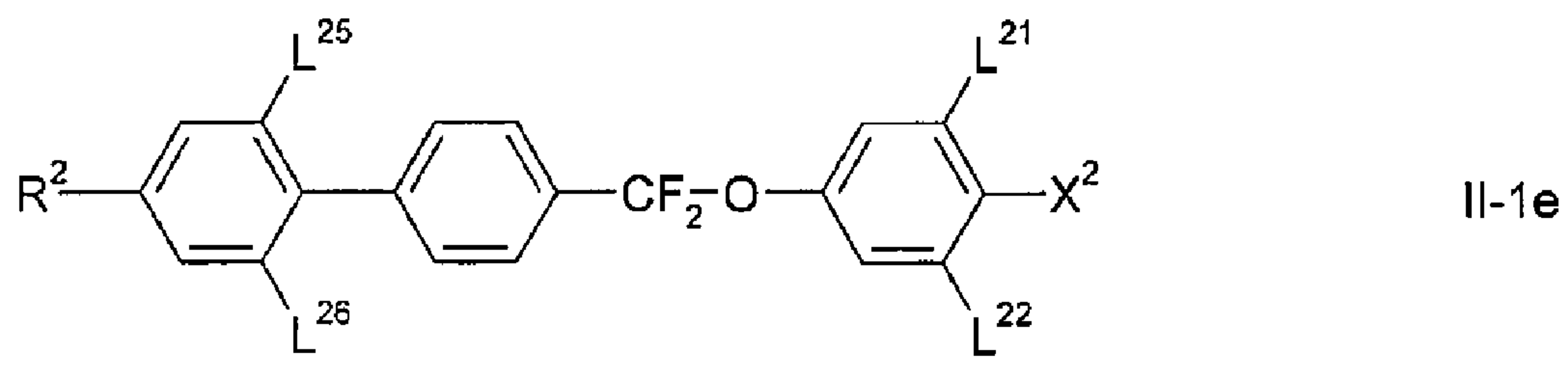
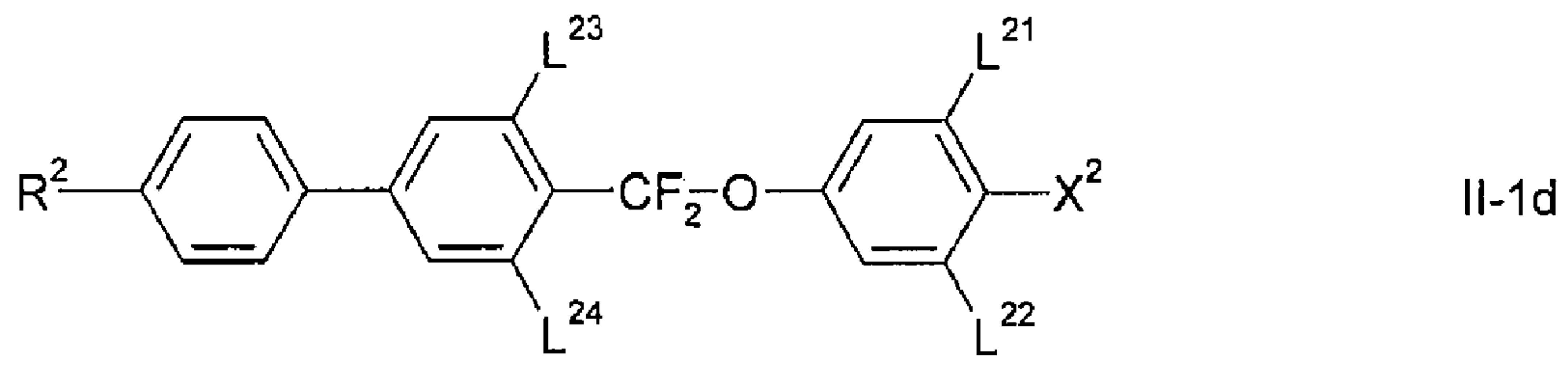
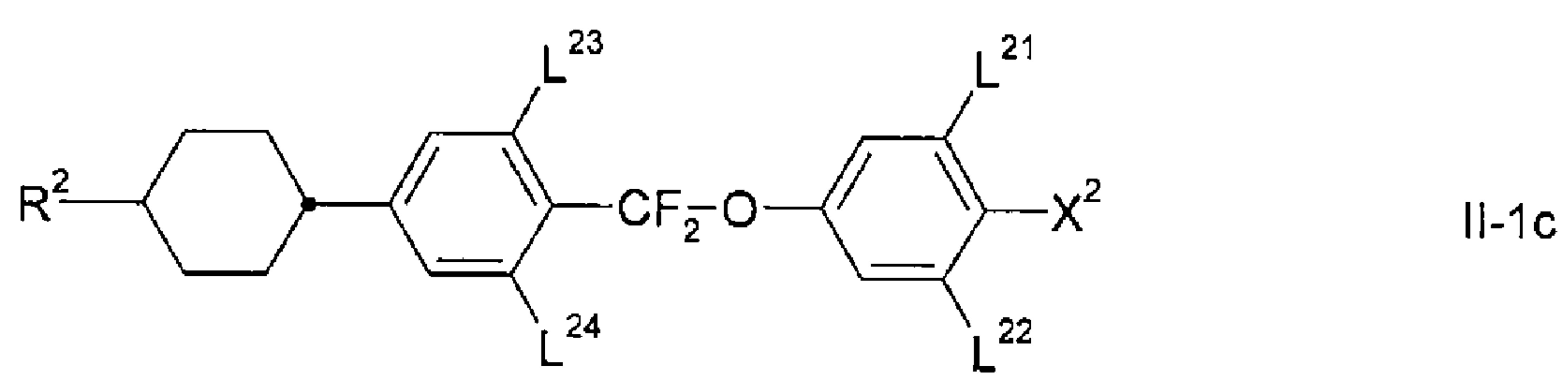
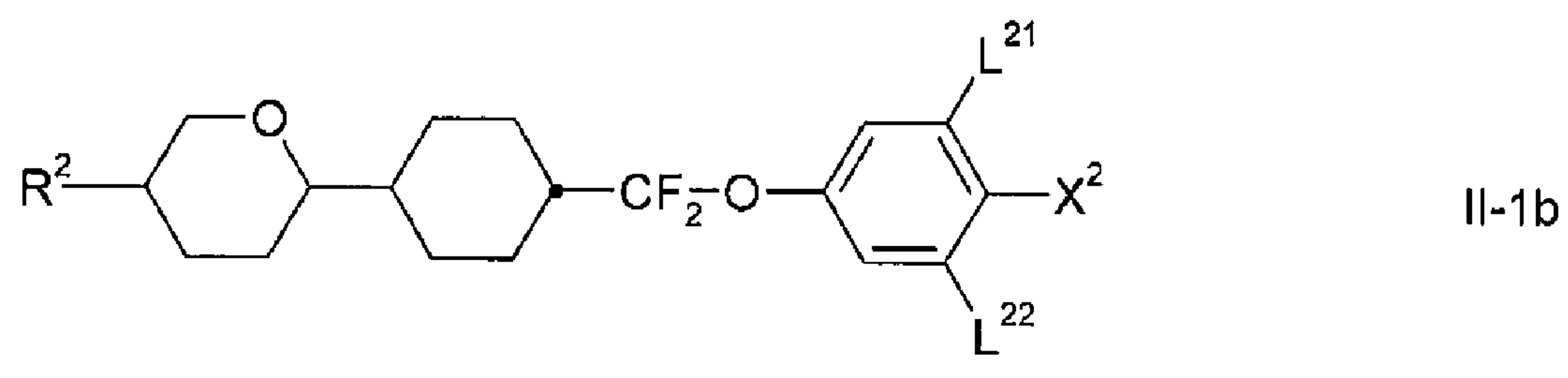
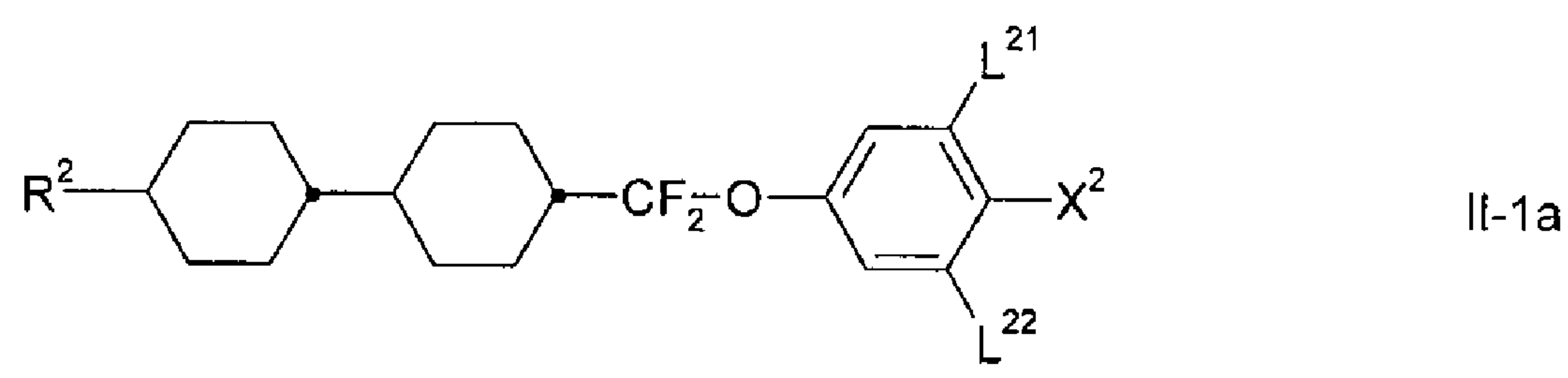


其中參數具有上文所指示之各別含義，且參數L³¹及L³²彼此獨立地且與其他參數獨立地表示H或F。

【0081】 液晶介質較佳包含選自式II-1及II-2之化合物之群的化合物，其中L²¹及L²²及/或L²³及L²⁴均表示F。

【0082】 在一較佳實施例中，液晶介質包含選自式II-1及II-2之化合物之群的化合物，其中L²¹、L²²、L²³及L²⁴均表示F。

【0083】 液晶介質較佳包含一或多種式II-1化合物。式II-1化合物較佳選自式II-1a至II-1e之化合物之群，較佳為式II-1a及/或II-1b及/或II-1d，較佳式II-1a及/或II-1d或II-1b及/或II-1d，最佳式II-1d之一或多種化合物：



其中參數具有上文所指示之各別含義，且參數L²⁵及L²⁶彼此獨立地且與其他參數獨立地表示H或F，且較佳地

在式II-1a及II-1b中，

L^{21} 及 L^{22} 均表示F，

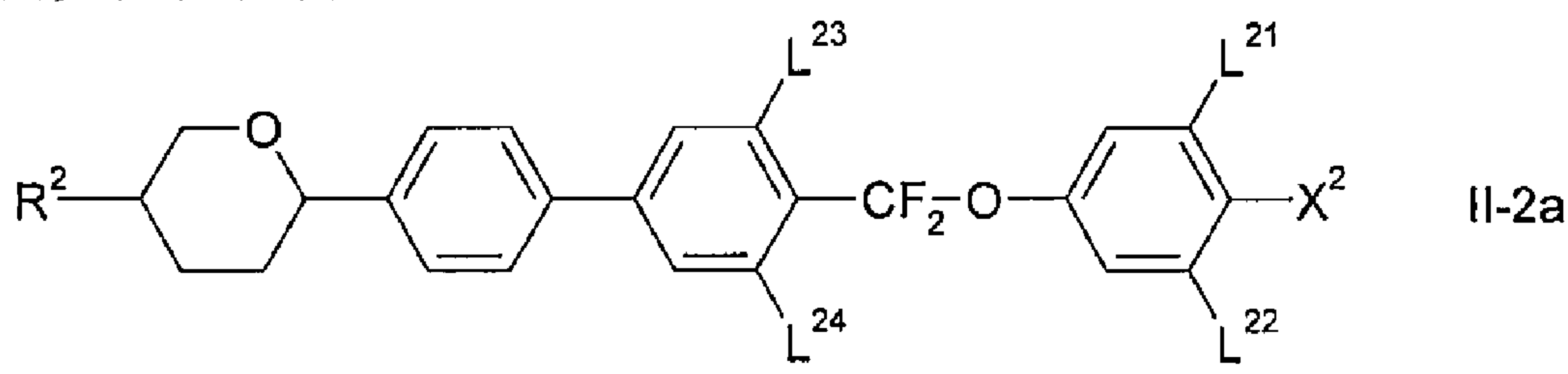
在式II-1c及II-1d中，

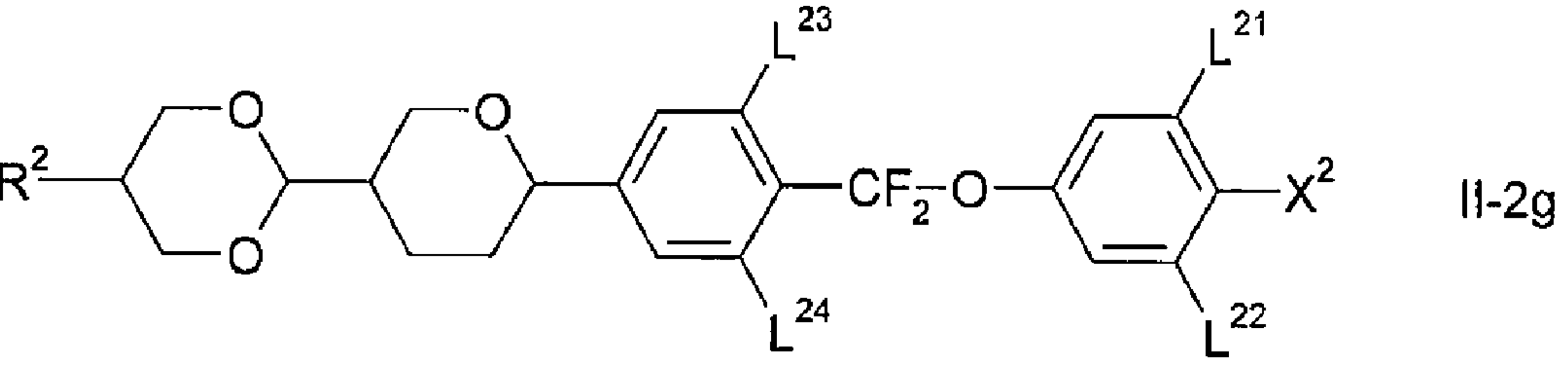
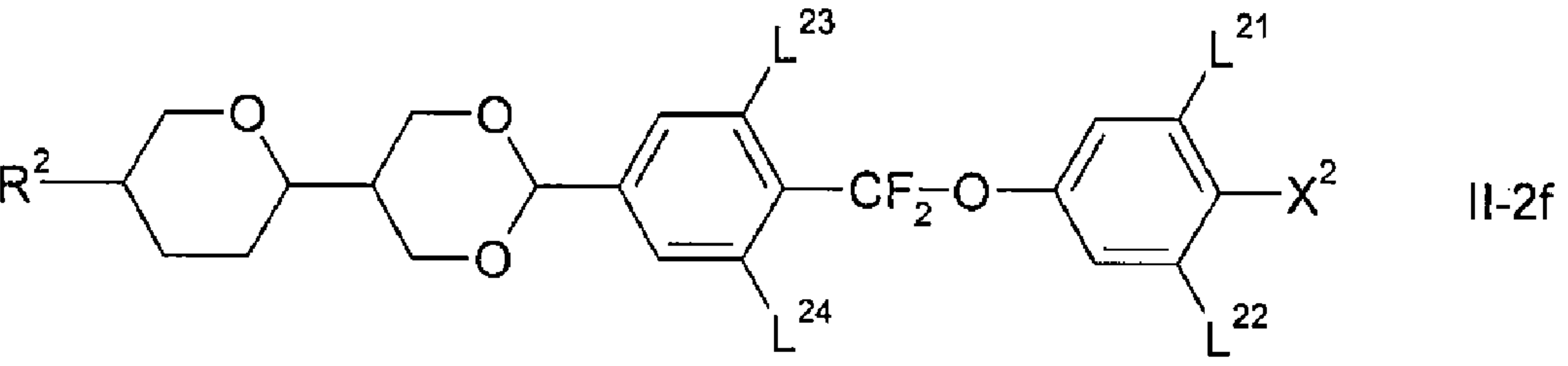
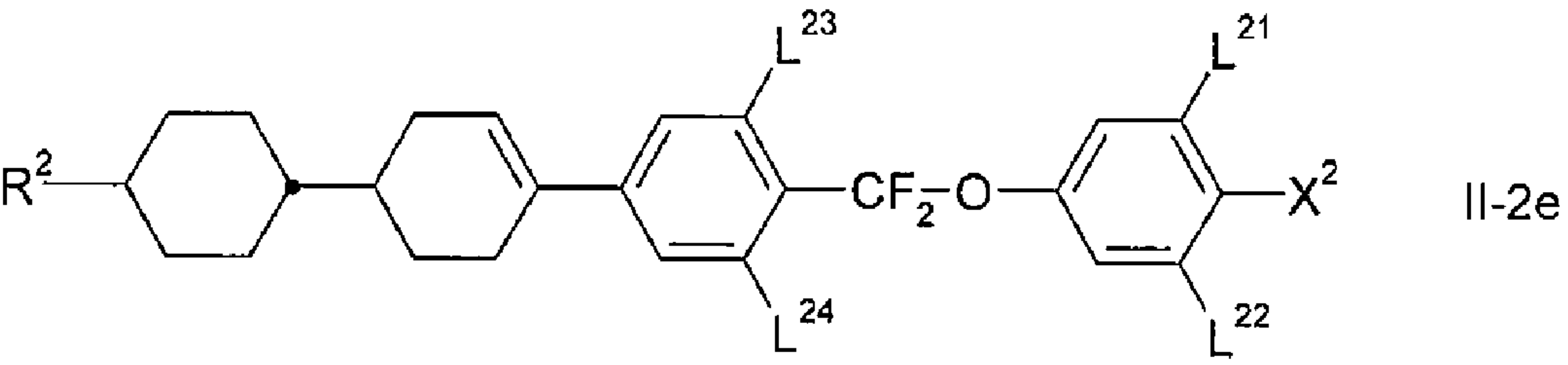
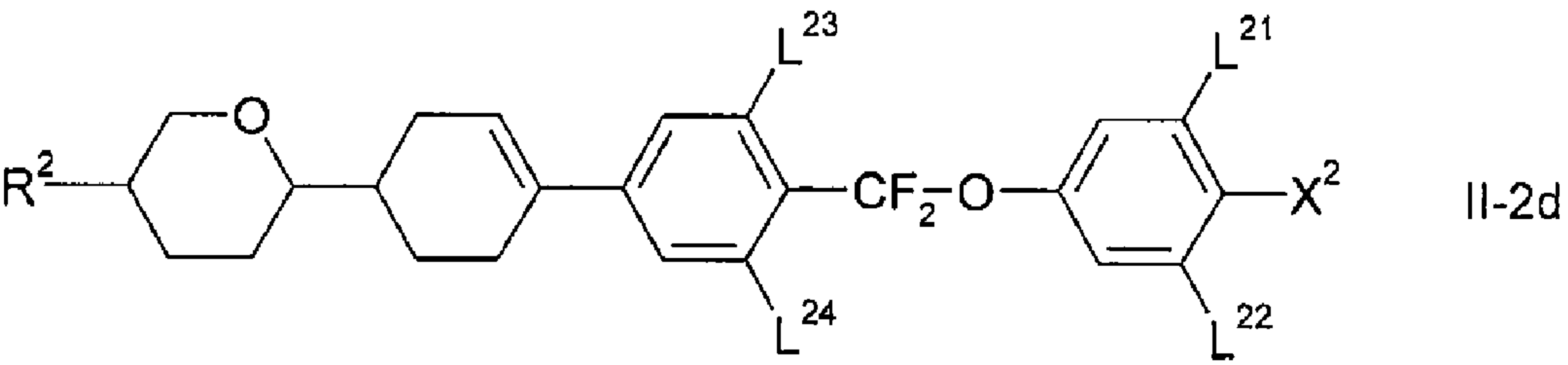
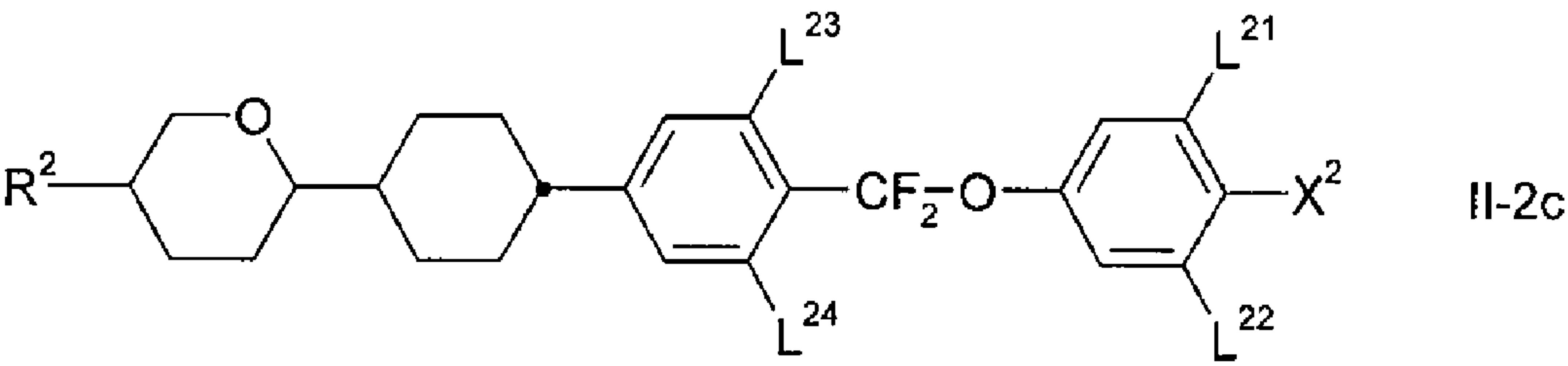
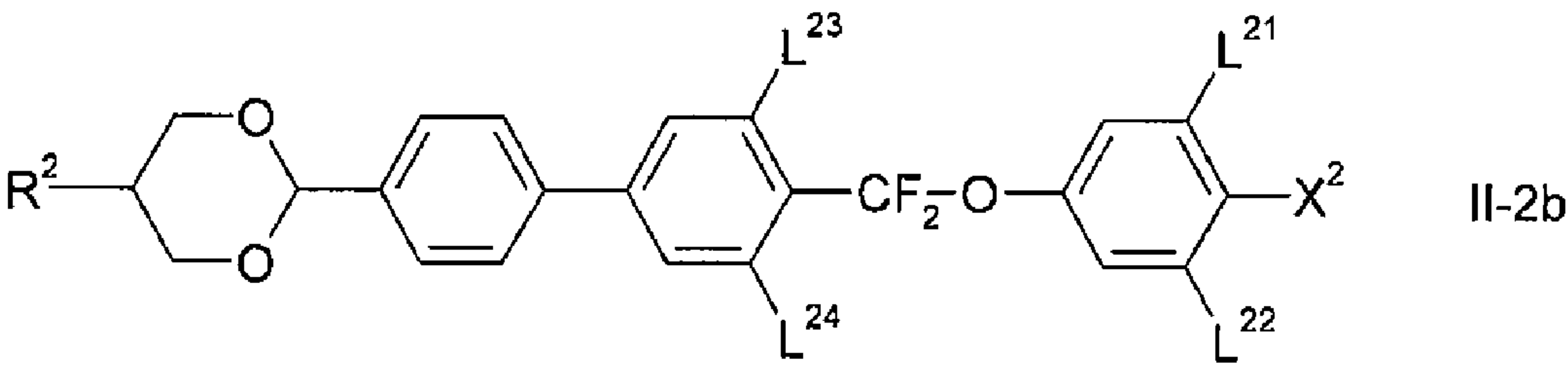
L^{21} 及 L^{22} 均表示F，及/或 L^{23} 及 L^{24} 均表示F，及

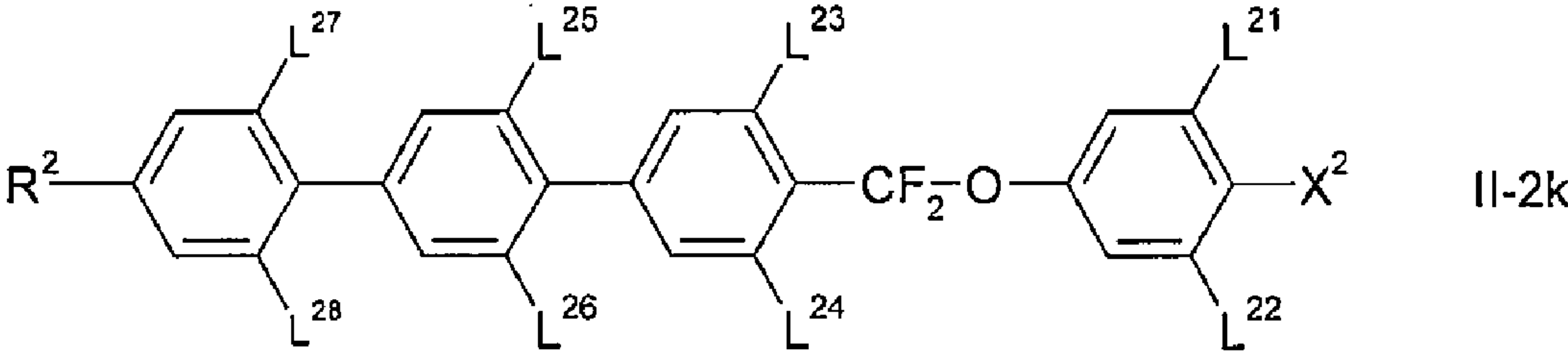
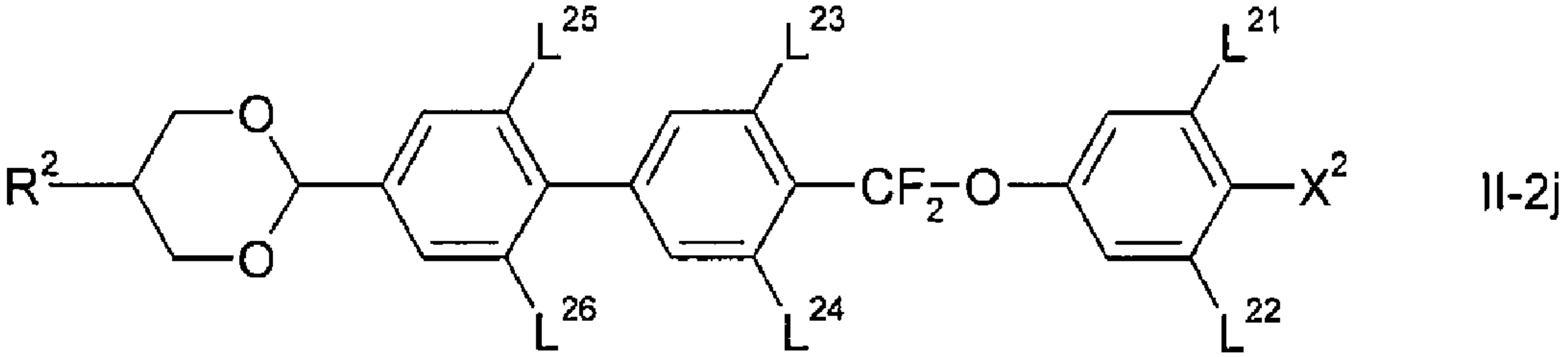
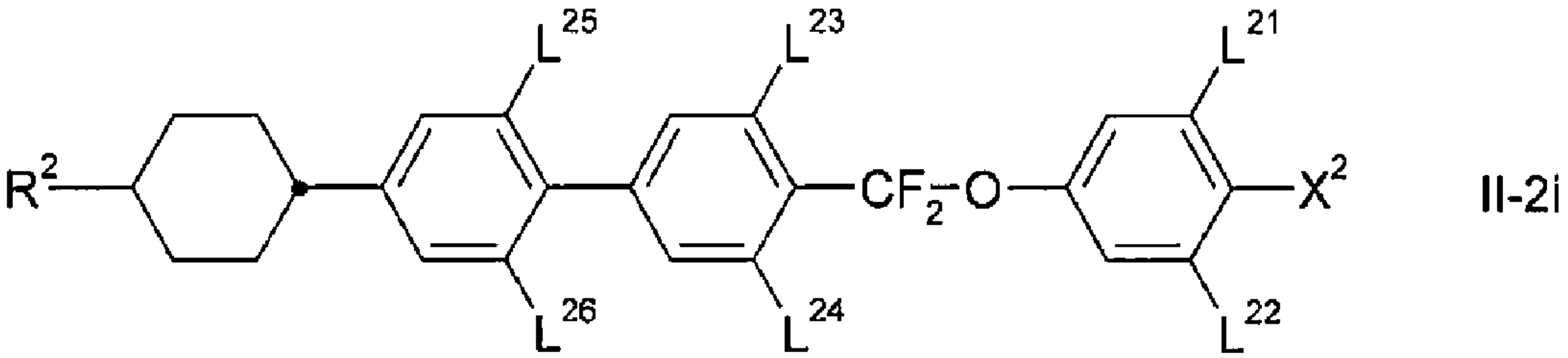
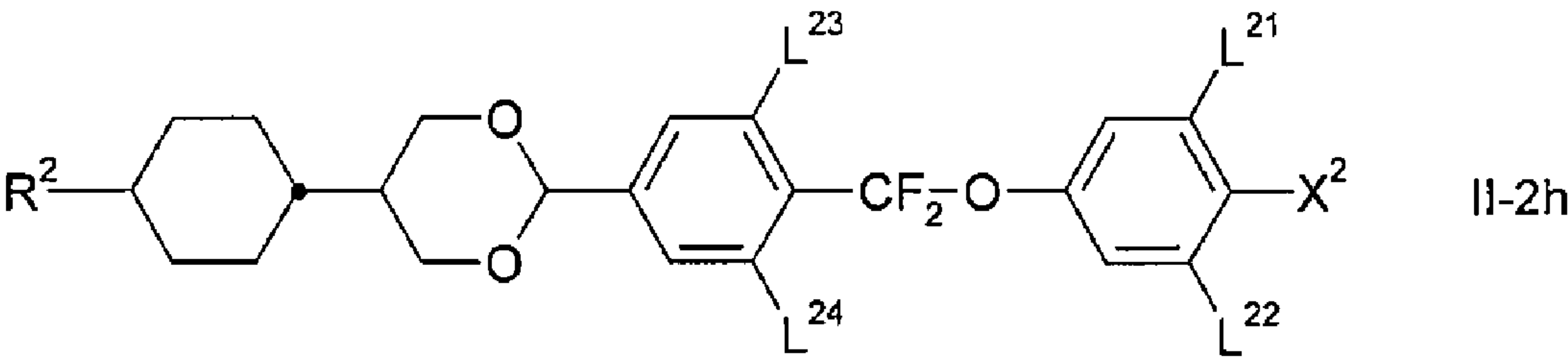
在式II-1e中，

L^{21} 、 L^{22} 及 L^{23} 表示F。

【0084】 液晶介質較佳包含一或多種式II-2化合物，其較佳選自式II-2a至II-2k之化合物之群，較佳為各自具有式II-2a及/或II-2h及/或II-2j之一或多種化合物：





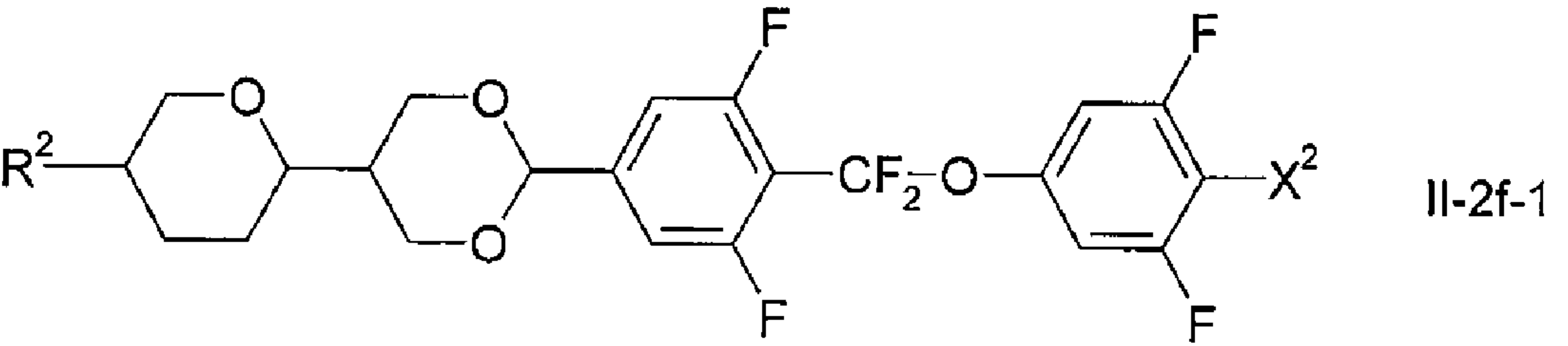
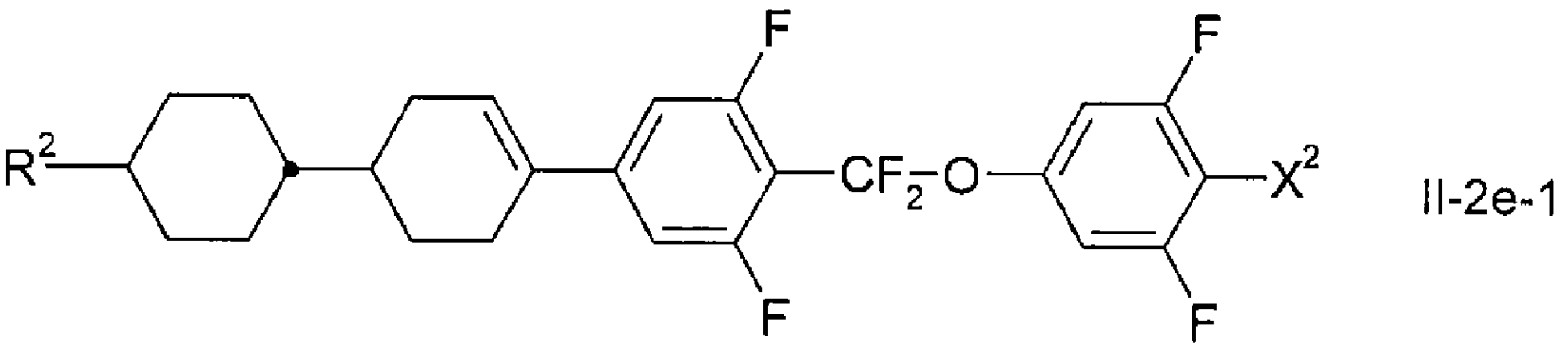
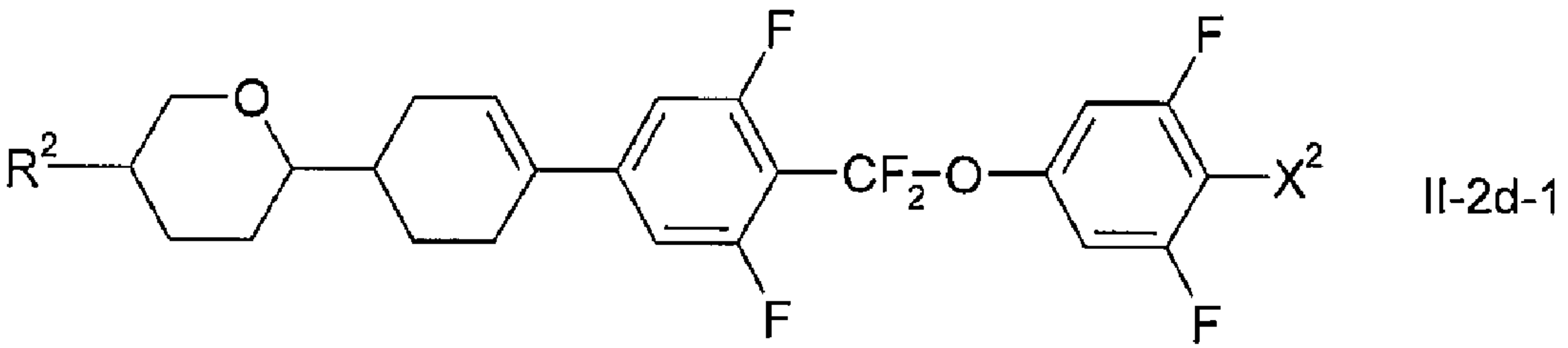
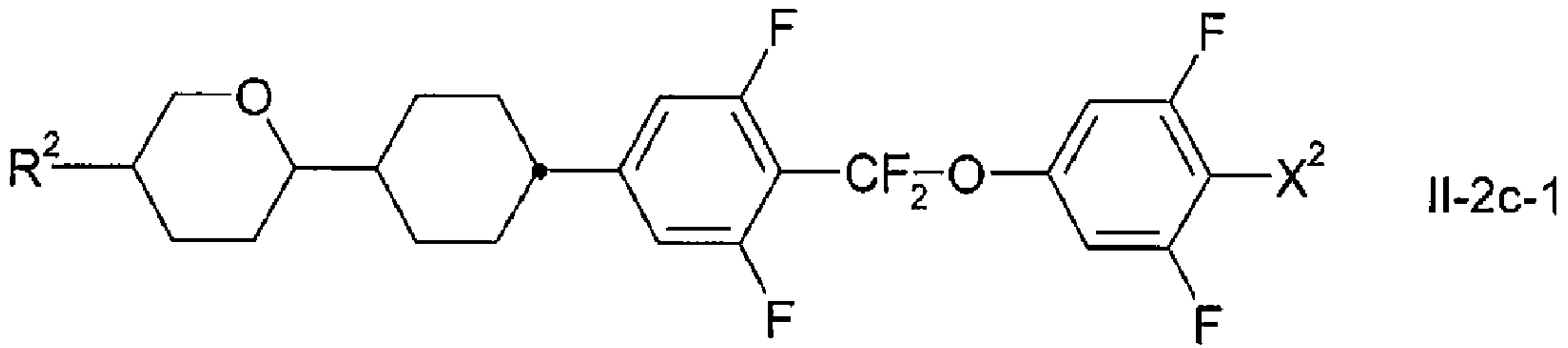
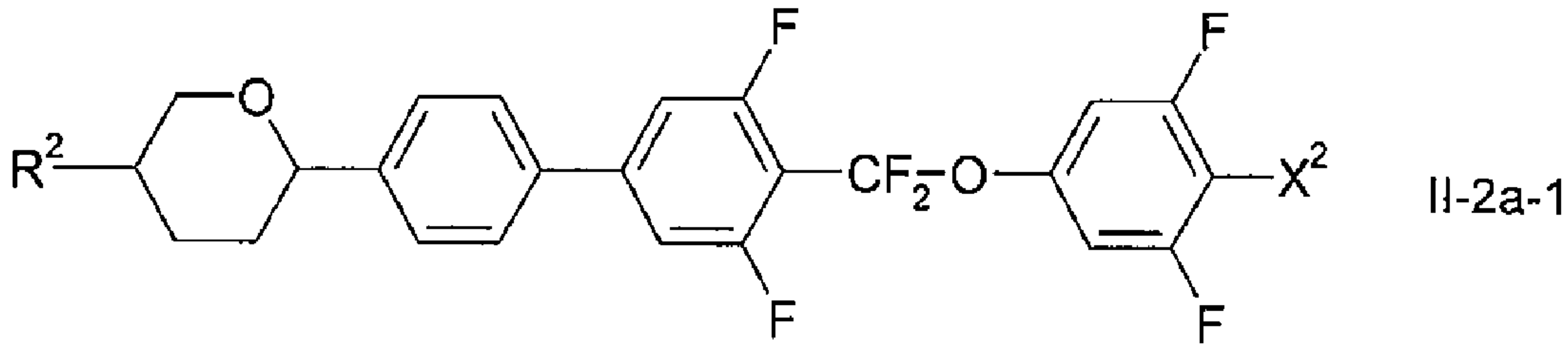


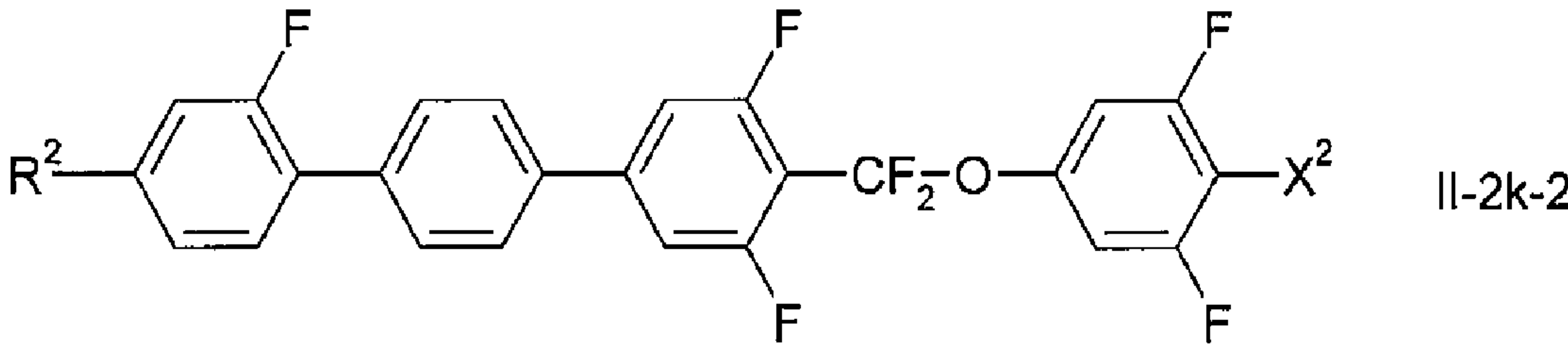
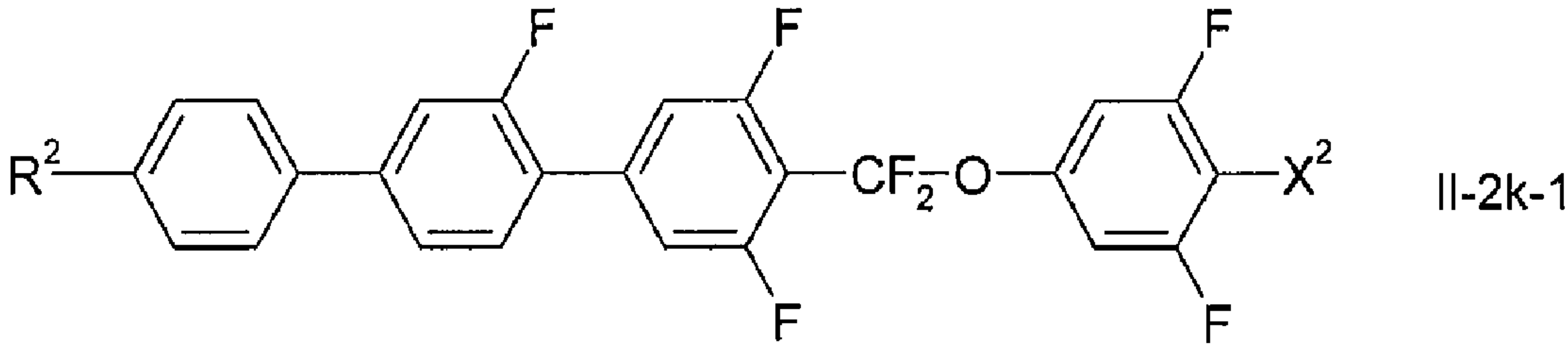
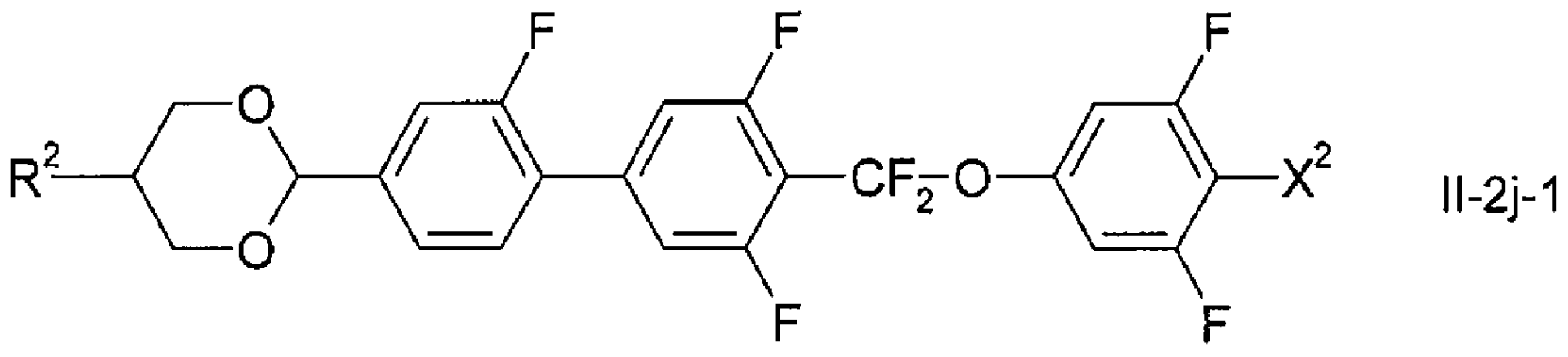
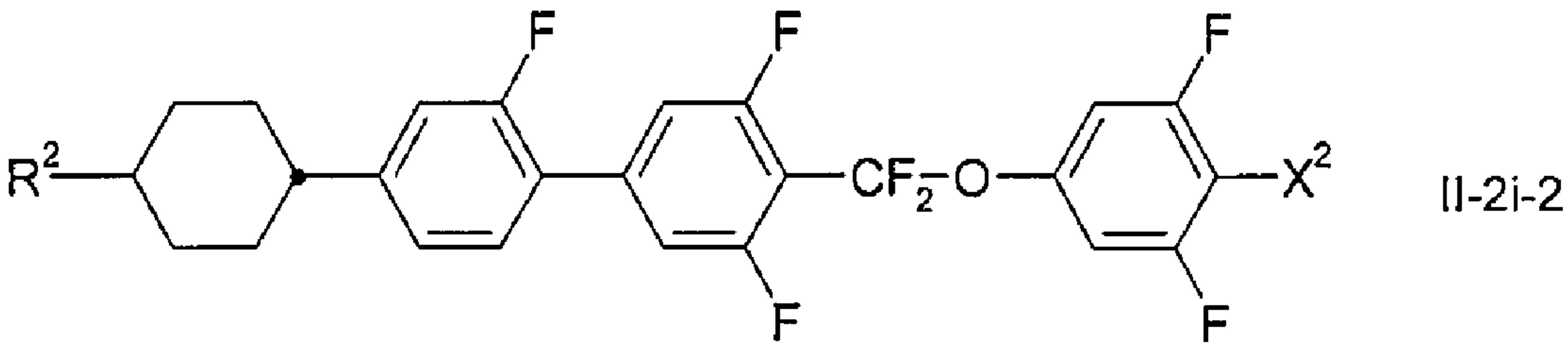
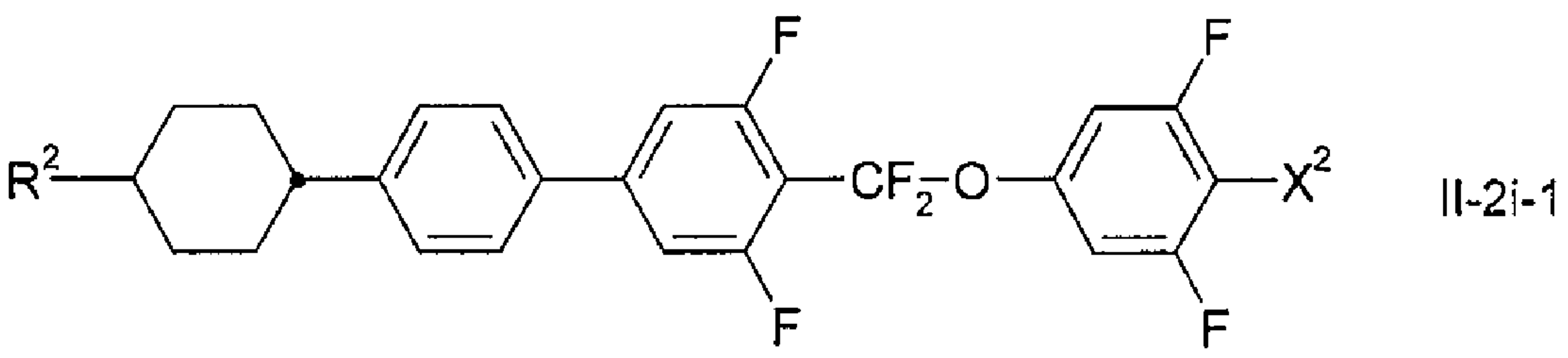
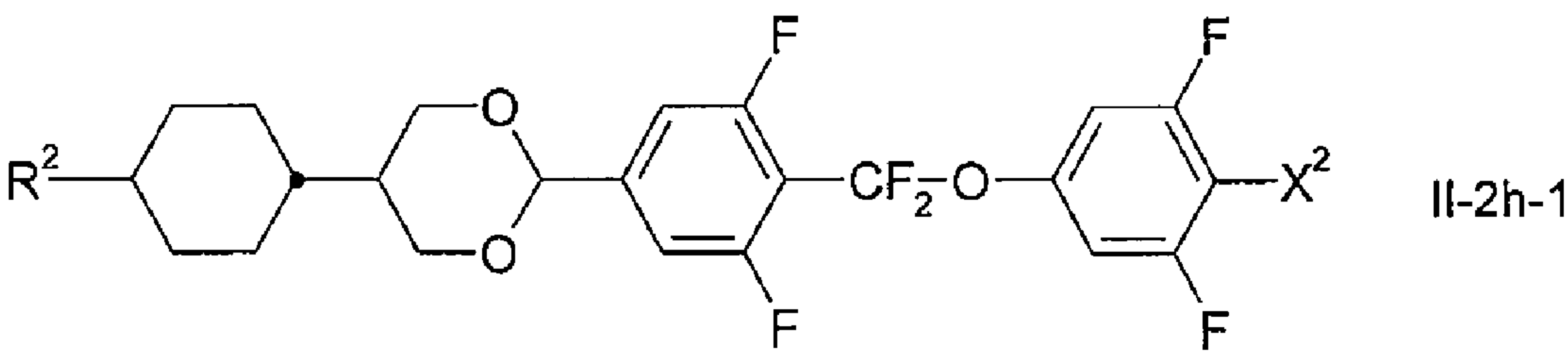
其中參數具有上文所指示之各別含義，且L²⁵至L²⁸彼此獨立地表示H或F，較佳地L²⁷及L²⁸均表示H，尤佳地L²⁶表示H。

【0085】 液晶介質較佳包含選自式II-1a至II-1e之化合物之群的化合物，其中L²¹及L²²均表示F，及/或L²³及L²⁴均表示F。

【0086】 在一較佳實施例中，液晶介質包含選自式II-2a至II-2k之化合物之群的化合物，其中L²¹、L²²、L²³及L²⁴均表示F。

【0087】 尤佳的式II-2化合物為下式之化合物，尤佳為具有式II-2a-1及/或II-2h-1及/或II-2k-2之化合物：

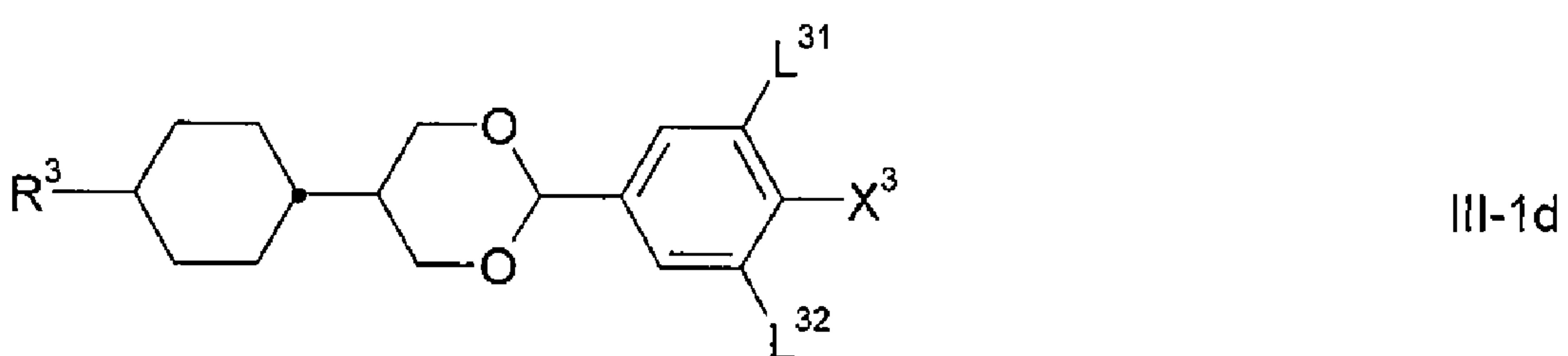
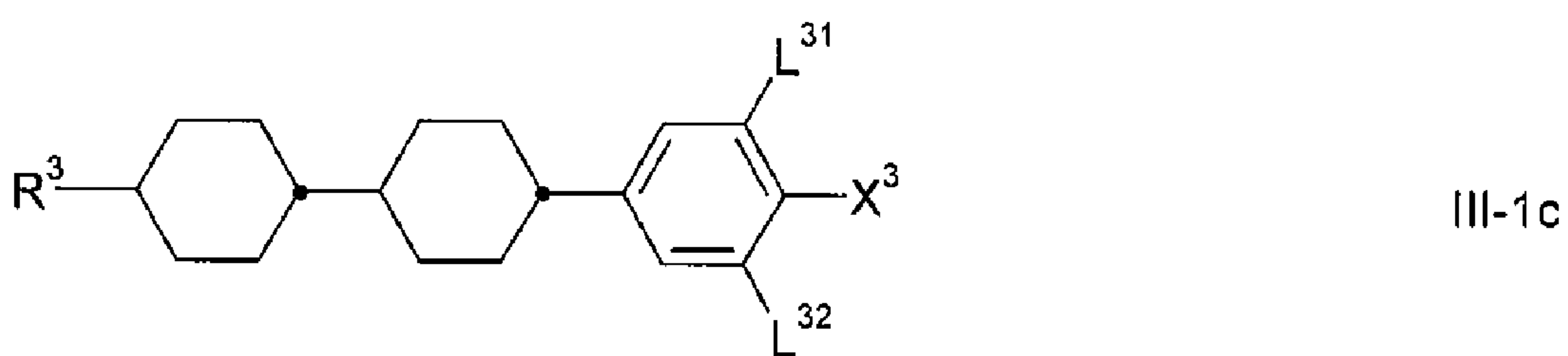
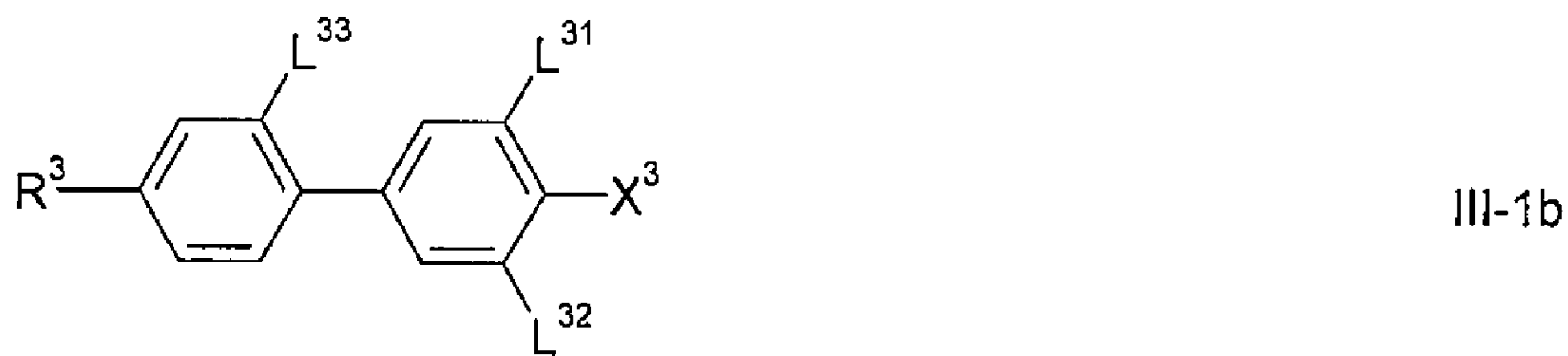
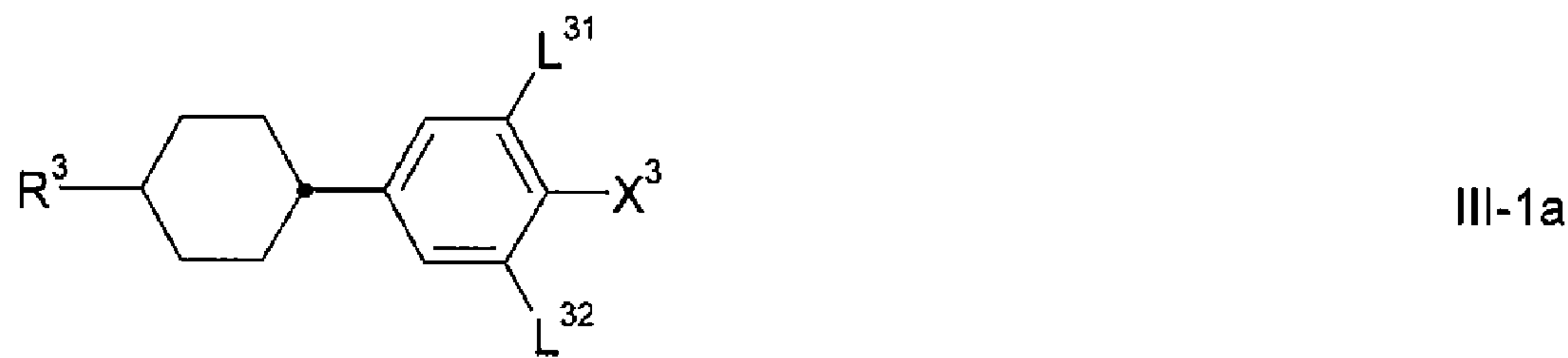


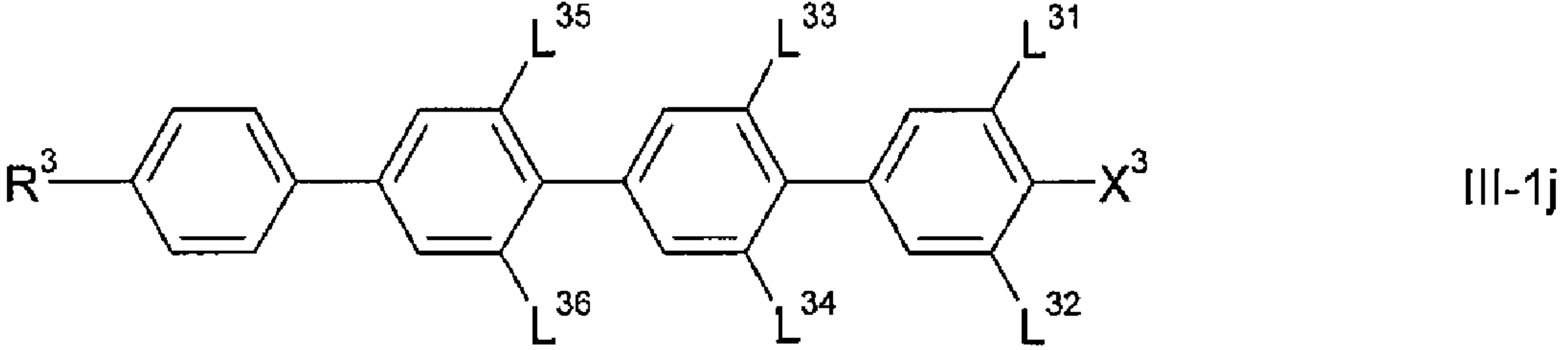
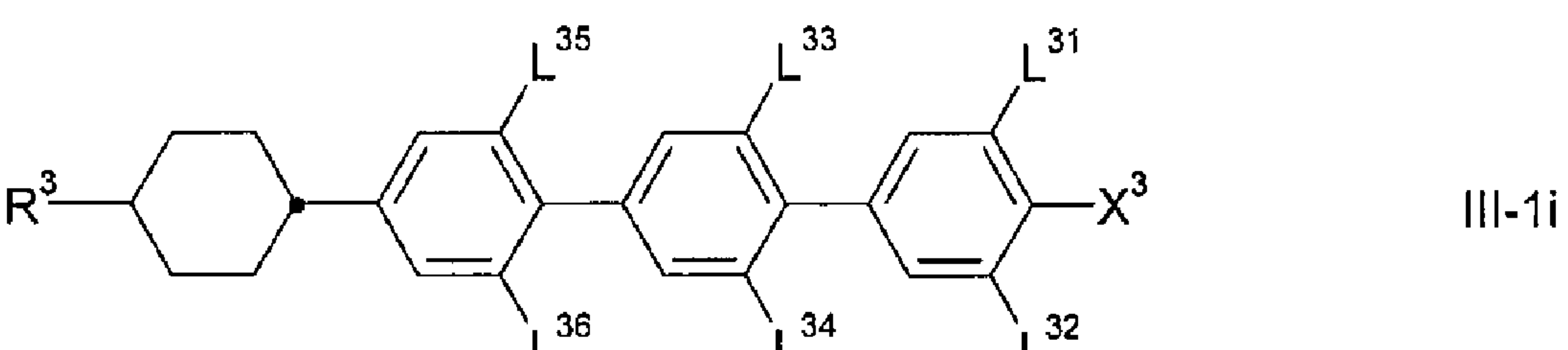
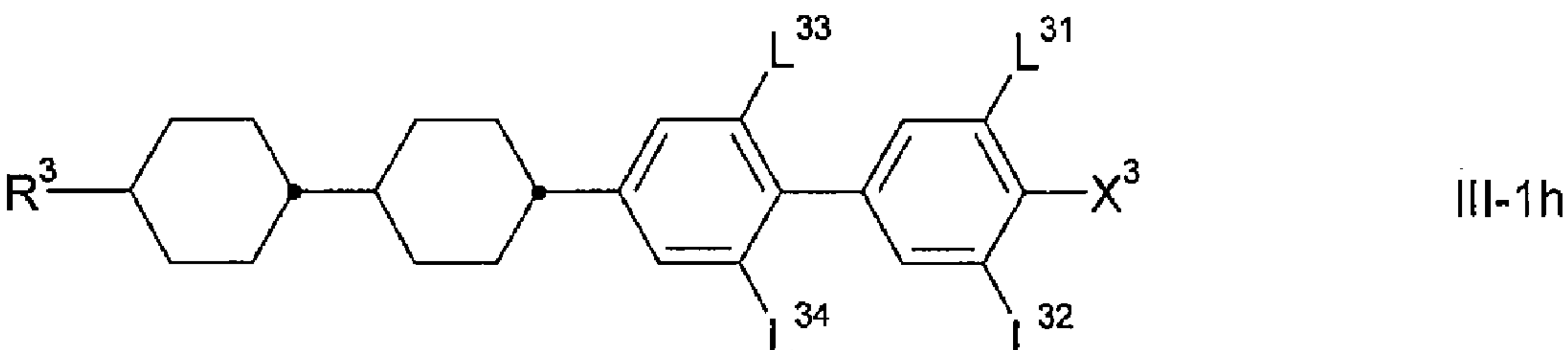
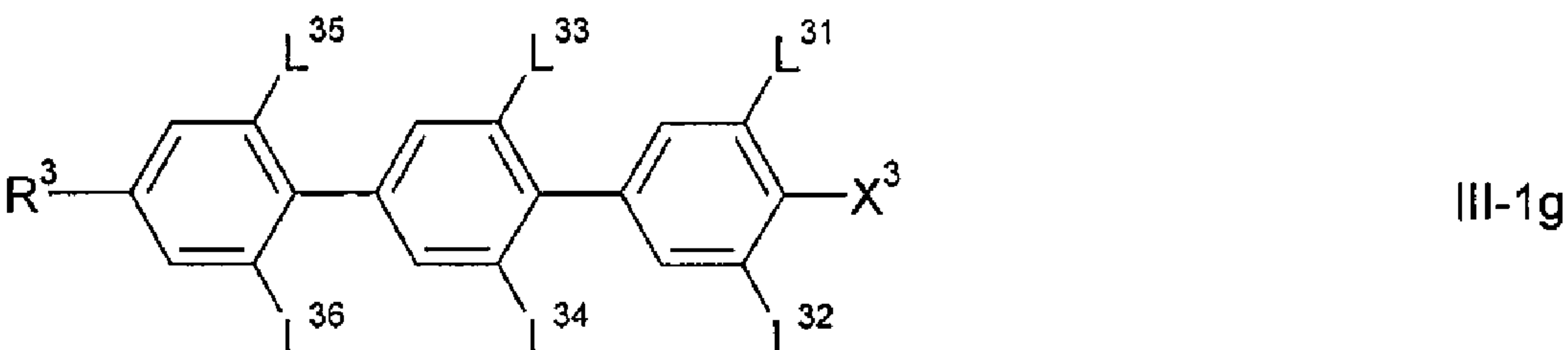
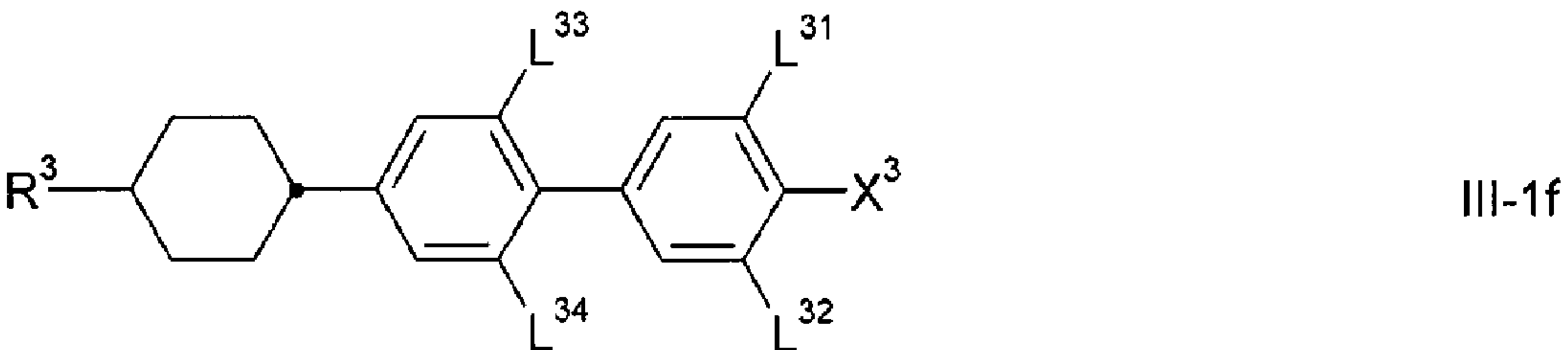
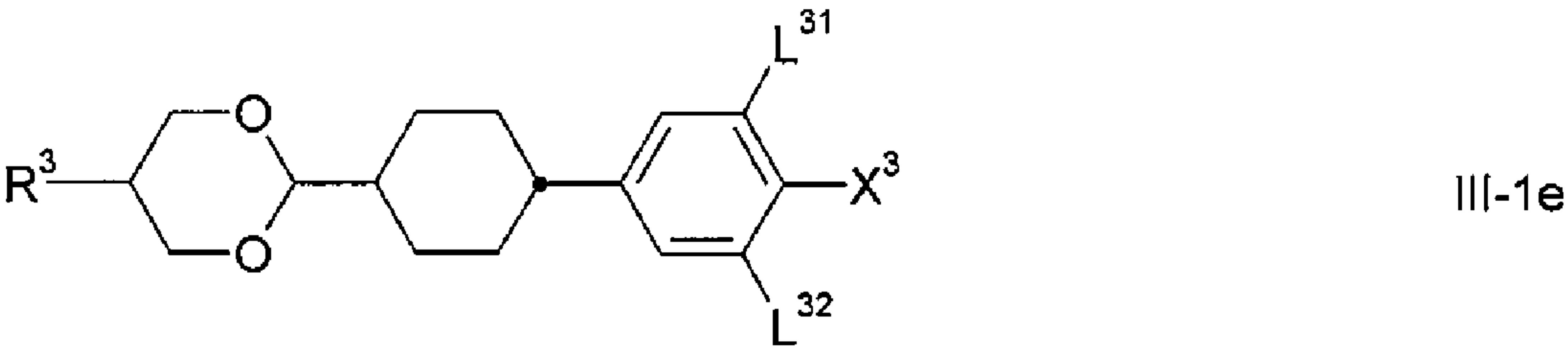


其中 R^2 及 X^2 具有上文所指示之含義，且 X^2 較佳表示F。

【0088】 液晶介質較佳包含一或多種式III-1化合物。式III-1化合物

較佳選自式III-1a至III-1j之化合物之群，較佳選自式III-1c、III-1f、III-1g及III-1j：

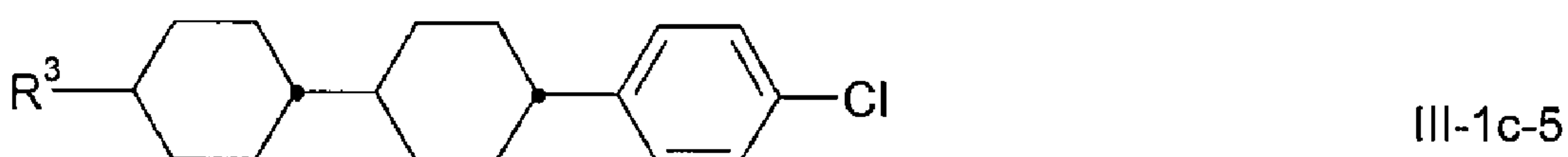
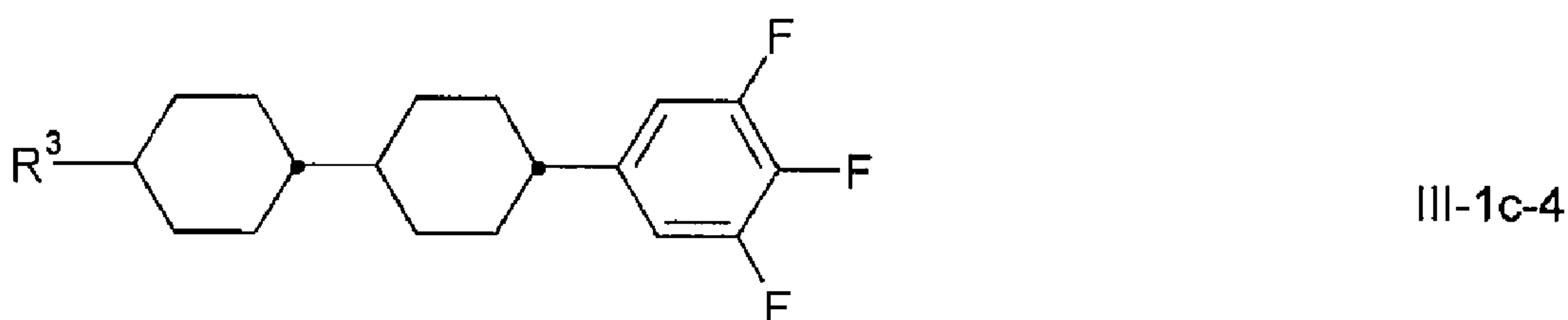
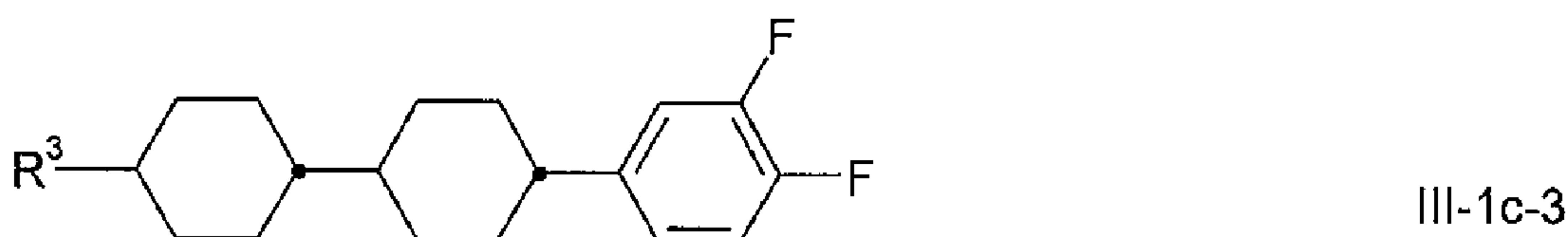
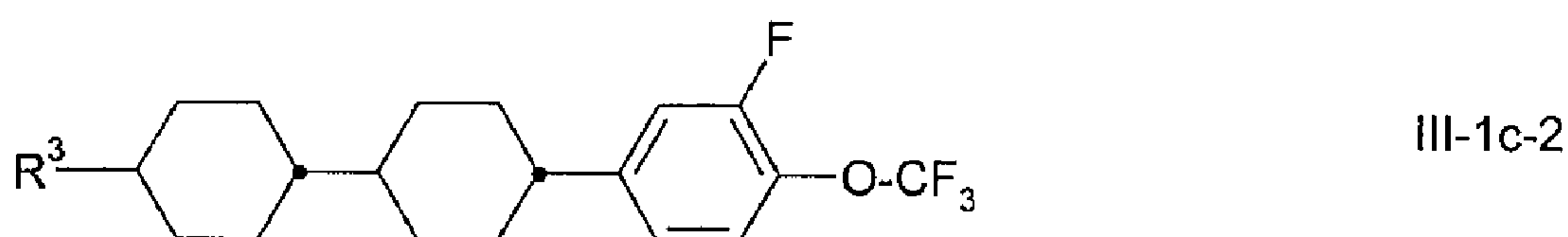
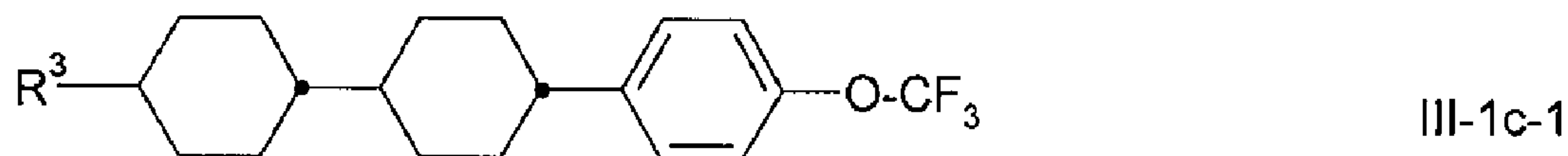




其中參數具有上文所給出之含義，且較佳地其中參數具有上文所指示之各別含義，參數 L^{33} 及 L^{34} 彼此獨立地且與其他參數獨立地表示H或F，

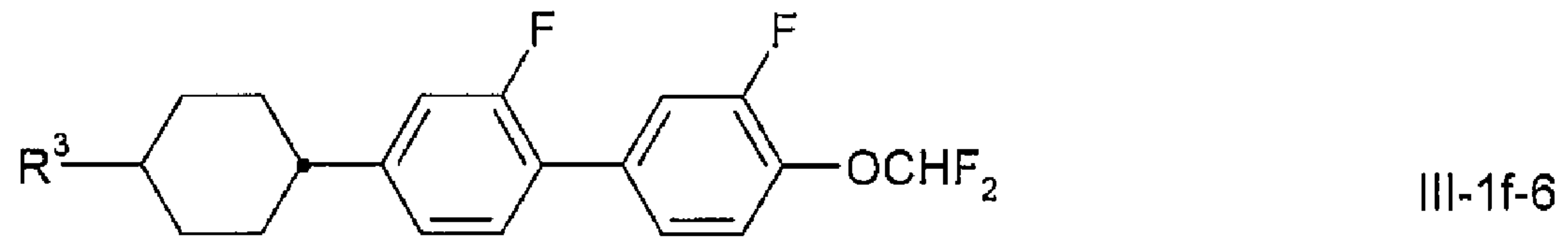
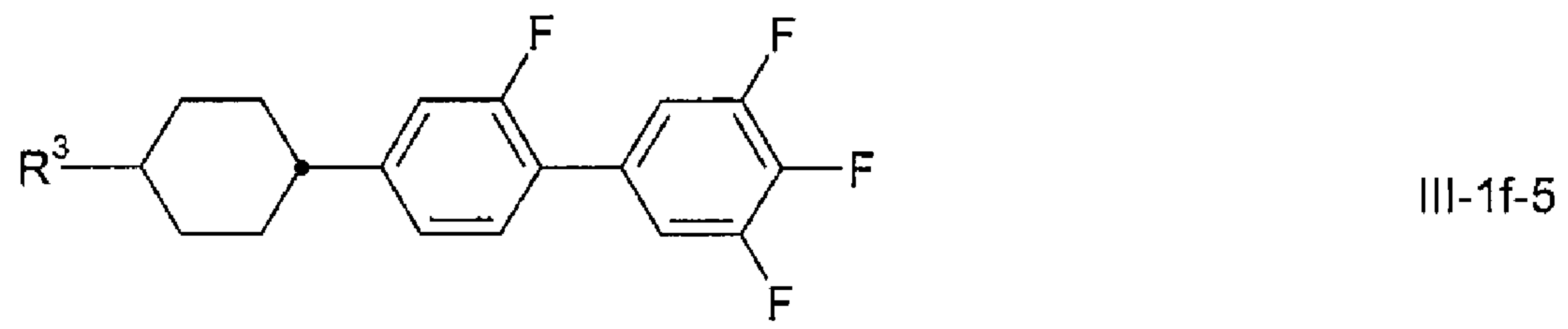
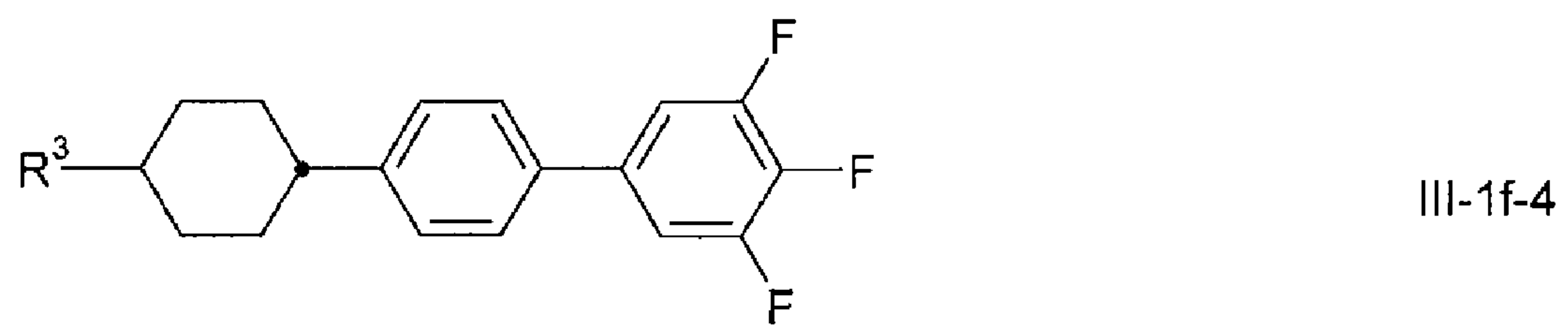
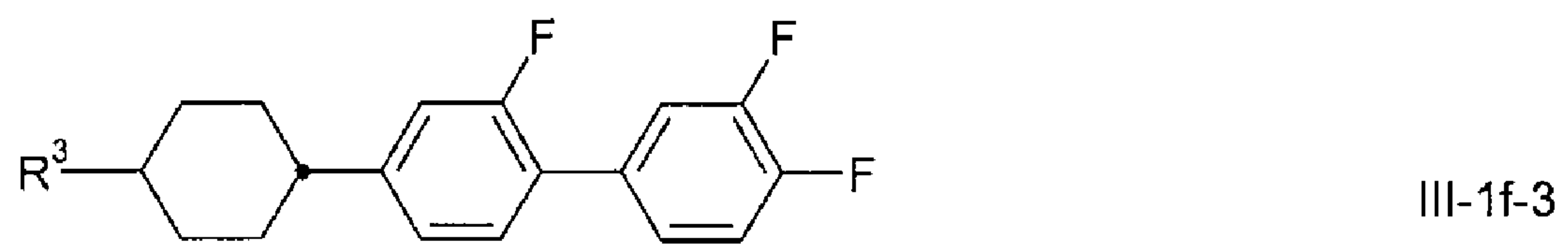
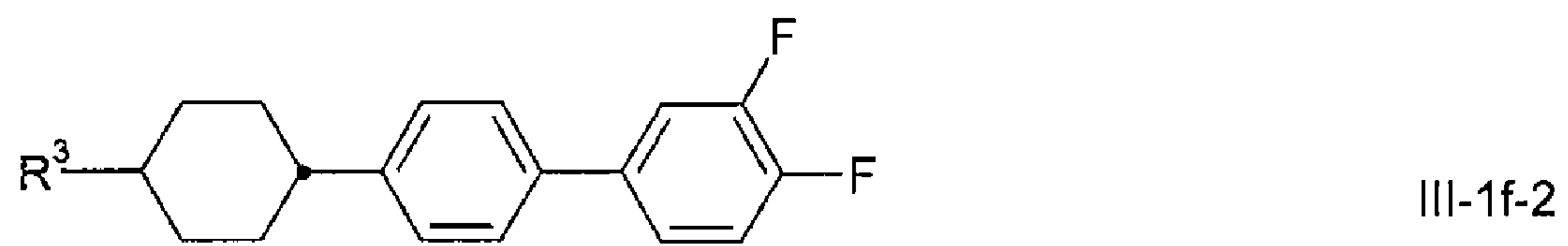
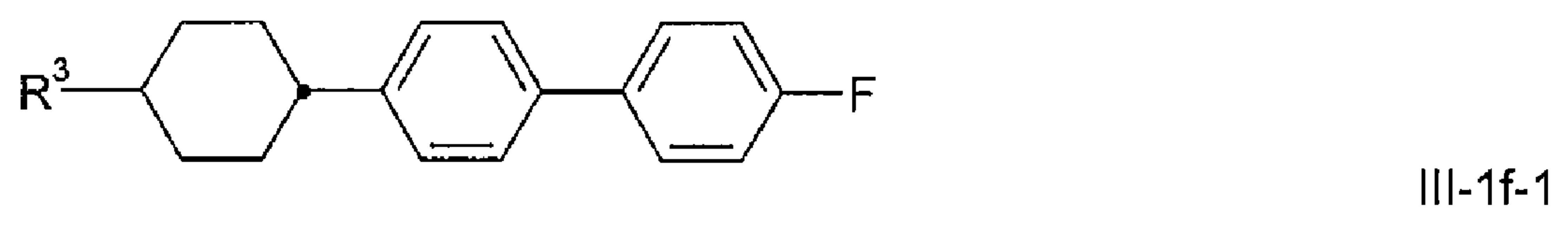
且參數 L^{35} 及 L^{36} 彼此獨立地且與其他參數獨立地表示H或F。

【0089】 液晶介質較佳包含一或多種式III-1c化合物，其較佳選自式III-1c-1至III-1c-5之化合物之群，較佳為式III-1c-1及/或III-1c-2之化合物，最佳為式III-1c-1之化合物：



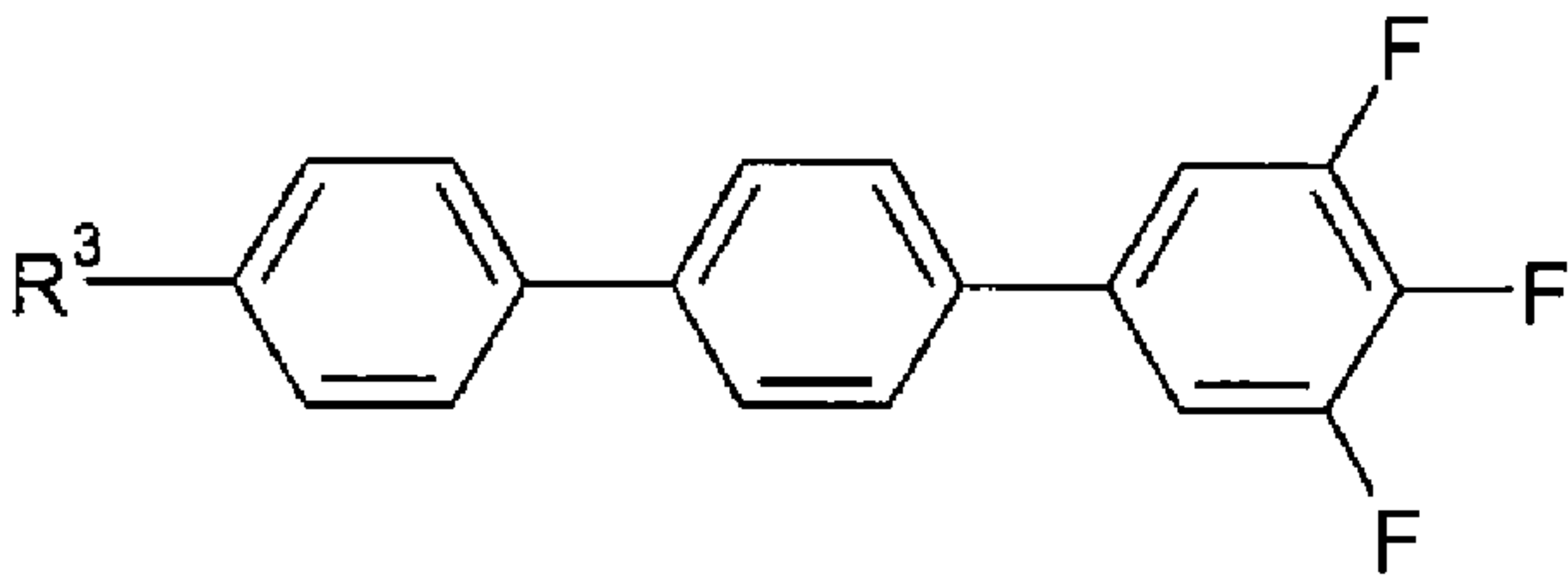
其中 R^3 具有上文所指示之含義。

【0090】 液晶介質較佳包含一或多種式III-1f化合物，其較佳選自式III-1f-1至III-1f-6之化合物之群，較佳為式III-1f-1及/或III-1f-2及/或III-1f-3及/或III-1f-6之化合物，更佳為式III-1f-3及/或III-1f-6之化合物，更佳為式III-1f-6之化合物：

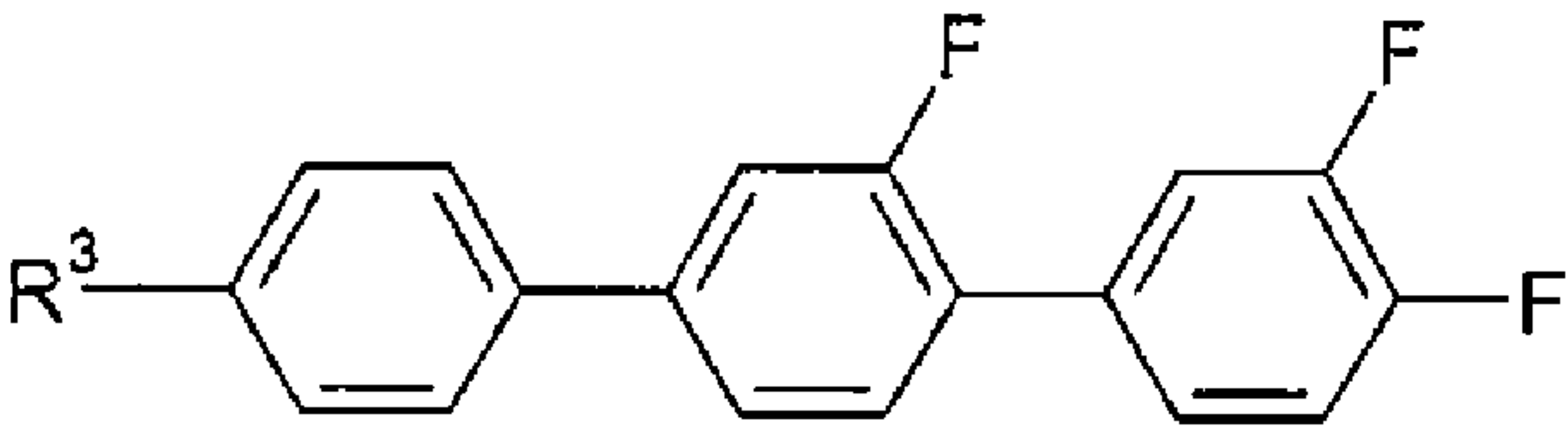


其中R³具有上文所指示之含義。

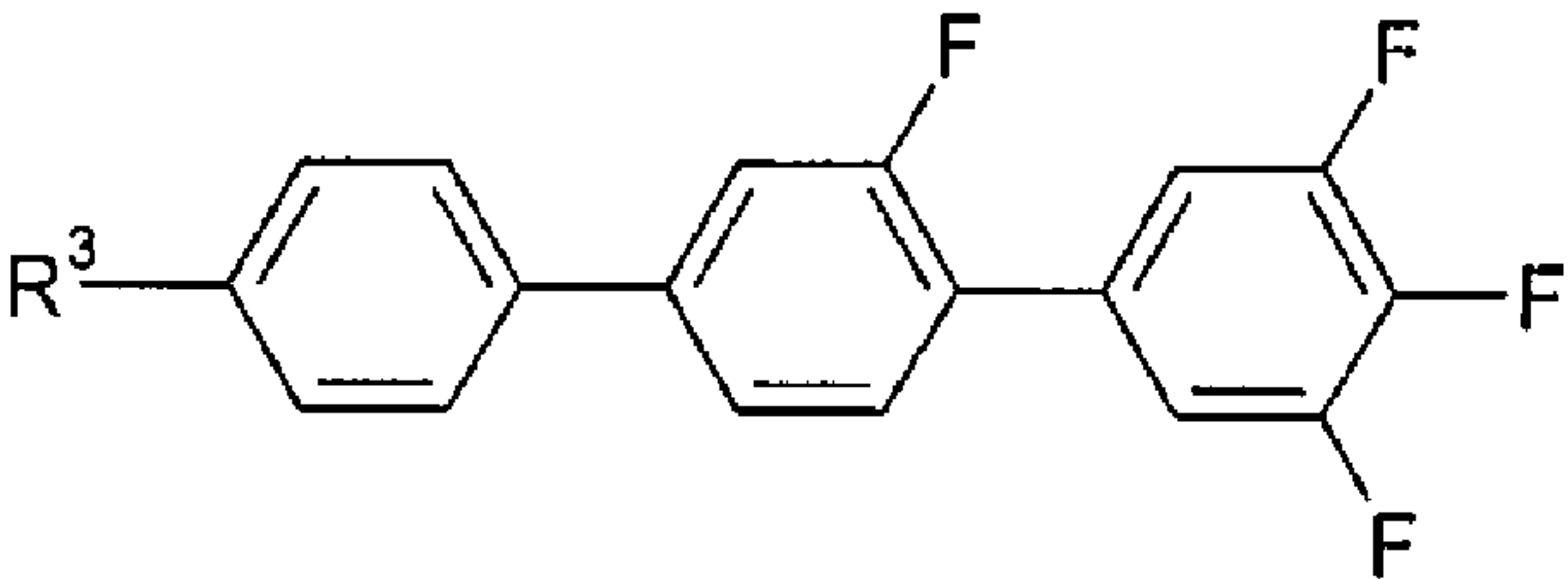
【0091】 液晶介質較佳包含一或多種式III-1g化合物，其較佳選自式III-1g-1至III-1g-5之化合物之群，較佳為式III-1g-3之化合物：



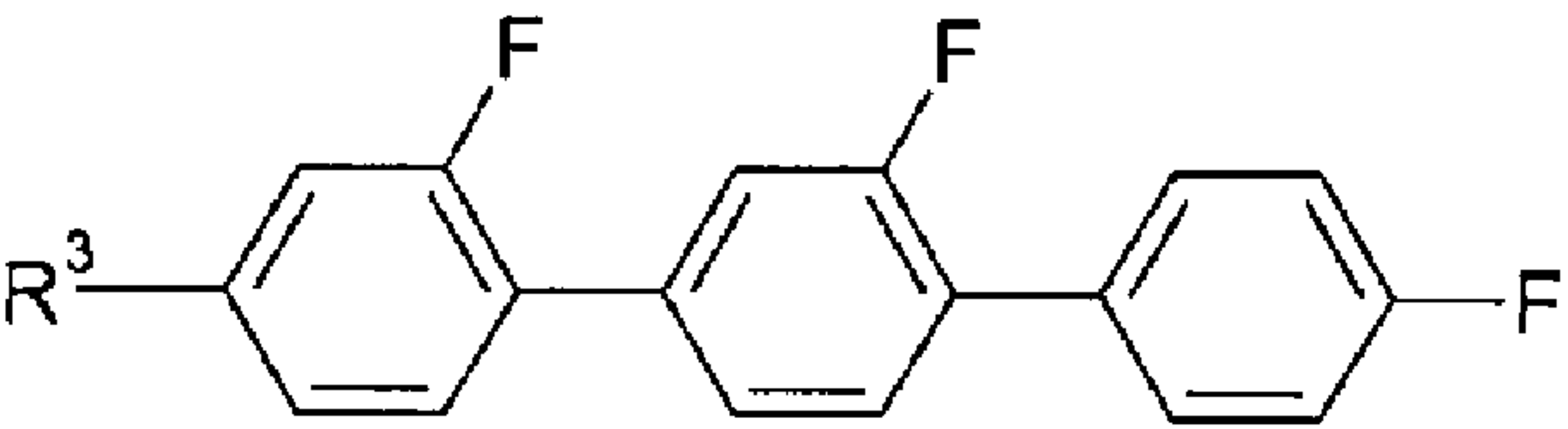
III-1g-1



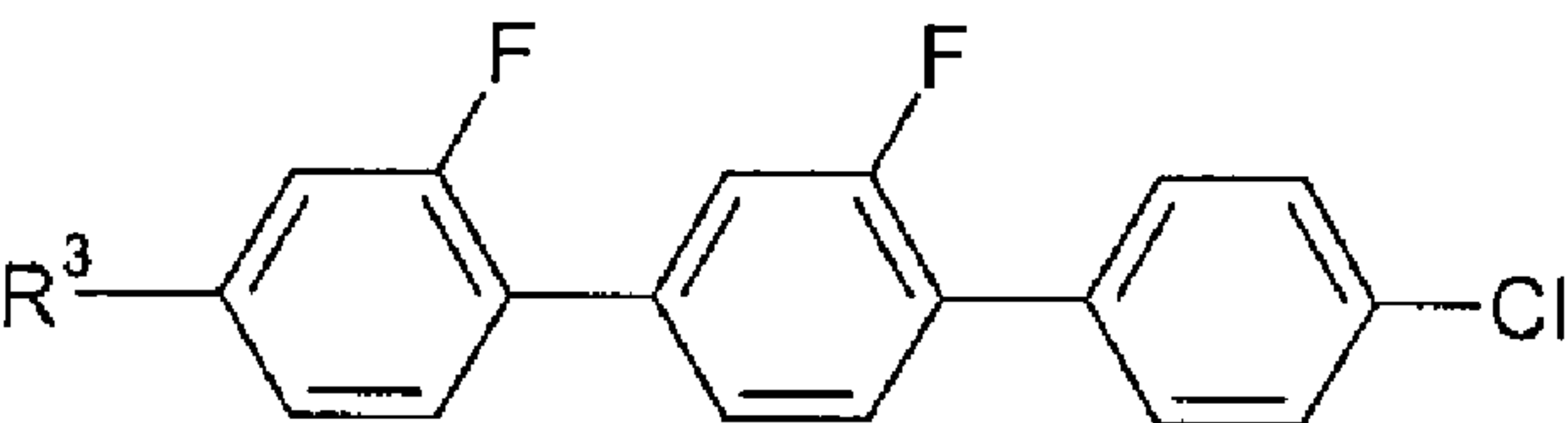
III-1g-2



III-1g-3



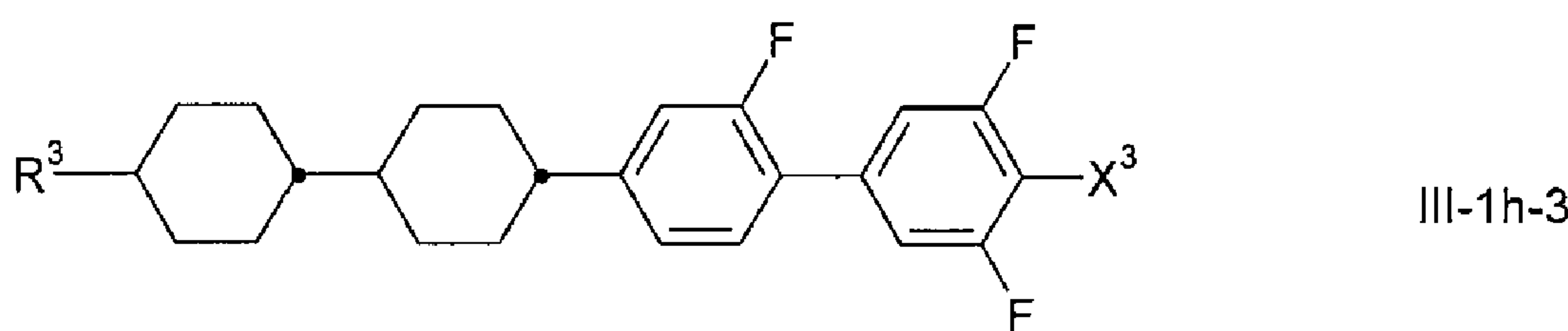
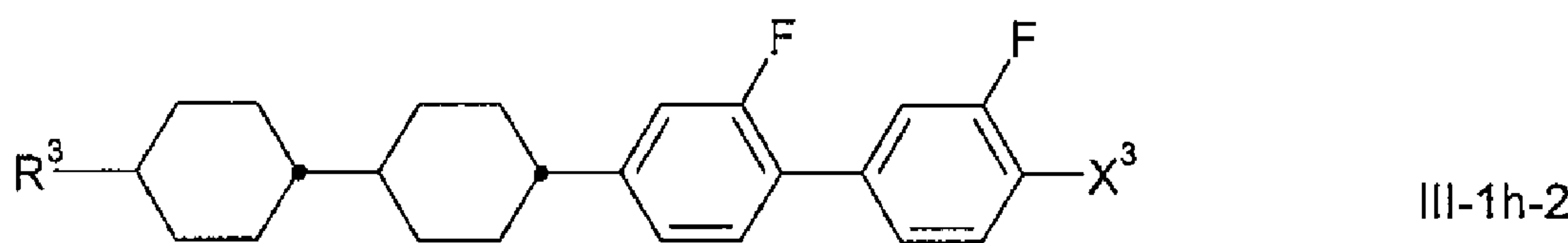
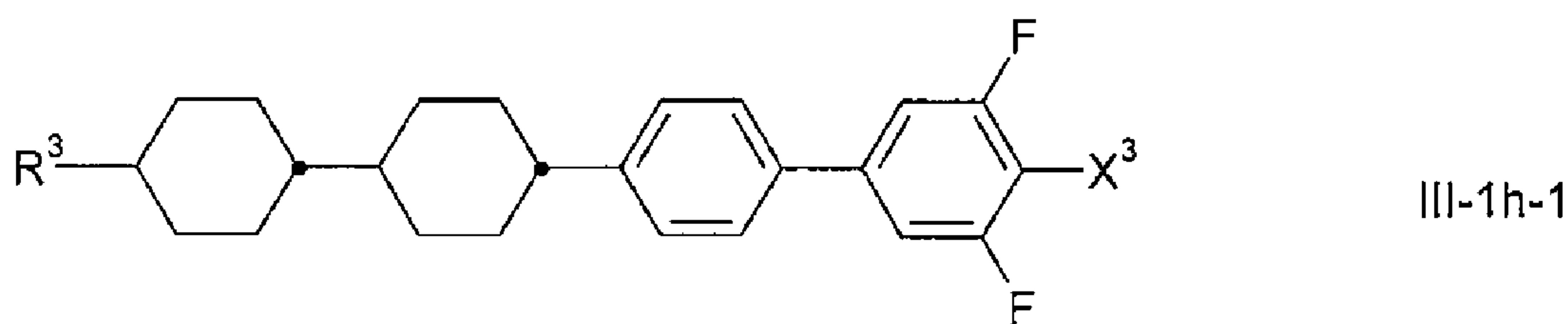
III-1g-4



III-1g-5

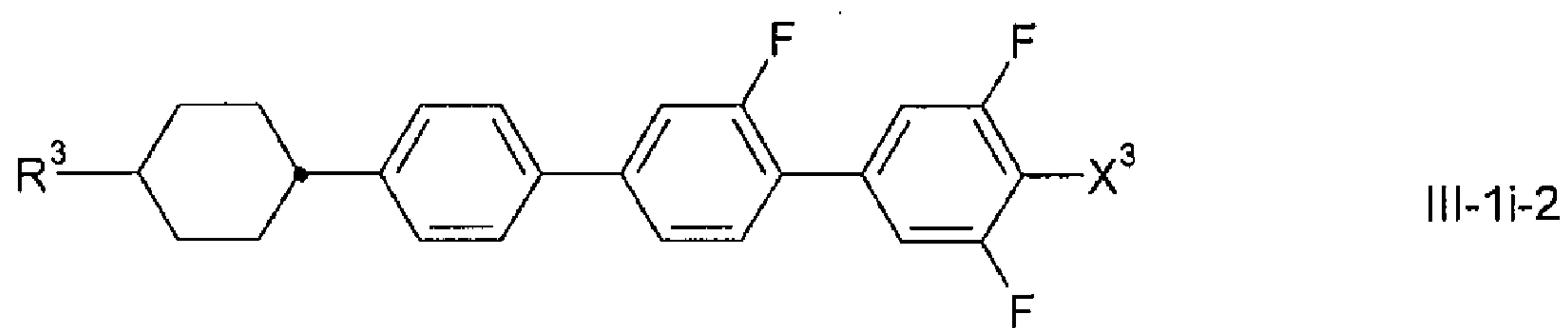
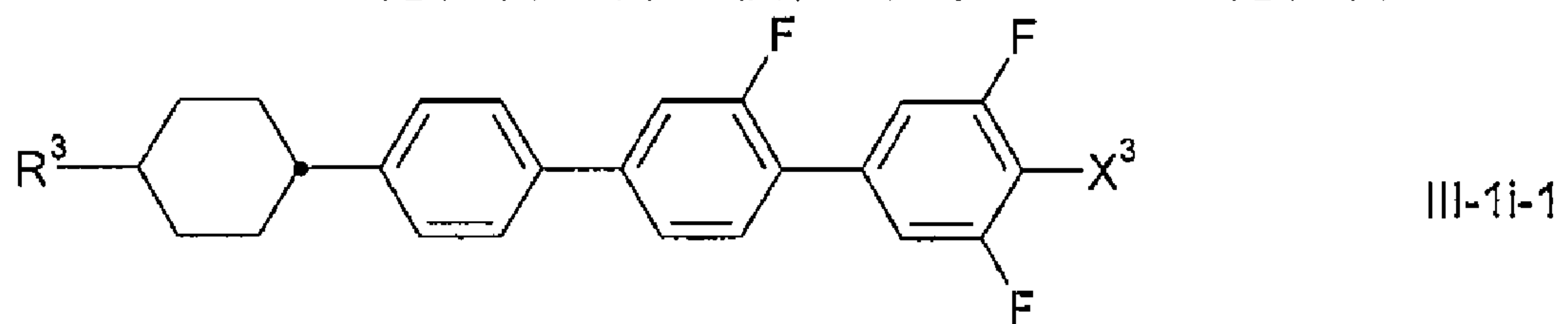
其中R³具有上文所指示之含義。

【0092】 液晶介質較佳包含一或多種式III-1h化合物，其較佳選自式III-1h-1至III-1h-3之化合物之群，較佳為式III-1h-3之化合物：



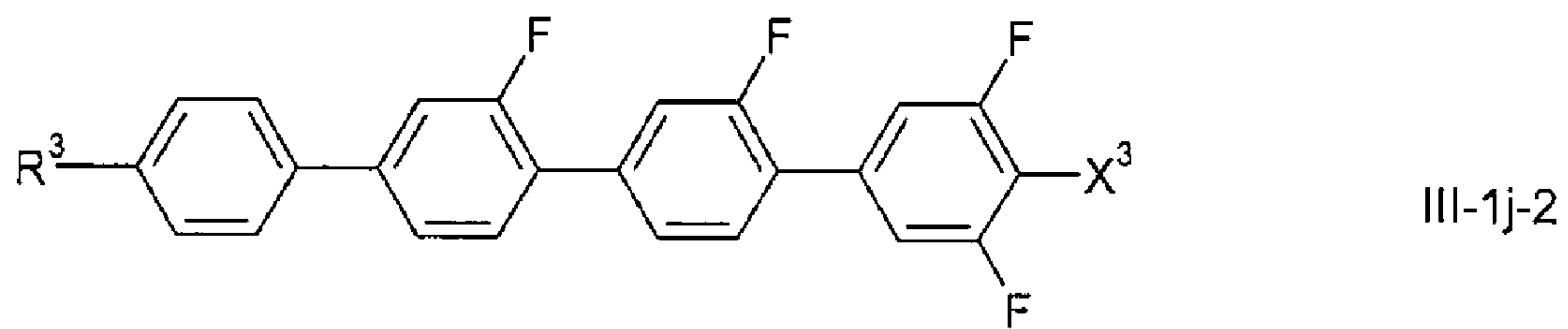
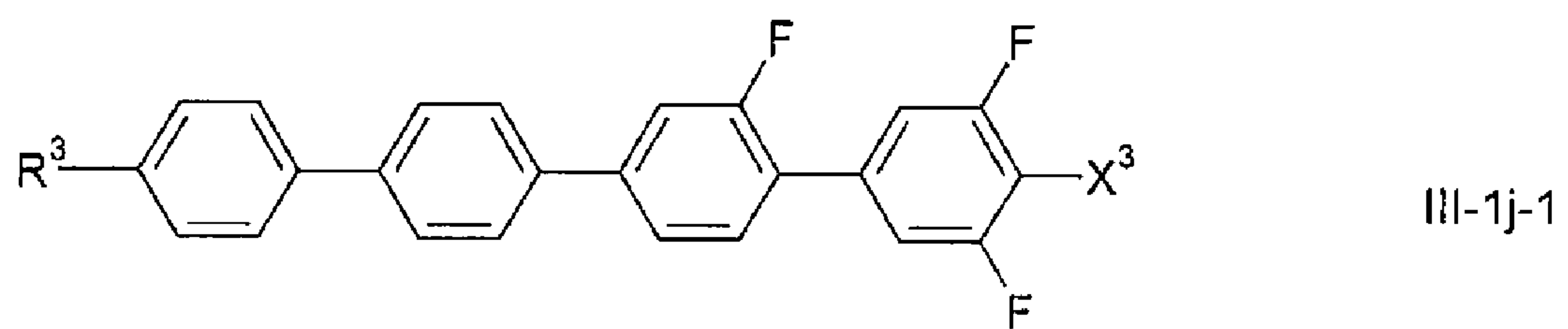
其中參數具有上文所給出之含義，且X³較佳表示F。

【0093】 液晶介質較佳包含一或多種式III-1i化合物，其較佳選自式III-1i-1至III-1i-2之化合物之群，較佳為式III-1i-2之化合物：



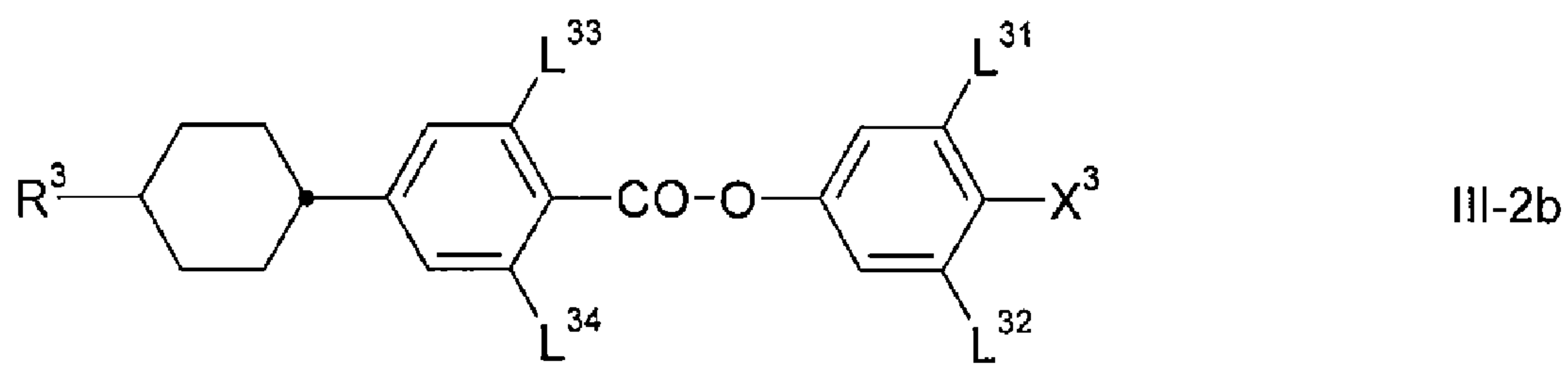
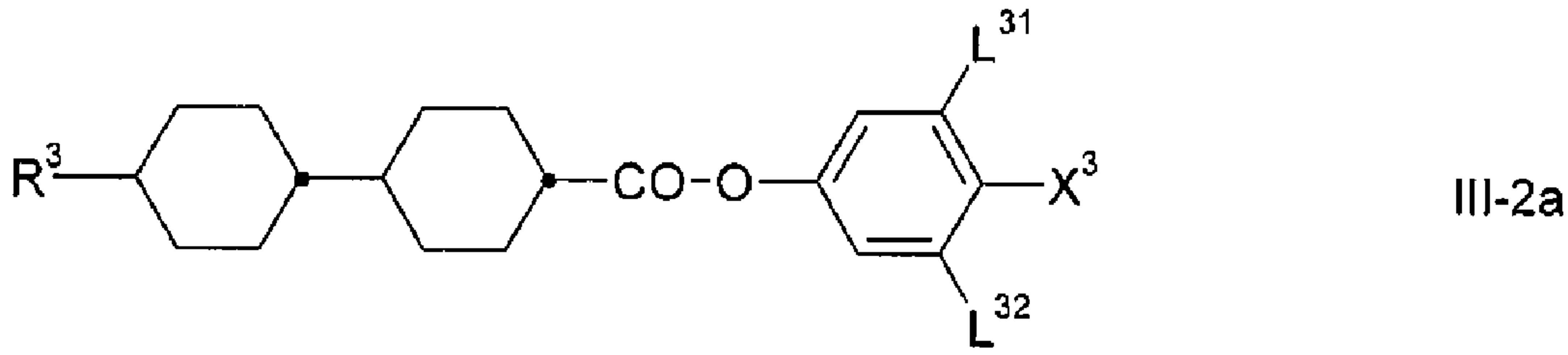
其中參數具有上文所給出之含義，且X³較佳表示F。

【0094】 液晶介質較佳包含一或多種式III-1j化合物，其較佳選自式III-1j-1及III-1j-2之化合物之群，較佳為式III-1j-1之化合物：



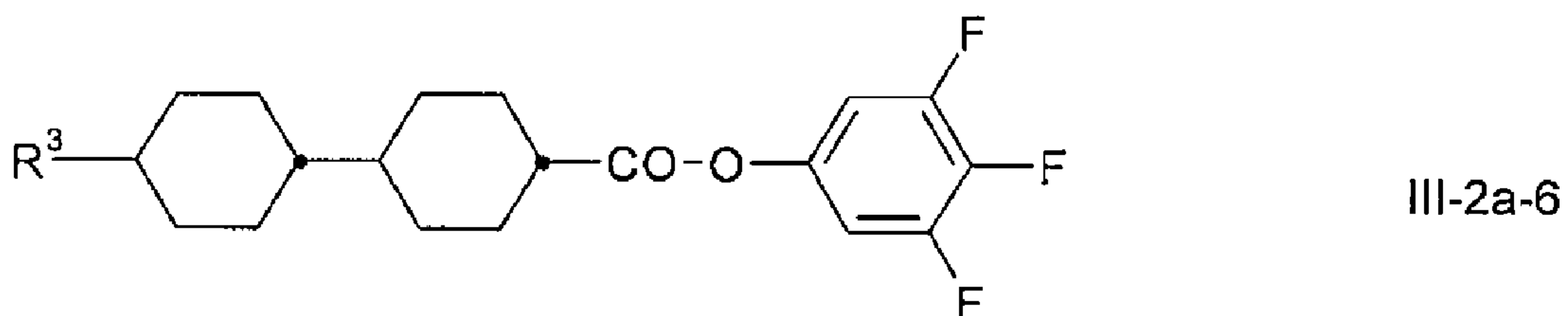
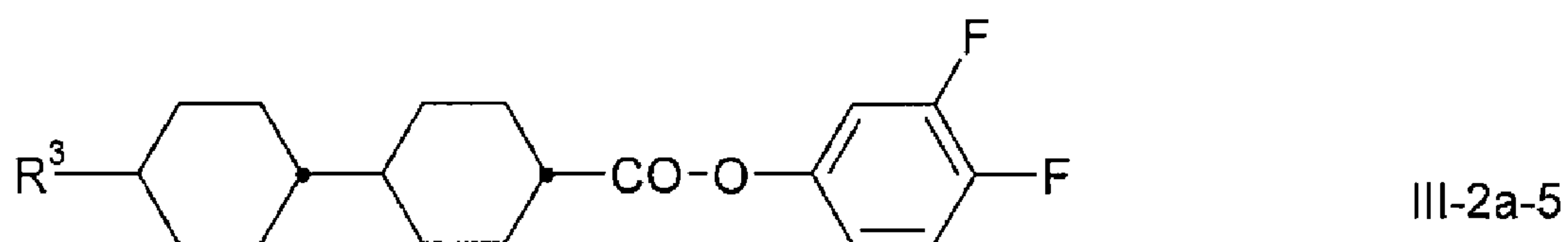
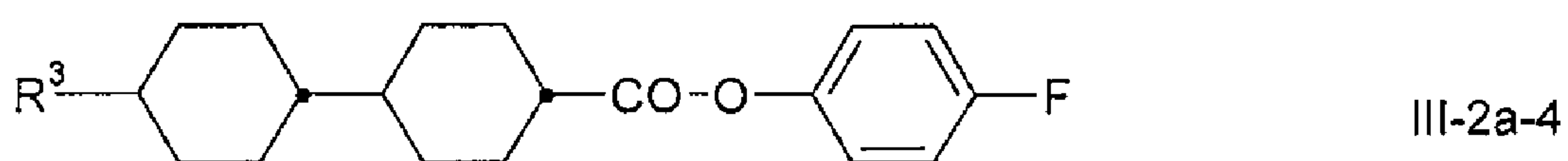
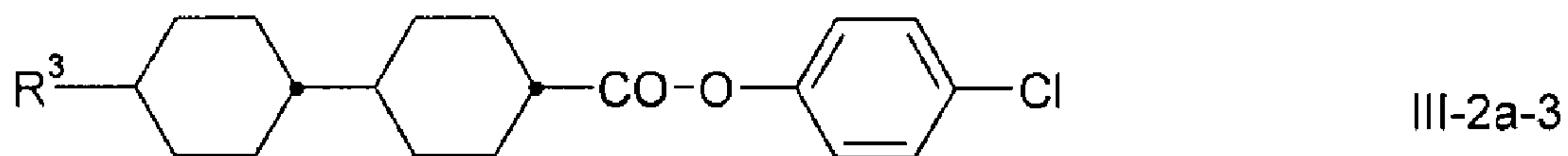
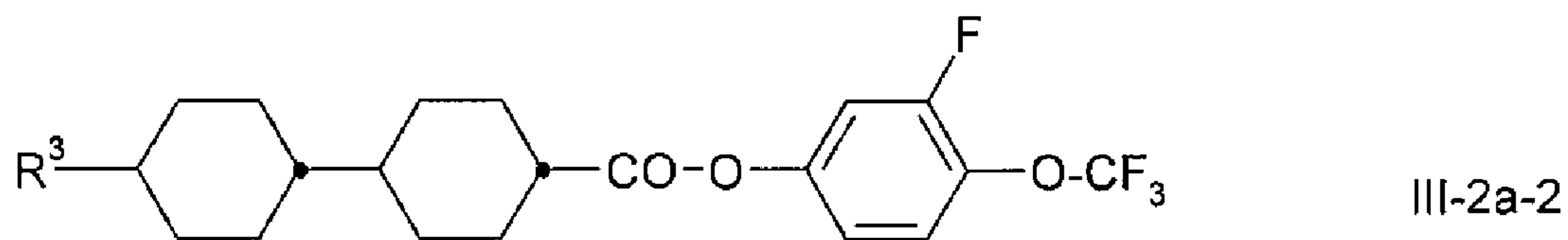
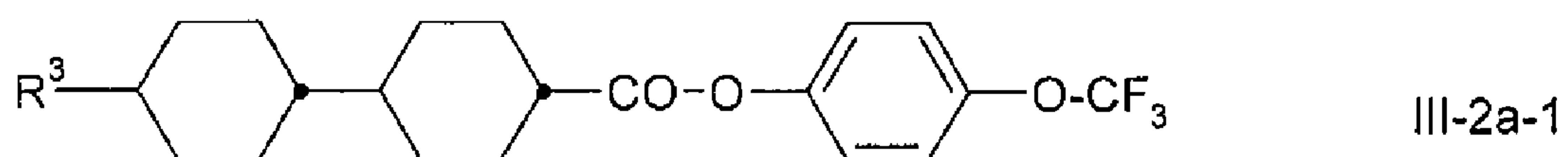
其中參數具有上文所給出之含義，

【0095】 液晶介質較佳包含一或多種式III-2化合物。式III-2化合物較佳選自式III-2a及III-2b之化合物之群，較佳為式III-2b之化合物：



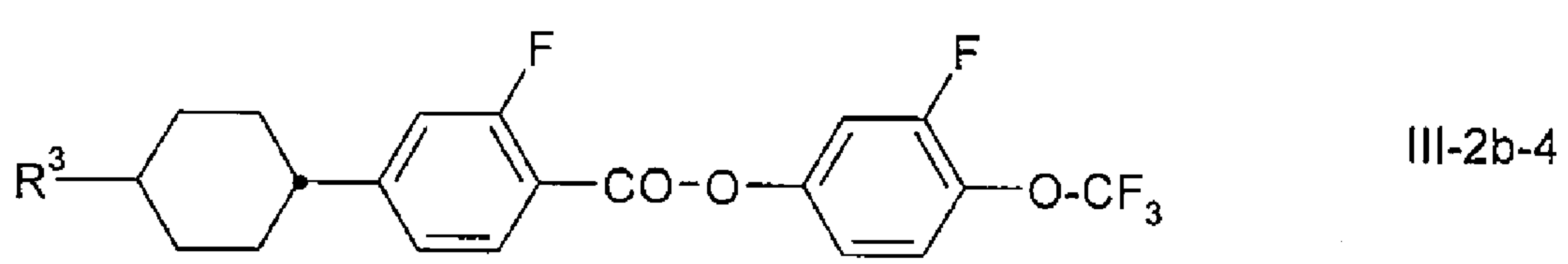
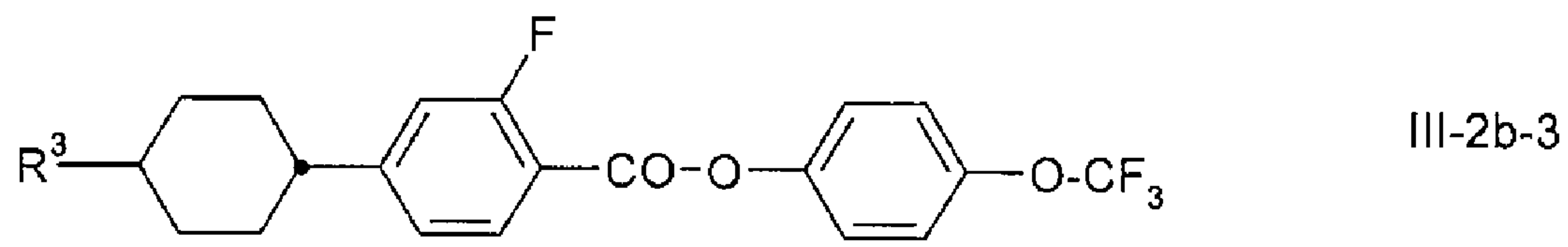
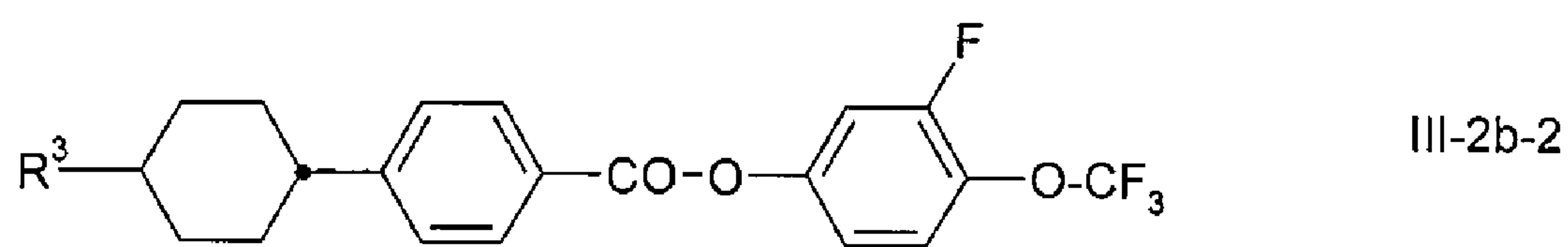
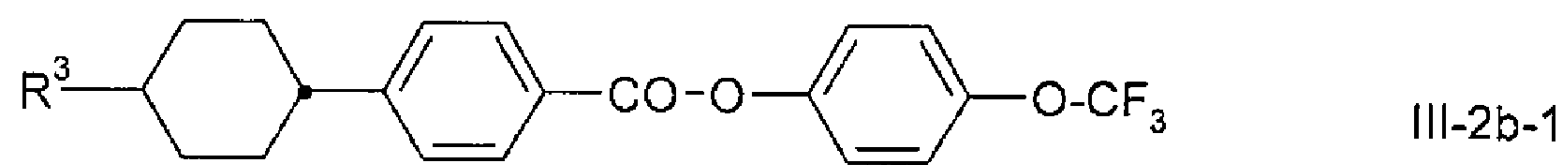
其中參數具有上文所指示之各別含義，且參數L³³及L³⁴彼此獨立地且與其他參數獨立地表示H或F。

【0096】 液晶介質較佳包含一或多種式III-2a化合物，其較佳選自式III-2a-1至III-2a-6之化合物之群：



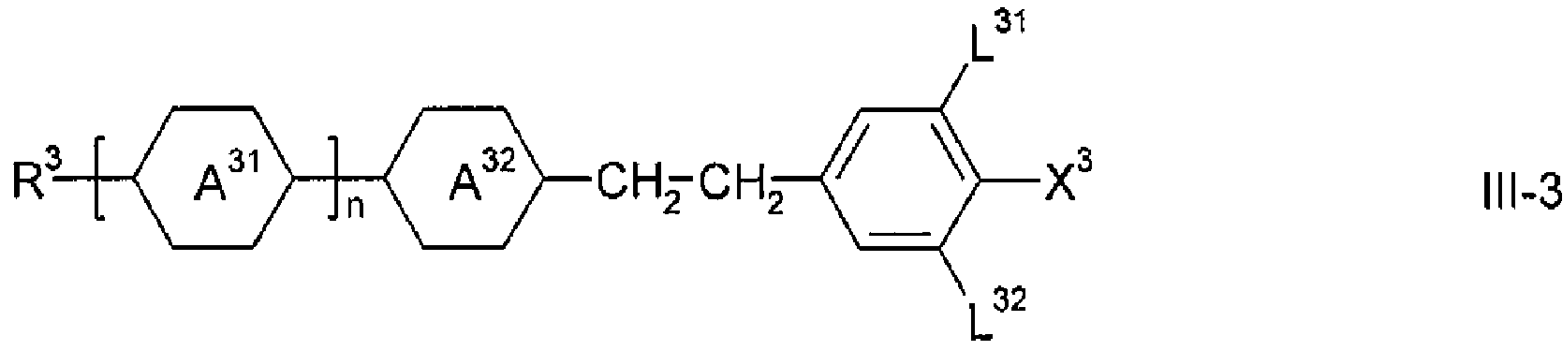
其中 R^3 具有上文所指示之含義。

【0097】 液晶介質較佳包含一或多種式III-2b化合物，其較佳選自式III-2b-1至III-2b-4之化合物之群，較佳為III-2b-4：



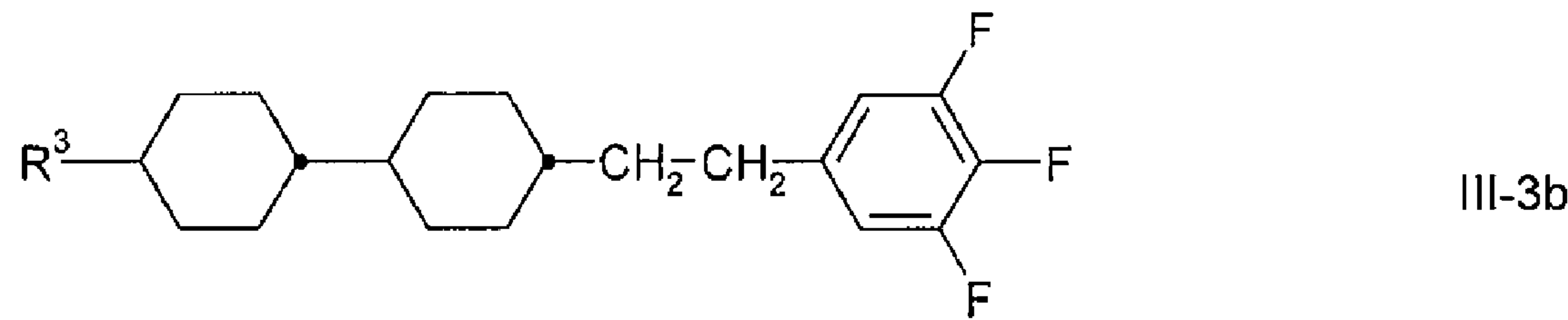
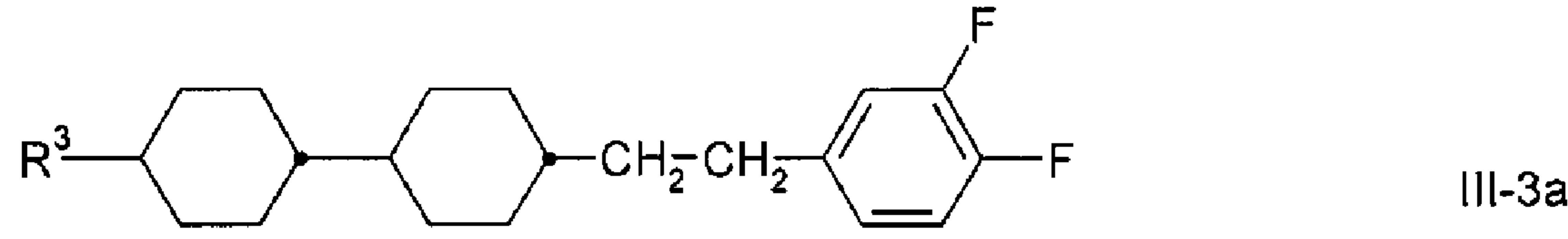
其中R³具有上文所指示之含義。

【0098】 作為式III-1及/或III-2化合物之替代方案或除該等化合物外，根據本發明之介質可包含一或多種式III-3化合物



其中參數具有上文根據式III所指示之各別含義。

【0099】 此等化合物較佳選自式III-3a及III-3b之群：



其中 R^3 具有上文所指示之含義。

【0100】 根據本發明之液晶介質較佳包含一或多種中性介電性化合物，較佳具有範圍介於-1.5至3之介電各向異性，該等化合物較佳選自式VI、VII、VIII及IX之化合物之群。

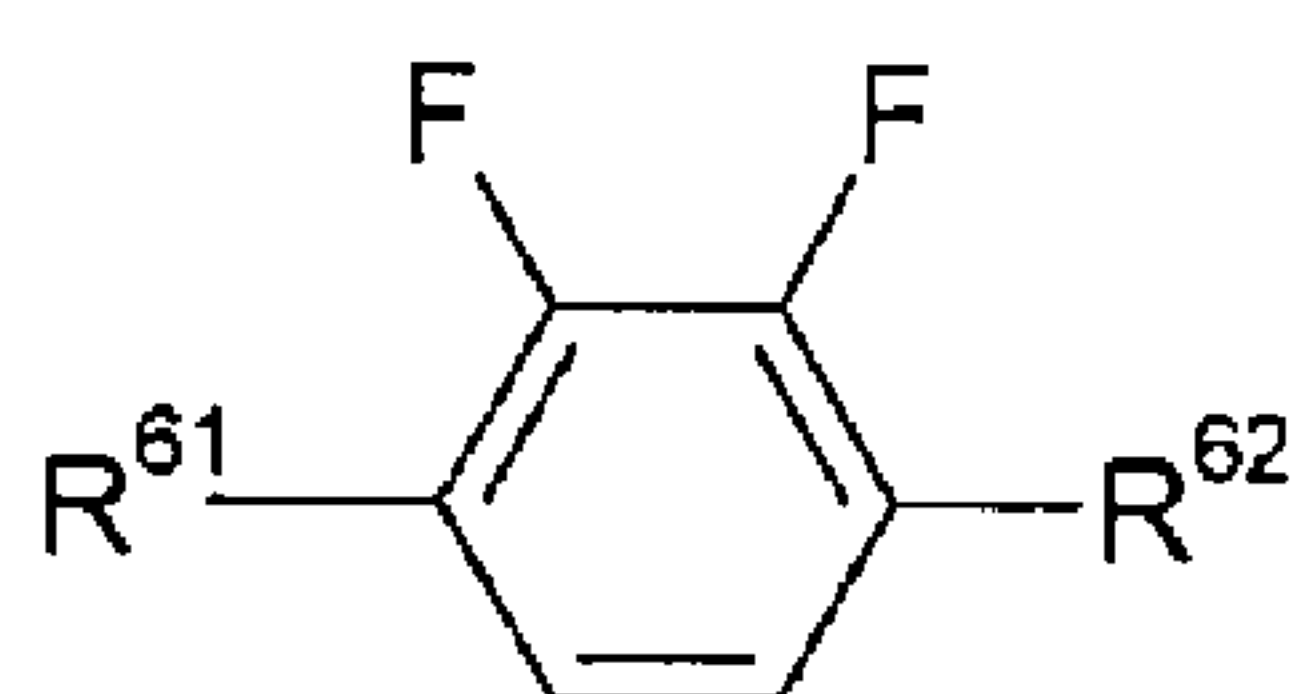
【0101】 在本申請案中，該等元素均包括其各別同位素。特定言之，化合物中之一或多個H可經D置換，且在一些實施例中，此亦為尤佳的。對應化合物之對應高氘化程度使得能夠例如偵測及識別化合物。在一些情況下，尤其在式I化合物之情況下，此為極有幫助的。

【0102】 在本申請案中，

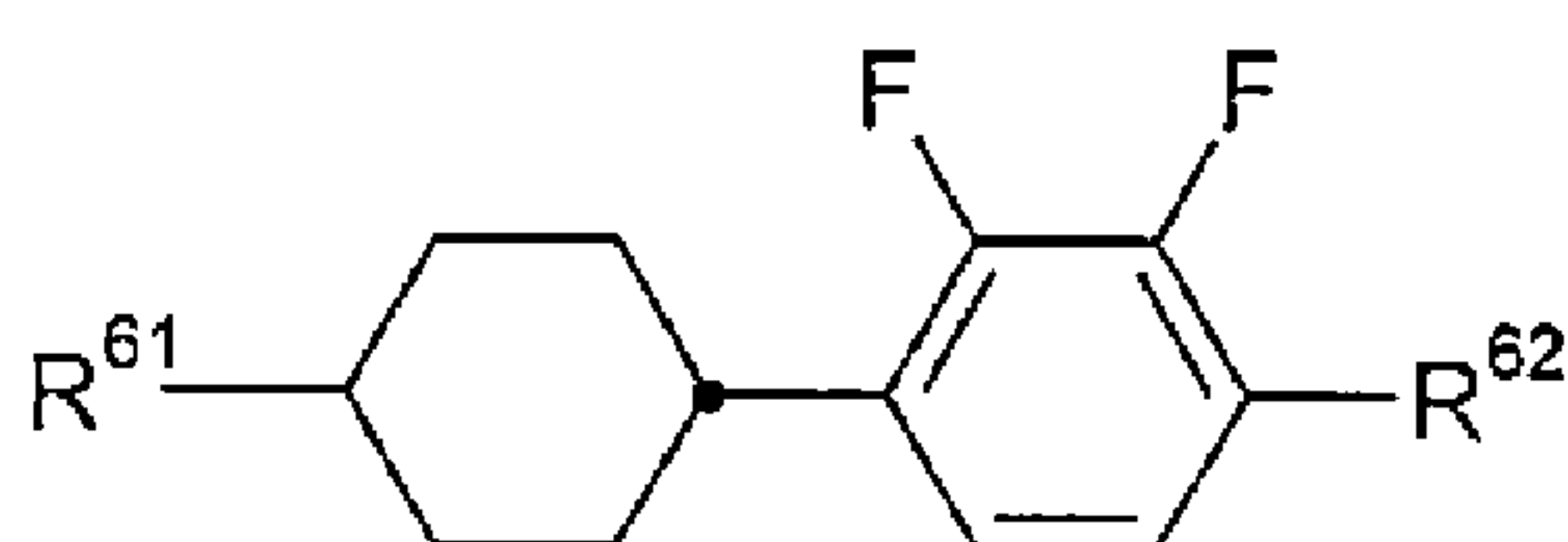
烷基 尤佳表示直鏈烷基，特定言之， CH_3- 、 C_2H_5- 、正 C_3H_7- 、正 C_4H_9- 或正 $C_5H_{11}-$ ，且

烯基 尤佳表示 $CH_2=CH-$ 、E- $CH_3-CH=CH-$ 、 $CH_2=CH-CH_2-CH_2-$ 、E- $CH_3-CH=CH-CH_2-CH_2-$ 或E-(正 C_3H_7)- $CH=CH-$ 。

【0103】 在本發明之一較佳實施例中，根據本發明之介質在各情況下包含選自式VI-1及VI-2之化合物之群的一或多種式VI化合物，較佳包含各自具有式VI-1之一或多種化合物及具有式VI-2之一或多種化合物，



VI-1



VI-2

其中參數具有上文根據式VI所指示之各別含義，且較佳地在式VI-1中

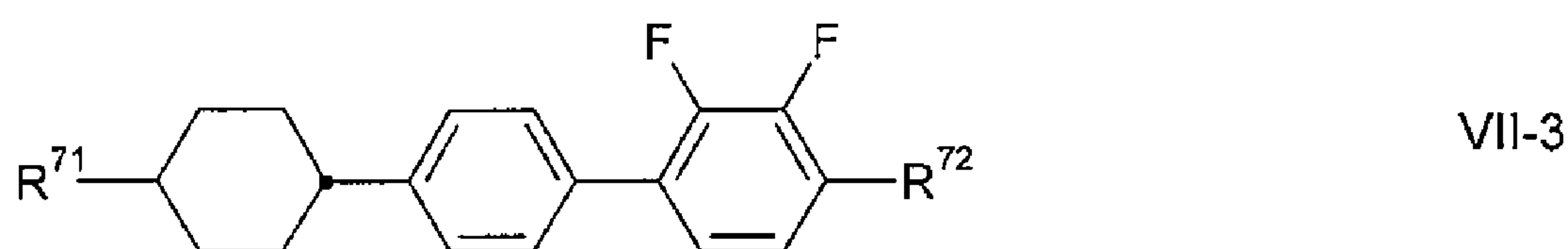
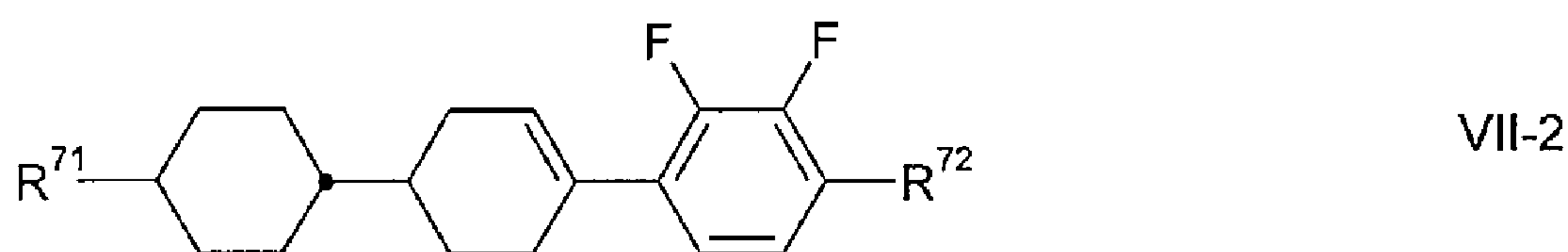
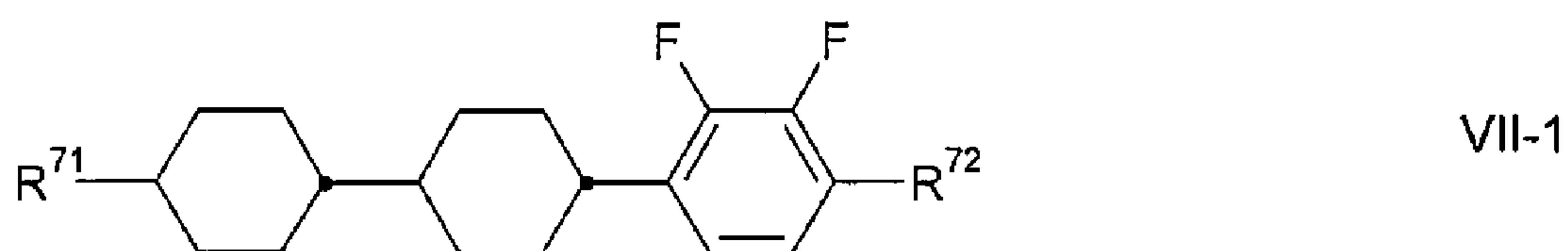
R^{61} 及 R^{62} 彼此獨立地表示甲氧基、乙氧基、丙氧基、丁氧基或戊氧基，較佳為乙氧基、丁氧基或戊氧基，更佳為乙氧基或丁氧基，且最佳為丁氧基，

在式VI-2中

R^{61} 較佳表示乙烯基、1-E-丙烯基、丁-4-烯-1-基、戊-1-烯-1-基或戊-3-烯-1-基及正丙基或正戊基，且

R^{62} 表示具有1至7個C原子，較佳具有2至5個C原子的未經取代之烷基，或較佳具有1至6個C原子，尤佳具有2或4個C原子的未經取代之烷氧基，且最佳為乙氧基。

【0104】 在本發明之一較佳實施例中，根據本發明之介質在各情況下包含選自式VII-1至VII-3之化合物之群的一或多種式VII化合物，較佳包含各自具有式VII-1之一或多種化合物及具有式VII-2之一或多種化合物，



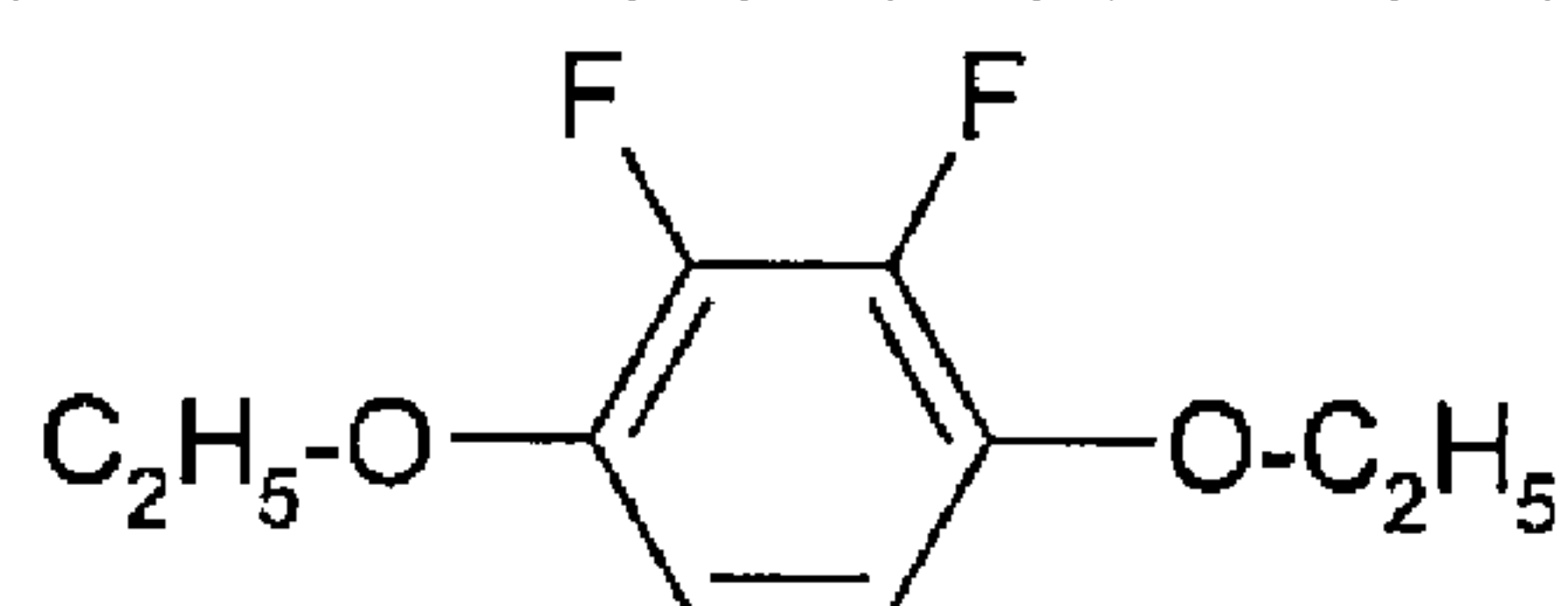
其中參數具有上文根據式VII所給出之各別含義，且較佳地

R^{71} 表示乙烯基、1-E-丙烯基、丁-4-烯-1-基、戊-1-烯-1-基或戊-3-

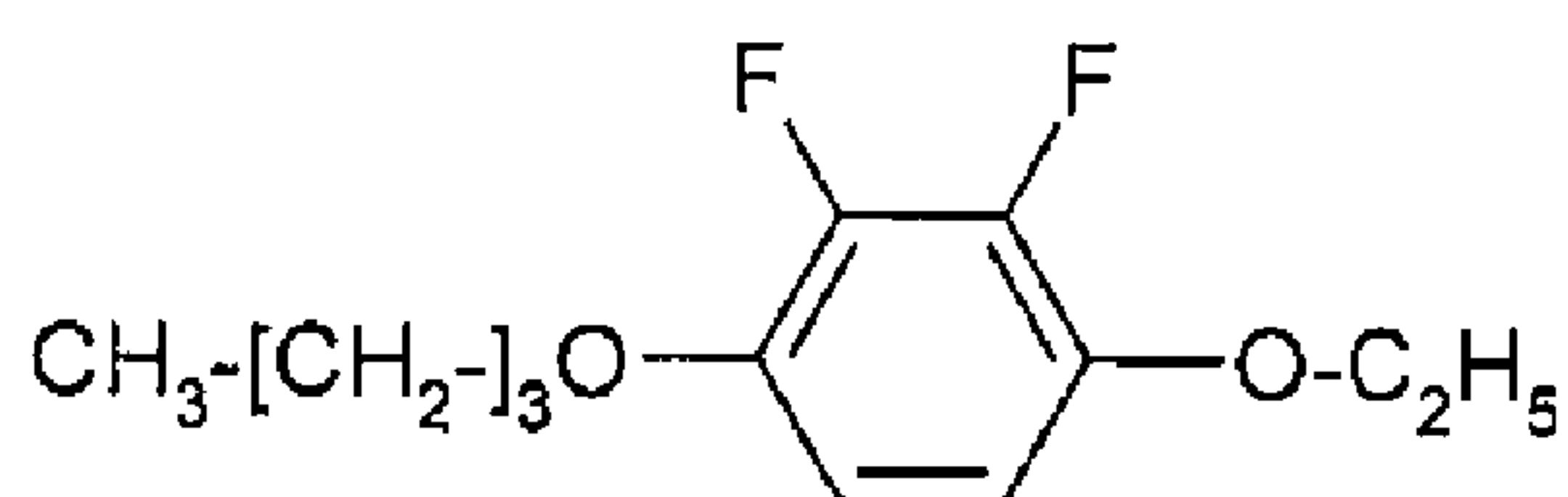
烯-1-基、正丙基或正戊基，及

R^{72} 表示具有1至7個C原子，較佳具有2至5個C原子的未經取代之烷基，或較佳具有1至6個C原子，尤佳具有2或4個C原子的未經取代之烷氧基，且最佳為乙氧基。

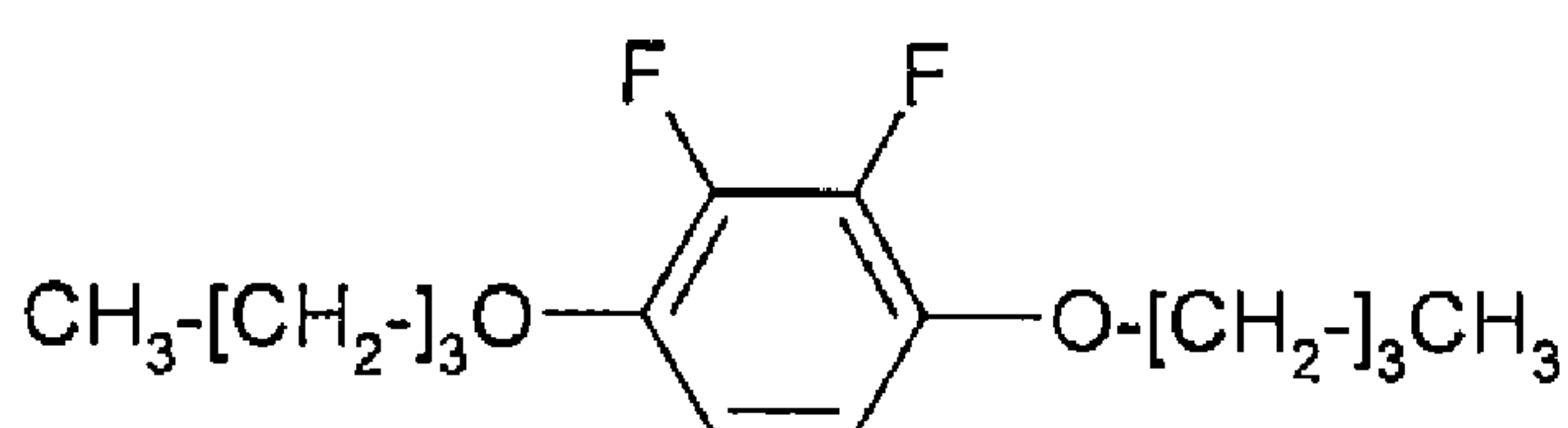
【0105】 在本發明之一較佳實施例中，根據本發明之介質在各情況下包含選自以下化合物之群的一或多種式VI-1化合物：



VI-1a

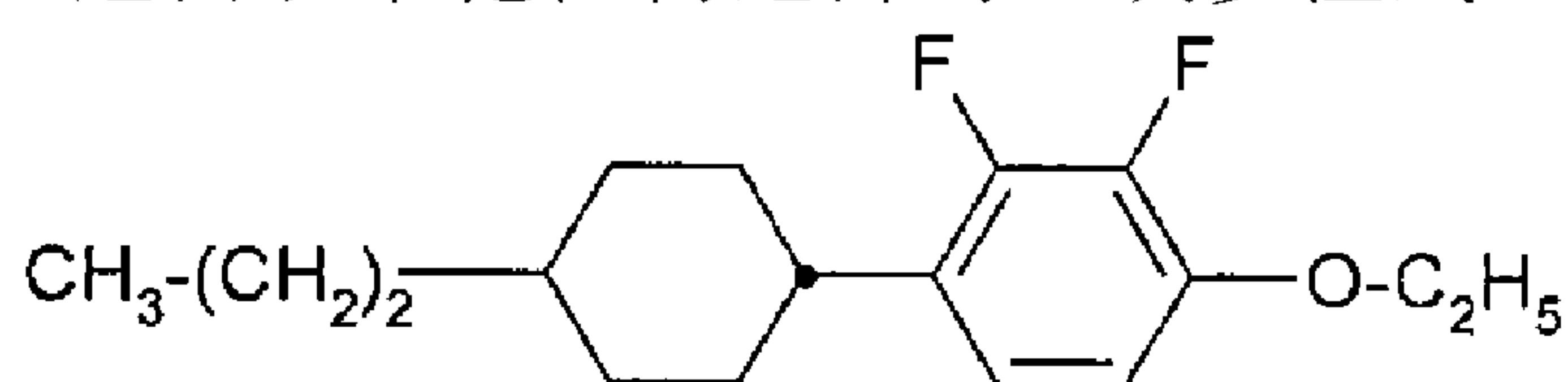


VI-1b

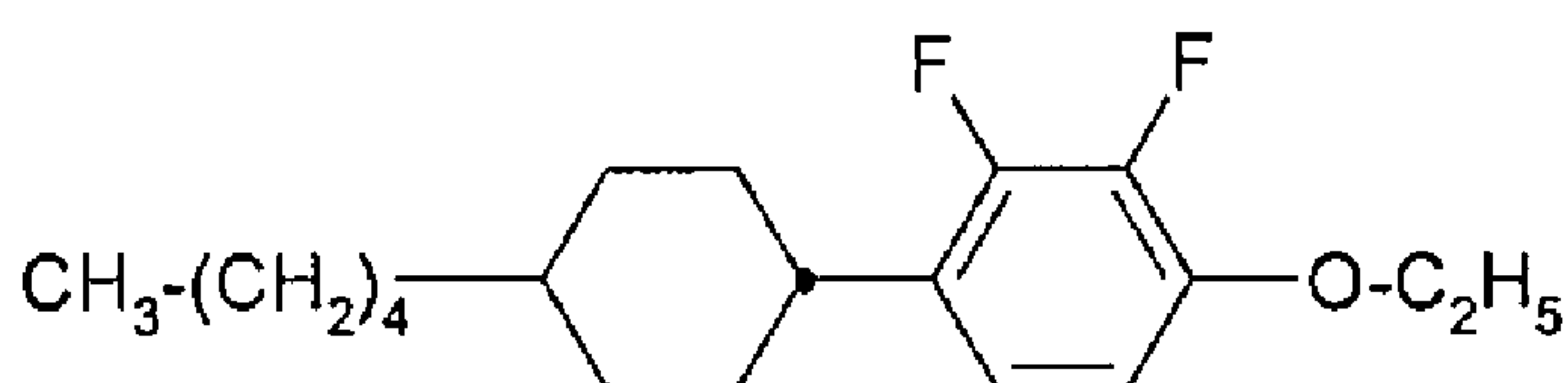


VI-1c

【0106】 在本發明之一較佳實施例中，根據本發明之介質在各情況下包含選自以下化合物之群的一或多種式VI-2化合物：

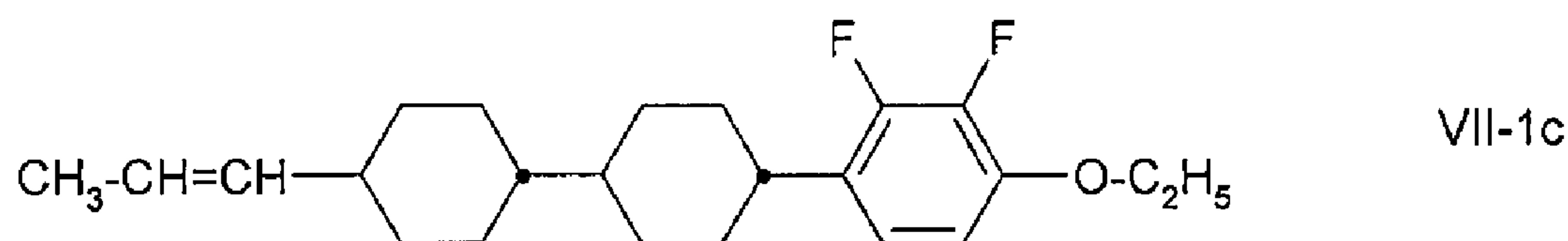
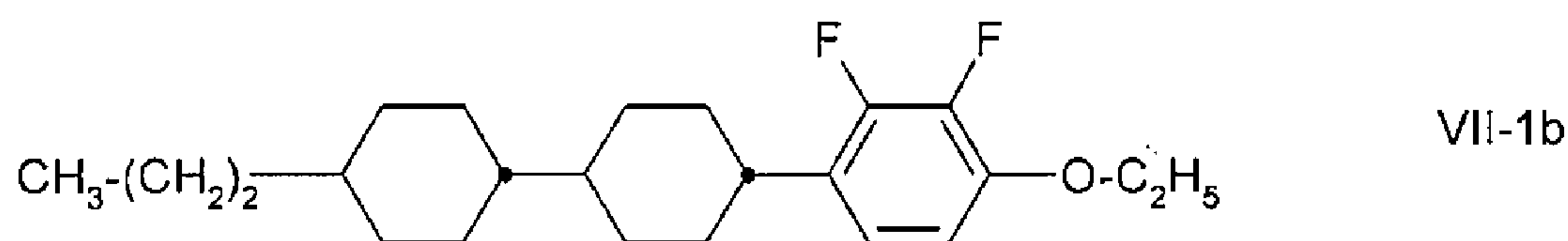
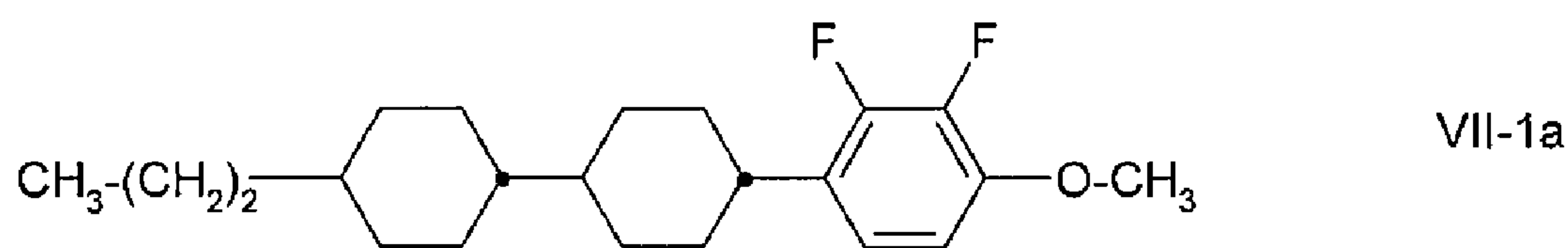


VI-2a

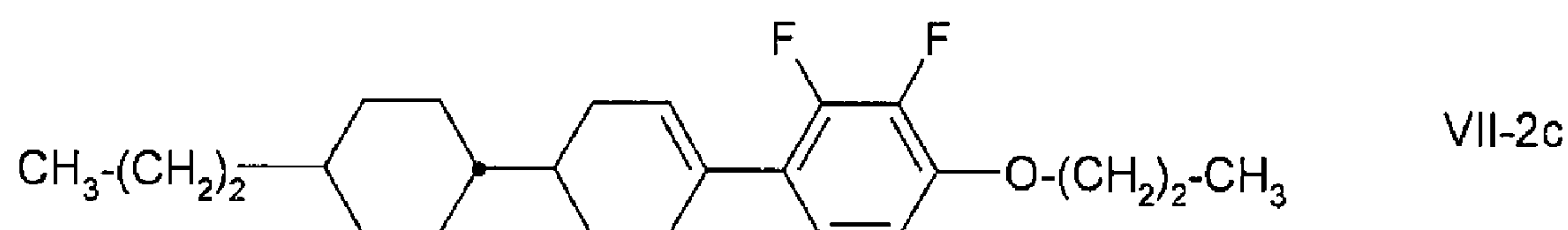
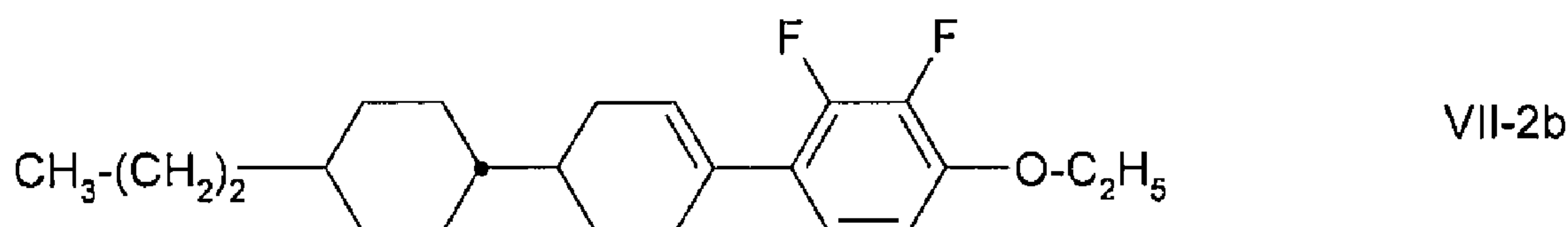
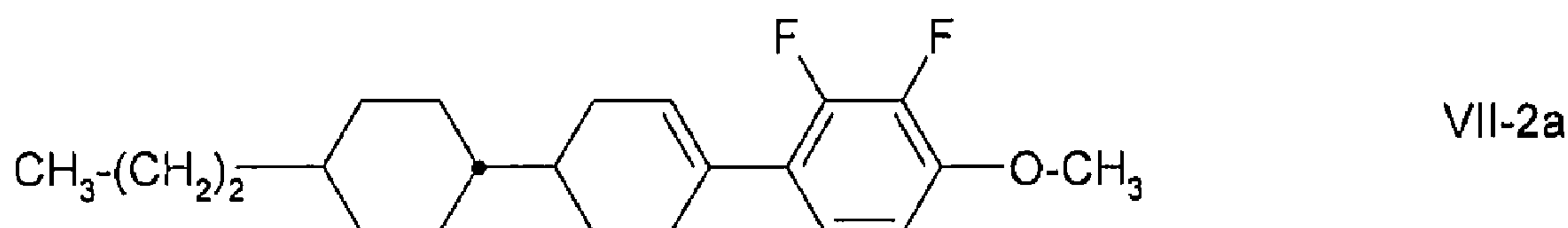


VI-2b

【0107】 在本發明之一較佳實施例中，根據本發明之介質在各情況下包含選自以下化合物之群的一或多種式VII-1化合物：



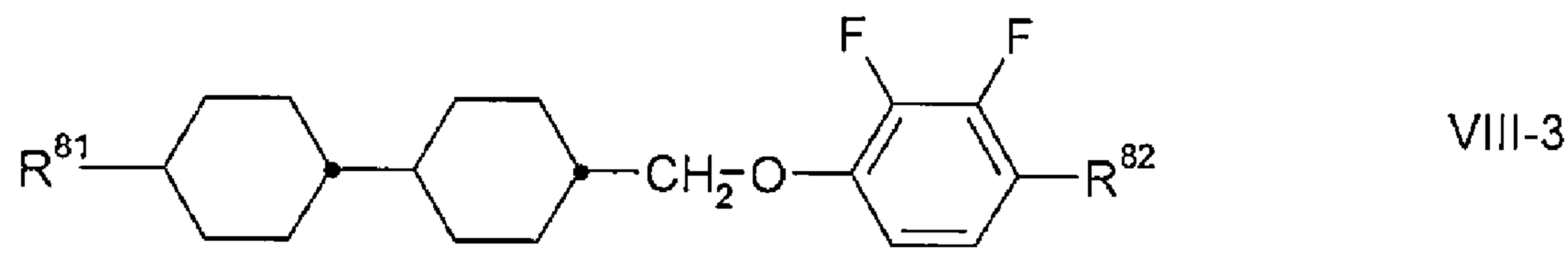
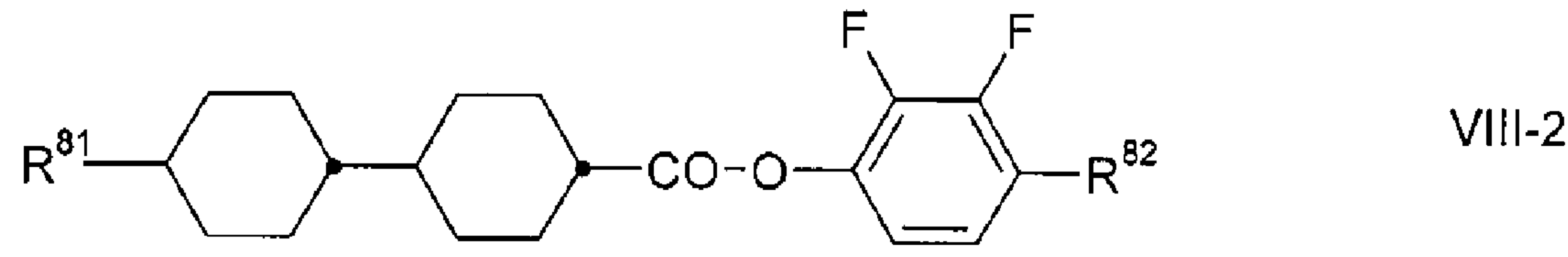
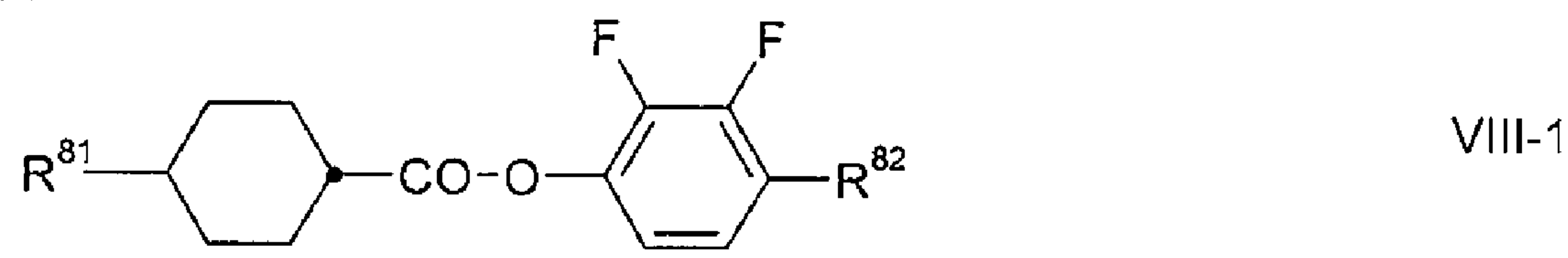
【0108】 在本發明之一較佳實施例中，根據本發明之介質在各情況下包含選自以下化合物之群的一或多種式VII-2化合物：



【0109】 除式I或其較佳子式之化合物外，根據本發明之介質較佳包含選自式VI及VII之化合物之群的一或多種較佳中性介電性的化合物，其總濃度較佳在5%或更高至90%或更低，較佳10%或更高至80%或更低，尤佳20%或更高至70%或更低之範圍內。

【0110】 在本發明之一較佳實施例中，根據本發明之介質在各情況下包含選自式VIII-1至VIII-3之化合物之群的一或多種式VIII化合物，較佳包含各自具有式VIII-1之一或多種化合物及/或具有式VIII-3之一或多種

化合物，



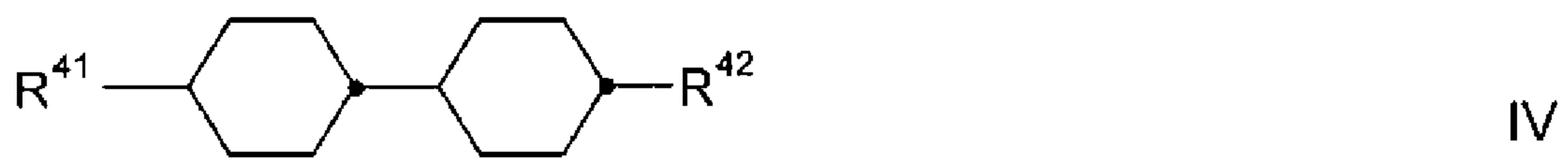
其中參數具有上文根據式VIII所給出之各別含義，且較佳地

R^{81} 表示乙烯基、1-E-丙烯基、丁-4-烯-1-基、戊-1-烯-1-基或戊-3-烯-1-基、乙基、正丙基或正戊基、烷基，較佳為乙基、正丙基或正戊基，且

R^{82} 表示具有1至7個C原子，較佳具有1至5個C原子的未經取代之烷基，或具有1至6個C原子的未經取代之烷氧基。

【0111】 在式VIII-1及VIII-2中， R^{82} 較佳表示具有2或4個C原子之烷氧基，且最佳為乙氧基，且在式VIII-3中，其較佳表示烷基，較佳為甲基、乙基或正丙基，最佳為甲基。

【0112】 在另一較佳實施例中，介質包含一或多種式IV化合物
一或多種式IV化合物，



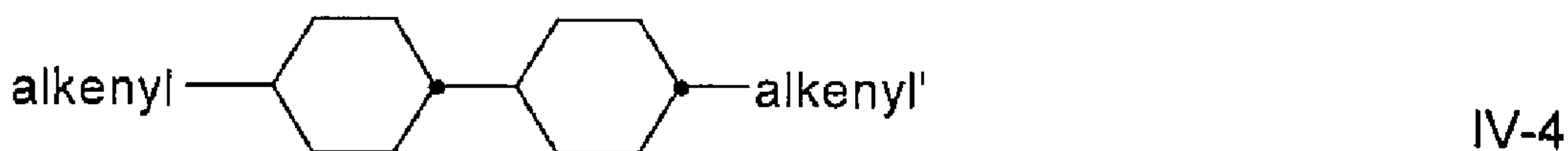
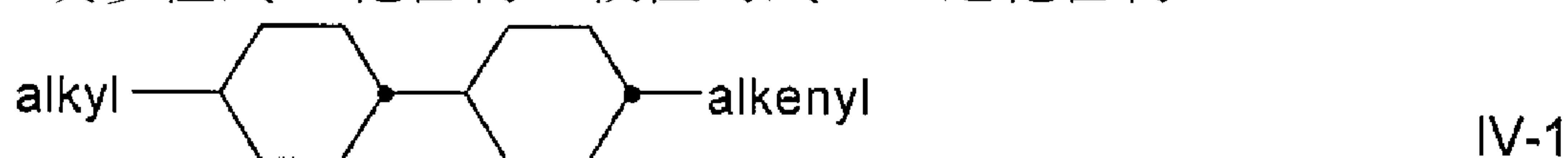
其中

R^{41} 表示具有1至7個C原子的未經取代之烷基或具有2至7個C原子的

未經取代之烯基，較佳為正烷基，尤佳具有2、3、4或5個C原子，且

R^{42} 表示具有1至7個C原子的未經取代之烷基；具有2至7個C原子的未經取代之烯基或具有1至6個C原子的未經取代之烷氧基，均較佳具有2至5個C原子；具有2至7個C原子，較佳具有2、3或4個C原子的未經取代之烯基，更佳為乙烯基或1-丙烯基，且特定言之，乙烯基。

【0113】 在一尤佳實施例中，介質包含選自式IV-1至IV-4化合物之群的一或多種式IV化合物，較佳為式IV-1之化合物，



其中

alkyl及alkyl'彼此獨立地表示具有1至7個C原子，較佳具有2至5個C原子之烷基，

alkenyl及alkenyl' 彼此獨立地表示具有2至5個C原子，較佳具有2至4個C原子，尤佳2個C原子之烯基，

alkenyl' 表示具有2至5個C原子，較佳具有2至4個C原子，尤佳具有2至3個C原子之烯基，及

alkoxy 表示具有1至5個C原子，較佳具有2至4個C原子之烷氧基。

【0114】 在一尤佳實施例中，根據本發明之介質包含一或多種式IV-1化合物及/或一或多種式IV-2化合物。

【0115】 在另一較佳實施例中，介質包含一或多種式V化合物。

【0116】 根據本發明之介質較佳包含呈以下所示之總濃度的以下化合物：

0-60重量%的選自式T化合物之群的一或多種化合物，及

0-60重量%，較佳1-60重量%的選自式I化合物之群的一或多種化合物，及/或

5-60重量%的一或多種式II化合物，其較佳選自式II-1及II-2之化合物之群，及/或

5-25重量%的一或多種式III化合物，及/或

5-45重量%的一或多種式IV化合物，及/或

5-25重量%的一或多種式V化合物，及/或

5-25重量%的一或多種式VI化合物，及/或

5-20重量%的一或多種式VII化合物，及/或

5-30重量%的一或多種式VIII化合物，其較佳選自式VIII-1及VIII-2之化合物之群，及/或

0-60重量%的一或多種式IX化合物，

其中存在於介質中之式T及I至IX之所有化合物的總含量較佳為95%或更高且更佳為100%。

【0117】 對於根據本申請案之所有介質，後一種情況為較佳的。

【0118】 在另一較佳實施例中，除式T或其較佳子式及/或式I或其較佳子式之化合物及式VI及/或VII及/或VIII及/或IX之化合物外，根據本發

明之介質較佳包含選自式IV及V之化合物之群的一或多種較佳中性介電性的化合物，其總濃度較佳地在5%或更高至90%或更低，較佳10%或更高至80%或更低，尤佳20%或更高至70%或更低之範圍內。

【0119】 在一尤佳實施例中，根據本發明之介質包含

總濃度在5%或更高至50%或更低之範圍內，較佳在10%或更高至40%或更低之範圍內的一或多種式II化合物，及/或

總濃度在5%或更高至30%或更低之範圍內的一或多種式VII-1化合物，及/或

總濃度在3%或更高至30%或更低之範圍內的一或多種式VII-2化合物。

【0120】 較佳地，根據本發明之介質中之式T化合物之濃度在1%或更高至60%或更低，更佳地5%或更高至40%或更低，最佳地8%或更高至35%或更低之範圍內。

【0121】 較佳地，在根據本發明之介質中，較佳選自式I-1至I-4，較佳式I-3及/或I-4及/或包含二苯并苯乙酮部分之I之群的式I化合物之濃度(若存在)在1%或更高至60%或更低，更佳5%或更高至40%或更低，最佳8%或更高至35%或更低之範圍內。

【0122】 在本發明之一較佳實施例中，介質包含一或多種包含二苯并苯乙酮部分之式I化合物，較佳選自式I-S-1及I-S-2之群，及一或多種式I化合物，較佳選自式I-1至I-4，較佳式I-3及/或I-4之群。

【0123】 較佳地，根據本發明之介質中的包含二苯并苯乙酮部分之式I化合物之濃度在1%或更高至60%或更低，更佳5%或更高至40%或更低，最佳8%或更高至35%或更低之範圍內。

【0124】 在本發明之一較佳實施例中，介質中的式II化合物之濃度在3%或更高至60%或更低，更佳5%或更高至55%或更低，更佳10%或更高至50%或更低，且最佳15%或更高至45%或更低之範圍內。

【0125】 在本發明之一較佳實施例中，介質中的式VII化合物之濃度在2%或更高至50%或更低，更佳地5%或更高至40%或更低，更佳地10%或更高至35%或更低，且最佳地15%或更高至30%或更低之範圍內。

【0126】 在本發明之一較佳實施例中，介質中的式VII-1化合物之濃度在1%或更高至40%或更低，更佳地2%或更高至35%或更低，或替代地15%或更高至25%或更低之範圍內。

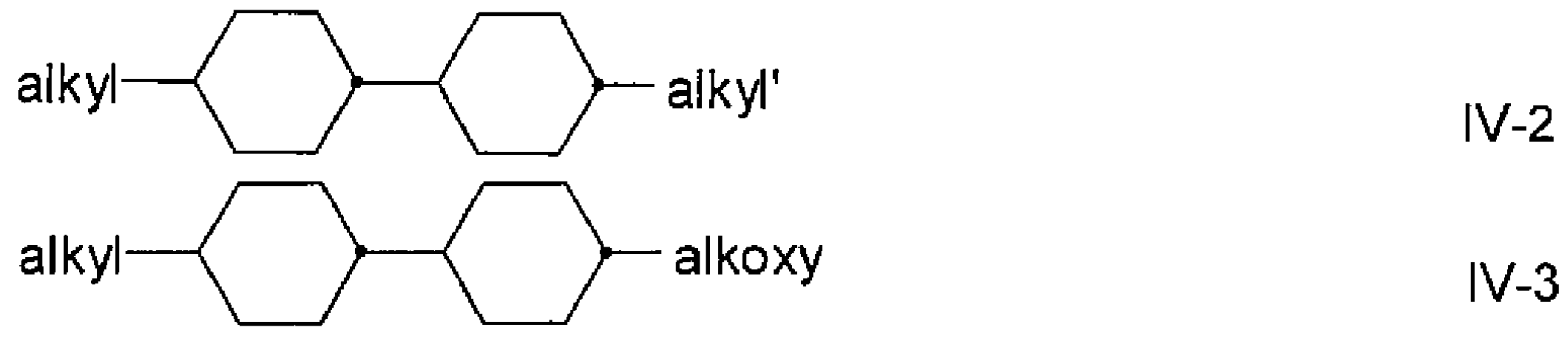
【0127】 在本發明之一較佳實施例中，介質中的式VII-2化合物之濃度在1%或更高至40%或更低，更佳地5%或更高至35%或更低，且最佳地10%或更高至30%或更低之範圍內。

【0128】 本發明亦係關於含有根據本發明之液晶介質之電光顯示器或電光組件。較佳為基於VA、ECB、IPS或FFS效應，較佳地基於VA、IPS或FFS效應之電光顯示器，且特別為藉助於主動矩陣式定址裝置定址的彼等顯示器。

【0129】 因此，本發明同樣係關於根據本發明之液晶介質在電光顯示器中或電光組件中之用途，及用於製備根據本發明之液晶介質的方法，其特徵在於，將一或多種式I化合物與一或多種式II化合物，較佳與一或多種子式II-1及/或II-2之化合物，及/或與一或多種式VII化合物，較佳與一或多種子式VII-1及/或VII-2之化合物，尤佳與此等式II-1、II-2、VII-1及VII-2中之兩個或多於兩個，較佳三個或多於三個不同式且尤佳全部四個式的一或多種化合物，及較佳選自式IV及V化合物之群的一或多種其他

化合物，更佳與一或多種式IV及式V之化合物混合。

【0130】 在另一較佳實施例中，介質包含選自式IV-2及IV-3之化合物之群的一或多種式IV化合物，

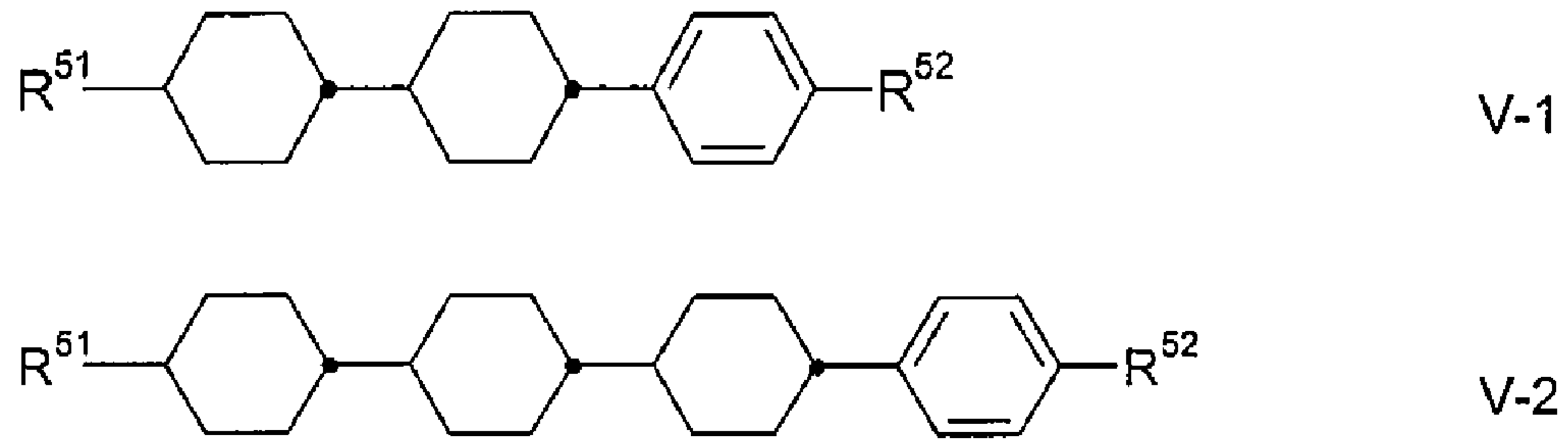


其中

alkyl及alkyl' 彼此獨立地表示具有1至7個C原子，較佳具有2至5個C原子之烷基，

alkoxy 表示具有1至5個C原子，較佳具有2至4個C原子之烷氧基。

【0131】 在另一較佳實施例中，介質包含選自式V-1及V-2，較佳式V-1化合物之群的一或多種式V化合物

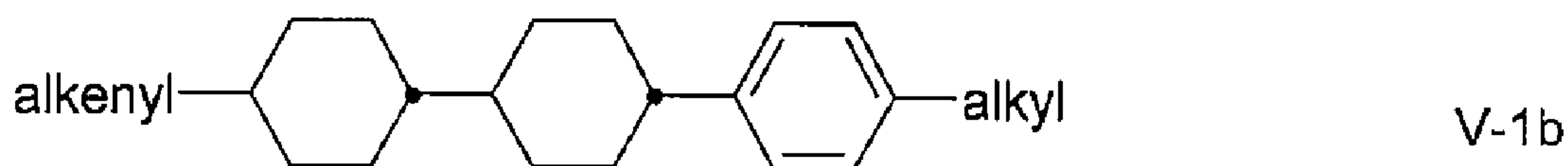
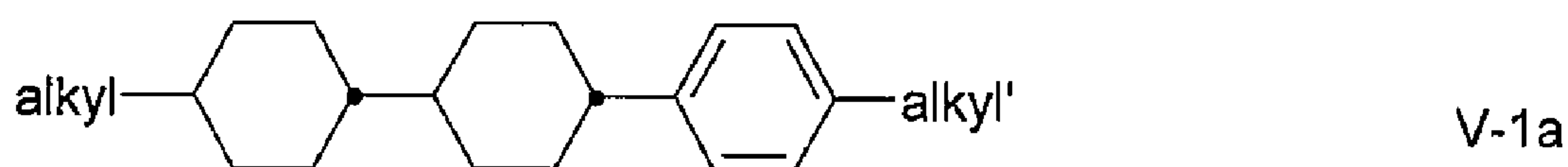


其中參數具有上文根據式V所給出之各別含義，且較佳地

R⁵¹表示具有1至7個C原子之烷基或具有2至7個C原子之烯基，及

R⁵²表示具有1至7個C原子之烷基、具有2至7個C原子之烯基或具有1至6個C原子之烷氧基，較佳為烷基或烯基，尤佳為烷基。

【0132】 在另一較佳實施例中，介質包含選自式V-1a及V-1b之化合物之群的一或多種式V-1化合物，



其中

alkyl及alkyl' 彼此獨立地表示具有1至7個C原子，較佳具有2至5個C原子之烷基，及

alkenyl 表示具有2至7個C原子，較佳具有2至5個C原子之烯基。

【0133】 另外，本發明係關於一種用於減小液晶介質之雙折射之波長色散的方法，該液晶介質包含一或多種式II化合物，視情況包含選自式VII-1及VII-2之化合物之群的一或多種化合物及/或一或多種式IV化合物及/或一或多種式V化合物，該方法之特徵在於，在介質中使用一或多種式I化合物。

【0134】 除式I至V之化合物以外，其他成分亦可例如以混合物整體之至多45%，但較佳至多35%，特定言之至多10%的量存在。

【0135】 根據本發明之介質亦可視情況包含正介電性組分，其總濃度以整個介質計較佳為20%或更低，更佳為10%或更低。

【0136】 在一較佳實施例中，以混合物整體計，根據本發明之液晶介質總計包含，

1%或更高至50%或更低，較佳2%或更高至35%或更低，尤佳3%或更高至25%或更低的式T化合物，

1%或更高至20%或更低，較佳2%或更高至15%或更低，尤佳3%或更高至12%或更低的式I化合物，

1%或更高至50%或更低，較佳2%或更高至35%或更低，尤佳3%或更高至25%或更低的包含二苯并苯乙酮部分之式I化合物，

20%或更高至50%或更低，較佳25%或更高至45%或更低，尤佳30%或更高至40%或更低的式II及/或III之化合物，及

0%或更高至35%或更低，較佳2%或更高至30%或更低，尤佳3%或更高至25%或更低的式IV及/或V之化合物，及

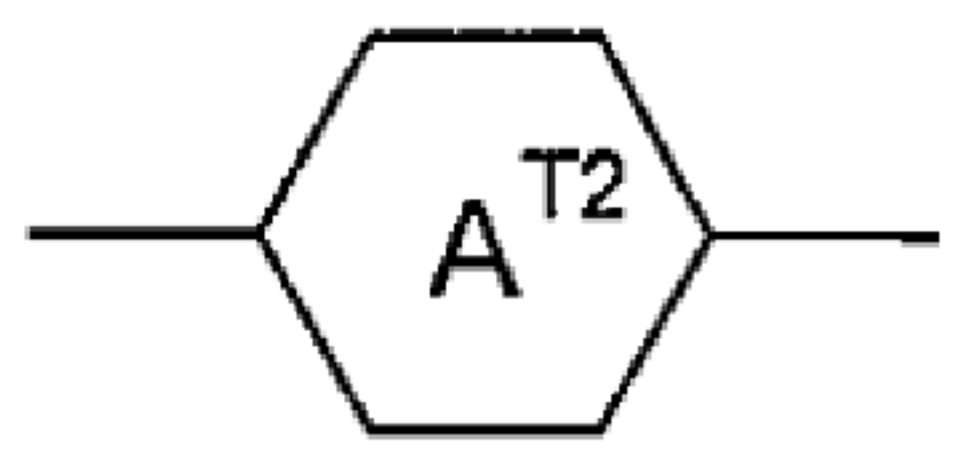
5%或更高至50%或更低、10%或更高至45%或更低，較佳15%或更高至40%或更低的式VI及/或VII及/或VIII及/或IX之化合物。

【0137】 根據本發明之液晶介質可包含一或多種對掌性化合物。

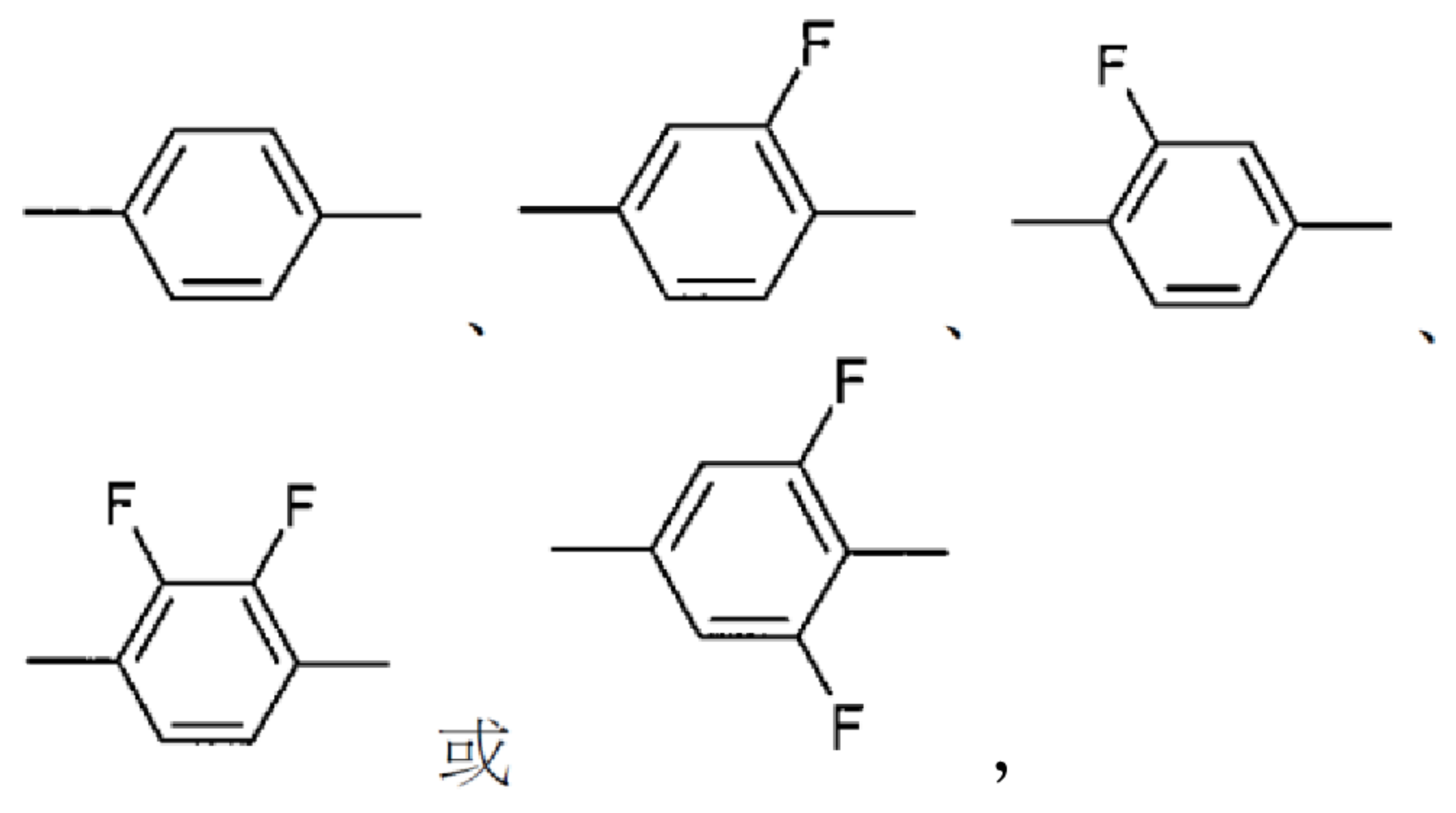
【0138】 本發明之尤佳實施例滿足以下條件中之一或多者，

其中縮寫字(縮寫)解釋於表A至C中且藉由表D中之實例說明。

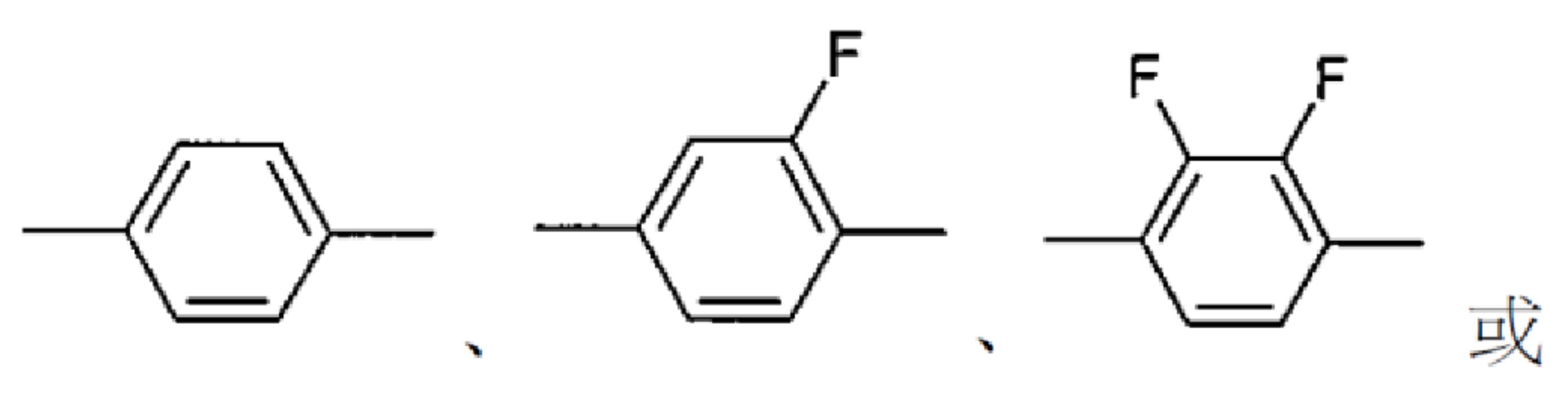
【0139】 在本申請案之一較佳實施例中，因此為較佳的且較佳用於液晶介質中的式T化合物包含一或多個環，較佳一個環

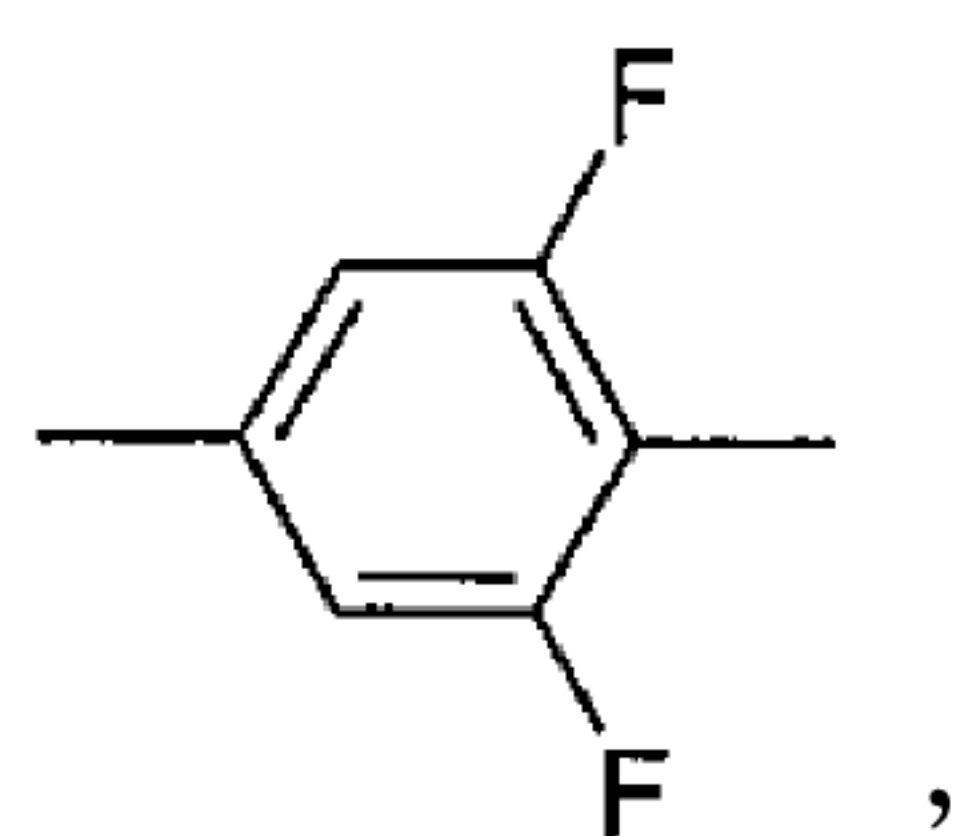


，選自

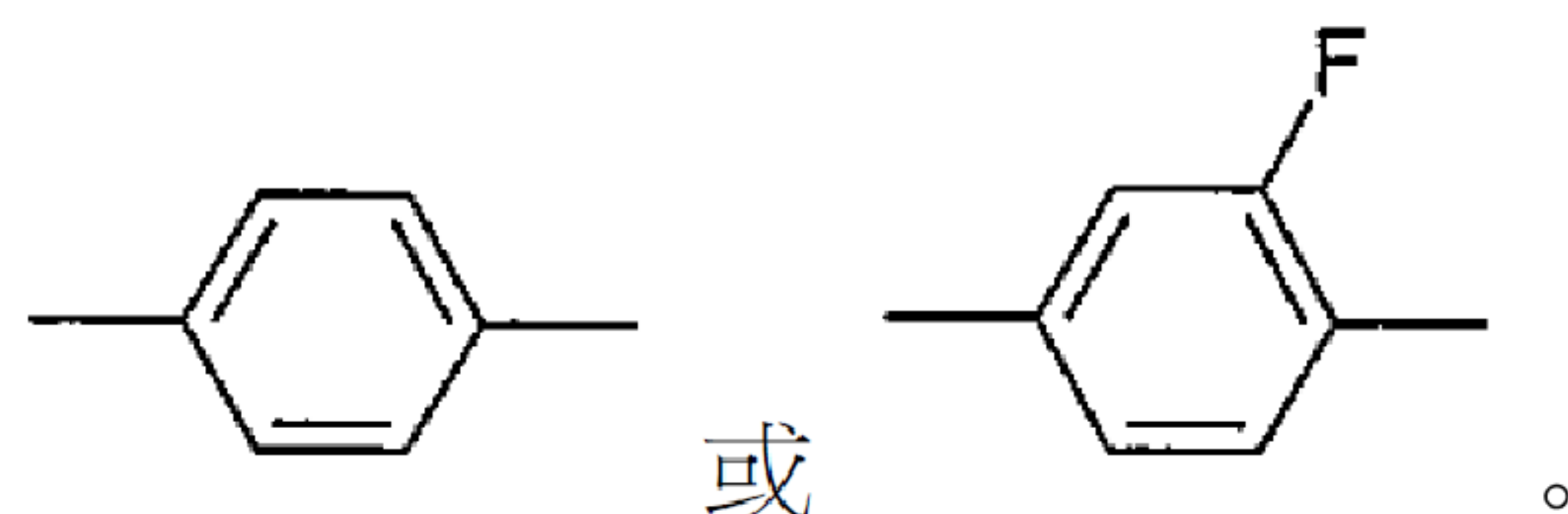


較佳選自





最佳為



【0140】較佳地，根據本發明之介質滿足以下條件中之一或多者。

- i. 液晶介質具有0.060或更高，尤佳0.070或更高的雙折射率。
- ii. 液晶介質具有0.200或更低，尤佳0.180或更低的雙折射率。
- iii. 液晶介質具有範圍介於0.090或更高至0.120或更低的雙折射率。
- iv. 液晶介質包含一或多種式T化合物，較佳選自式CCS-n-T、CLS-n-T、CGS-n-T、CUS-n-T、CYS-n-T及LGS-n-T之化合物之群。
- v. 液晶介質包含一或多種尤佳的式I-4化合物。
- vi. 式IV化合物在混合物整體中之總濃度為25%或更高，較佳30%或更高，且較佳在25%或更高至49%或更低之範圍內，尤佳在29%或更高至47%或更低之範圍內，且極佳在37%或更高至44%或更低之範圍內。
- vii. 液晶介質包含選自下式之化合物之群的一或多種式IV化合物：CC-n-V及/或CC-n-V_m及/或CC-V-V及/或CC-V-V_n及/或CC-nV-V_n，尤佳為CC-3-V，較佳地濃度為至多60%或更低，尤佳為至多50%或更低；及視情況另外地，CC-3-V₁，較佳地濃度為至多15%或更低；及/或CC-4-V，較佳地濃度為至多24%或更低，尤佳為至多30%或更低。
- viii. 介質包含式CC-n-V，較佳式CC-3-V之化合物，較佳地濃度為1%或更高至60%或更低，更佳地，濃度為3%或更高至35%或更低。

【0141】 式CC-3-V化合物在混合物整體中之總濃度較佳為15%或更低，較佳為10%或更低，或20%或更高，較佳為25%或更高。

ix. 式Y-nO-Om化合物在混合物整體中之總濃度為2%或更高至30%或更低，較佳為5%或更高至15%或更低。

x. 式CY-n-Om化合物在混合物整體中之總濃度為5%或更高至60%或更低，較佳為15%或更高至45%或更低。

xi. 式CCY-n-Om及/或CCY-n-m，較佳式CCY-n-Om之化合物在混合物整體中之總濃度為5%或更高至40%或更低，較佳為1%或更高至25%或更低。

xii. 式CLY-n-Om化合物在混合物整體中之總濃度為5%或更高至40%或更低，較佳為10%或更高至30%或更低。

xiii. 液晶介質包含一或多種式IV，較佳式IV-1及/或IV-2之化合物，較佳地，總濃度為1%或更高，特定言之2%或更高，且極佳為3%或更高至50%或更低，較佳為35%或更低。

xiv. 液晶介質包含一或多種式V，較佳式V-1及/或V-2之化合物，較佳地，總濃度為1%或更高，特定言之2%或更高，且極佳為15%或更高至35%或更低，較佳至30%或更低。

xv. 式CCP-V-n，較佳CCP-V-1之化合物在混合物整體中之總濃度較佳為5%或更高至30%或更低，較佳為15%或更高至25%或更低。

xvi. 式CCP-V2-n，較佳CCP-V2-1之化合物在混合物整體中之總濃度較佳為1%或更高至15%或更低，較佳為2%或更高至10%或更低。

【0142】 本發明此外係關於一種具有基於VA、ECB、IPS、FFS或UB-FFS效應之主動矩陣定址的電光顯示器，其特徵在於其含有根據本發

明之液晶介質作為介電質。

【0143】 液晶混合物之向列相範圍較佳具有至少70度之寬度。

【0144】 旋轉黏度 γ_1 較佳為200 mPa·s或更低，較佳為150·s或更低，且特定言之120 mPa·s或更低。

【0145】 根據本發明之混合物適用於使用正介電性液晶介質之所有IPS及FFS-TFT應用，諸如SG-FFS (超控制FFS)。

【0146】 根據本發明之液晶介質較佳幾乎完全由4至18種，特定言之5至15種且尤佳12種或更少化合物組成。此等化合物較佳選自式S、I、II、III、IV、V、VI、VII、VIII及IX之化合物之群。

【0147】 根據本發明之液晶介質亦可視情況包含超過18種化合物。在此情況下，其較佳包含18至25種化合物。

【0148】 在一較佳實施例中，根據本發明之液晶介質主要由不包含氰基之化合物組成，較佳地基本上由其組成且最佳地幾乎完全由其組成。

【0149】 在一較佳實施例中，根據本發明之液晶介質包含以下之化合物：選自式T、I、II及III、IV及V及VI至IX化合物之群，較佳選自式T化合物之群，較佳選自T-1及T-2、I，較佳選自I-1、I-2、I-3及I-4、包含二苯并苯乙酮部分之I，後者較佳選自I-S-1、I-S-2、I-S0，較佳選自I-S0-1及I-S0-2、II，較佳選自II-1及II-2、III，較佳選自III-1及III-2、IV、V、VII，較佳選自VII-1及VII-2、VIII及IX；其較佳主要由該式之化合物組成，尤佳基本上由其組成且極佳幾乎完全由其組成。

【0150】 根據本發明之液晶介質具有在各情況下較佳為至少-10℃或更低至70℃或更高，尤佳-20℃或更低至80℃或更高，極佳-30℃或更低至85℃或更高且最佳-40℃或更低至90℃或更高的向列相。

【0151】 表述「具有向列相」在此意謂：一方面，在低溫在對應溫度下未觀測到近晶相及結晶，且另一方面，在加熱時在向列相外不發生清除。在低溫下之研究係在對應溫度下在流量式黏度計中進行，且藉由在具有對應於電光應用之單元厚度的測試單元中儲存至少100小時來檢查。若在對應測試單元中在-20℃溫度下之儲存穩定性為1000 h或更高，則認為介質在此溫度下為穩定的。在-30℃及-40℃之溫度下，對應時間分別為500 h及250 h。在高溫下，利用習知方法在毛細管中量測清澈點。

【0152】 在一較佳實施例中，根據本發明之液晶介質係藉由中等至較低範圍中之光學各向異性值表徵。雙折射率值較佳在0.075或更高至0.130或更低之範圍內，尤佳在0.085或更高至0.120或更低之範圍內且極佳在0.090或更高至0.115或更低之範圍內。

【0153】 在此實施例中，根據本發明之液晶介質具有正介電各向異性及相對較高的介電各向異性 $\Delta\epsilon$ 之絕對值， $\Delta\epsilon$ 範圍較佳為0.5或更高，較佳為1.0或更高，更佳為2.0或更高至20或更低，更佳至15或更低，更佳為3.0或更高至10或更低，尤佳為4.0或更高至9.0或更低，且極佳為4.5或更高至8.0或更低。

【0154】 根據本發明之液晶介質較佳具有在1.0 V或更高至2.7 V或更低，較佳1.2 V或更高至2.5 V或更低，尤佳1.3 V或更高至2.2 V或更低範圍內的相對較低的臨限電壓值(V_0)。

【0155】 在另一較佳實施例中，根據本發明之液晶介質較佳具有相對較高的平均介電常數值($\epsilon_{av.} \equiv (\epsilon_{||} + 2\epsilon_{\perp})/3$)，其較佳在4.0或更高至25.0或更低，較佳5.0或更高至20.0或更低，仍更佳6.0或更高至19.0或更低，尤佳10.0或更高至18.0或更低且極佳9.0或更高至16.5或更低之範圍內。

【0156】 另外，根據本發明之液晶介質在液晶單元中具有較高的VHR值。

【0157】 在新填充的單元中，在20℃下在該等單元中，此等VHR值大於或等於95%，較佳大於或等於97%，尤佳大於或等於98%且極佳大於或等於99%，且在5分鐘之後在烘箱中，在100℃下在該等單元中，此等VHR值大於或等於90%，較佳大於或等於93%，尤佳大於或等於96%且極佳大於或等於98%。

【0158】 一般而言，具有較低定址電壓或臨限電壓之液晶介質在本文中比具有較高定址電壓或臨限電壓之彼等液晶介質具有更低的VHR，且反之亦然。

【0159】 個別物理性質之此等較佳值較佳亦在各情況下係藉由根據本發明之介質彼此組合來維持。

【0160】 在本申請案中，除非另外明確指示，否則術語「化合物(compounds)」，亦書寫為「化合物(compound(s))」均意謂一種及複數種化合物。

【0161】 在一較佳實施例中，根據本發明之液晶介質包含：

一或多種式S化合物，及

一或多種式I化合物，及/或

一或多種式II，較佳式PUQU-n-F、CDUQU-n-F、APUQU-n-F及PGUQU-n-F之化合物，及/或

一或多種式III，較佳式CCP-n-OT、CLP-n-T、CGG-n-F及CGG-n-OD之化合物，及/或

一或多種式IV，較佳式CC-n-V、CC-n-V_m、CC-n-m及CC-V-V之化

合物，及/或

一或多種式V，較佳式CCP-n-m、CCP-V-n、CCP-V2-n、CLP-V-n、CCVC-n-V及CGP-n-m之化合物，及/或

一或多種式VI，較佳式Y-n-O_m、Y-nO-O_m及/或CY-n-O_m之化合物，其選自式Y-3-O₁、Y-4O-O₄、CY-3-O₂、CY-3-O₄、CY-5-O₂及CY-5-O₄之化合物之群，及/或

視情況，較佳強制性地，一或多種式VII-1化合物，其較佳選自式CCY-n-m及CCY-n-O_m，較佳式CCY-n-O_m之化合物之群，較佳選自式CCY-3-O₂、CCY-2-O₂、CCY-3-O₁、CCY-3-O₃、CCY-4-O₂、CCY-3-O₂及CCY-5-O₂之化合物之群，及/或

視情況，較佳強制性地，一或多種式VII-2，較佳式CLY-n-O_m之化合物，其較佳選自式CLY-2-O₄、CLY-3-O₂、CLY-3-O₃之化合物之群，及/或

一或多種式VIII，較佳式CZY-n-On及CCOY-n-m之化合物，及/或

一或多種具有式IX，較佳具有式PYP-n-m之化合物，及/或

視情況，較佳強制性地，一或多種式IV化合物，其較佳選自式CC-n-V、CC-n-V_m及CC-nV-V_m，較佳CC-3-V、CC-3-V₁、CC-4-V、CC-5-V及CC-V-V之化合物之群，尤佳選自化合物CC-3-V、CC-3-V₁、CC-4-V及CC-V-V之群，極佳為化合物CC-3-V，及視情況另外地，化合物CC-4-V及/或CC-3-V₁及/或CC-V-V，及/或

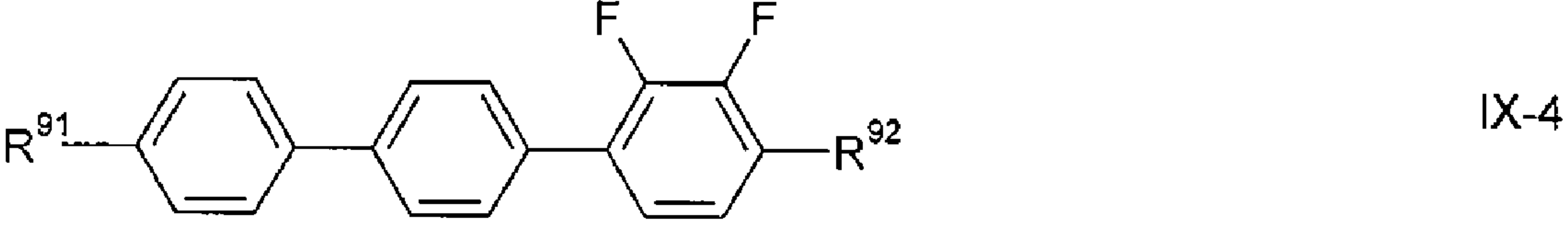
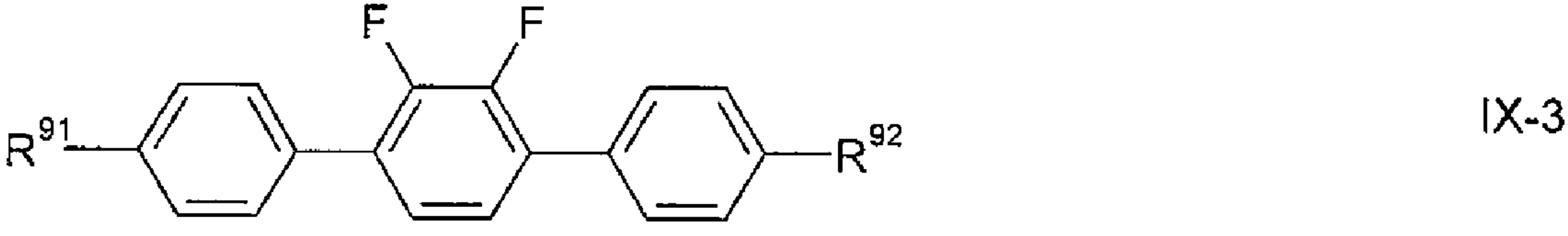
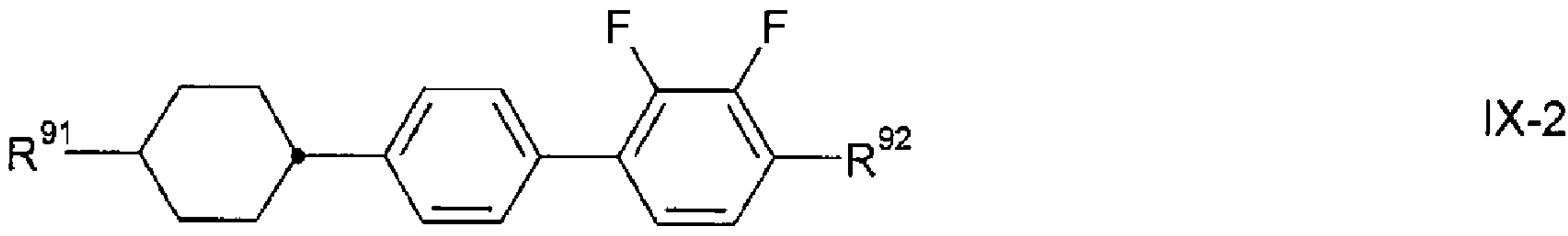
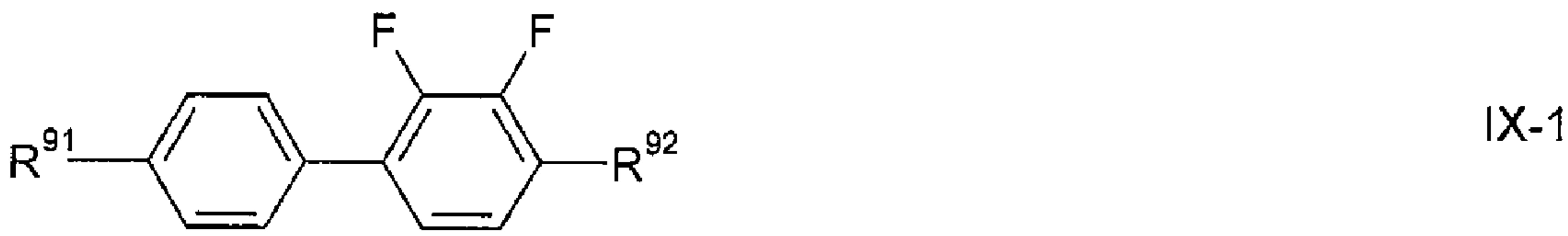
視情況，較佳強制性地，一或多種具有式V，較佳具有式CCP-V-1及/或CCP-V2-1之化合物。

【0162】 在本發明之一尤佳實施例中，根據本發明之介質包含一或

多種式IX化合物。

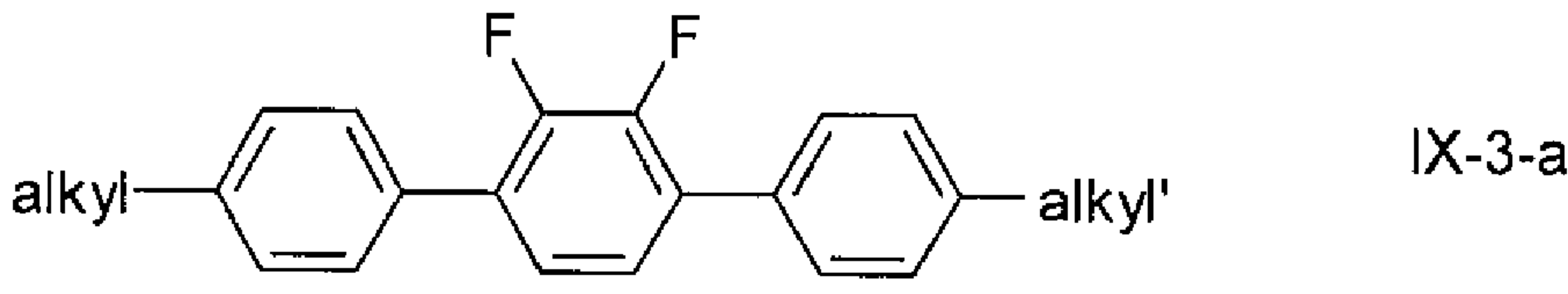
【0163】 式IX化合物在液晶混合物中亦非常適合作為穩定劑，尤其在 $p = q = 1$ 且環 $A^9 = 1,4$ -伸苯基時。特定言之，其使混合物之VHR對UV曝光穩定。

【0164】 在一較佳實施例中，根據本發明之介質包含選自式IX-1至IX-4，極佳式IX-1至IX-3之化合物之群之一或多個式的一或多種式IX化合物，



其中參數具有根據式IX所給出之含義。

【0165】 在另一較佳實施例中，介質包含式IX-3，較佳式IX-3-a之一或多種化合物，



其中

alkyl及alkyl'彼此獨立地表示具有1至7個C原子，較佳具有2至5個C原子之烷基。

【0166】 倘若式IX化合物用於根據本申請案之液晶介質中，則其較佳以20%或更低，更佳10%或更低，且最佳5%或更低之濃度呈現，且對於個別亦即(同源)化合物，較佳地濃度為10%或更低，且更佳為5%或更低。

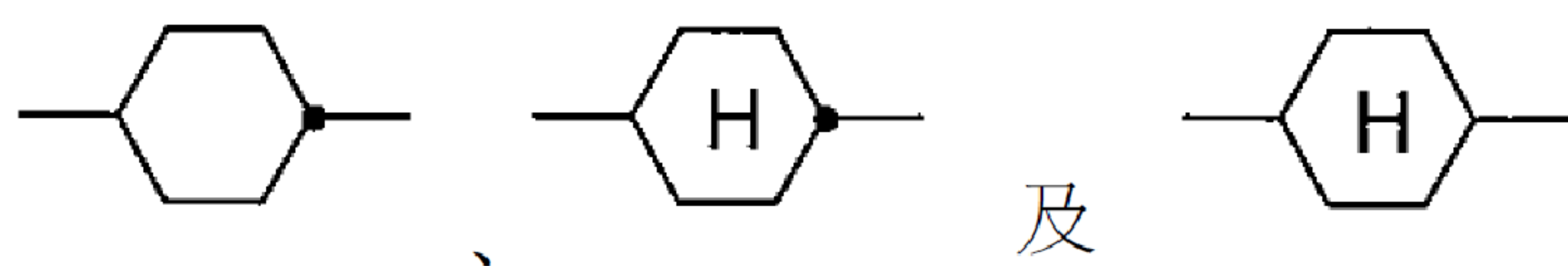
【0167】 對於本發明，除非在個別情況下另外指示，否則結合組合物之成分之說明應用以下定義：

- 「包含」：組合物中所討論的成分之濃度較佳為5%或更高，尤佳為10%或更高，極佳為20%或更高，
- 「主要由...組成」：組合物中所討論的成分之濃度較佳為50%或更高，尤佳為55%或更高且極佳為60%或更高，
- 「基本上由...組成」：組合物中所討論的成分之濃度較佳為80%或更高，尤佳為90%或更高且極佳為95%或更高，及
- 「幾乎完全由...組成」：組合物中所討論的成分之濃度較佳為98%或更高，尤佳為99%或更高且極佳為100.0%。

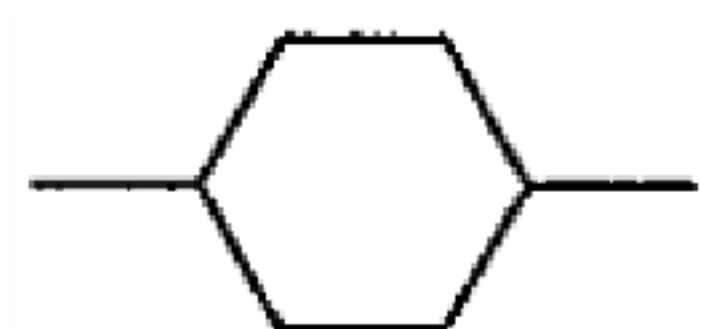
【0168】 此同時適用於呈具有其成分之組合物形式的介質，該等組合物可為組分及化合物，以及具有其成分之組分、化合物。僅就個別化合物相對於介質整體之濃度而言，術語包含意謂：所討論的化合物之濃度較佳為1%或更高，尤佳為2%或更高，極佳為4%或更高。

【0169】 對於本發明，「 $\leq$ 」意謂小於或等於，較佳為小於，且「 $\geq$ 」意謂大於或等於，較佳為大於。

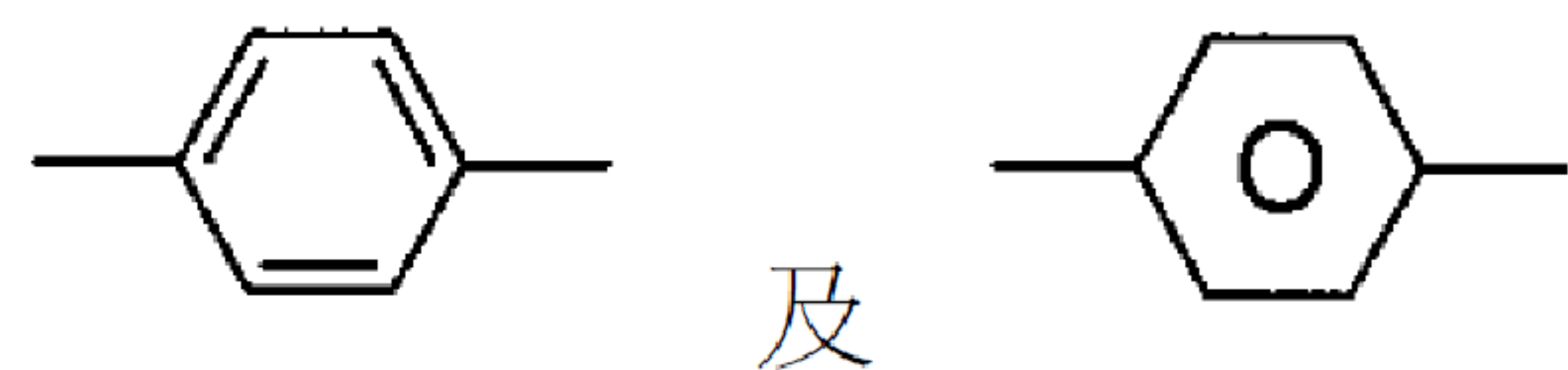
【0170】 對於本發明，



表示反式-1,4-伸環己基，



表示1,4-伸環己基，較佳反式-1,4-伸環己基，且



表示1,4-伸苯基。

【0171】對於本發明，表述「正介電性化合物」意謂 $\Delta\epsilon > 1.5$ 之化合物，表述「中性介電性化合物」一般意謂當 $-1.5 \leq \Delta\epsilon \leq 1.5$ 時之彼等化合物，且表述「負介電性化合物」意謂當 $\Delta\epsilon < -1.5$ 時之彼等化合物。化合物之介電各向異性在此處藉由將10%之化合物溶解於液晶主體中且在各情況下在至少一個測試單元中測定所得混合物之電容來測定，該測試單元的單元厚度為20 μm ，在20°C之溫度下且在1 kHz之頻率下具有垂直及均勻之表面配向。量測電壓通常為1.0 V，但總低於所研究的各別液晶混合物之電容臨限值。

【0172】用於正介電性及中性介電性化合物之主體混合物為ZLI-4792且用於負介電性化合物之主體混合物為ZLI-2857，兩者均來自Merck KGaA, Germany。待研究之各別化合物的值係自添加待研究化合物且外插至100%所用化合物之後主體混合物之介電常數的改變獲得。將待研究之化合物溶解於呈10%之量的主體混合物中。若物質之溶解度過低而無法用於此目的，則在步驟中將濃度減半，直至可在所需溫度下進行研究。

【0173】根據本發明之液晶介質可在必要時亦包含呈常用量之其他添加劑，諸如穩定劑及/或多色(例如雙色)染料及/或對掌性摻雜劑。以整

個混合物之量計，所用此等添加劑之量較佳為總計0%或更高至10%或更低，尤佳為0.1%或更高至6%或更低。所用個別化合物之濃度較佳為0.1%或更高至3%或更低。當指定液晶介質中之液晶化合物之濃度及濃度範圍時，一般不考慮此等及類似添加劑之濃度。

【0174】 在一較佳實施例中，根據本發明之液晶介質包含聚合物前驅物，該聚合物前驅物包含一或多種反應性化合物，較佳為反應性液晶原基，且在必要時，亦包含呈常用量之添加劑，諸如聚合引發劑及/或聚合調節劑。以整個混合物之量計，所用此等添加劑之量為總計0%或更高至10%或更低，較佳為0.1%或更高至2%或更低。當指定液晶介質中之液晶化合物之濃度及濃度範圍時，不考慮此等及類似添加劑之濃度。

【0175】 該等組合物由以習知方式混合的複數種化合物，較佳3種或更多至30種或更少，尤佳6種或更多至20種或更少，且極佳10種或更多至16種或更少化合物組成。一般而言，將以較少量使用的所需量之組分溶解於構成混合物之主要成分的組分中。此有利地在高溫下進行。若所選擇之溫度高於主要成分之清澈點，則特別容易觀測到溶解操作之完成。然而，亦有可能以其他習知方式，例如使用預混合物，或由所謂的「多瓶系統(multi-bottle system)」來製備液晶混合物。

【0176】 根據本發明之混合物展現清澈點為65℃或更高的極寬向列相範圍、極有利的電容臨限值、相對高的電壓保持率值(voltage holding ratio, VHR)及同時在-30℃及-40℃下的極好低溫穩定性。此外，根據本發明之混合物係藉由低旋轉黏度 γ_1 來區分。

【0177】 對於熟習此項技術者不言而喻，用於VA、IPS、FFS或PALC顯示器中的根據本發明之介質亦可包含例如H、N、O、Cl、F已由

對應同位素置換之化合物。

【0178】 根據本發明之液晶顯示器之結構對應於常用幾何結構，例如EP-A 0 240 379中所描述。

【0179】 根據本發明之液晶相可藉助於適合添加劑改質，其方式為使其可用於例如迄今已揭示的任何類型之IPS及FFS LCD顯示器中。

【0180】 下表E指示可添加至根據本發明之混合物中的可能的摻雜劑。若混合物包含一或多種摻雜劑，則其以0.01%至4%，較佳為0.1%至1.0%之量採用。

【0181】 可較佳以0.01%至6%，特定言之0.1%至3%之量添加至例如根據本發明之混合物中的穩定劑展示於下表F中。

【0182】 出於本發明之目的，除非另外明確指出，否則所有濃度均以重量百分比指示，且除非另外明確指示，否則該等濃度係關於作為整體之對應混合物或關於同樣作為整體之各別混合物組分。在此上下文中，術語「混合物」描述液晶介質。

【0183】 除非另外明確指示，否則本申請案中所指示之所有溫度值，諸如熔點T(C,N)、近晶(S)至向列(N)相轉變T(S,N)及清澈點T(N,I)均以攝氏度(°C)指示，且所有溫度差異對應地均以差值度數(°或度)指示。

【0184】 對於本發明，除非另外明確指示，否則術語「臨限電壓」係關於電容臨限值(V_0)，亦稱為弗雷德里克臨限值(Freedericks threshold)。

【0185】 除非在各情況下另外明確指示，否則所有物理特性均係根據且已根據「Merck Liquid Crystals, Physical Properties of Liquid Crystals」，Status 1997年11月，Merck KGaA, Germany來測定且適用於

20°C 之溫度，且 Δn 係在436 nm、589 nm及633 nm下測定且 $\Delta\epsilon$ 係在1 kHz下測定。

【0186】 電光特性，例如臨限電壓(V_0) (電容量測值)以及轉換行為均係在Merck Japan製造之測試單元中測定。量測單元具有鈉鈣玻璃基板，且利用聚醯亞胺配向層(SE-1211及稀釋劑**26 (混合比1:1)，兩者均來自Nissan Chemicals, Japan)以ECB或VA組態構建，該等聚醯亞胺配向層已彼此垂直摩擦且實現液晶之垂直配向。透明的實際上正方形ITO電極之表面積為1 cm²。

【0187】 除非另外指示，否則對掌性摻雜劑並未添加至所使用之液晶混合物中，但後者亦尤其適於需要此類型之摻雜之應用。

【0188】 旋轉黏度為使用旋轉永久磁鐵方法測定，及流動黏度在改良之烏氏黏度計(Ubbelohde viscometer)中測定。對於液晶混合物ZLI-2293、ZLI-4792及MLC-6608 (所有產品均來自Merck KGaA, Darmstadt, Germany)，在20°C下測定之旋轉黏度值分別為161 mPa·s、133 mPa·s及186 mPa·s，且流動黏度值(ν)分別為21 mm²·s⁻¹、14 mm²·s⁻¹及27 mm²·s⁻¹。

【0189】 除非另外明確規定，否則出於實用目的，材料之折射率之色散可方便地以貫穿本申請案使用的以下方式表徵。雙折射率值為在20°C之溫度下在若干固定波長下使用與材料接觸之稜鏡側面上具有垂直配向表面的經改良阿貝折射計(Abbé refractometer)來測定。在特定波長值436 nm (各別所選擇的低壓汞燈之光譜線)、589 nm (鈉「D」線)及633 nm (He-Ne雷射器(與衰減器/擴散器組合使用以便防止損害觀測者之眼睛)之波長)下測定雙折射率值。在下表中，在589 nm下給出 Δn ，且以 $\Delta(\Delta n) =$

$\Delta n(436\text{ nm}) - \Delta n(633\text{ nm})$ 給出 $\Delta(\Delta n)$ 。

【0190】 除非另外明確指示，否則使用以下符號：

V_0	在20°C 下之臨限電壓，電容[V]，
n_e	在20°C 及589 nm 下量測之異常折射率，
n_o	在20°C 及589 nm 下量測之普通折射率，
Δn	在20°C 及589 nm 下量測之光學各向異性，
λ	波長 λ [nm]，
$\Delta n(\lambda)$	在20°C 及波長 λ 下量測之光學各向異性，
$\Delta(\Delta n)$	如下所定義之光學各向異性變化： $\Delta n(20^\circ\text{C}, 436\text{ nm}) - \Delta n(20^\circ\text{C}, 633\text{ nm})$ ，
$\Delta(\Delta n^*)$	如下所定義之「光學各向異性之相對變化」： $\Delta(\Delta n)/\Delta n(20^\circ\text{C}, 589\text{ nm})$ ，
$\epsilon_\perp$	在20°C 及1 kHz 下垂直於指向矢的介電磁感率，
$\epsilon_\parallel$	在20°C 及1 kHz 下平行於指向矢的介電磁感率，
$\Delta\epsilon$	在20°C 及1 kHz 下之介電各向異性，
$T(N,I)$ 或c1.p.	清澈點[°C]，
ν	在20°C 下量測之流動黏度[mm ² ·s ⁻¹]，
γ_1	在20°C 下量測之旋轉黏度[mPa·s]，
k_{11}	彈性常數，在20°C 下之「傾斜」變形[pN]，
k_{22}	彈性常數，在20°C 下之「扭轉」變形[pN]，
k_{33}	彈性常數，在20°C 下之「彎曲」變形[pN]，
LTS	在測試單元中測定的相之低溫穩定性，
VHR	電壓保持率，

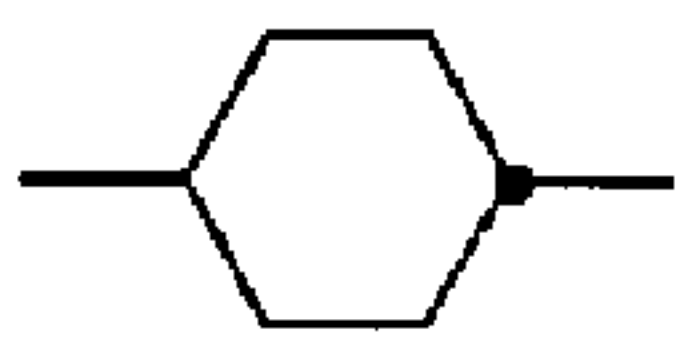
ΔVHR 電壓保持率之降低，及
 S_{rel} VHR之相對穩定性。

【0191】 以下實例解釋本發明而不對其進行限制。然而，其向熟習此項技術者展示較佳的混合物概念與較佳待使用之化合物及其各別濃度及其與彼此之組合。此外，實例說明可獲得的特性及特性組合。

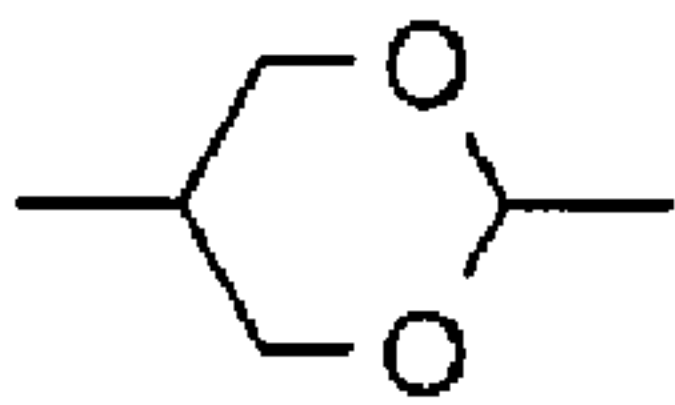
【0192】 對於本發明而言及在以下實例中，藉助於縮寫字指示液晶化合物之結構，其中根據下表A至表C進行化學式之轉化。所有基團 C_nH_{2n+1} 、 C_mH_{2m+1} 及 C_lH_{2l+1} 或 C_nH_{2n} 、 C_mH_{2m} 及 C_lH_{2l} 均為直鏈烷基或伸烷基，在各情況下分別具有n、m及l個C原子。較佳地，n、m及l彼此獨立地為1、2、3、4、5、6或7。表A展示化合物之核之環要素之碼，表B列出橋接單元，且表C列出分子之左側及右側端基的符號之含義。縮寫字由以下構成：具有視情況選用之鍵聯基團之環要素的碼，隨後第一連字符及左側端基之碼，以及第二連字符及右側端基之碼。表D展示化合物之說明性結構以及其各別縮寫。

表A：環要素

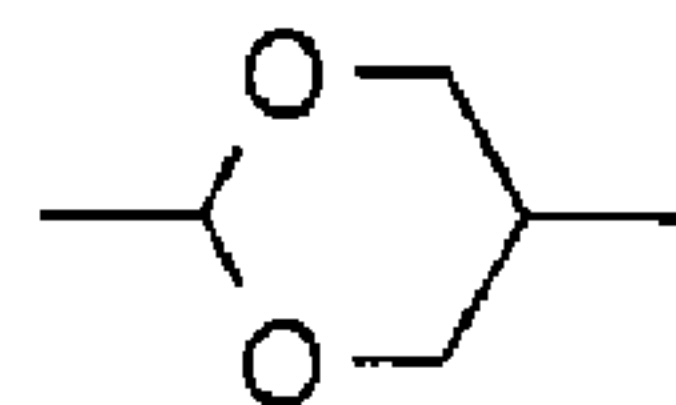
C



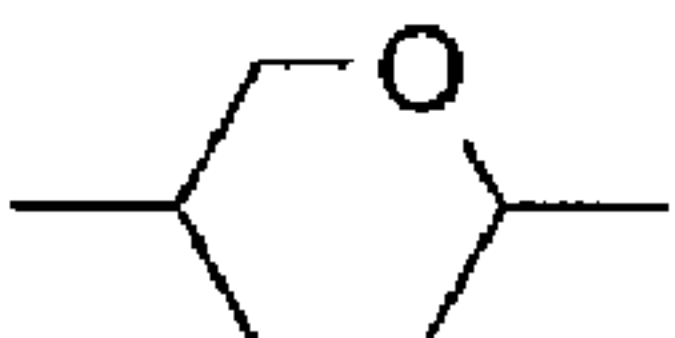
D



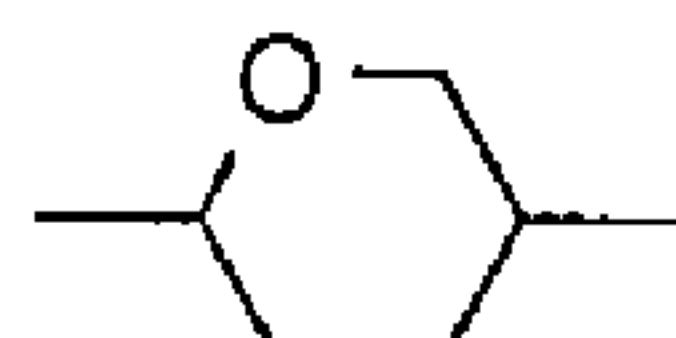
DI



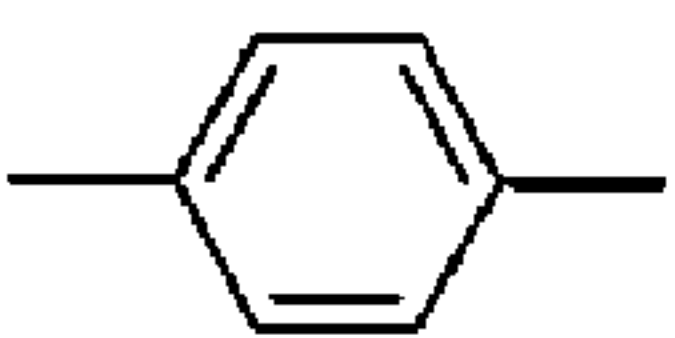
A



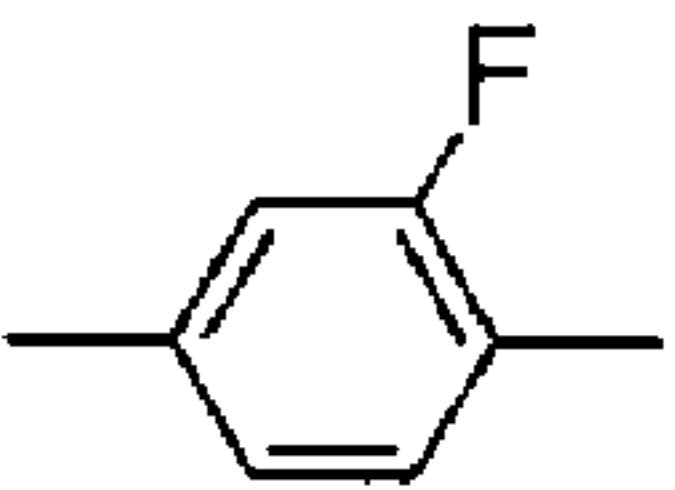
AI



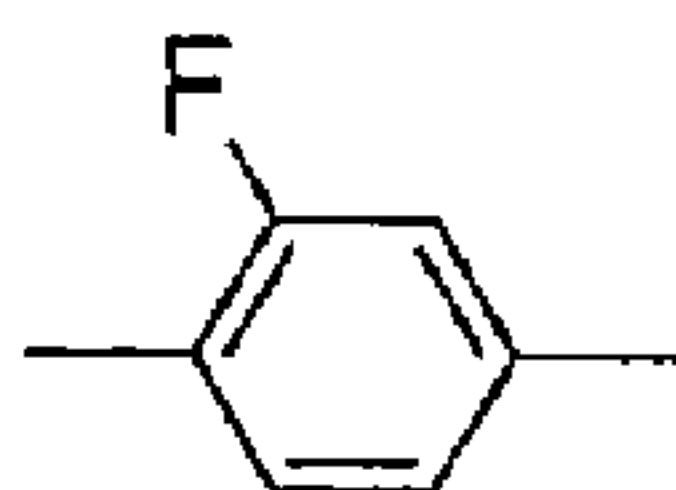
P



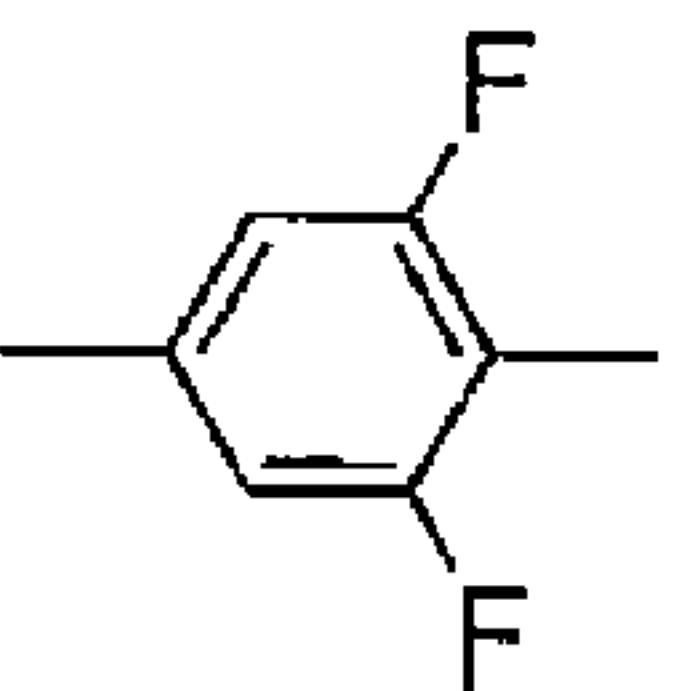
G



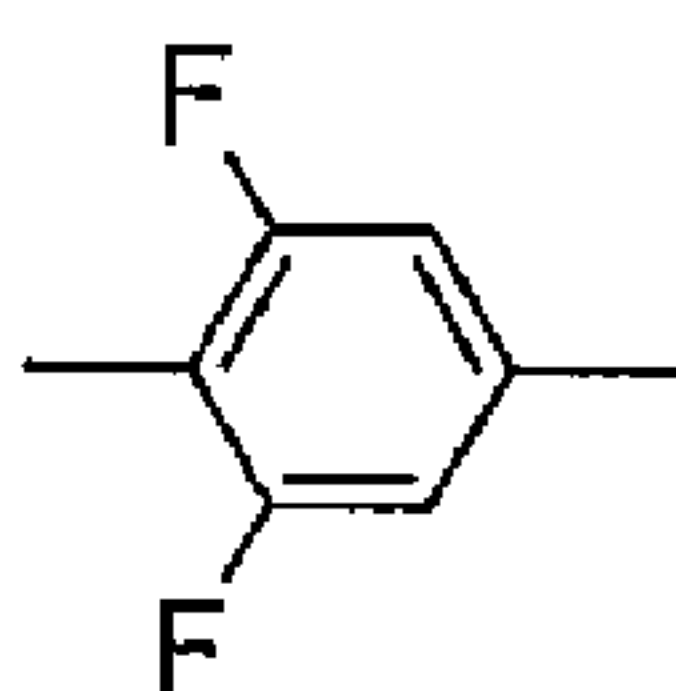
GI



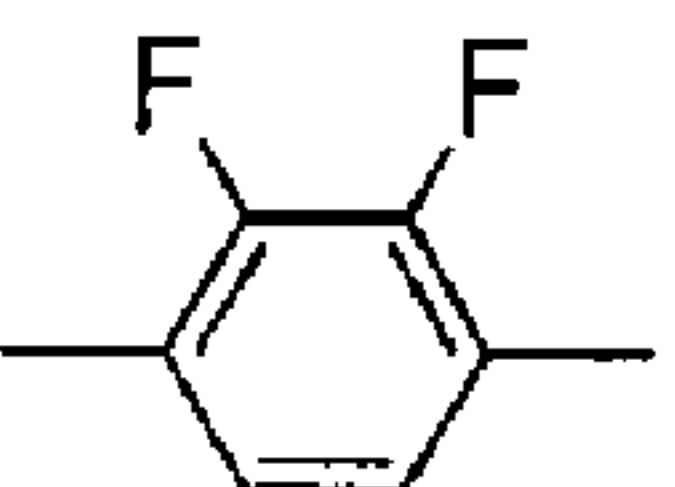
U



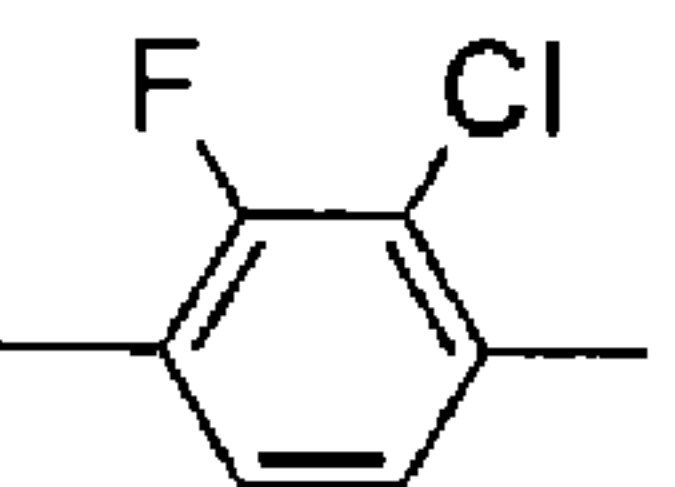
UI



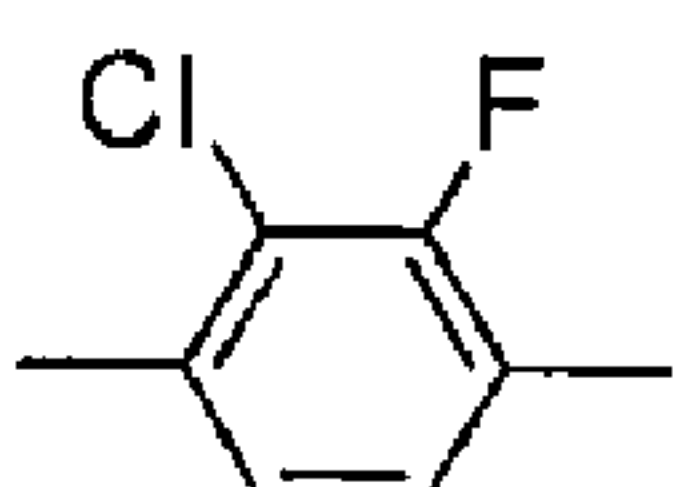
Y



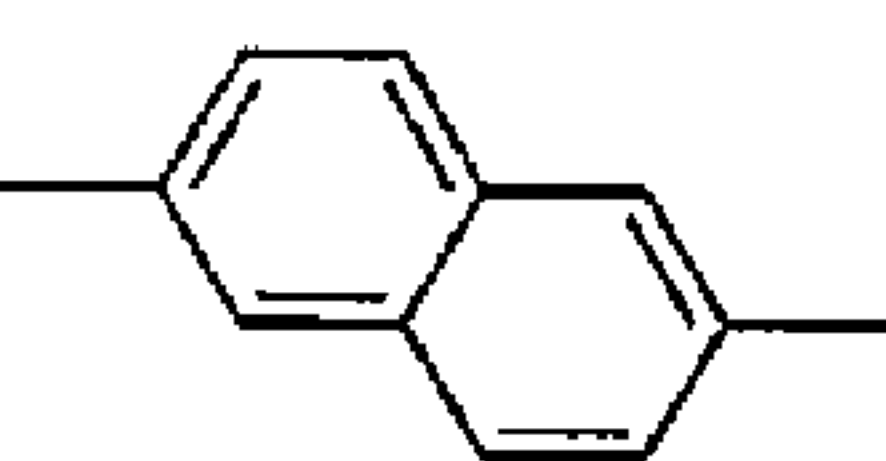
P(F, Cl)Y



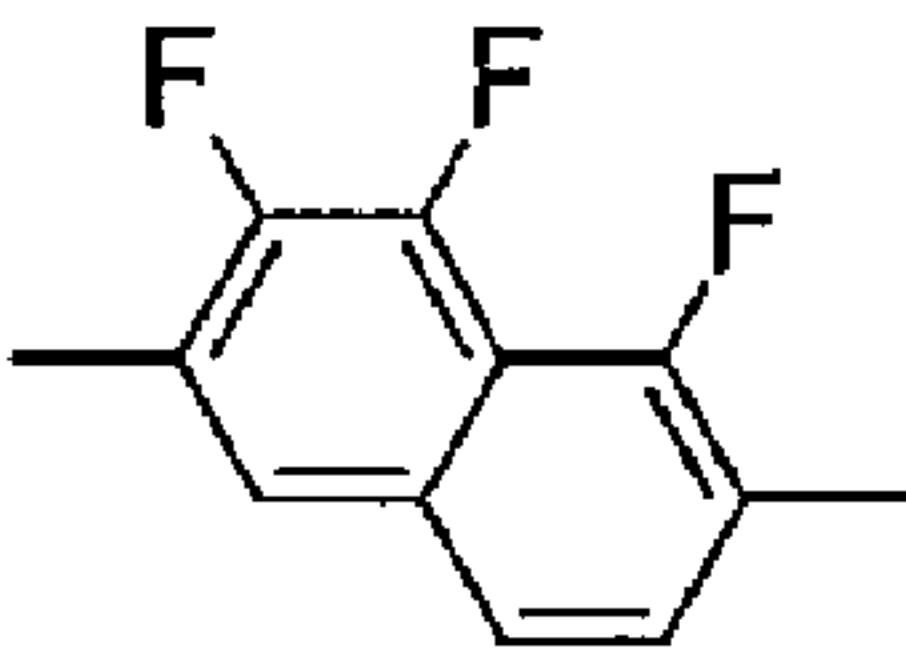
P(Cl,F)Y



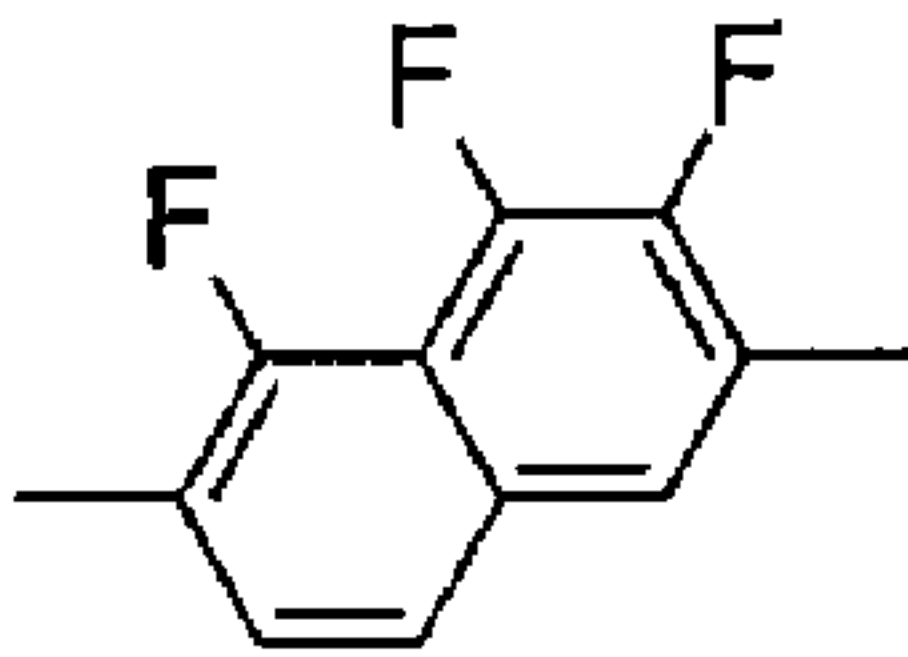
np



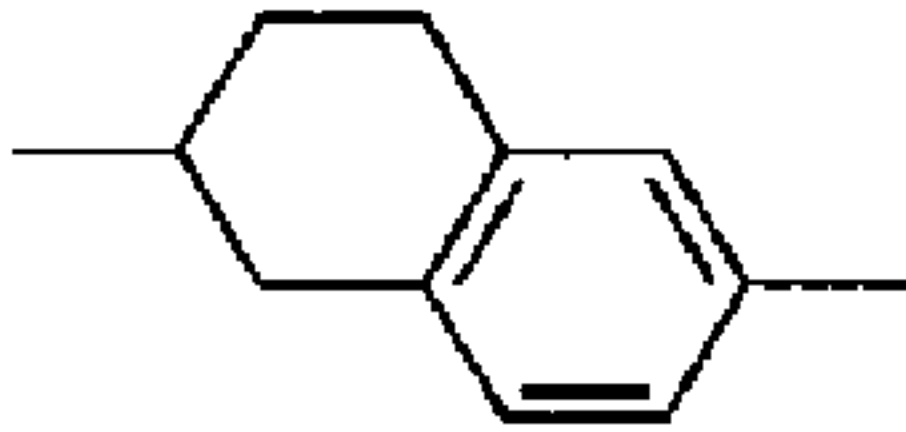
n3f



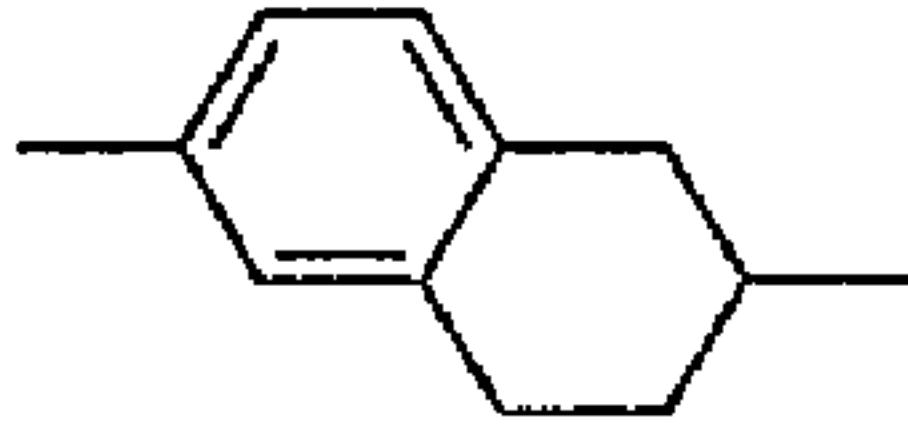
nN3fl



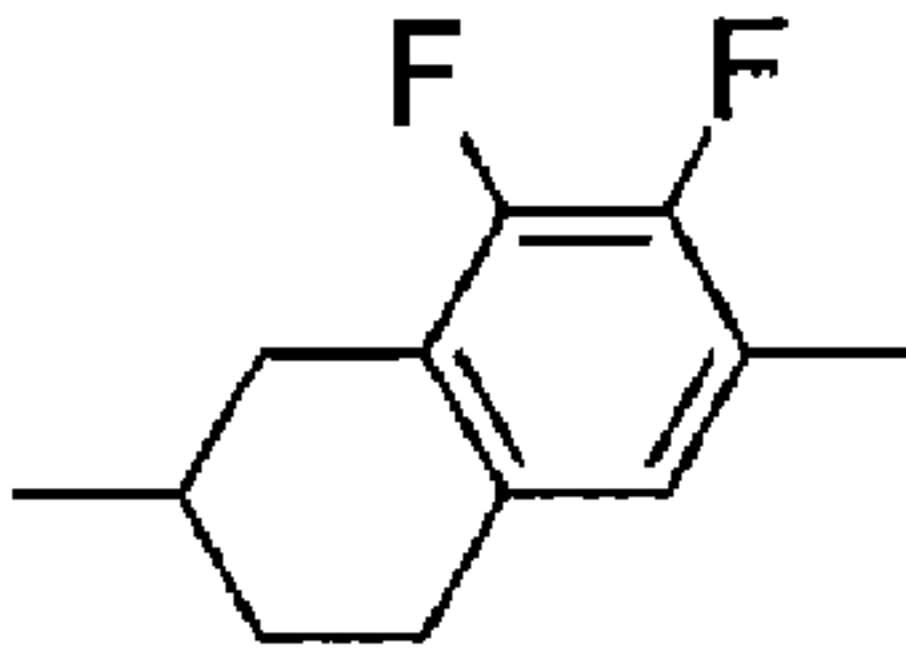
th



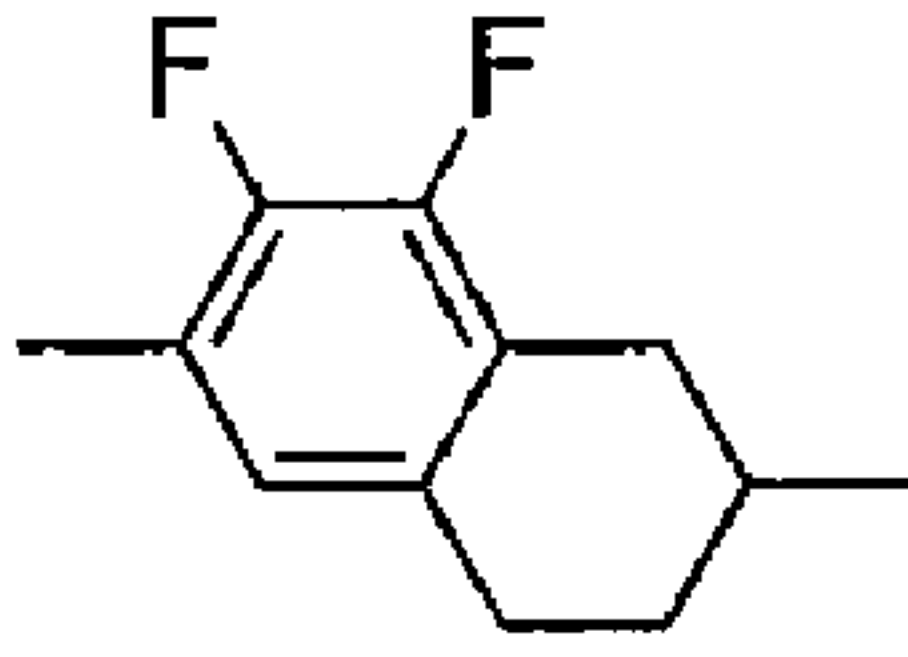
thl



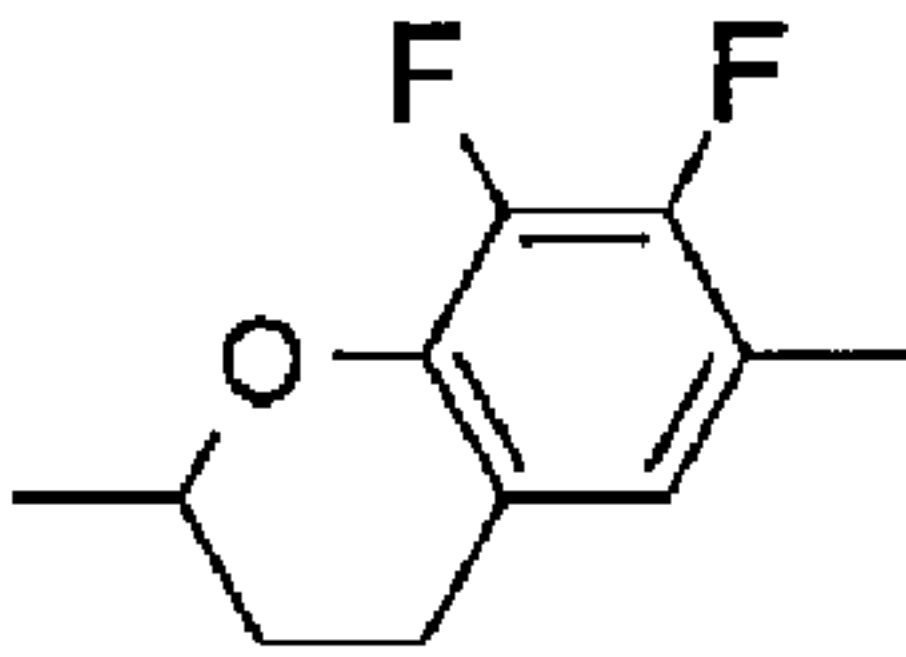
tH2f



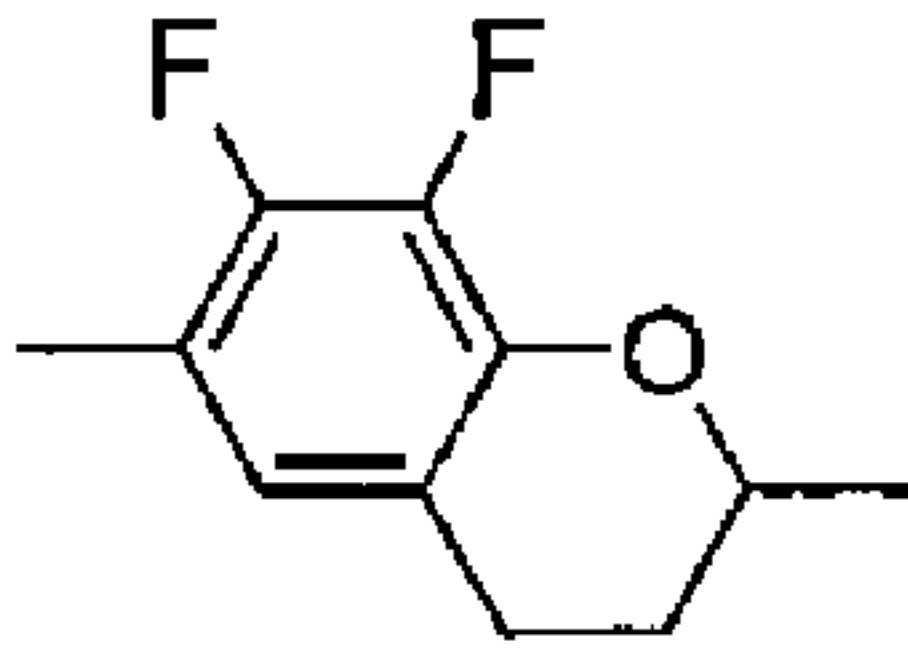
tH2fl



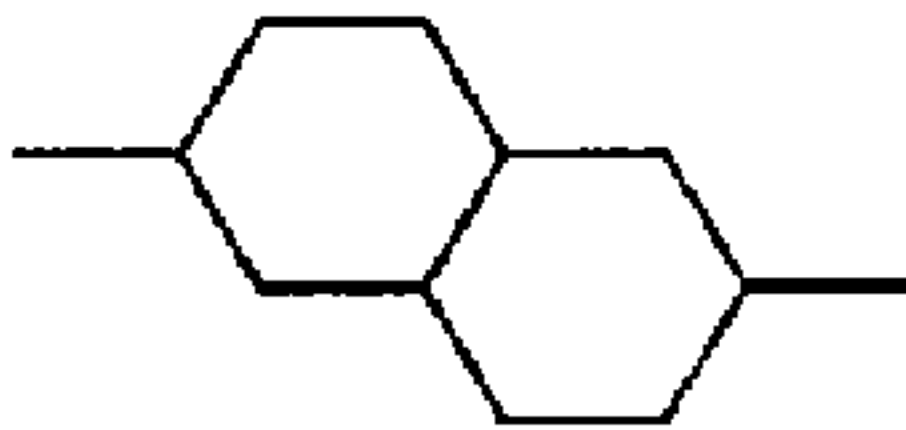
o2f



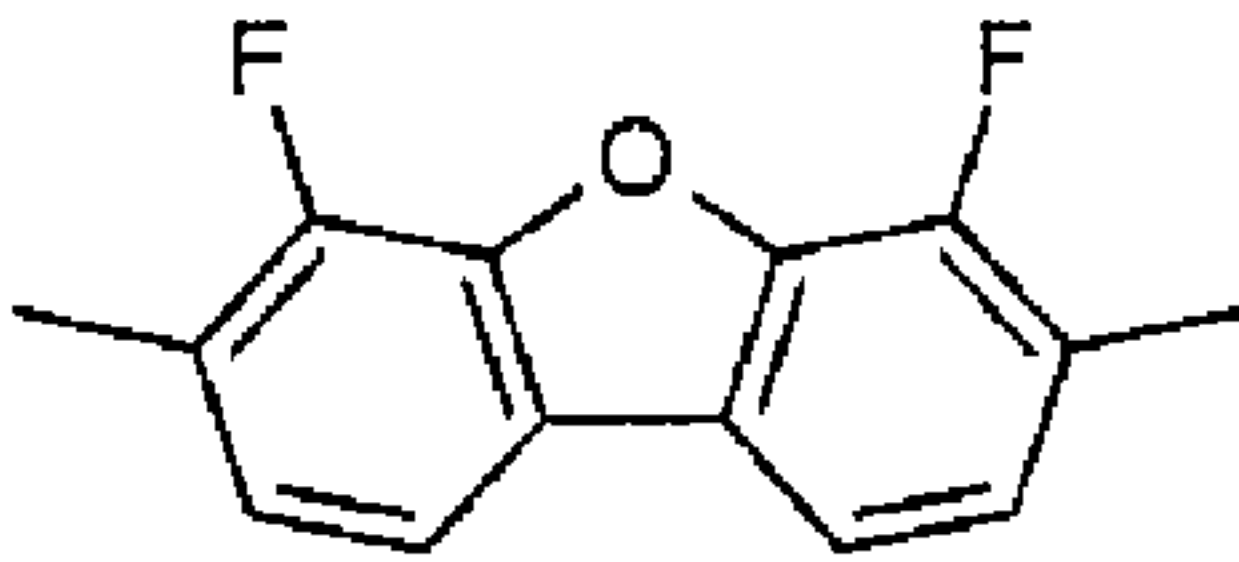
o2fl



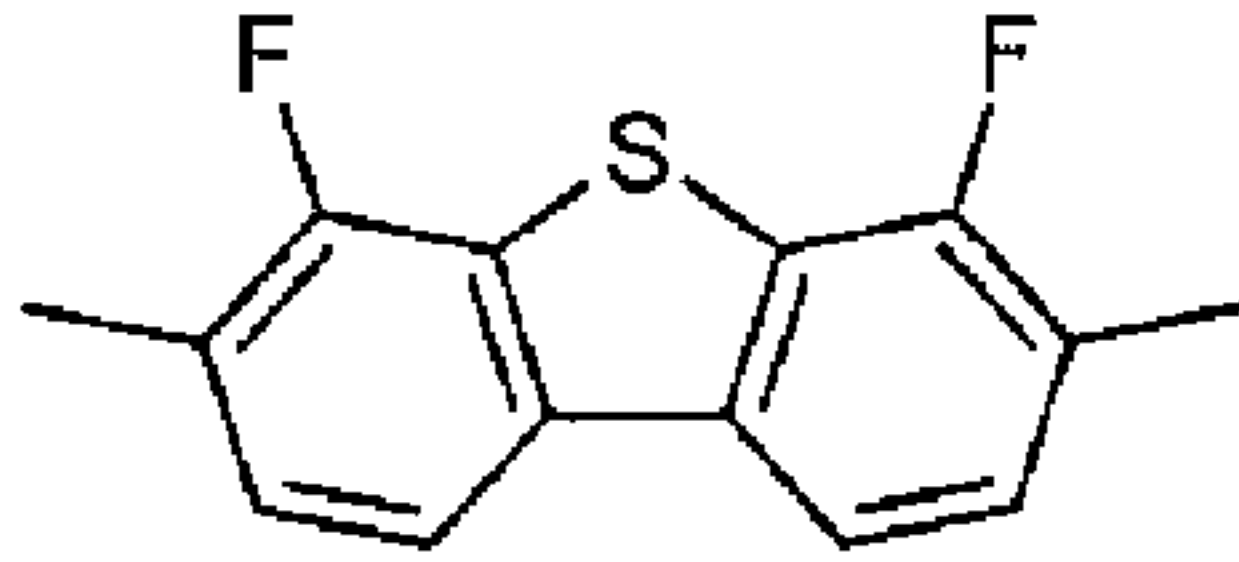
dh



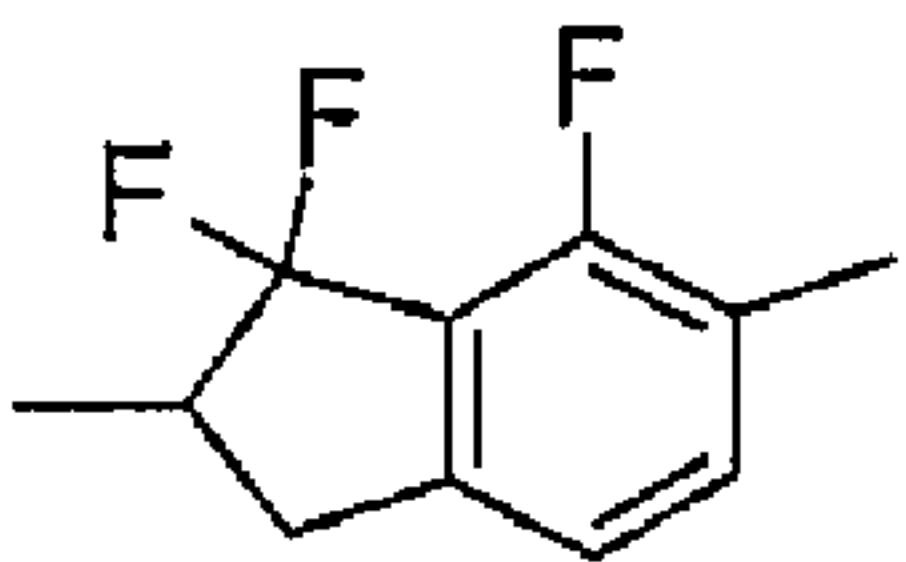
B



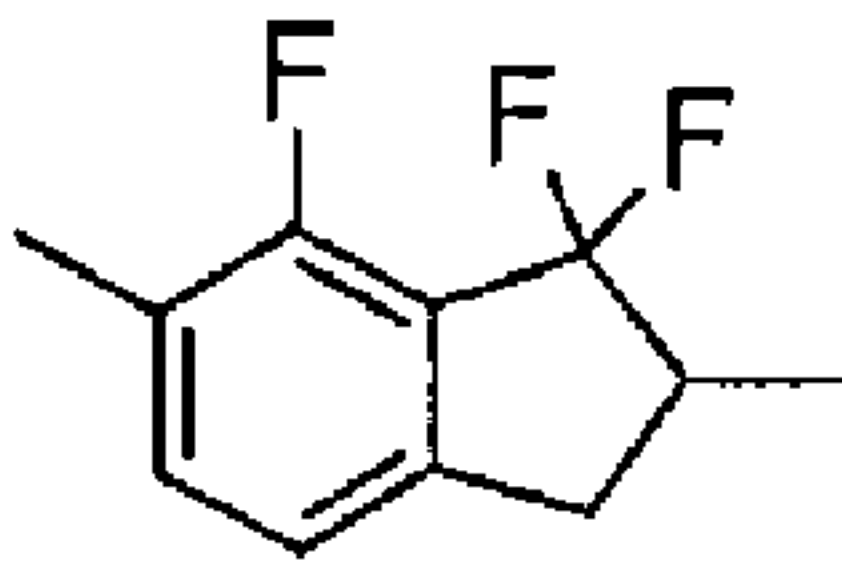
B(S)



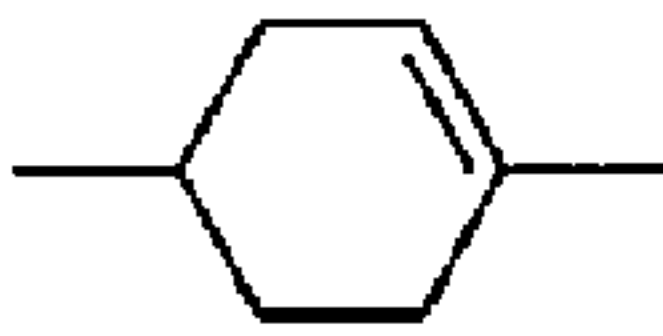
K



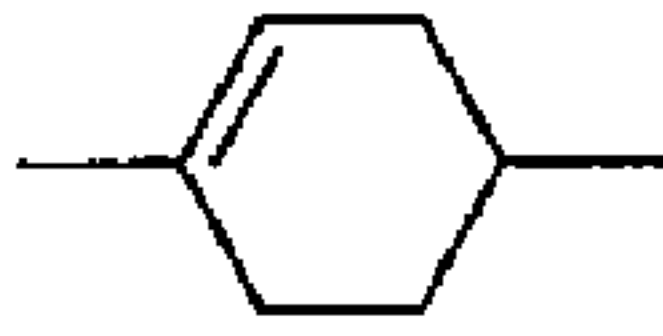
Kl



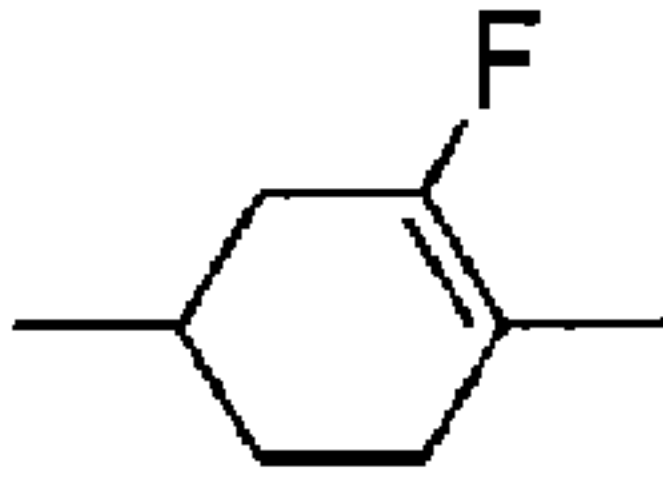
L



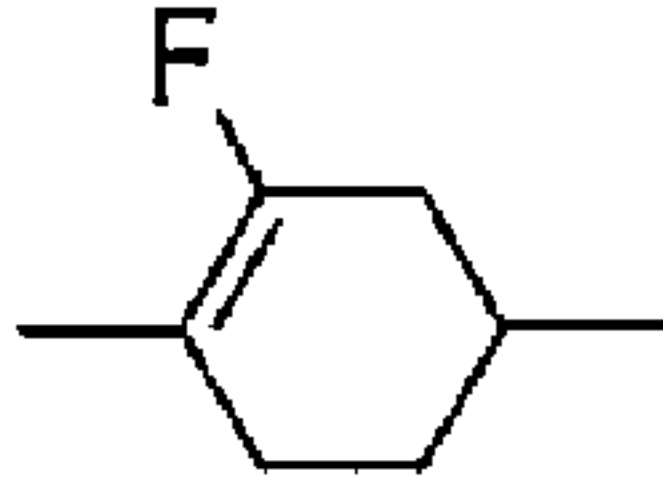
LI



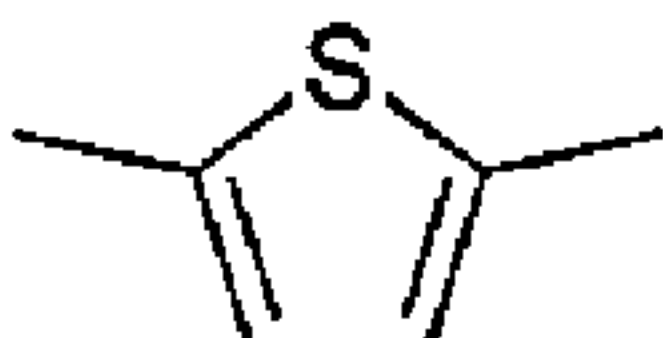
F



FI



S



表B：橋接單元

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

表C：端基

在左側單獨地或以組合形式		在右側單獨地或以組合形式	
-n-	C _n H _{2n+1} -	-n	-C _n H _{2n+1}
-nO-	C _n H _{2n+1} -O-	-On	-O- C _n H _{2n+1}
-V-	CH ₂ =CH-	-V	-CH=CH ₂
-nV-	C _n H _{2n+1} -CH=CH-	-nV	-C _n H _{2n} -CH=CH ₂
-Vn-	CH ₂ =CH- C _n H _{2n} -	-Vn	-CH=CH-C _n H _{2n+1}
-nVm-	C _n H _{2n+1} -CH=CH-C _m H _{2m} -	-nVm	- C _n H _{2n} -CH=CH-C _m H _{2m+1}
-N-	N≡C-	-N	-C≡N
-S-	S=C=N-	-S	-N=C=S
-F-	F-	-F	-F
-CL-	Cl-	-CL	-Cl
-M-	CFH ₂ -	-M	-CFH ₂
-D-	CF ₂ H-	-D	-CF ₂ H
-T-	CF ₃ -	-T	-CF ₃
-MO-	CFH ₂ O -	-OM	-OCFH ₂
-DO-	CF ₂ HO -	-OD	-OCF ₂ H
-TO-	CF ₃ O -	-OT	-OCF ₃
-A-	H-C≡C-	-A	-C≡C-H
-nA-	C _n H _{2n+1} -C≡C-	-An	-C≡C-C _n H _{2n+1}
-NA-	N≡C-C≡C-	-AN	-C≡C-C≡N
在左側僅以組合形式		在右側僅以組合形式	
---n---	-C _n H _{2n} -	---n...	-C _n H _{2n} -
---M---	-CFH-	---M...	-CFH-
---D---	-CF ₂ -	---D...	-CF ₂ -
---V---	-CH=CH-	---V...	-CH=CH-
---Z---	-CO-O-	---Z...	-CO-O-
---ZI---	-O-CO-	---ZI...	-O-CO-
---K---	-CO-	---K...	-CO-
---W---	-CF=CF-	---W...	-CF=CF-

其中n及m各自表示整數，且三點「...」為來自此表之其他縮寫之占位符。

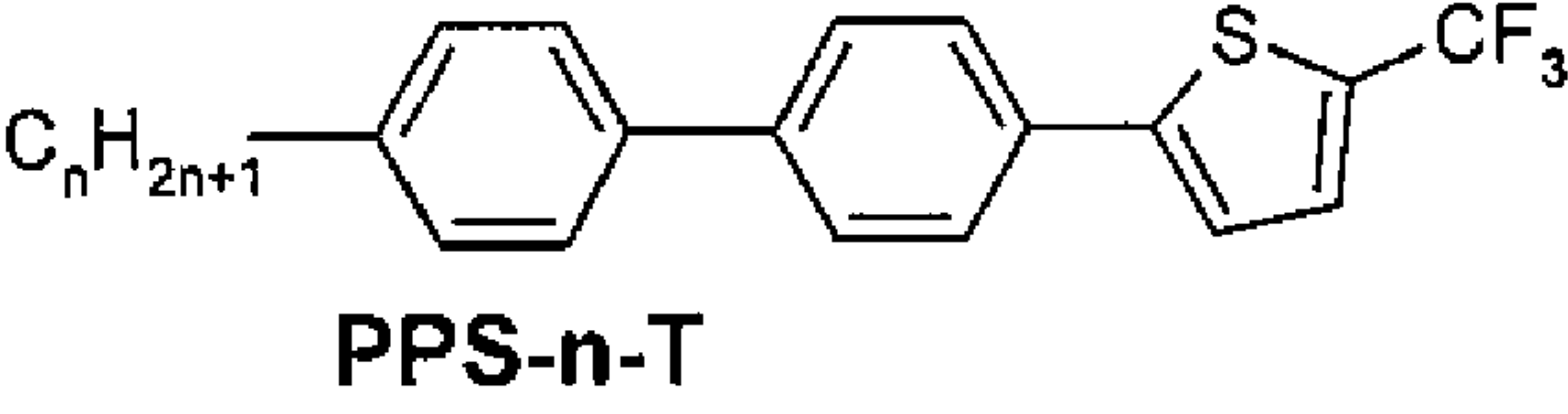
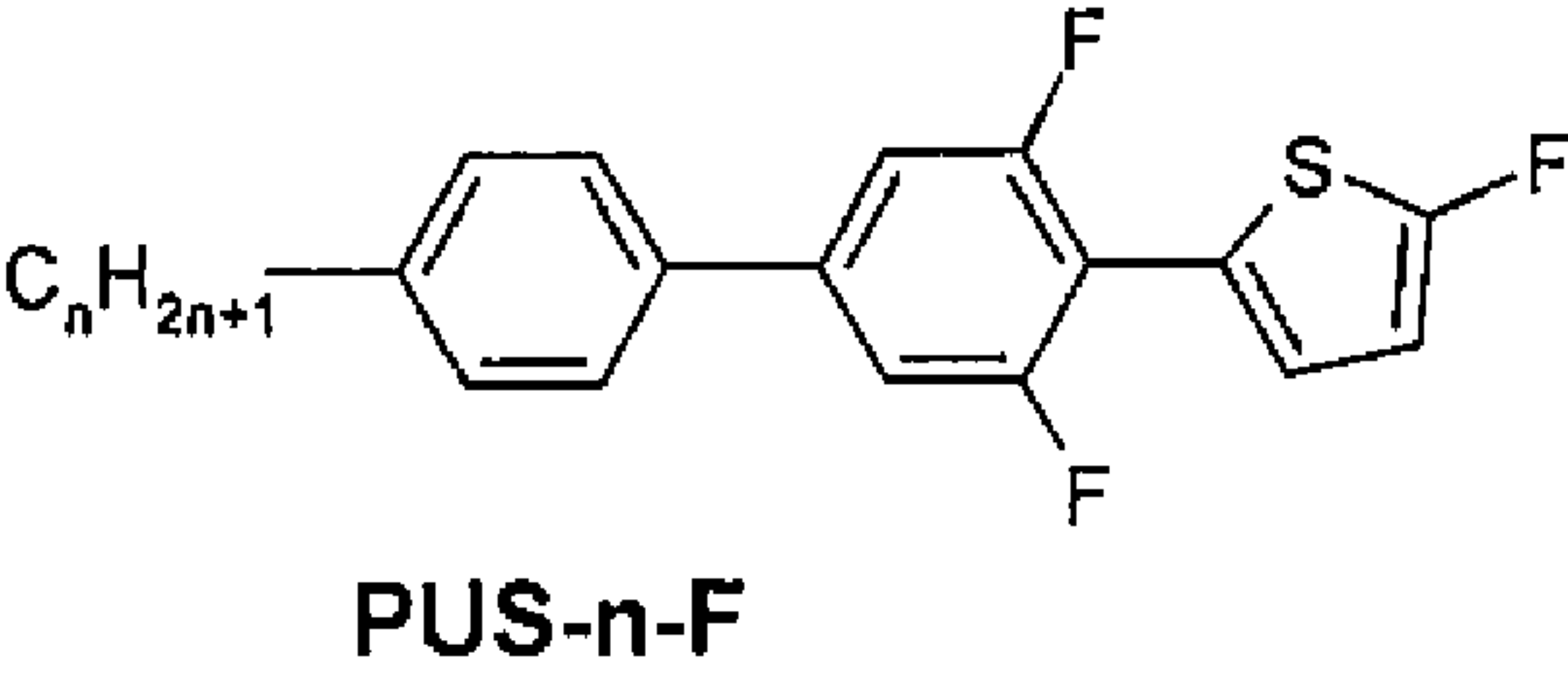
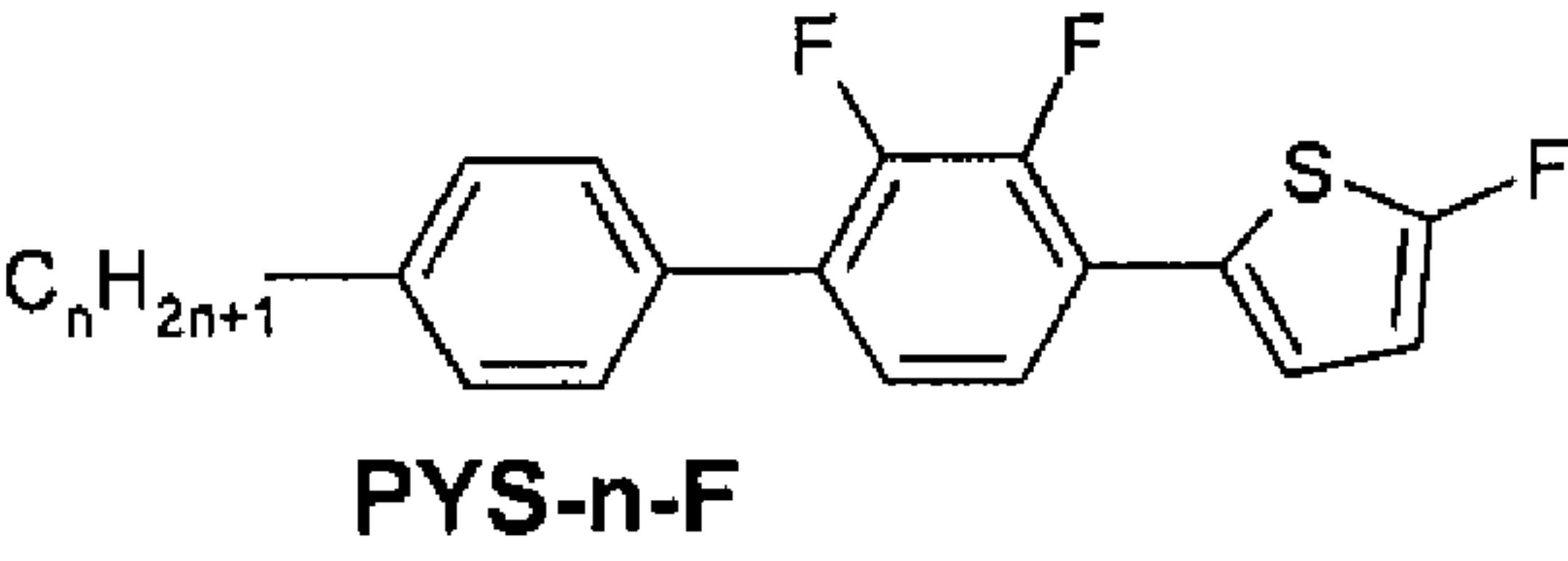
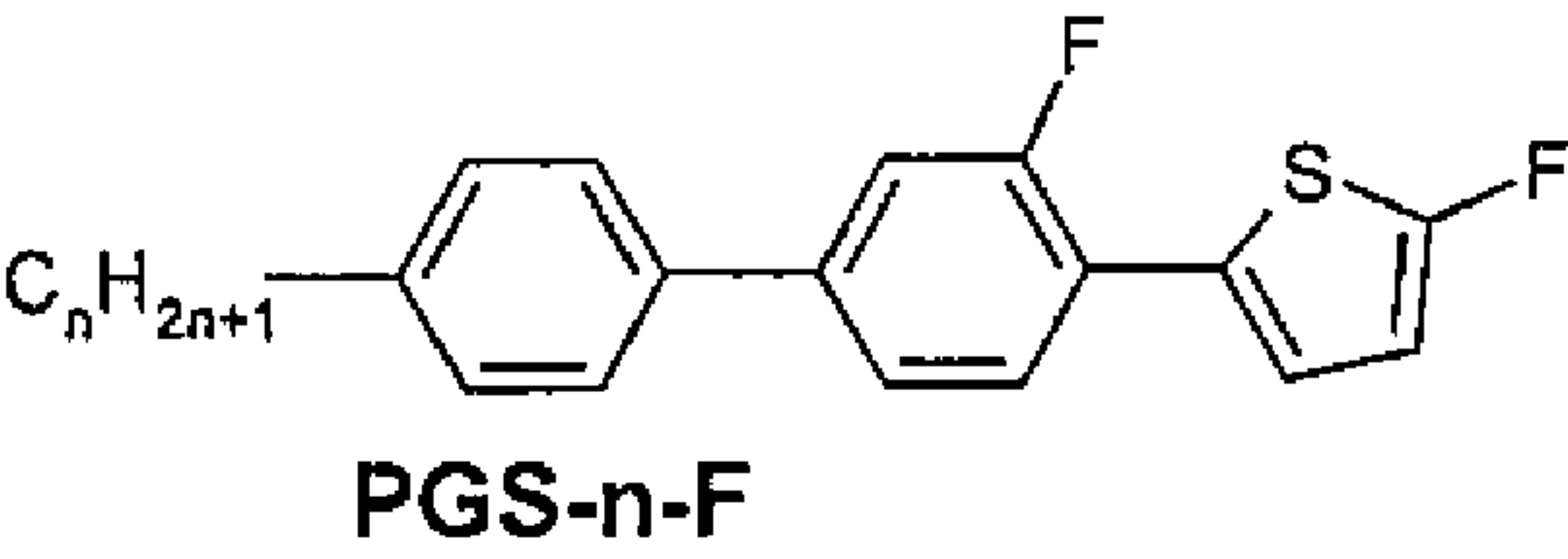
【0193】 除式I化合物以外，根據本發明之混合物較佳包含如下所提及之化合物中之一或多種化合物。

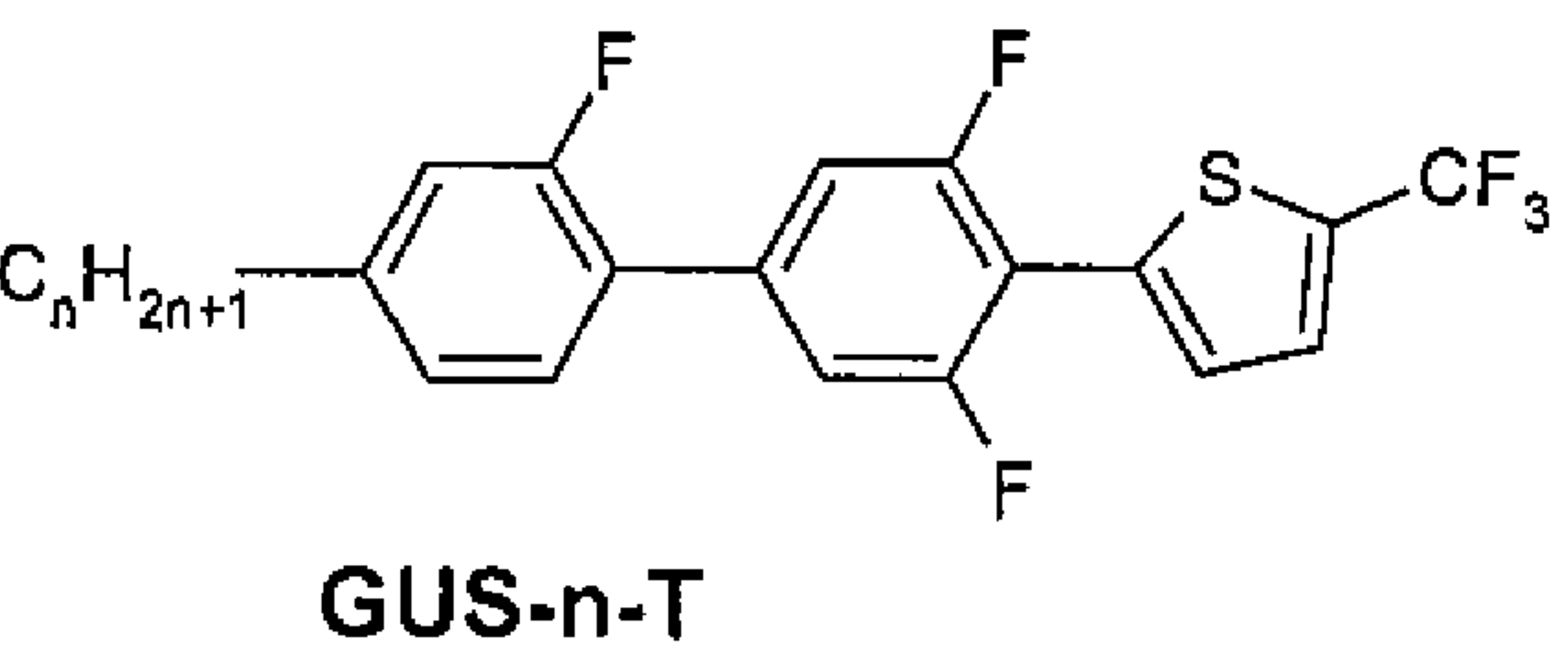
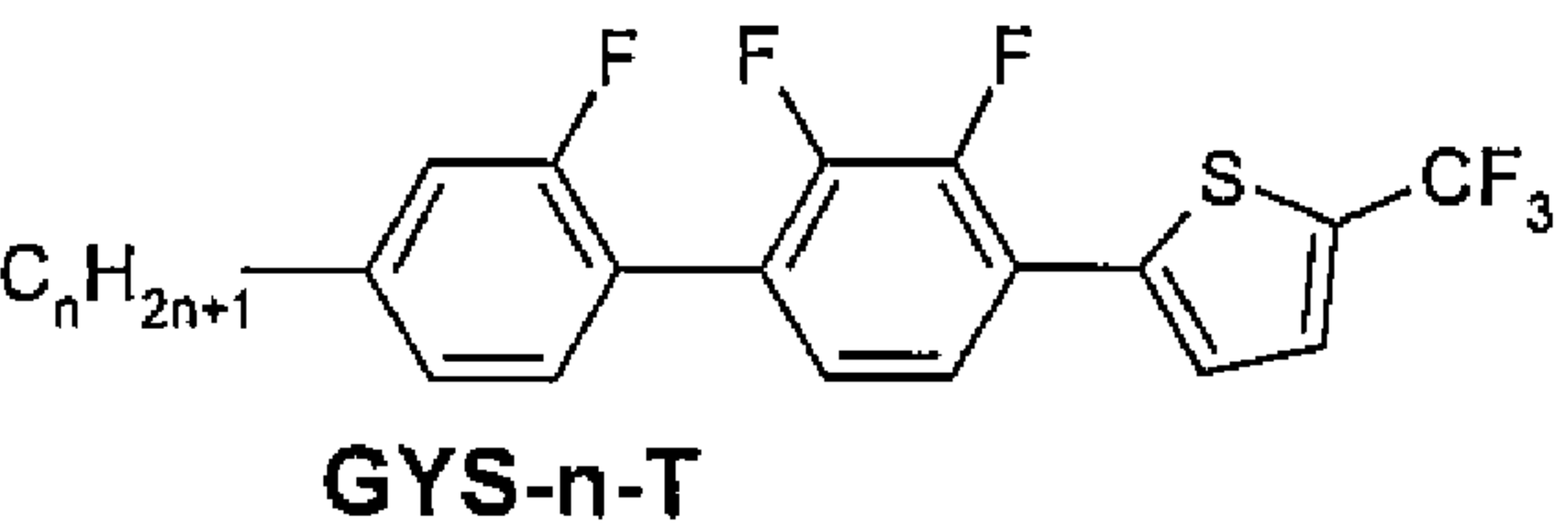
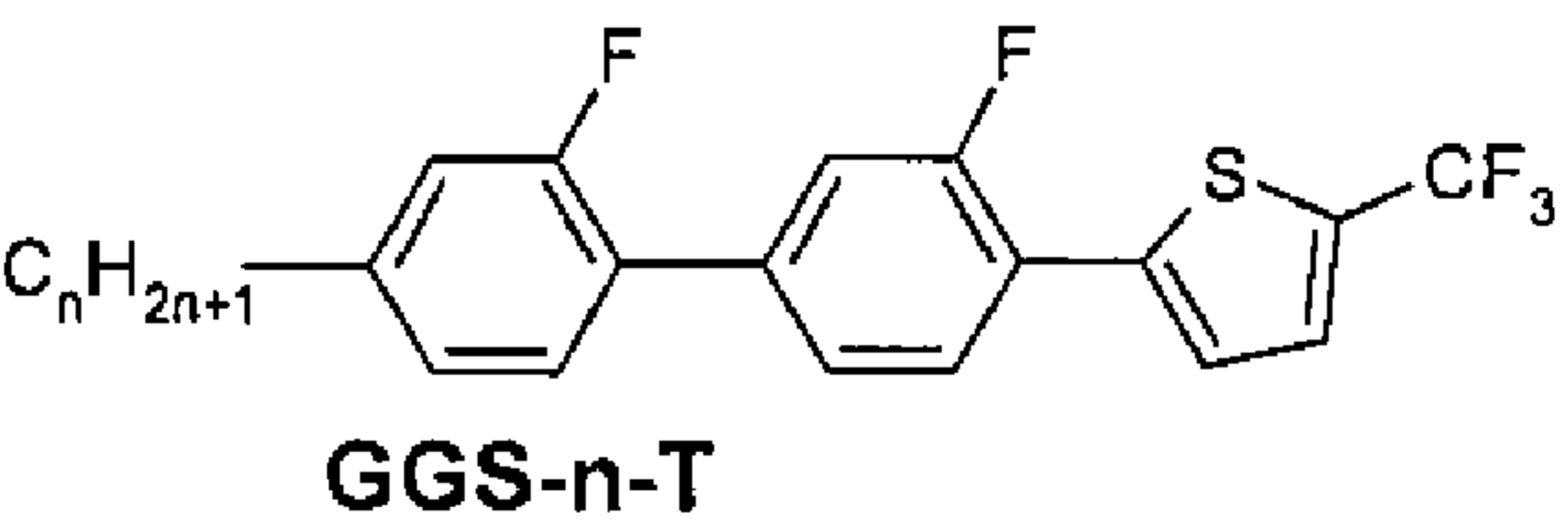
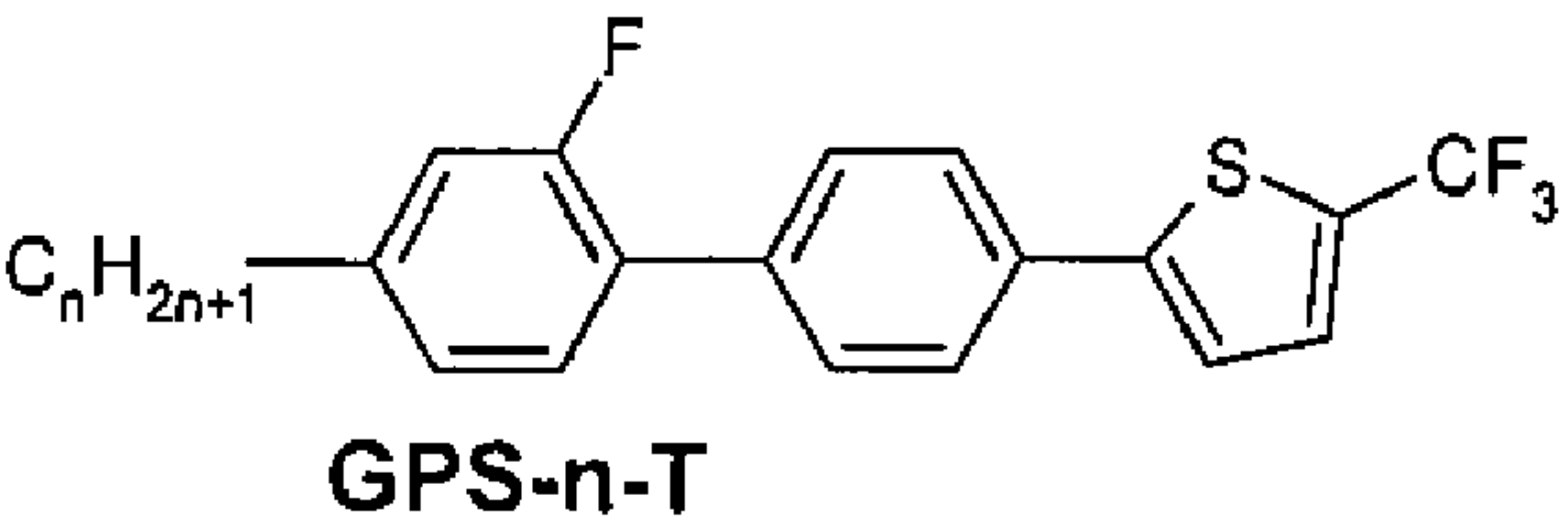
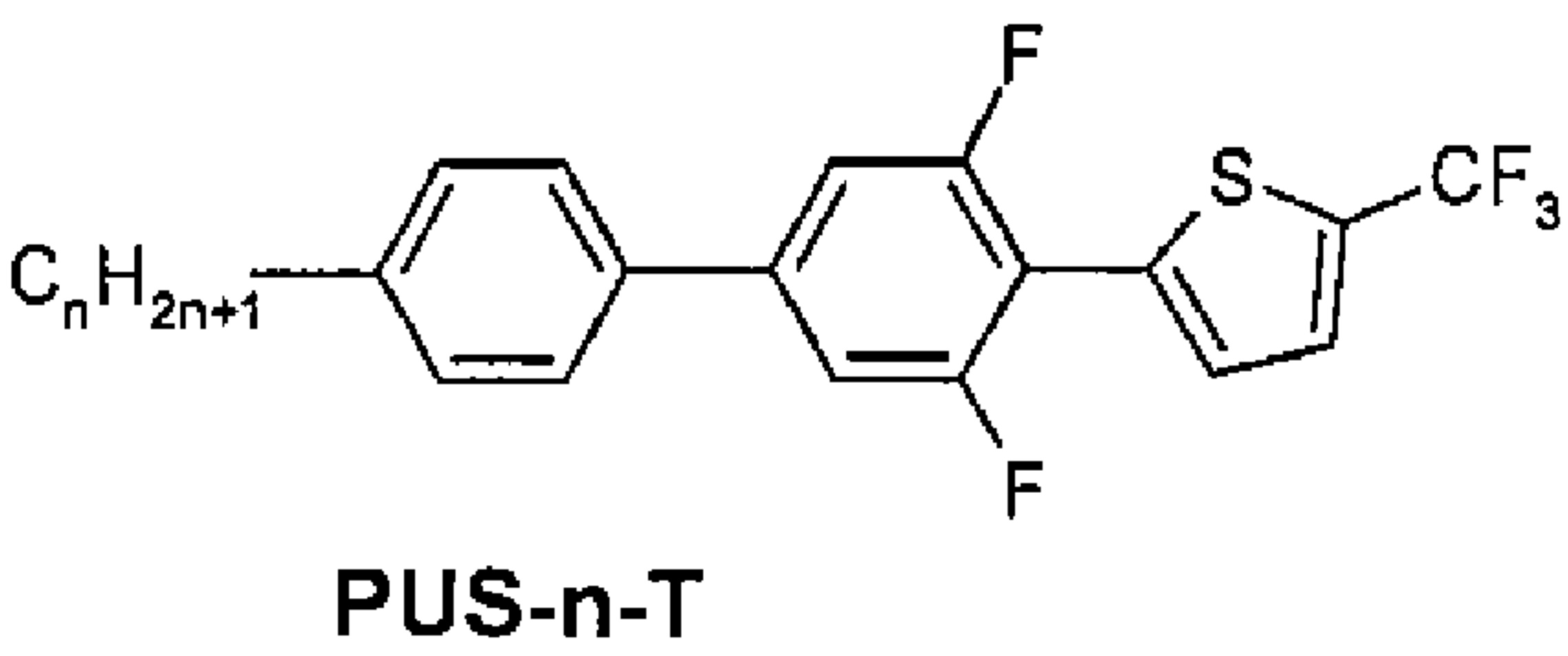
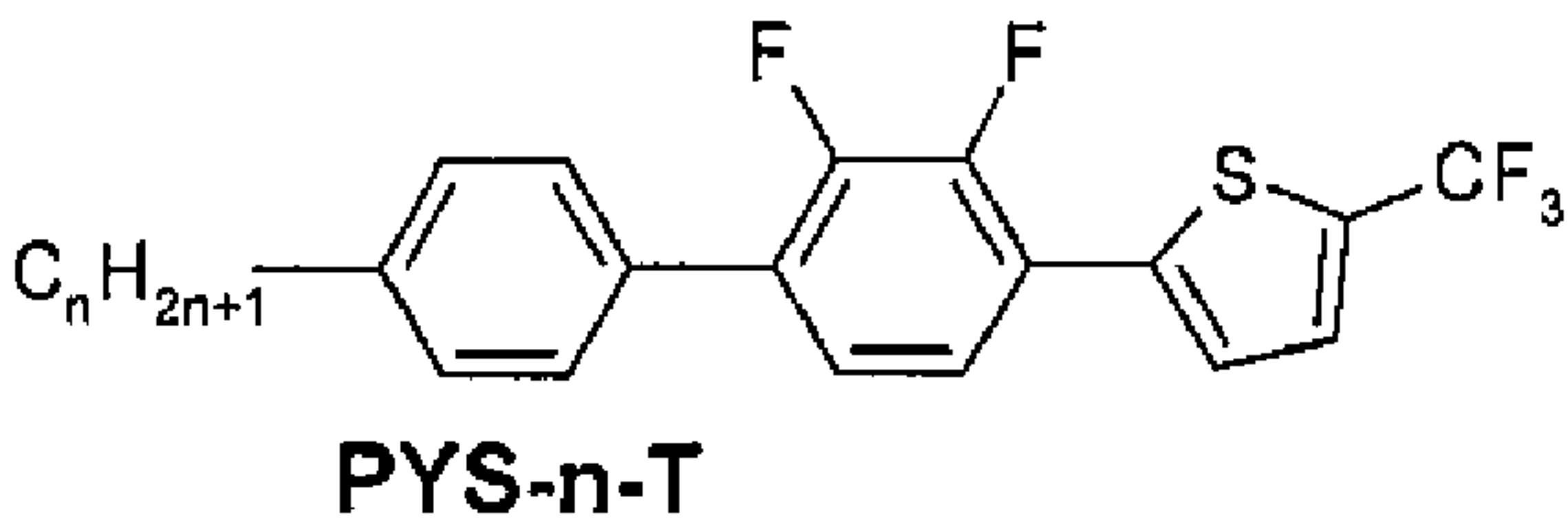
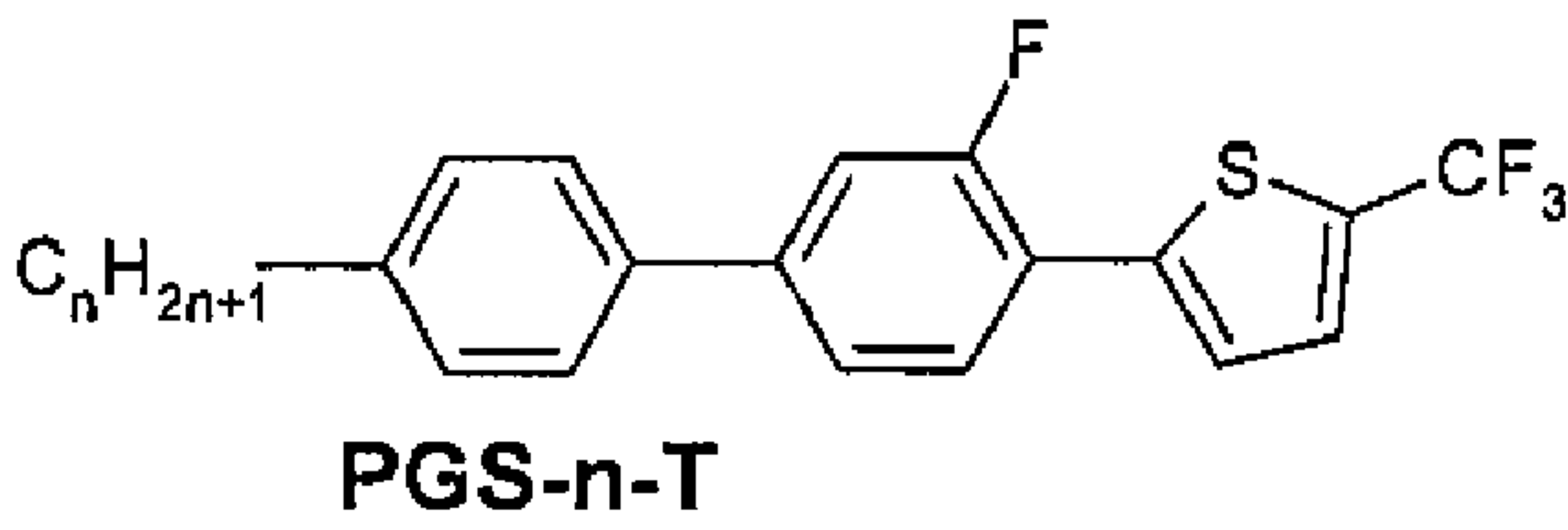
【0194】 使用以下縮寫：

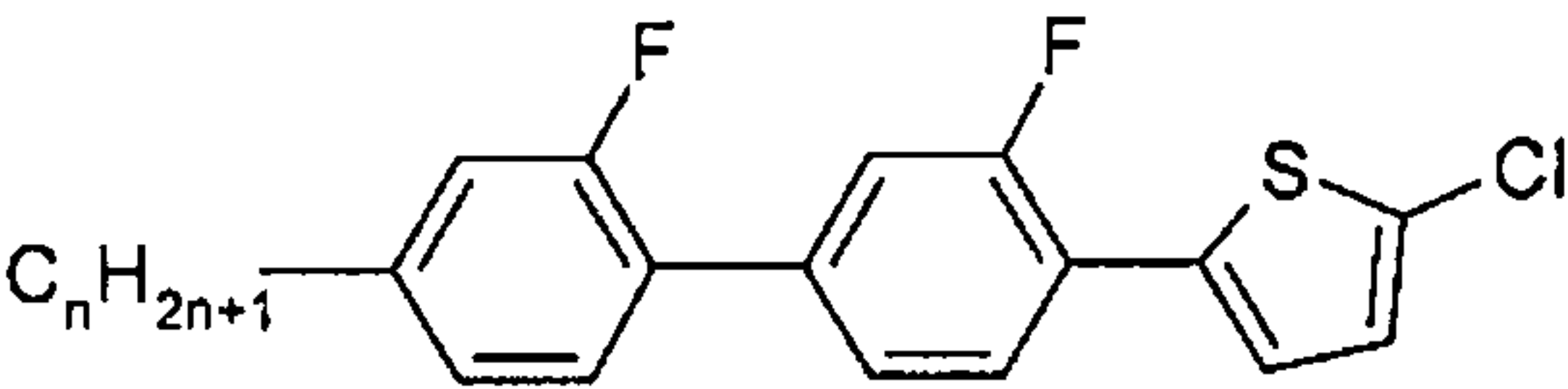
(n、m及l彼此獨立地各自為整數，較佳為1至6，l亦可為0且較佳為0或2)。

表D

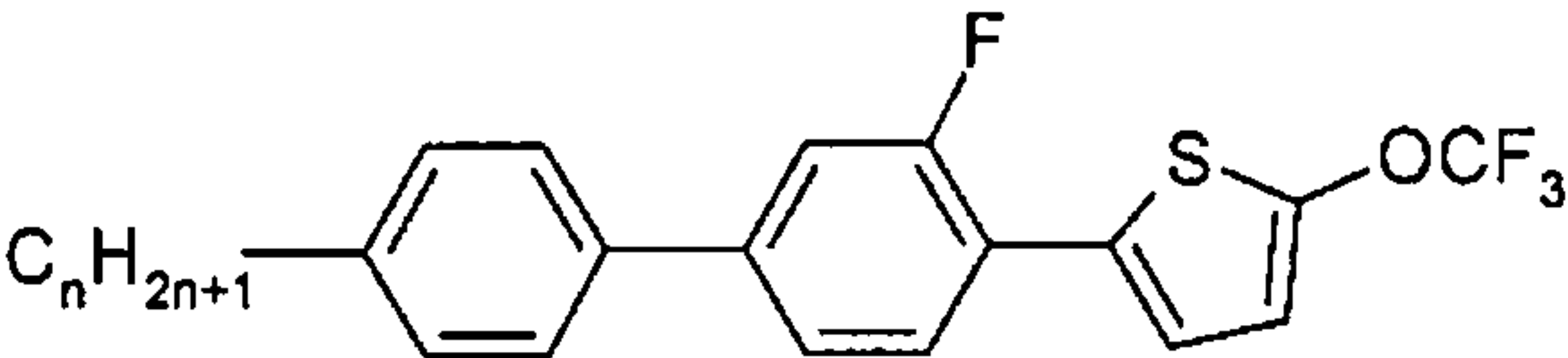
【0195】 例示性較佳使用的式T化合物



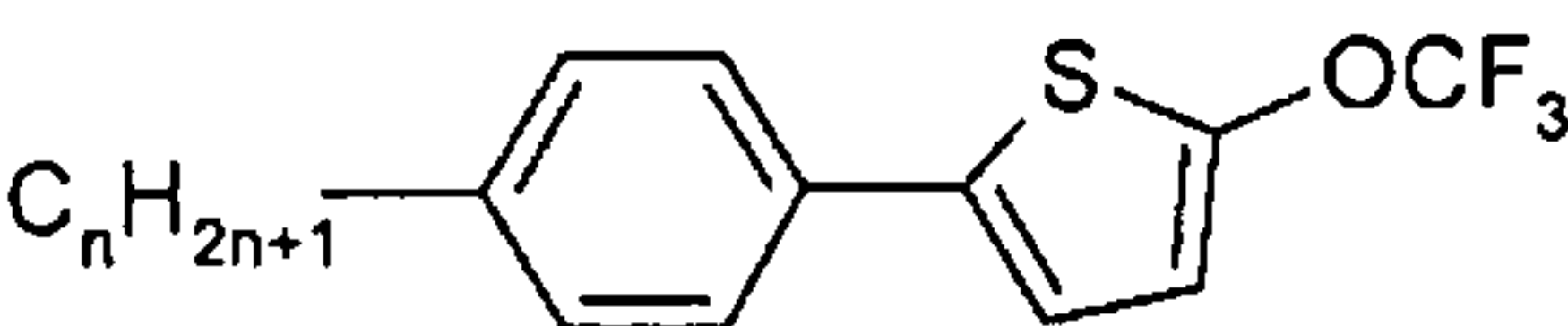




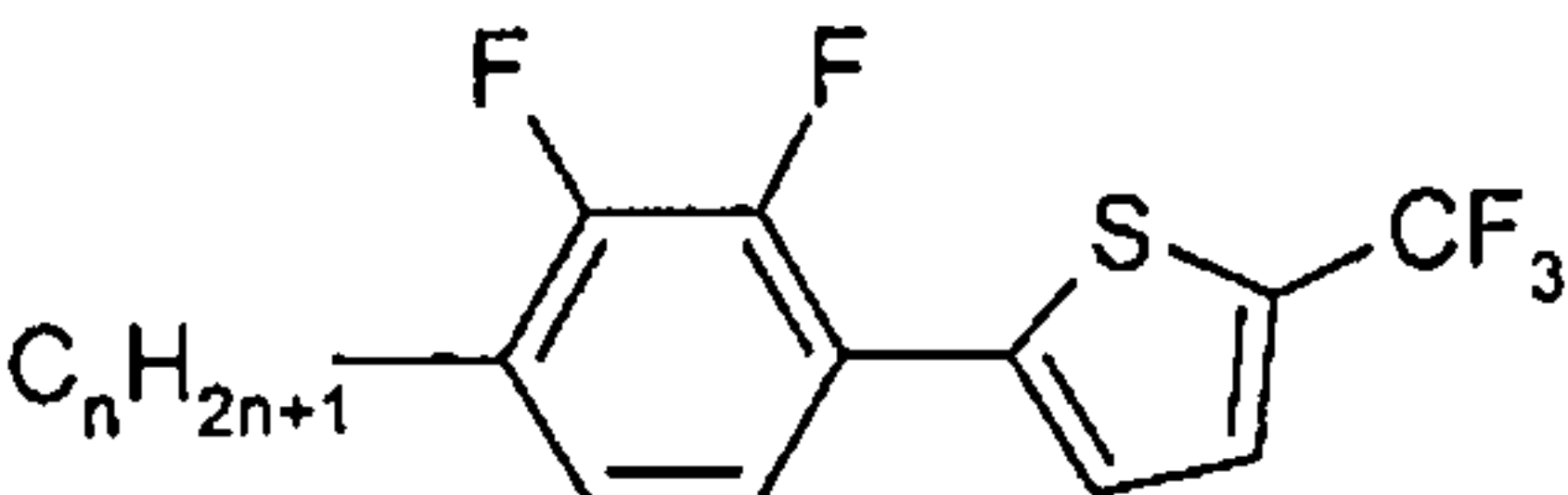
GGS-n-CL



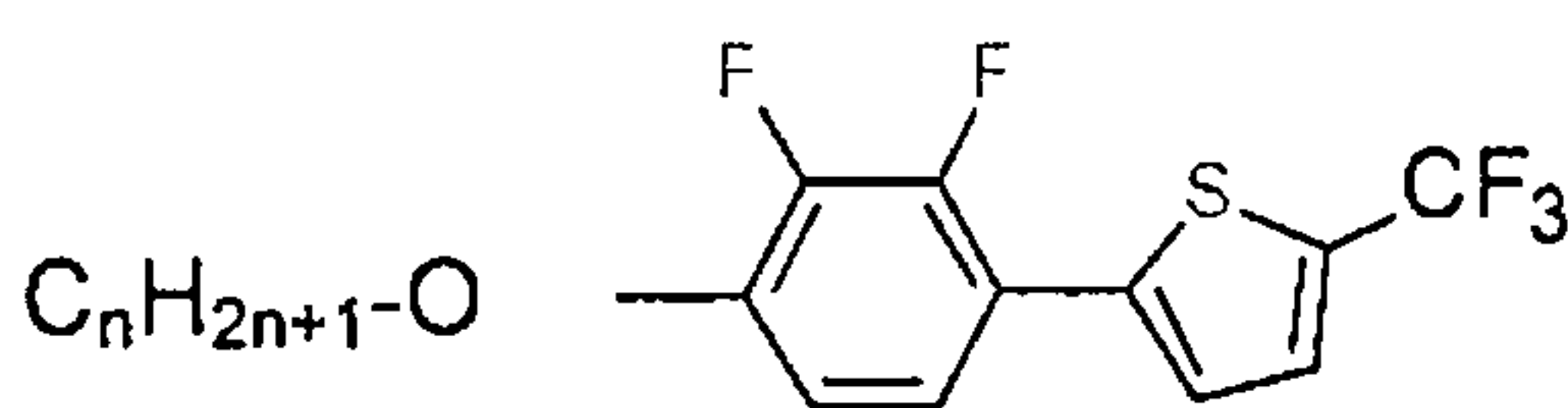
PGS-n-OT



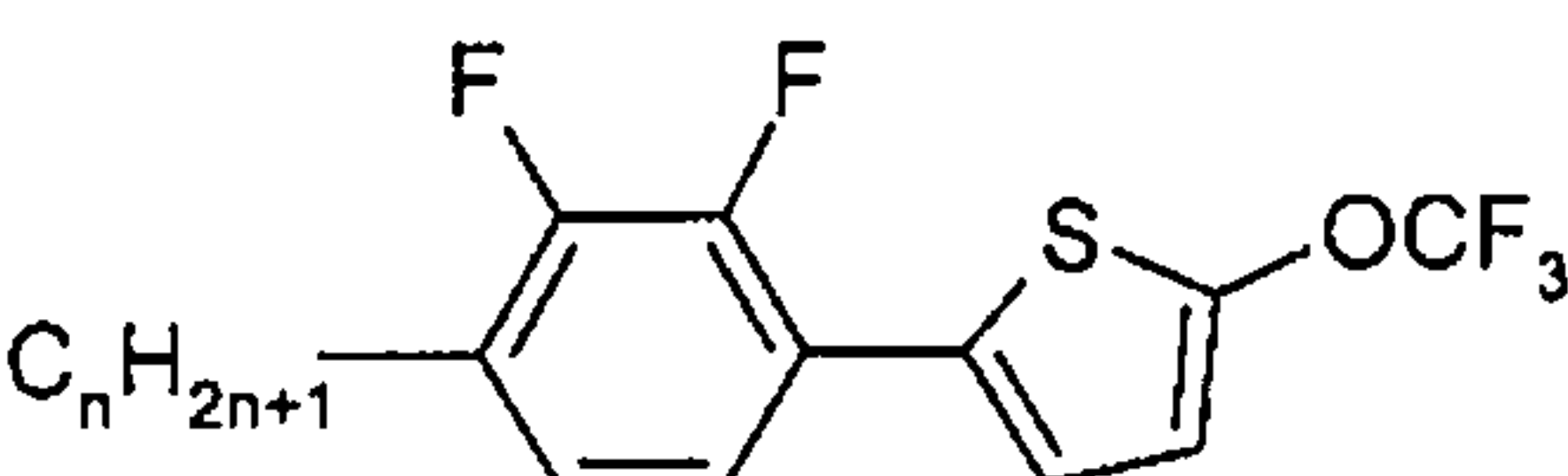
PS-n-OT



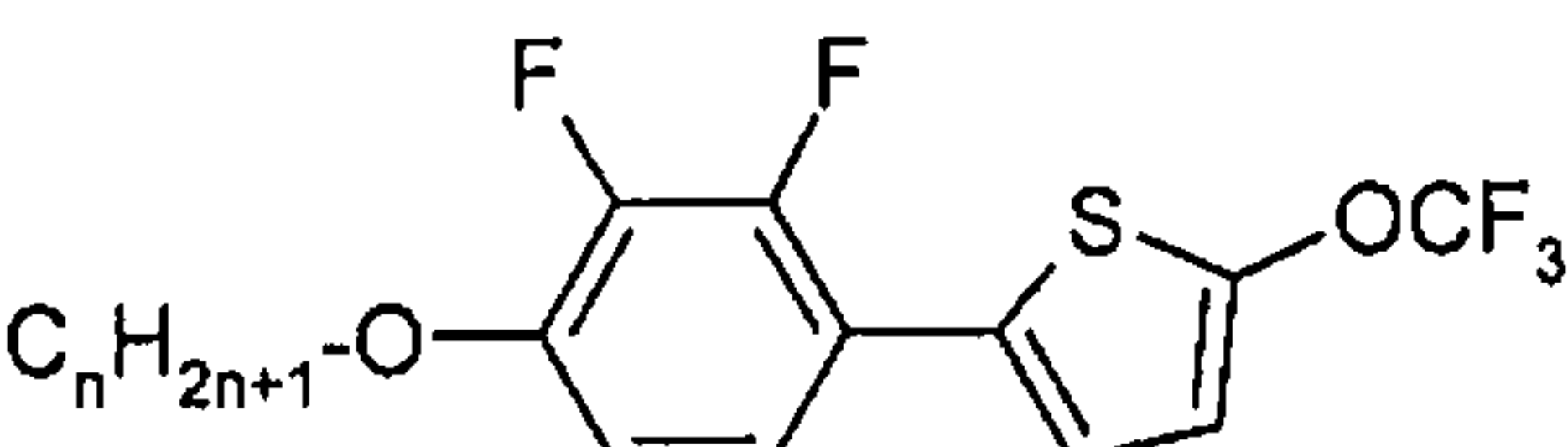
YS-n-T



YS-nO-T



YS-n-OT

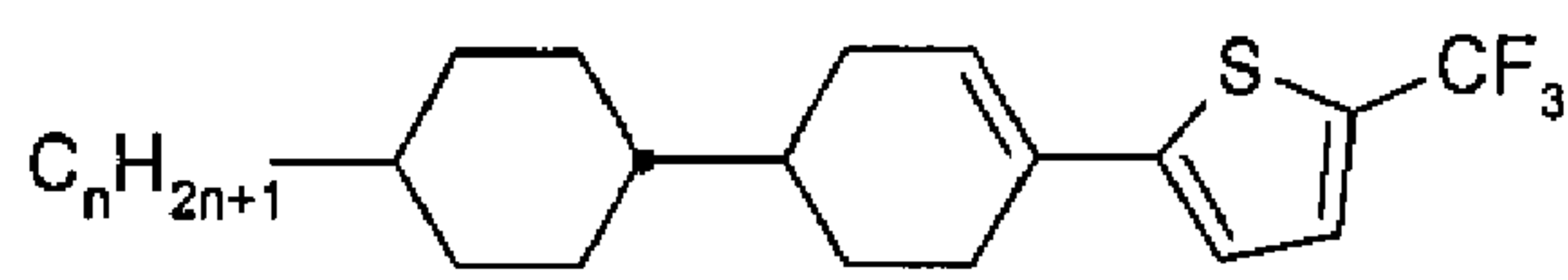


YS-nO-OT

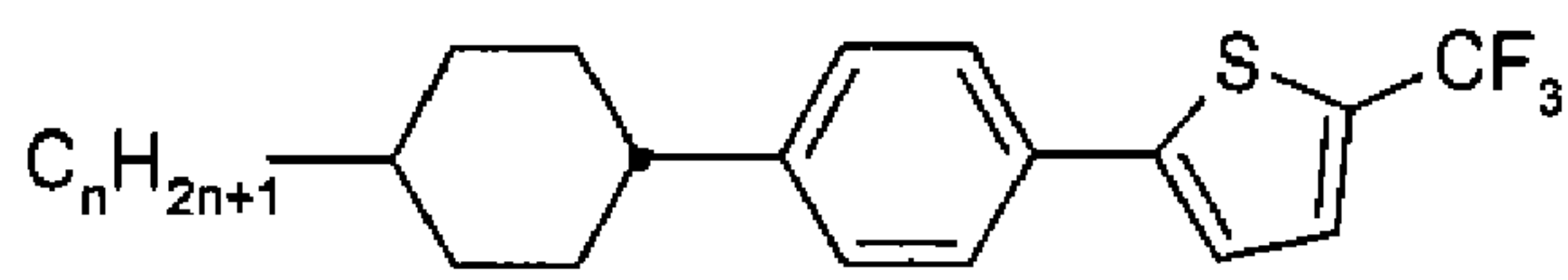
【0196】 包含噻吩環之額外化合物



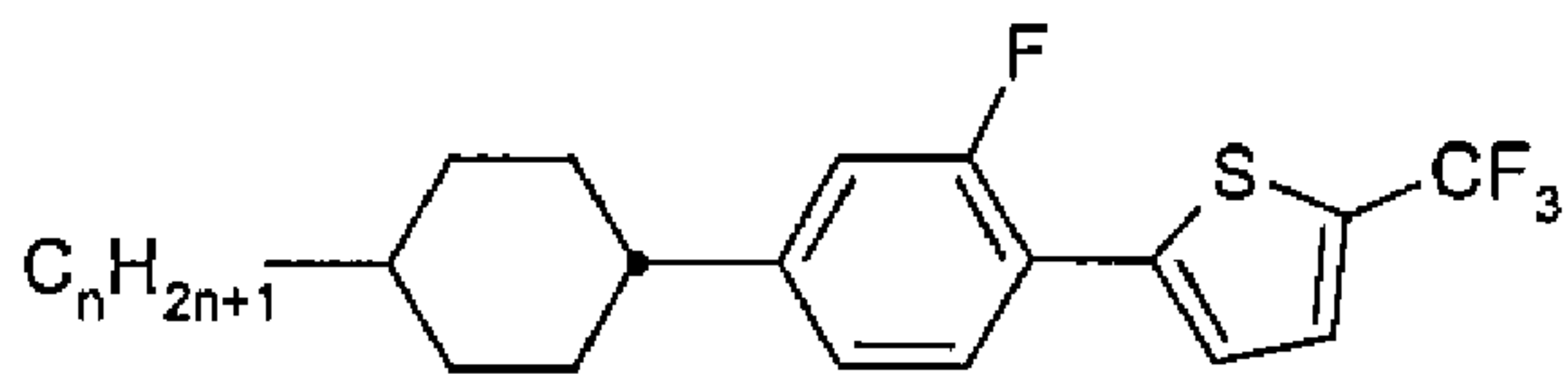
CCS-n-T



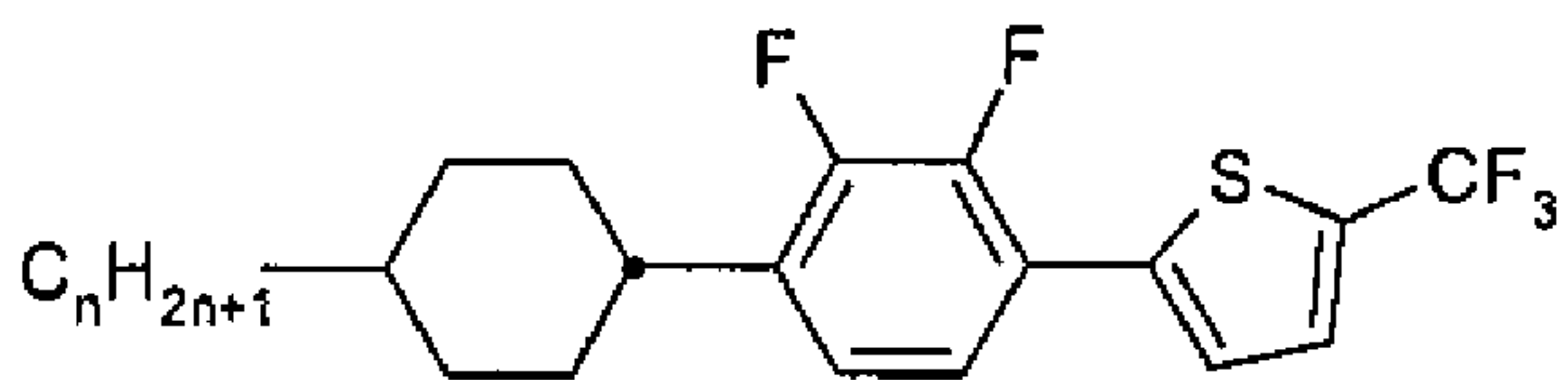
CLS-n-T



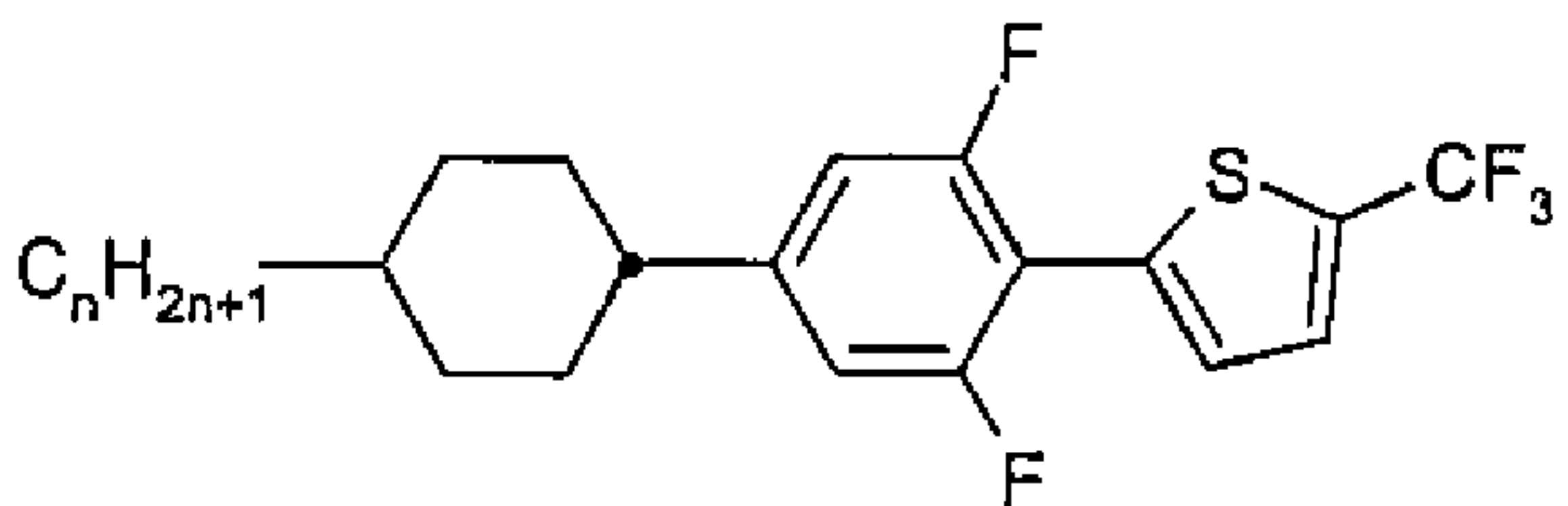
CPS-n-T



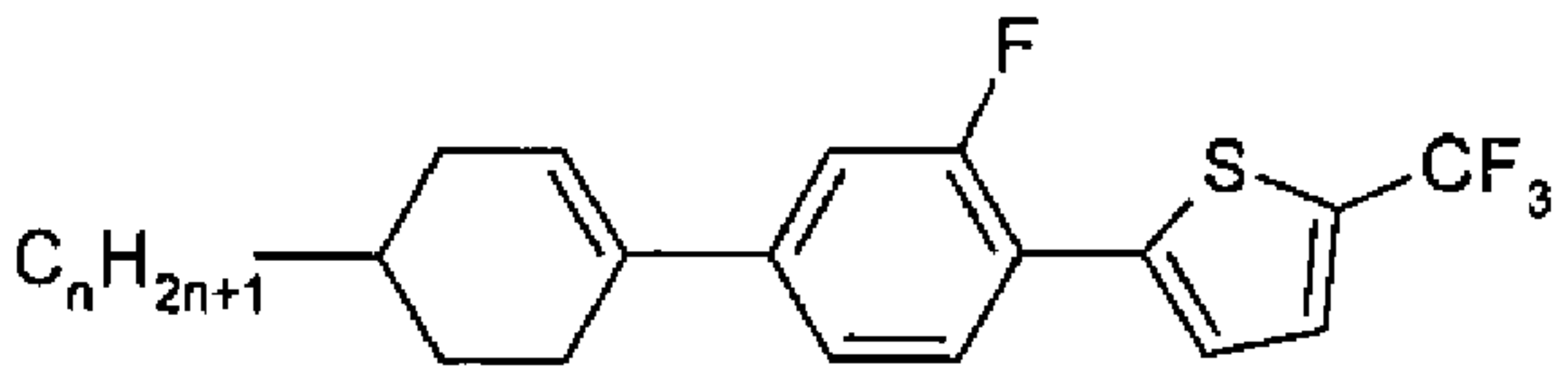
CGS-n-T



CYS-n-T

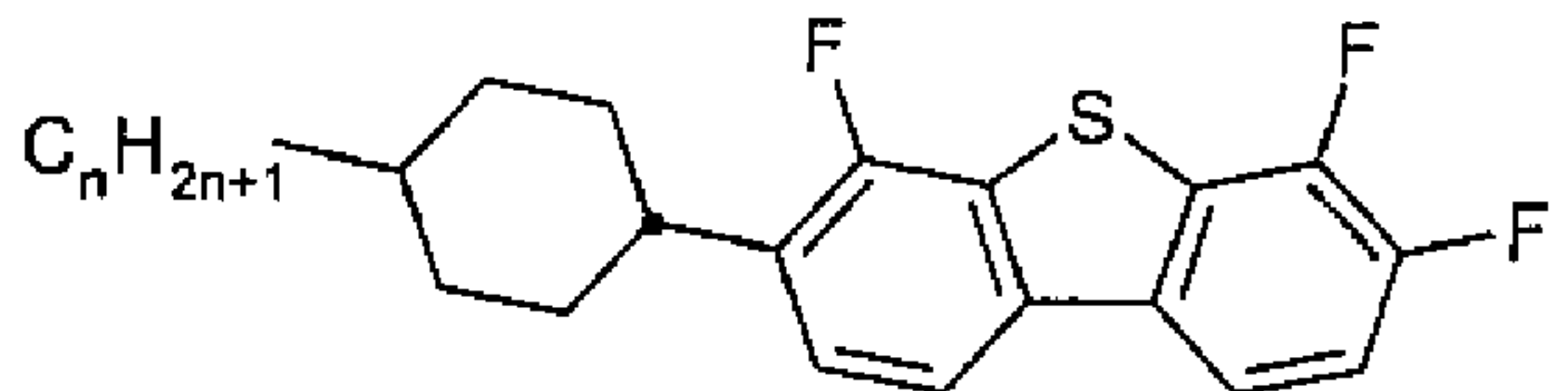


CUS-n-T

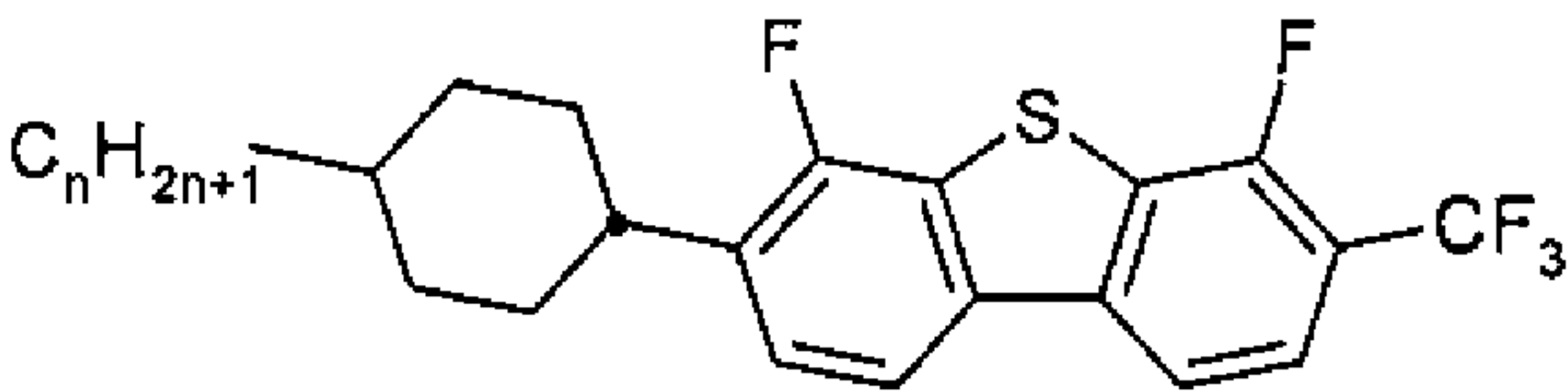


LGS-n-T

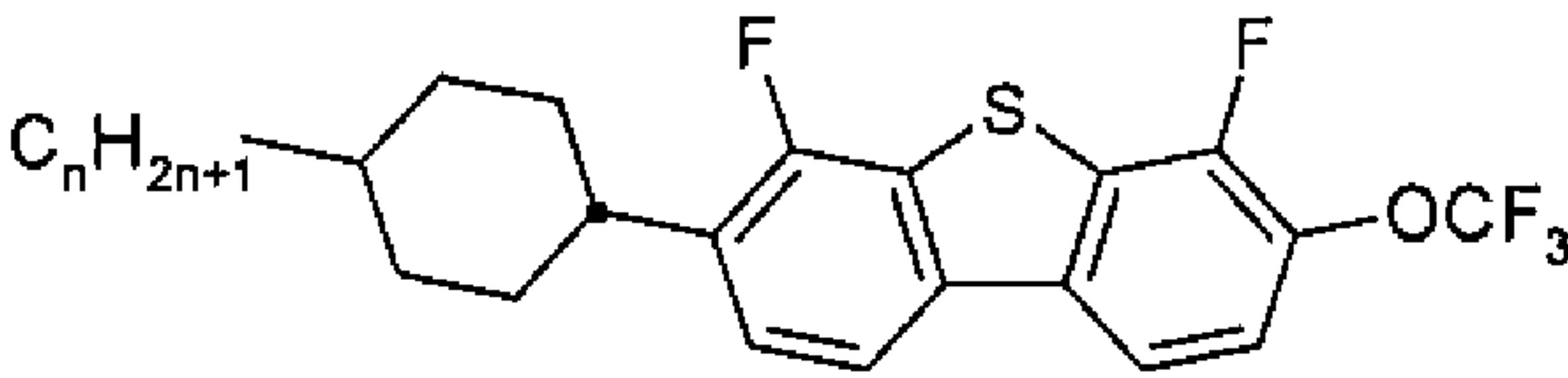
【0197】 具有高ε₁的包含二苯并苯乙酮部分之例示性較佳的式I化合物：



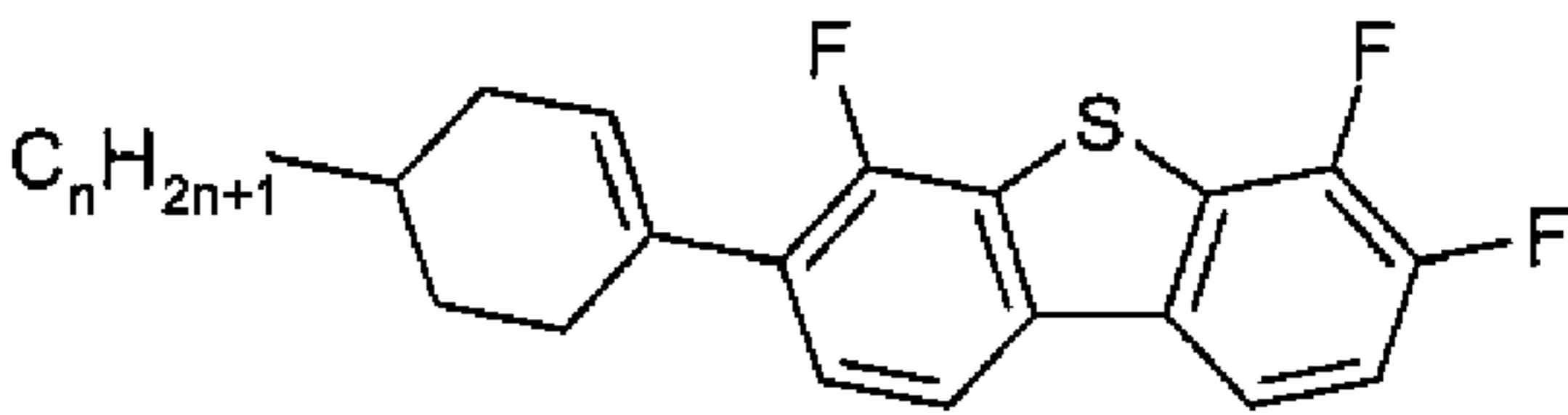
CB(S)-n-F



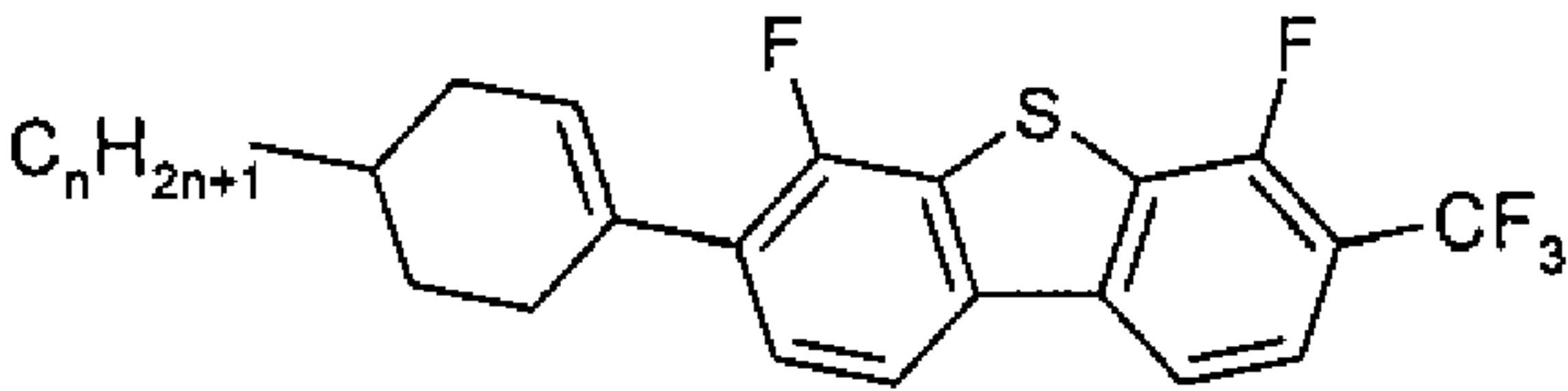
CB(S)-n-T



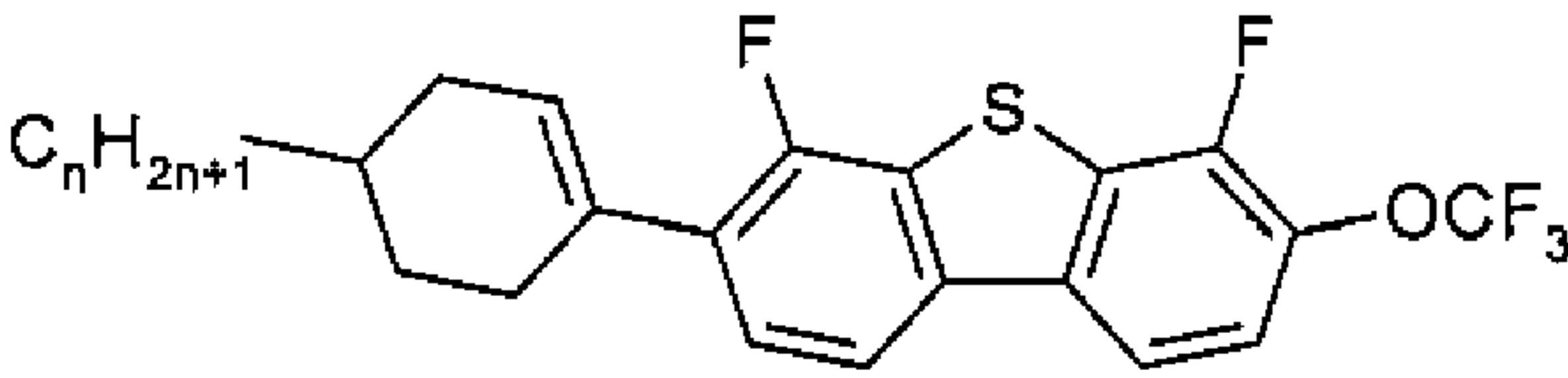
CB(S)-n-OT



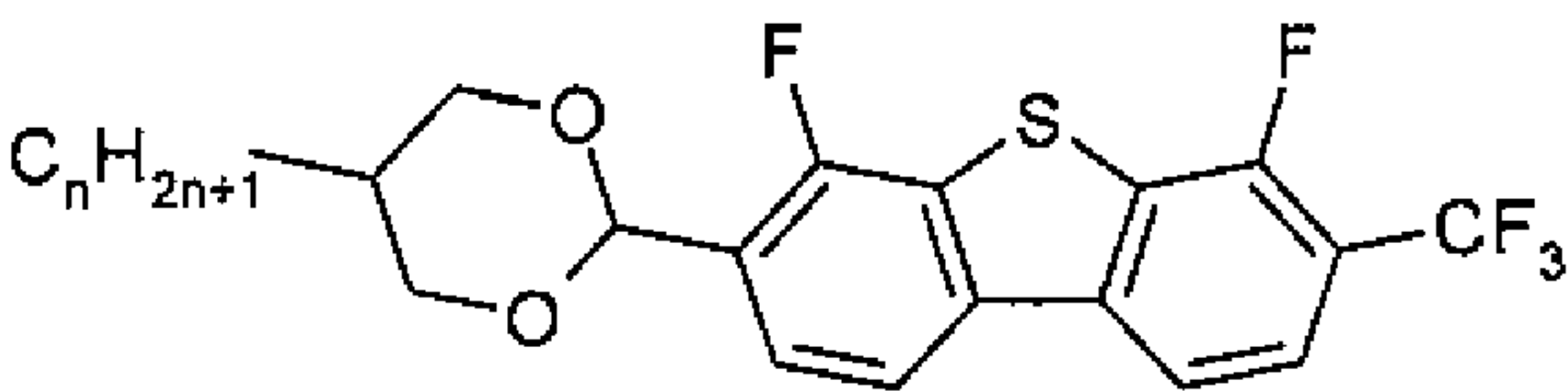
LB(S)-n-F



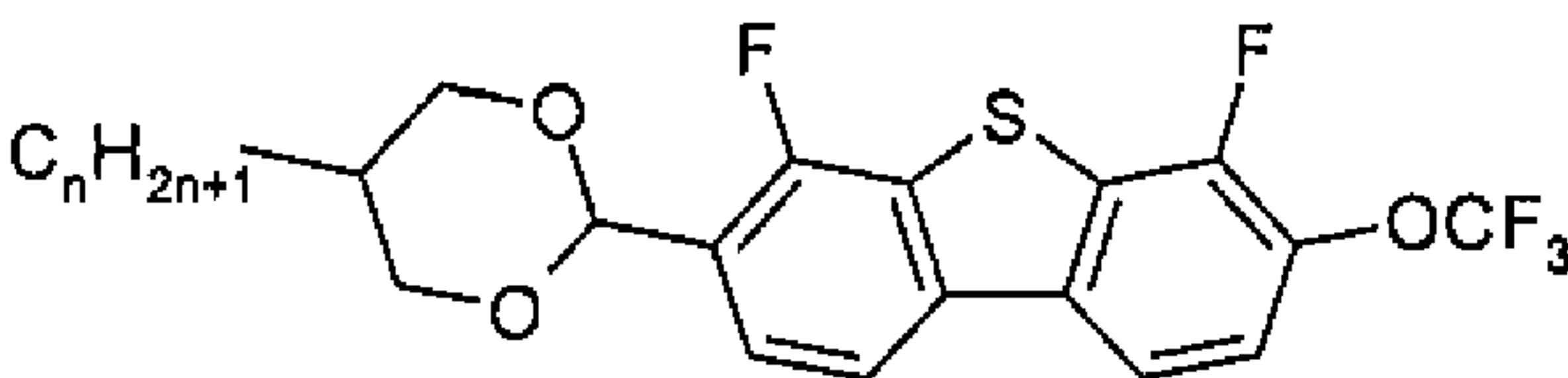
LB(S)-n-T



LB(S)-n-OT

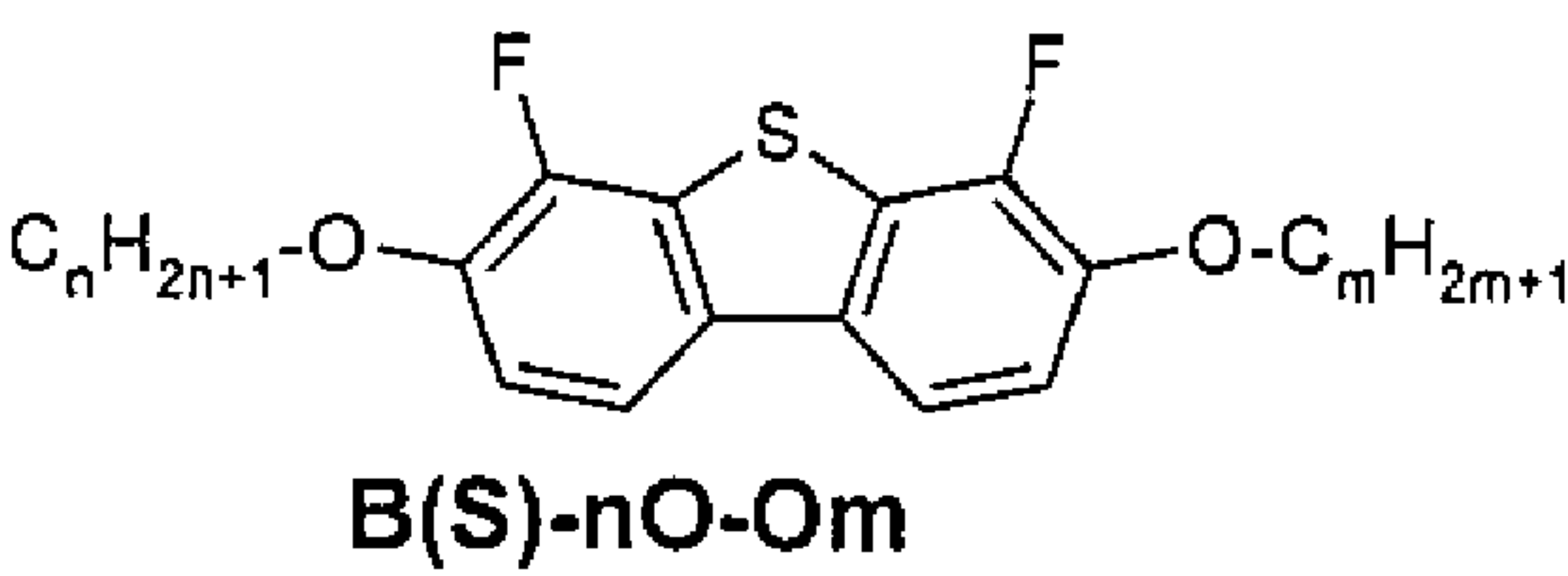
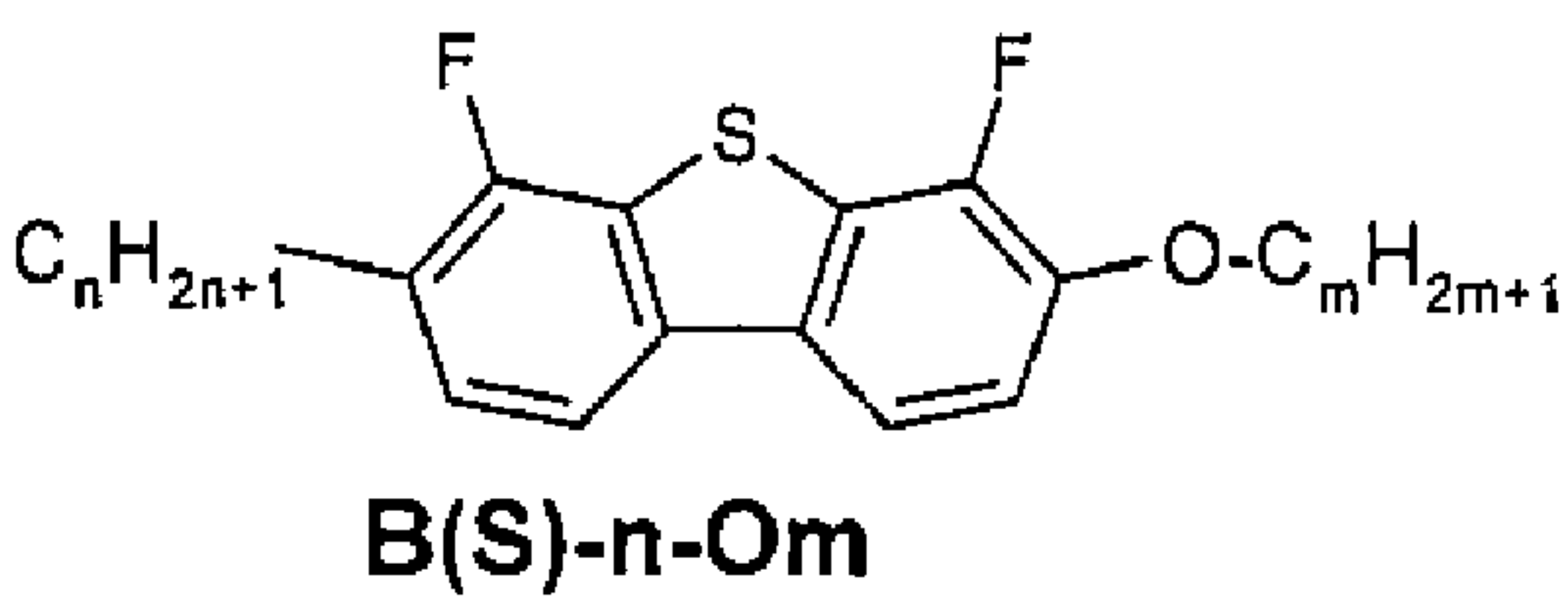


DB(S)-n-T

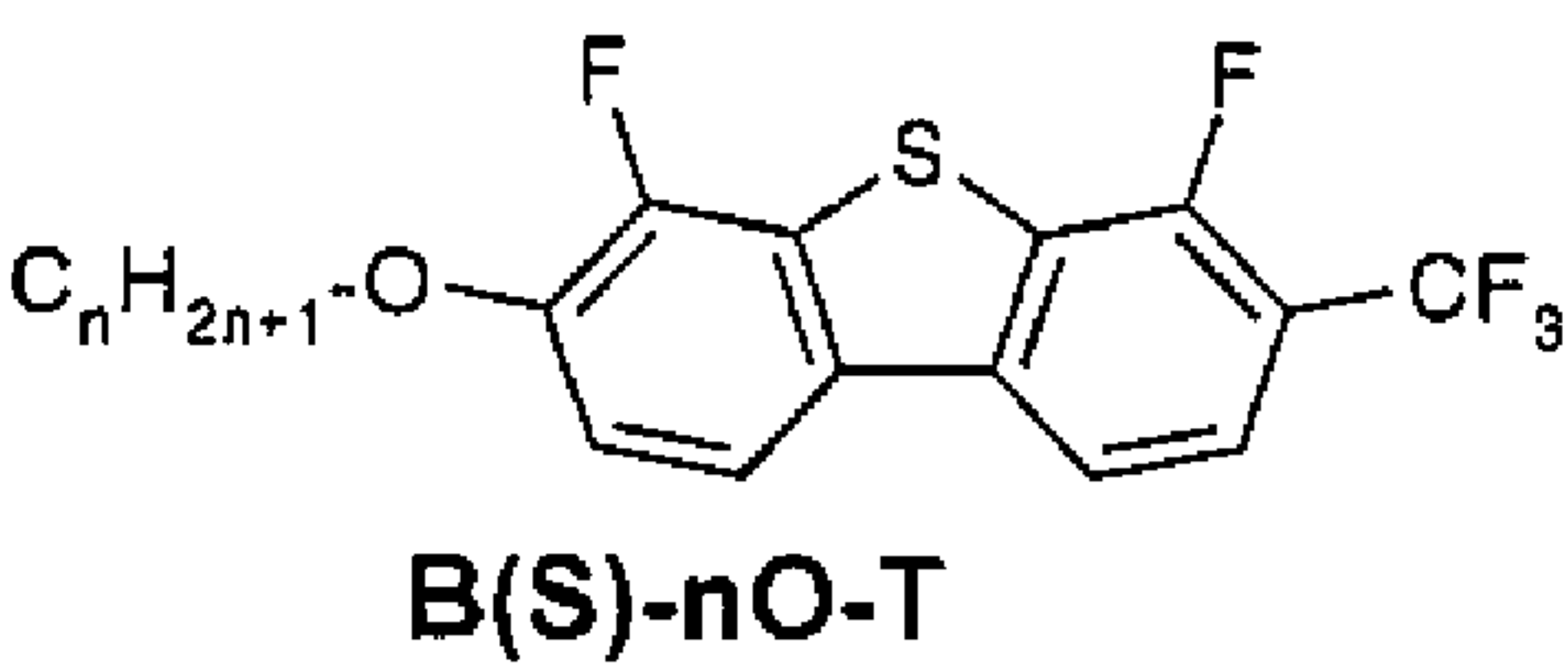
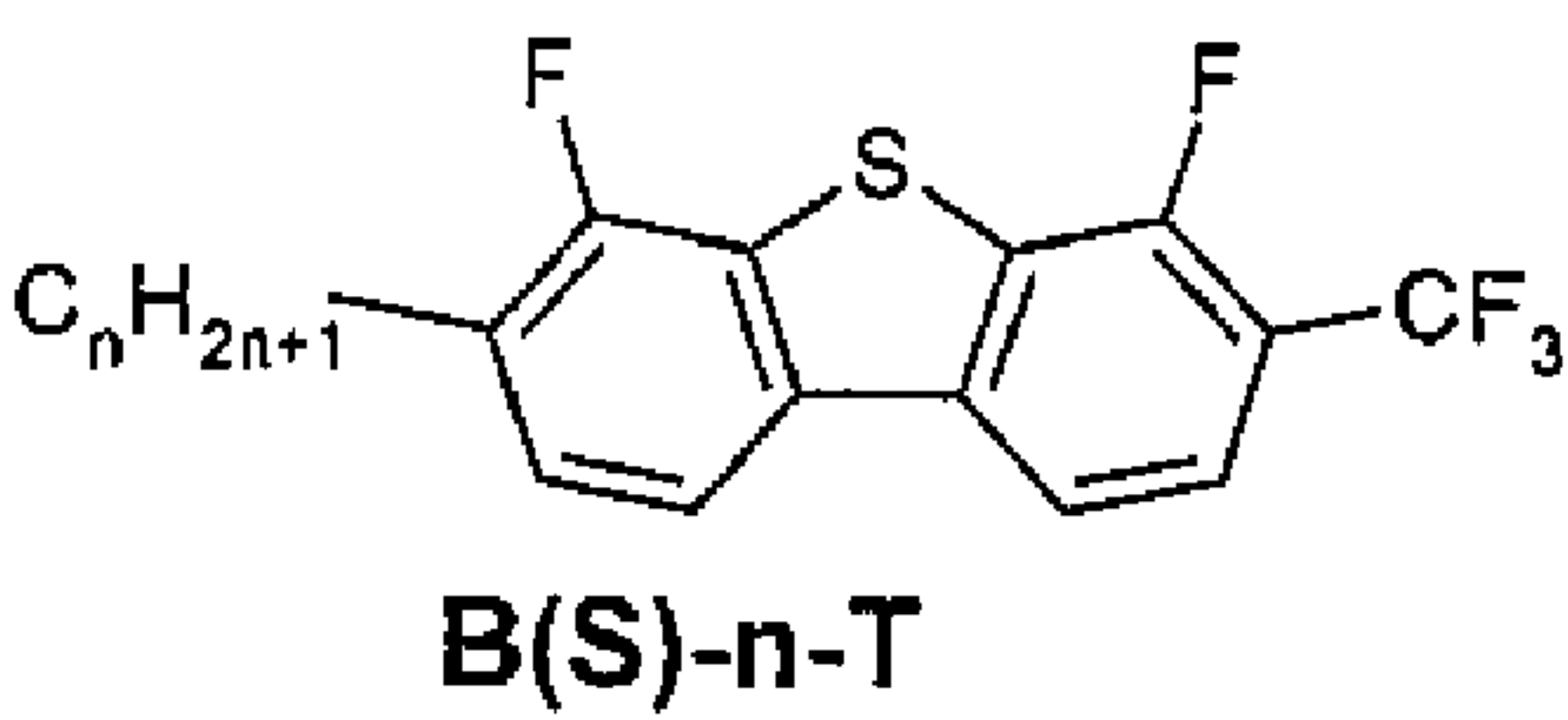
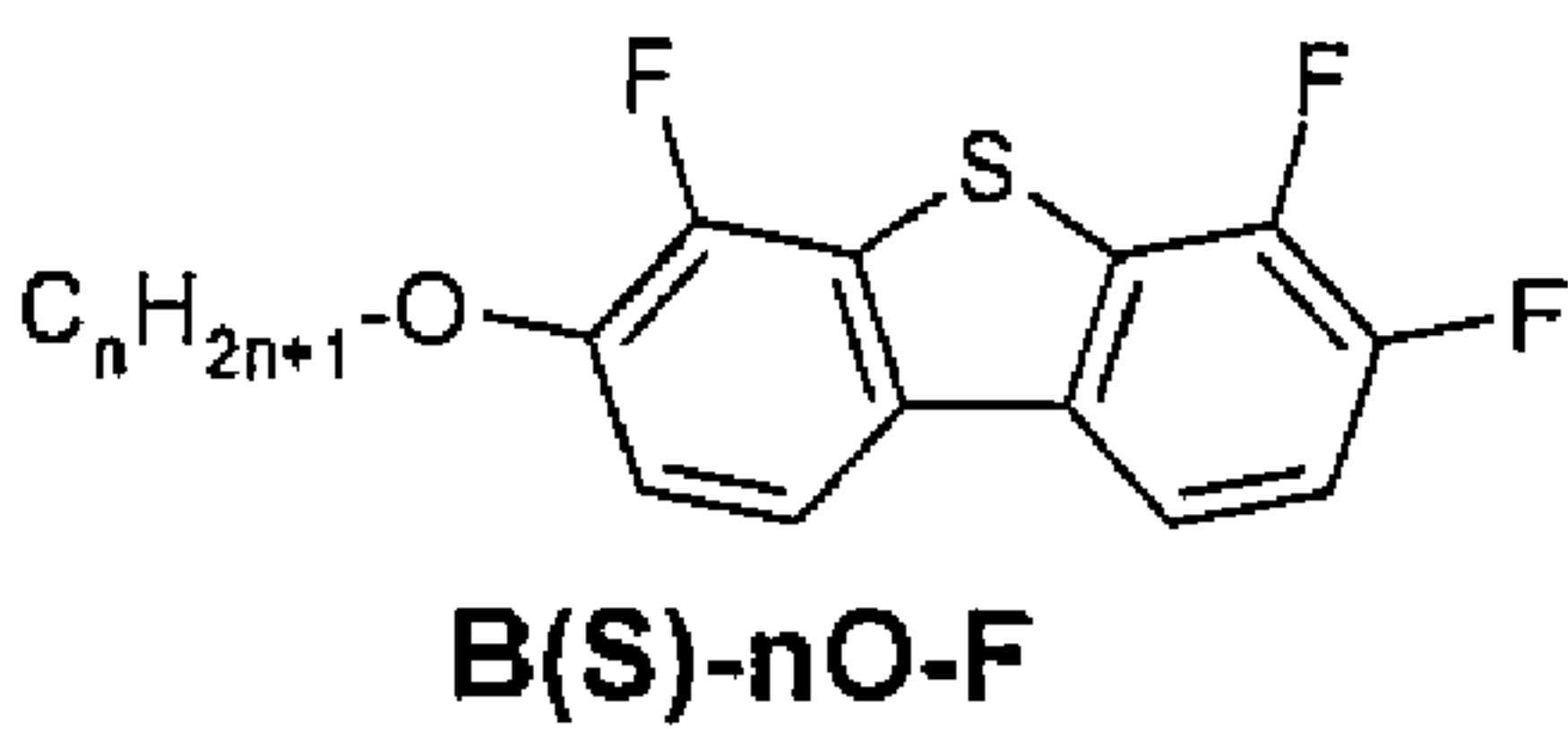
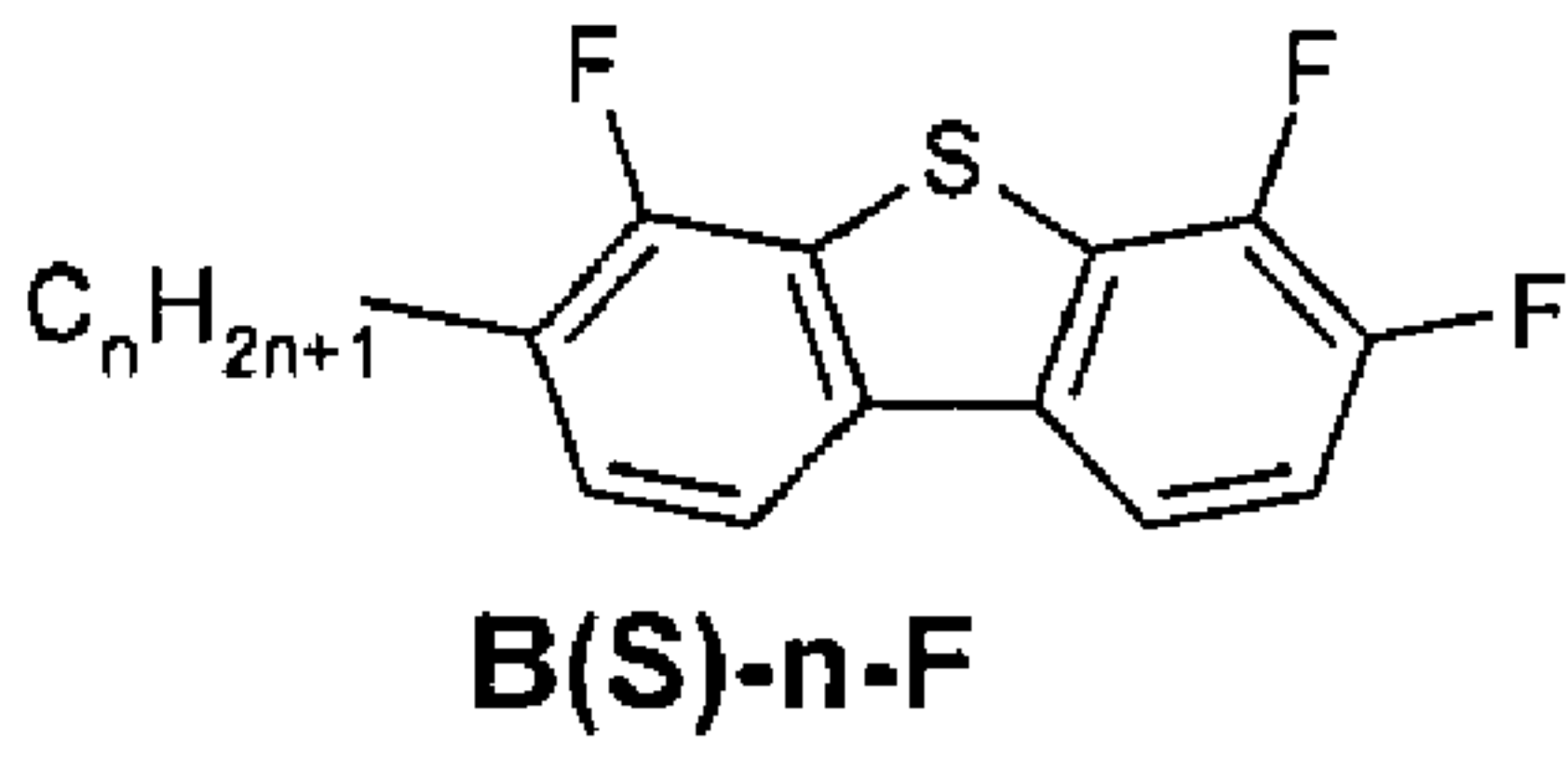


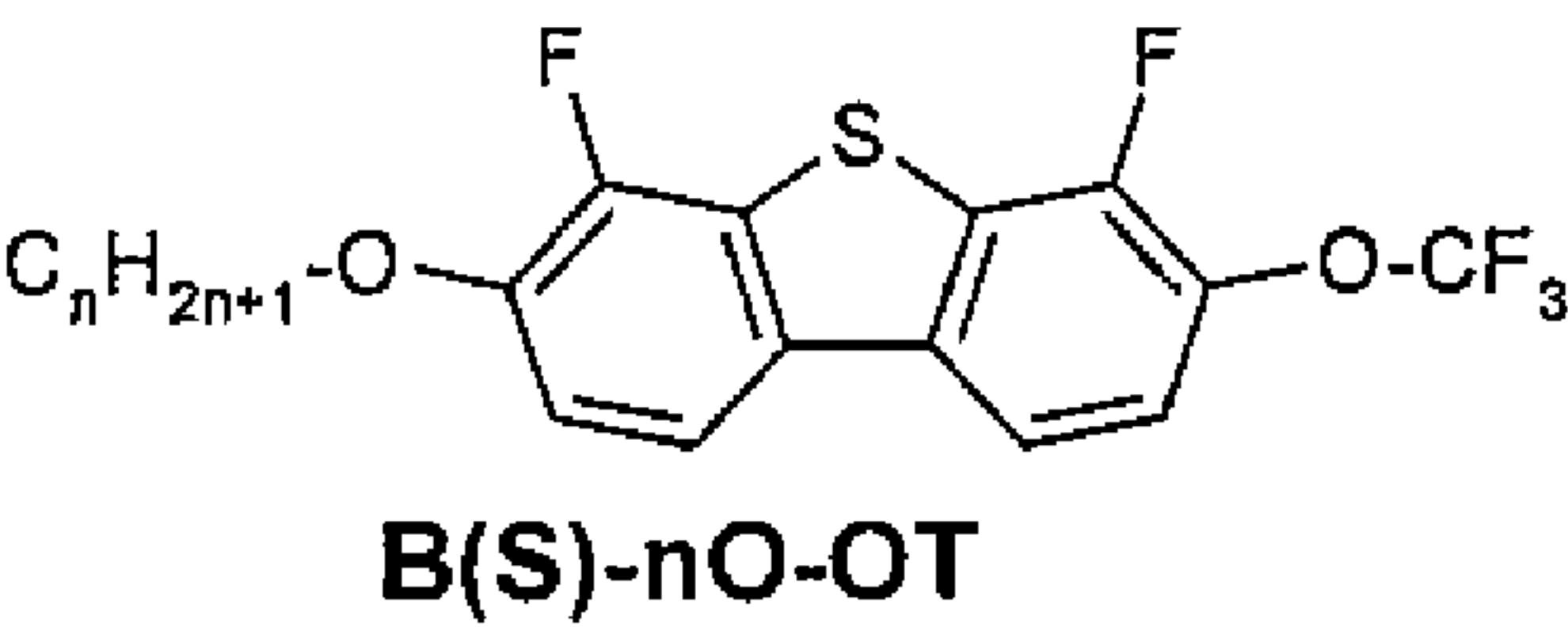
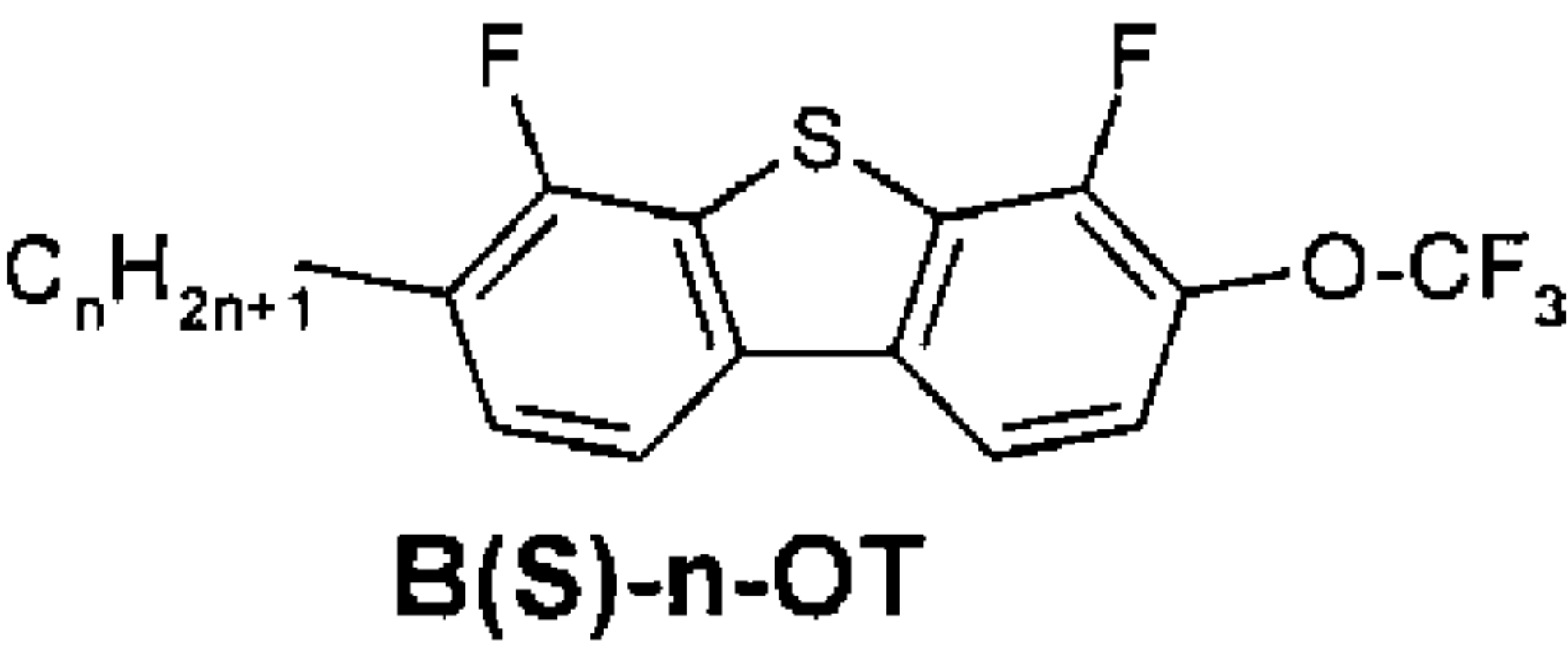
DB(S)-n-OT

【0198】 具有高ε₁之例示性較佳的式I-S-01化合物：

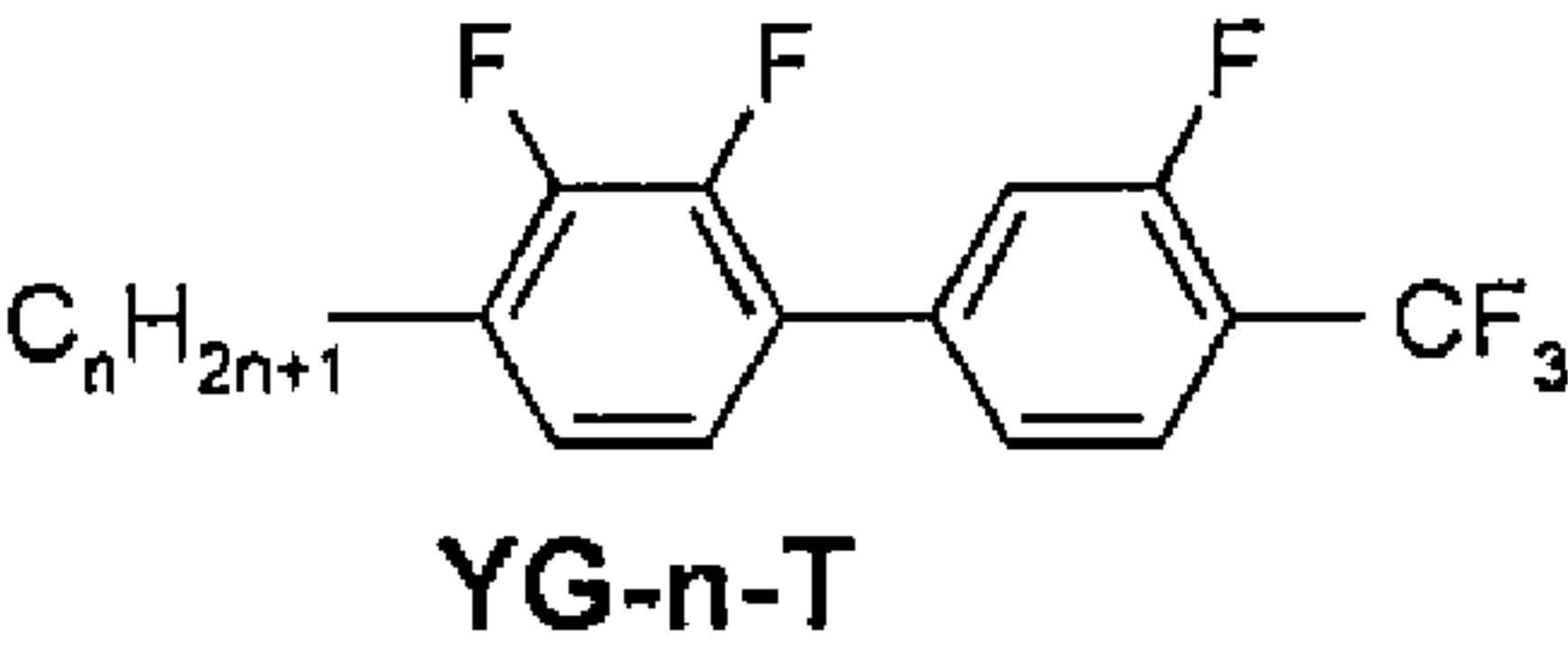
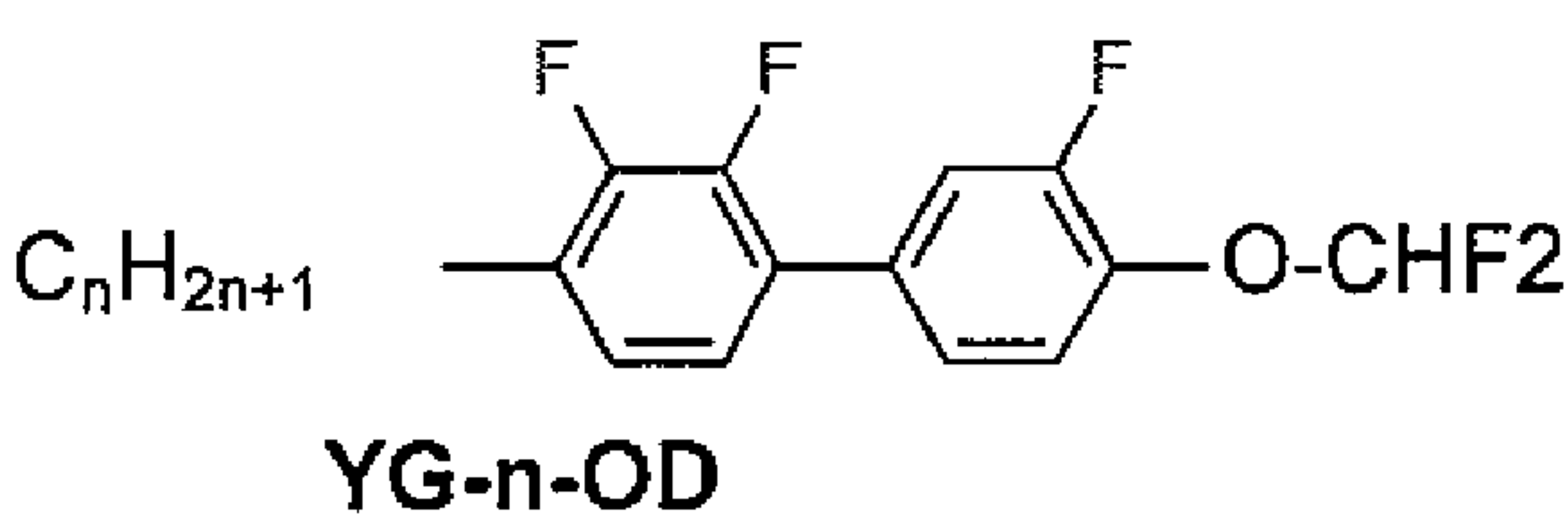
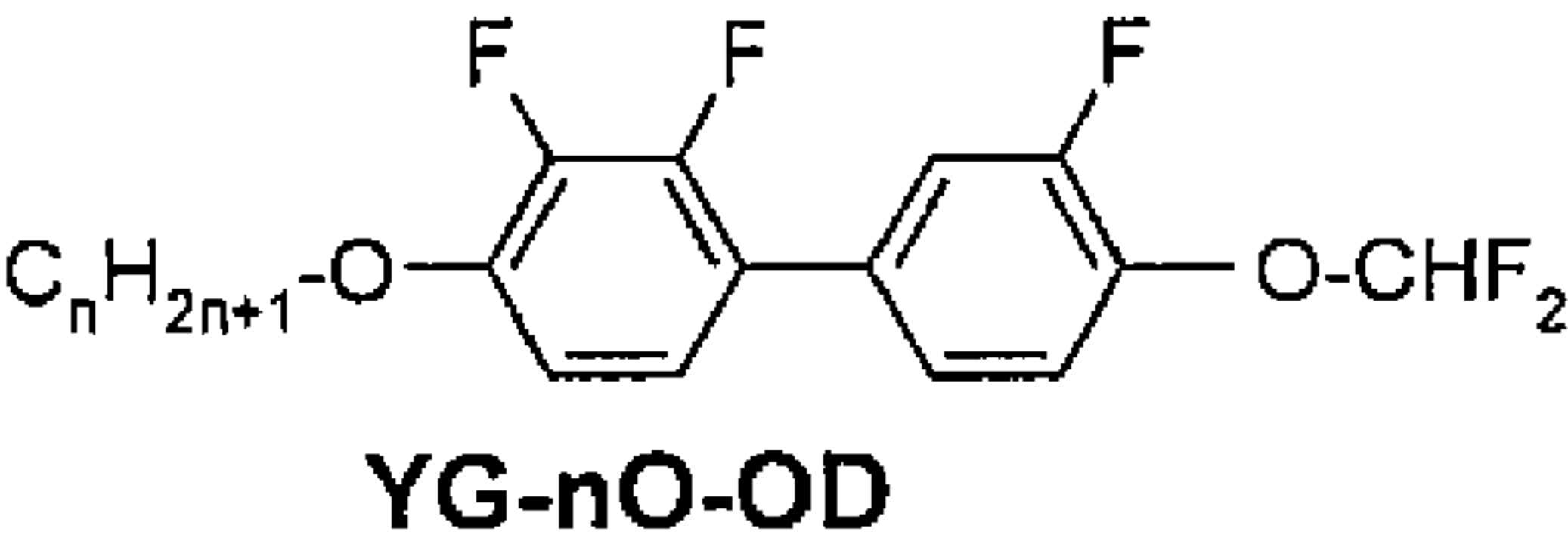
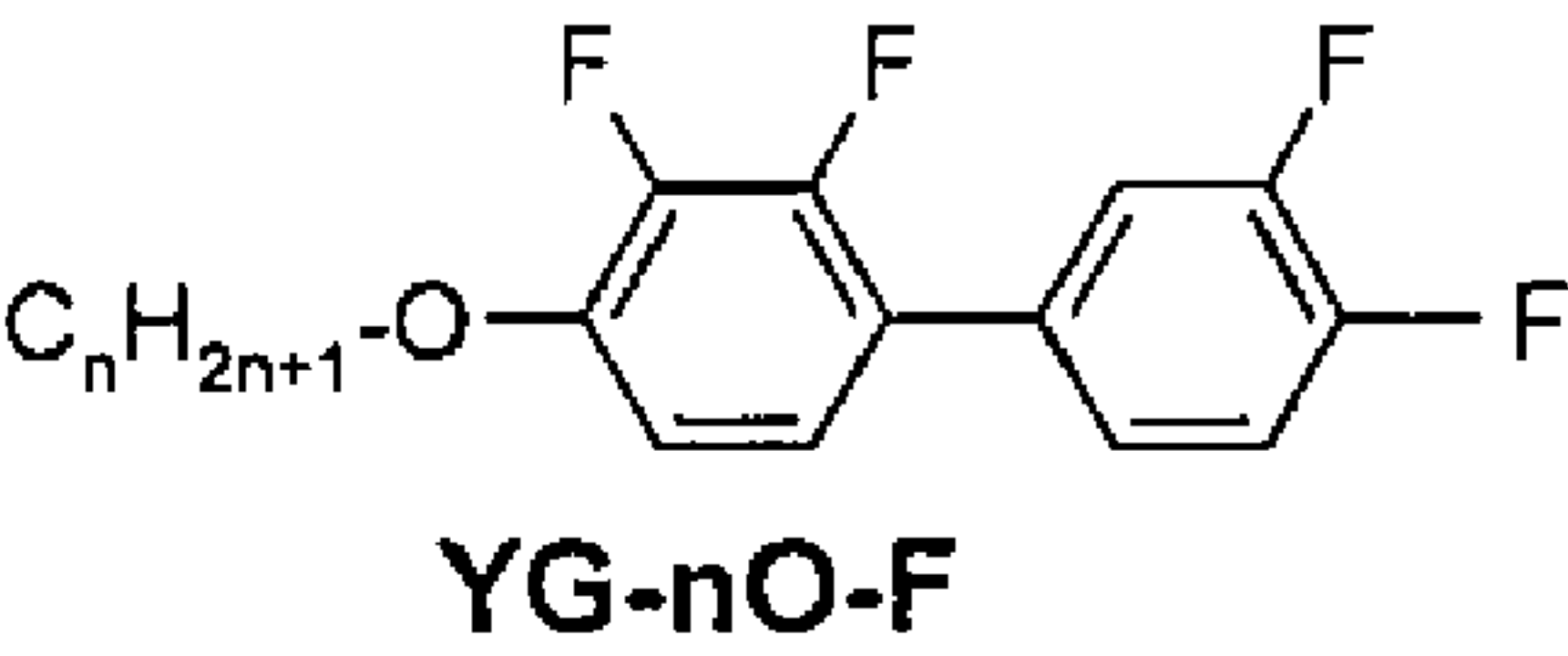
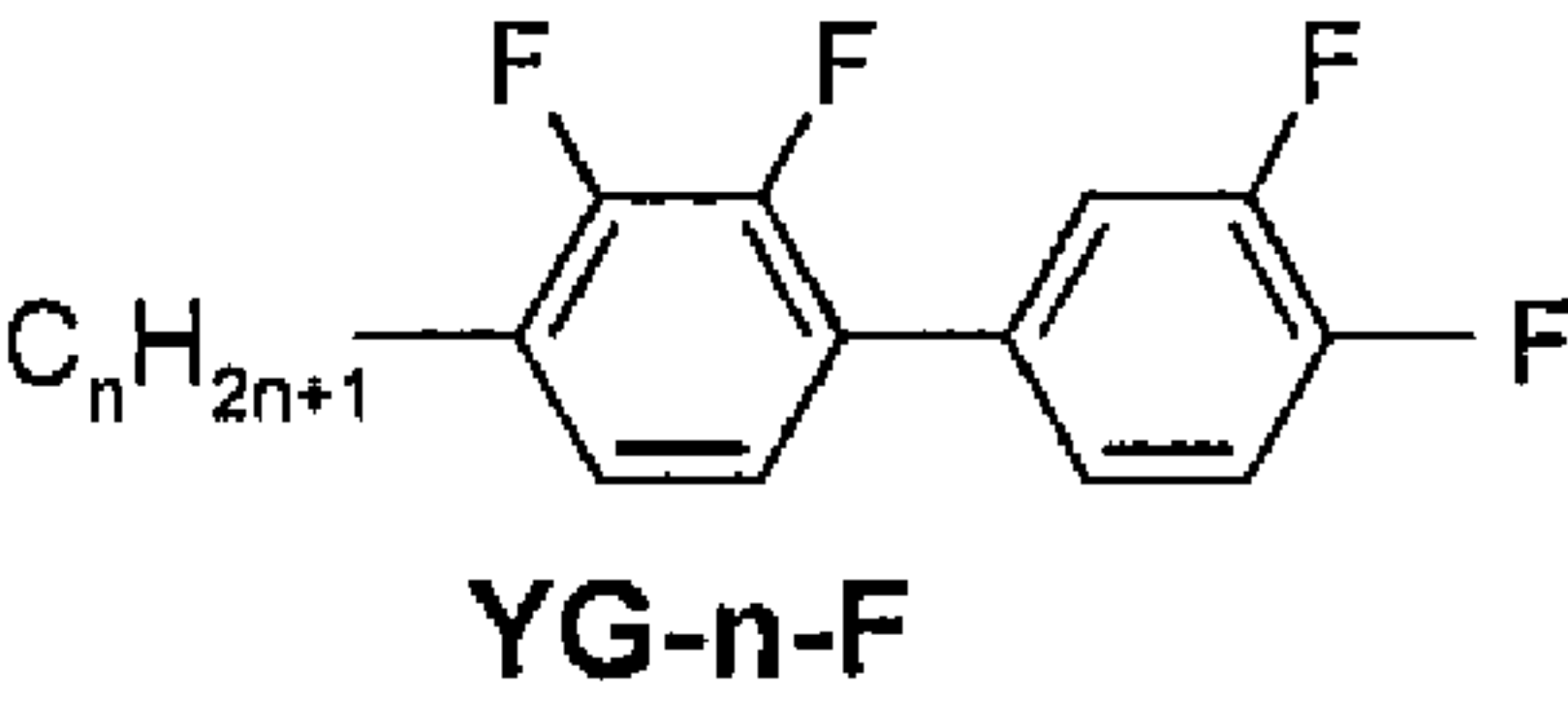


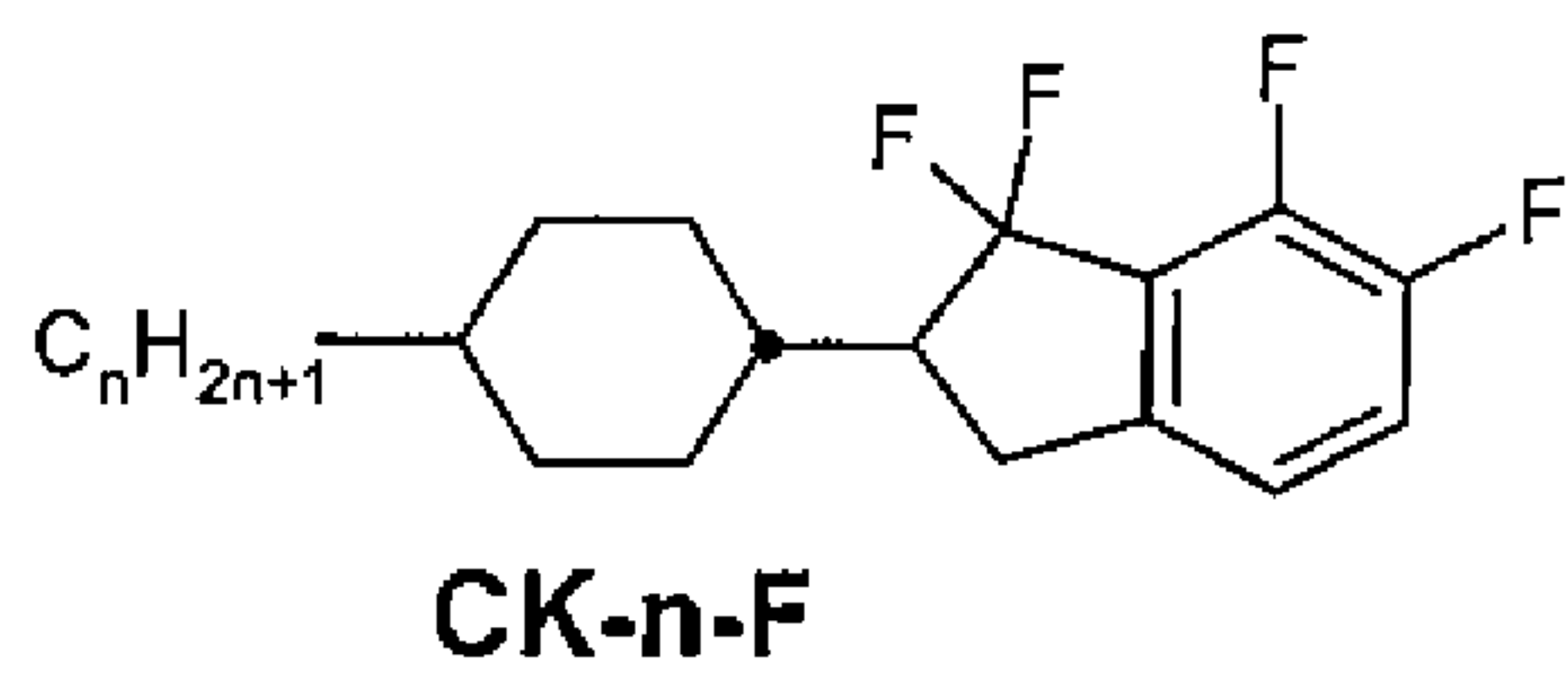
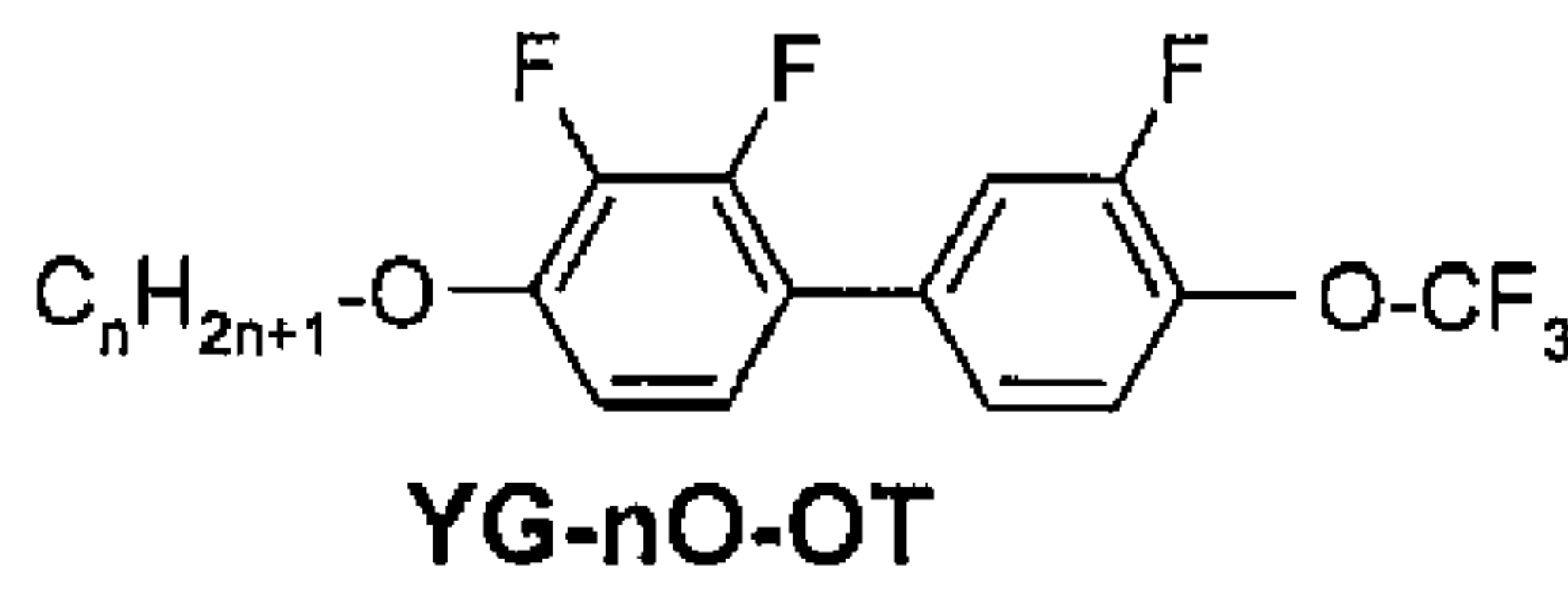
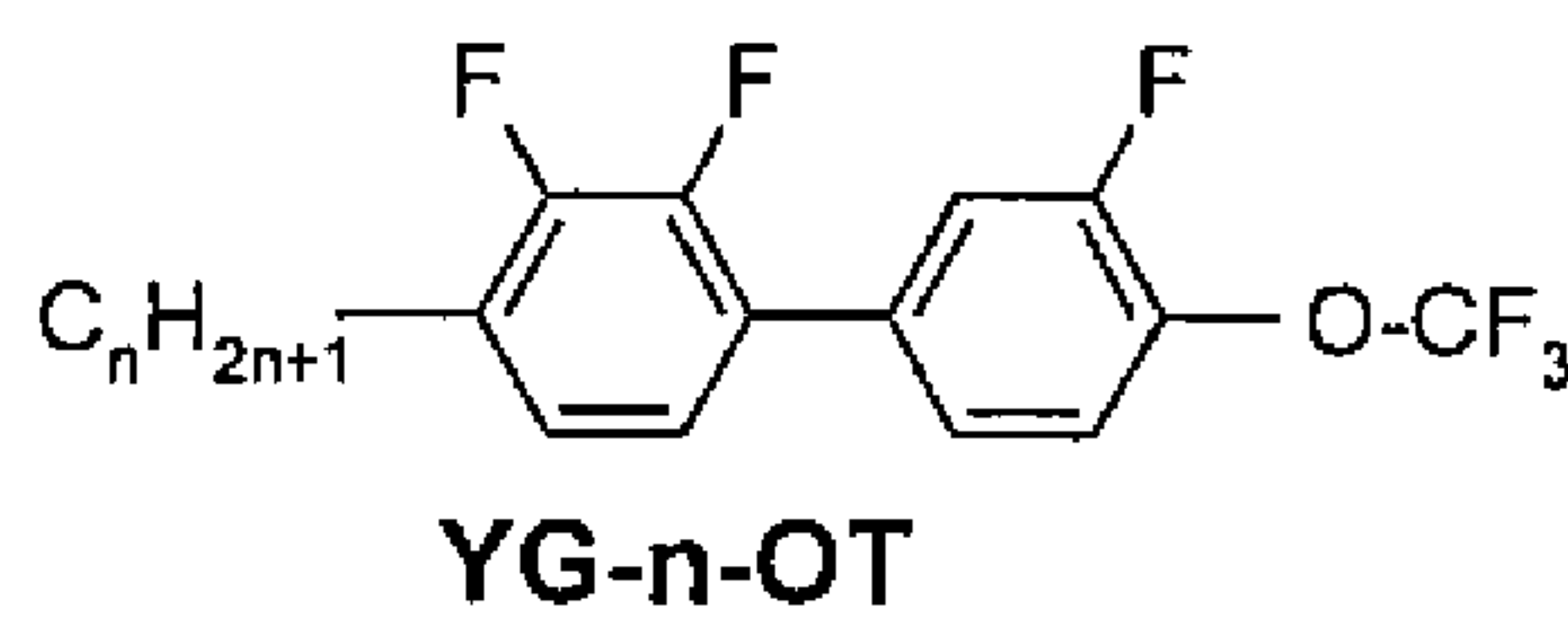
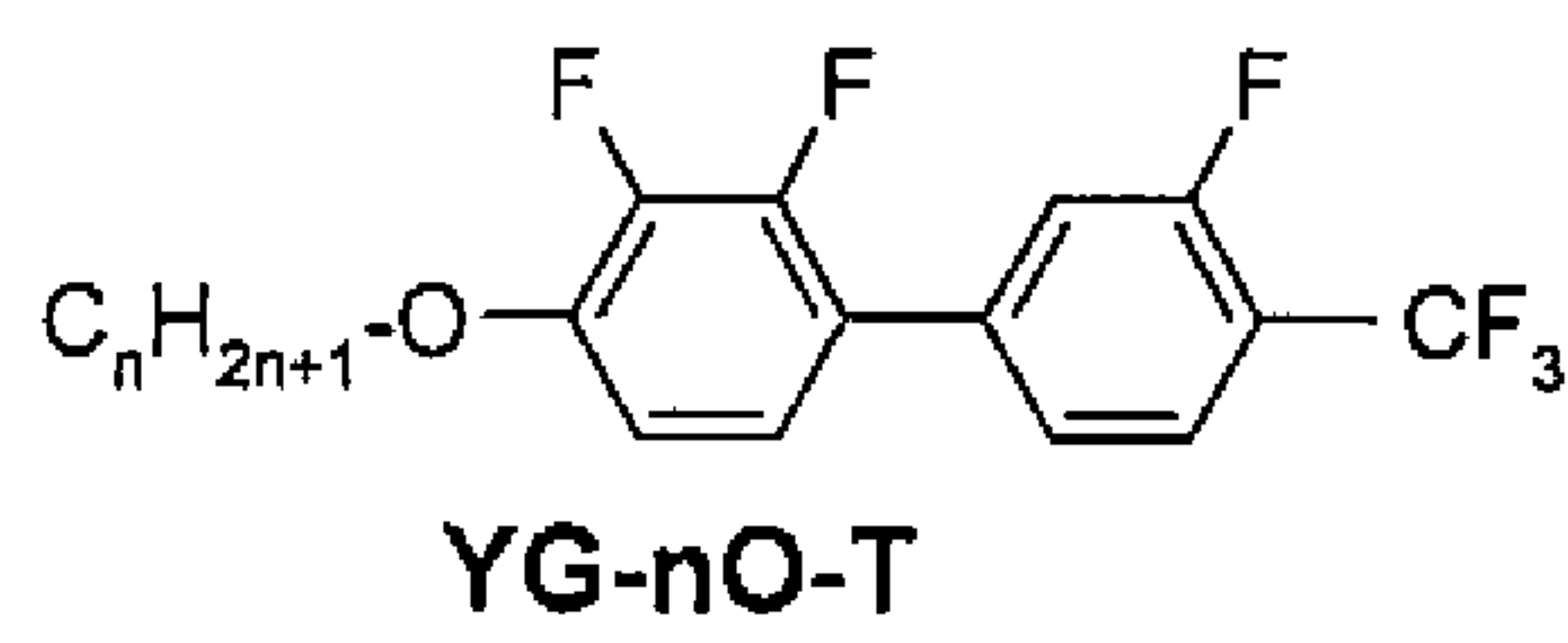
【0199】 具有高ε_⊥之例示性較佳的式I-S-02化合物：



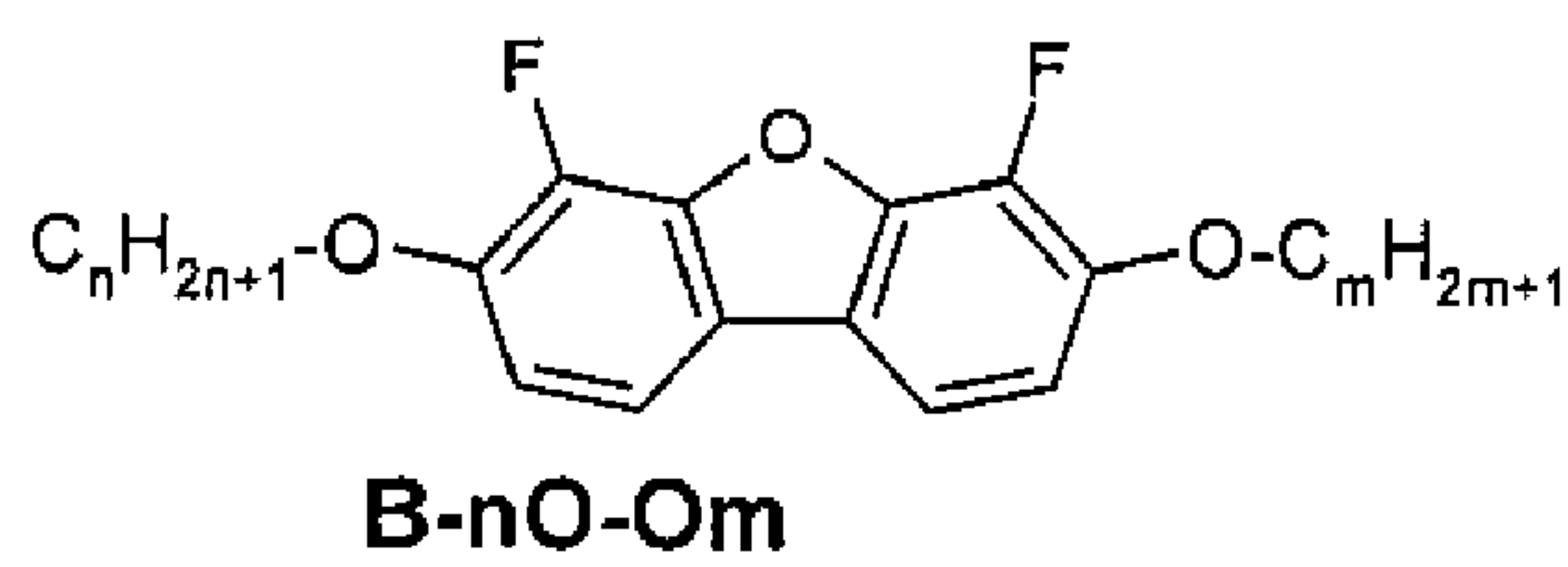
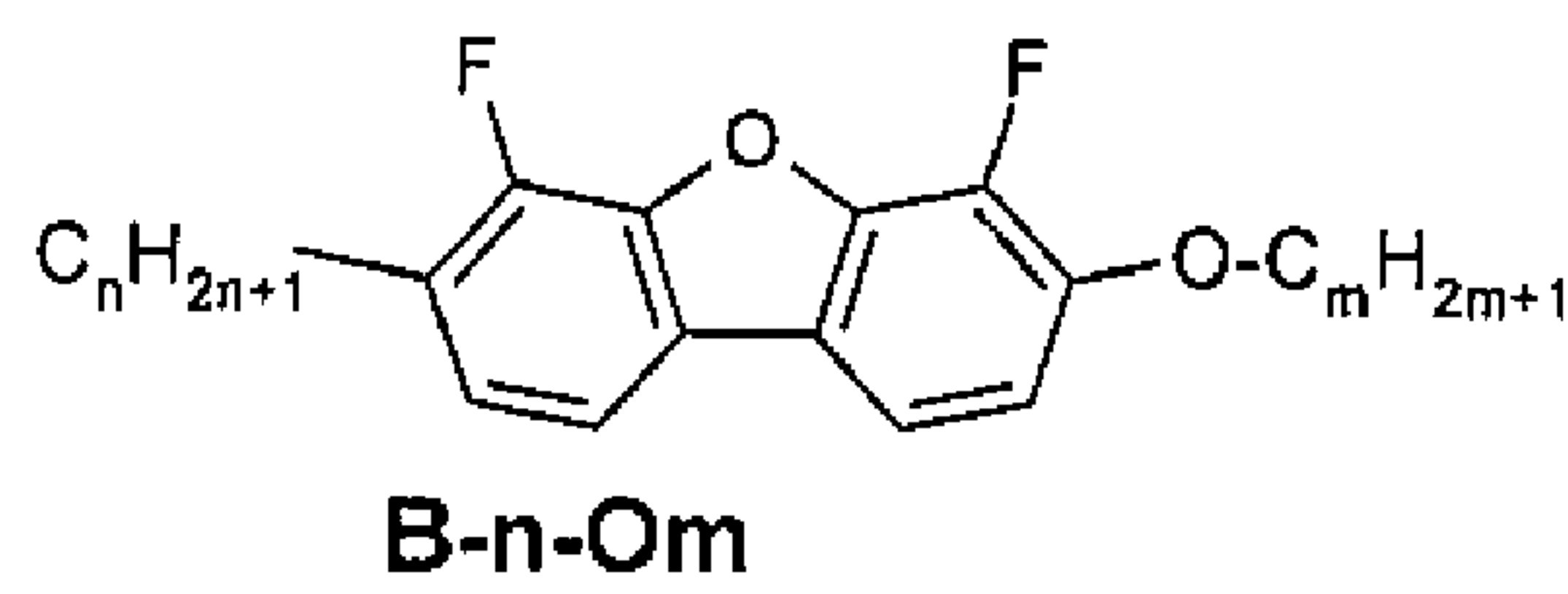
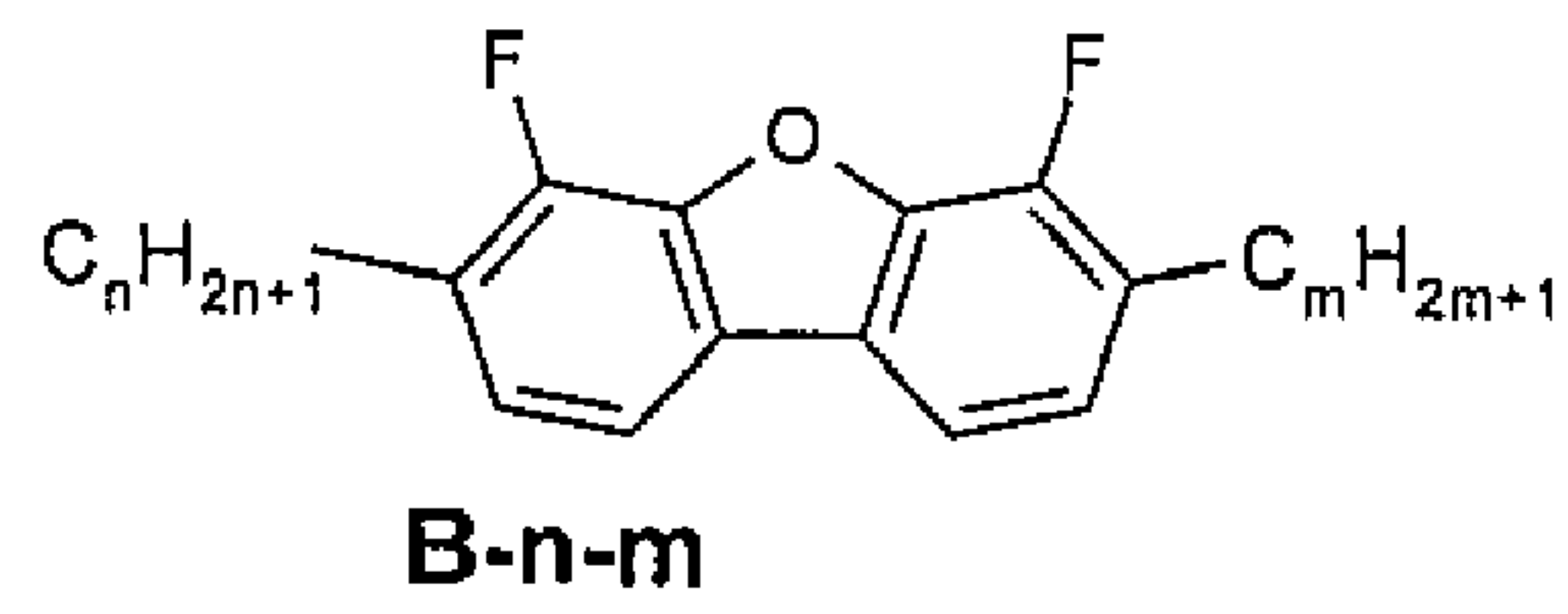


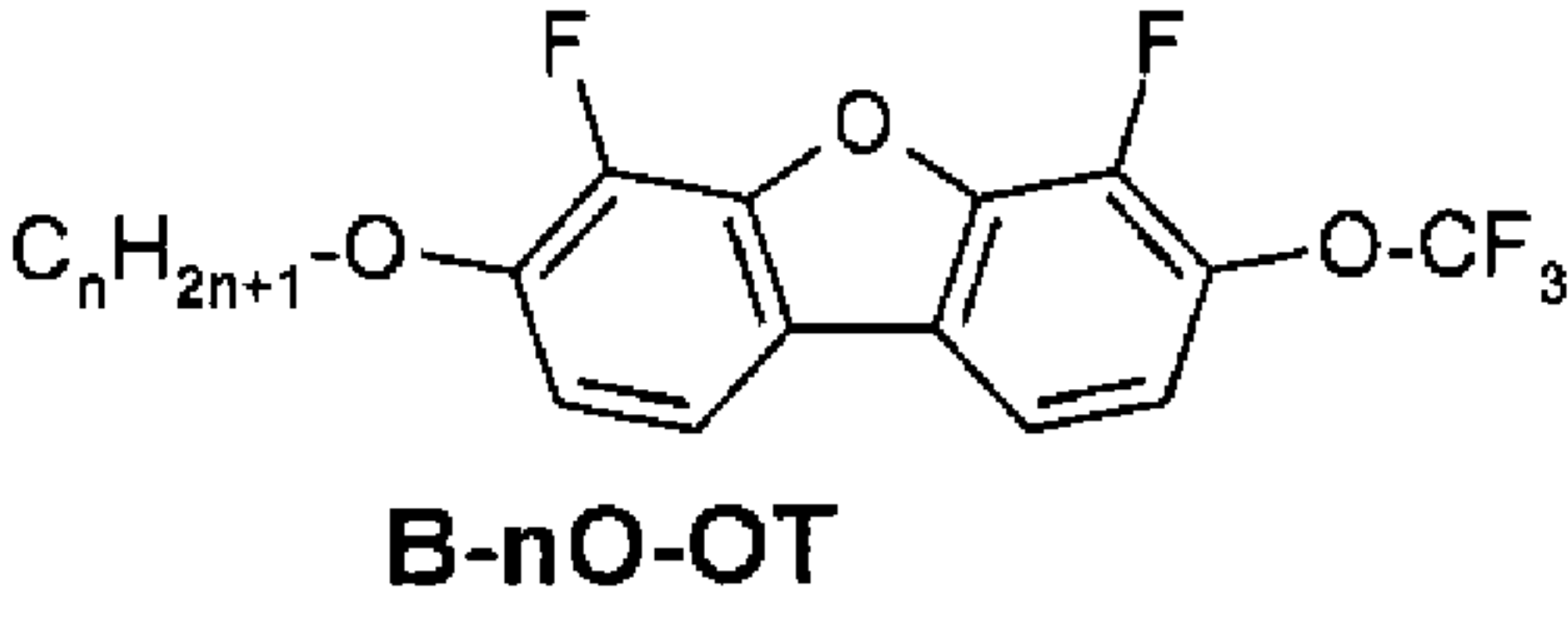
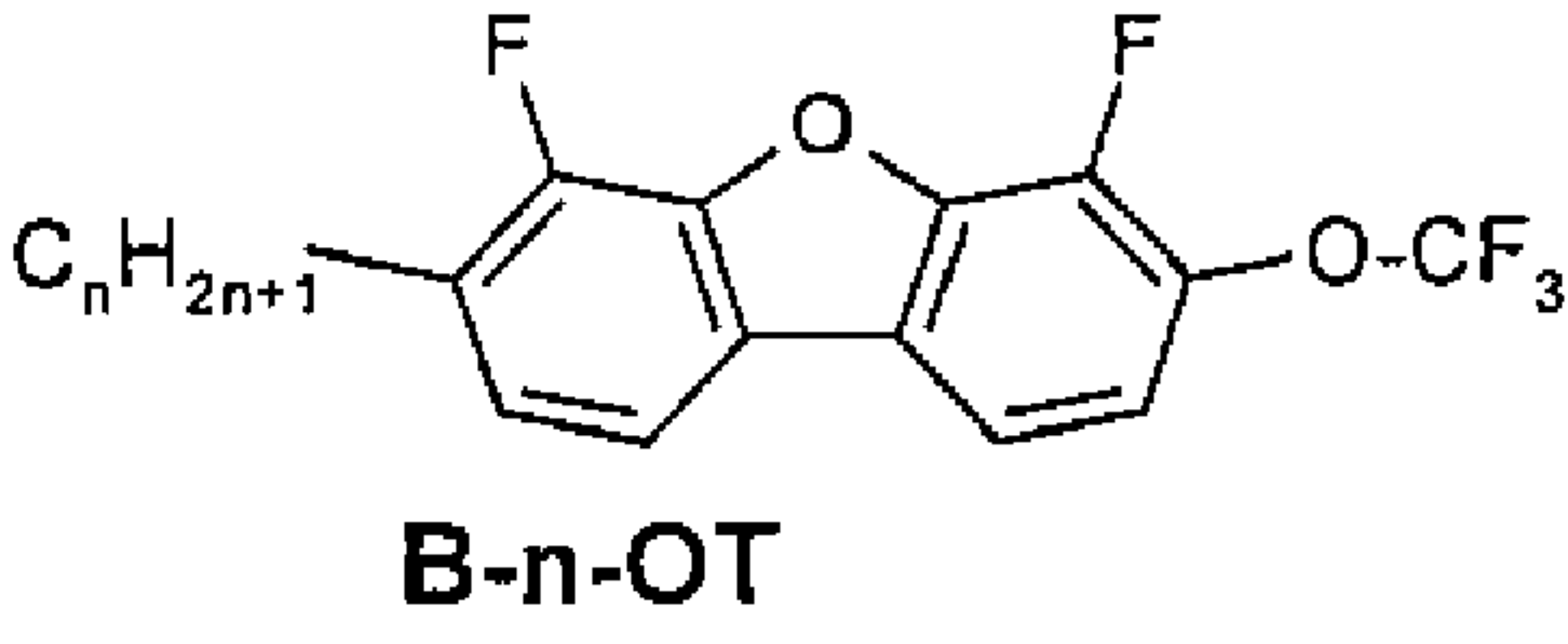
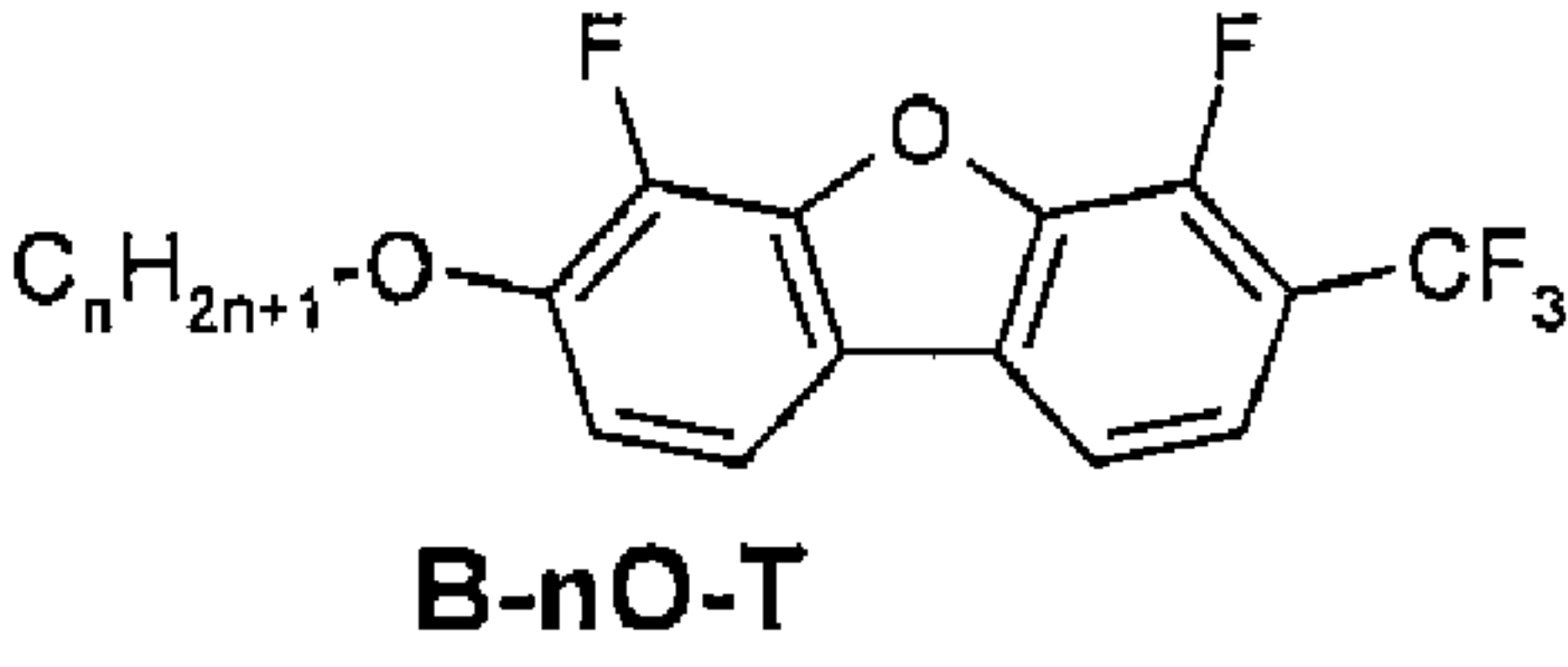
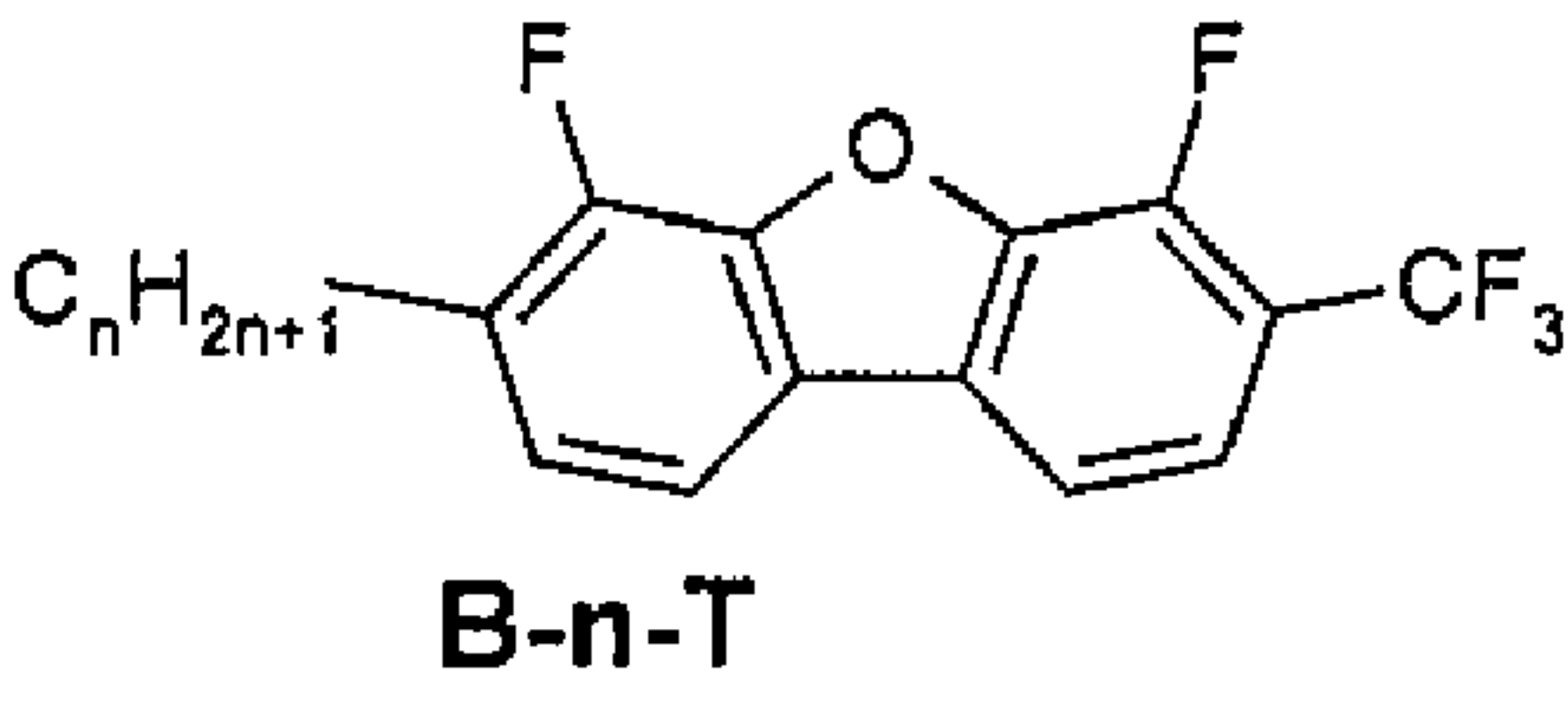
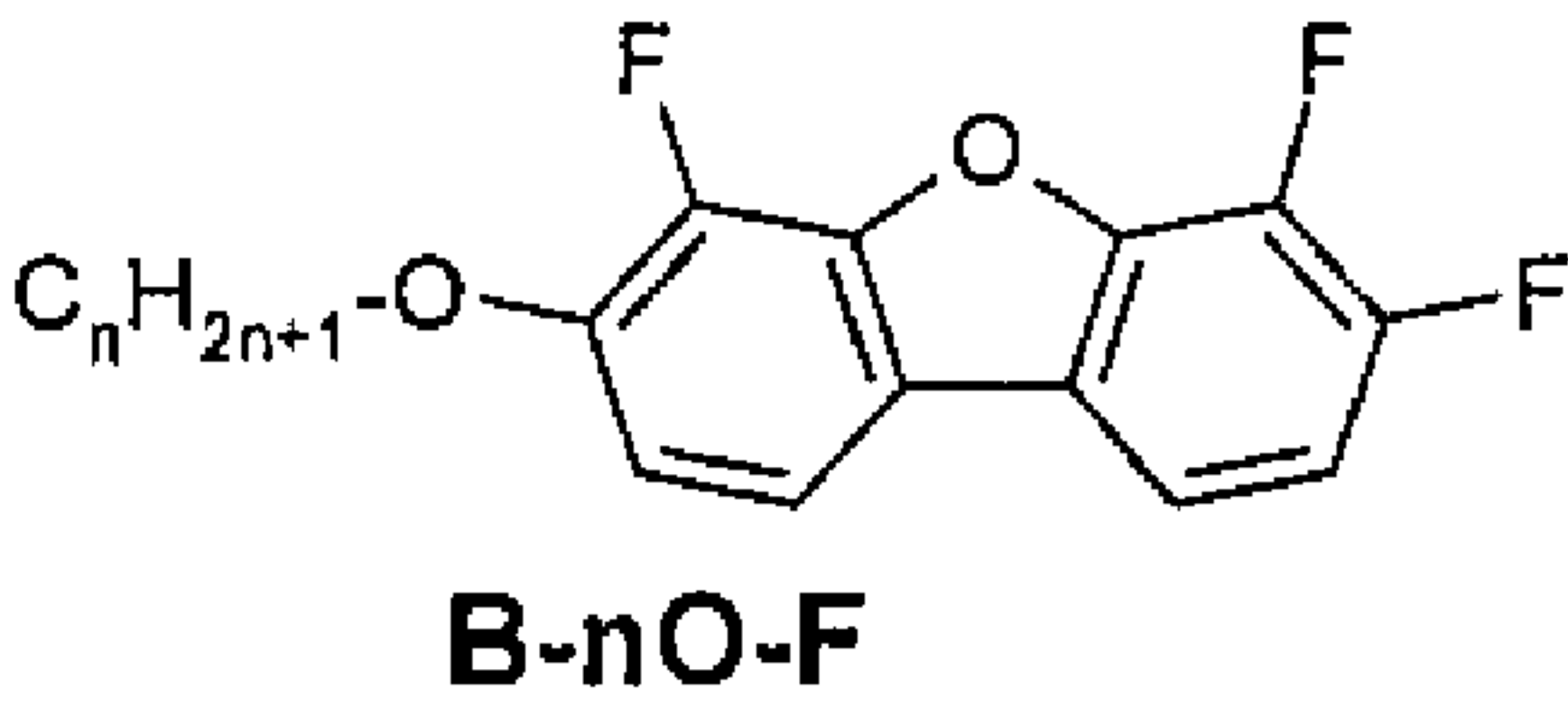
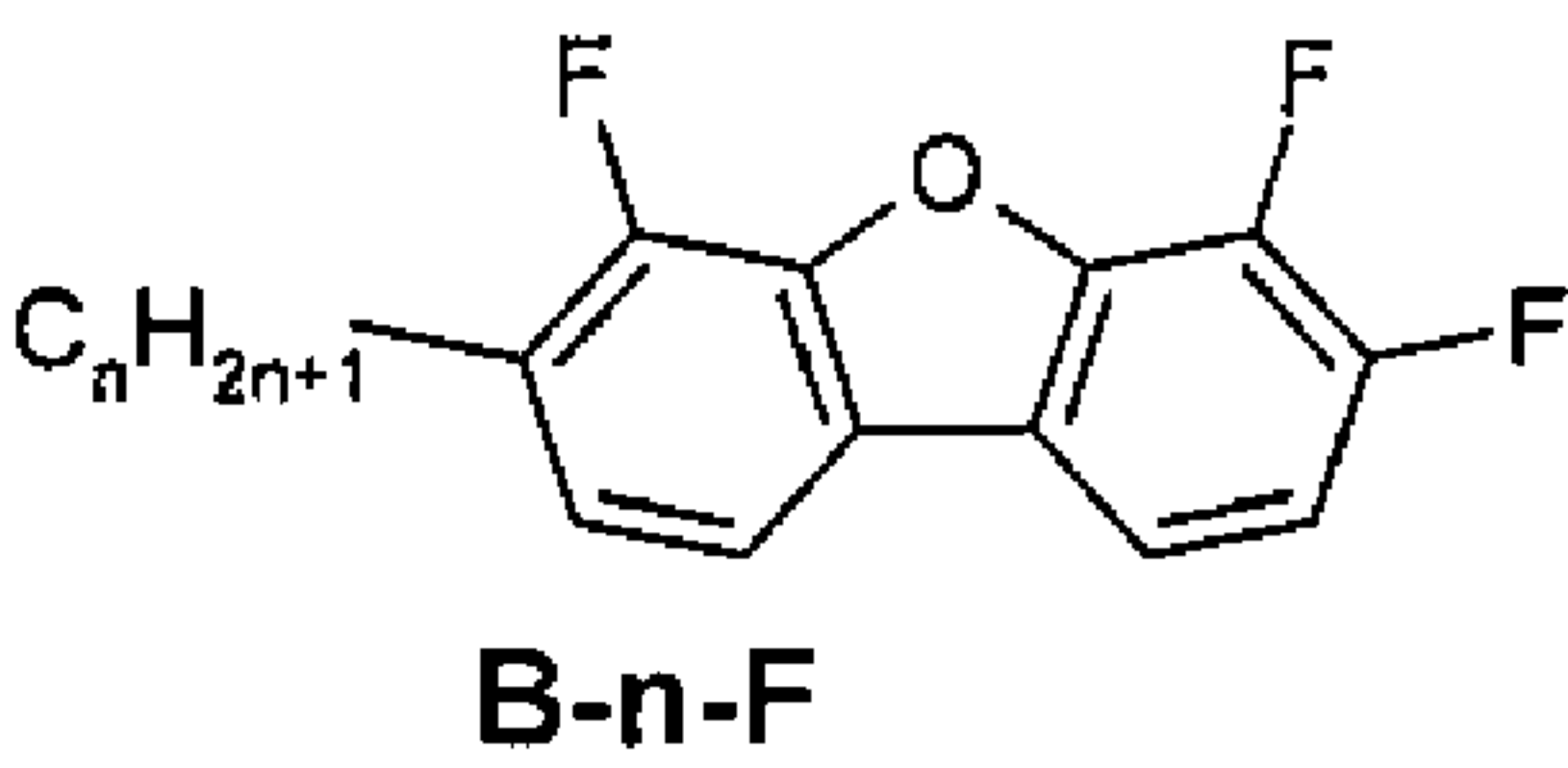
【0200】 具有高ε_⊥之例示性較佳的式I化合物：



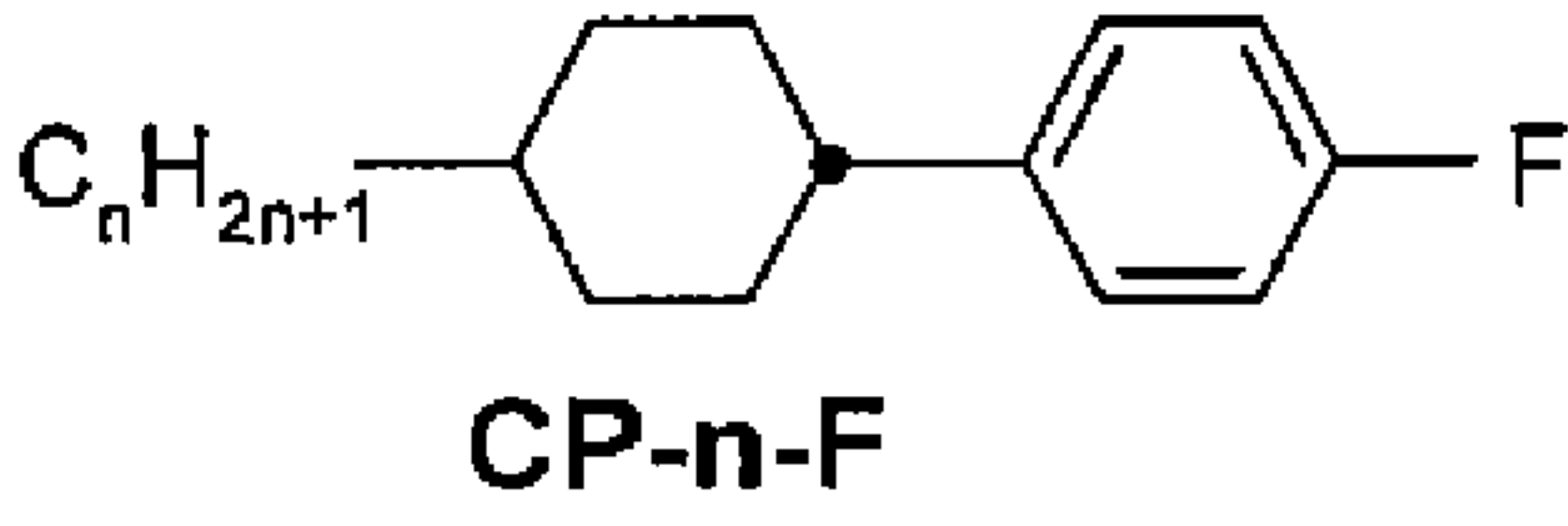


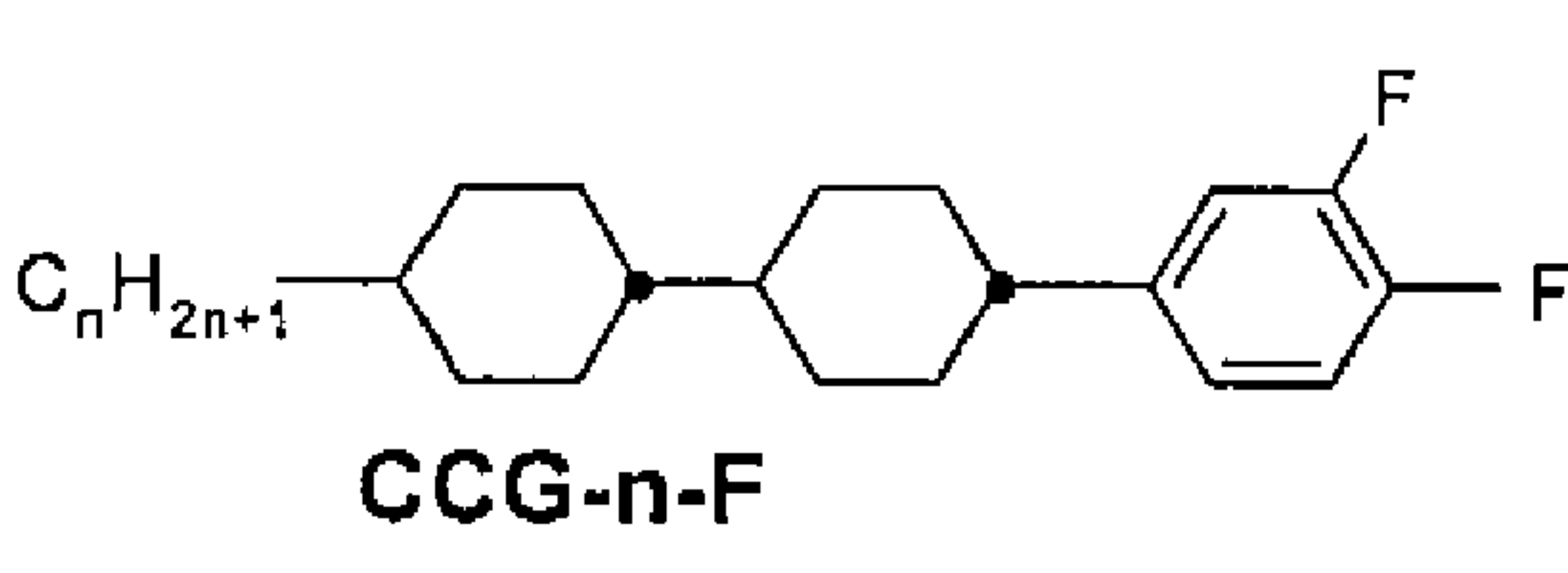
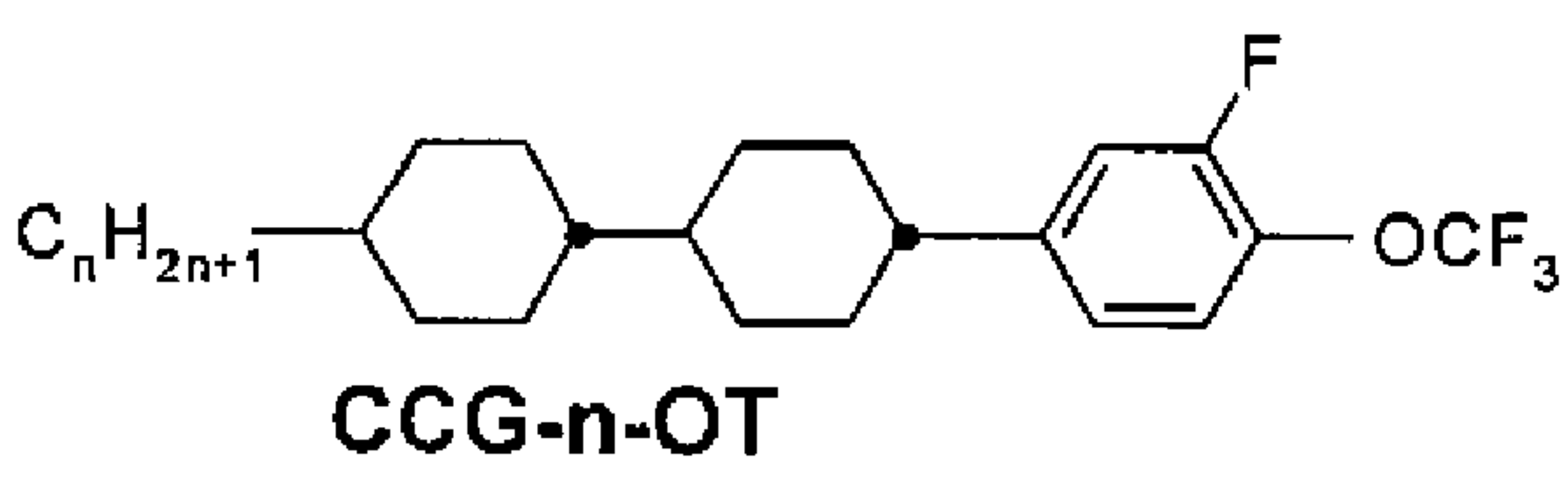
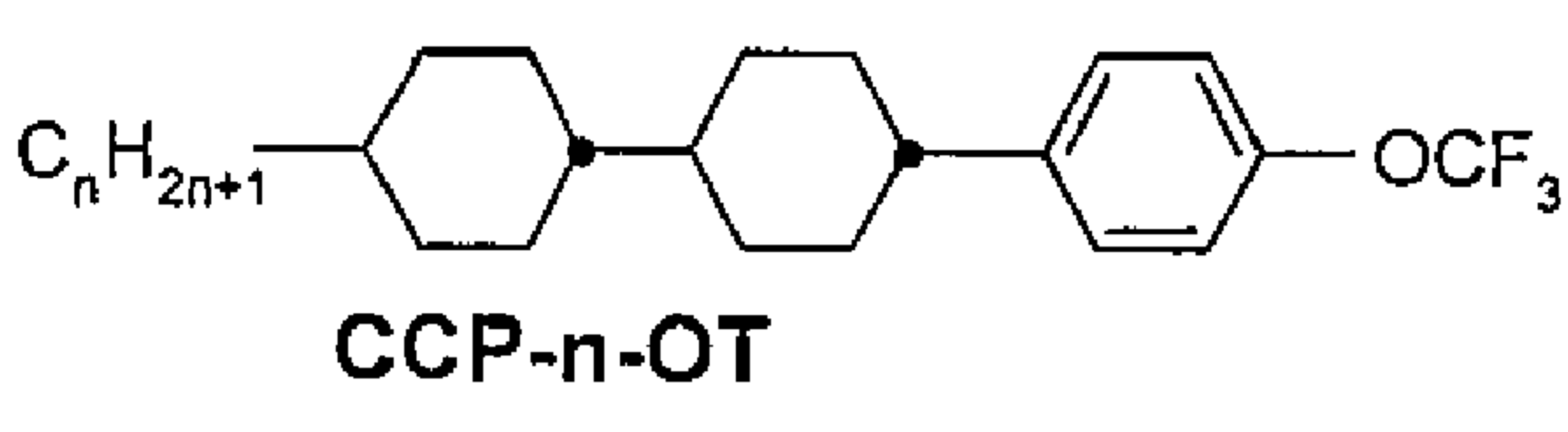
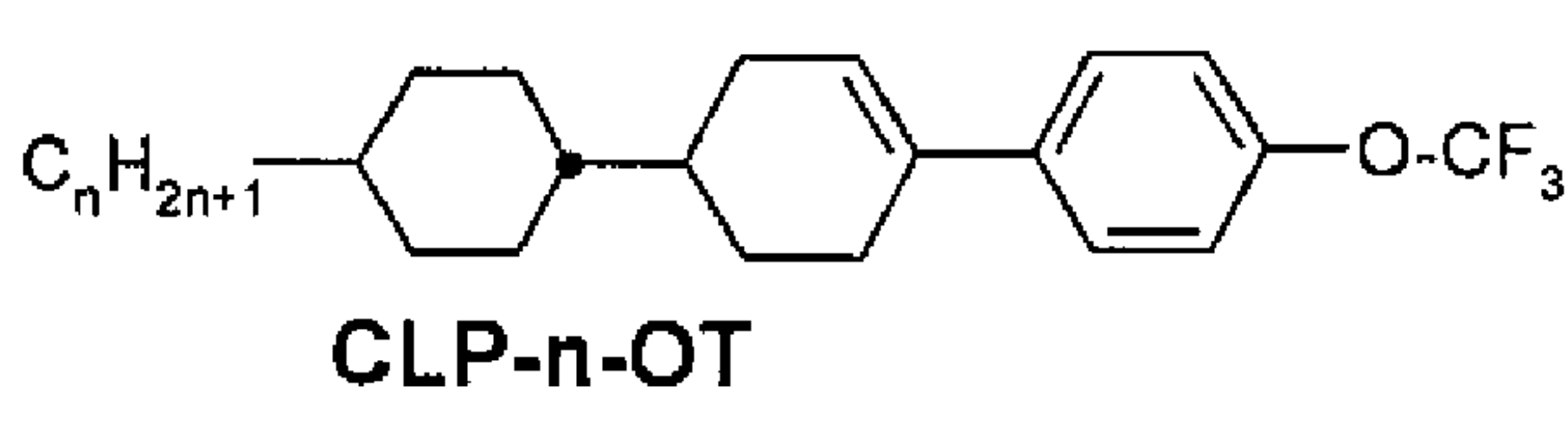
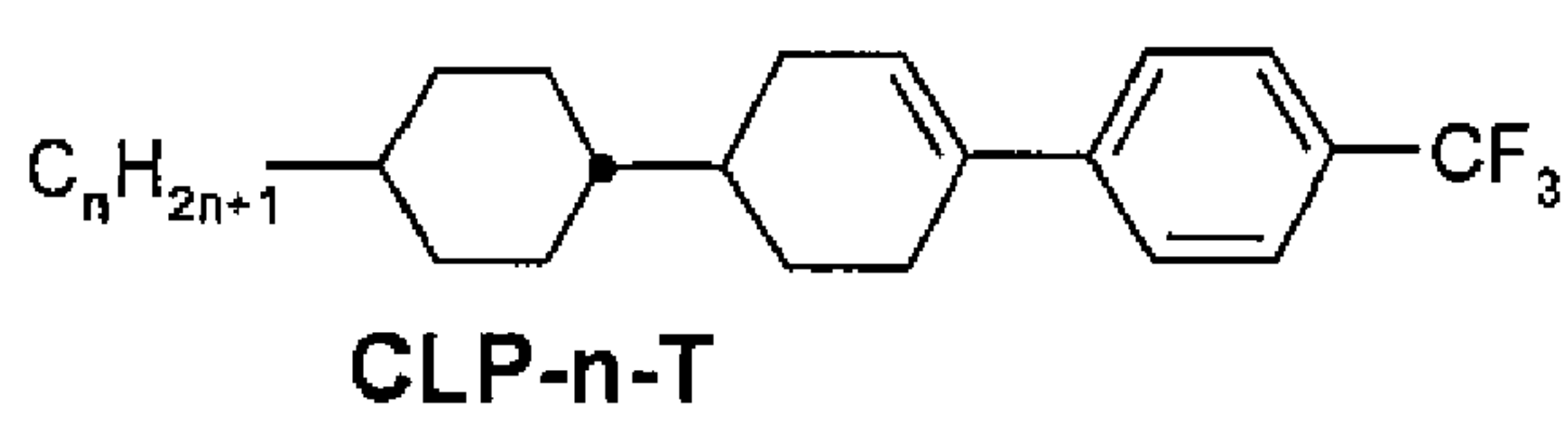
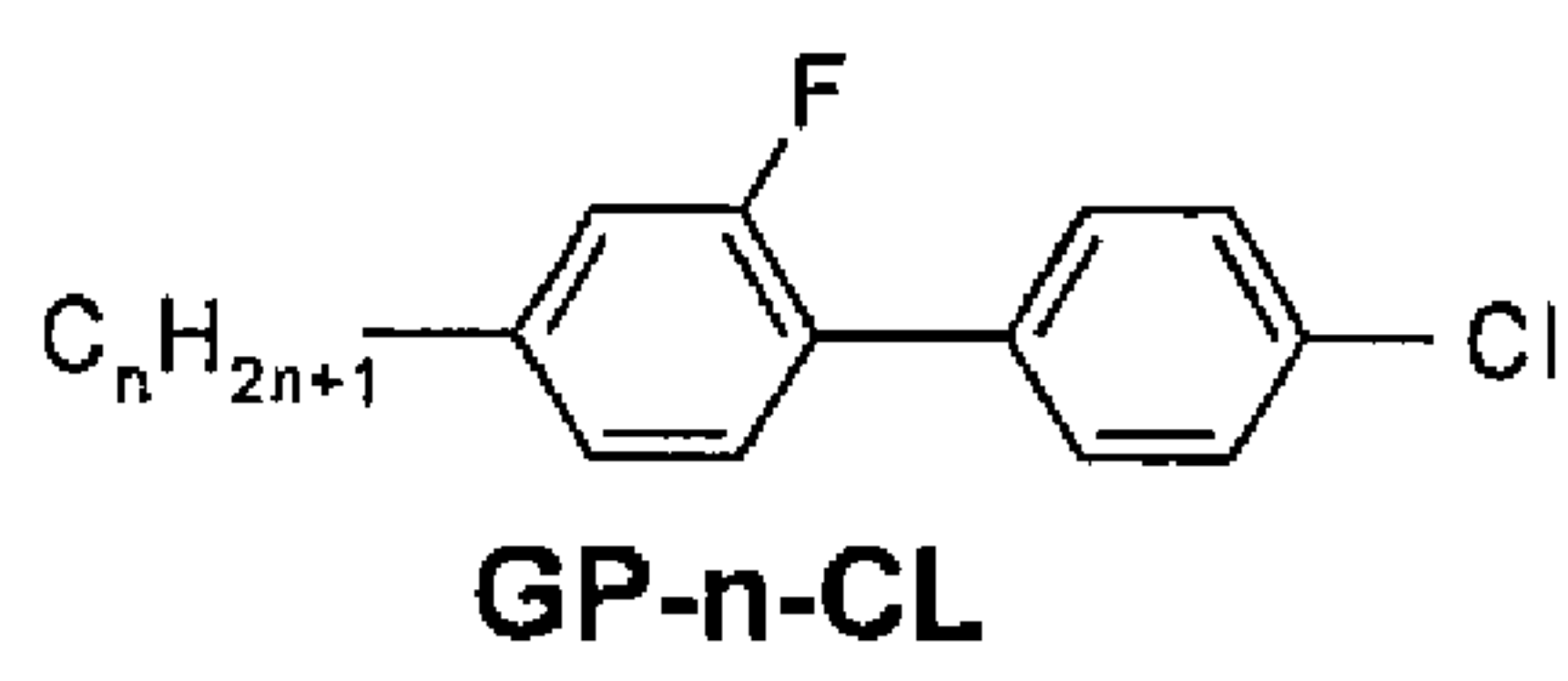
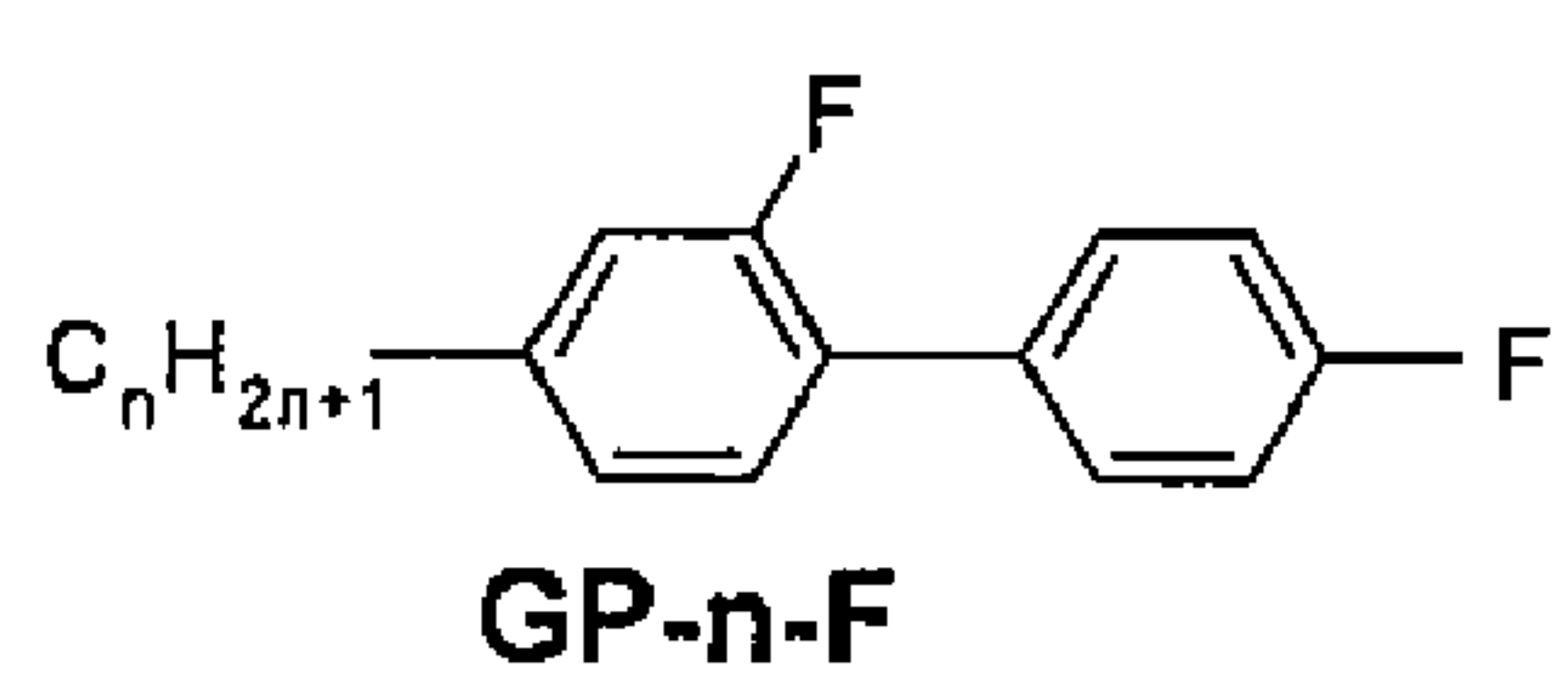
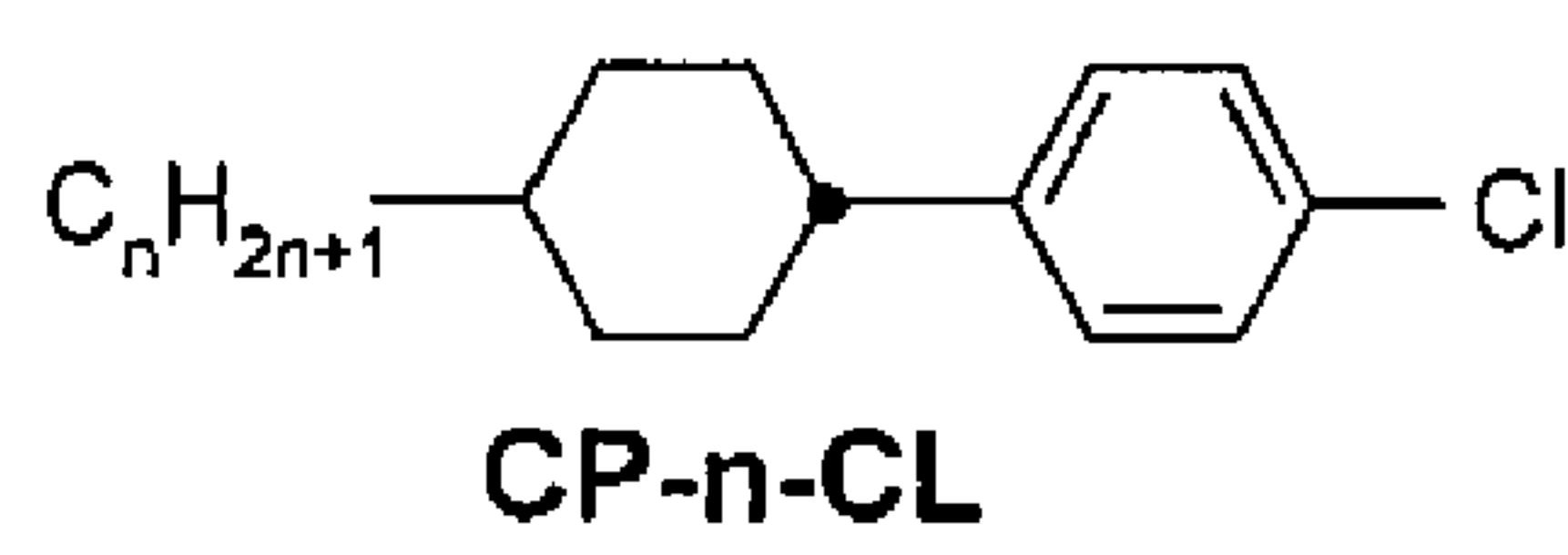
以及

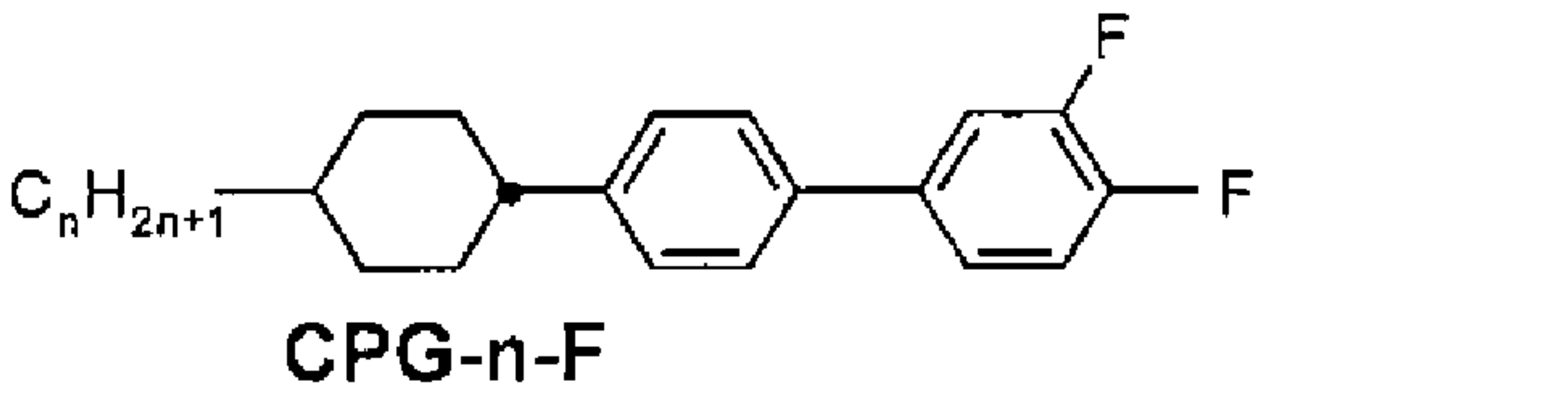
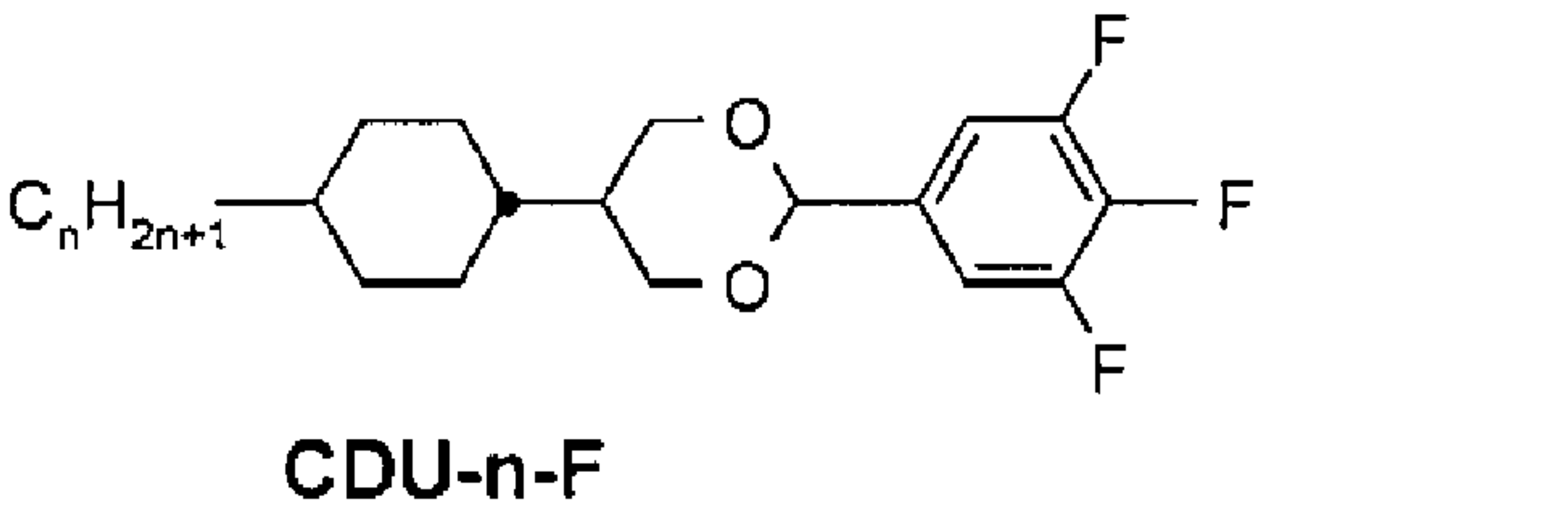
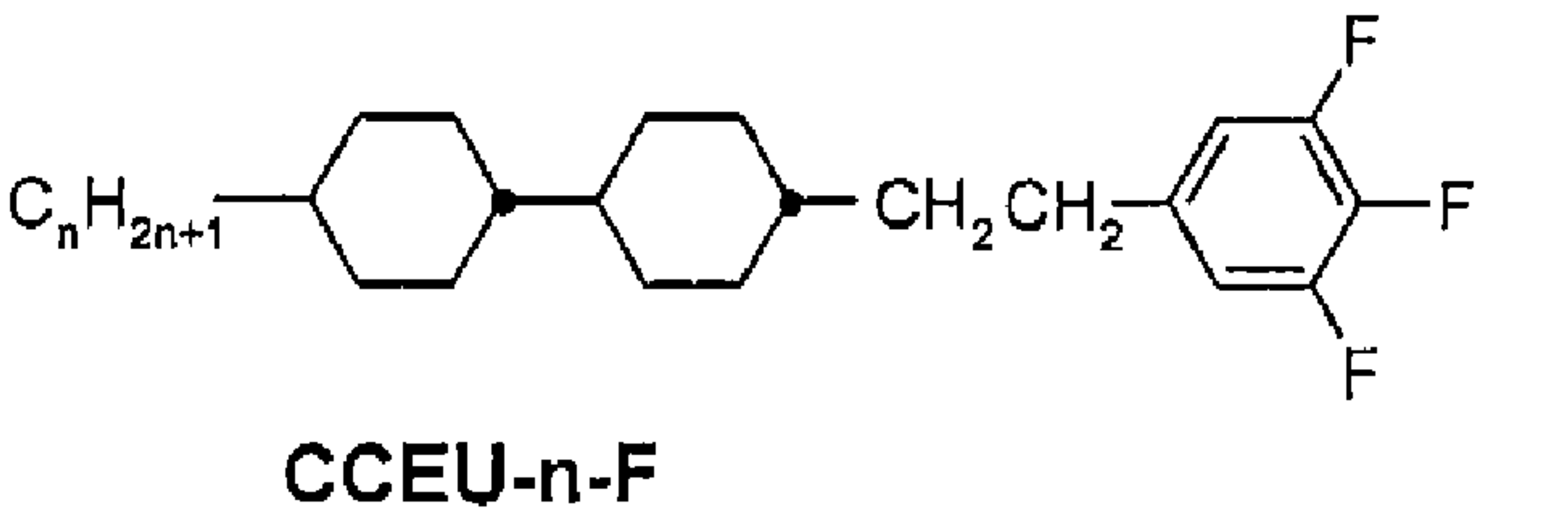
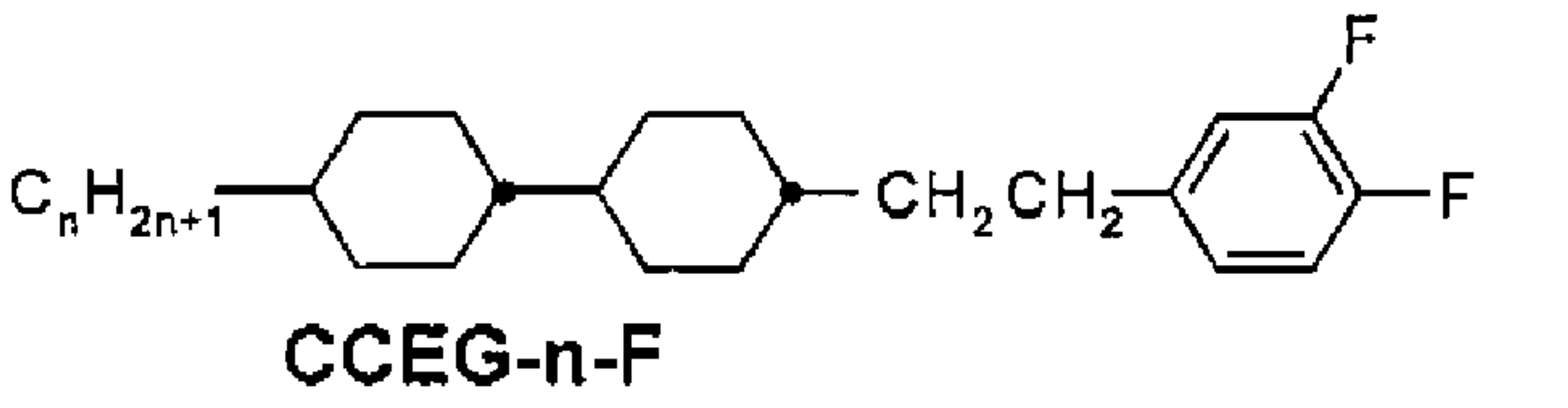
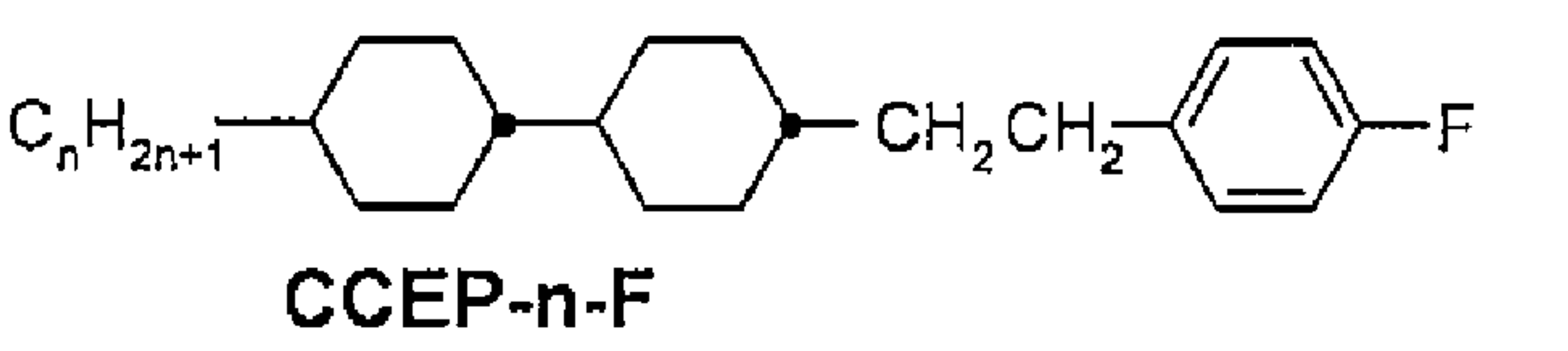
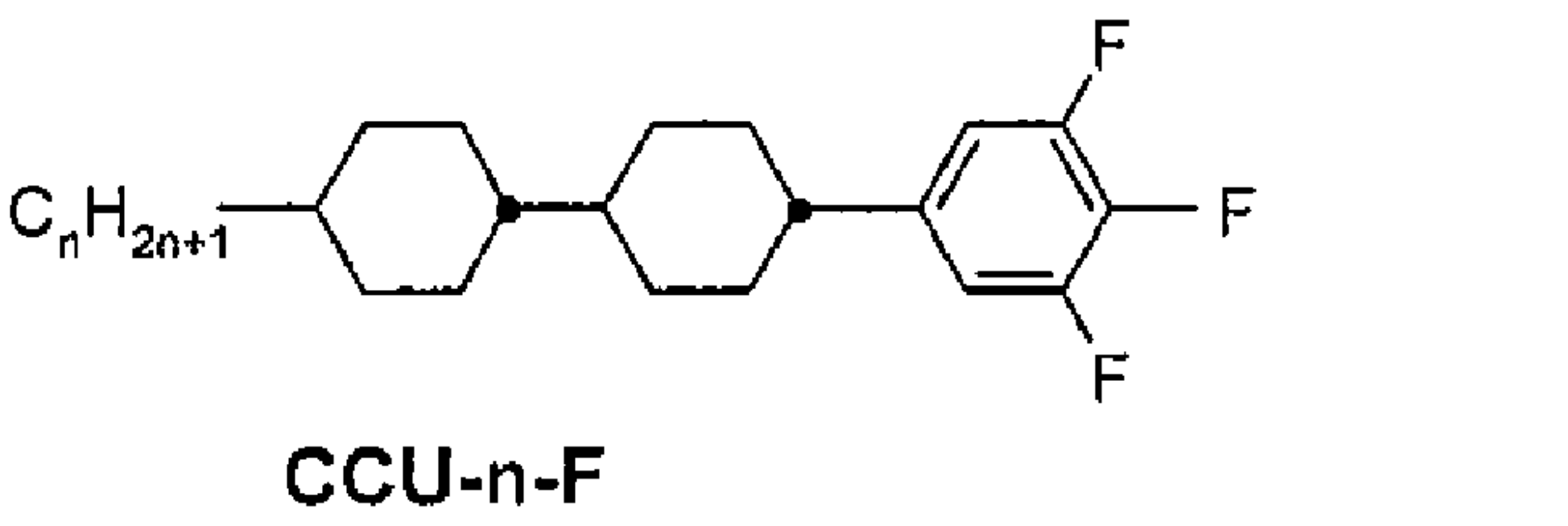
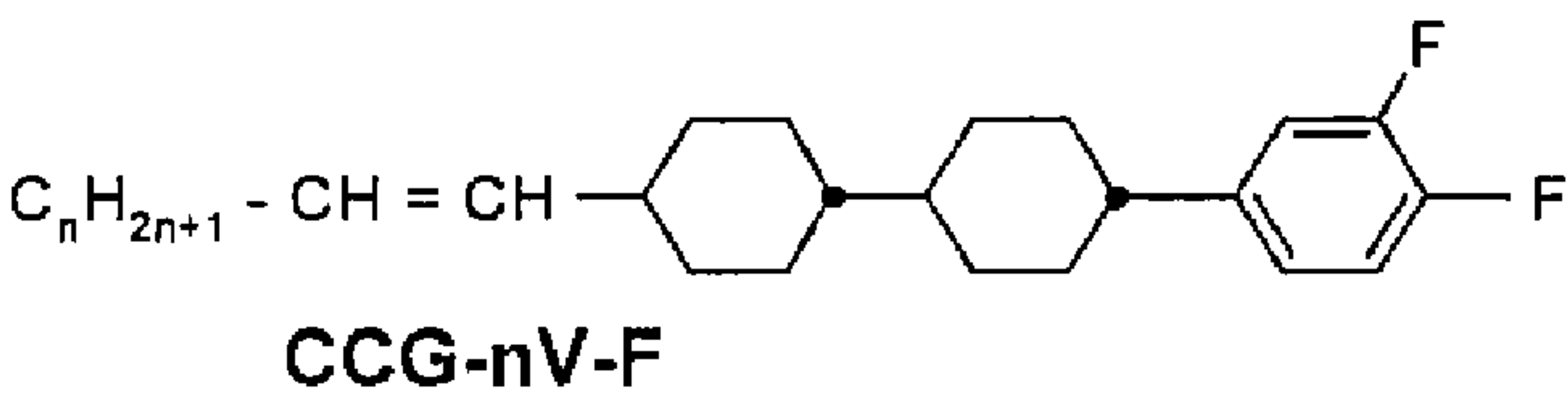
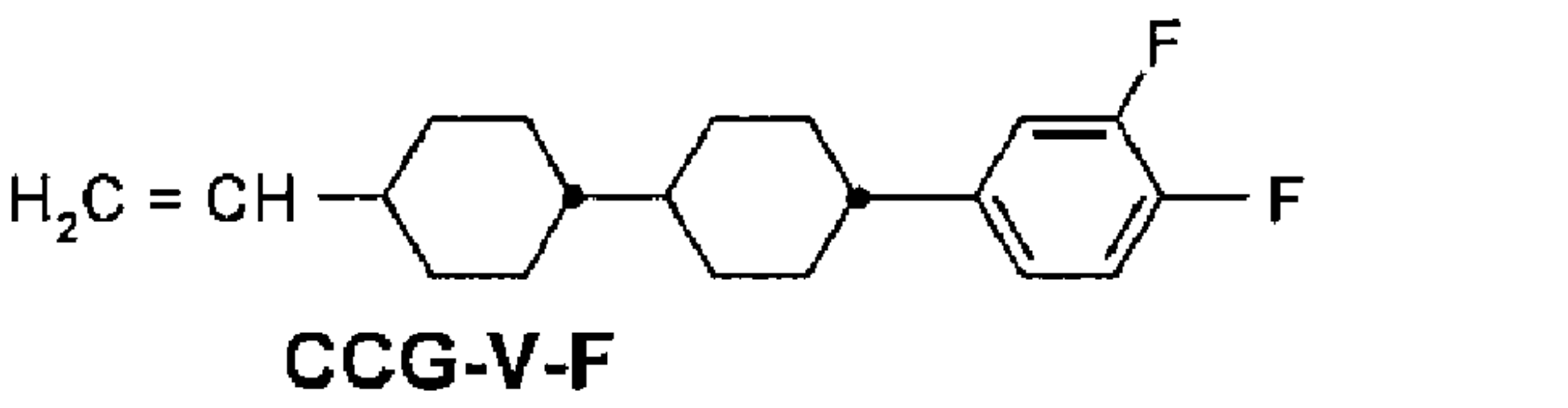


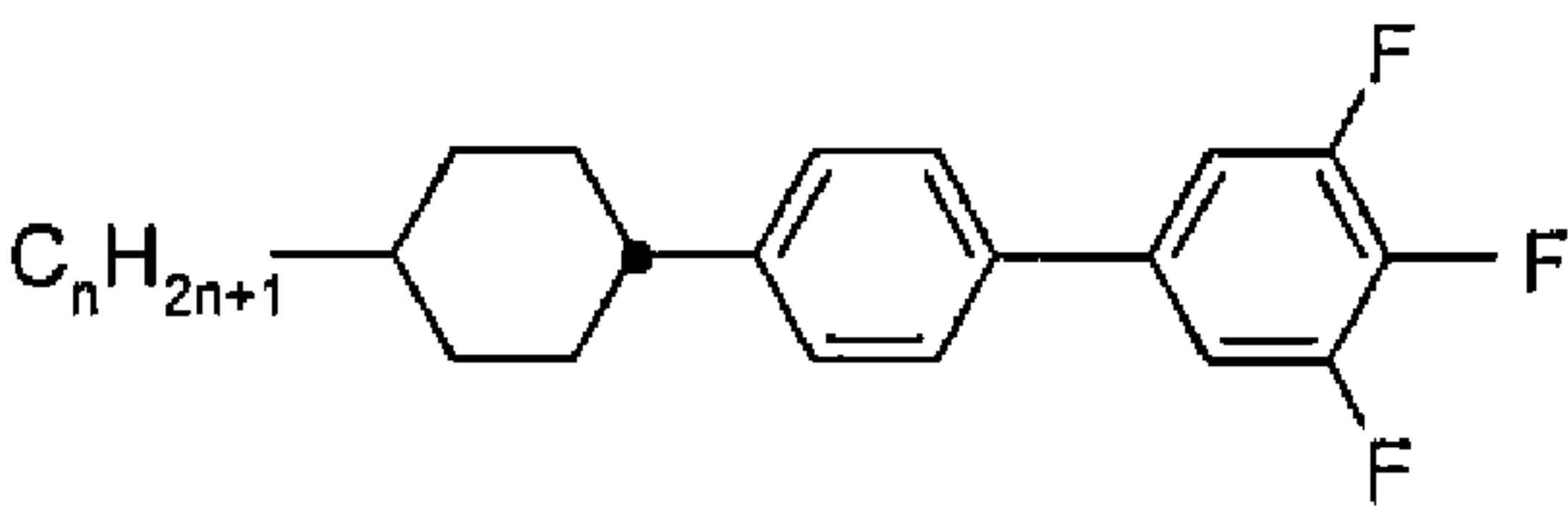


【0201】 例示性較佳的正介電性化合物

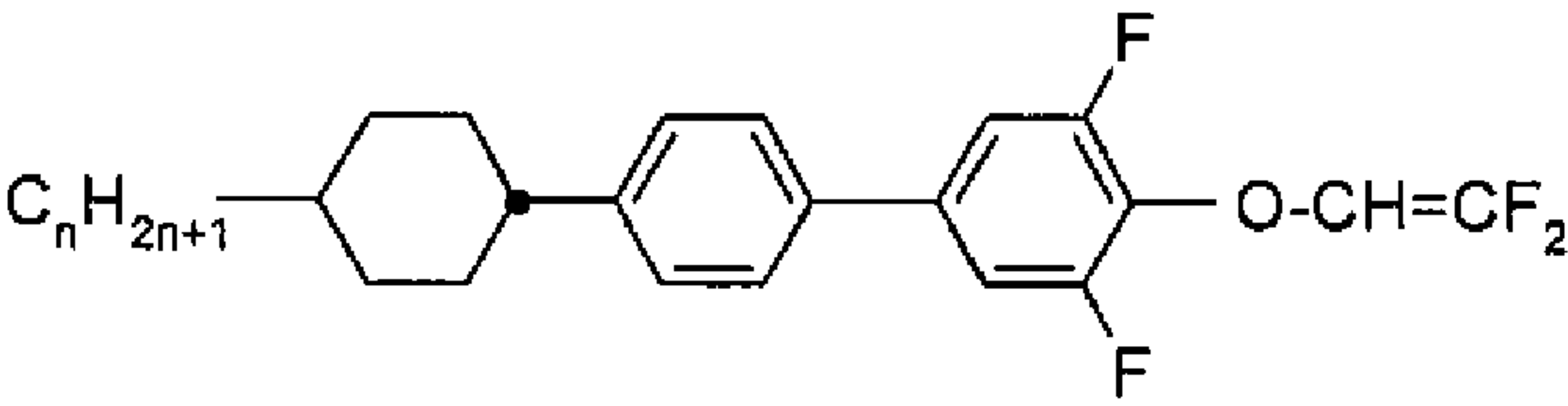




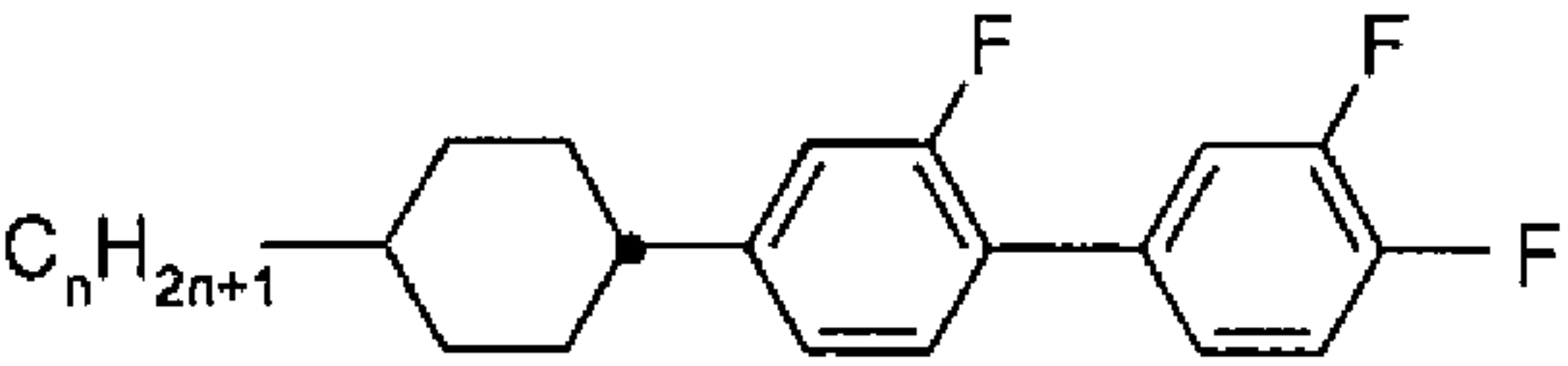




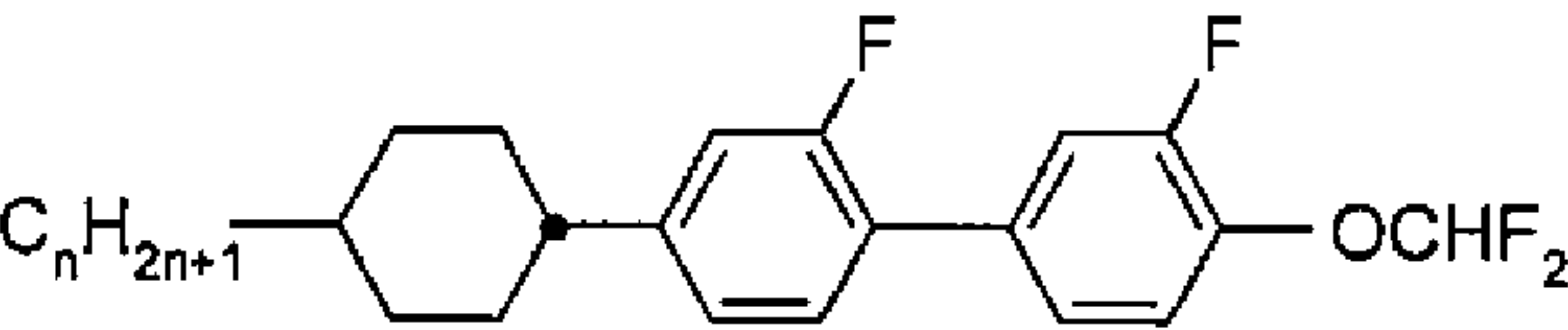
CPU-n-F



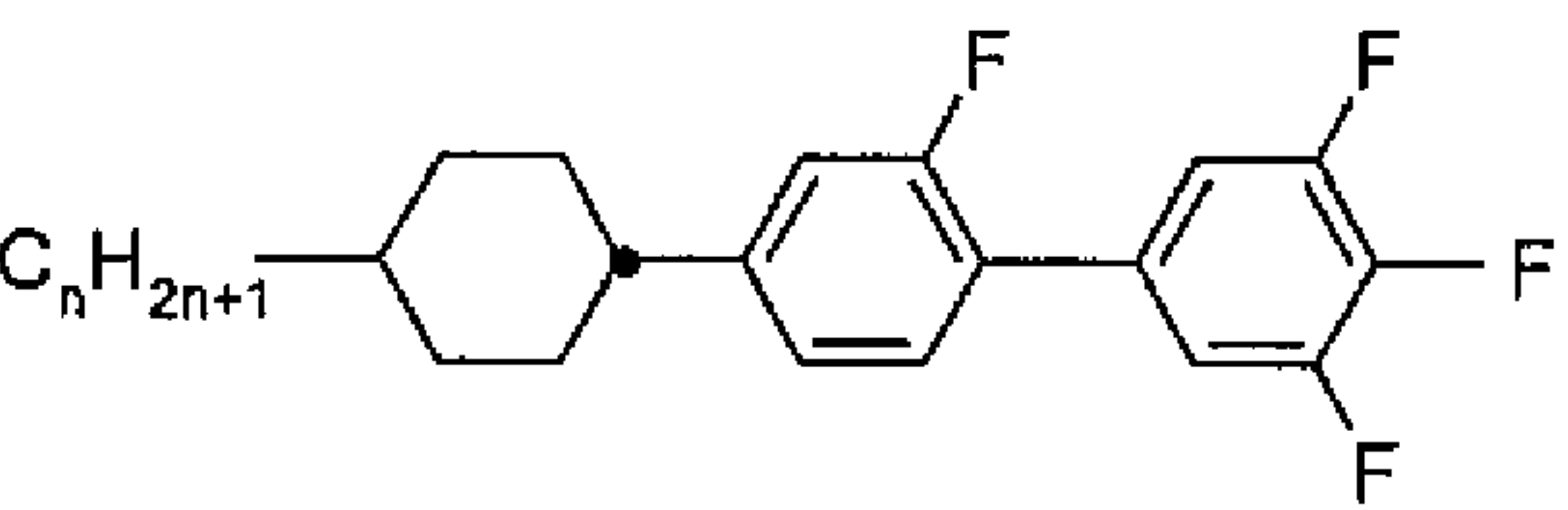
CPU-n-OXF



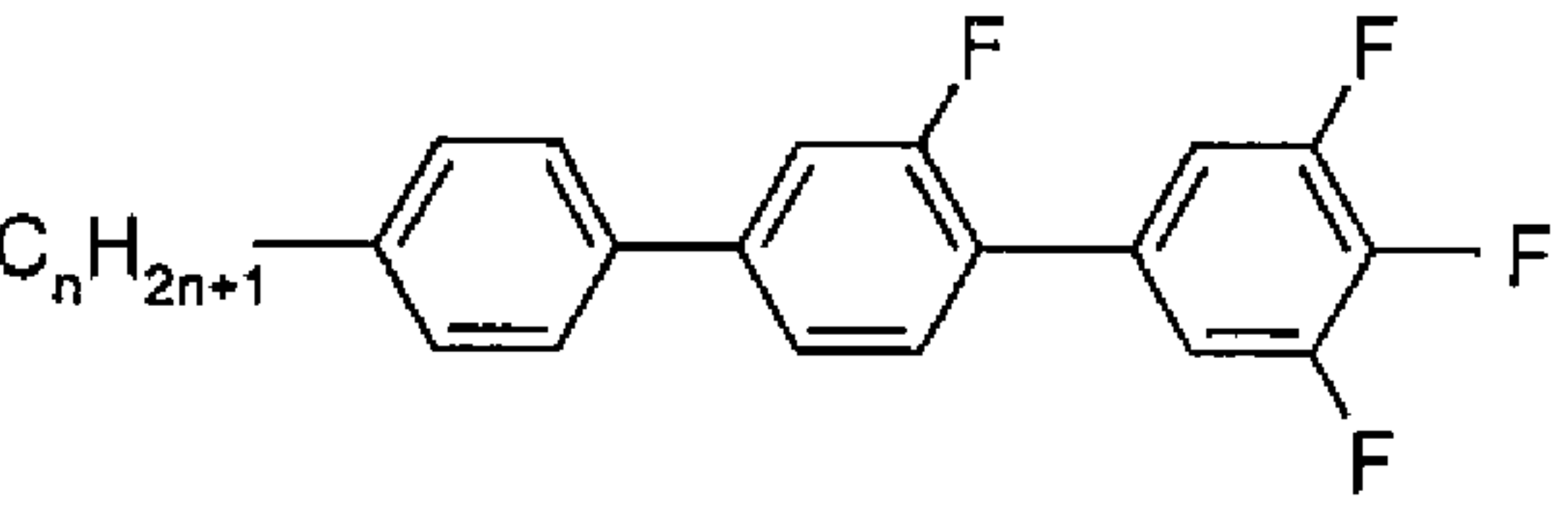
CGG-n-F



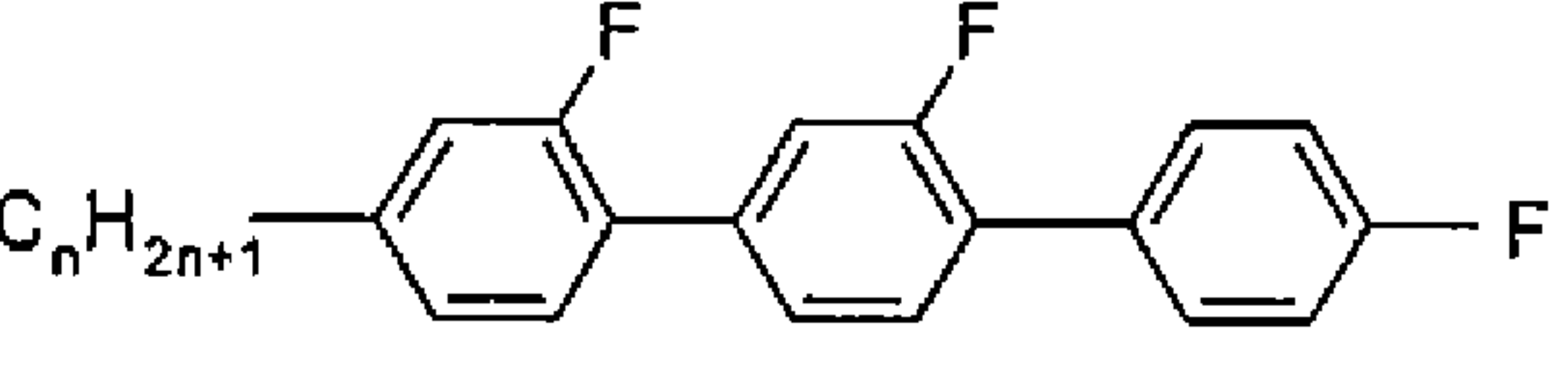
CGG-n-OD



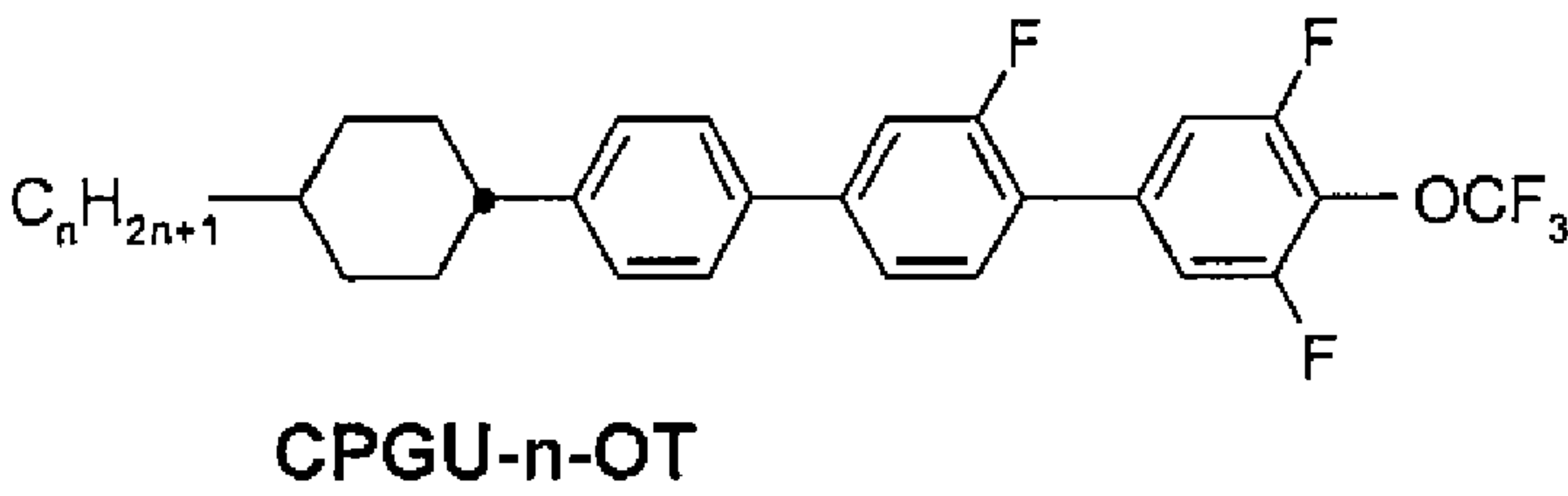
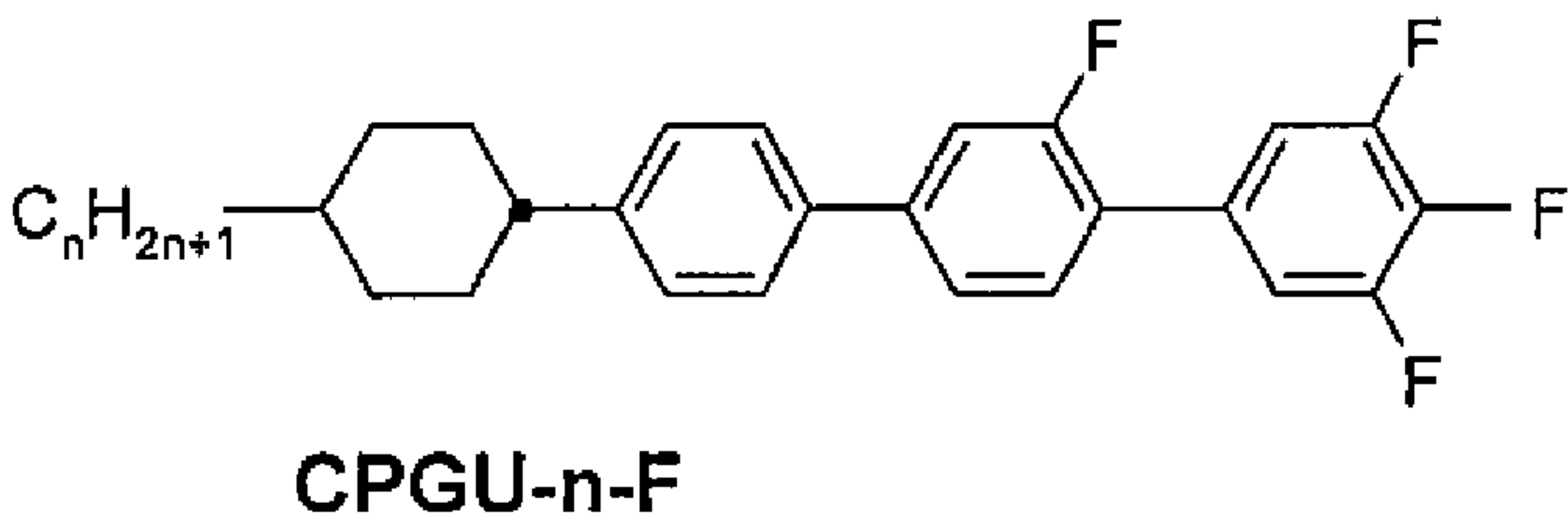
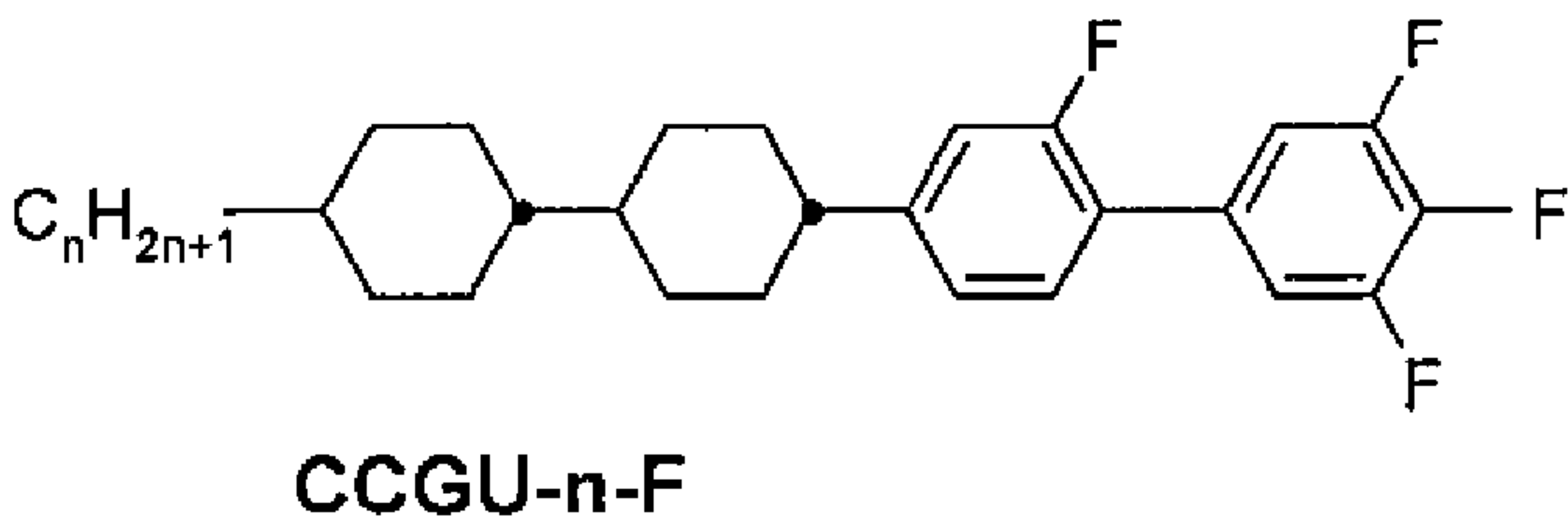
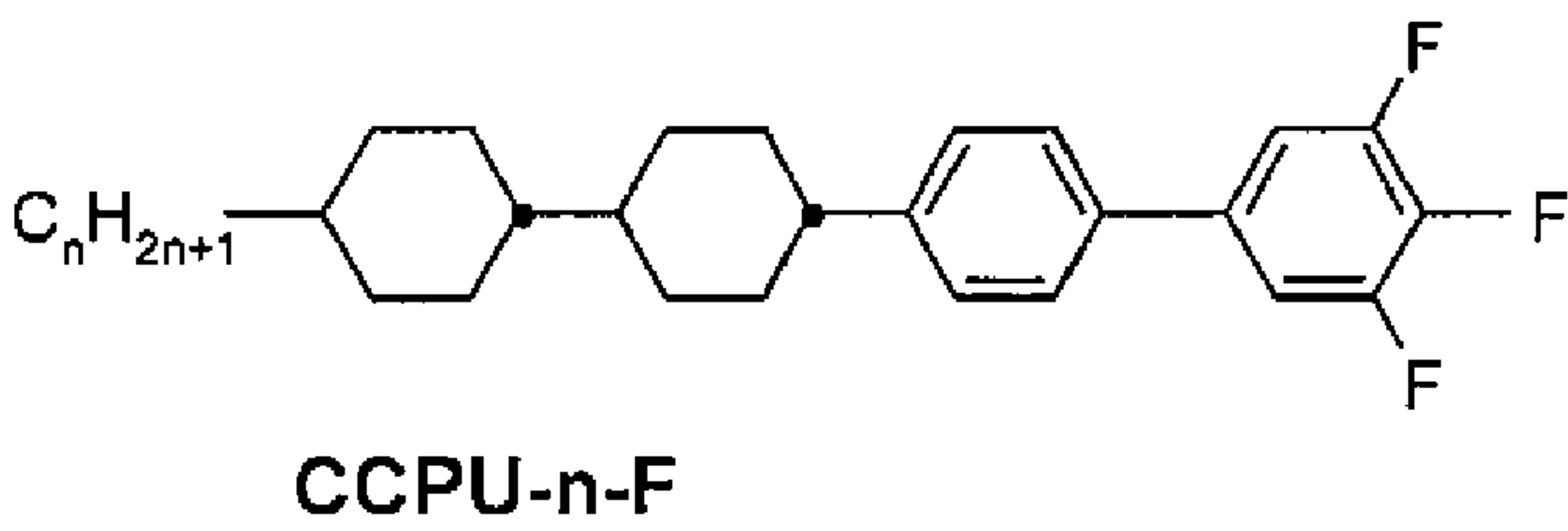
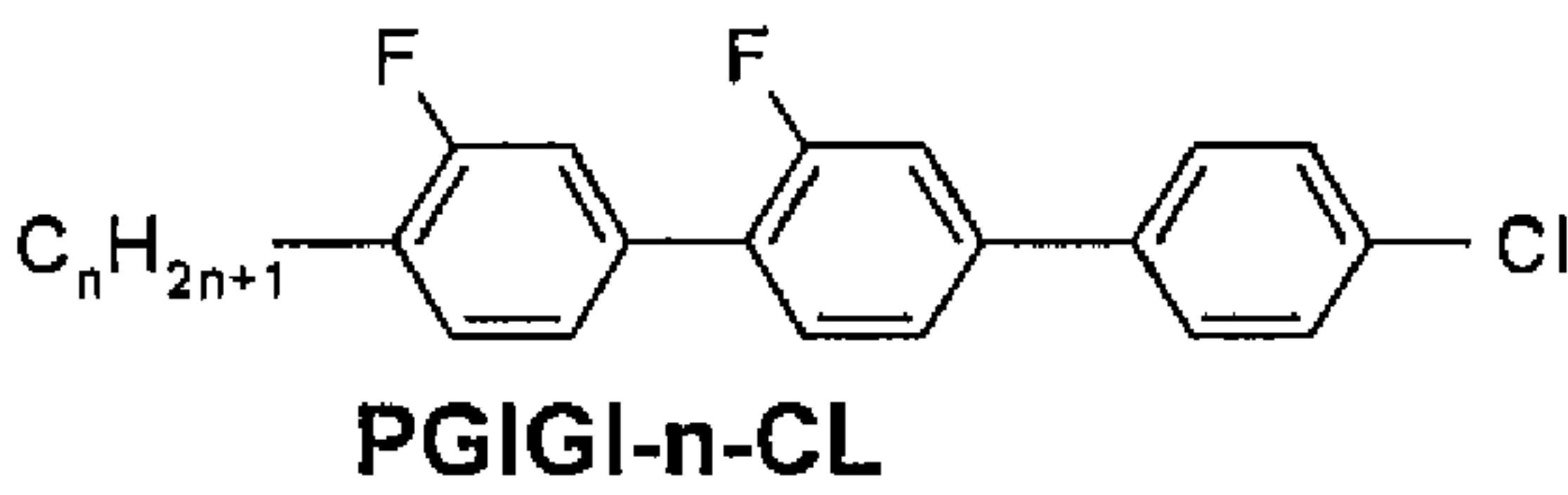
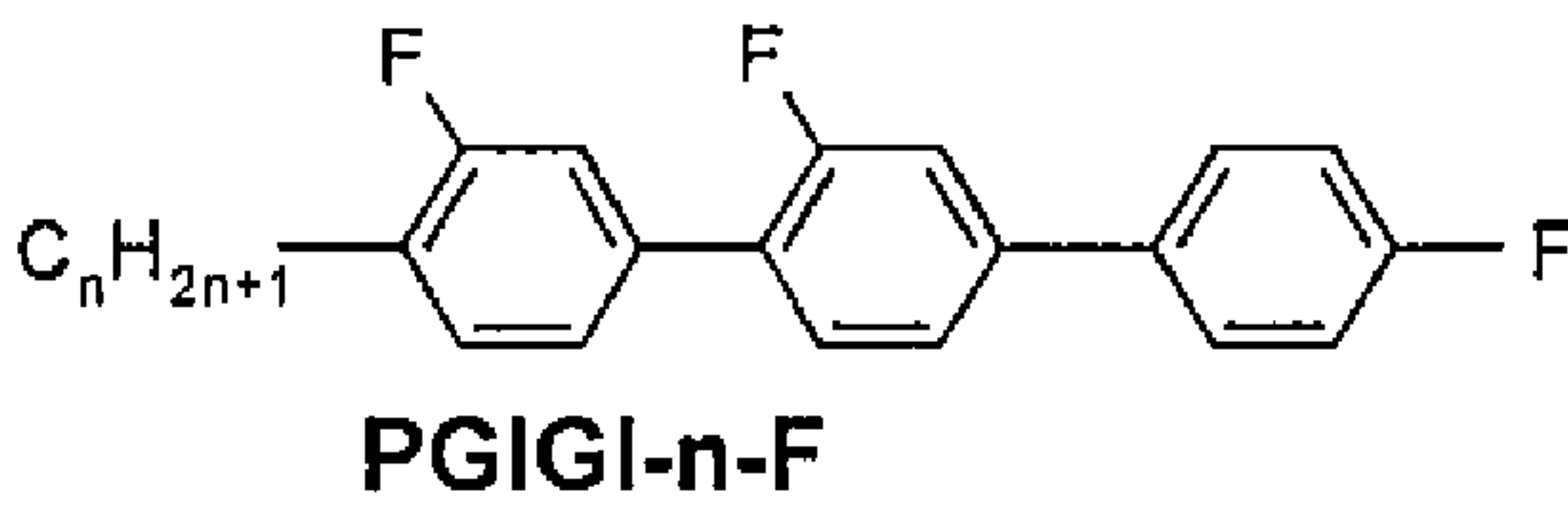
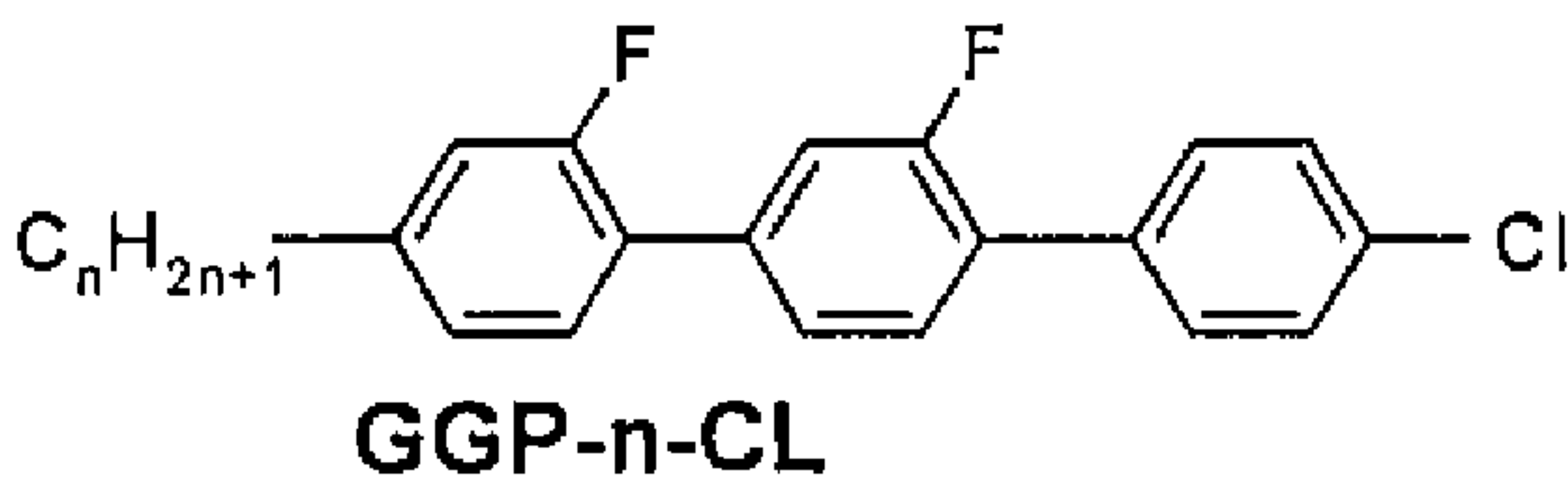
CGU-n-F

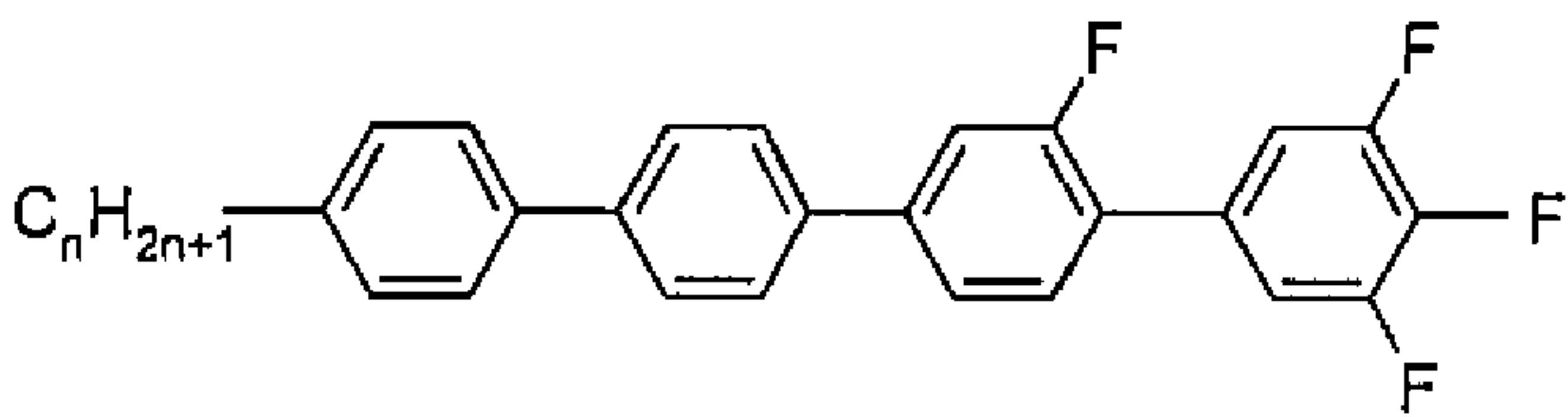


PGU-n-F

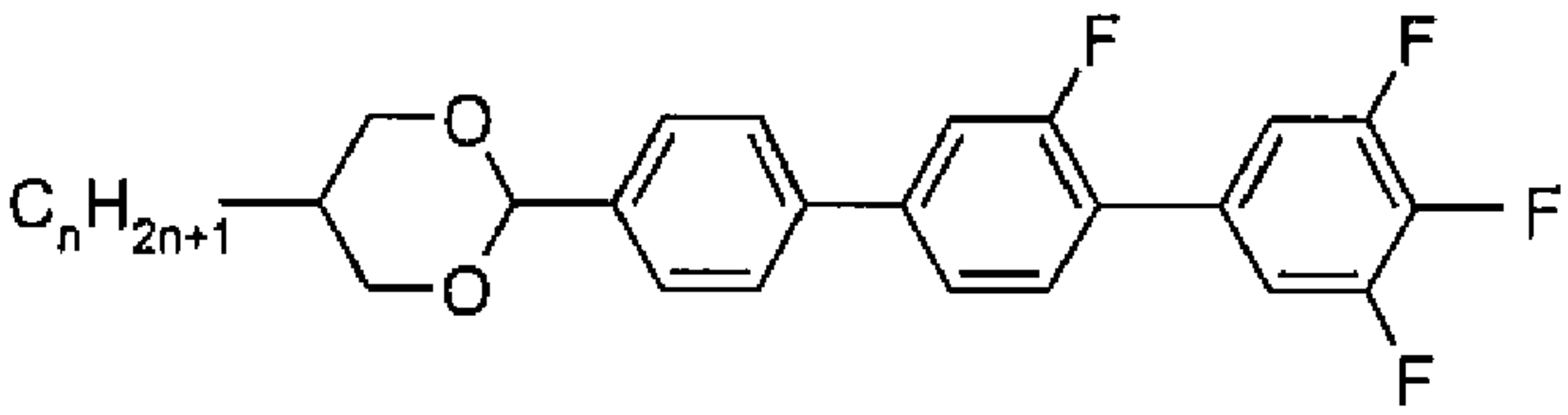


GGP-n-F

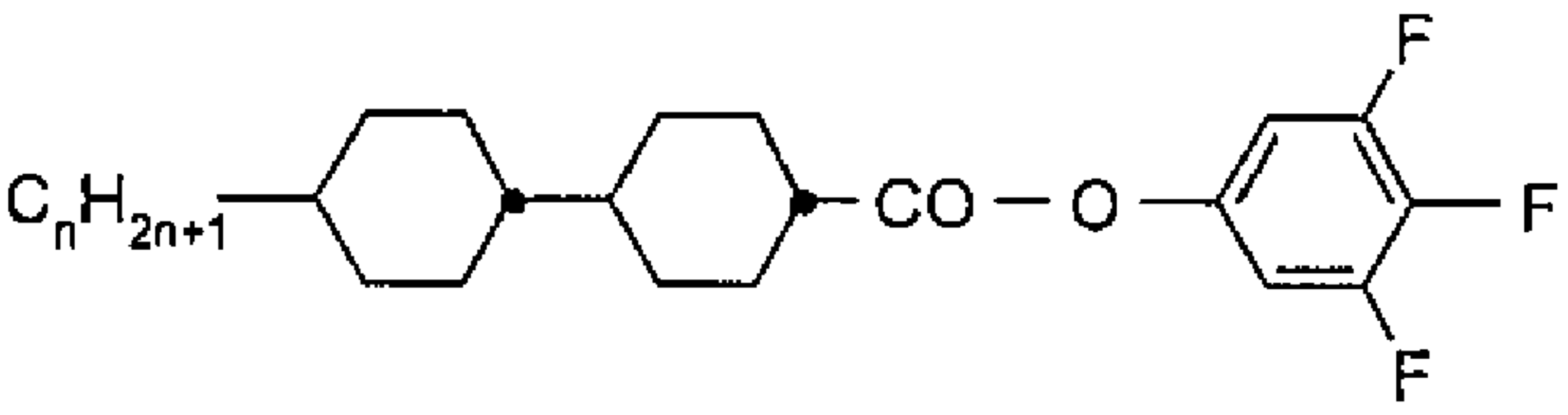




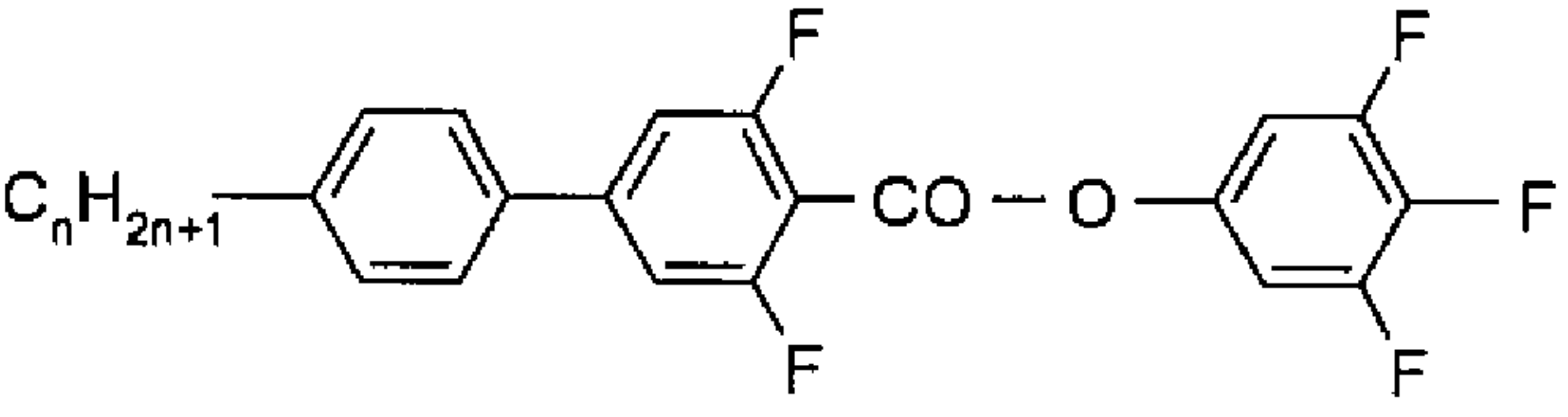
PPGU-n-F



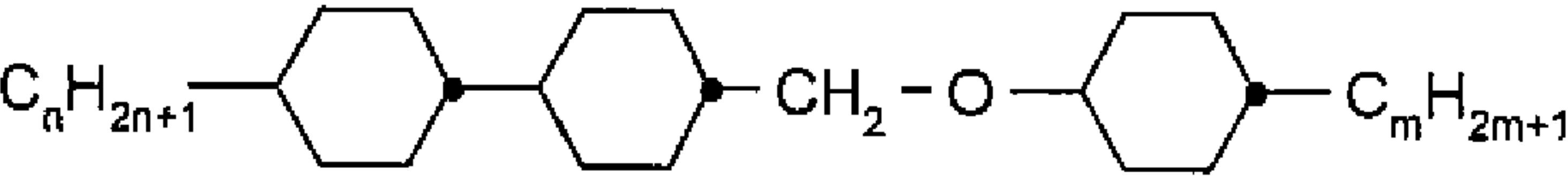
DPGU-n-F



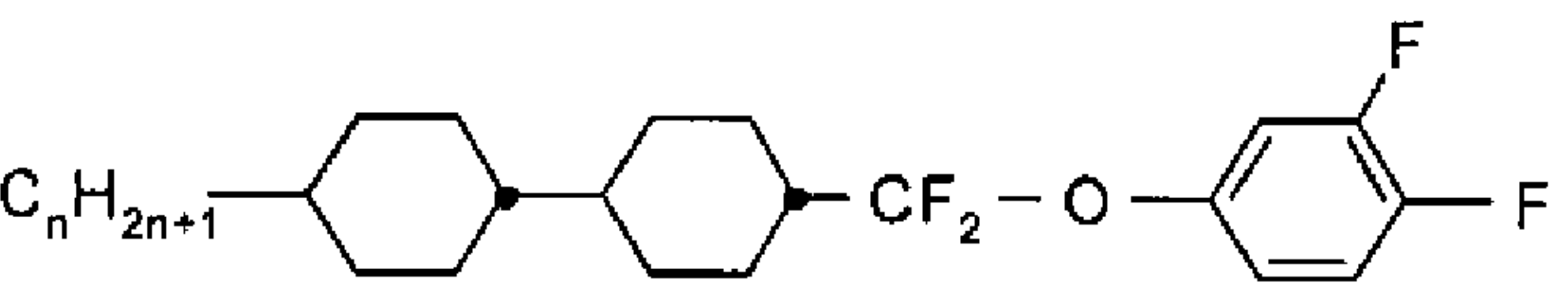
CCZU-n-F



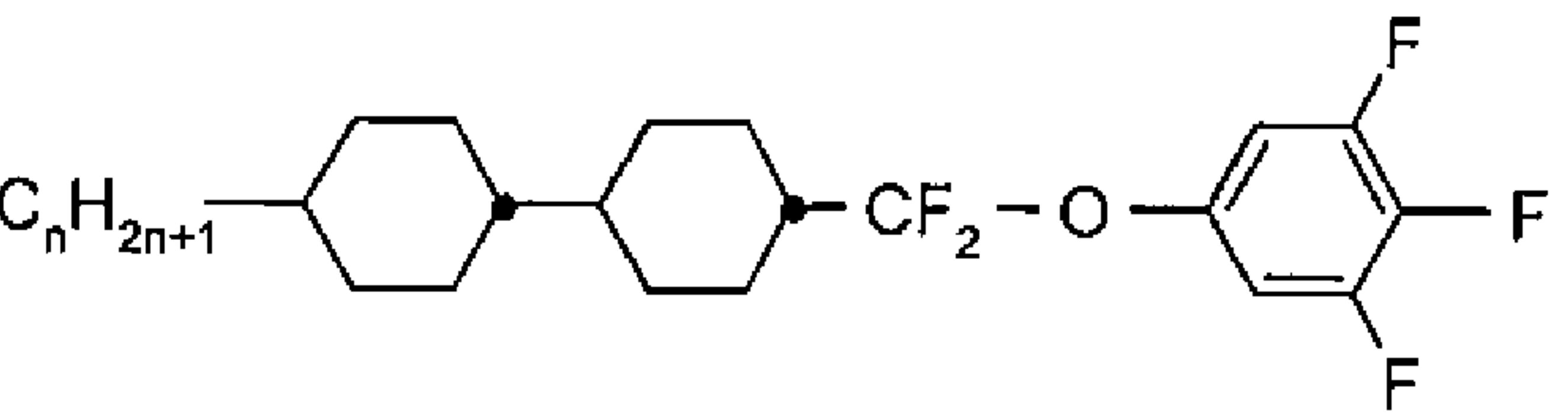
PUZU-n-F



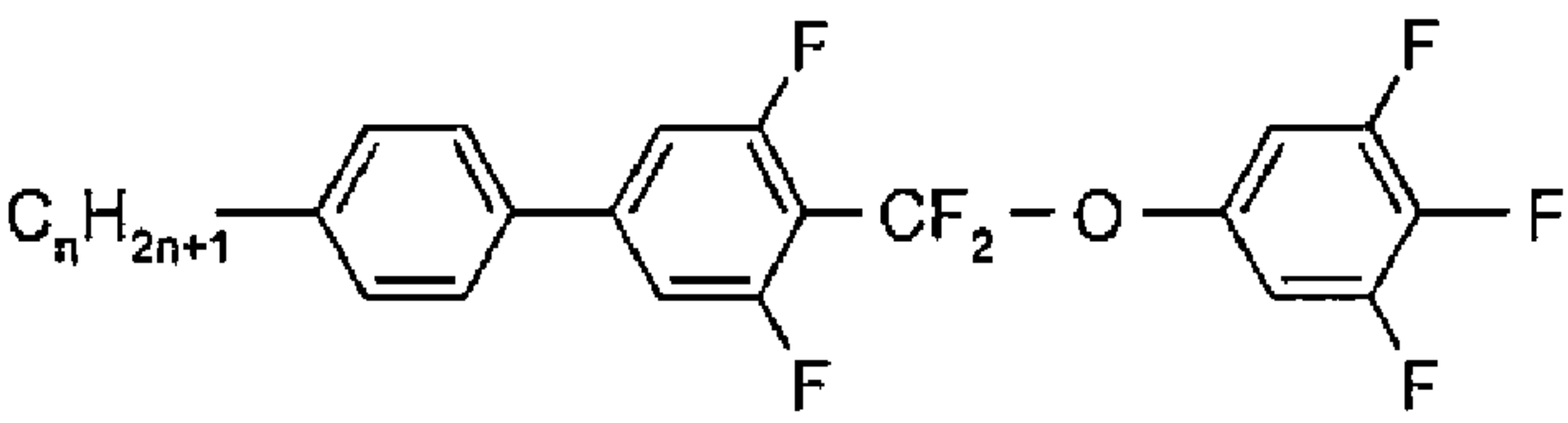
CCOC-n-m



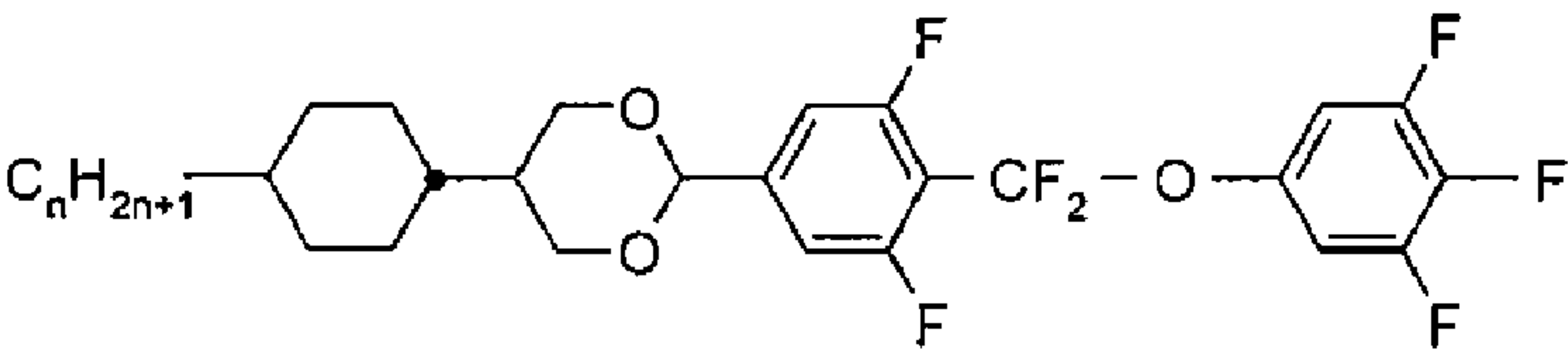
CCQG-n-F



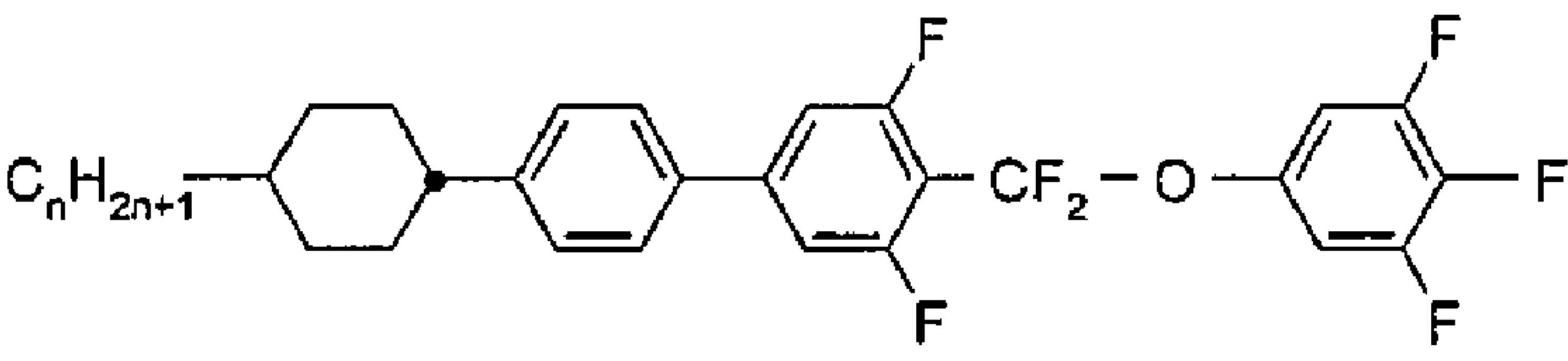
CCQU-n-F



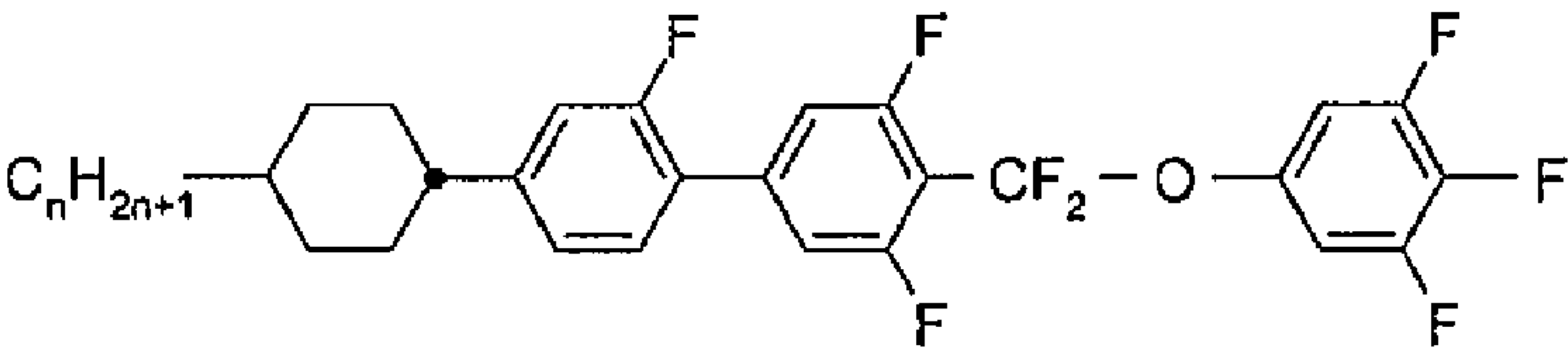
PUQU-n-F



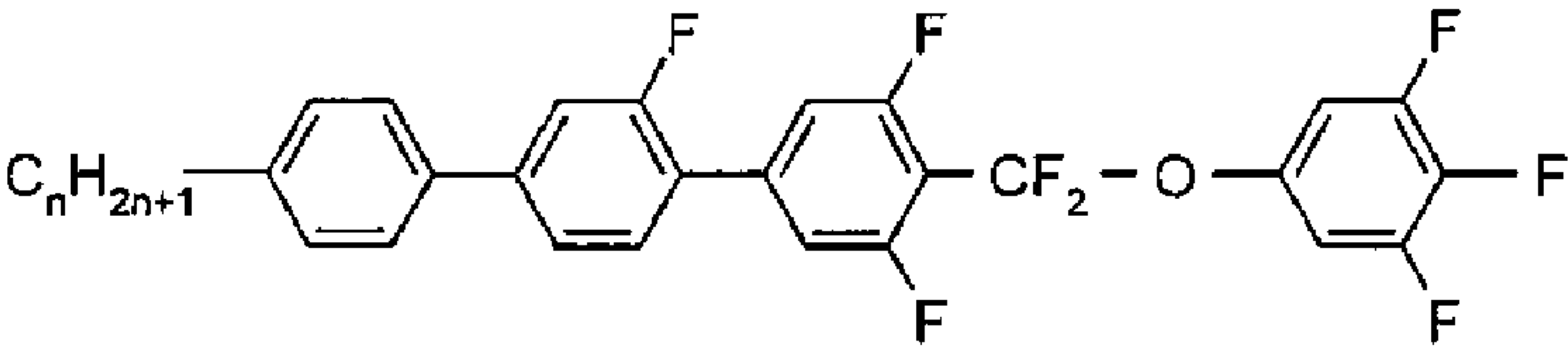
CDUQU-n-F



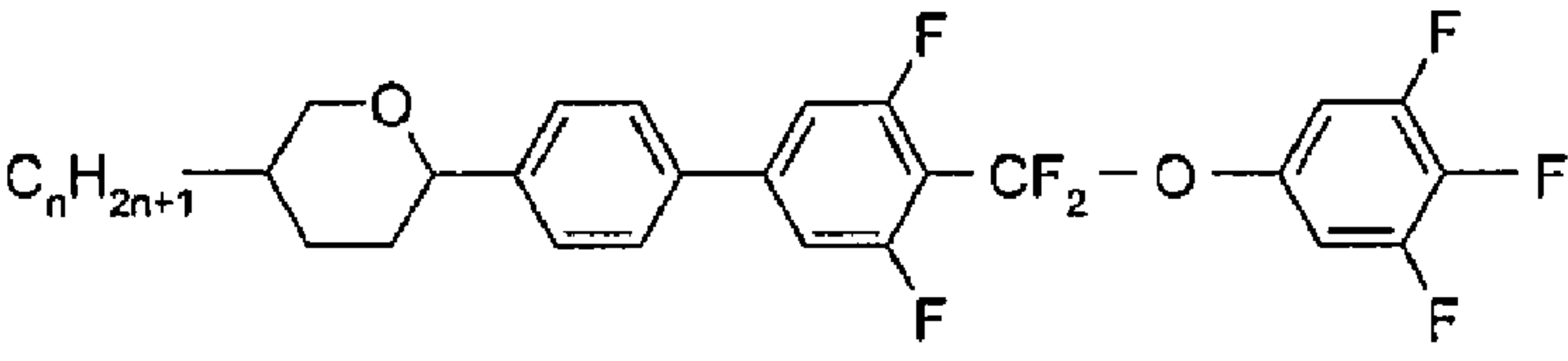
CPUQU-n-F



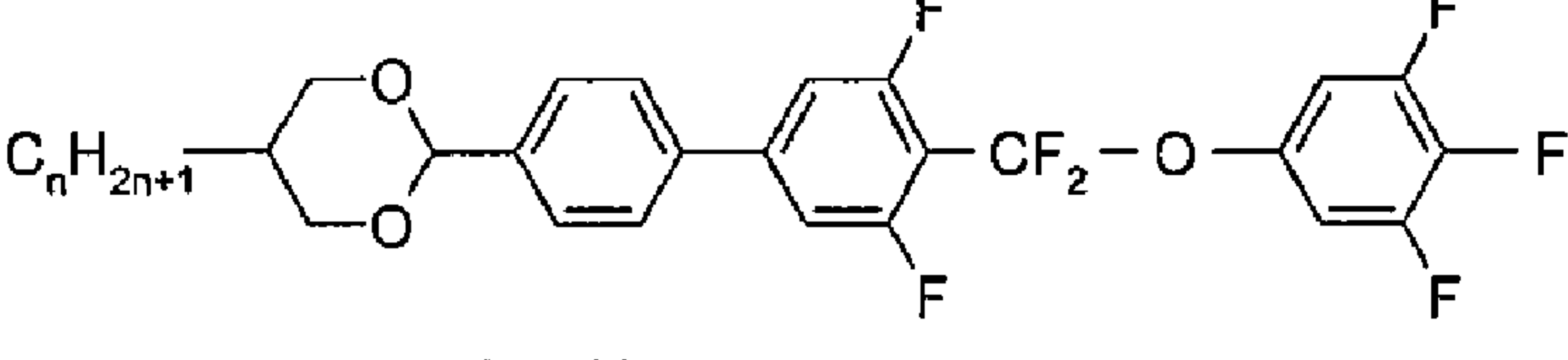
CGUQU-n-F



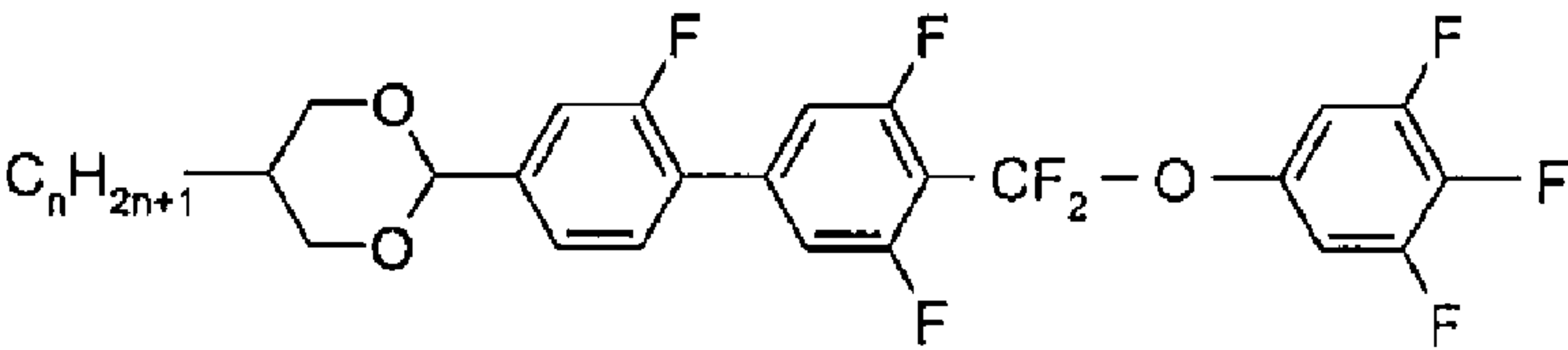
PGUQU-n-F



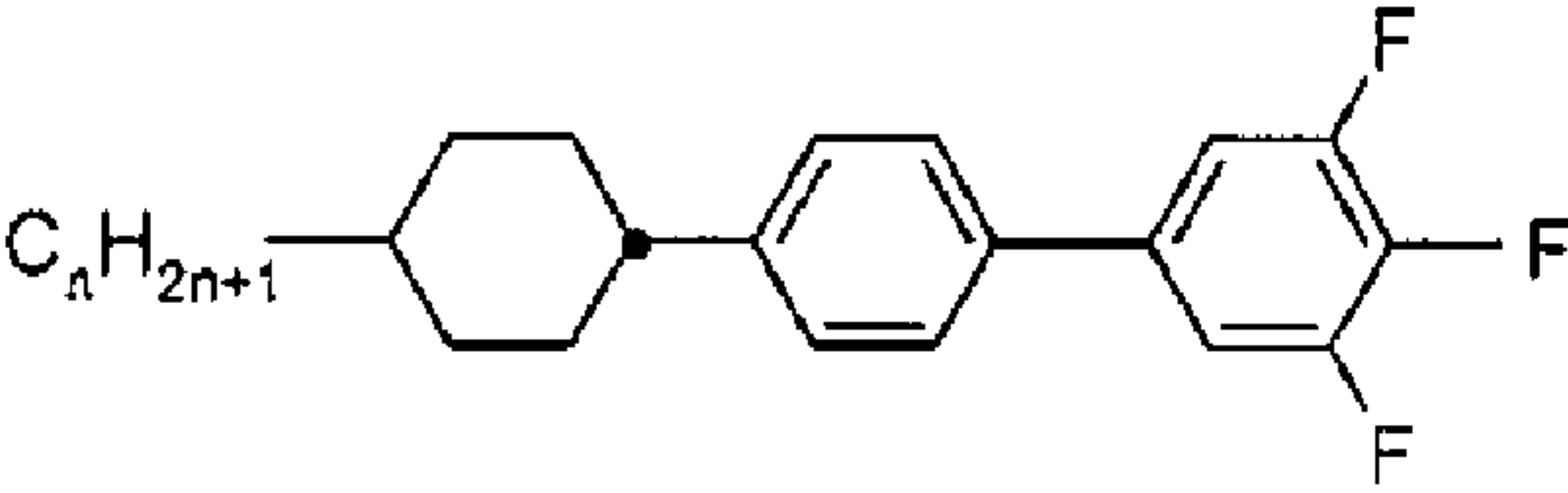
APUQU-n-F



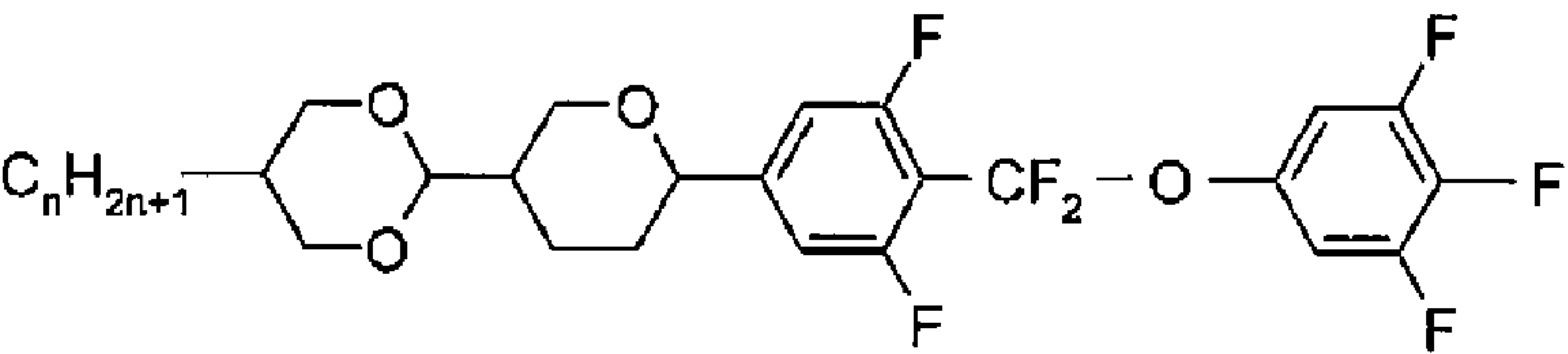
DPUQU-n-F



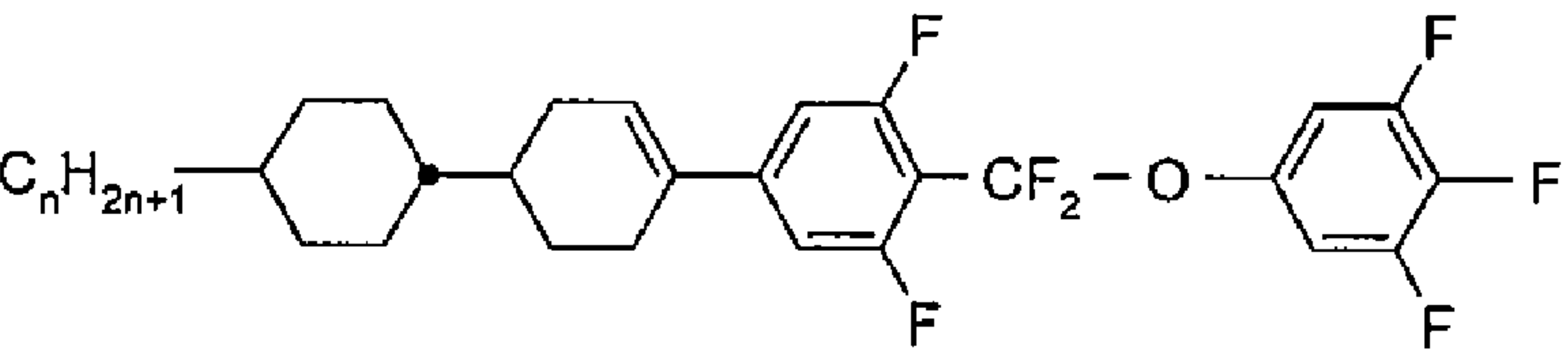
DGUQU-n-F



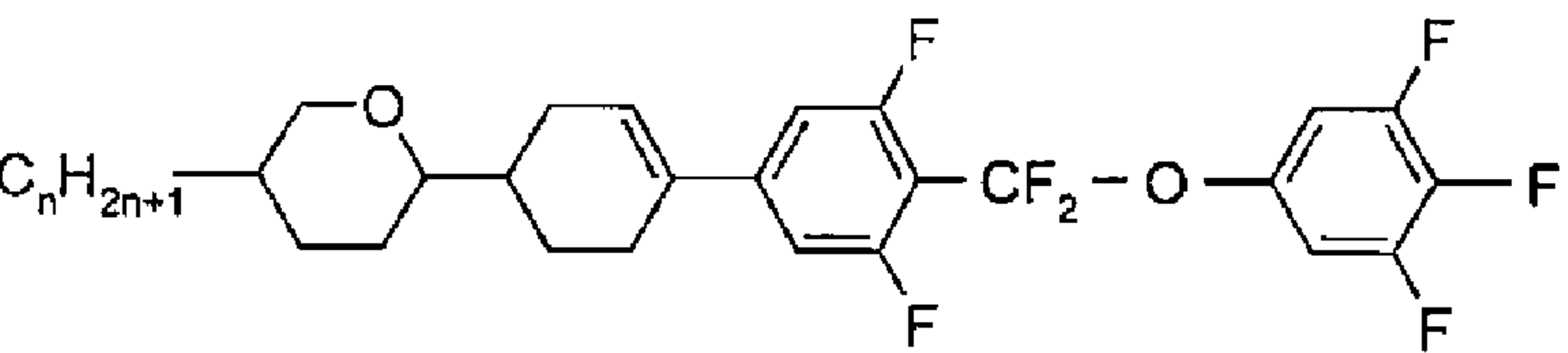
CPU-n-F



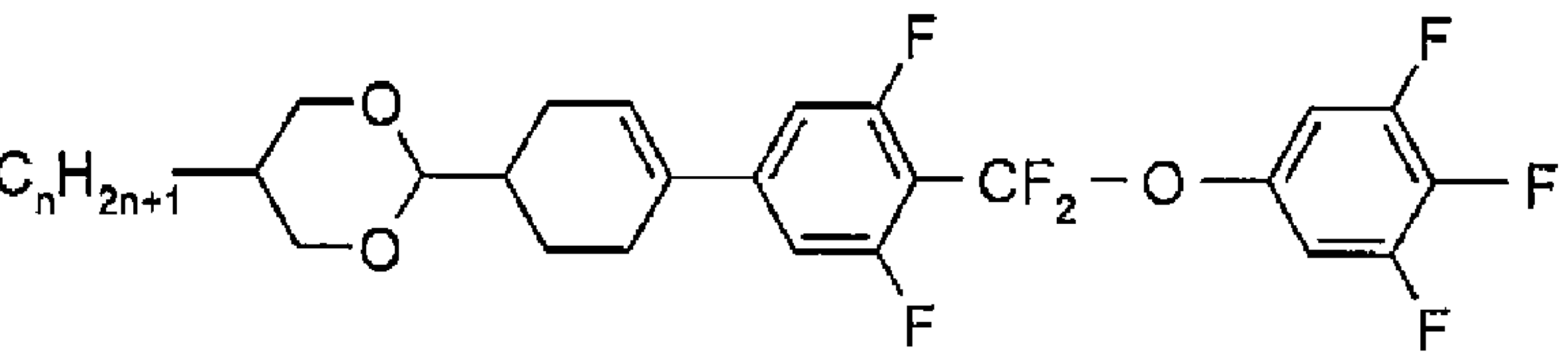
DAUQU-n-F



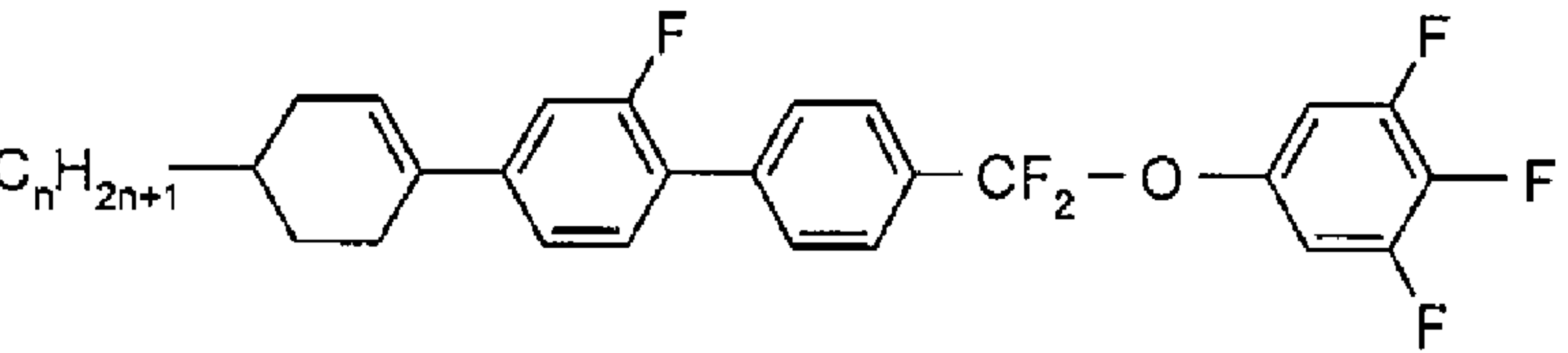
CLUQU-n-F



ALUQU-n-F

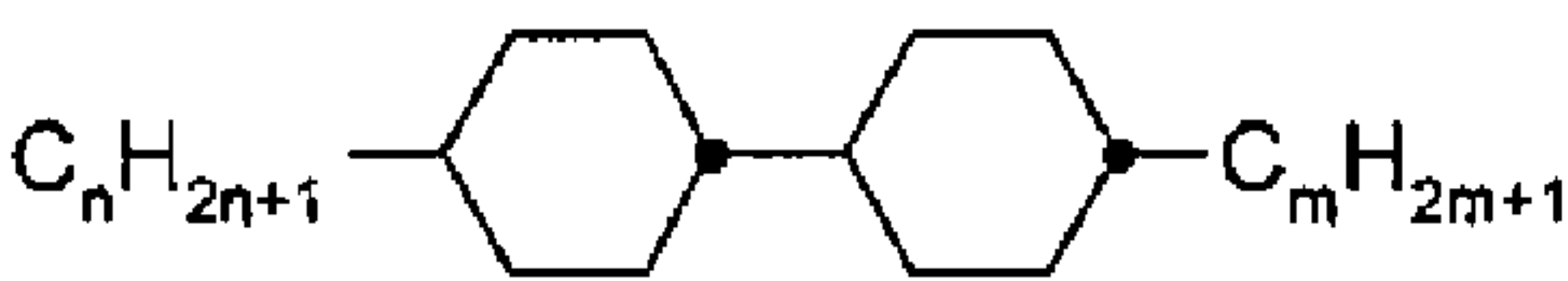


DLUQU-n-F

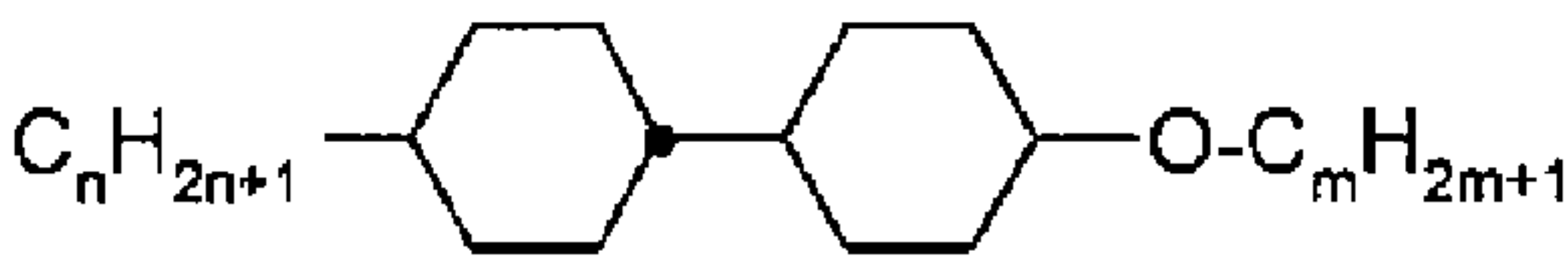


LGPQU-n-F

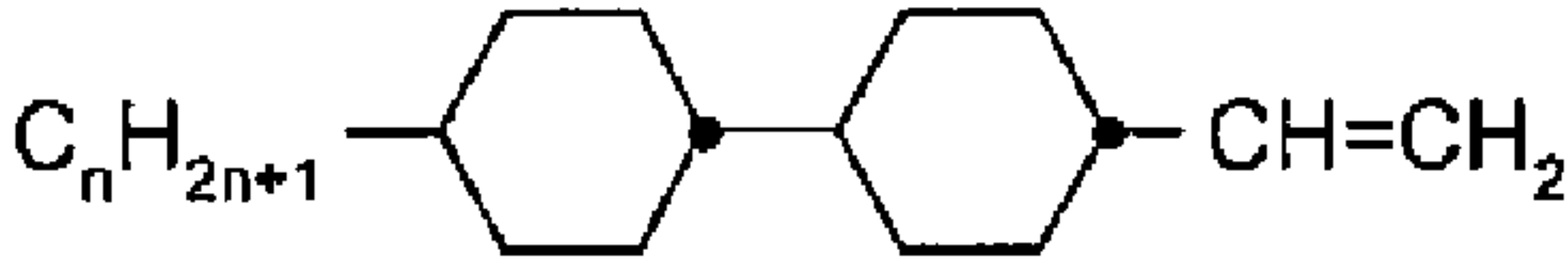
【0202】 例示性較佳的中性介電性化合物



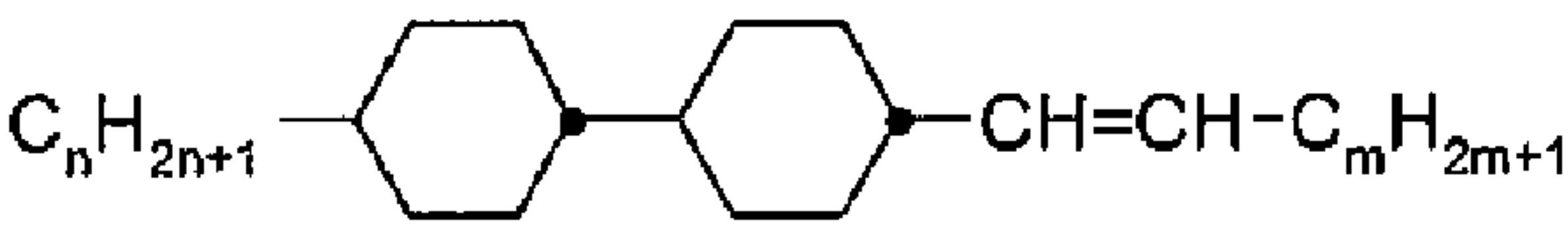
CC-n-m



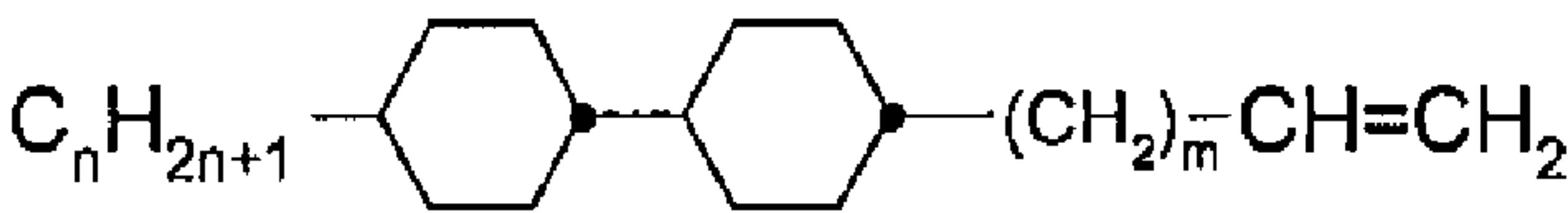
CC-n-Om



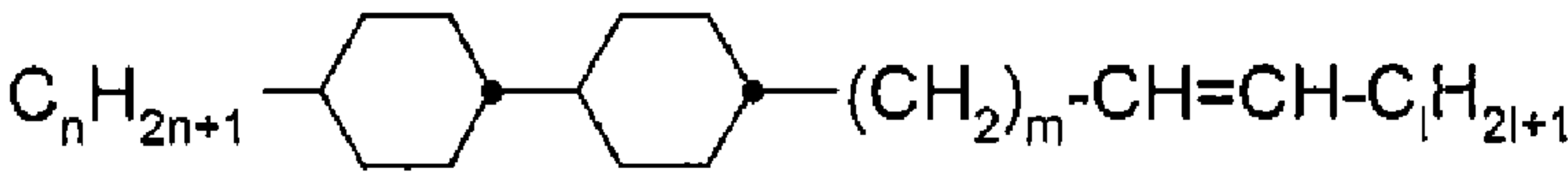
CC-n-V



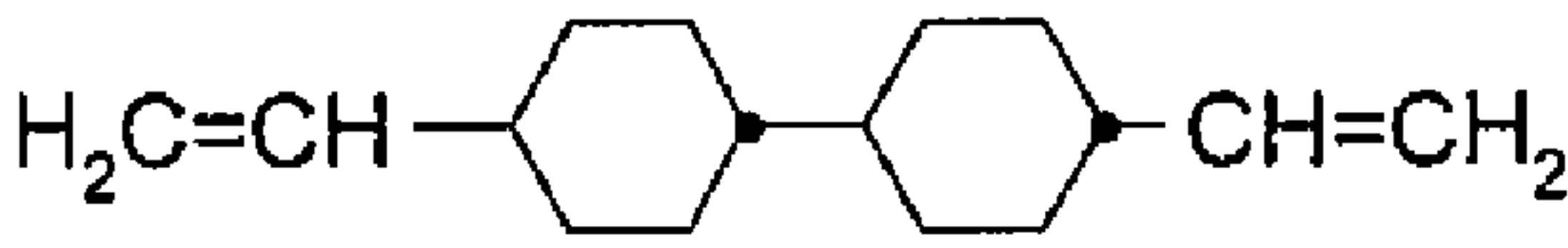
CC-n-Vm



CC-n-mV



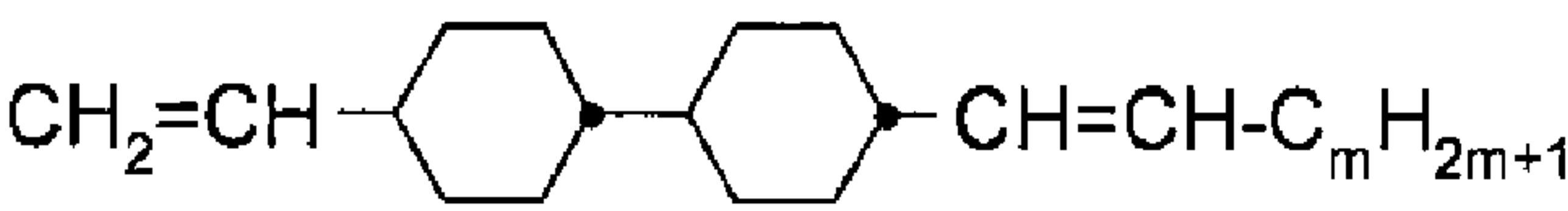
CC-n-mVI



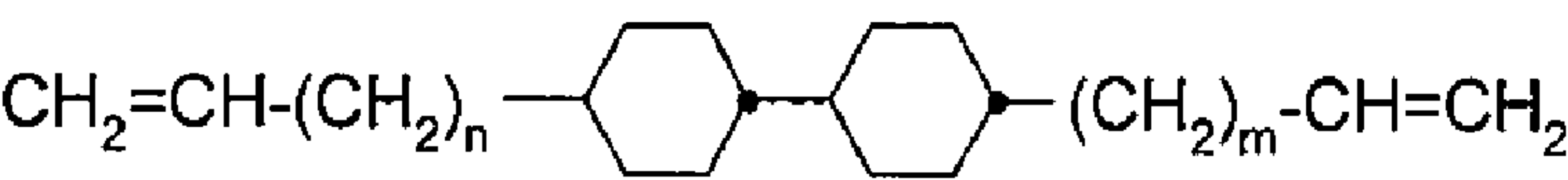
CC-V-V



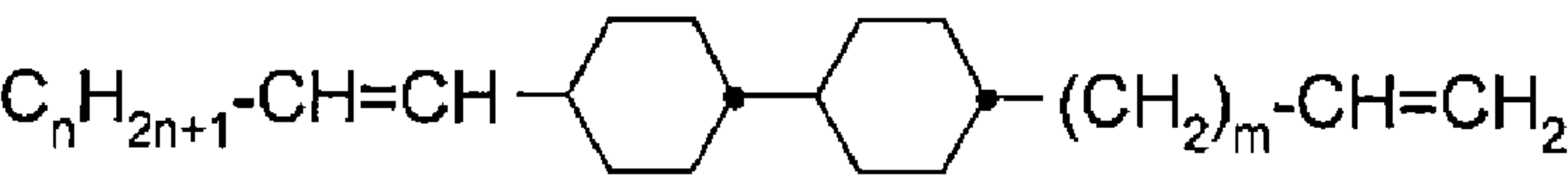
CC-V-mV



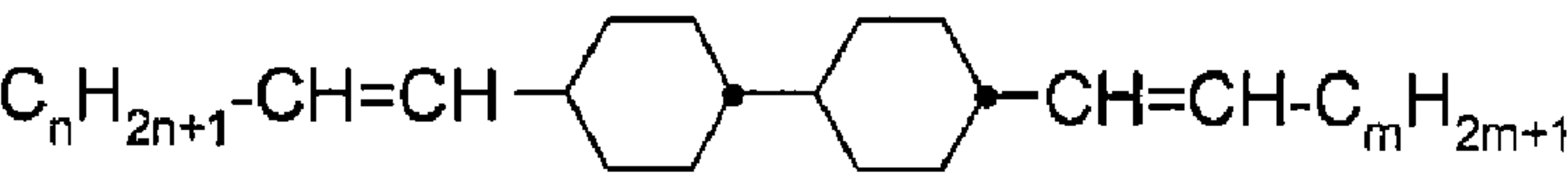
CC-V-Vm



CC-Vn-mV



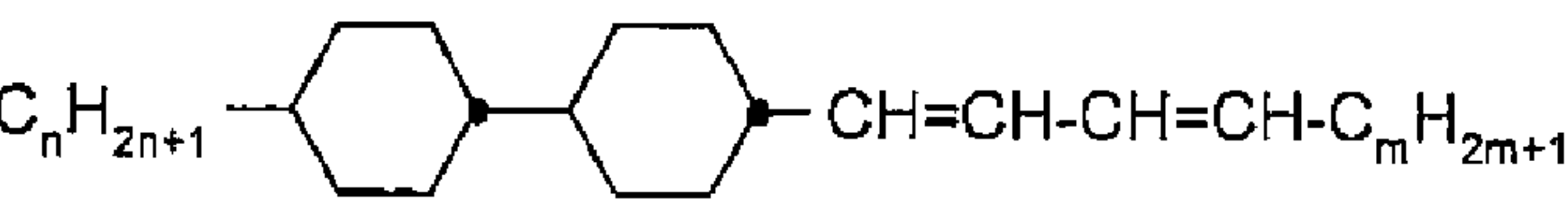
CC-nV-mV



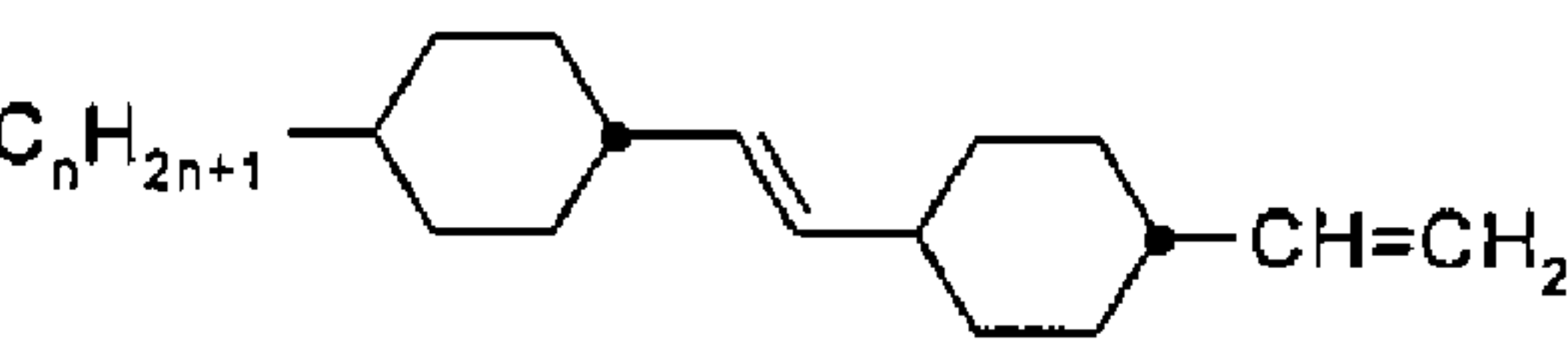
CC-nV-Vm



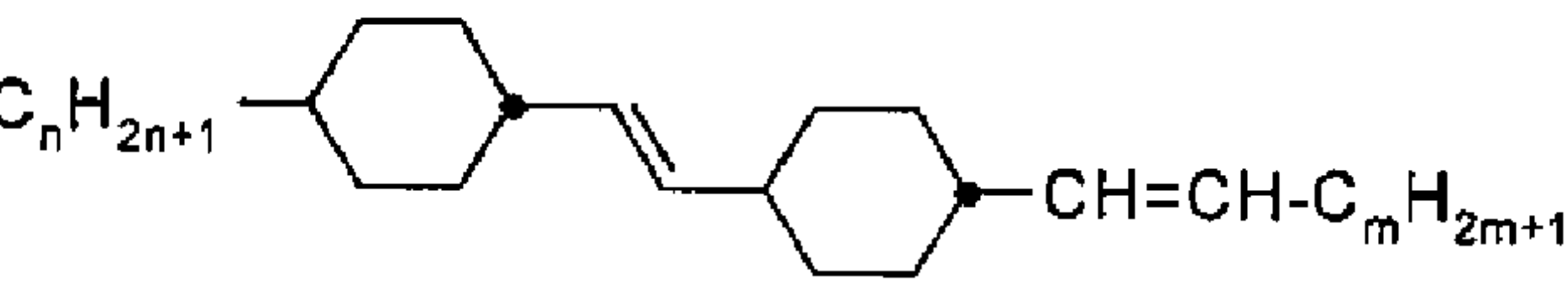
CC-n-VV



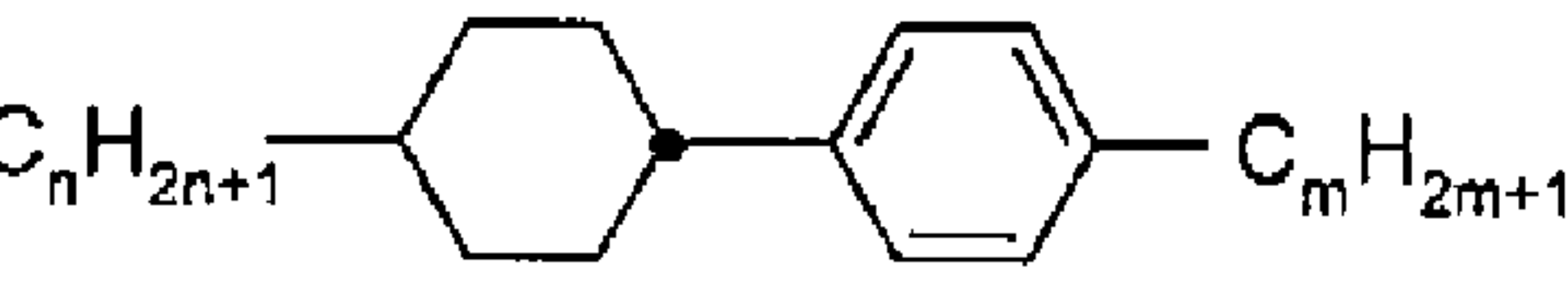
CC-n-VVm



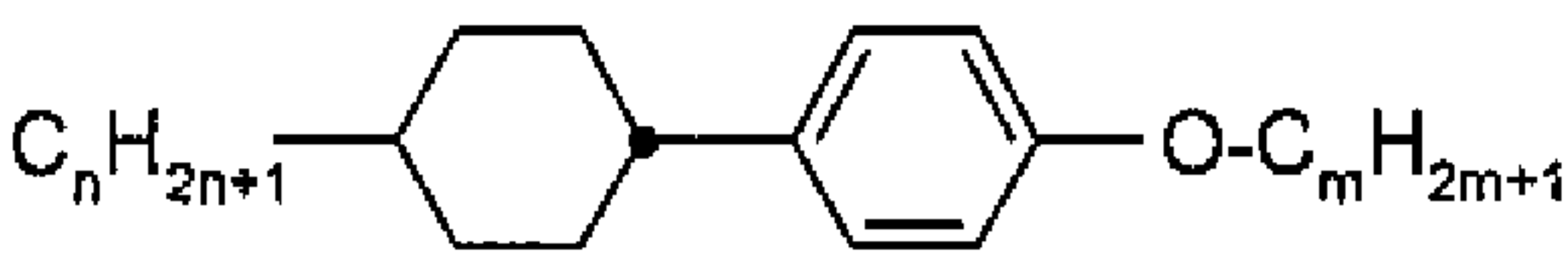
CVC-n-V



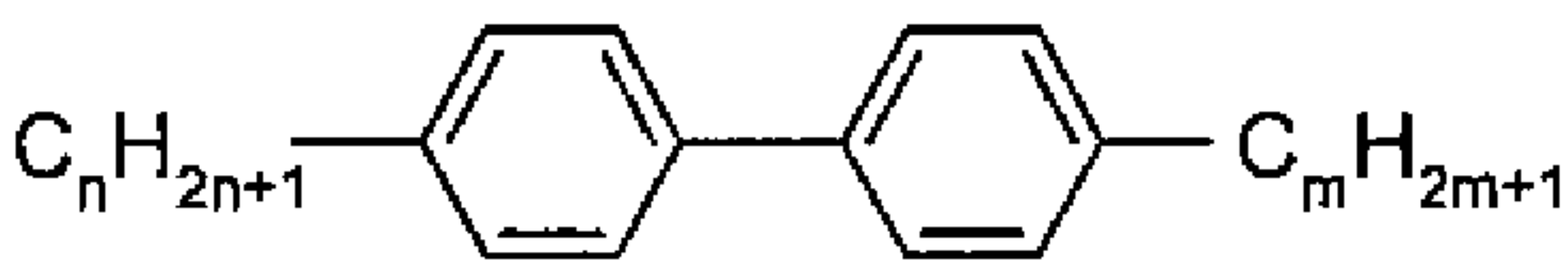
CVC-n-Vm



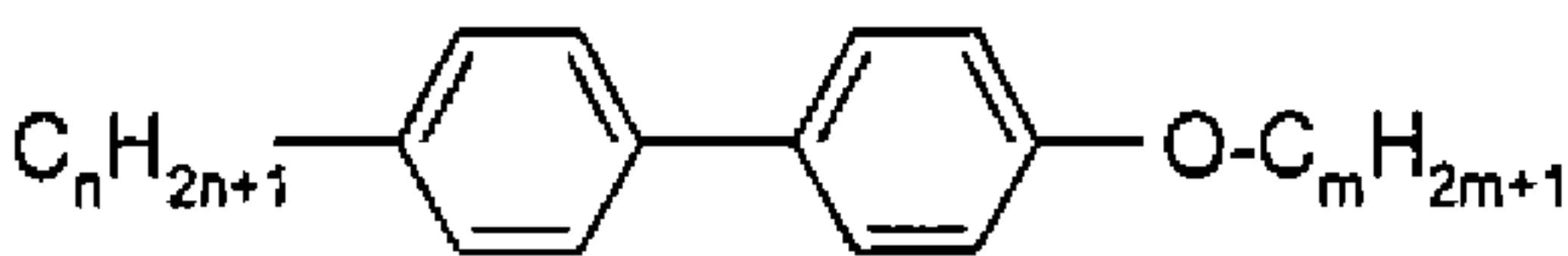
CP-n-m



CP-n-Om



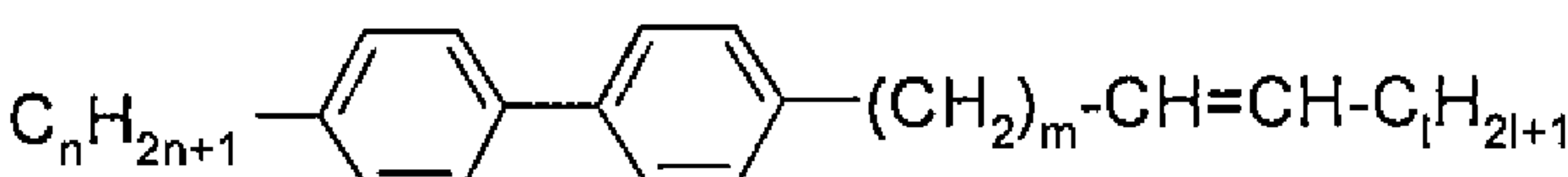
PP-n-m



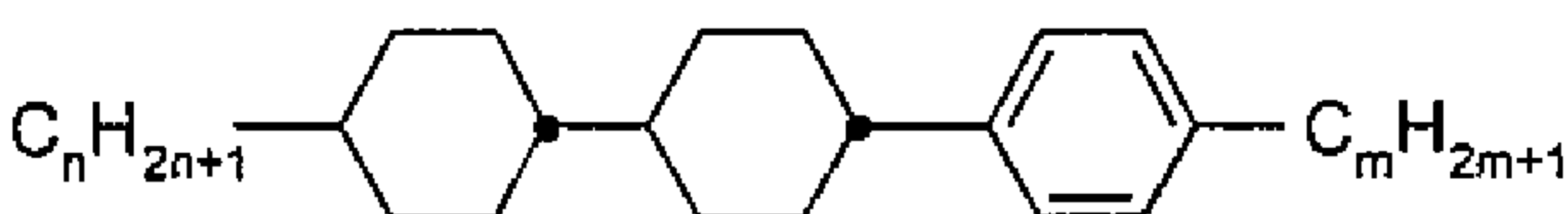
PP-n-Om



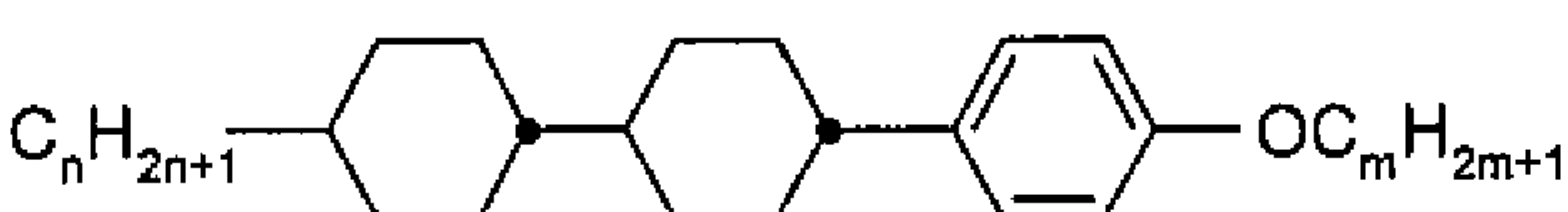
PP-n-mV



PP-n-mVI



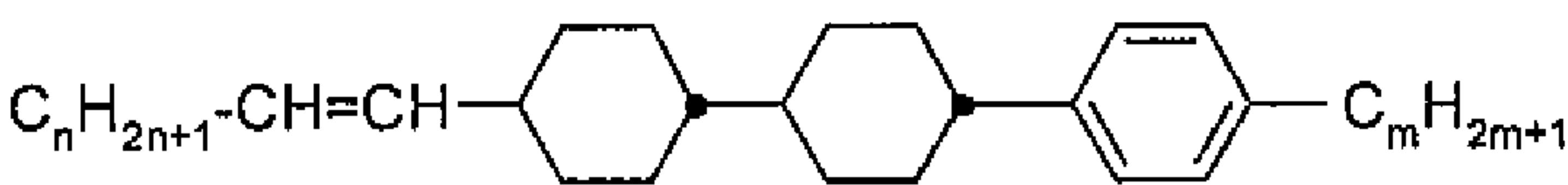
CCP-n-m



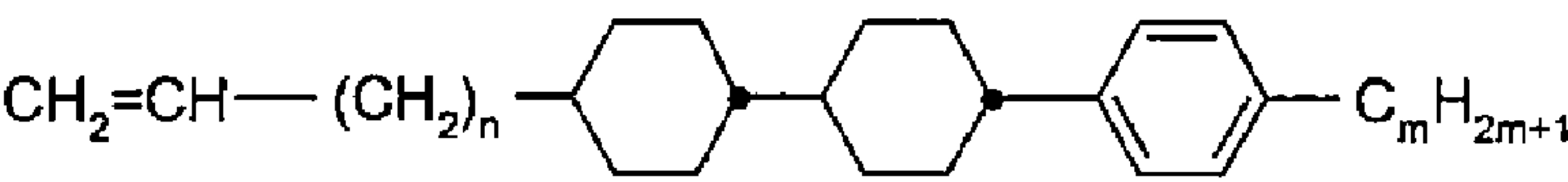
CCP-n-Om



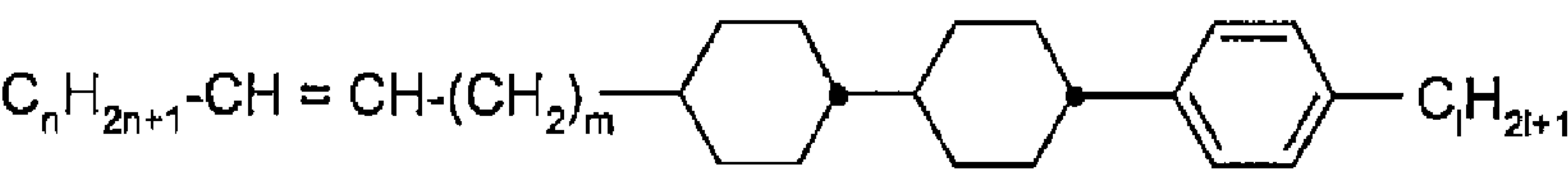
CCP-V-m



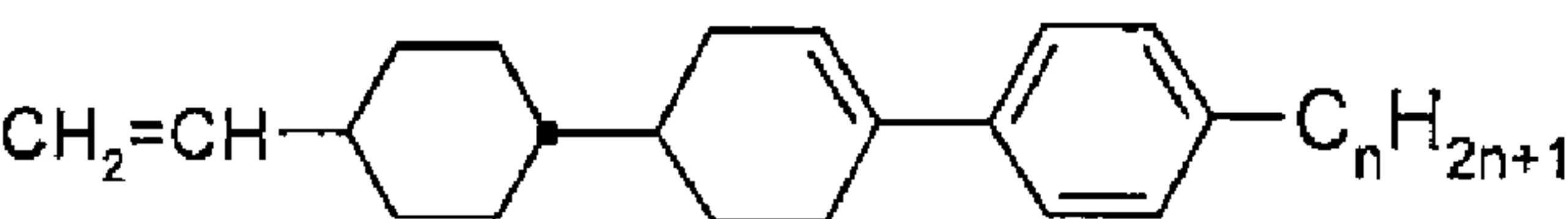
CCP-nV-m



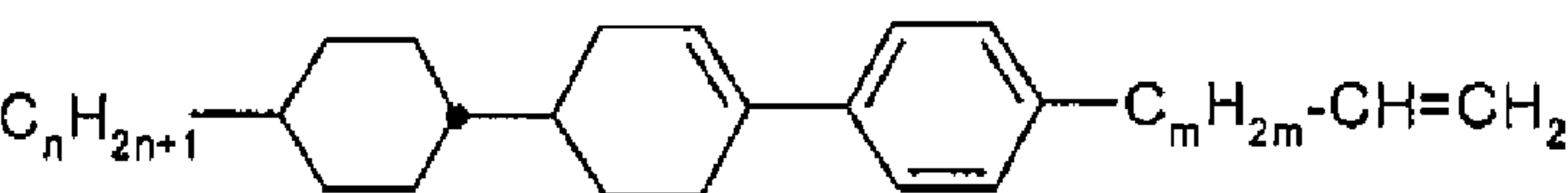
CCP-Vn-m



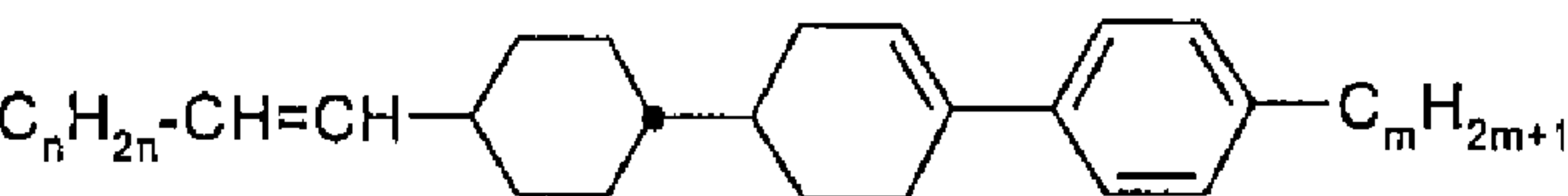
CCP-nVm-l



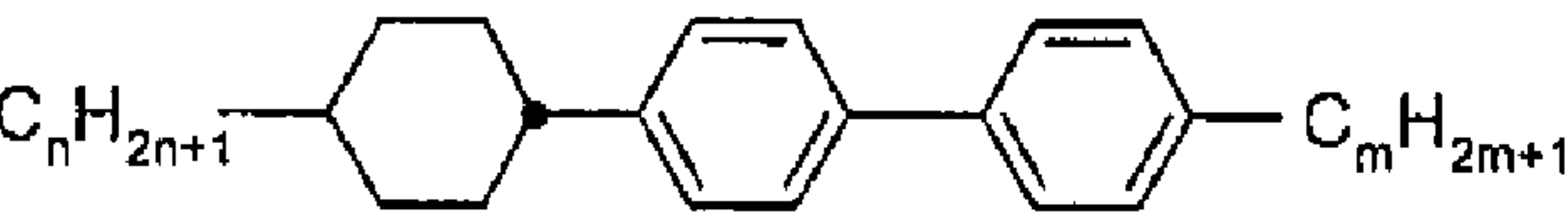
CLP-V-n



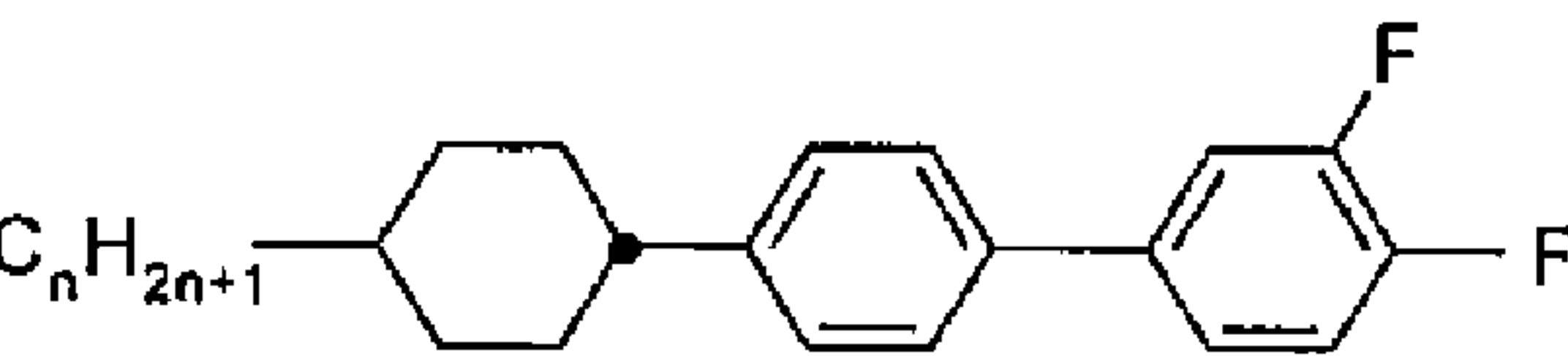
CLP-n-mV



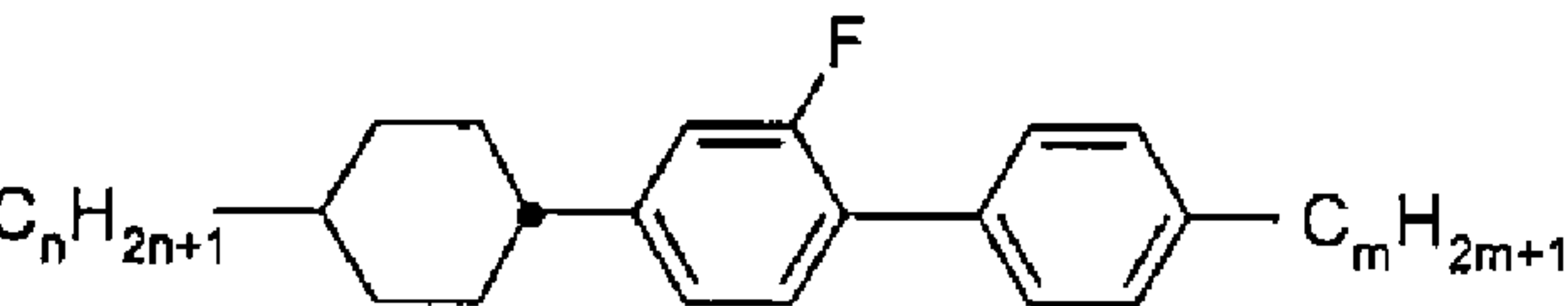
CLP-nV-m



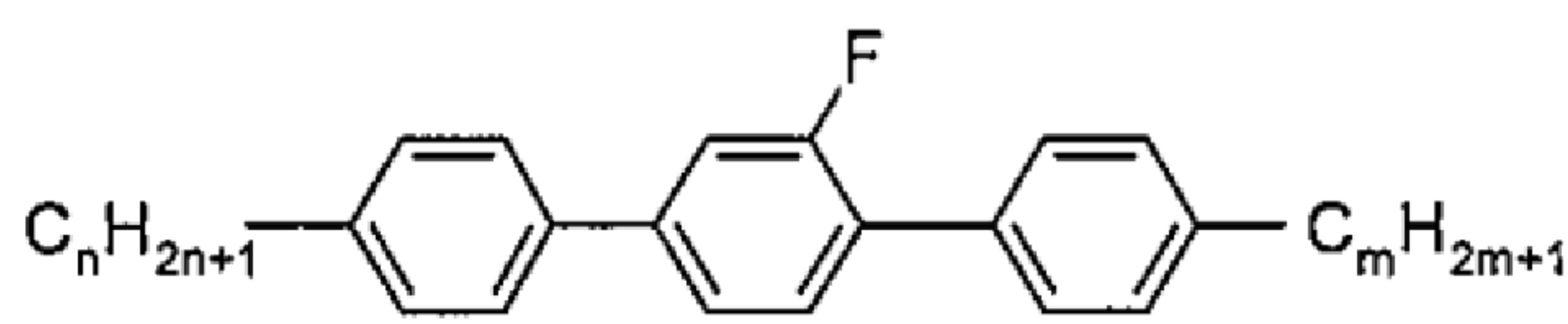
CPP-n-m



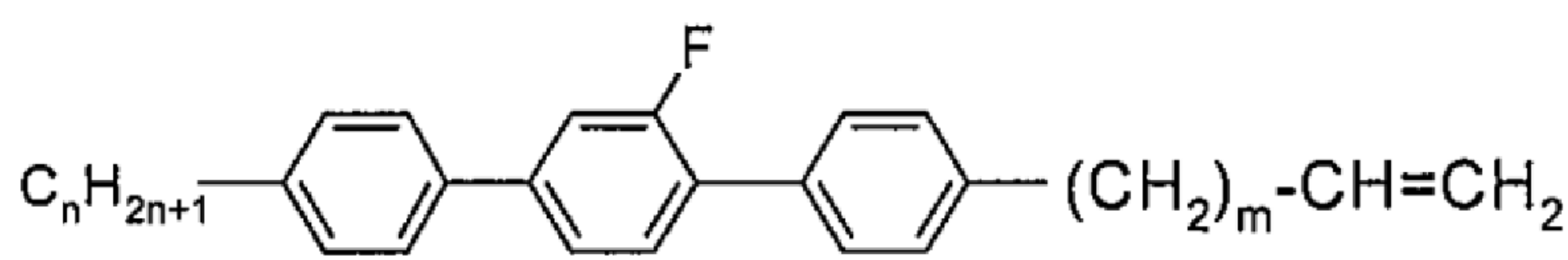
CPG-n-F



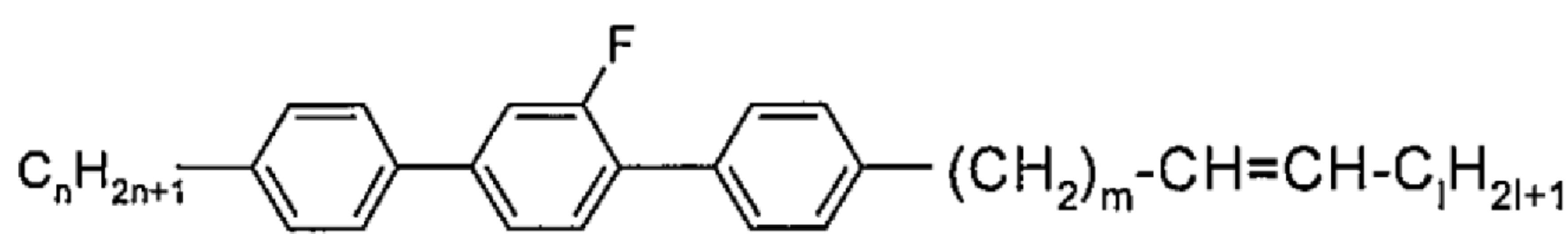
CGP-n-m



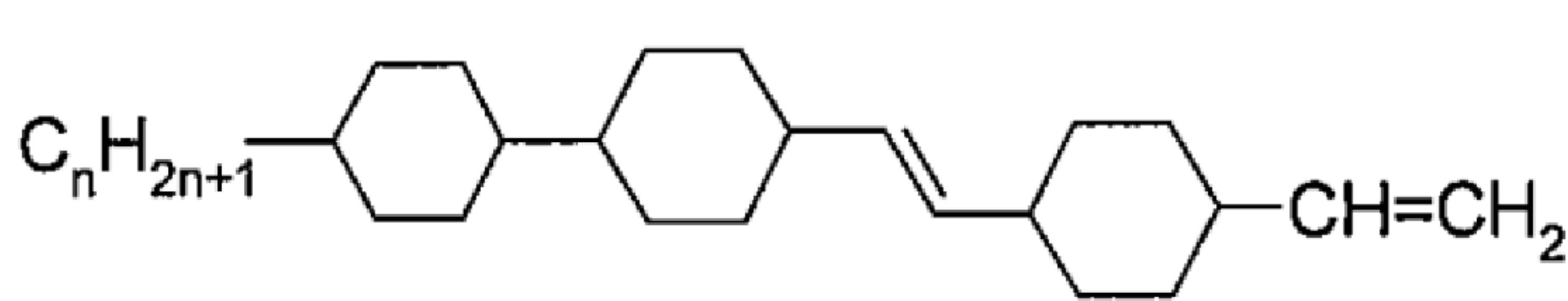
PGP-n-m



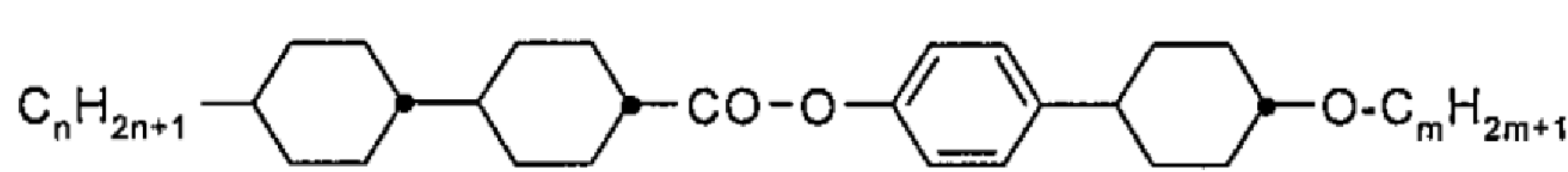
PGP-n-mV



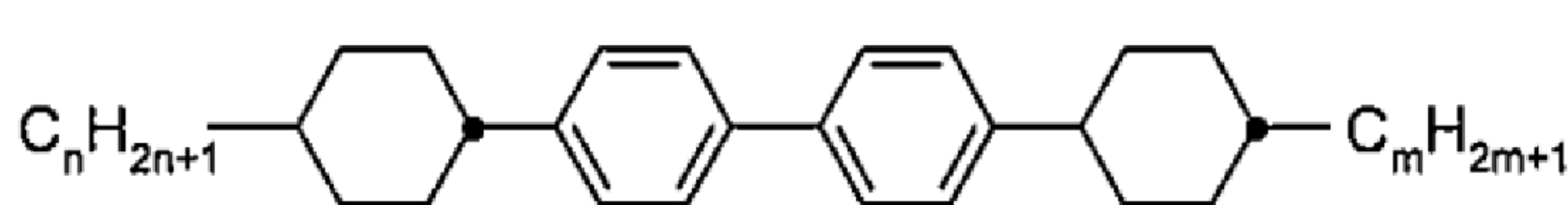
PGP-n-mVI



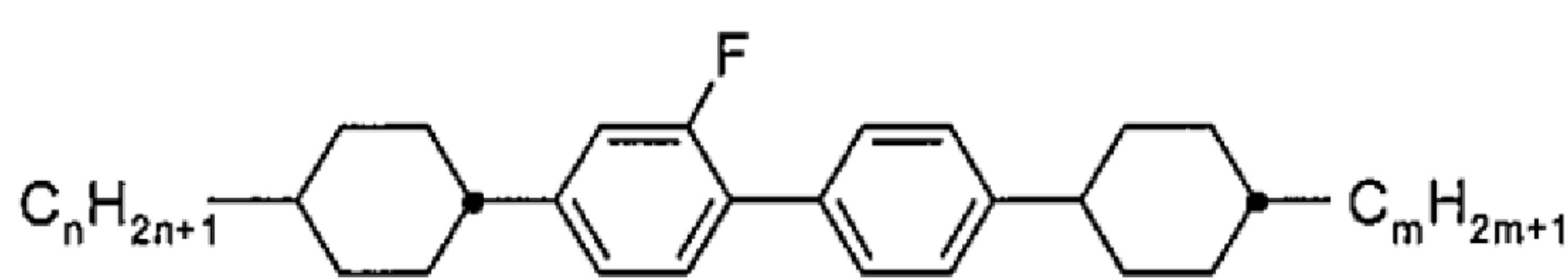
CCVC-n-V



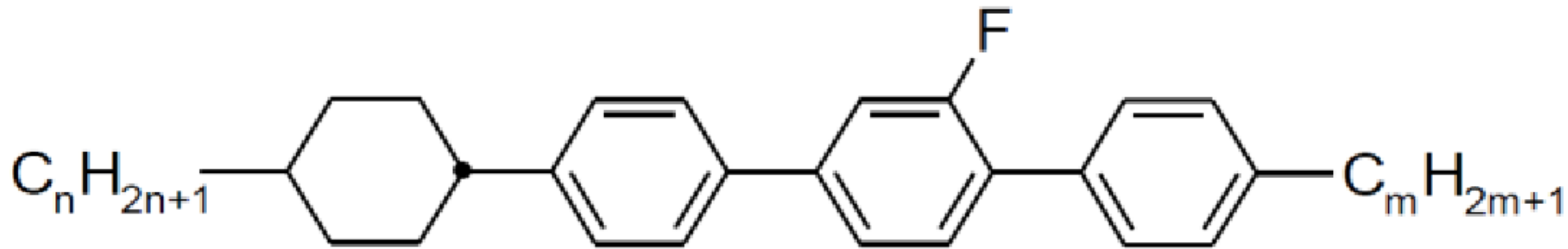
CCZPC-n-m



CPPC-n-m

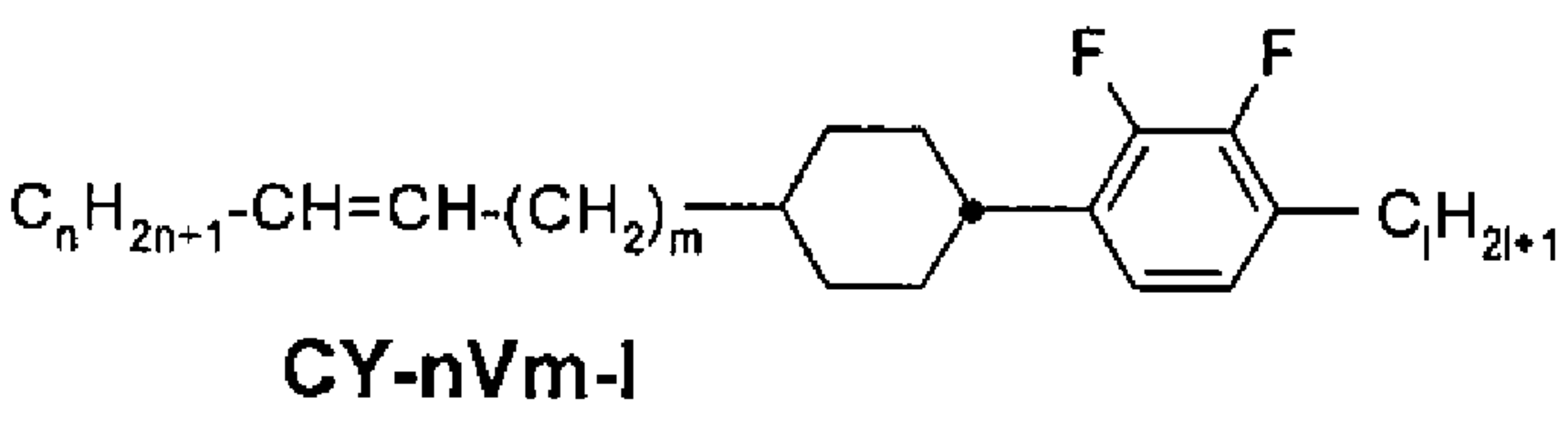
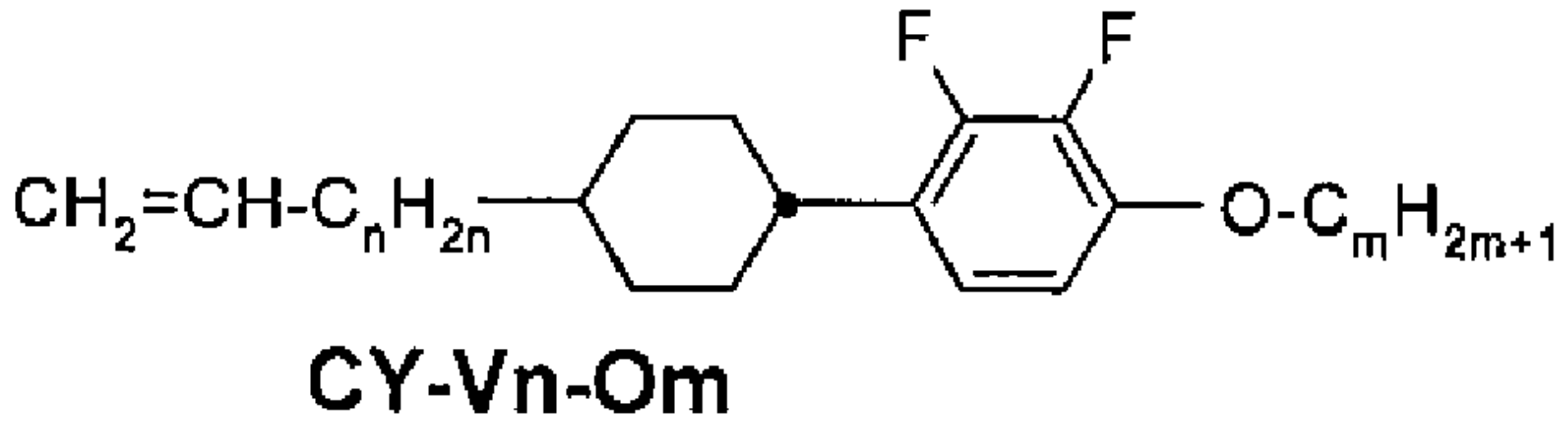
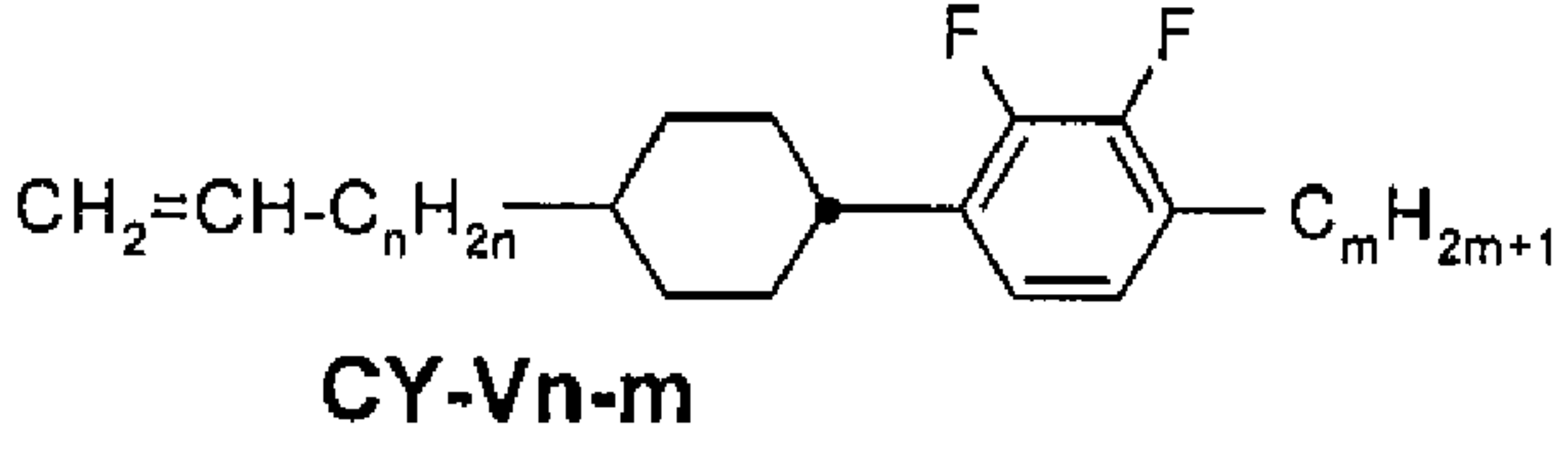
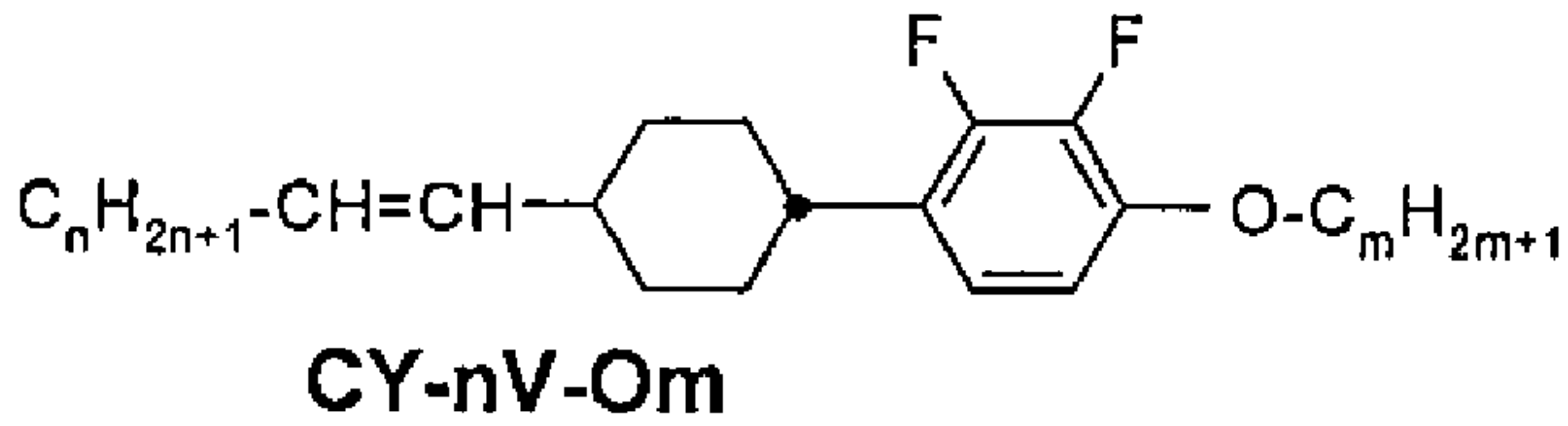
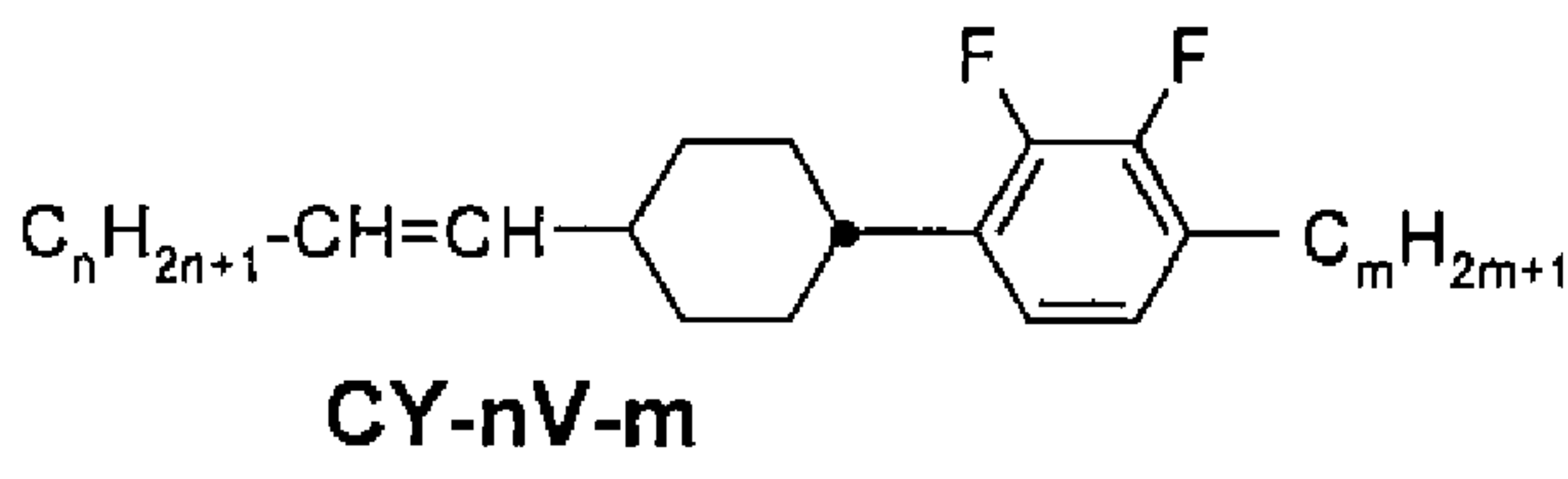
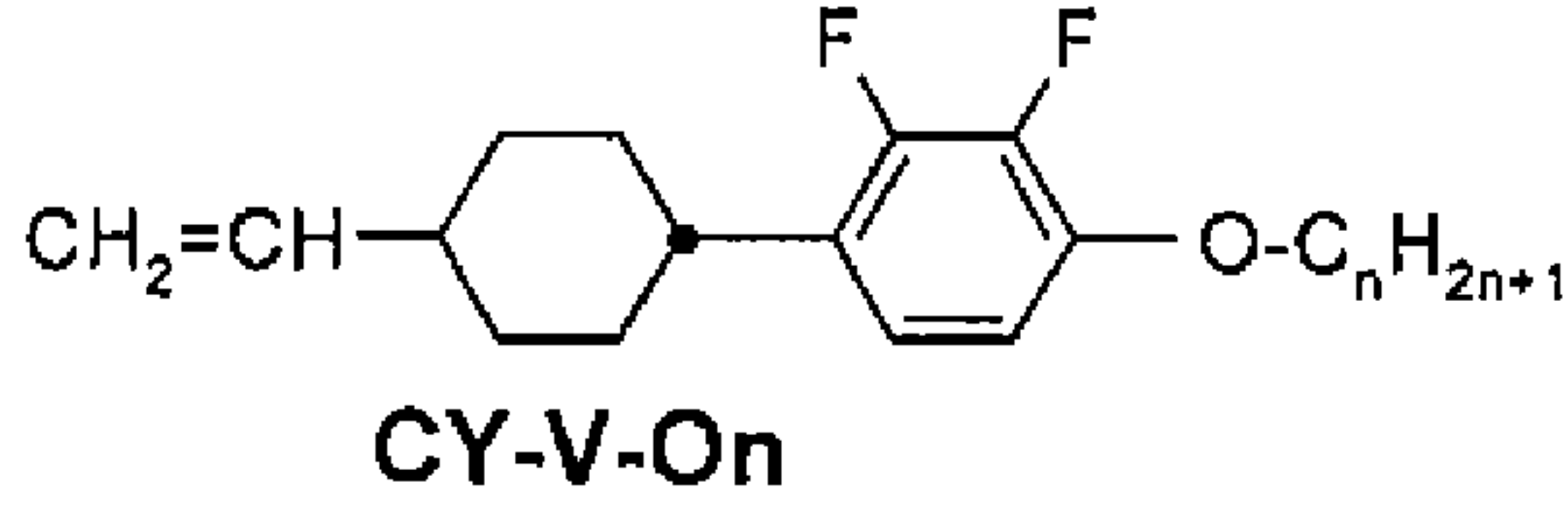
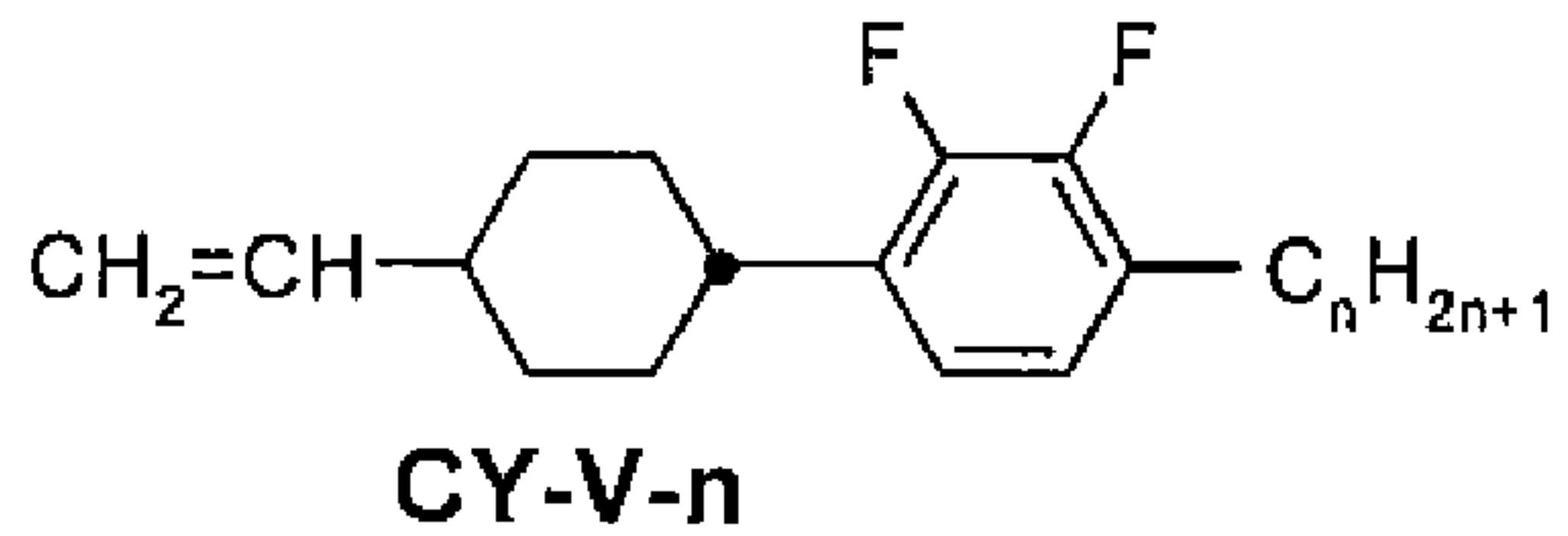
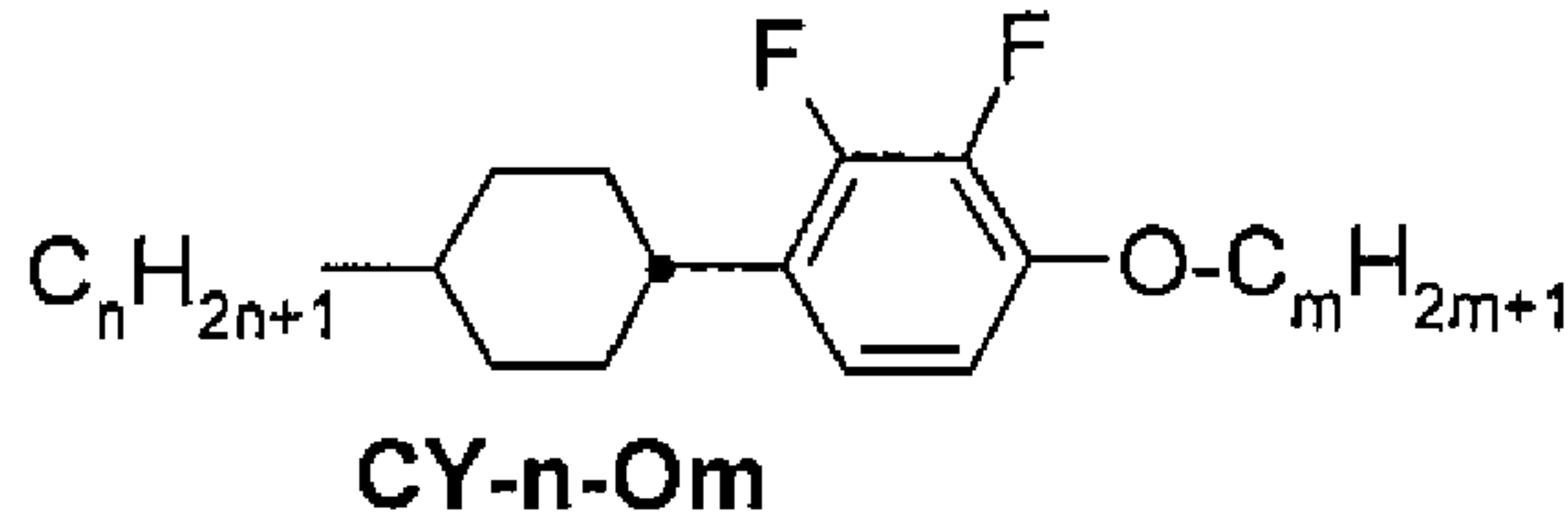


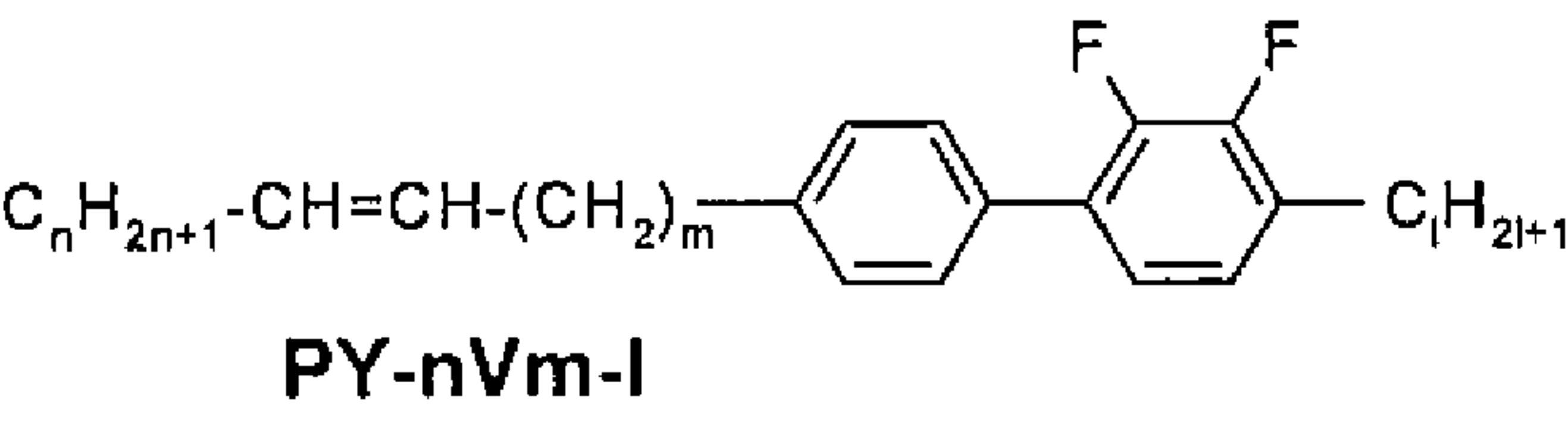
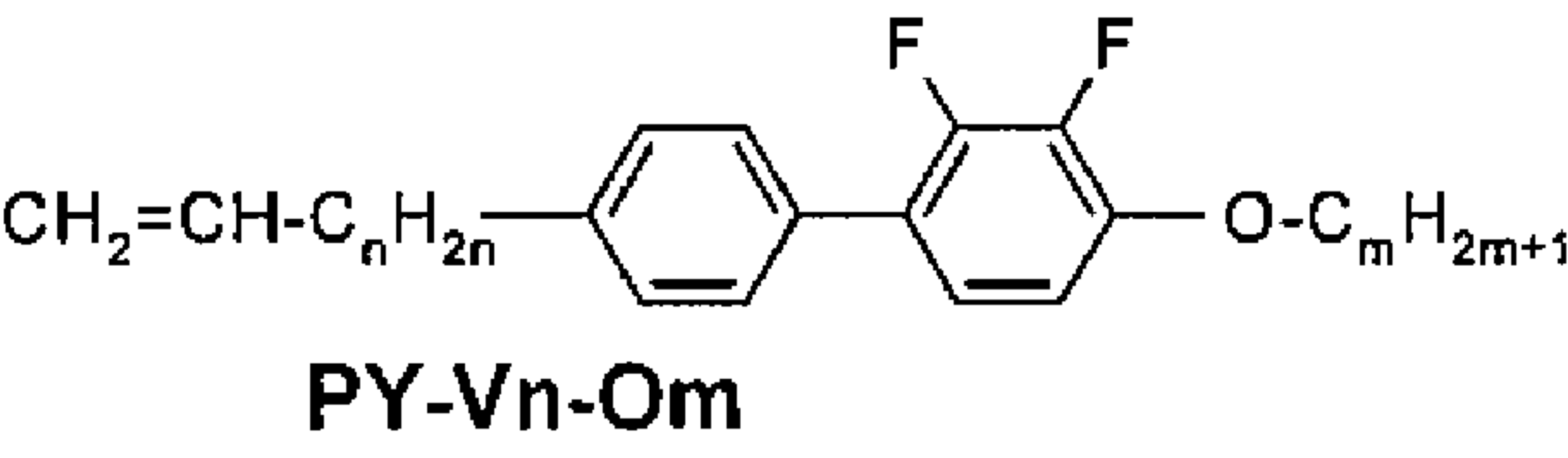
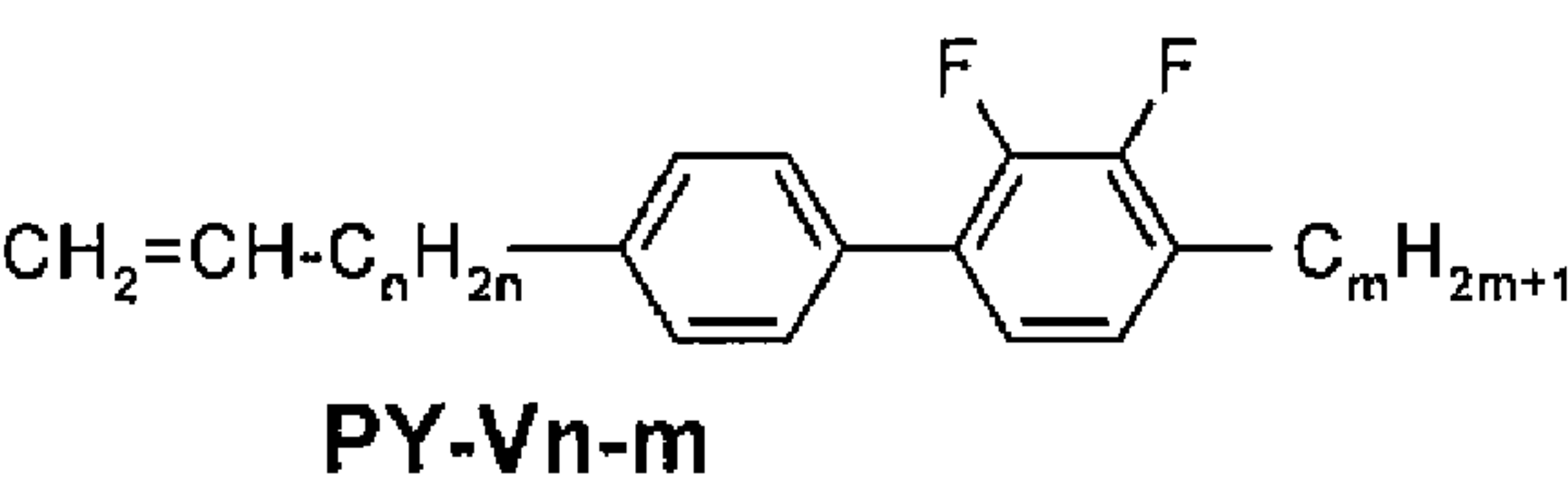
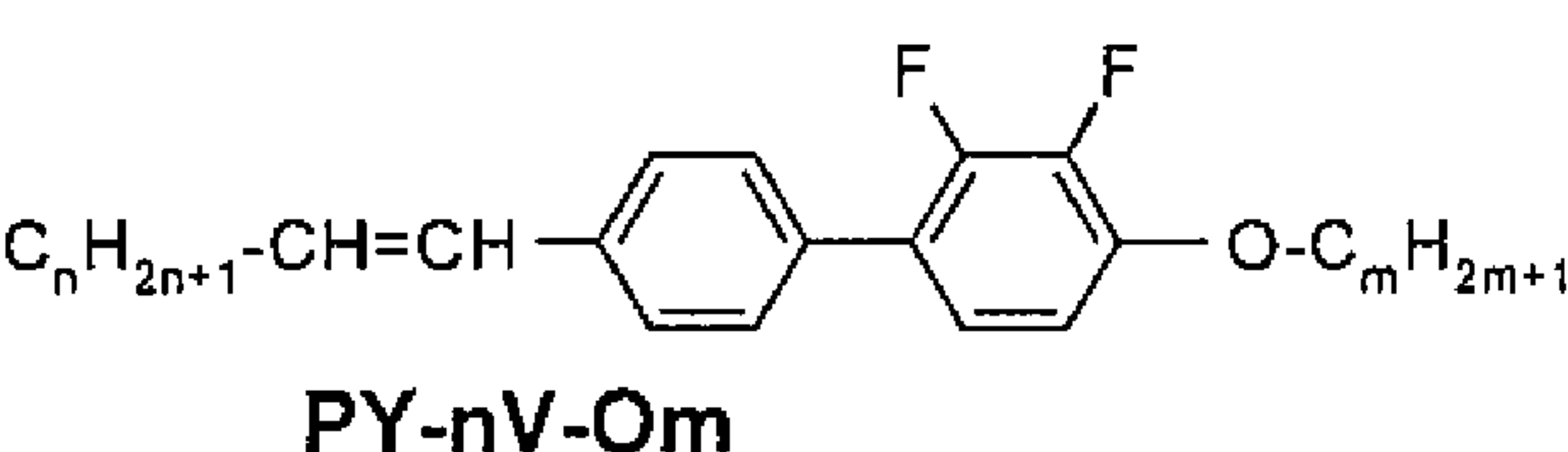
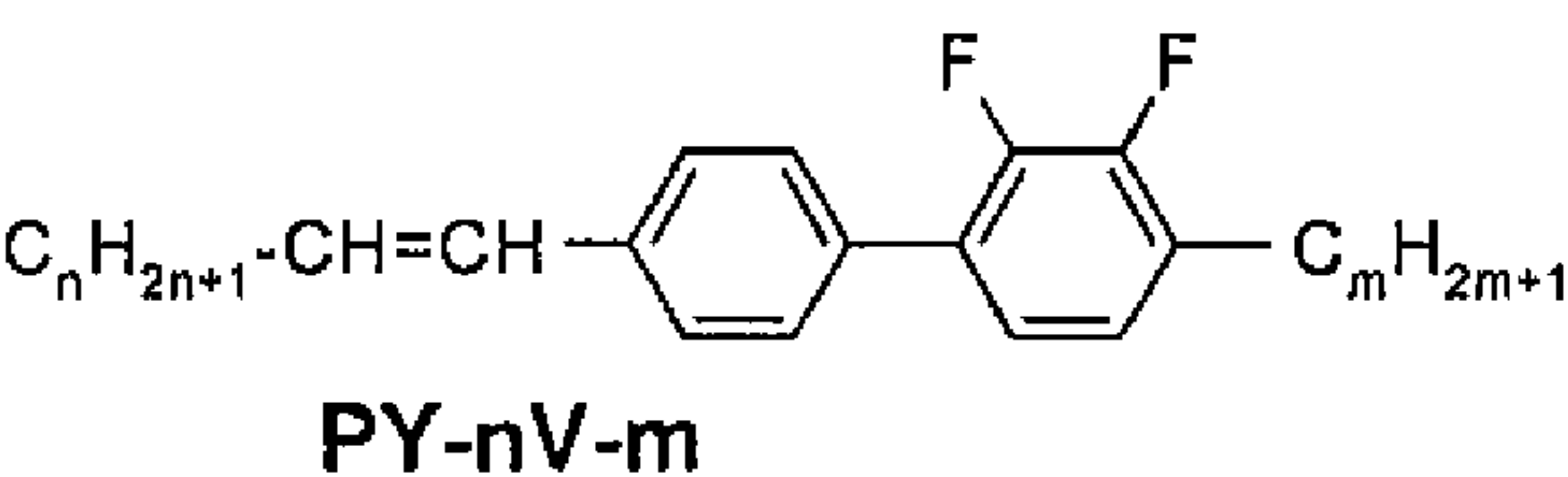
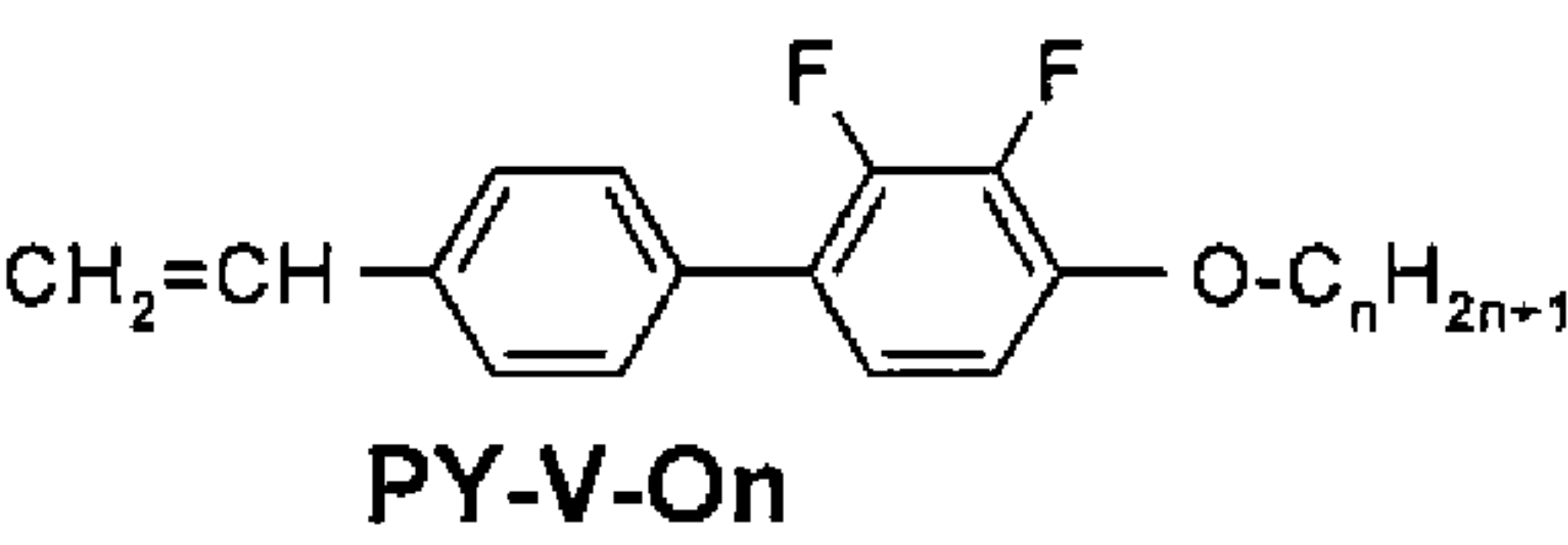
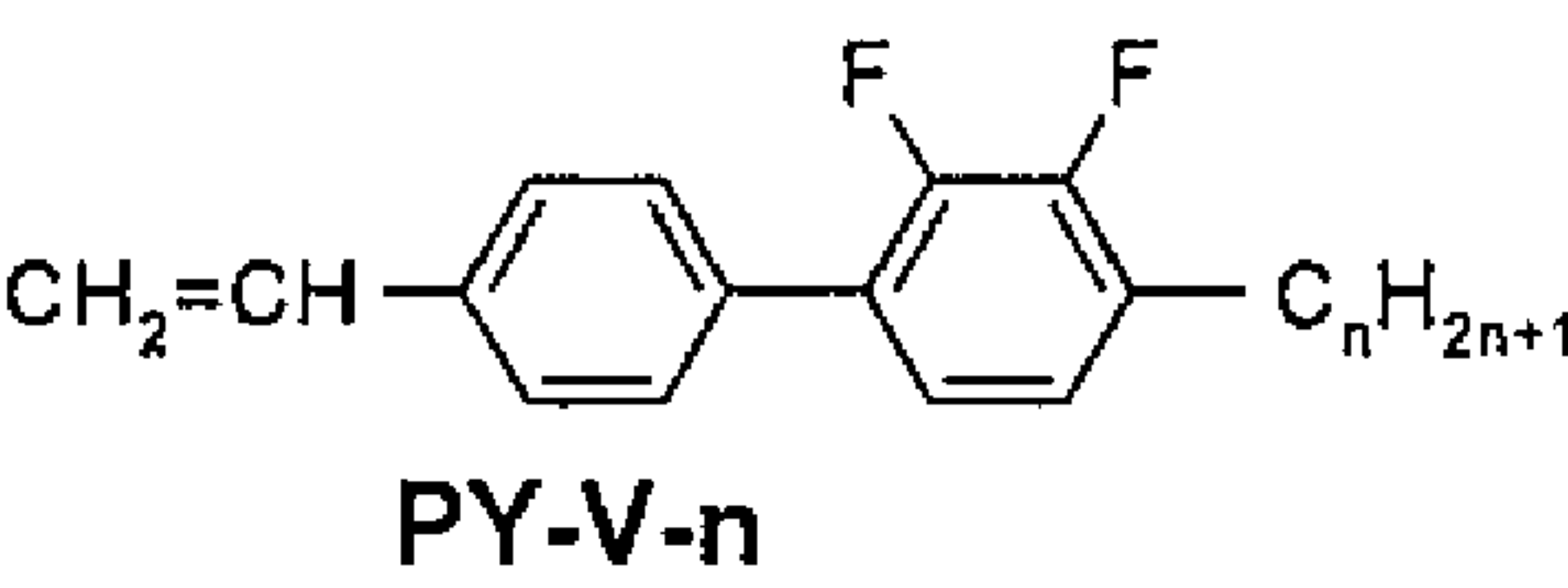
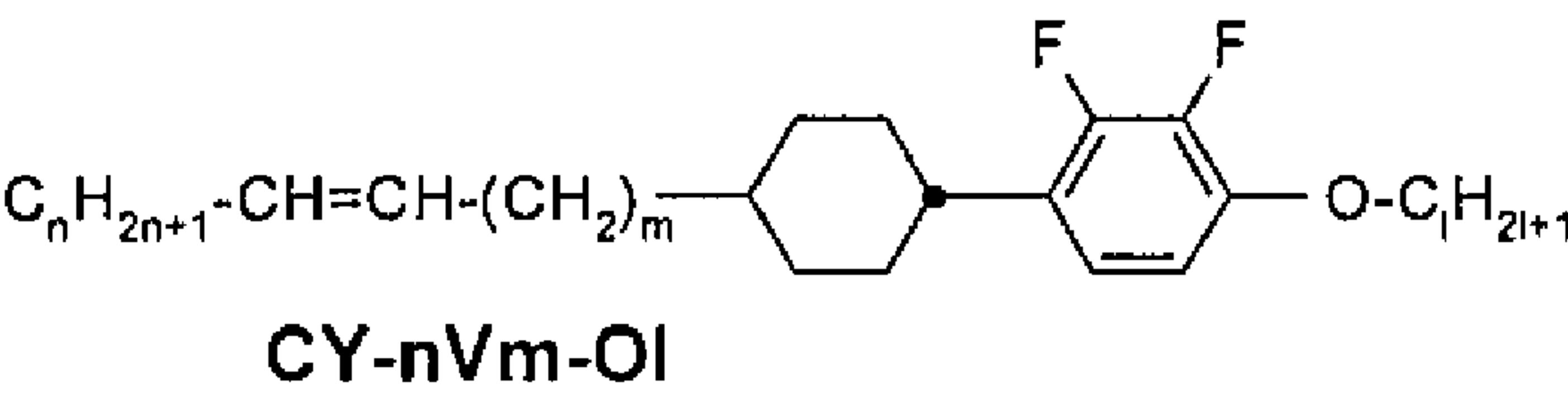
CGPC-n-m

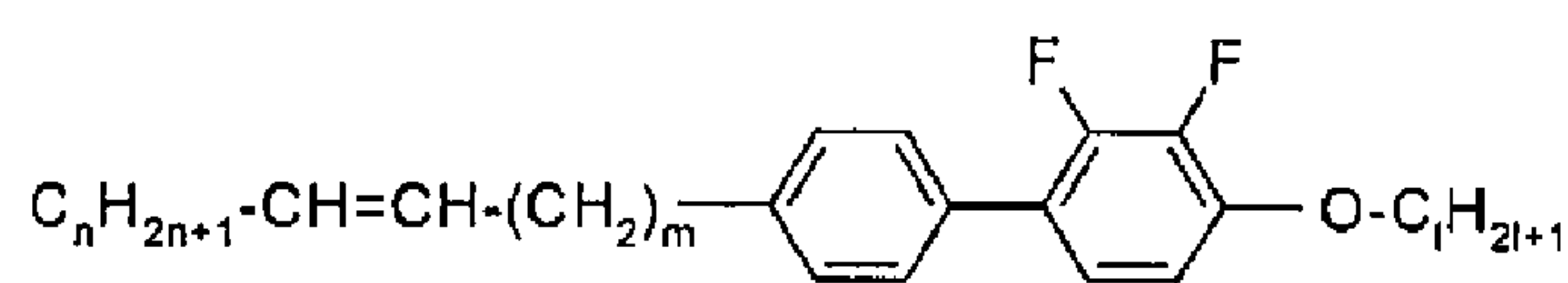


CPGP-n-m

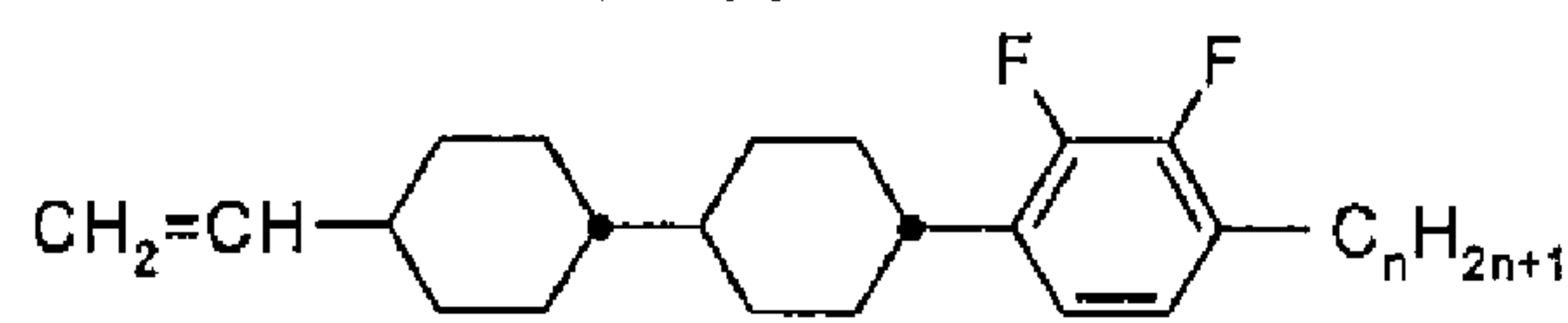
【0203】 例示性較佳的負介電性化合物



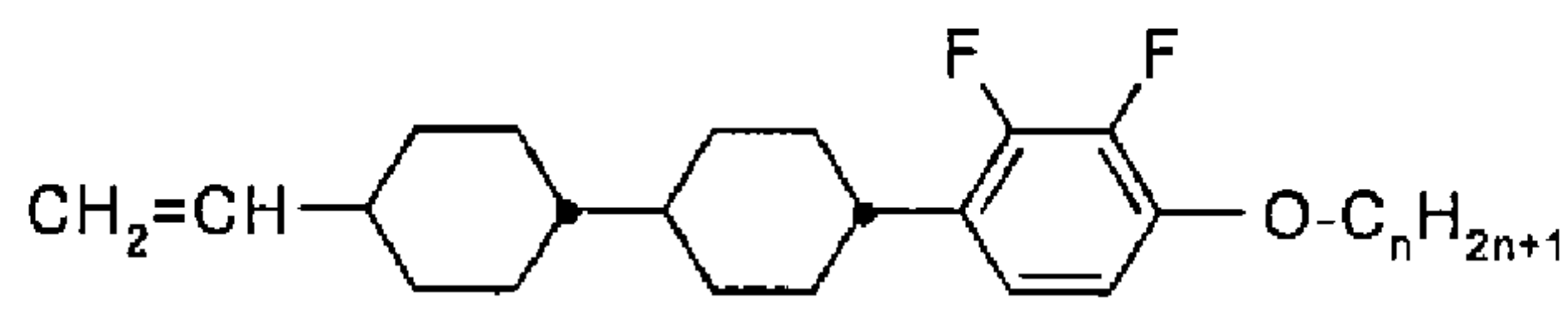




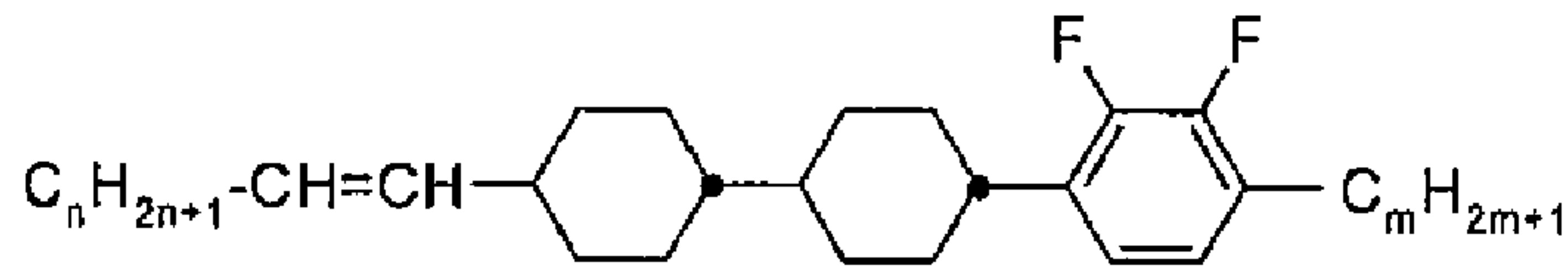
PY-nVm-Ol



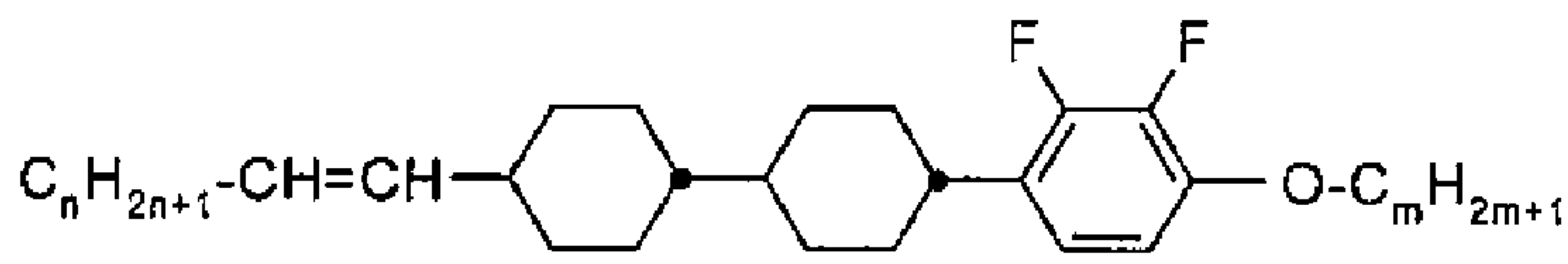
CCY-V-n



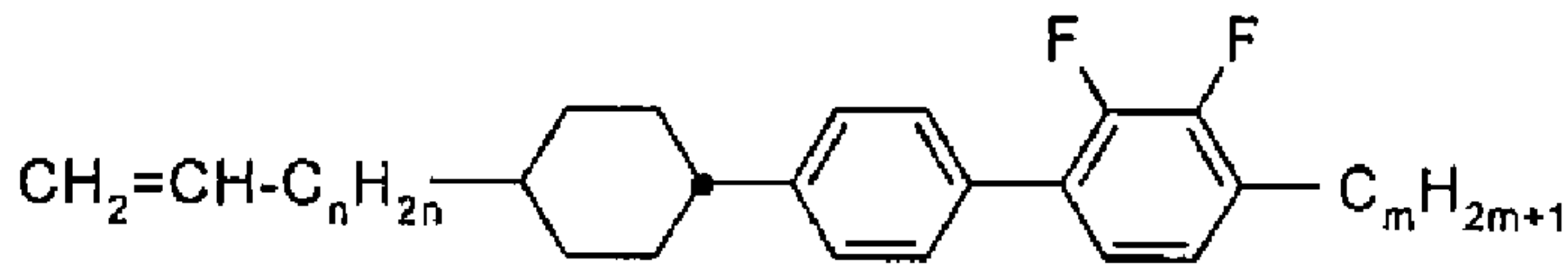
CCY-V-On



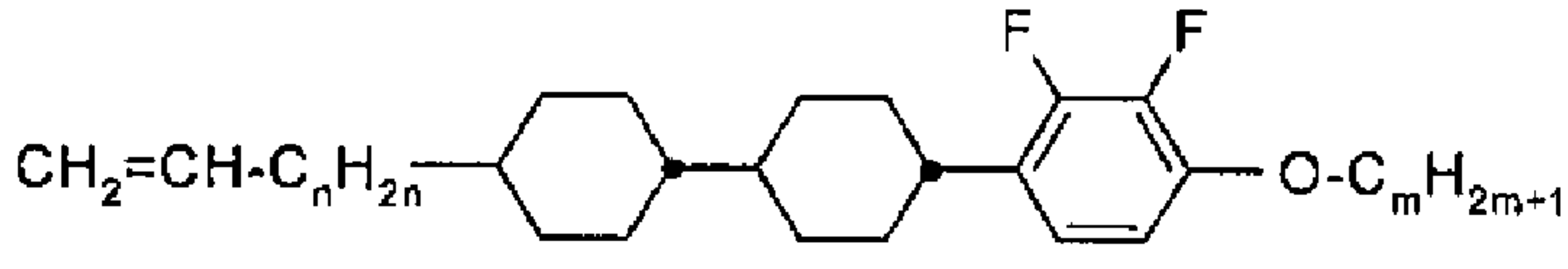
CCY-nV-m



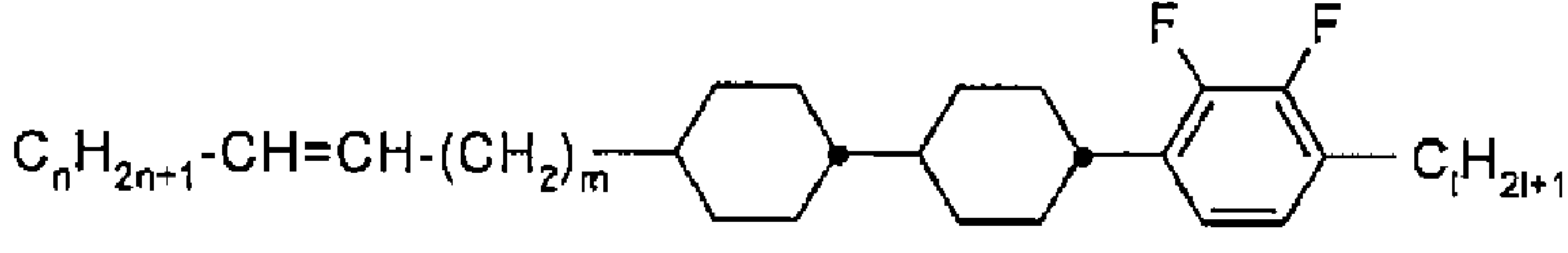
CCY-nV-Om



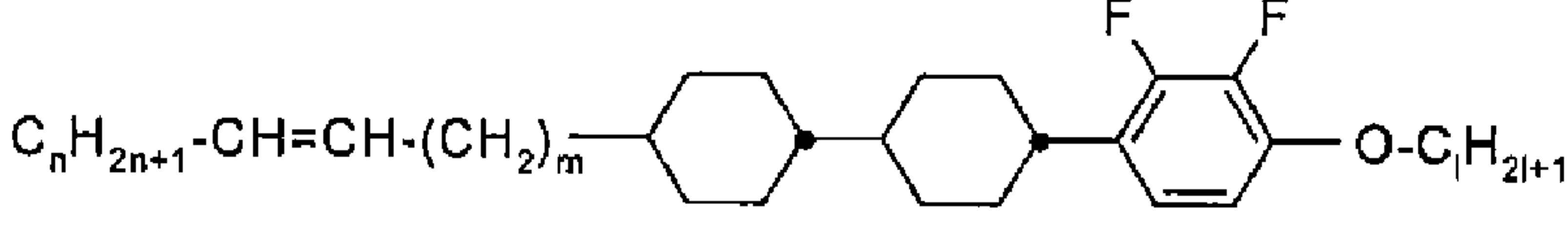
CCY-Vn-m



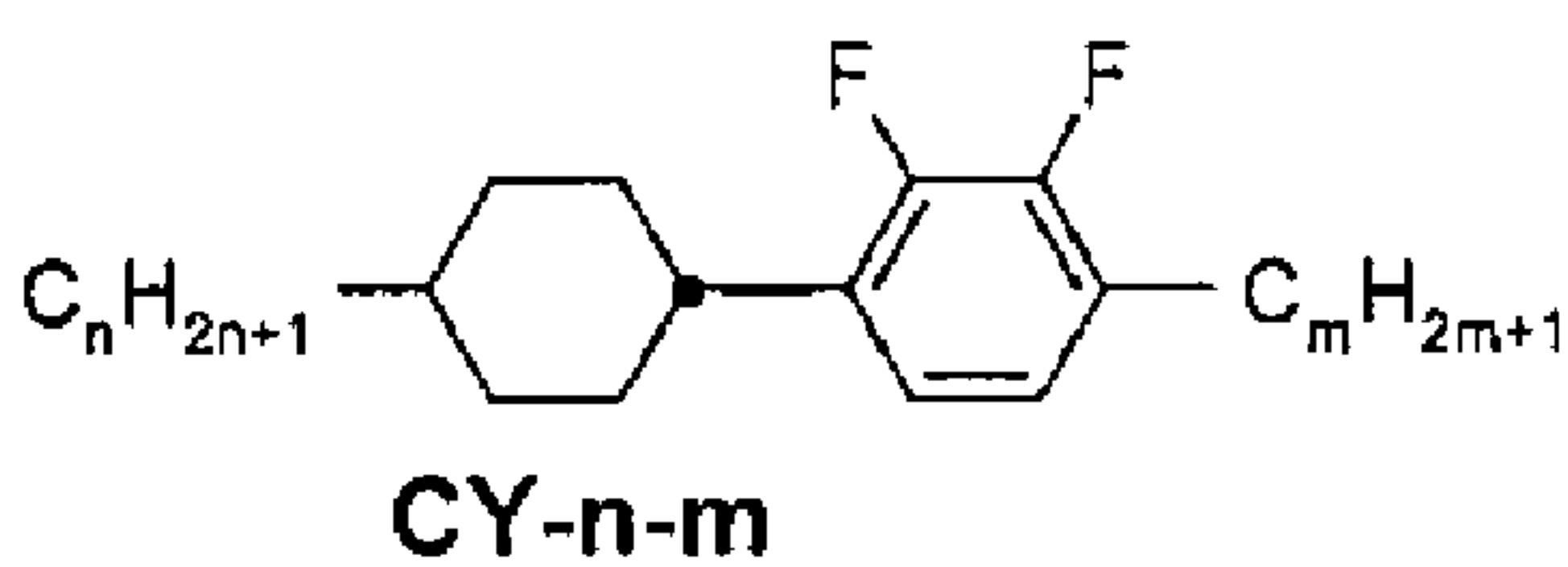
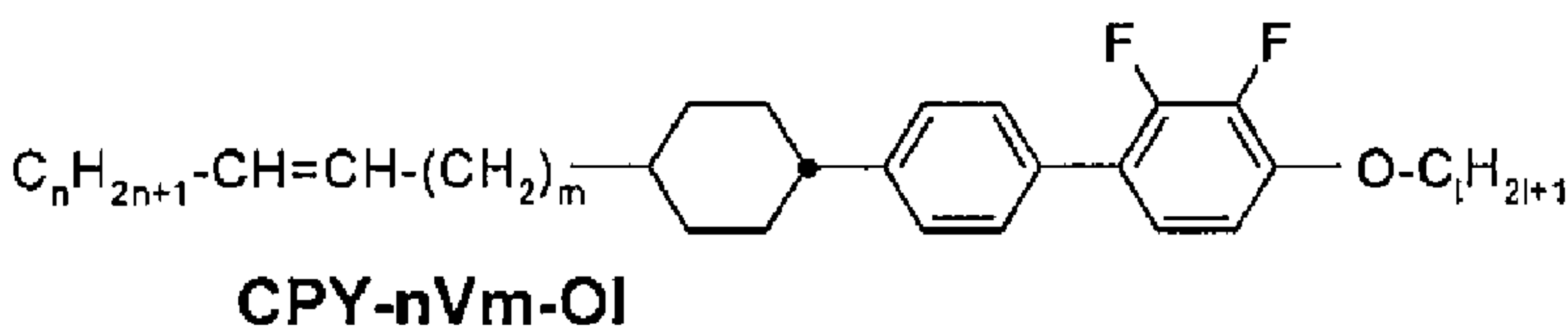
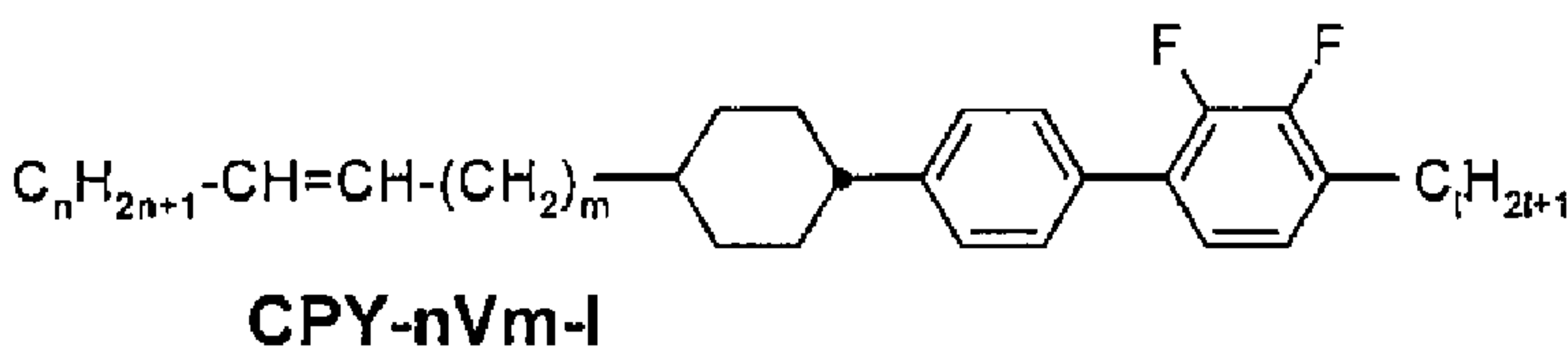
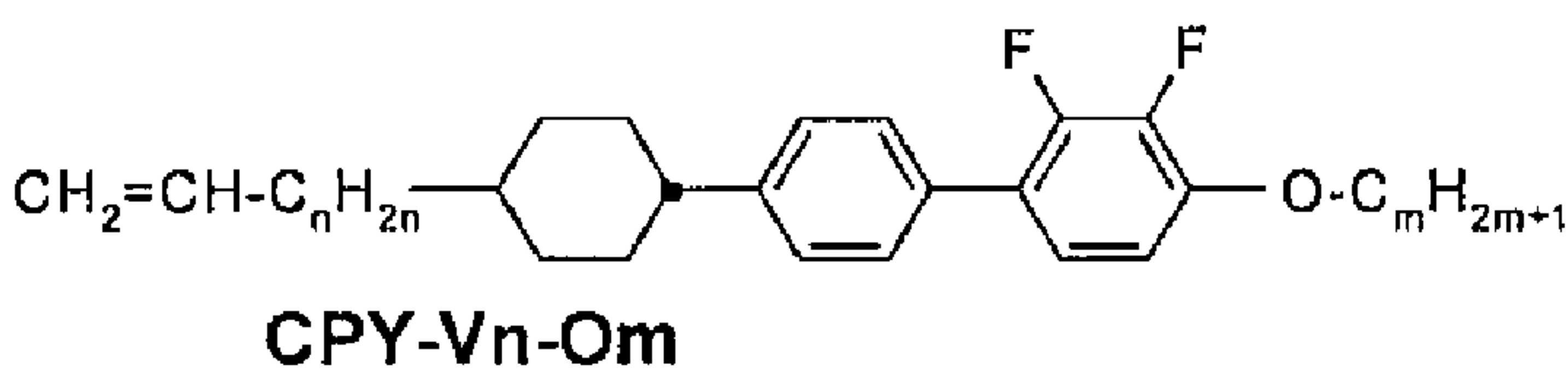
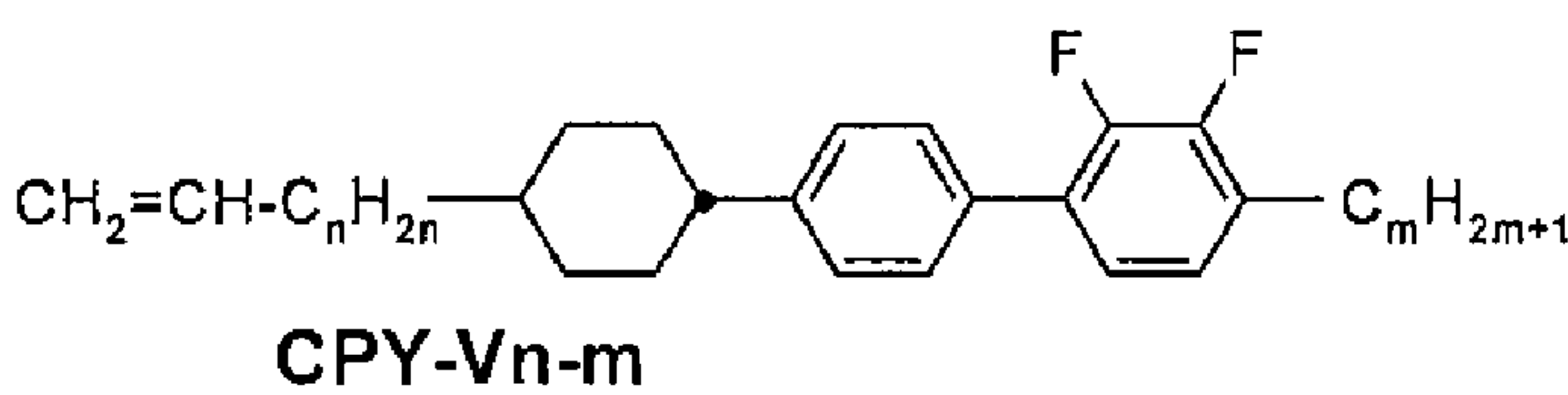
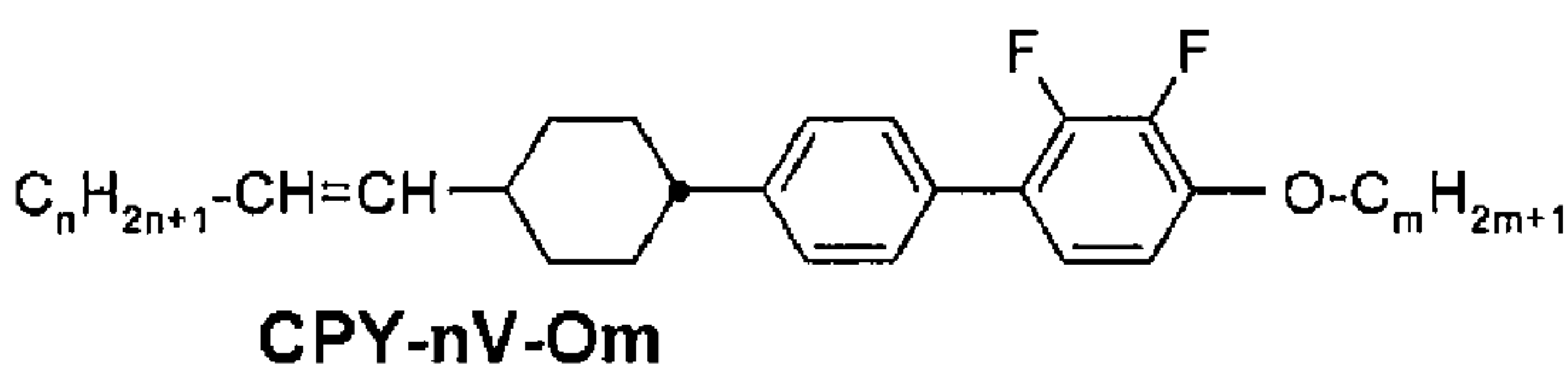
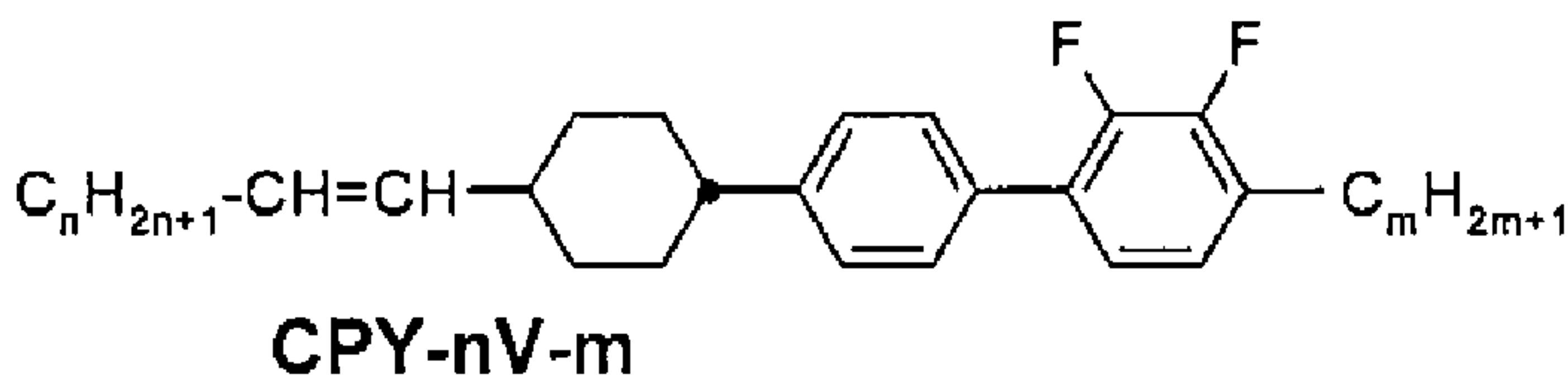
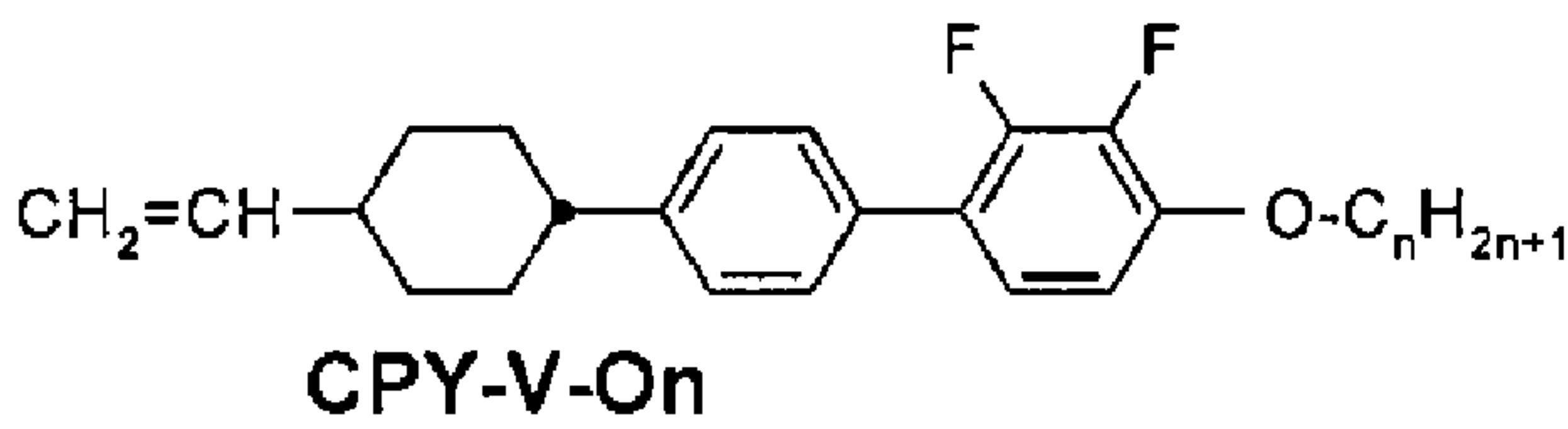
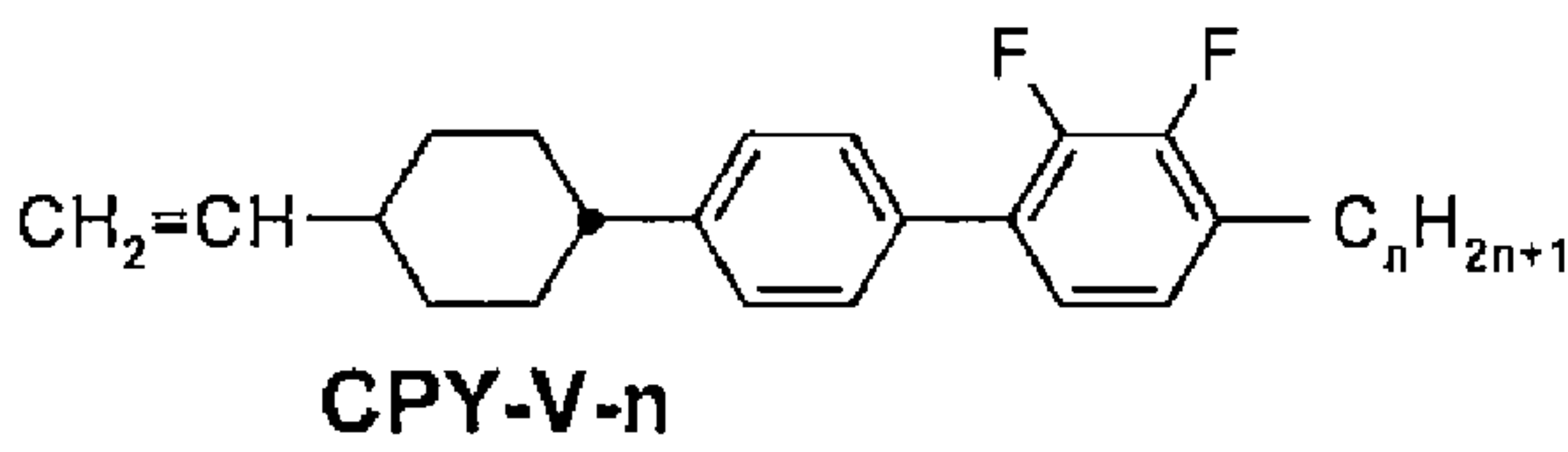
CCY-Vn-Om

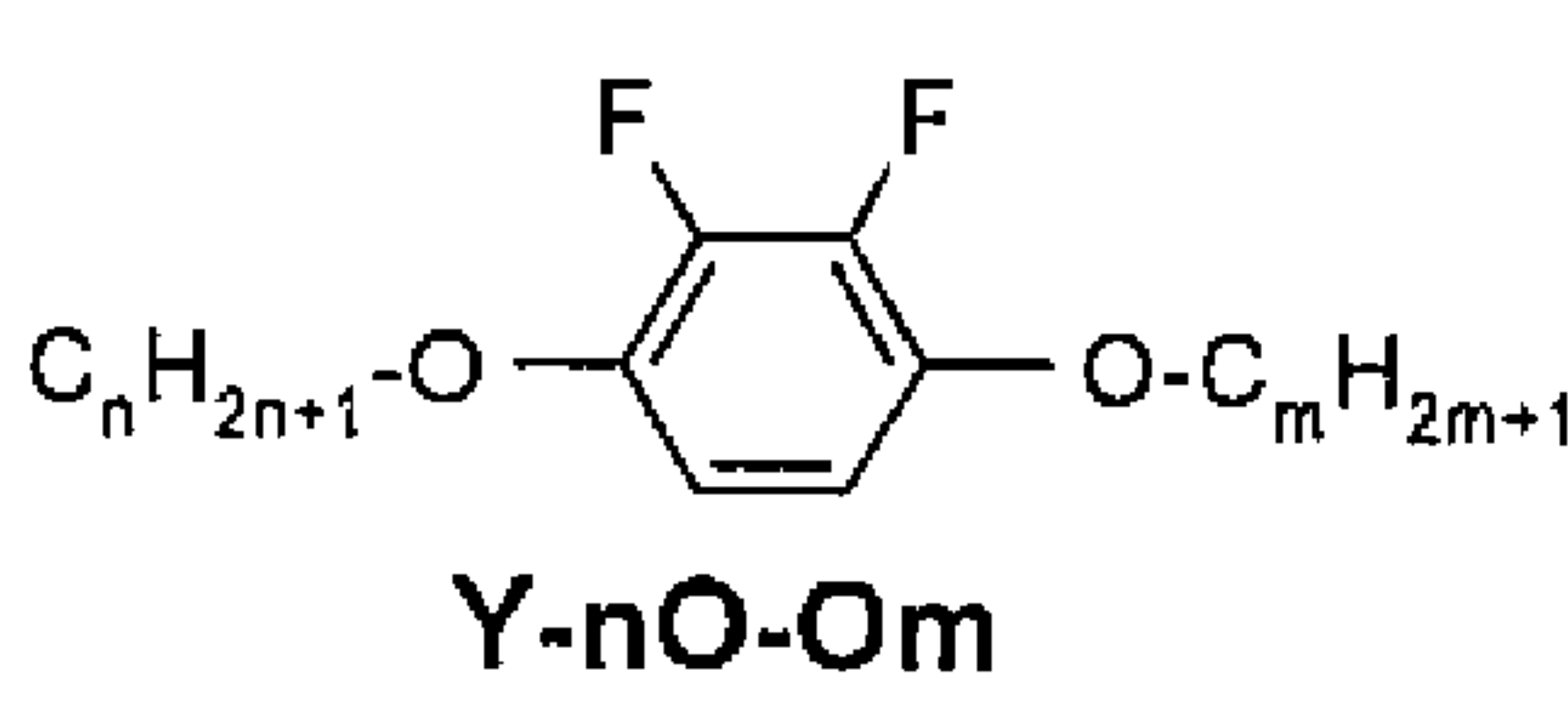
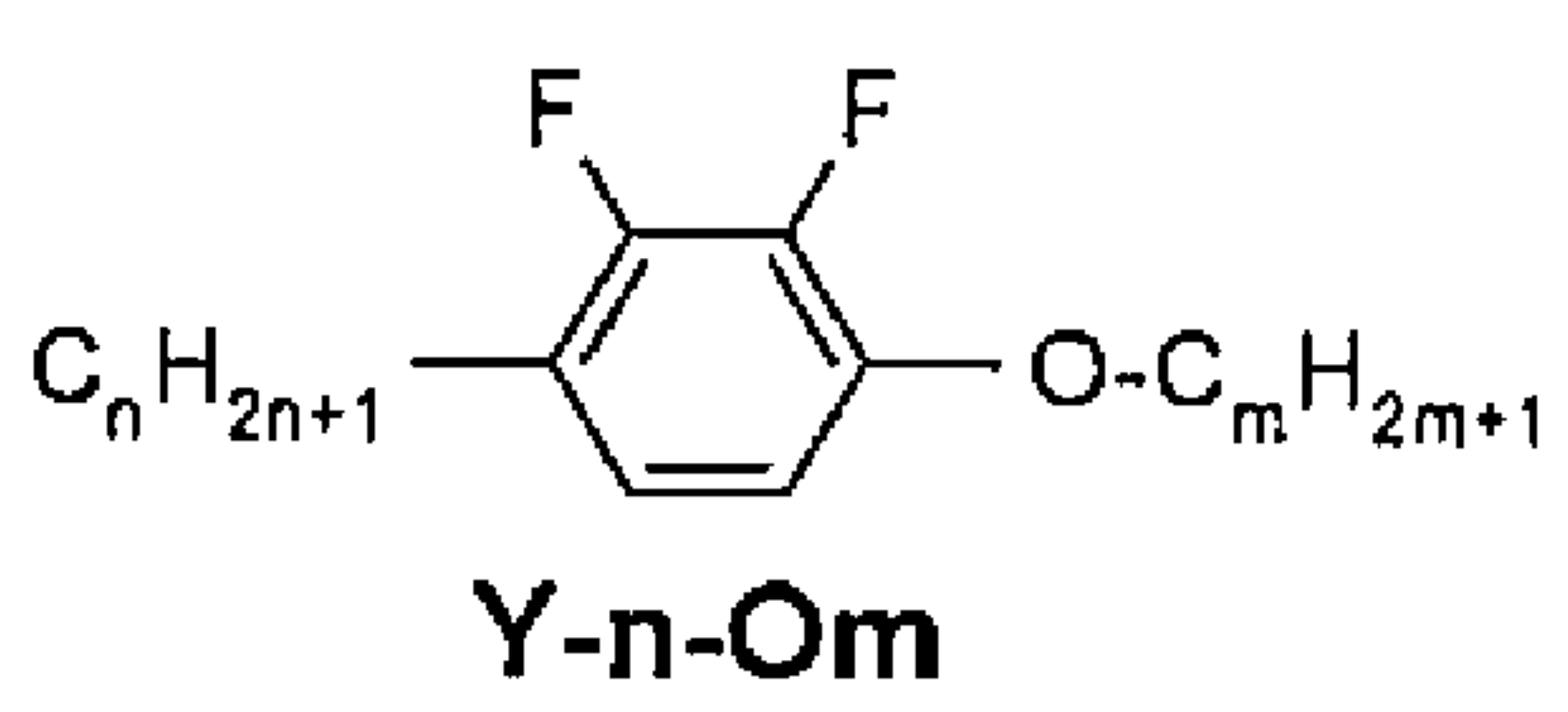
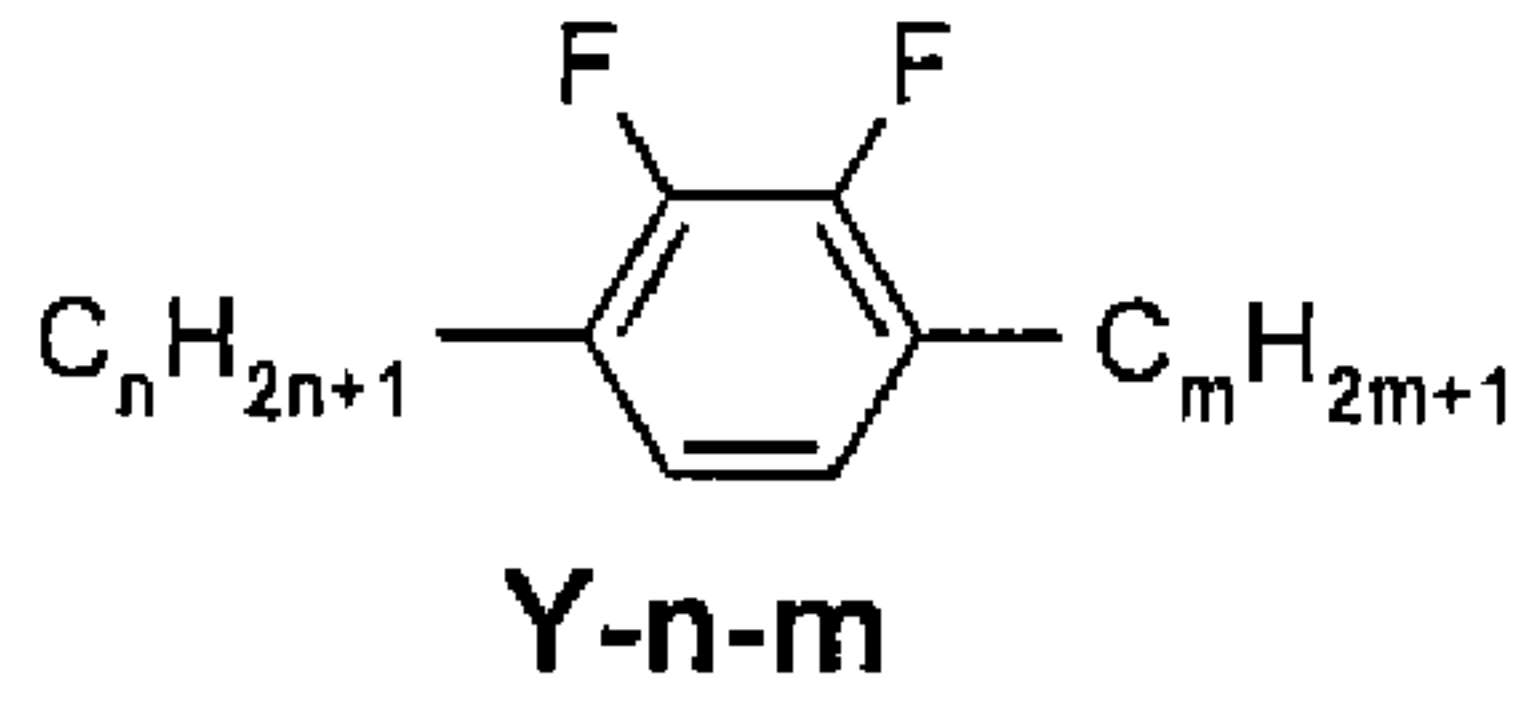
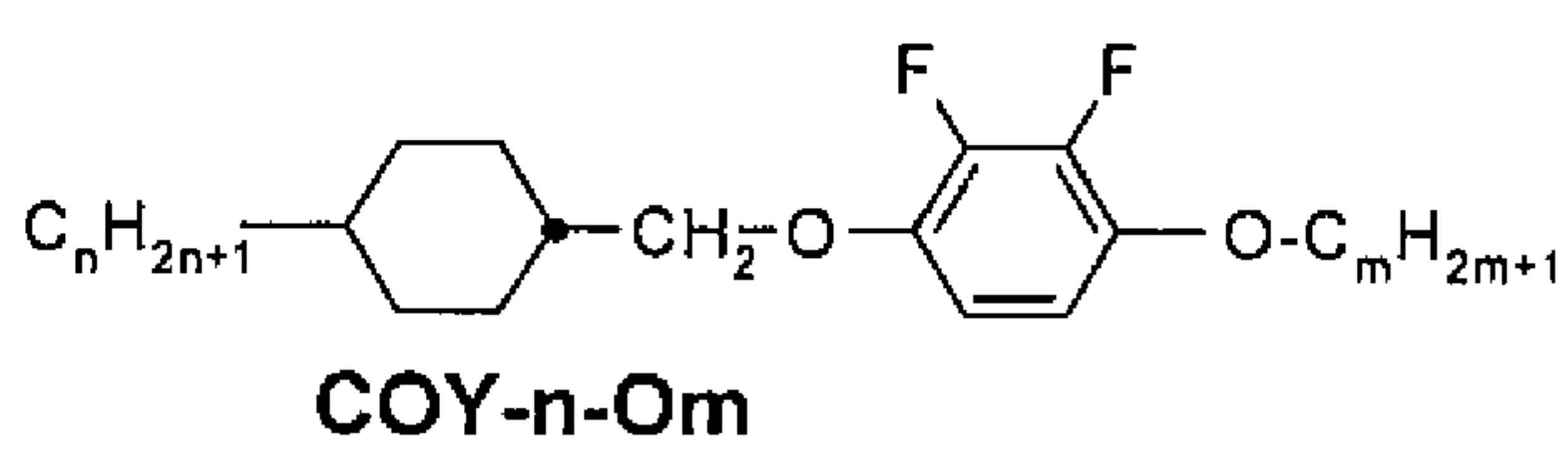
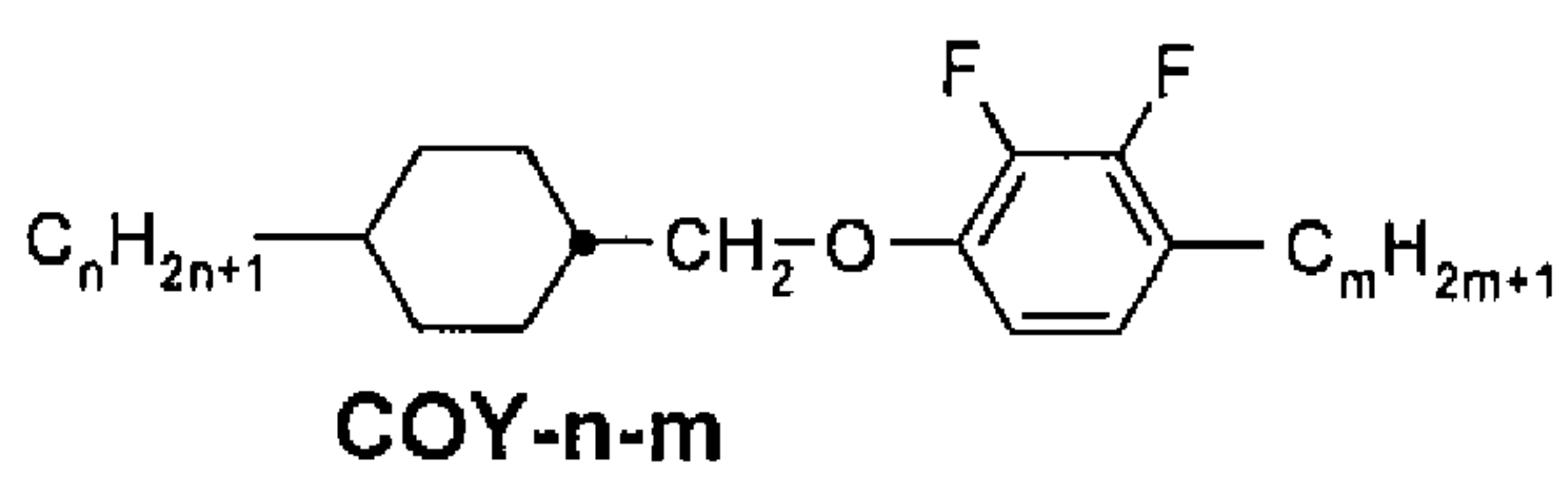
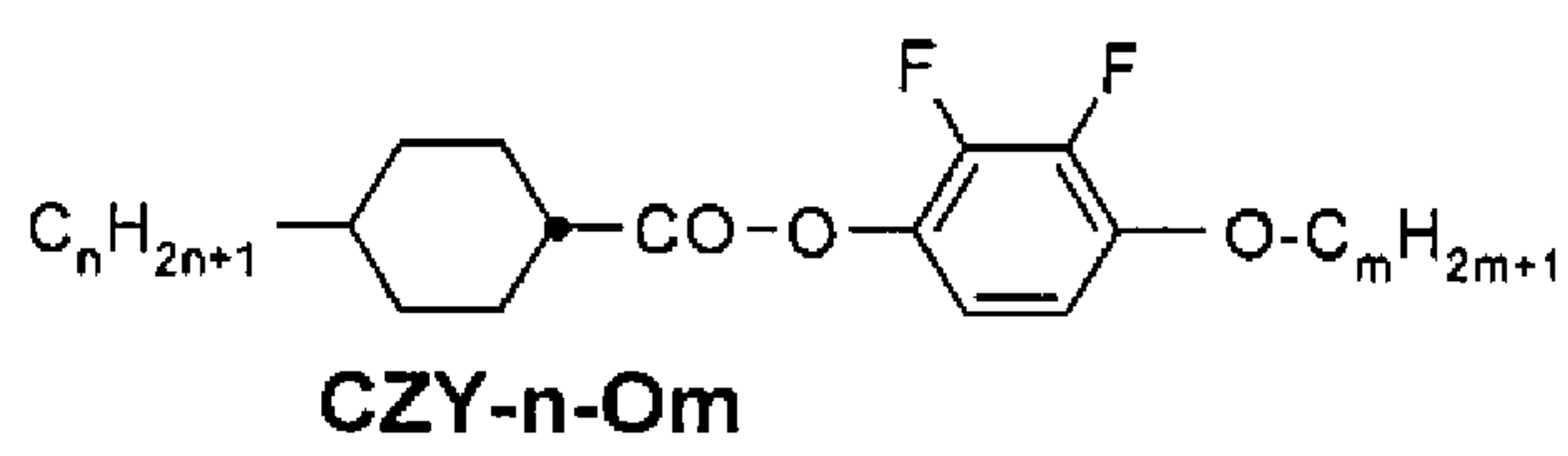
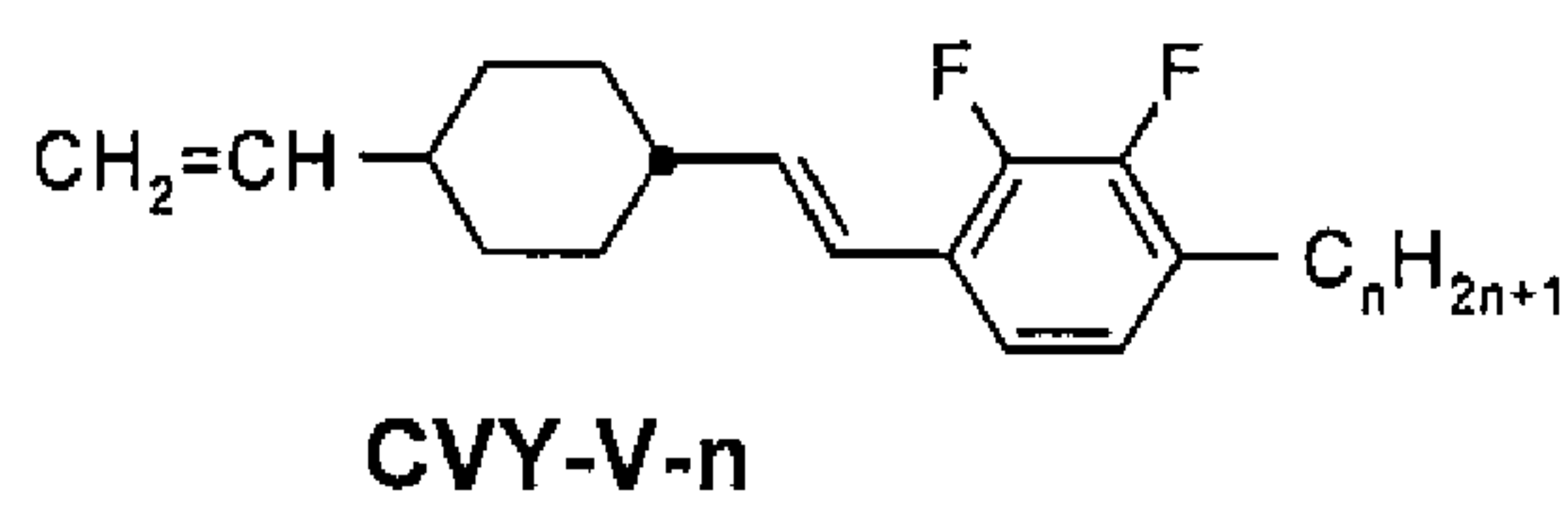
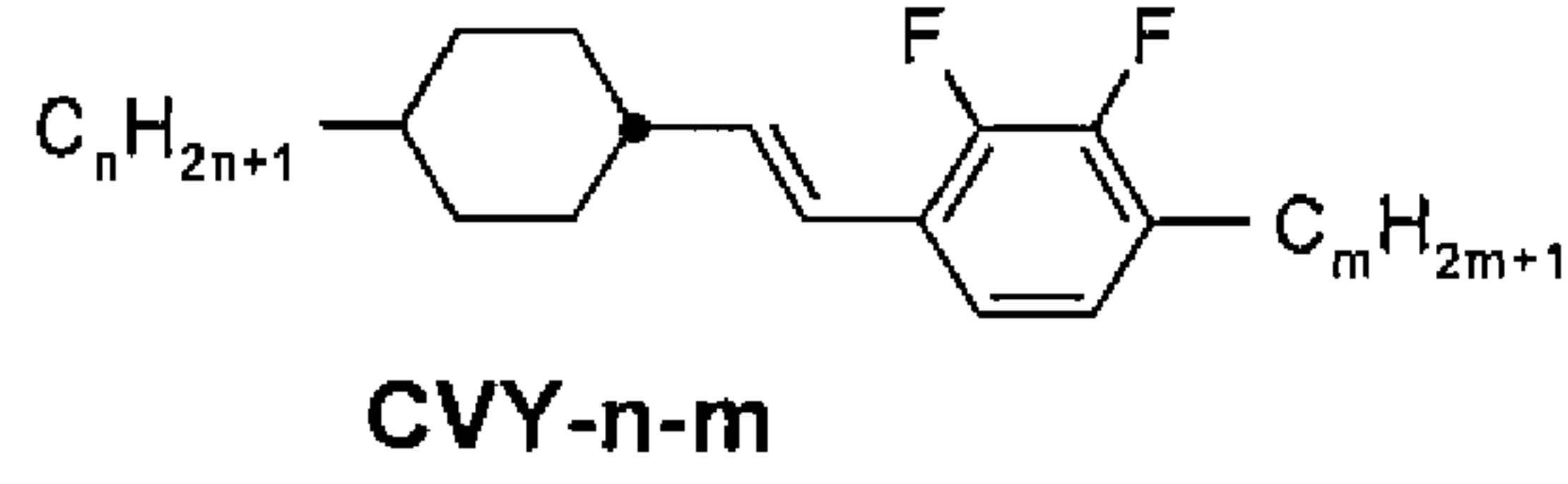
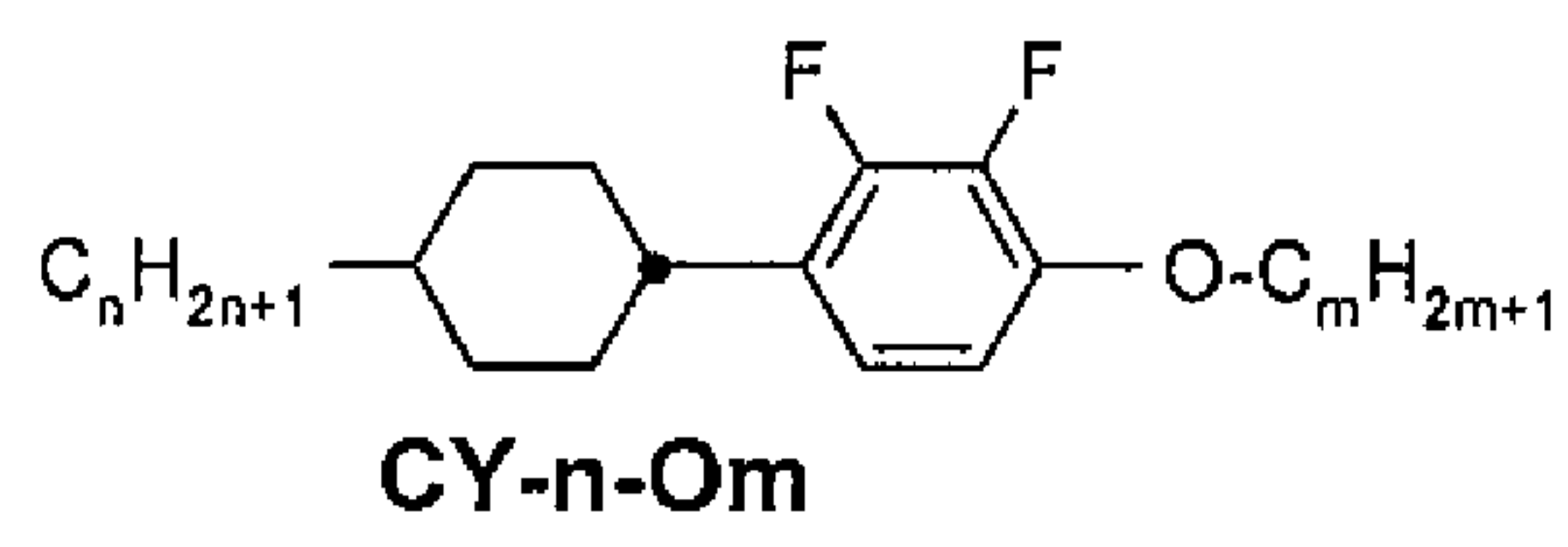


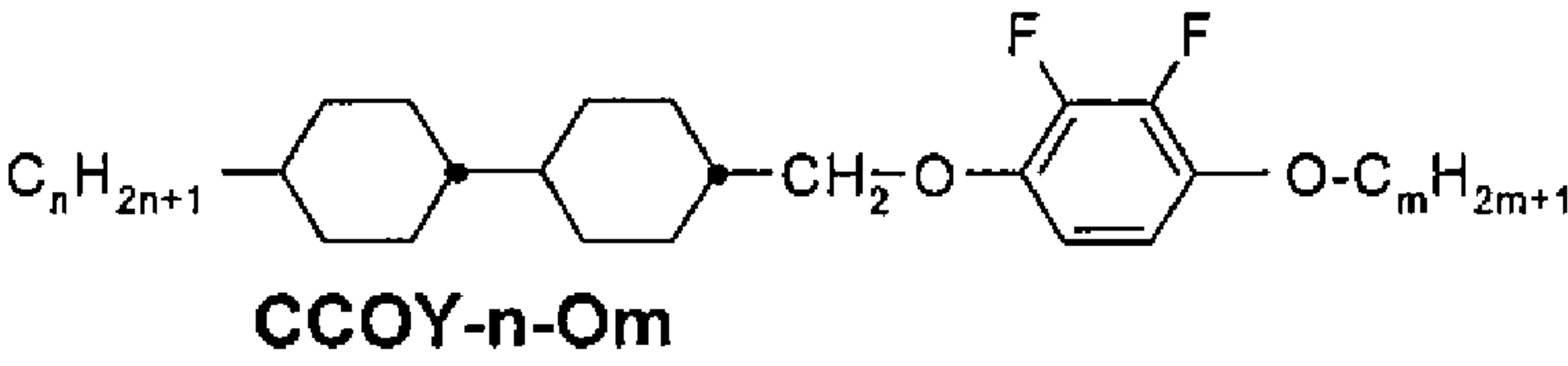
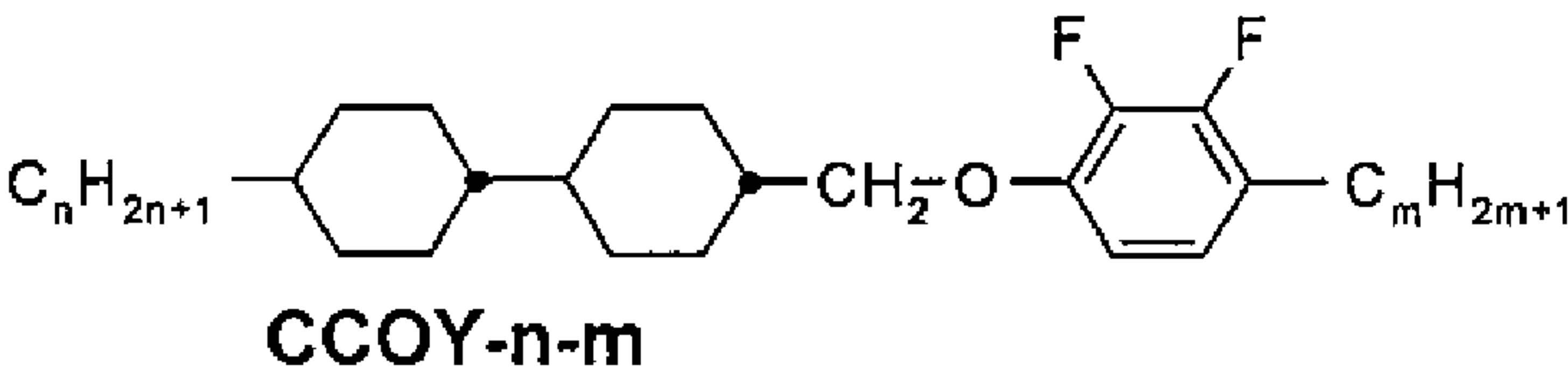
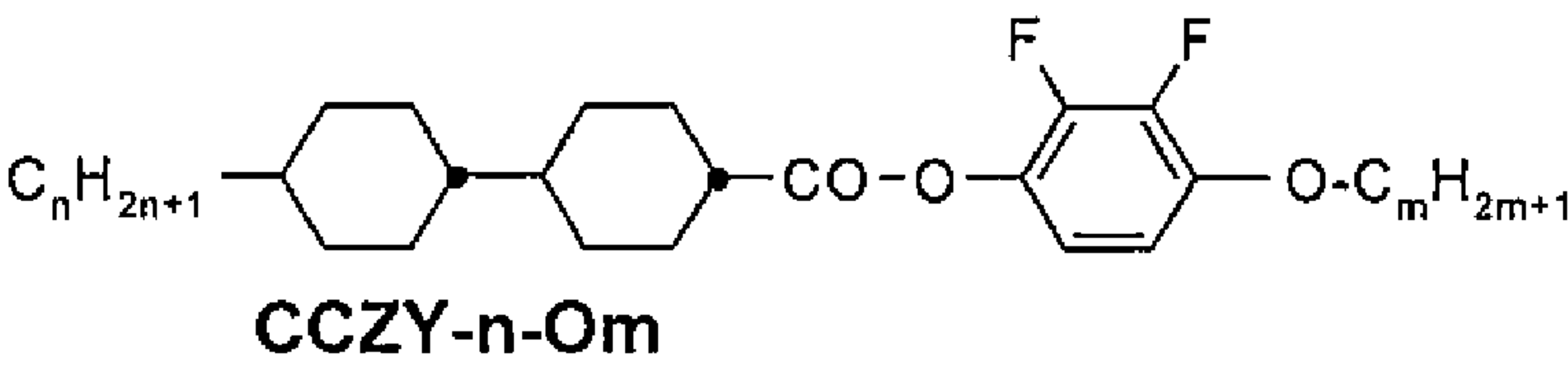
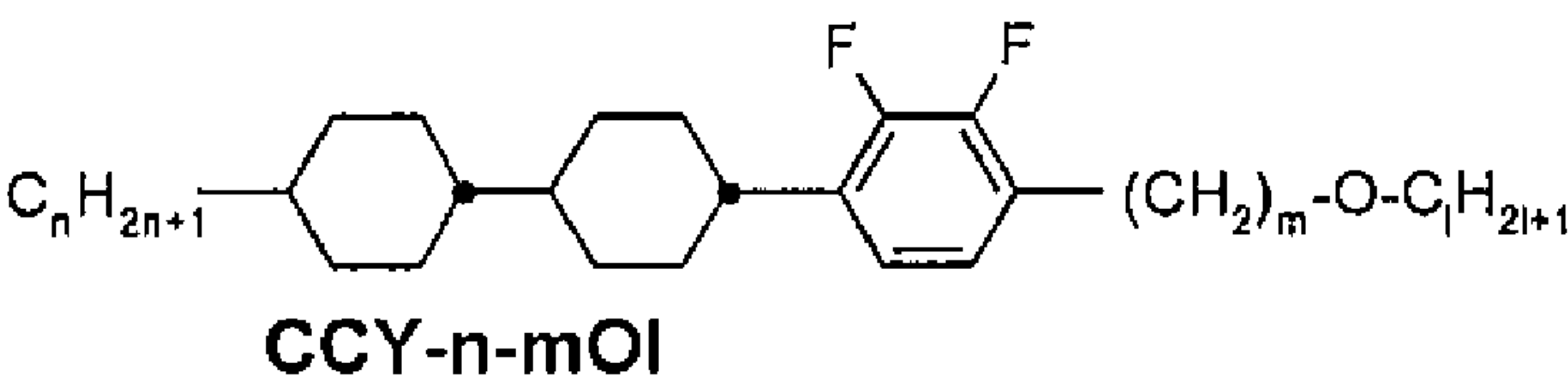
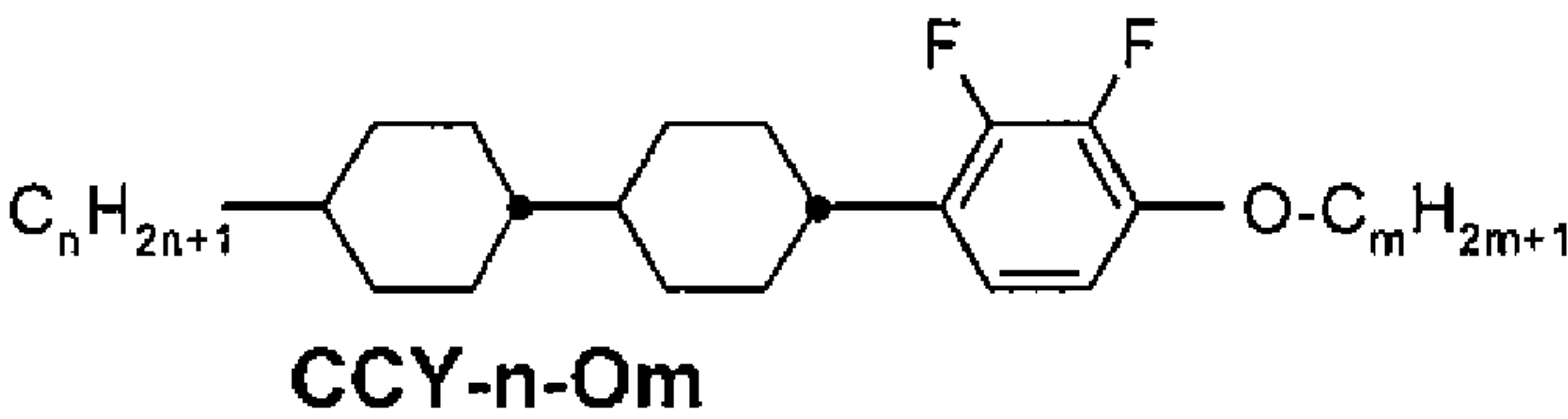
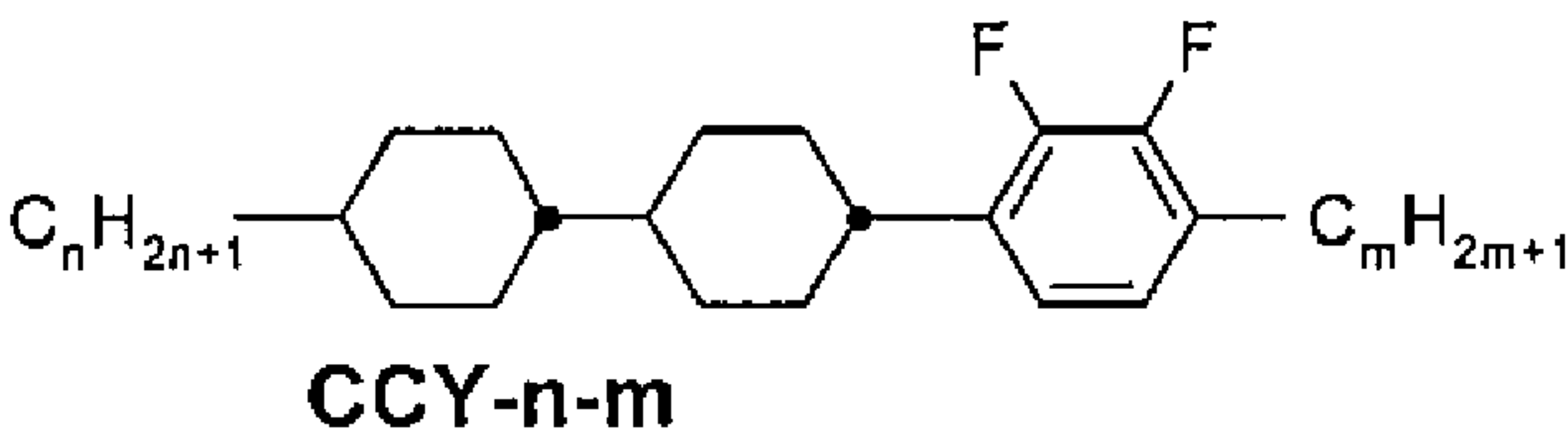
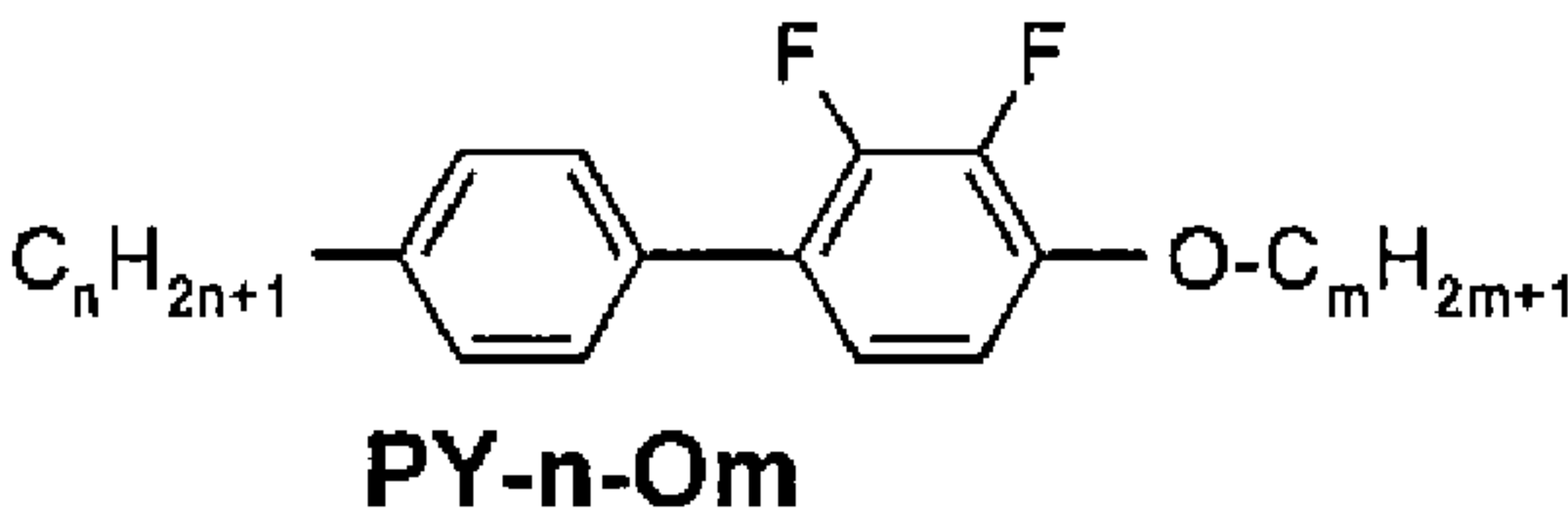
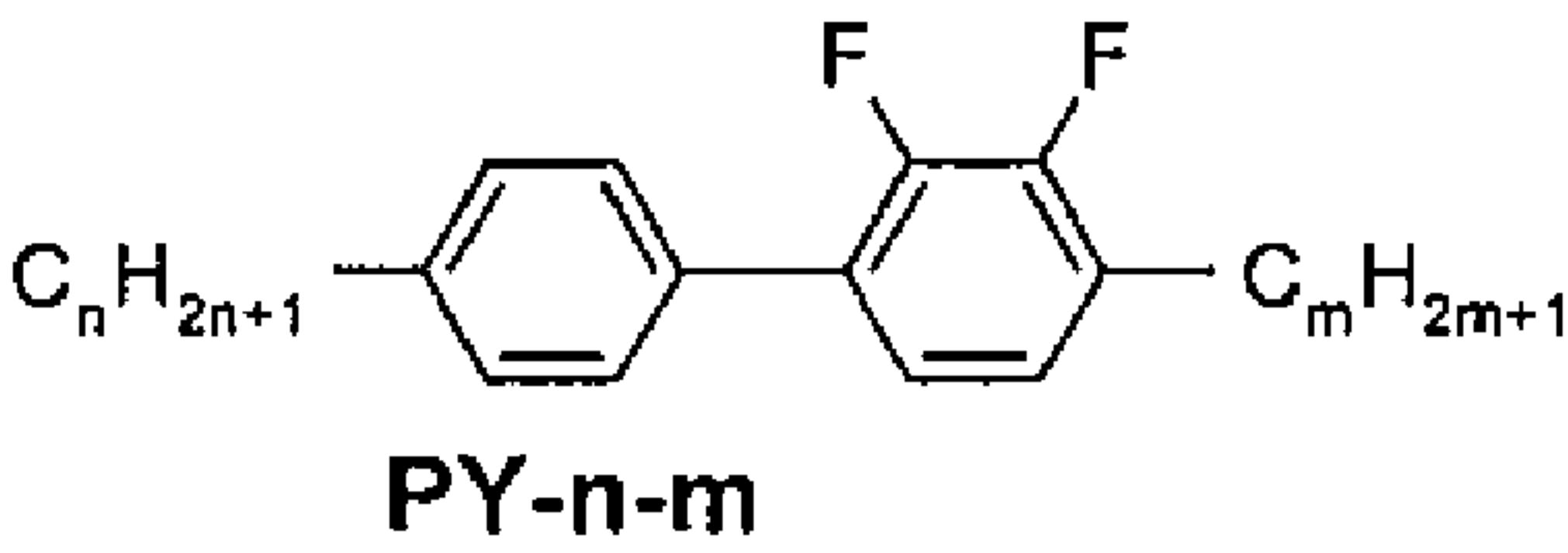
CCY-nVm-l

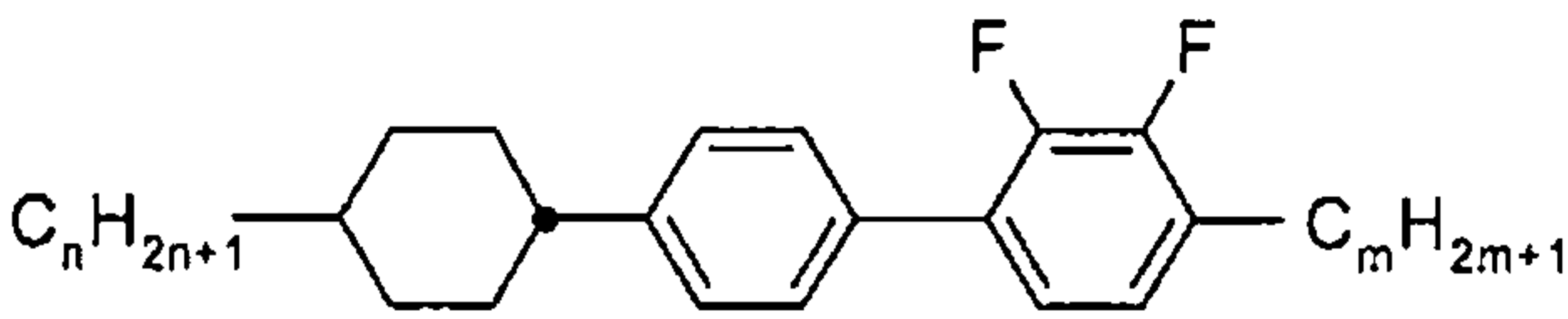


CCY-nVm-Ol

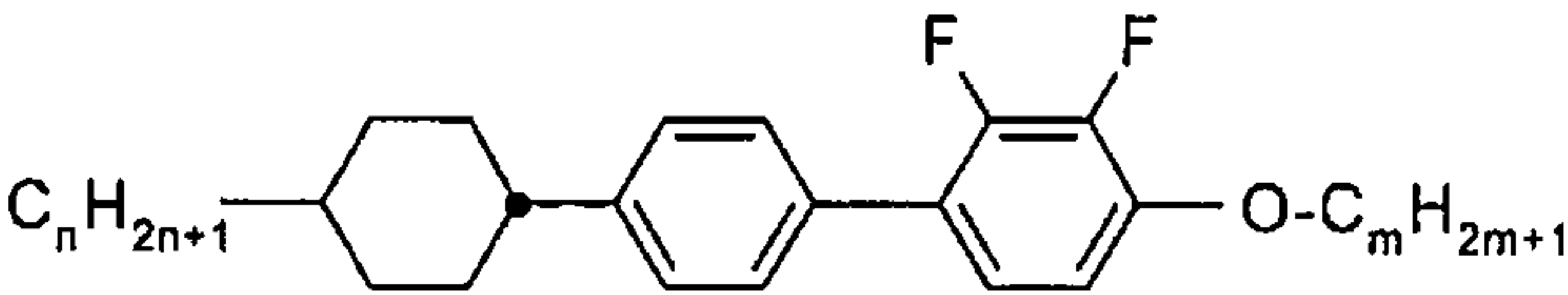




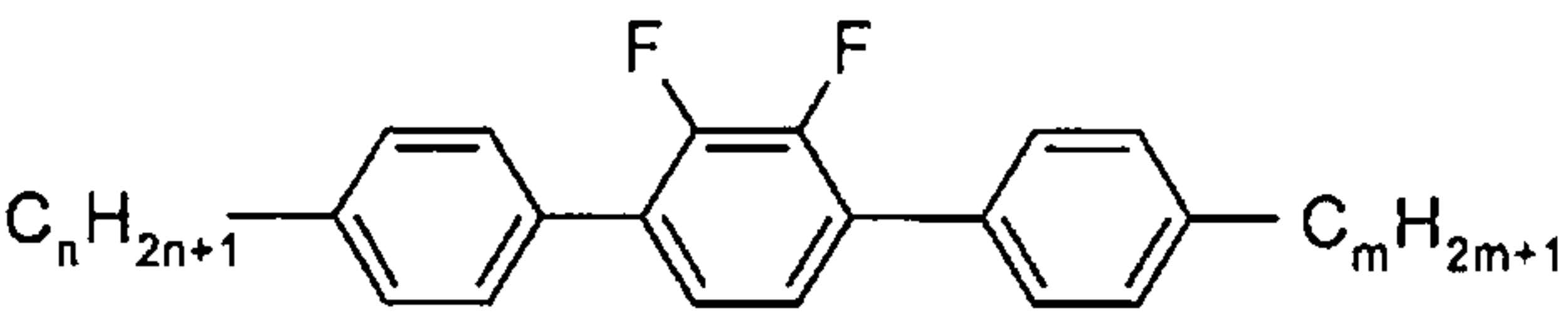




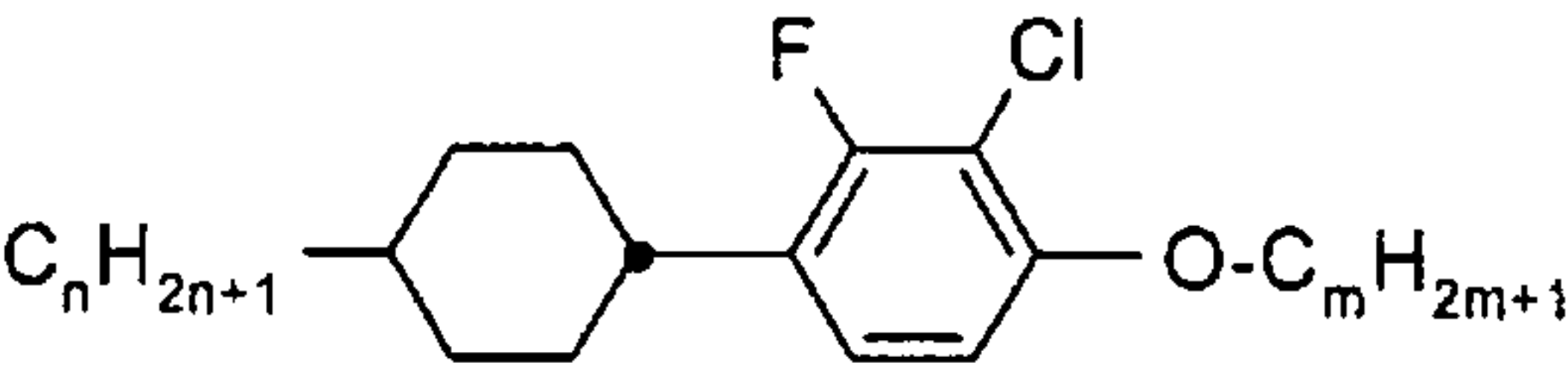
CPY-n-m



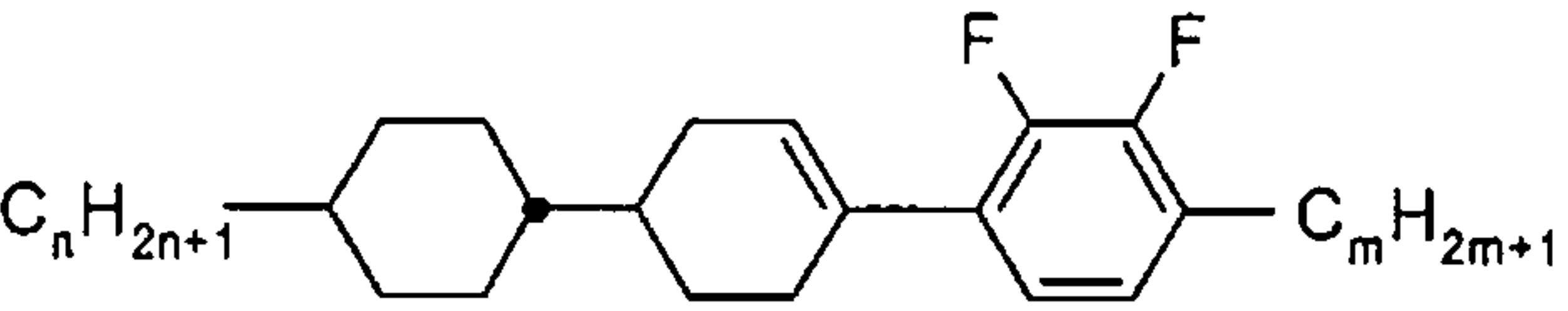
CPY-n-Om



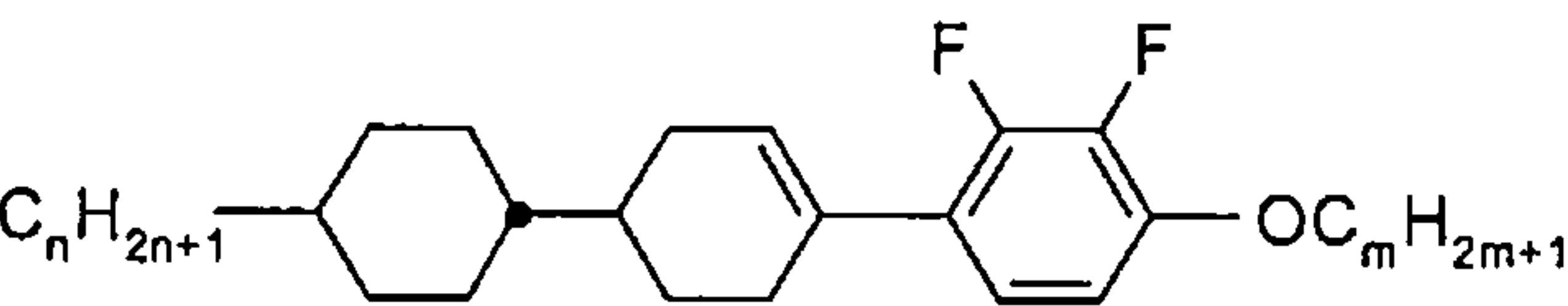
PYP-n-m



CP(F,Cl)-n-Om



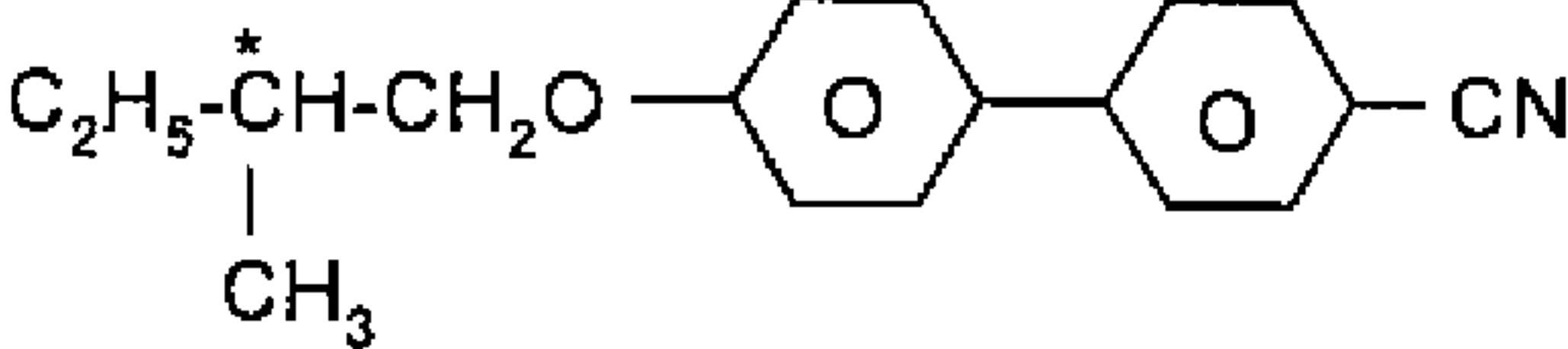
CLY-n-m



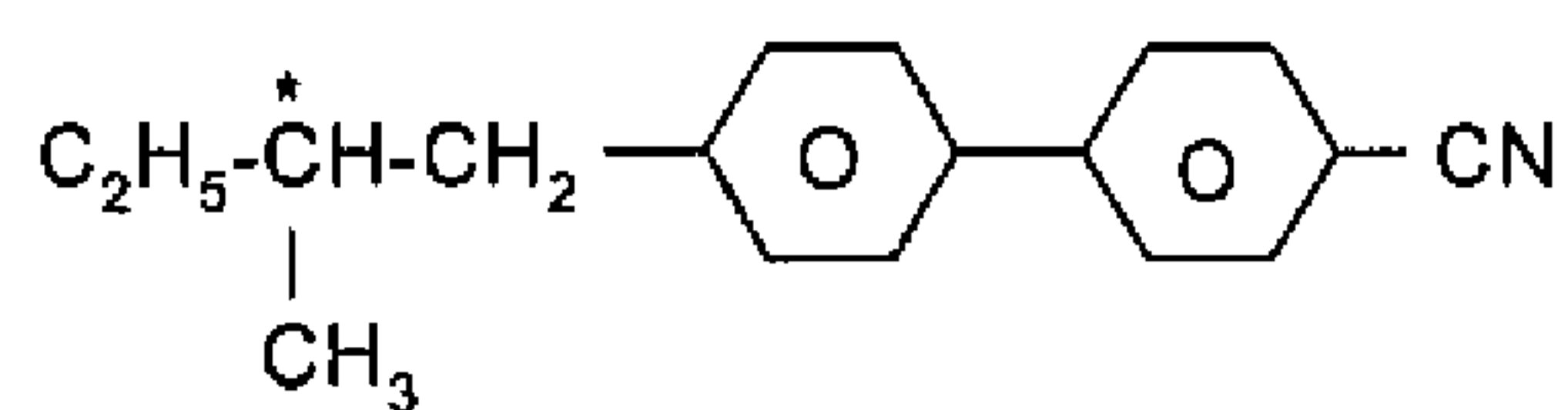
CLY-n-Om

【0204】 表E展示較佳地用於根據本發明之混合物中的對掌性摻雜劑。

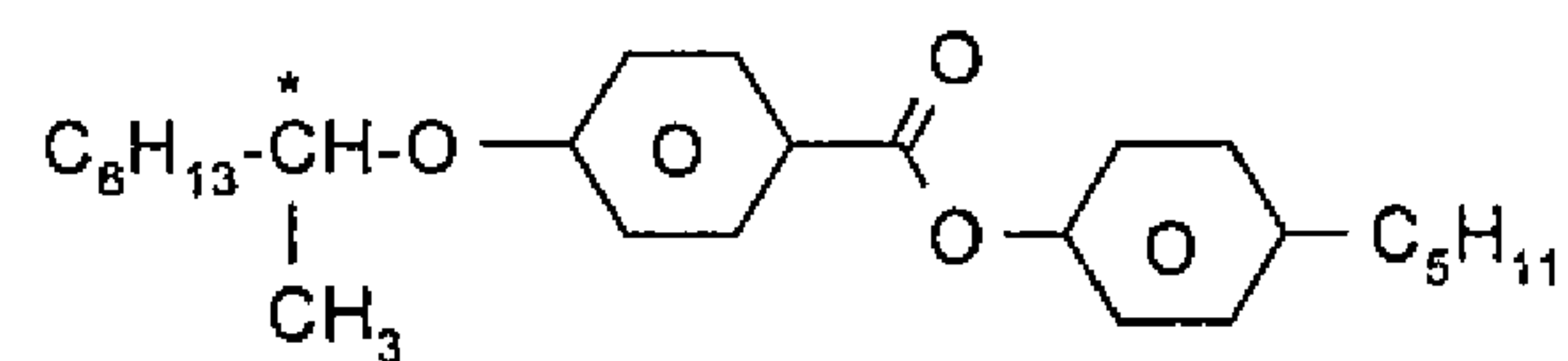
表E



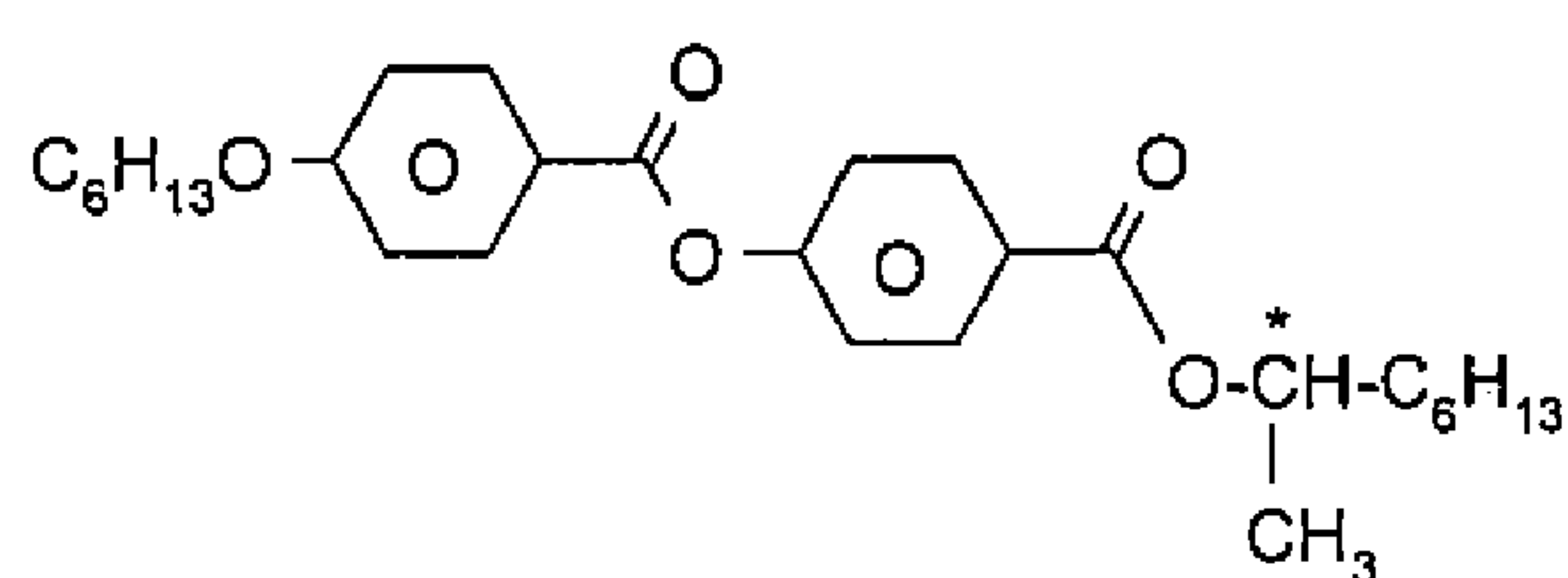
C 15



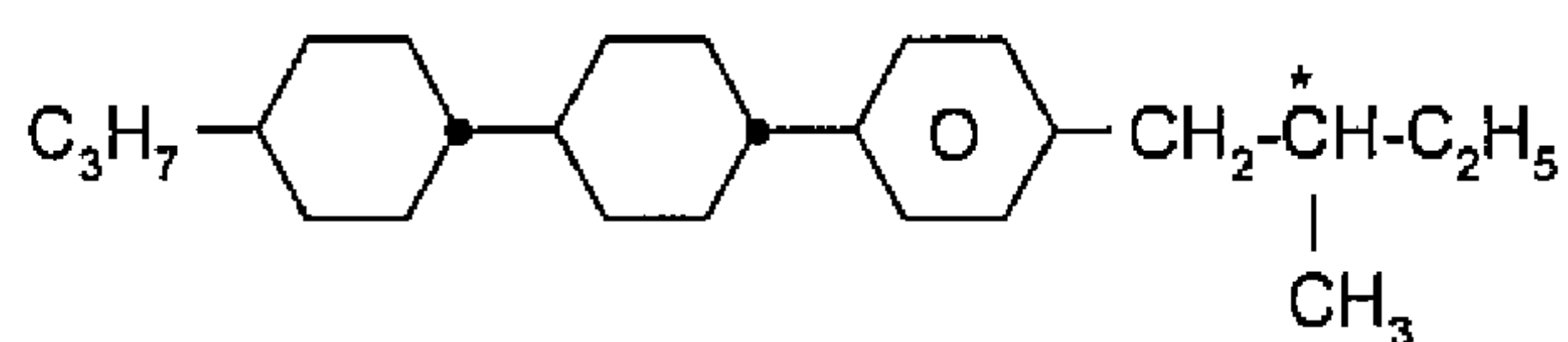
CB 15



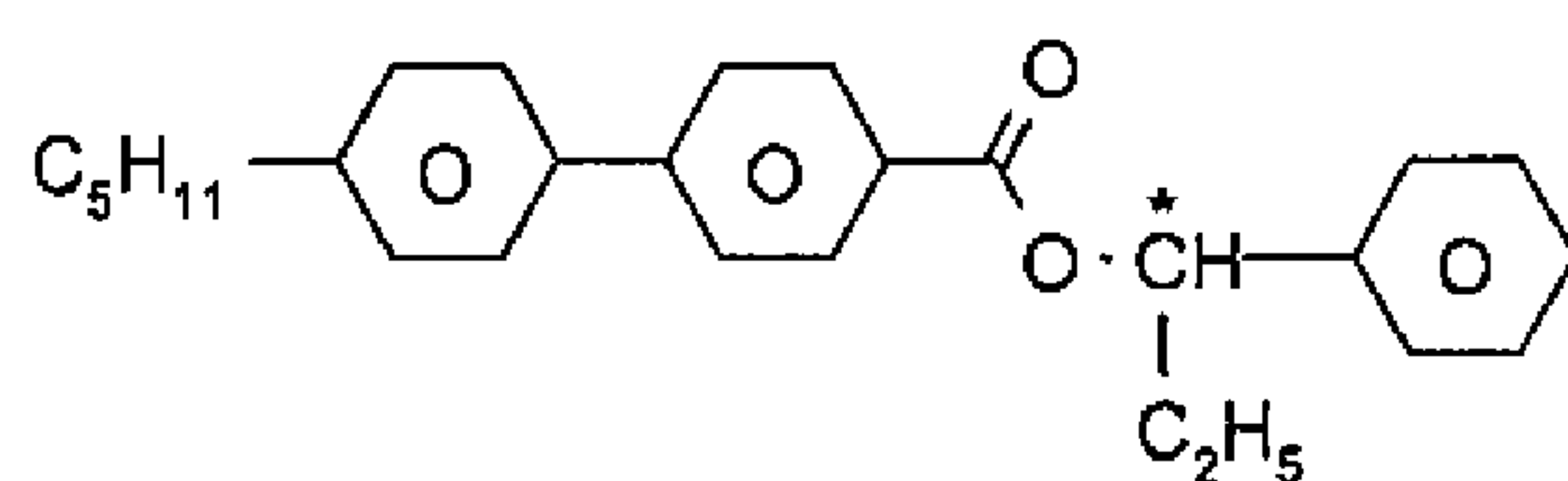
CM 21



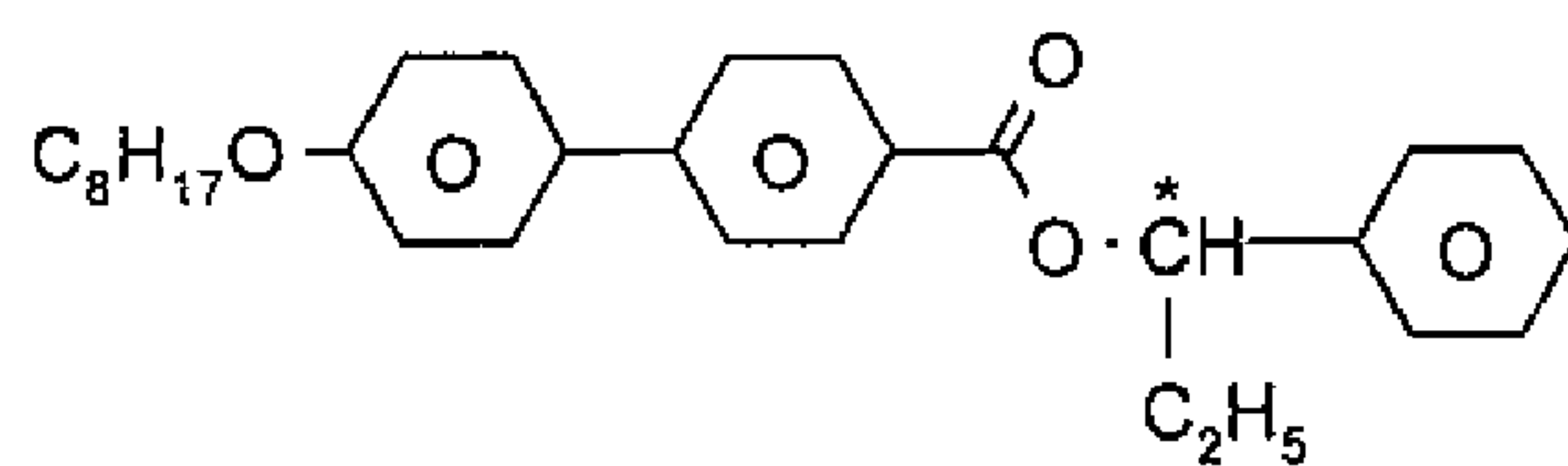
R S-811 / S-811



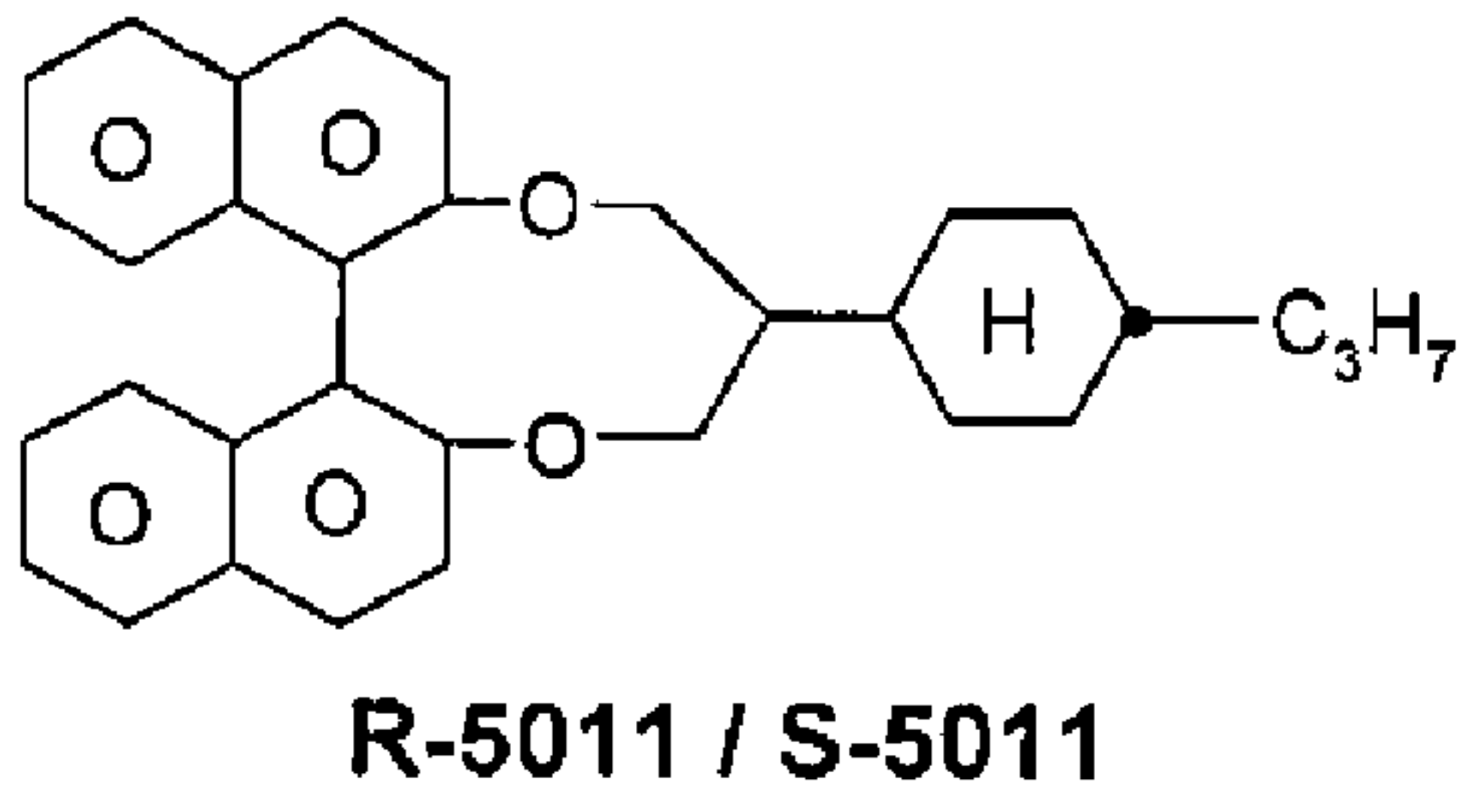
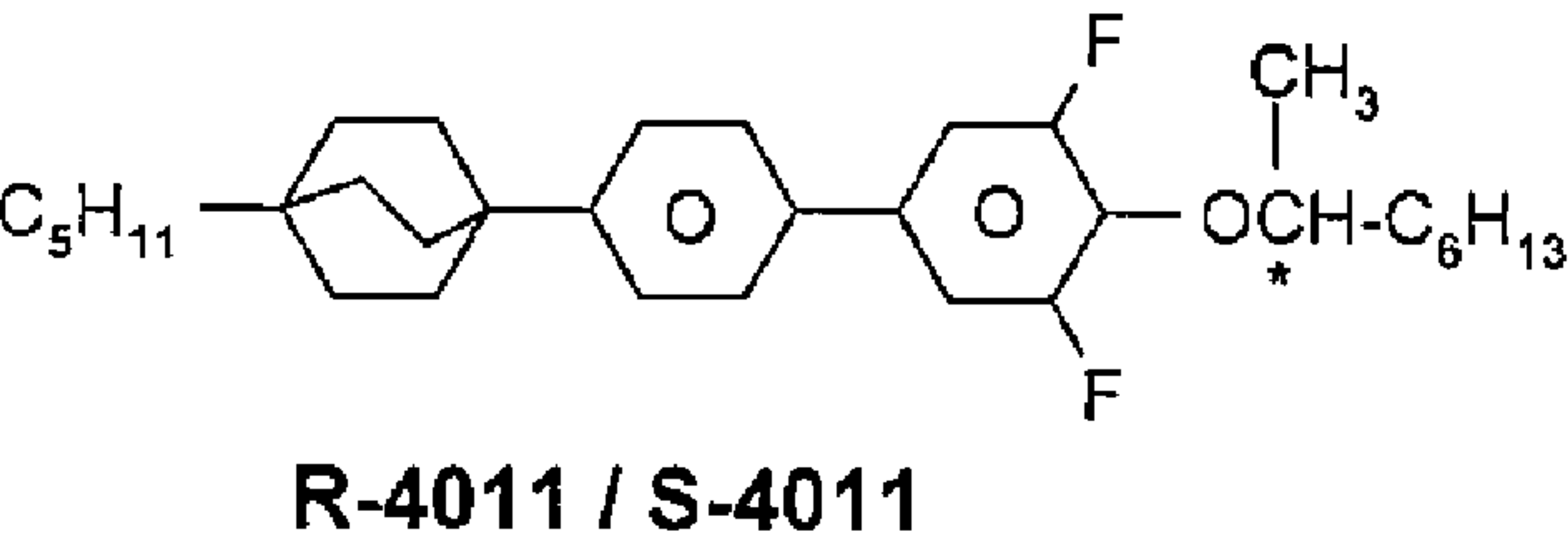
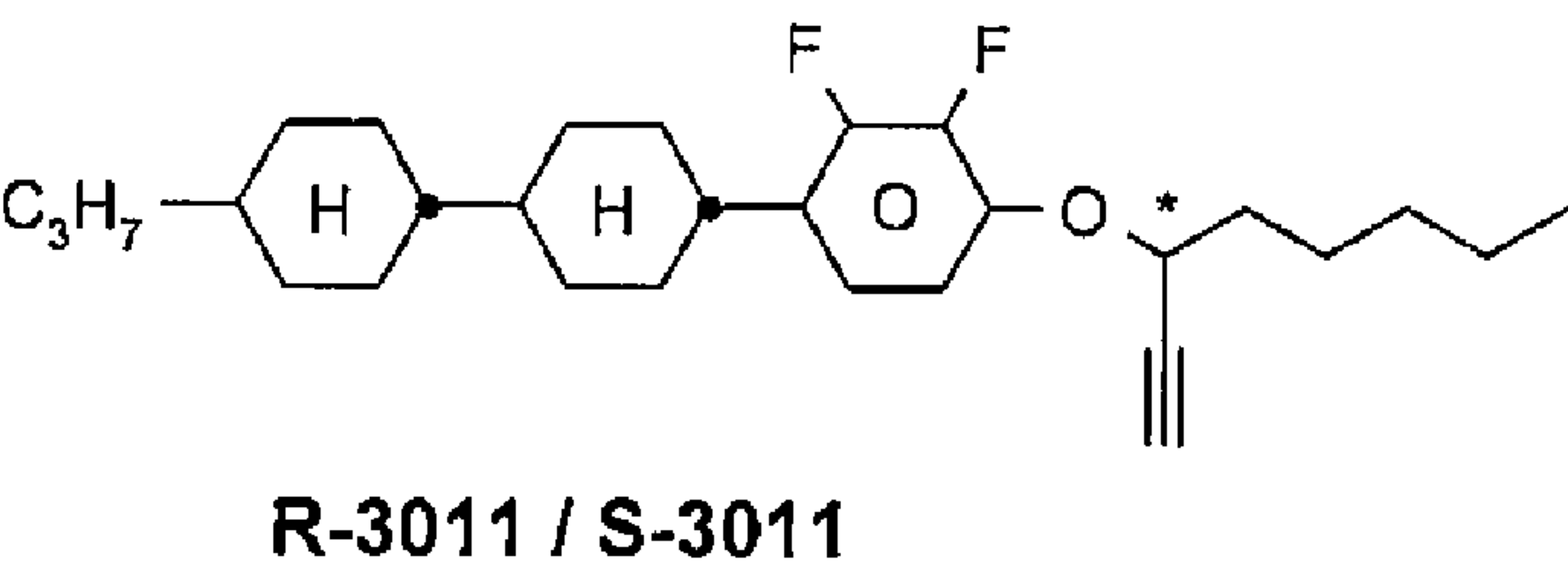
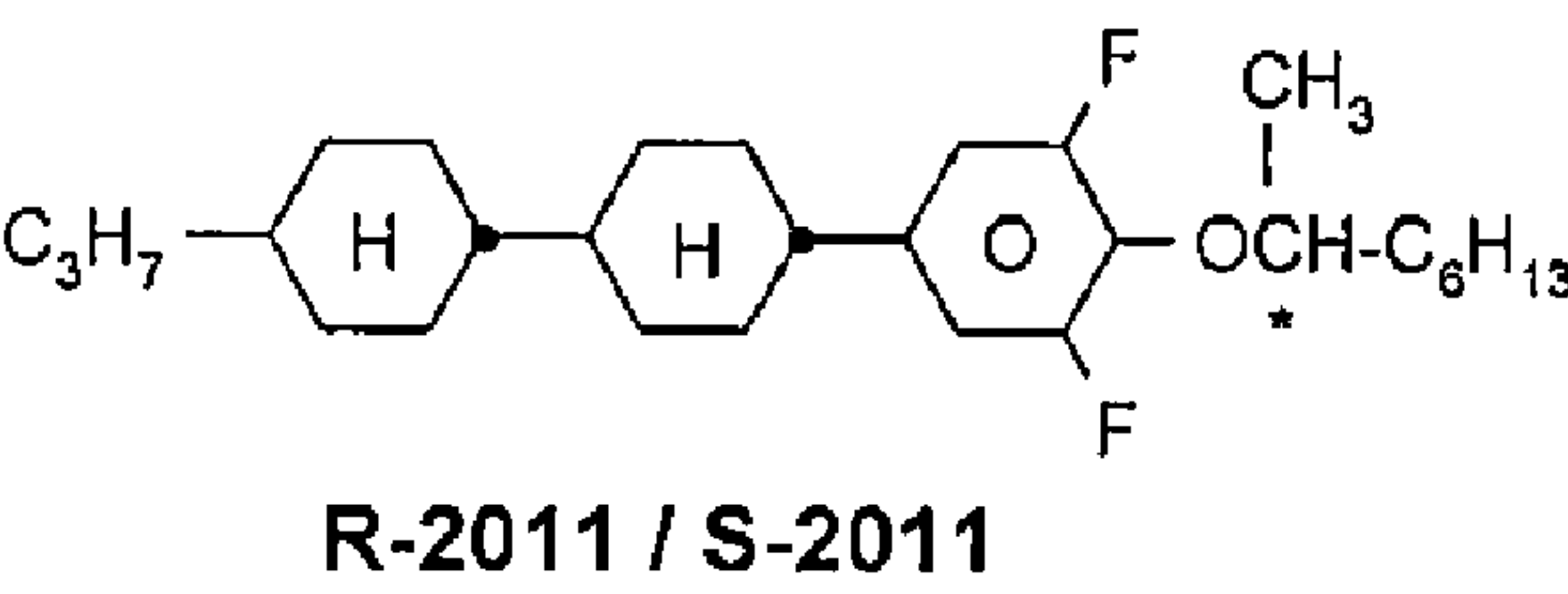
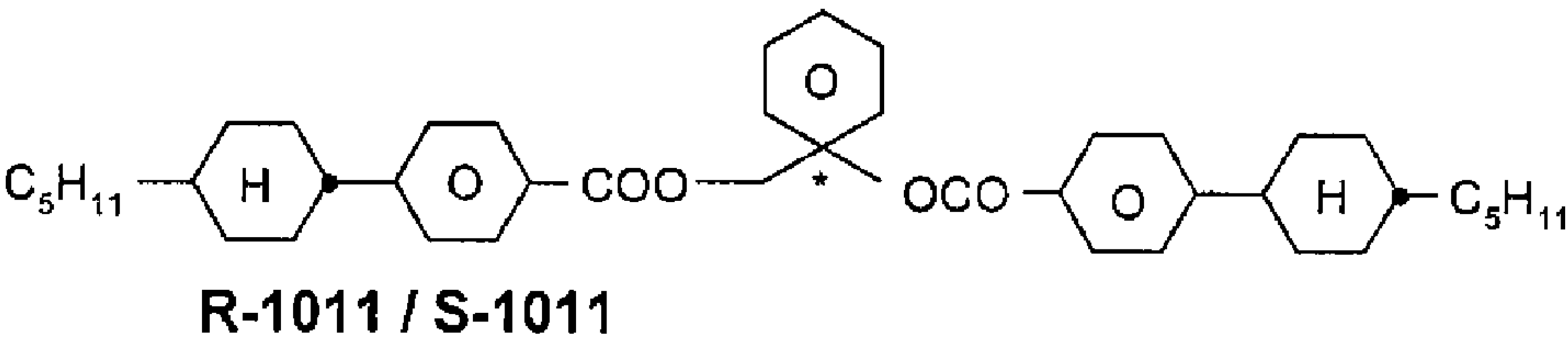
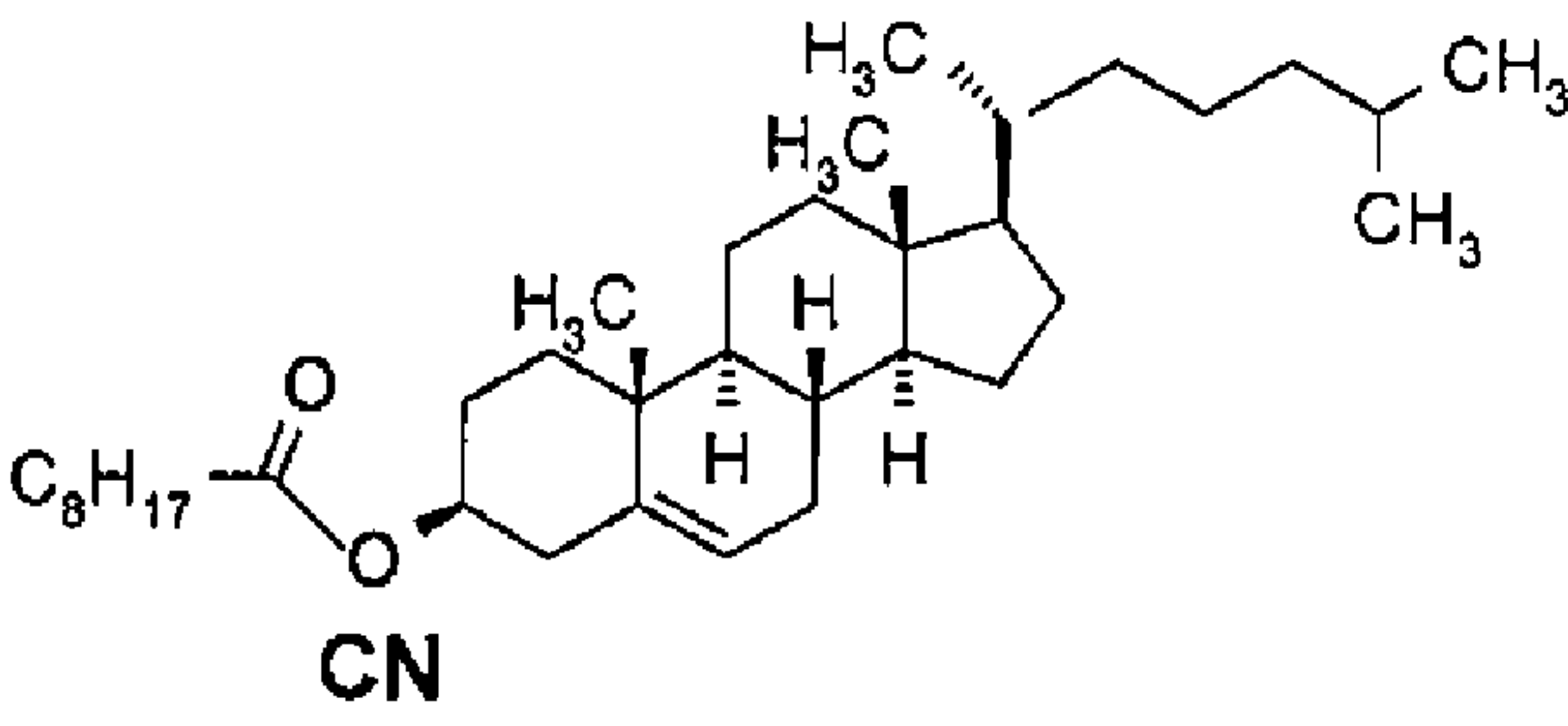
CM 44



CM 45



CM 47

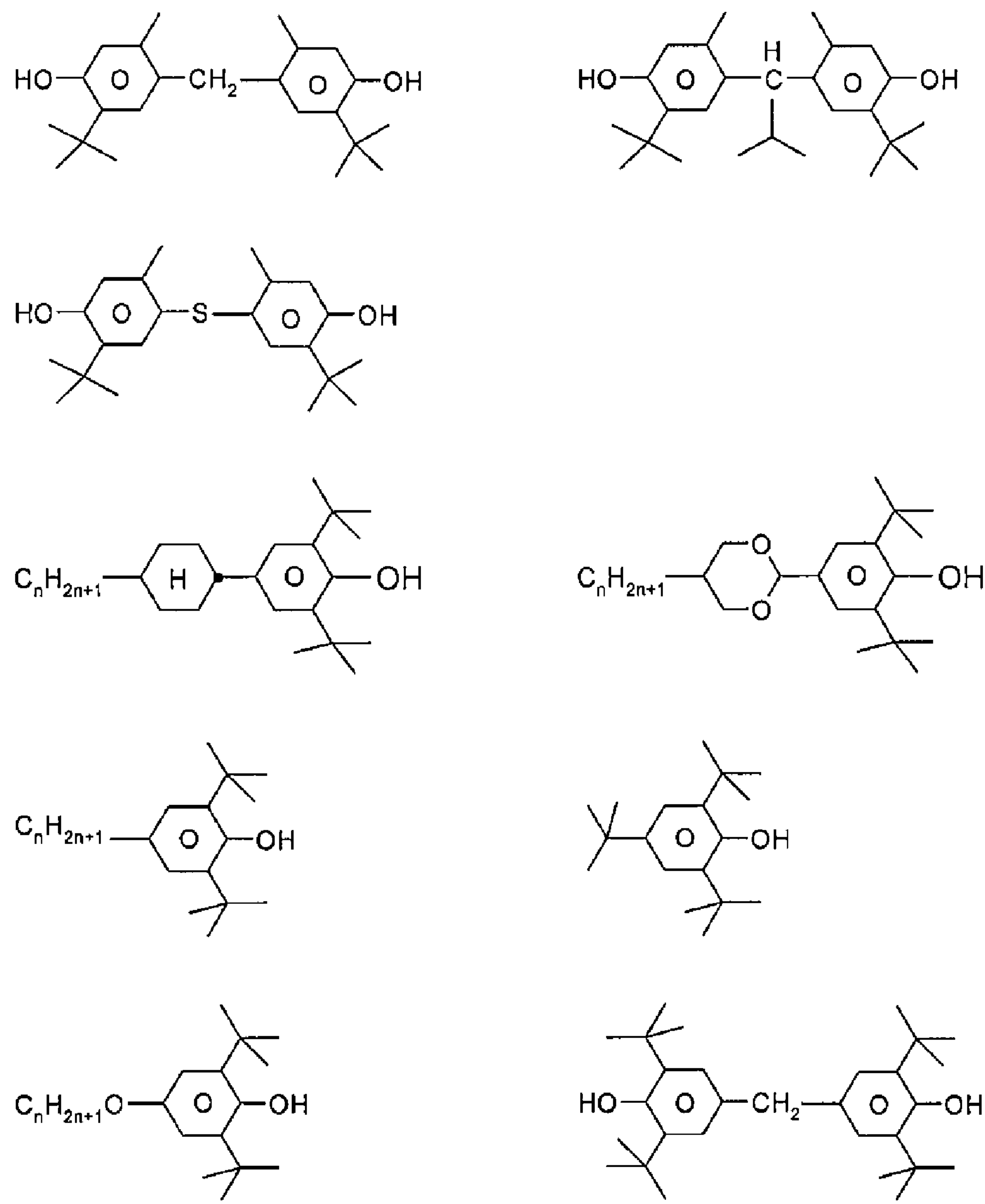


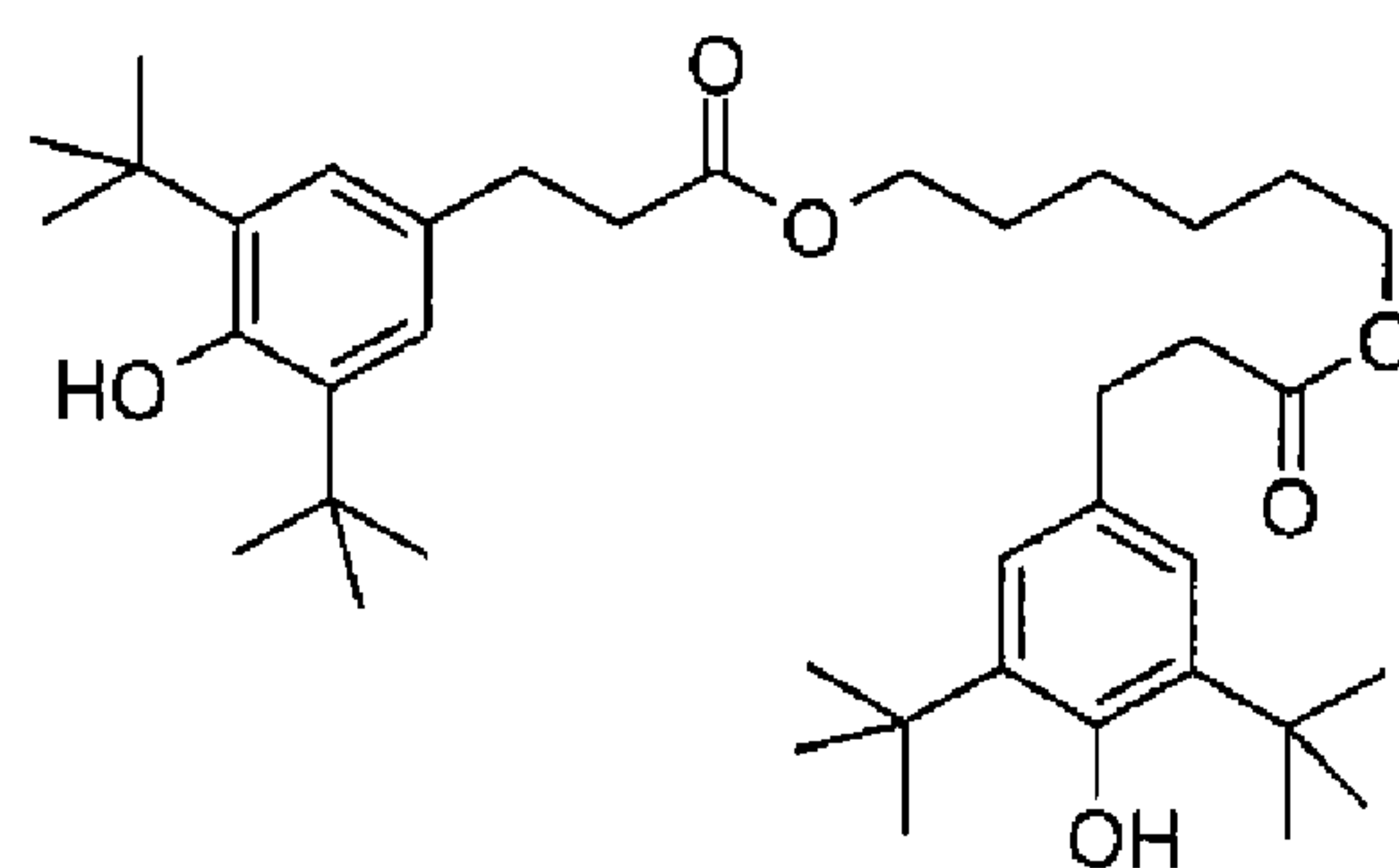
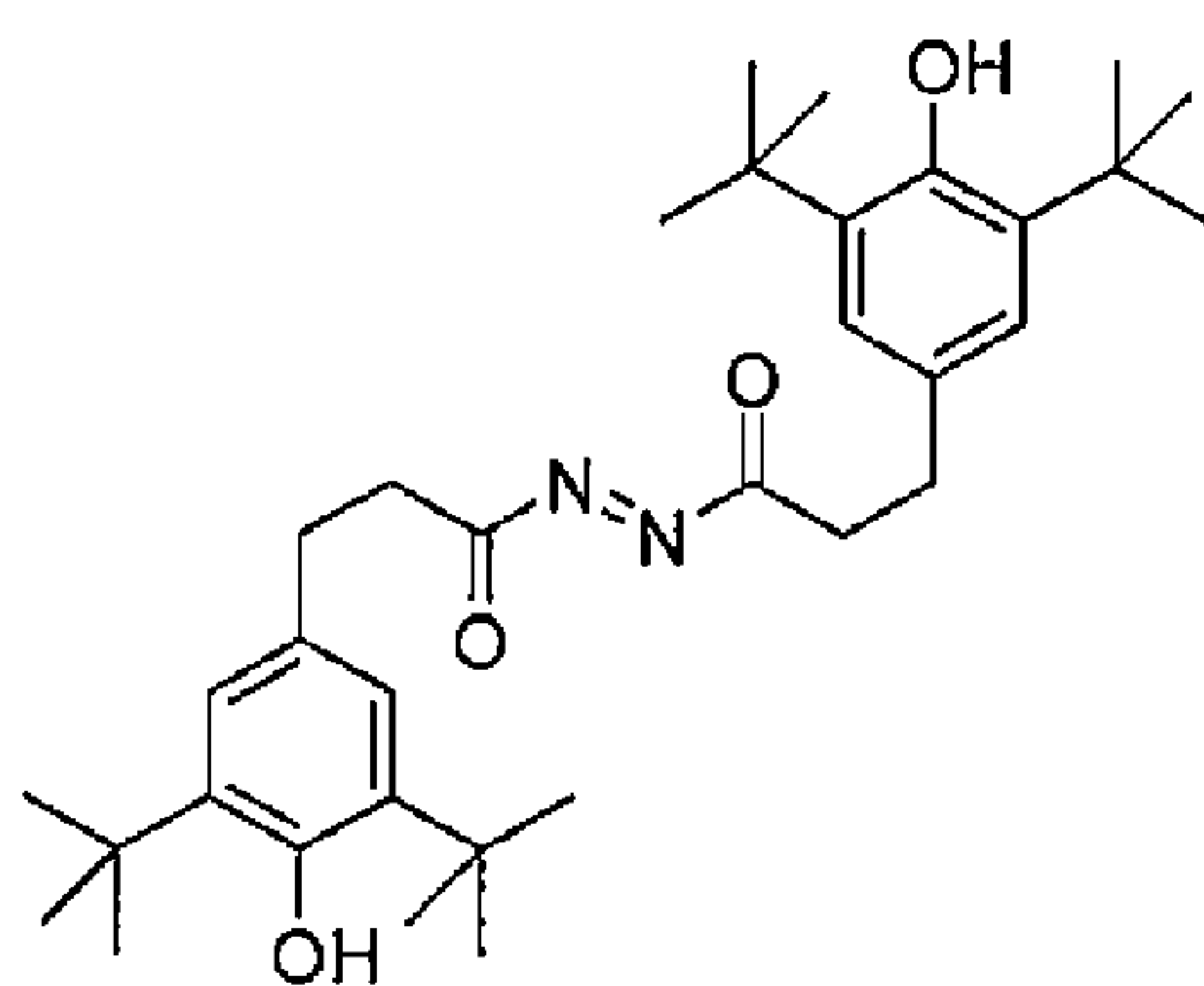
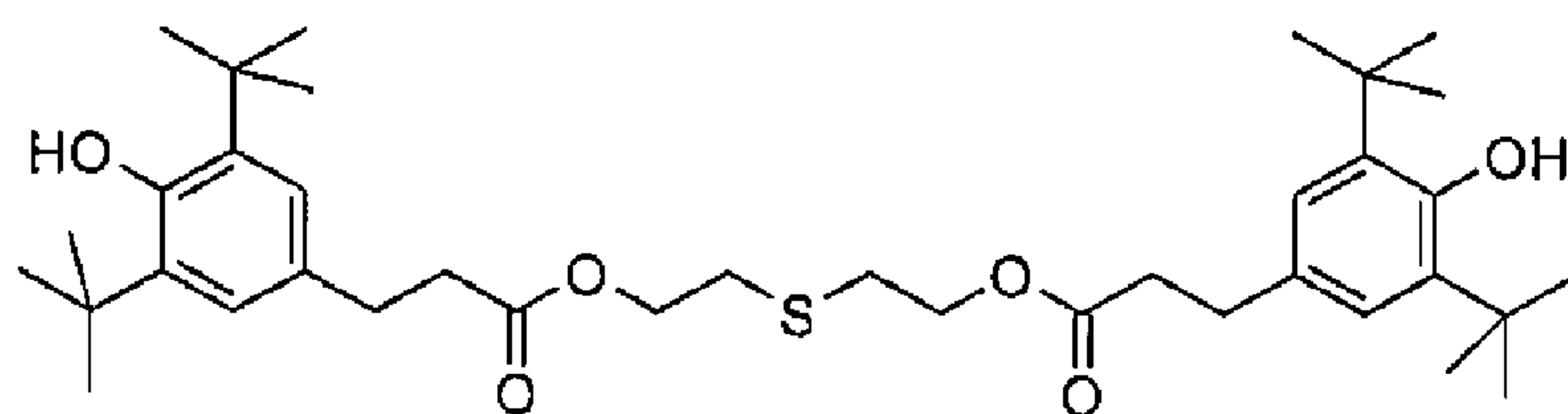
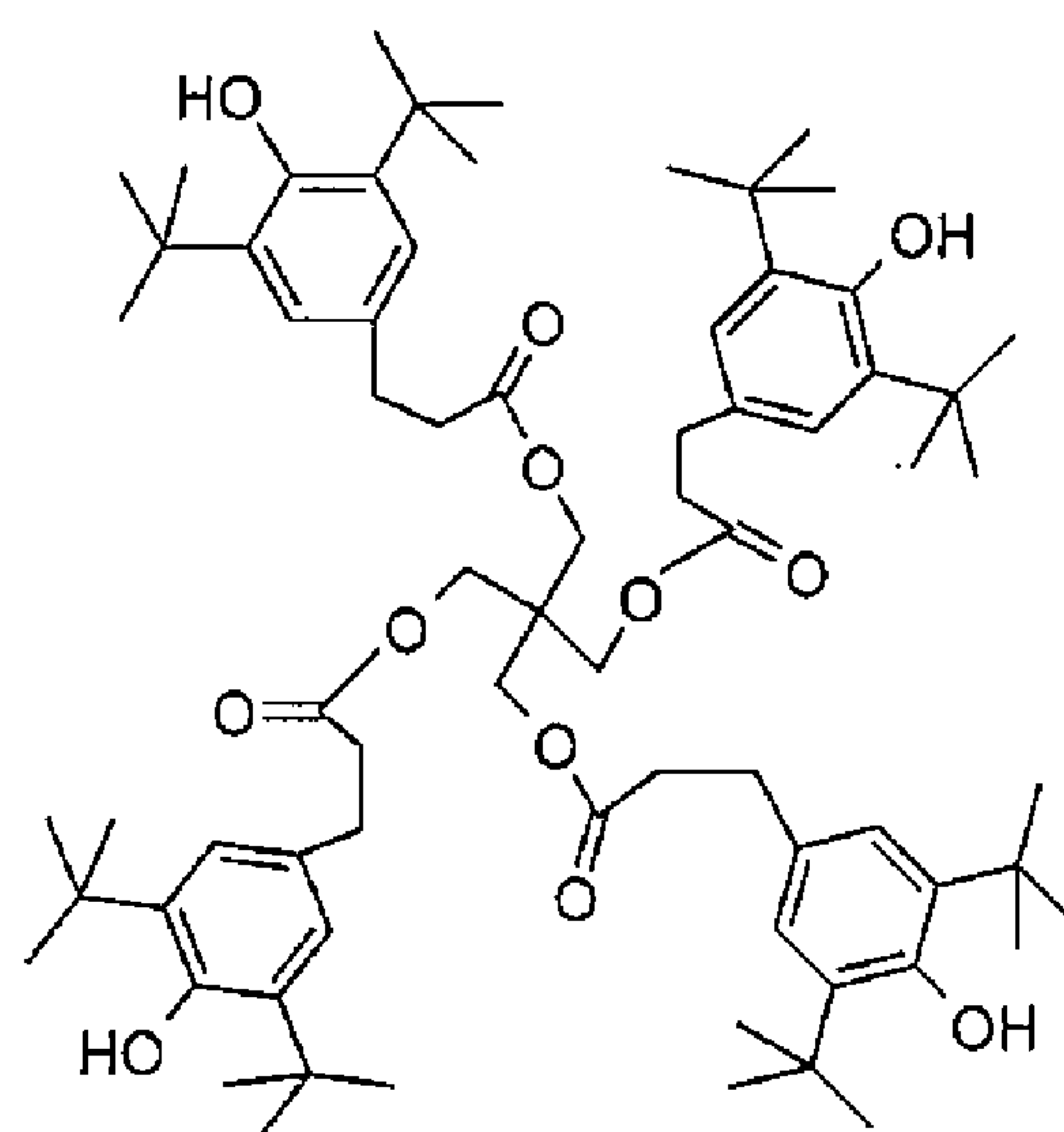
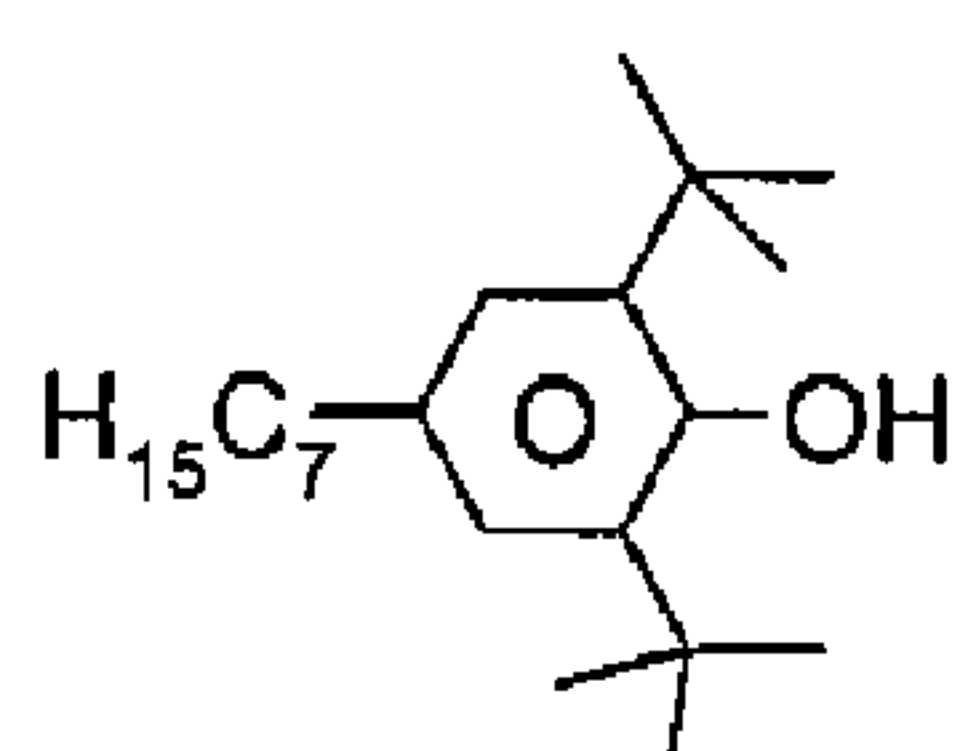
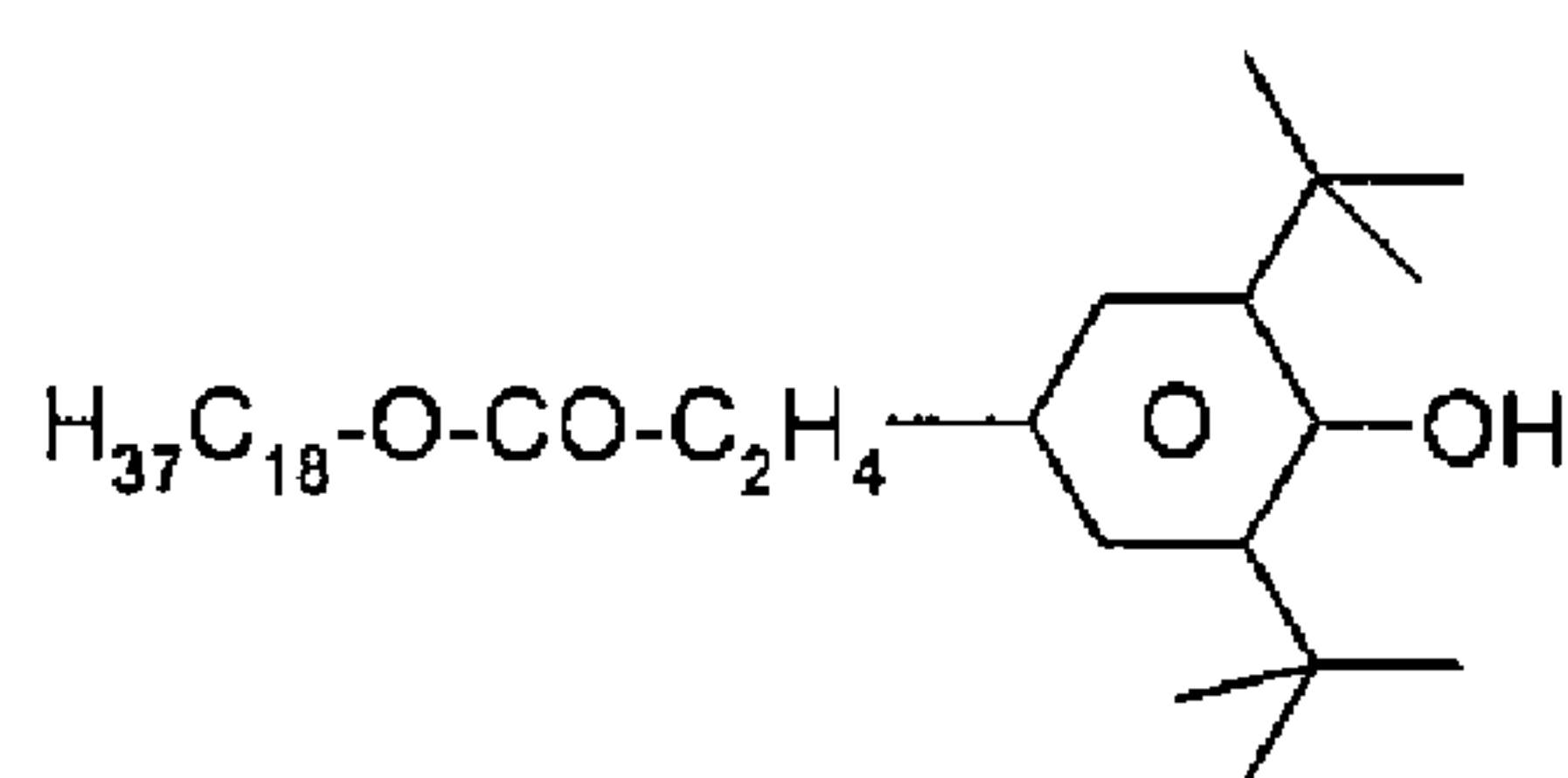
【0205】 在本發明之一較佳實施例中，根據本發明之介質包含選自表E中之化合物之群之一或多種化合物。

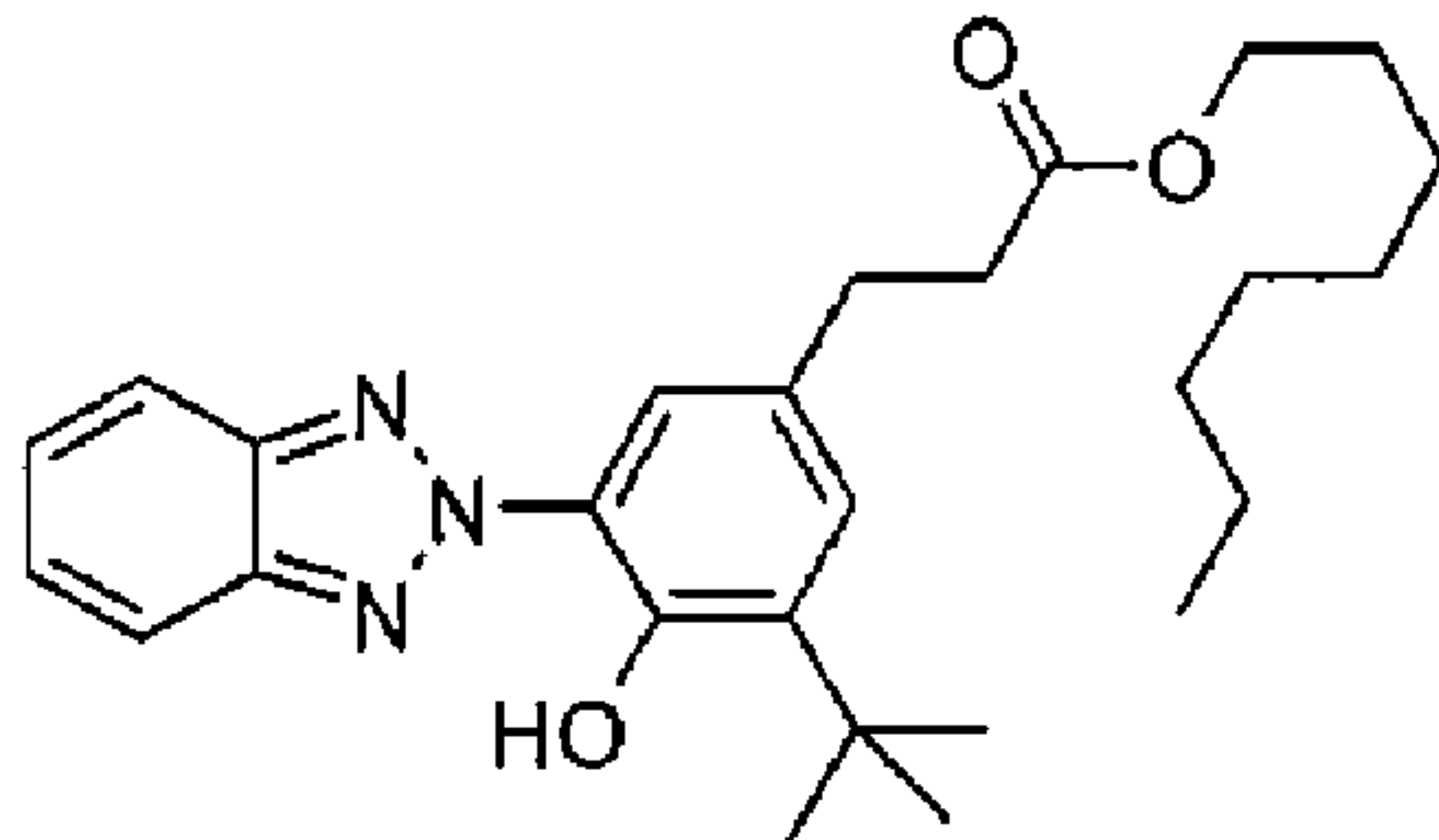
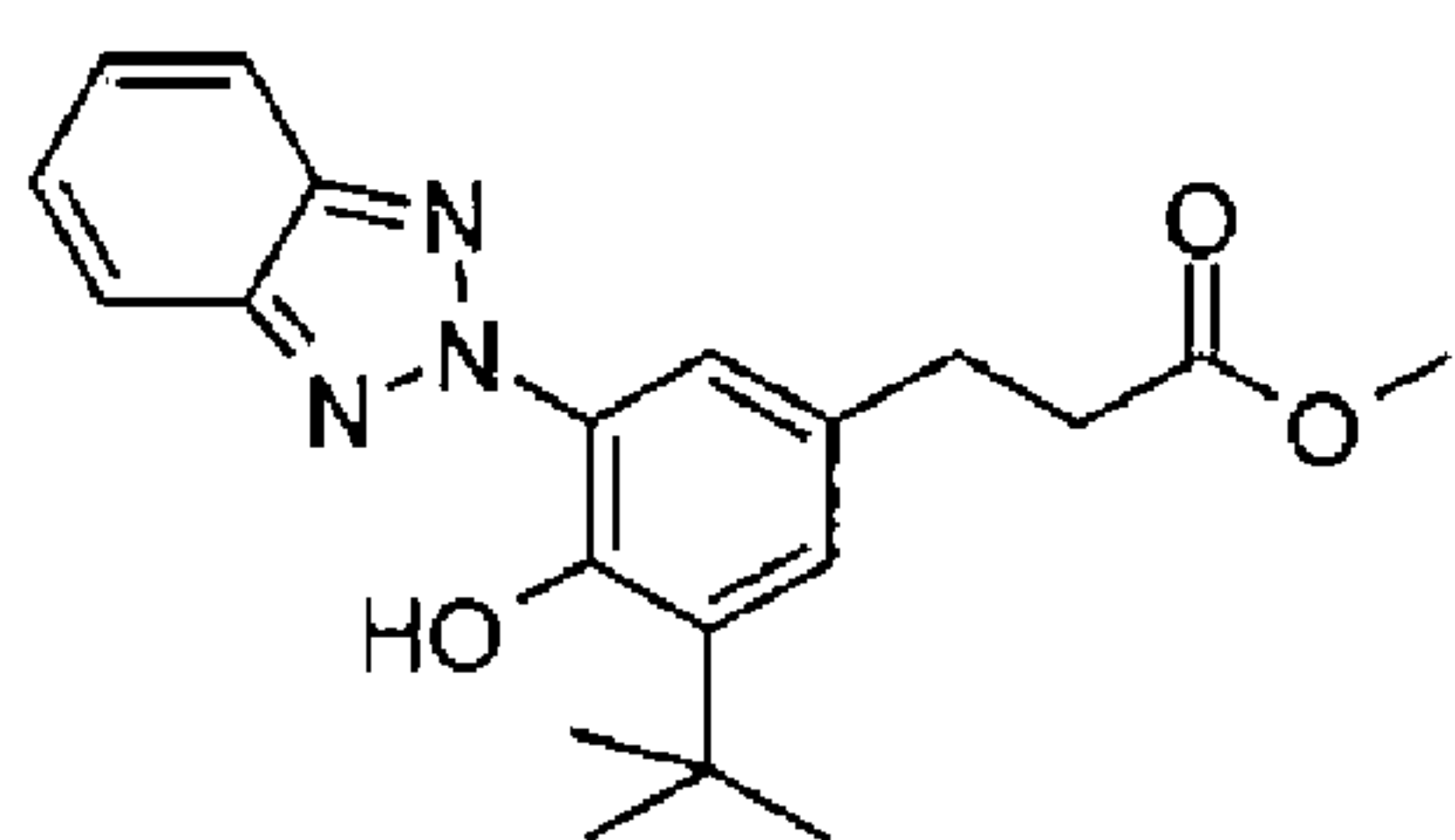
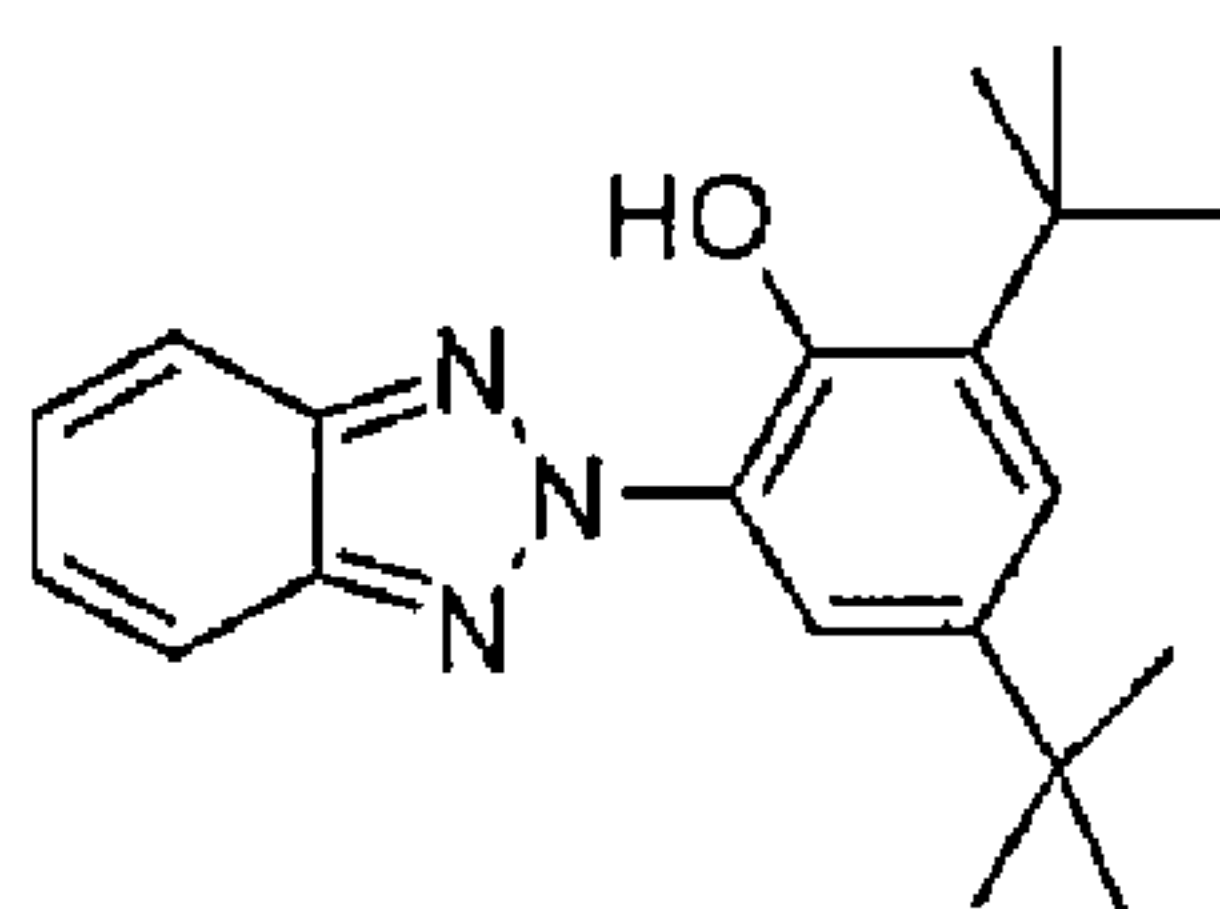
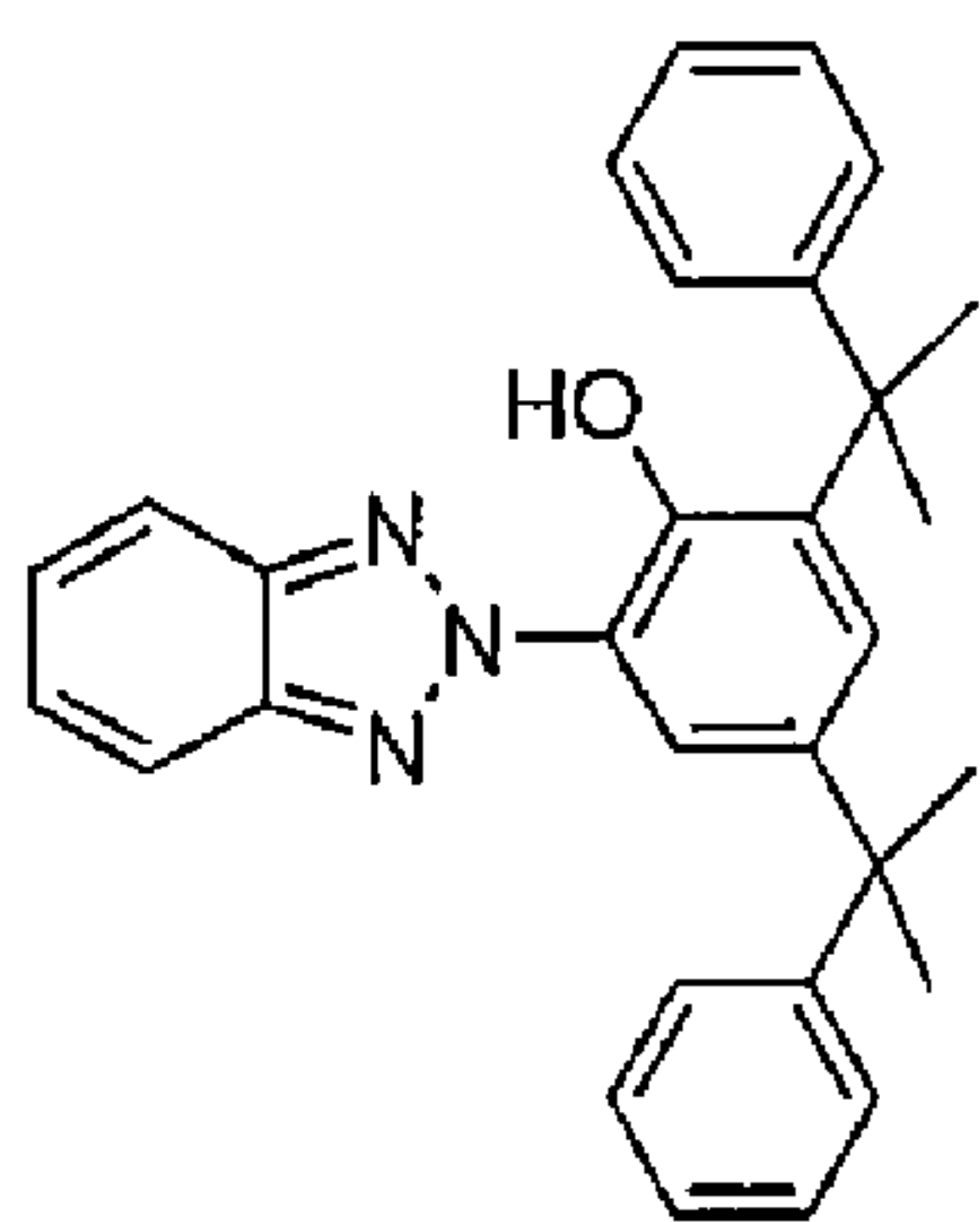
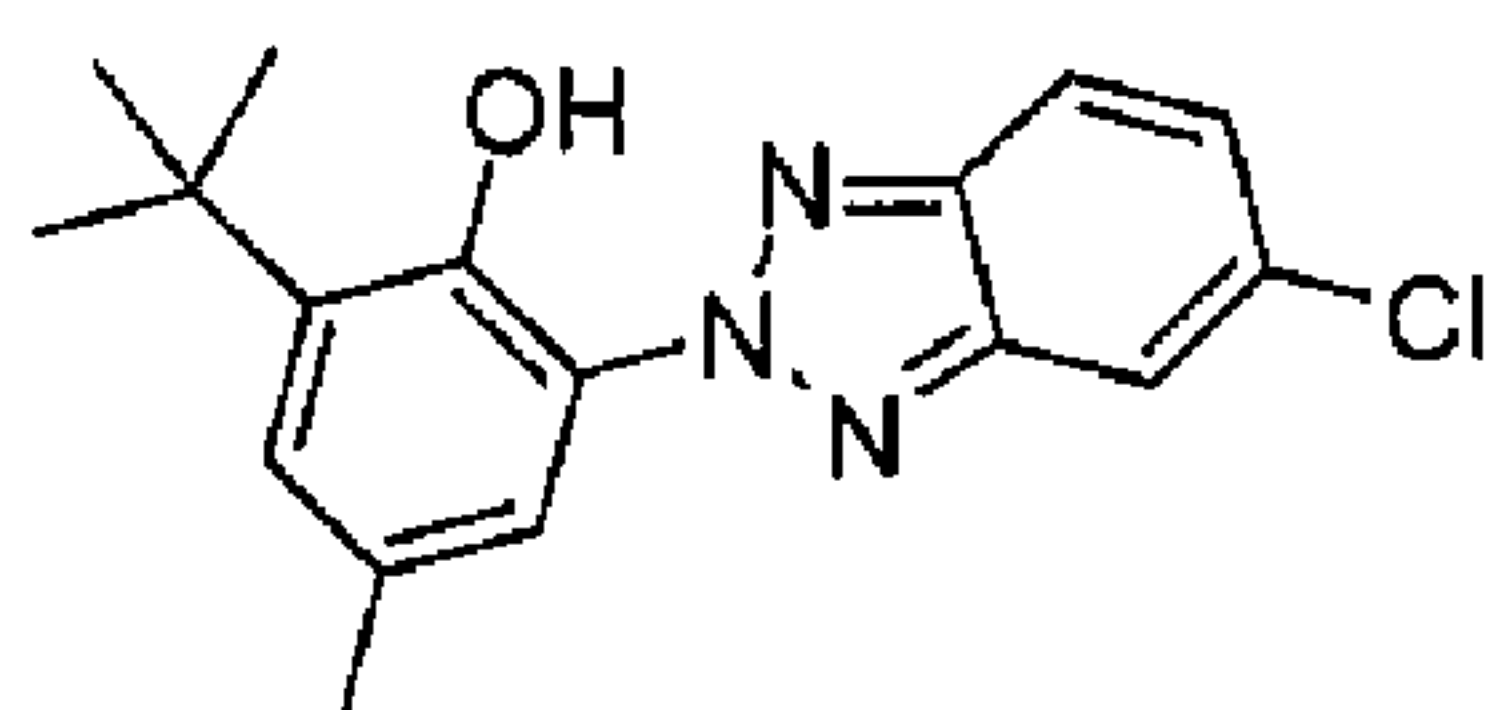
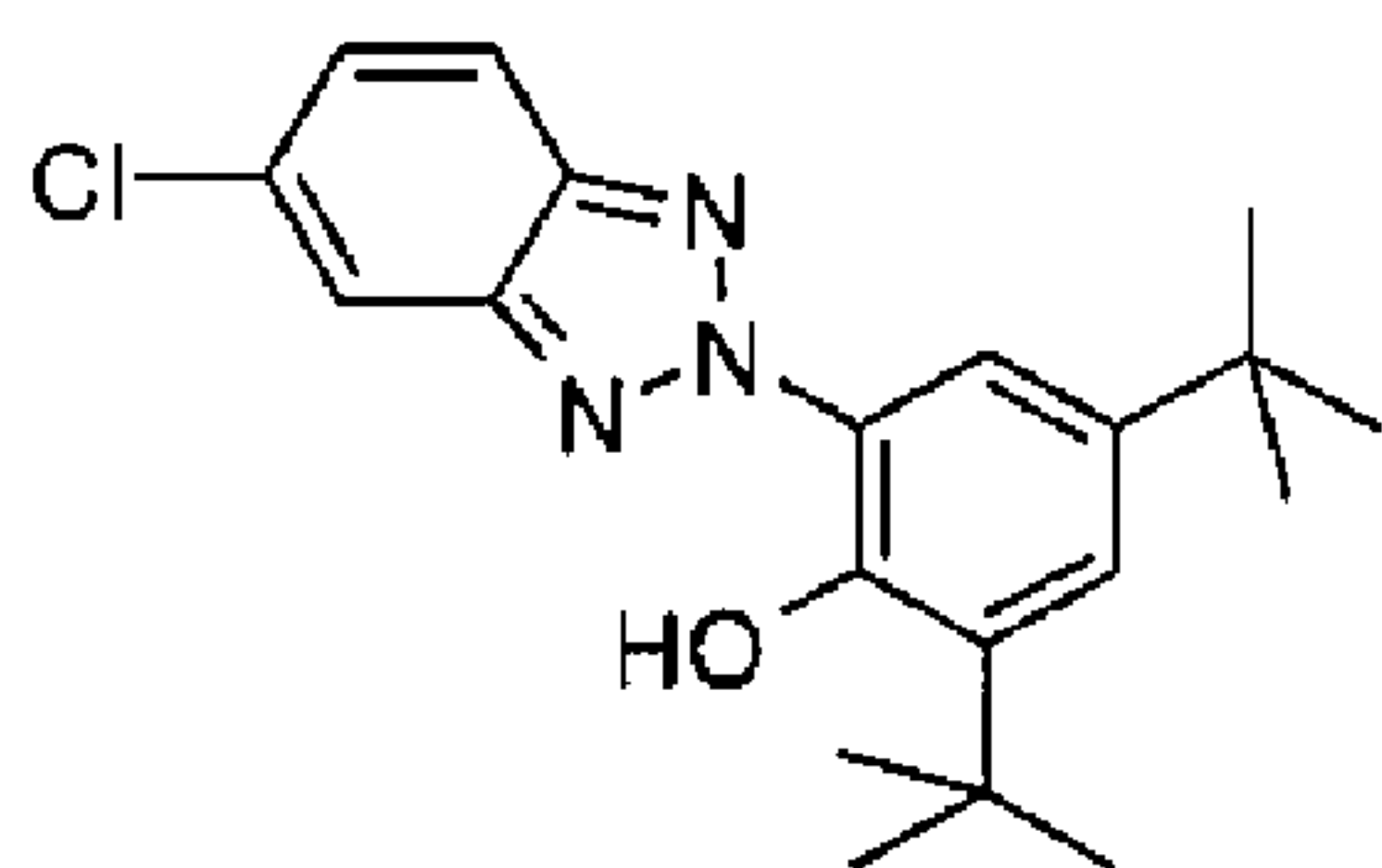
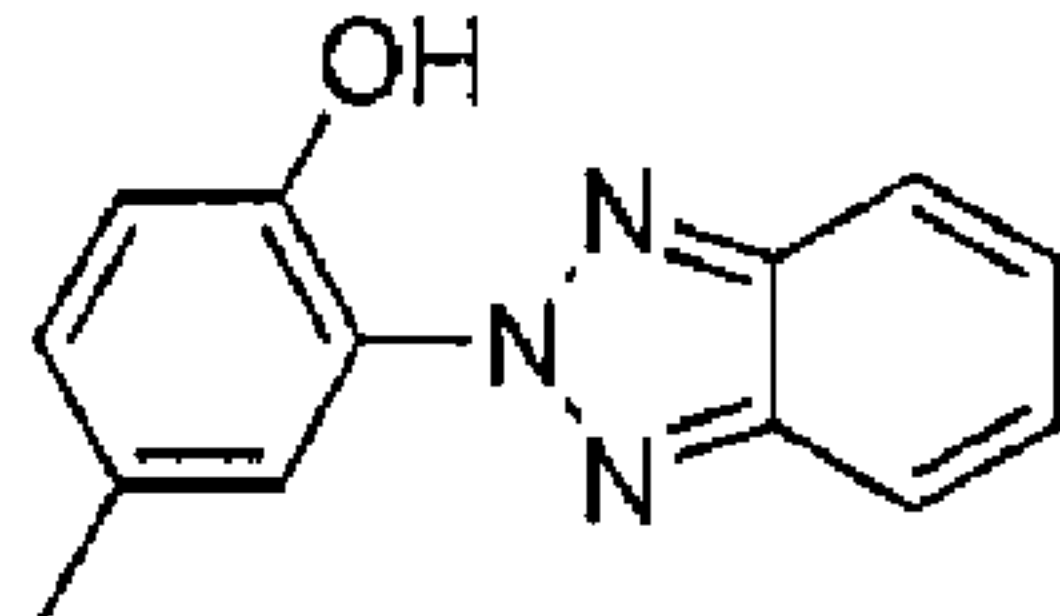
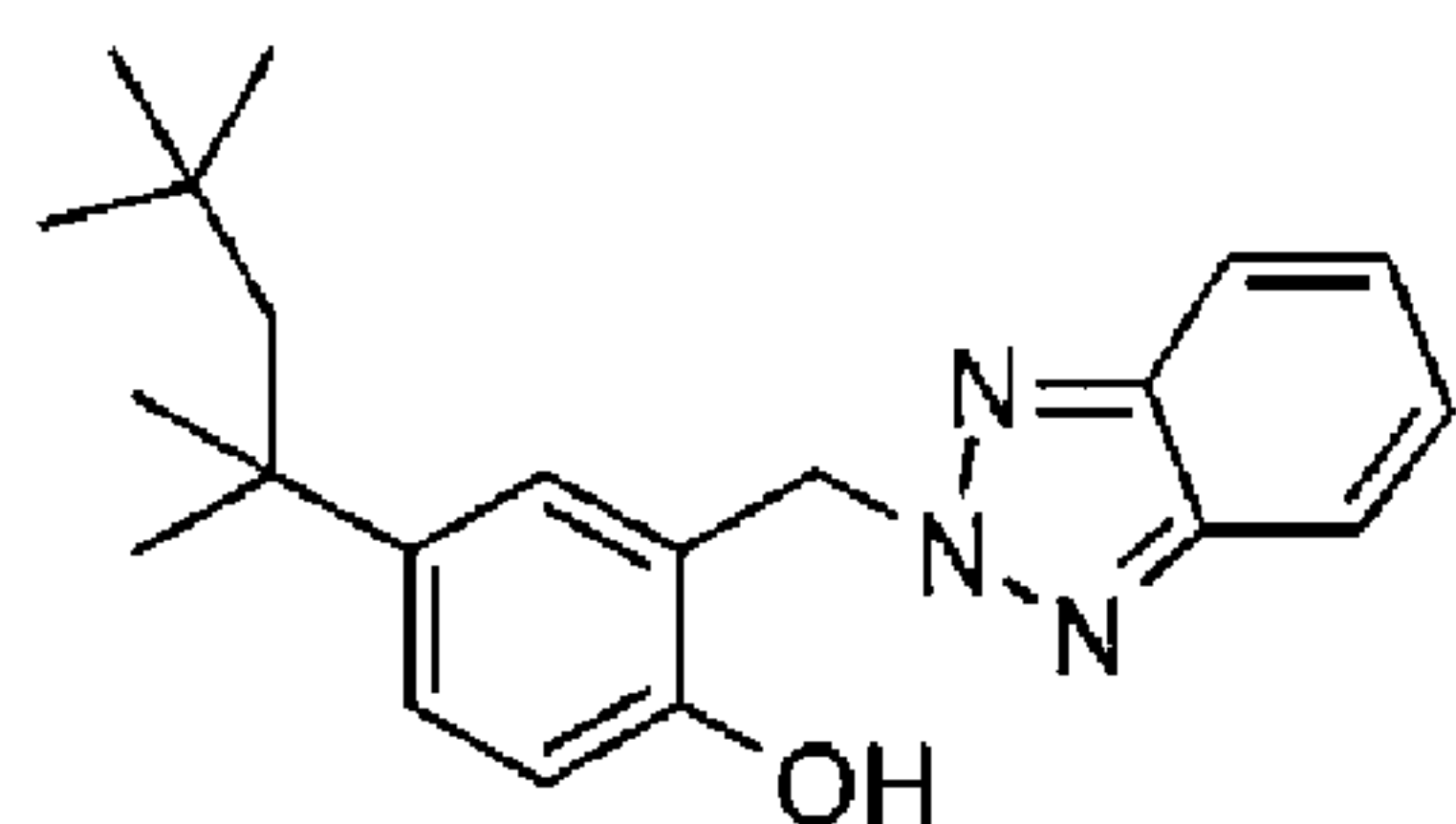
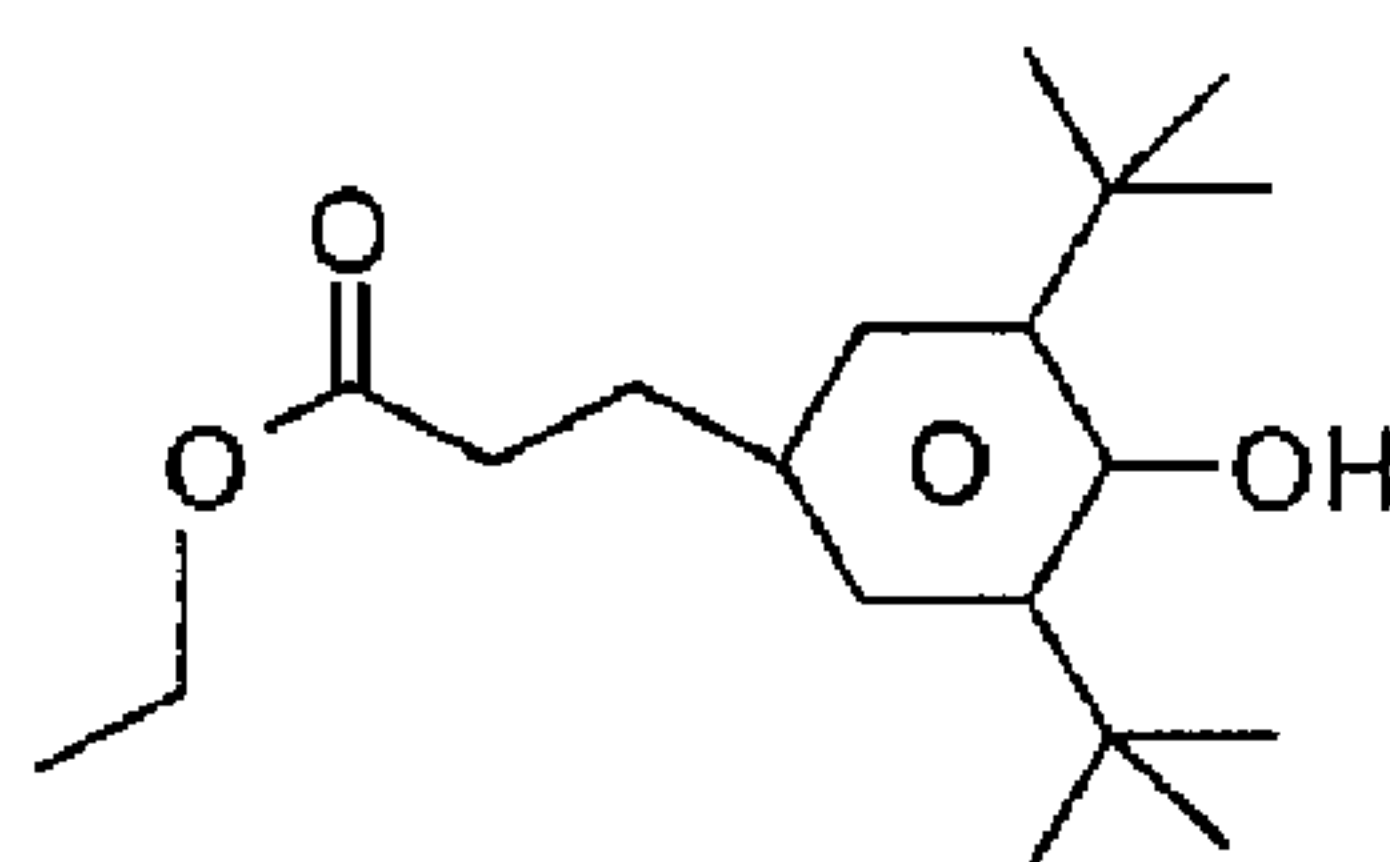
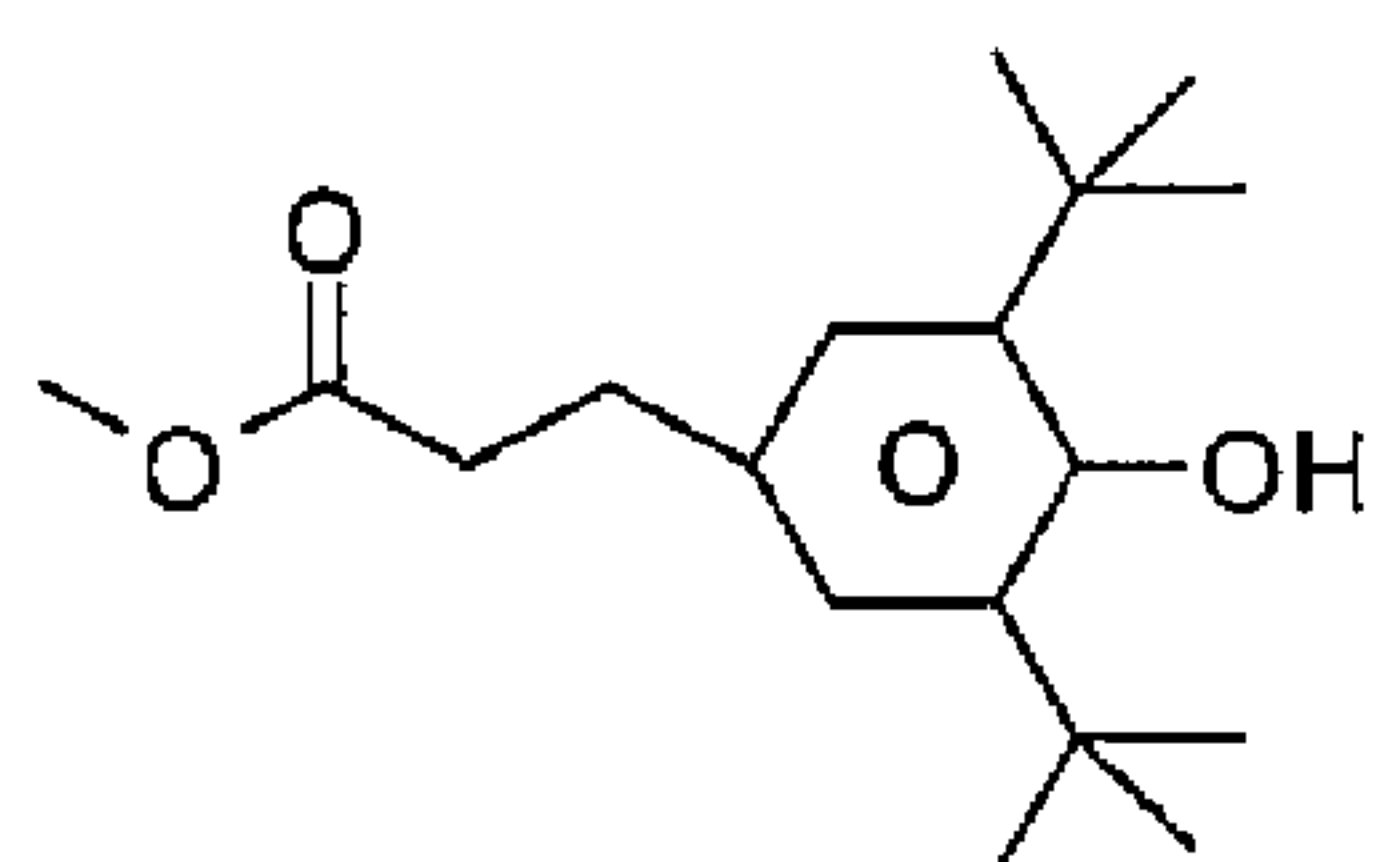
【0206】 表F展示除式I化合物之外，較佳可用於根據本發明之混合

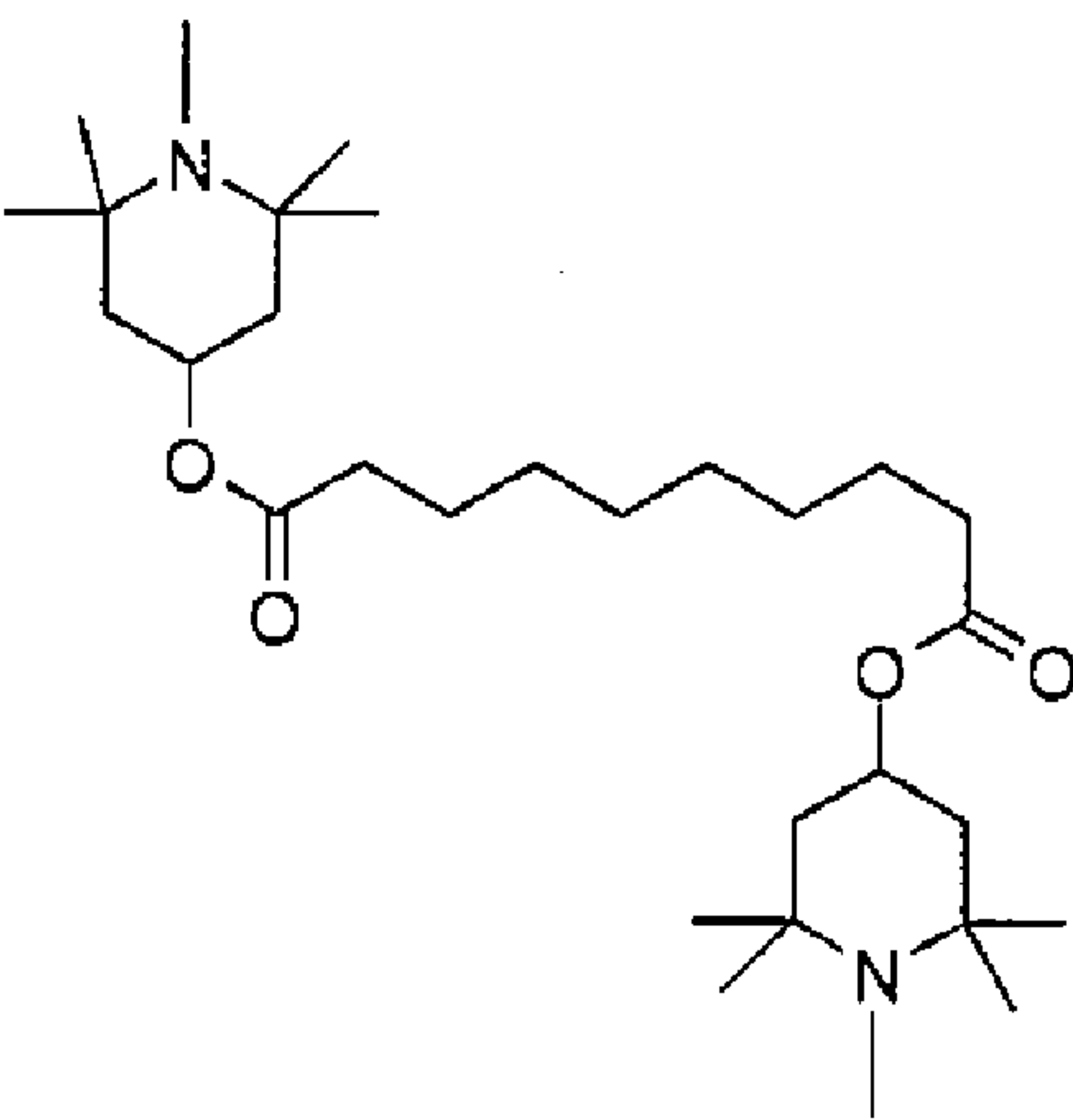
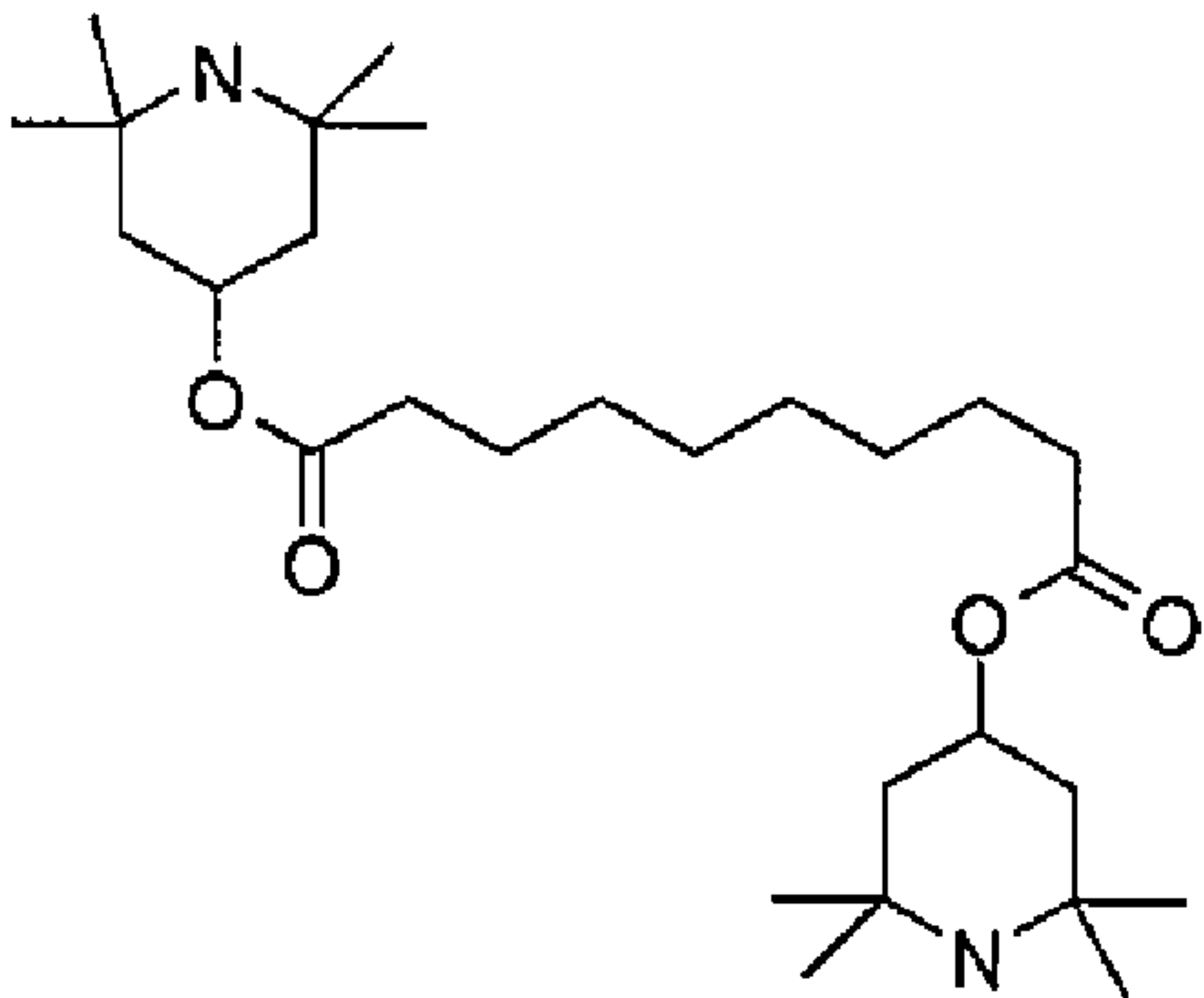
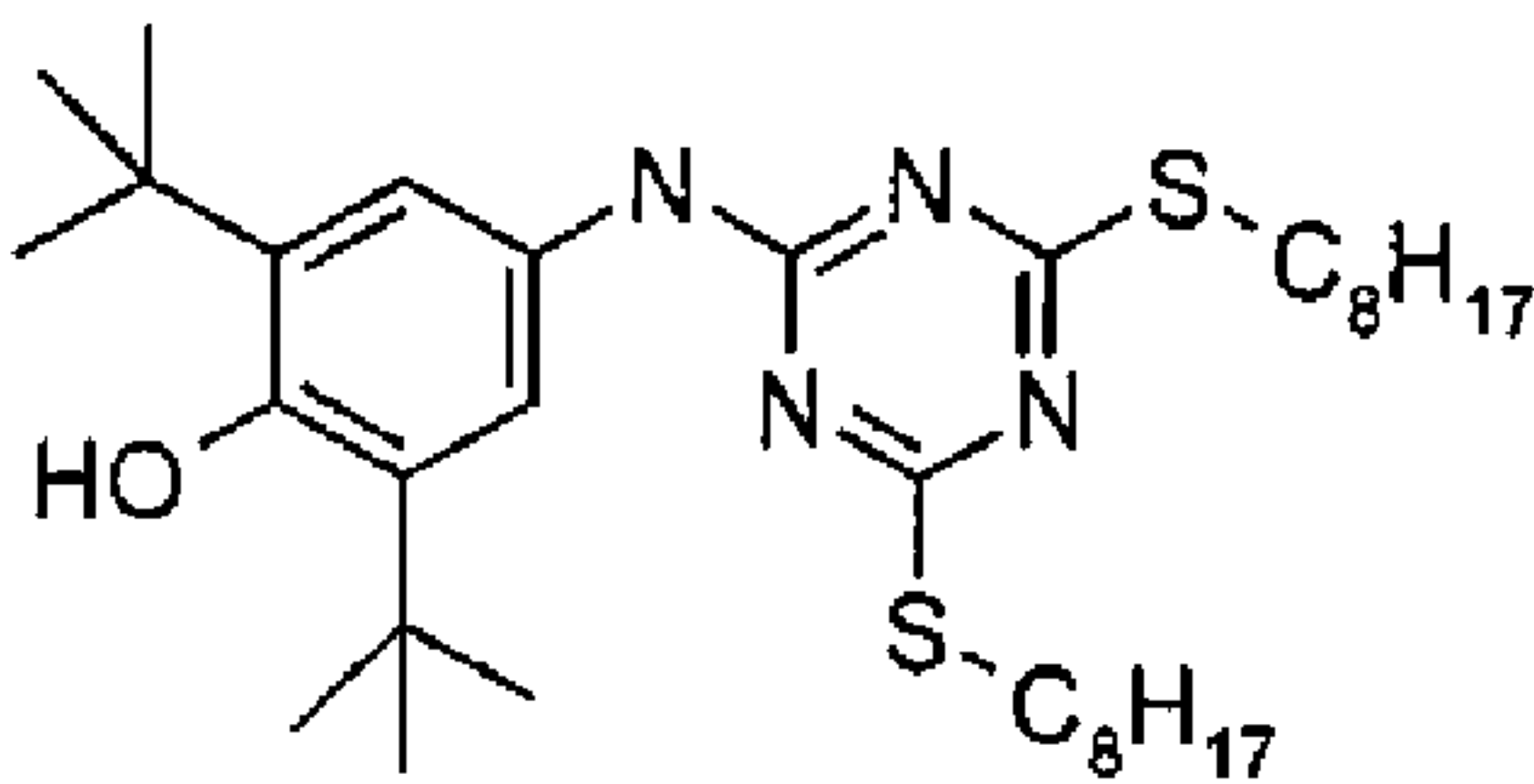
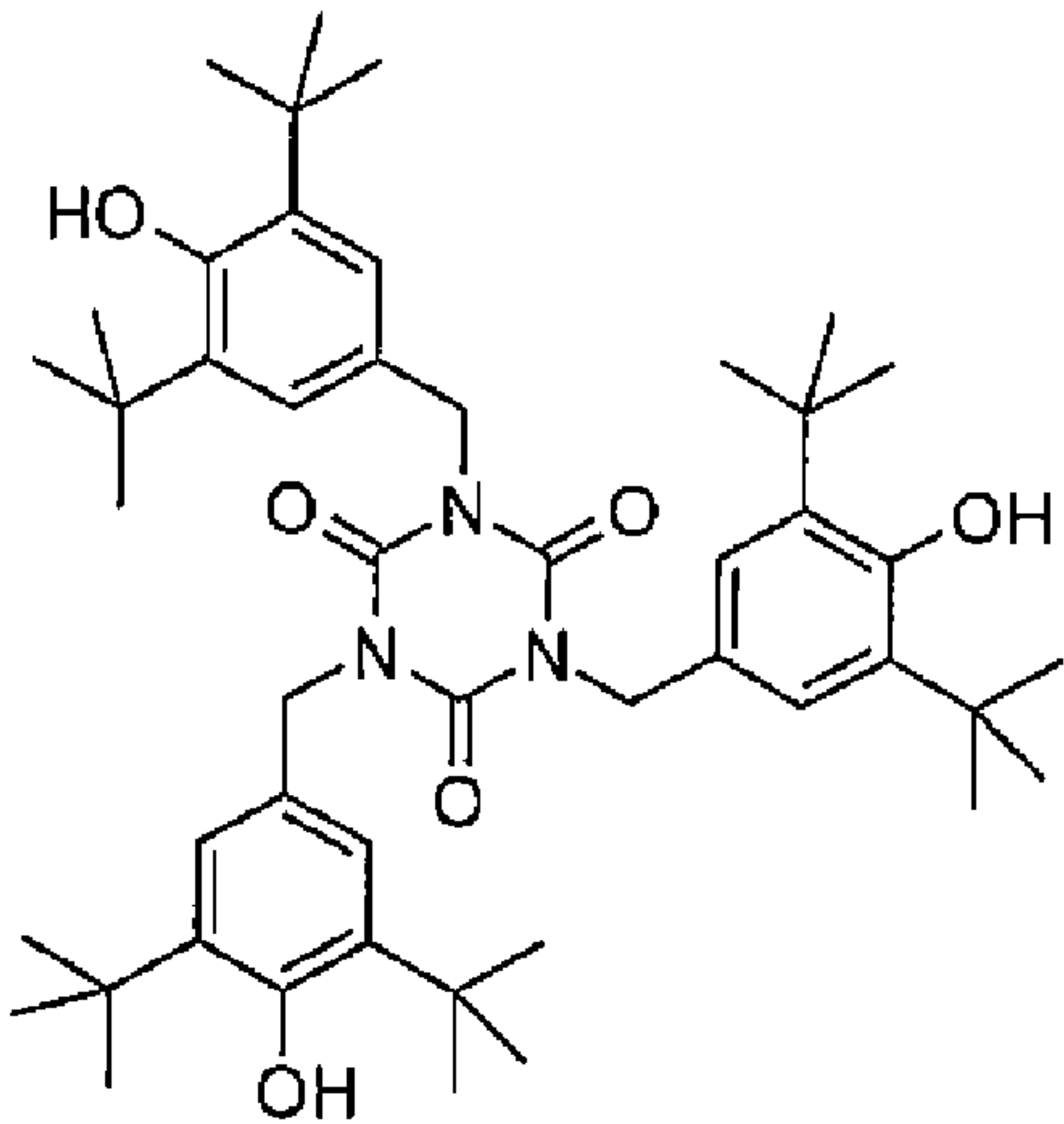
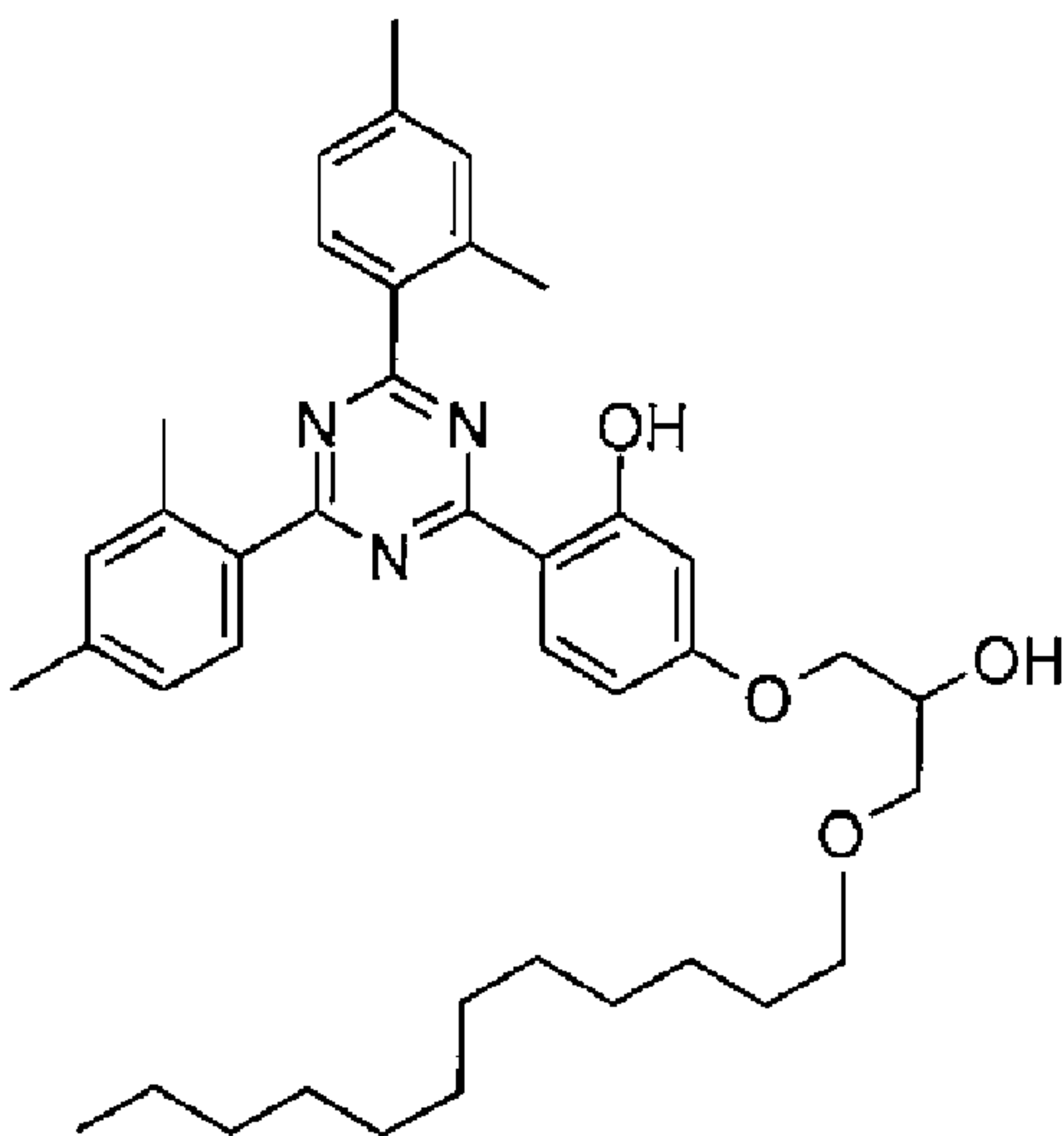
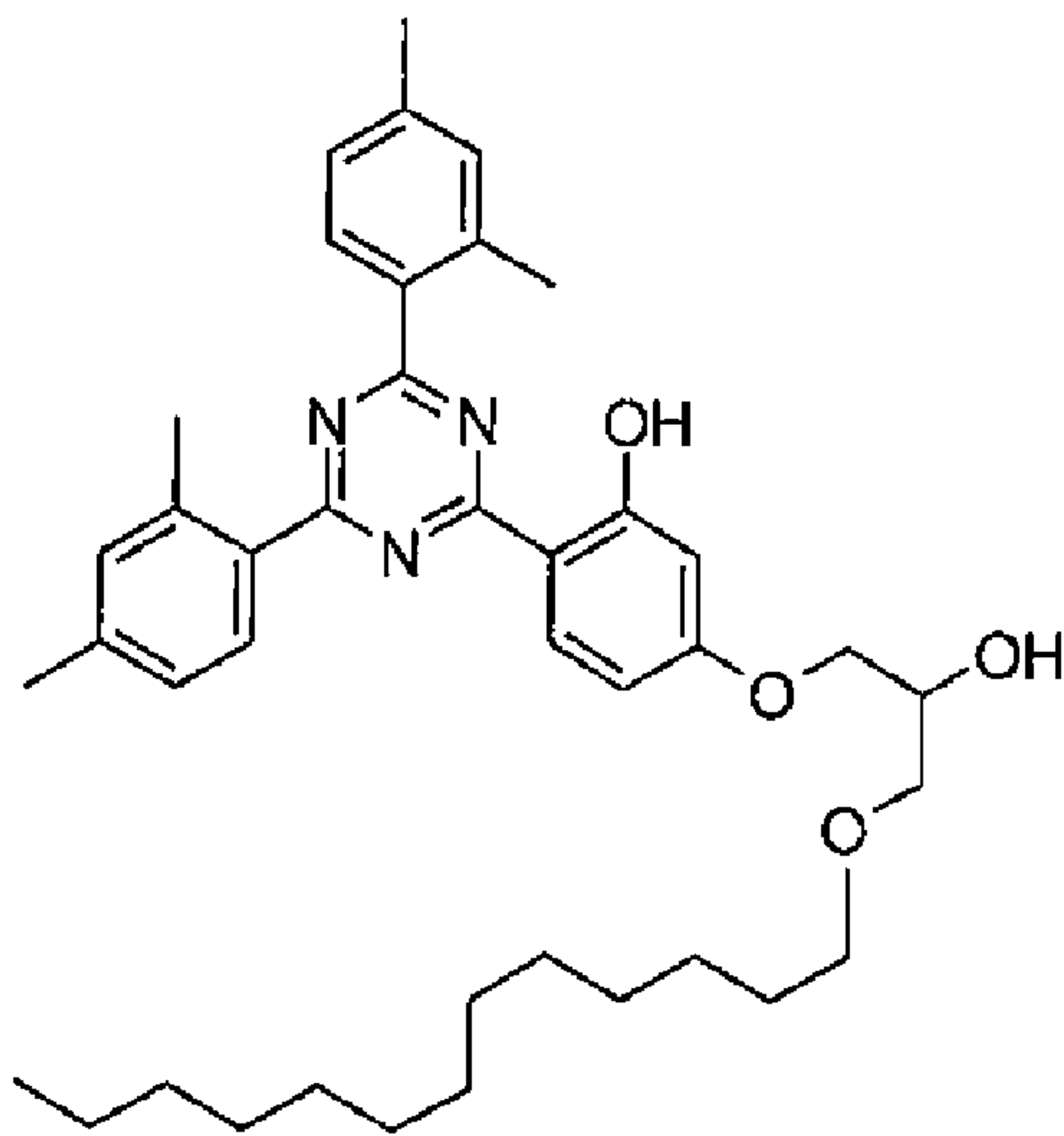
物中的穩定劑。此處參數n表示範圍介於1至12之整數。特定言之，所展
示之苯酚衍生物可因其充當抗氧化劑而用作額外的穩定劑。

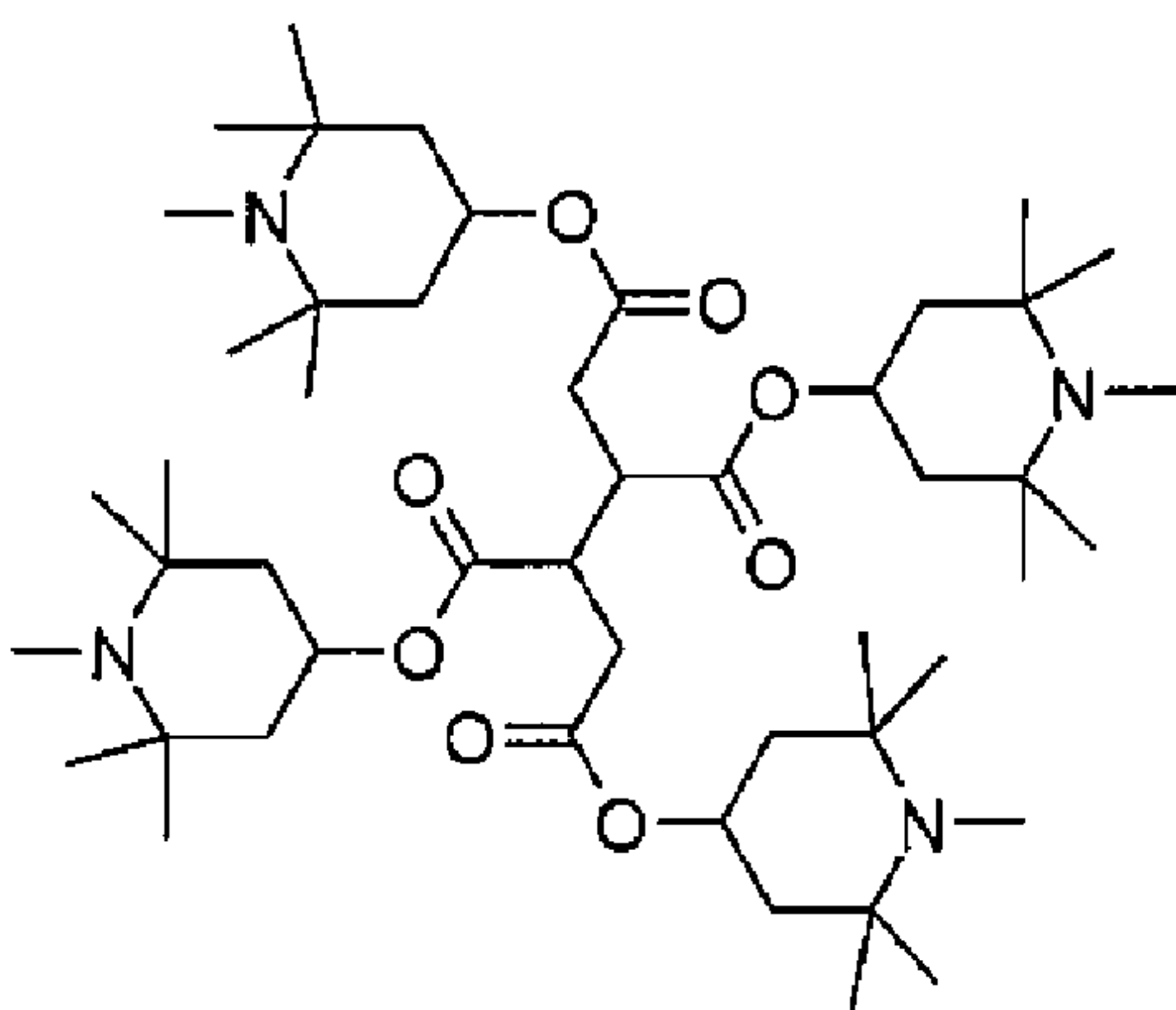
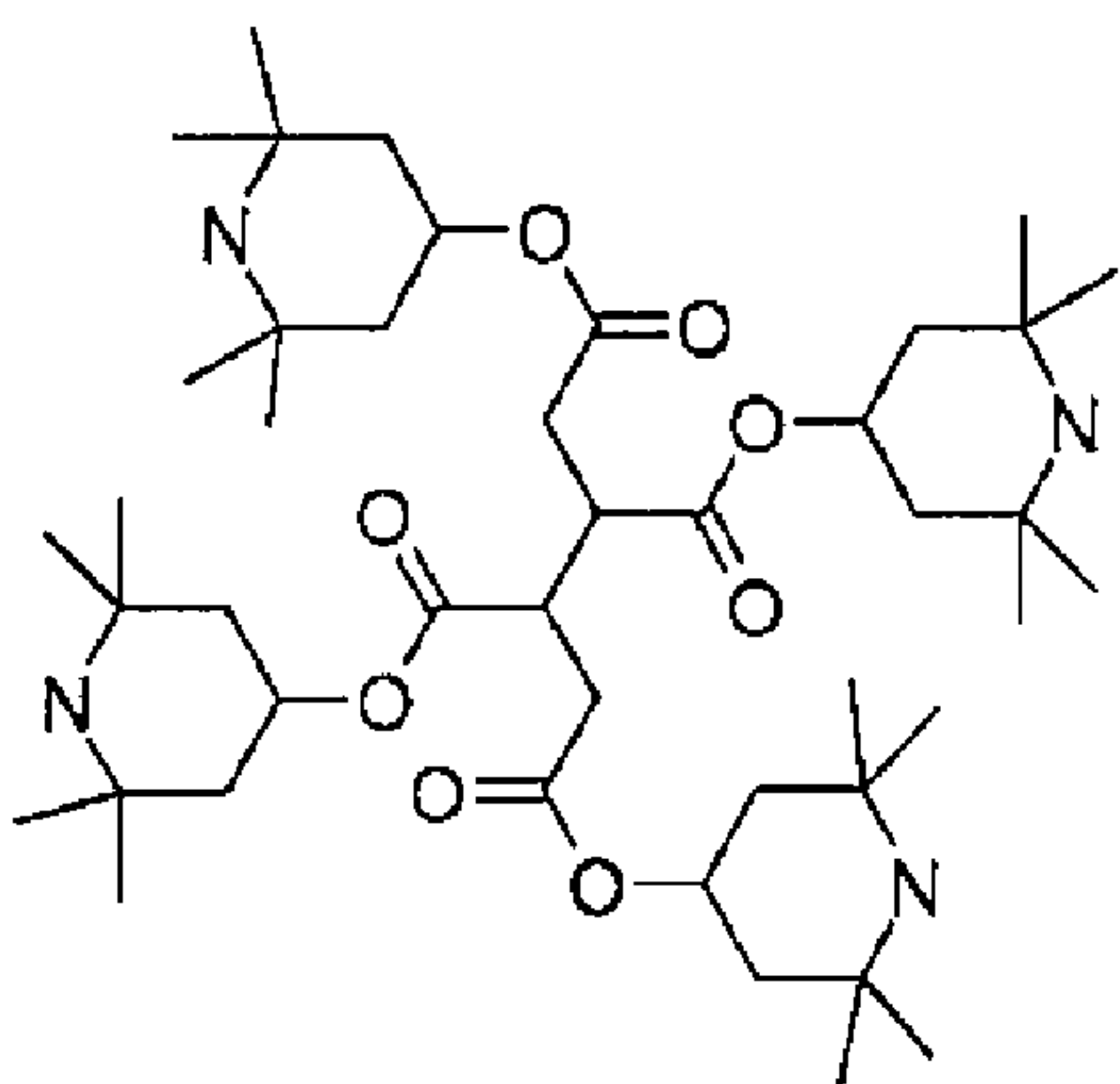
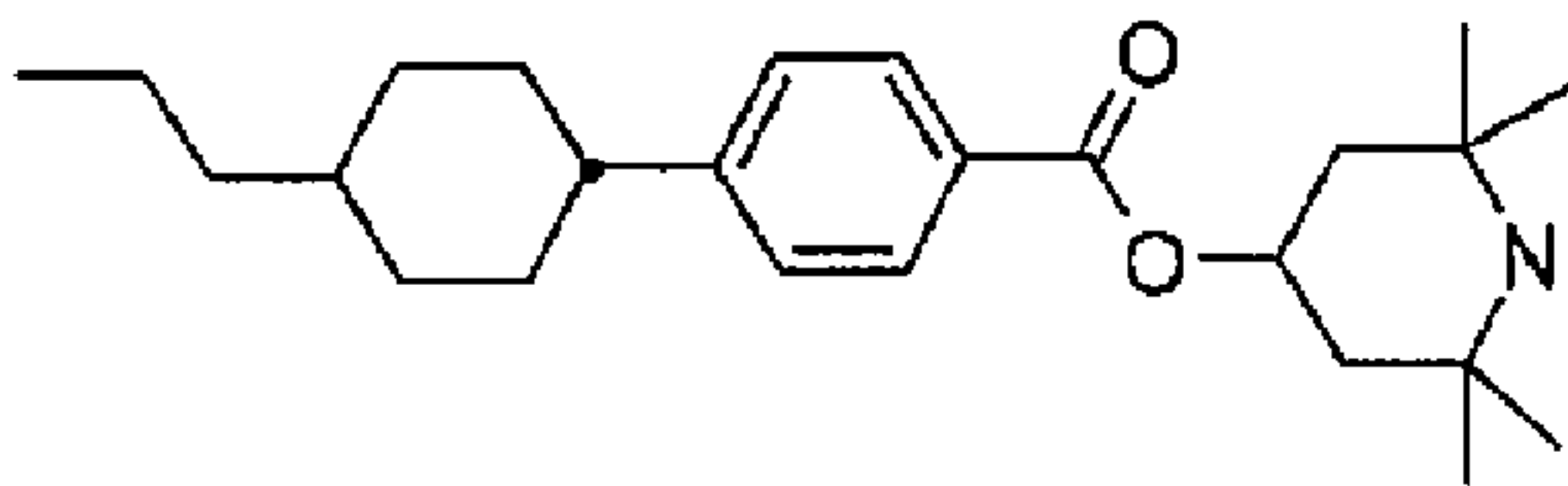
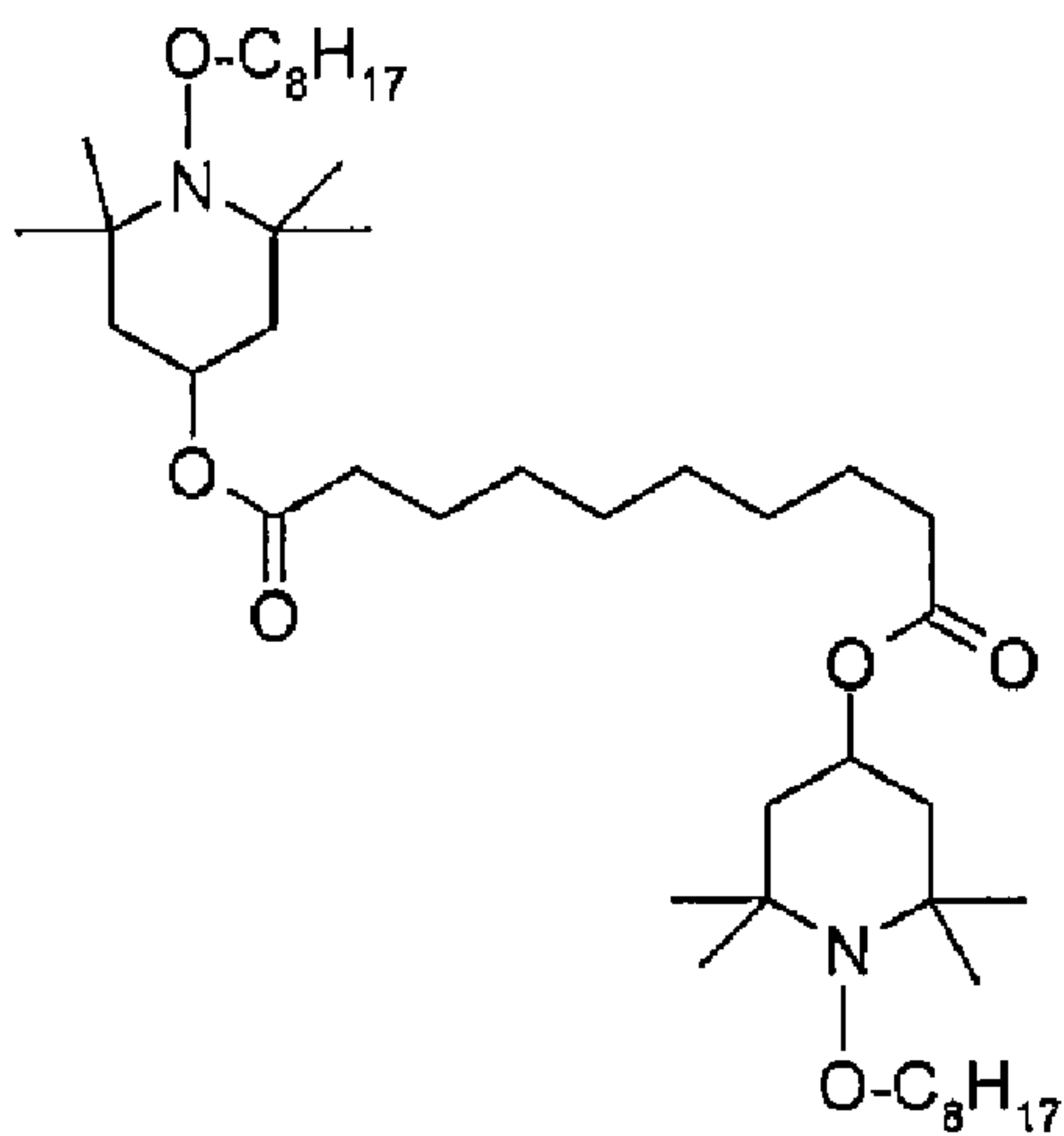
表F



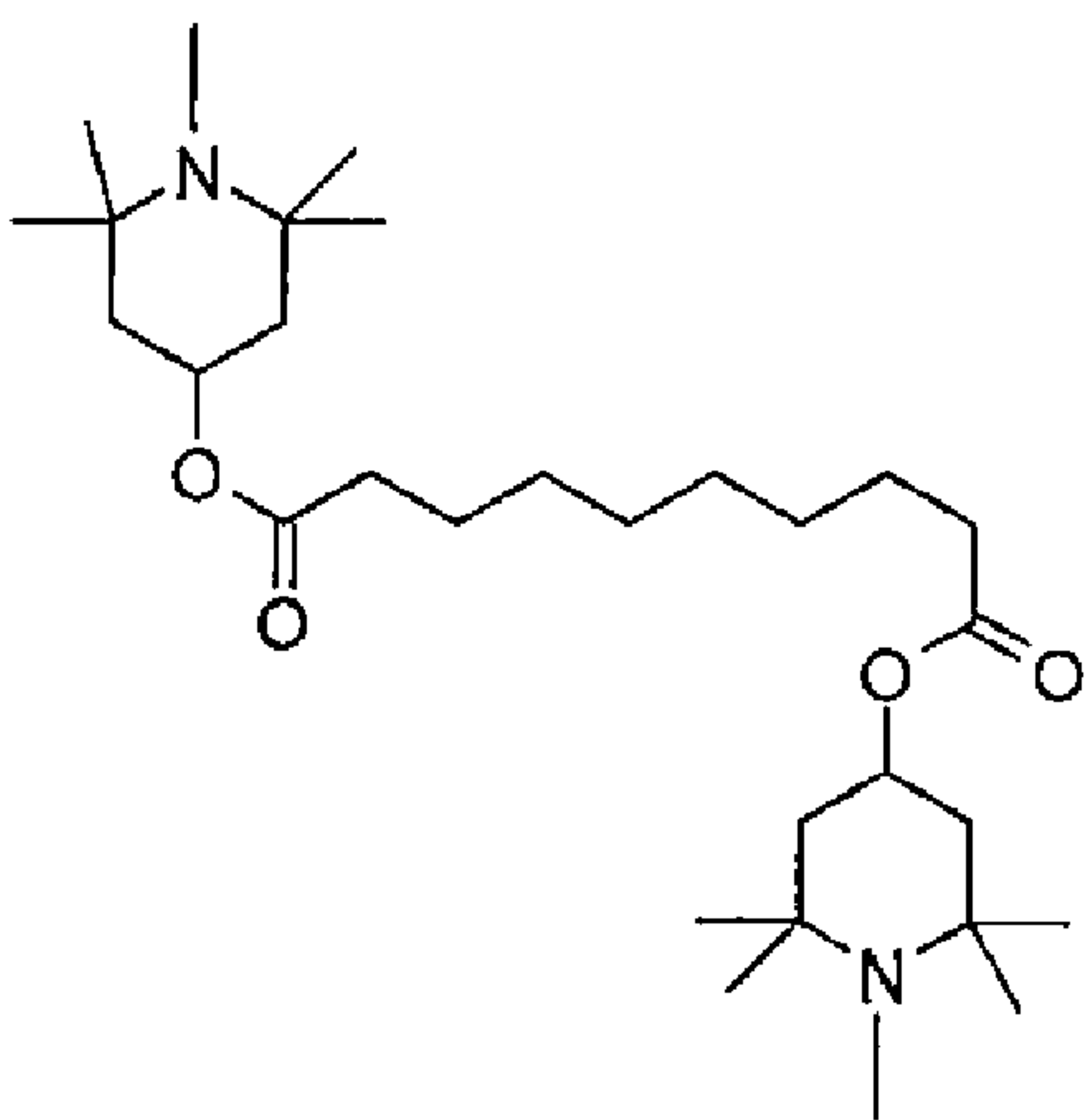
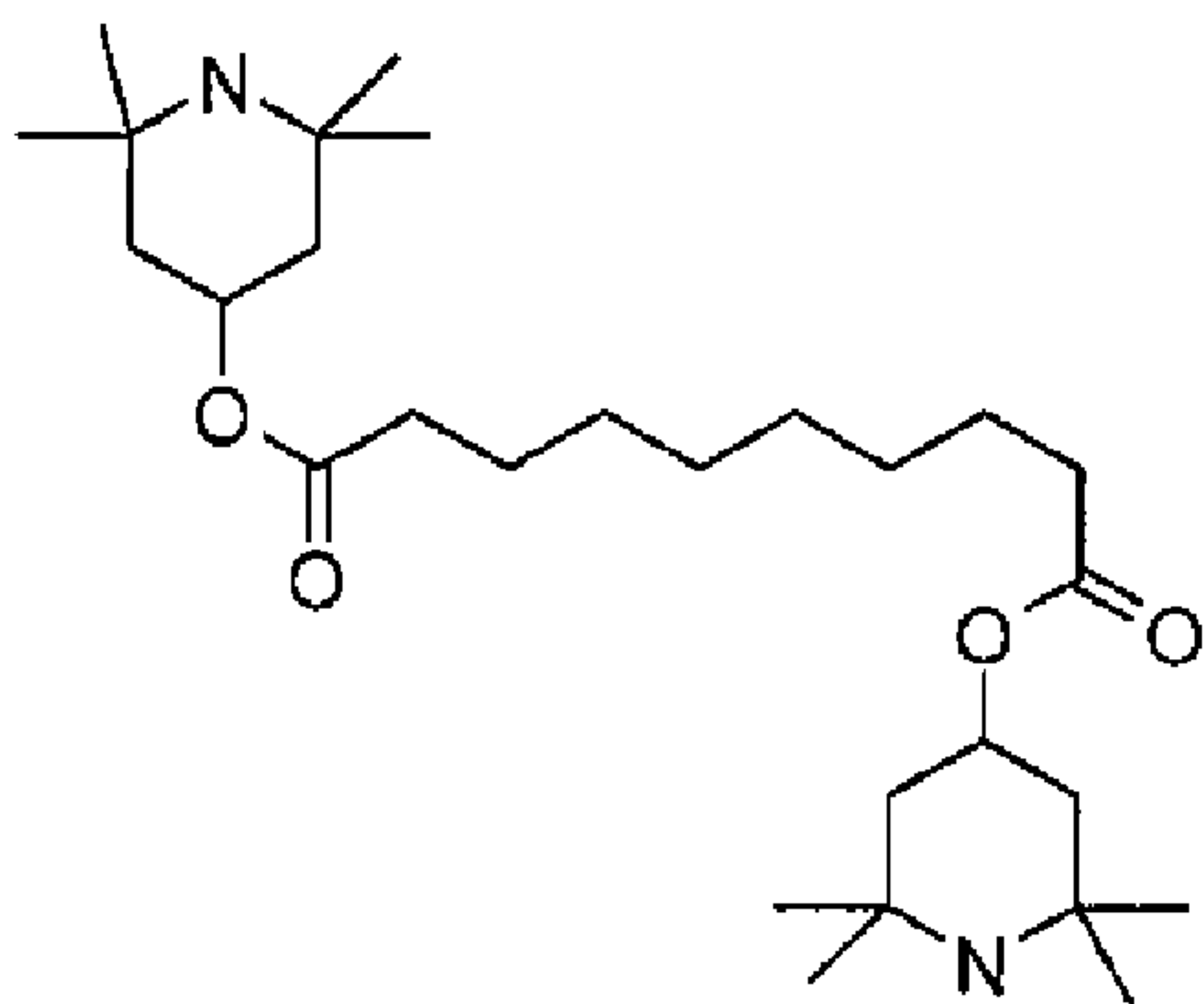








【0207】 在本發明之一較佳實施例中，根據本發明之介質包含選自表F之化合物之群的一或多種化合物，尤其選自以下兩個式之化合物之群的一或多種化合物



【0208】
實例
以下實例解釋本發明而不以任何方式對其進行限制。然而，物理特

性使得可實現何種特性及可在何種範圍內修改其對於熟習此項技術者來說為明確的。特定言之，可較佳達成的多種特性之組合因此對於熟習此項技術者而言為明確定義的。

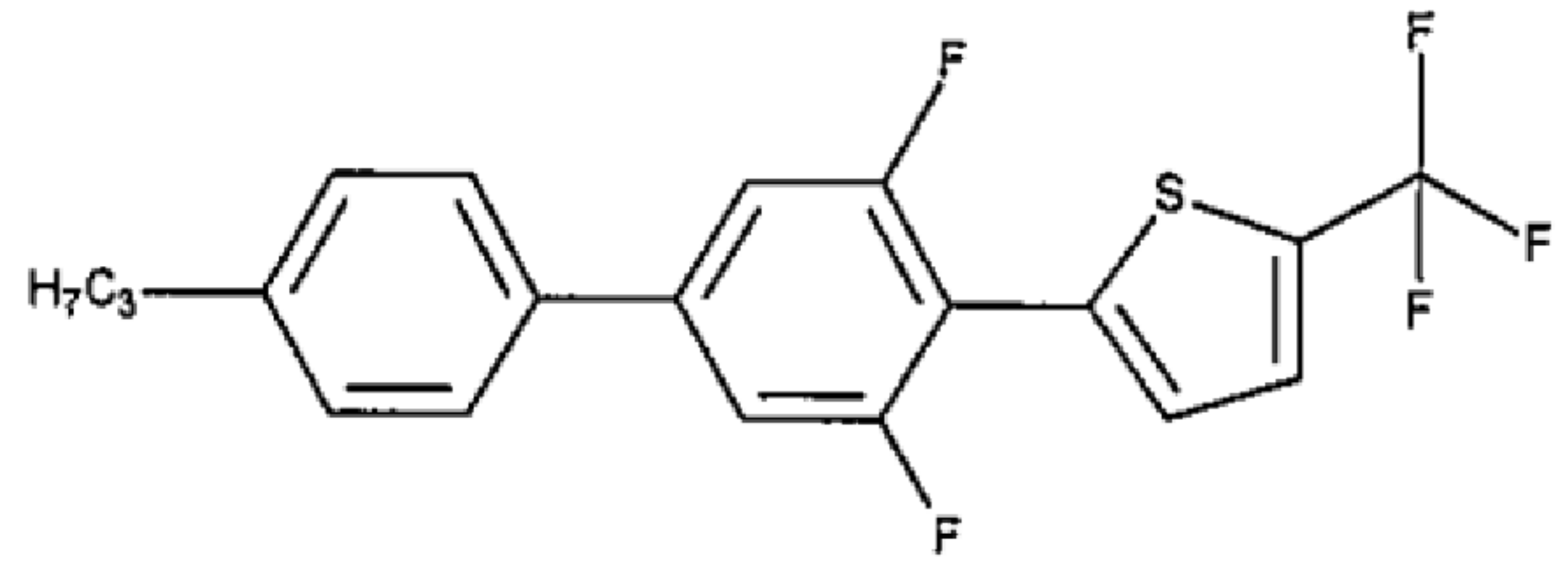
【0209】 以下縮寫用於本申請案之合成實例中：

- BuLi 正丁基鋰
- MTB ether 第三丁基甲基醚
- THF 四氫呋喃，及
- dist. 蒸餾

【0210】

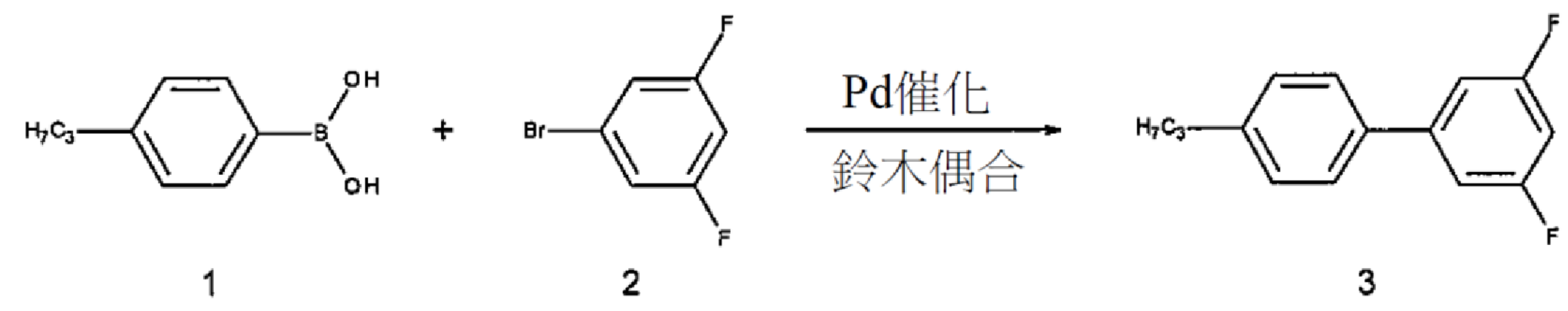
合成實例1 (PUS-3-T)

合成2-[2,6-二氟-4-(4-丙基苯基)苯基]-5-(三氟-甲基)噻吩



【0211】

步驟1.1：1,3-二氟-5-(4-丙基苯基)苯

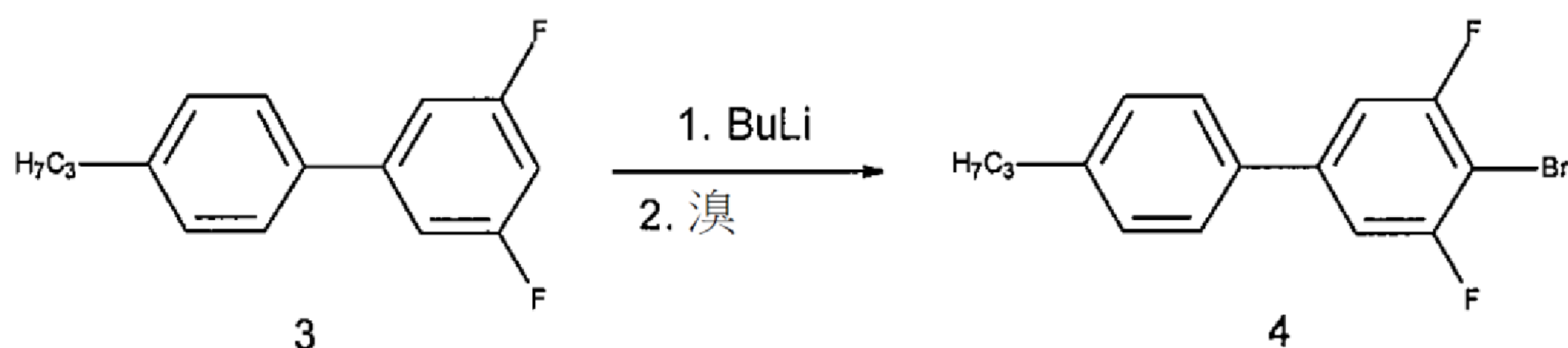


將(4-丙基苯基)硼酸(1) (7.0 g，42 mmol)、1-溴-3,5-二氟-苯(2) (8.1 g，40 mmol)、雙(二亞苄基丙酮)-鈀(0) (50 mg，0.87 μmol)及參-(鄰甲苯基)膦(130 mg，42 μmol)於丙酮(120 mL)中之混合物在氮氣氛圍下加熱至回流，接著逐滴添加氫氧化鈉溶液(2 N，42 mL，84 mmol)。在回流溫度下加熱反應混合物2 h。接著使其冷卻至環境溫度且用MTB醚及蒸餾水稀

釋。水相經分離且用MTB醚萃取。將合併之有機相用蒸餾水及鹽水洗滌、經硫酸鈉乾燥且在真空中濃縮。藉由矽膠層析(溶劑庚烷)來純化殘餘物，以得到呈無色油狀物之1,3-二氟-5-(4-丙基苯基)苯(3)。

【0212】

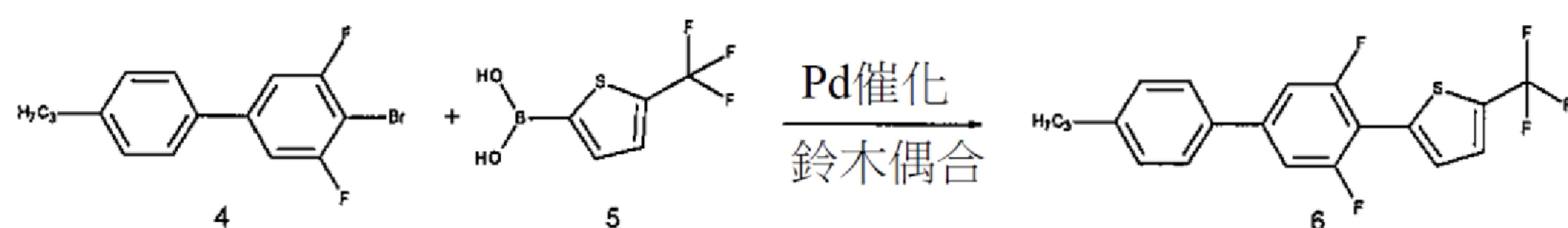
步驟1.2：2-溴-1,3-二氟-5-(4-丙基苯基)苯



在-70℃下，在氮氣氛圍下，將BuLi (26.0 mL，15%於正己烷中，41 mmol)緩慢添加至1,3-二氟-5-(4-丙基苯基)苯(3) (8.3 g，35 mmol)於THF (60 mL)中之溶液中。在-70℃下攪拌反應混合物1 h。接著在-70℃下經由注射器緩慢添加溴(6.5 g，40 mmol)。在30 min之後，使反應混合物升溫至室溫。藉由添加亞硫酸氫鈉水溶液淬滅反應。水相經分離且用MTB醚萃取。將合併之有機相用蒸餾水及鹽水洗滌、乾燥(硫酸鈉)且在真空中濃縮。藉由矽膠層析(溶劑庚烷)來純化殘餘物，以得到呈無色油狀物之2-溴-1,3-二氟-5-(4-丙基苯基)苯(4)。

【0213】

步驟1.3：2-[2,6-二氟-4-(4-丙基苯基)苯基]-5-(三氟甲基)噻吩



將2-溴-1,3-二氟-5-(4-丙基苯基)苯(4) (2.3 g，7.4 mmol)、碳酸鉀 (1.7 g，12 mmol)、參(二亞苺基-丙酮)-二鈾(0) (35 mg，38 μmol)及CataCXium A (25 mg，69 μmol)於THF (40 mL)及蒸餾水(8 mL)中之混

合物在氮氣氛圍下加熱至回流，接著逐滴添加[5-(三氟甲基)-2-噻吩基]硼酸(5) (CAS 958451-91-7) (1.5，7.7 mmol)於THF (10 mL)中之溶液。在回流溫度下加熱反應混合物90 min。接著使其冷卻至室溫且用MTB醚及蒸餾水稀釋。水相經分離且用MTB醚萃取。將合併之有機相用蒸餾水及鹽水洗滌、乾燥(硫酸鈉)且在真空中濃縮。藉由矽膠層析(溶劑庚烷)來純化殘餘物。隨後自異丙醇及庚烷中再結晶粗產物，產生2-[2,6-二氟-4-(4-丙基苯基)苯基]-5-(三氟甲基)噻吩(6)之無色晶體。

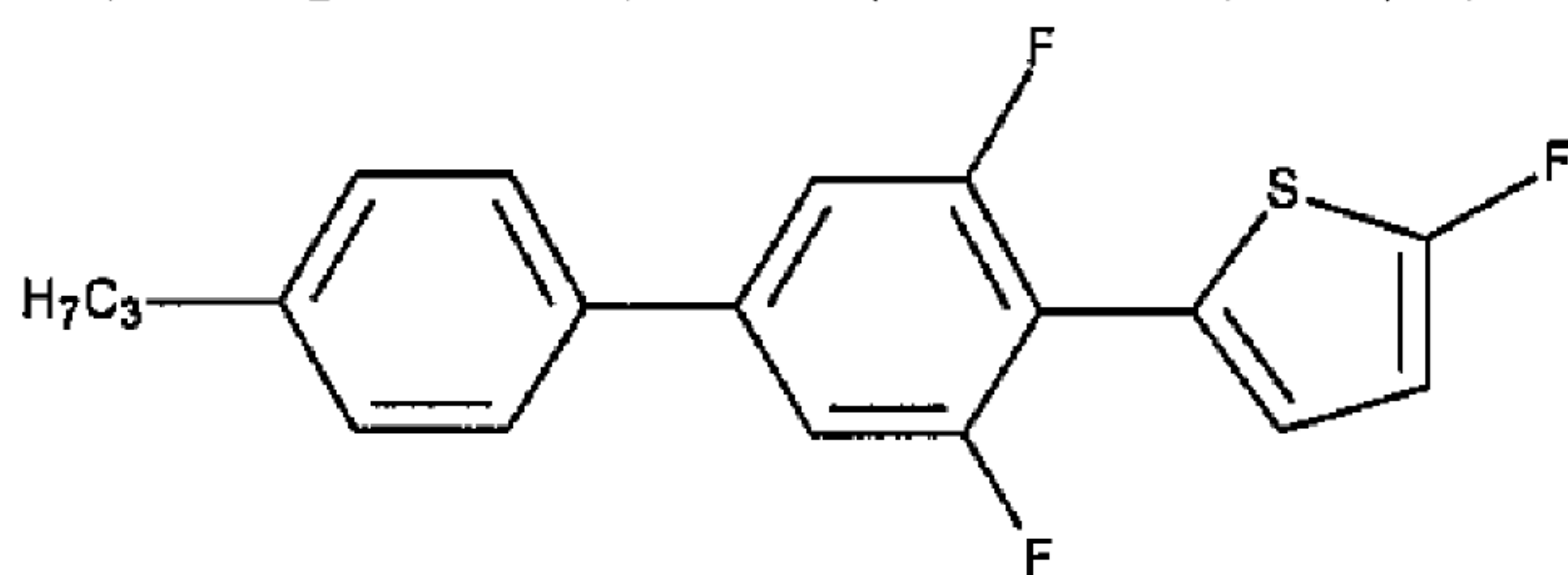
【0214】 化合物(6)具有以下相特徵：

K 39°C SmA 137°C I。

【0215】

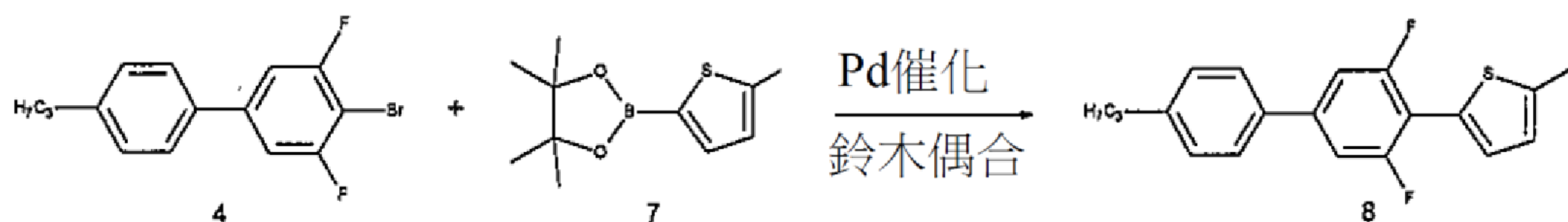
合成實例2 (PUS-3-F)

合成2-[2,6-二氟-4-(4-丙基苯基)苯基]-5-氟-噻吩



【0216】

步驟2.1：2-[2,6-二氟-4-(4-丙基苯基)苯基]-5-氟-噻吩



將2-溴-1,3-二氟-5-(4-丙基苯基)苯(4) (5.3 g，17 mmol)、碳酸鉀 (3.5 g，25 mmol)、參(二亞苄基-丙酮)-二鈣(0) (80 mg，87 μmol)及CataCXium A (55 mg，153 μmol)於THF (80 mL)及蒸餾水(18 mL)中之混合物在氮氣氛圍下加熱至回流，隨後逐滴添加2-(5-氟-2-噻吩基)-

4,4,5,5-四甲基-1,3-二氧雜環戊烷(**7**) (4.1 g, 18 mmol)於THF (20 mL)中之溶液。在回流溫度下加熱反應混合物2 h。接著使其冷卻至環境溫度且用MTB醚及蒸餾水稀釋。水相經分離且用MTB醚萃取。將合併之有機相用蒸餾水及鹽水洗滌、乾燥(硫酸鈉)且在真空中濃縮。藉由矽膠層析(溶劑庚烷)來純化殘餘物。隨後自異丙醇及庚烷中再結晶粗產物，產生2-[2,6-二氟-4-(4-丙基苯基)苯基]-5-氟-噻吩(**8**)之無色晶體。

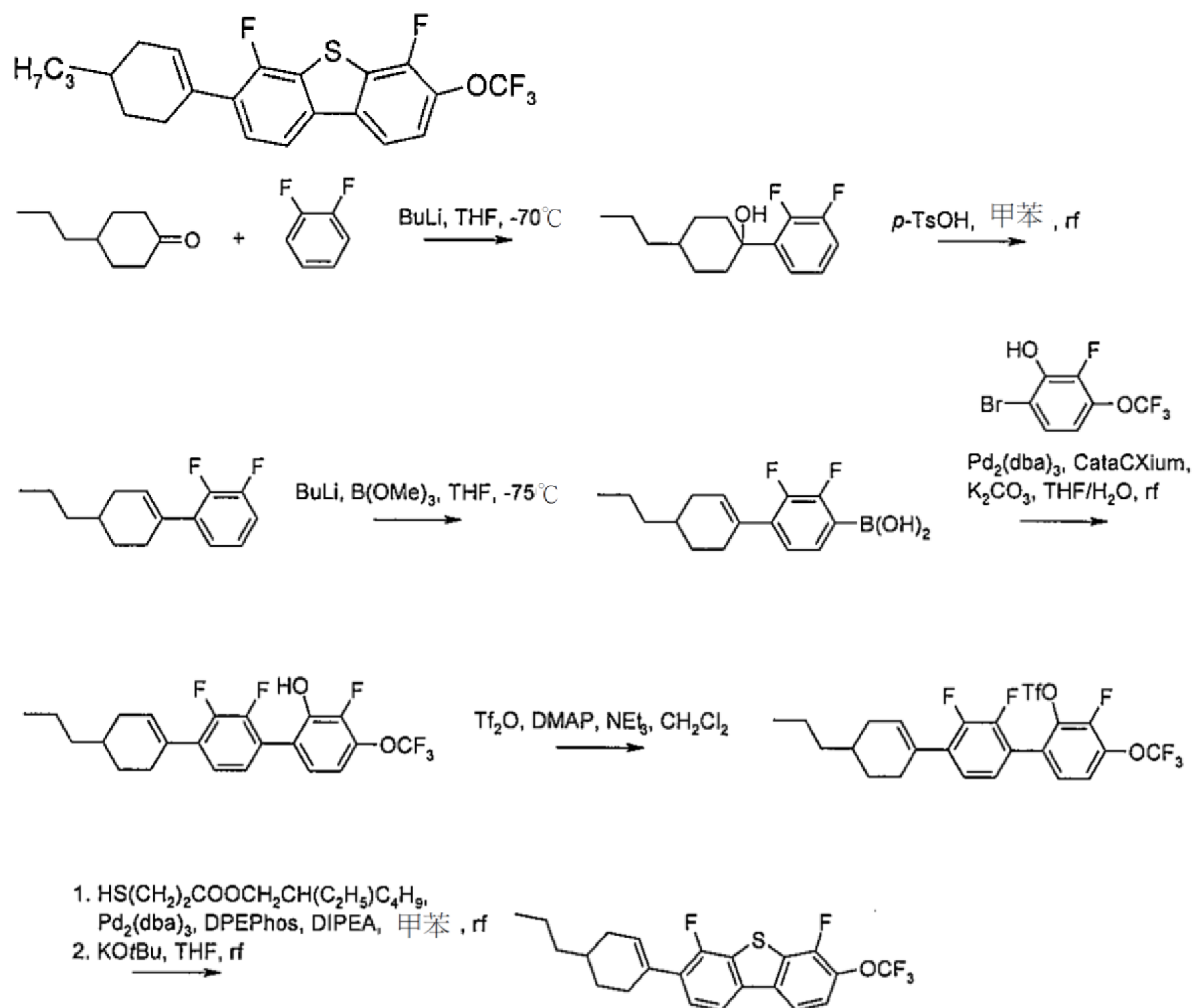
【0217】 化合物(**8**)具有以下相特徵：

K 67°C S_A 76°C N 102°C I。

【0218】

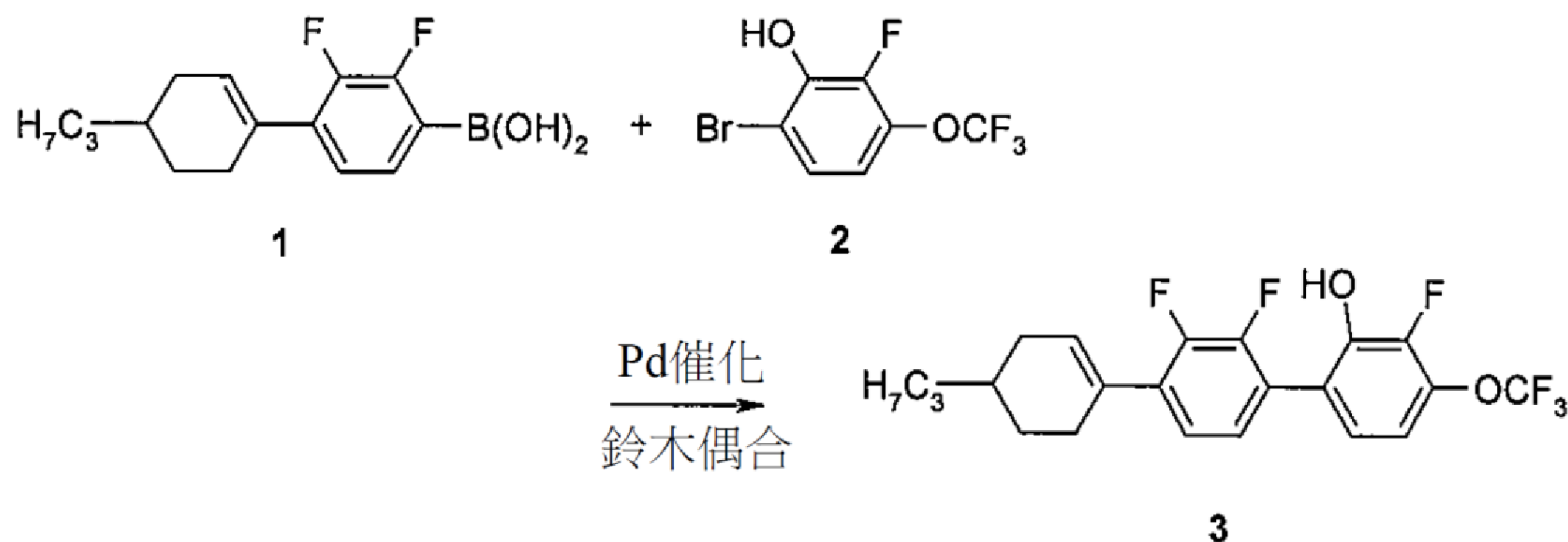
合成實例C-1 (LB(S)-3-OT)

合成4,6-二氟-3-(4-丙基-環己-1-烯基)-7-三氟甲氧基-二苯并噻吩：



【0219】

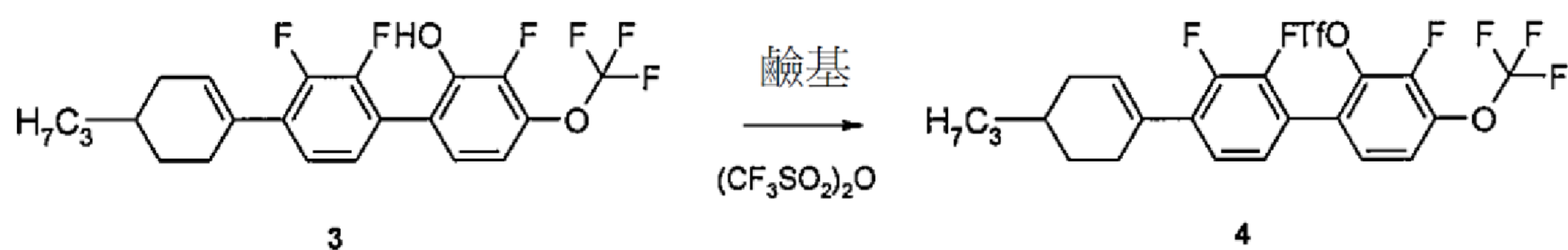
步驟 C-1.1 : 3,2',3'-三氟-4'-(4-丙基-環己-1-烯基)-4-三氟甲氧基-聯二苯-2-醇



將6-溴-2-氟-3-三氟甲氧基苯酚(**2**，CAS 1805580-01-1) (68.0 g，0.25 mol)、碳酸鉀(50.0 g，0.36 mol)、參(二亞苳基丙酮)-二鈮(0) (1.2 g，1.25 mmol)及CataCXium A (1.4 g，3.71 mmol)於THF (500 mL)及蒸餾水(100 mL)中之混合物在氮氣氛圍下加熱至回流，隨後逐滴添加2,3-二氟-4-(4-丙基-環己-1-烯基)-苯基硼酸(**1**，CAS 947607-78-5) (70.6 g，0.25 mol)於THF (200 mL)中之溶液。在回流溫度下加熱反應混合物隔夜。接著將其冷卻至室溫且用MTB醚及蒸餾水稀釋。貫穿本申請案，除非另外明確陳述，否則同義地使用室溫及環境溫度且表示約20℃，通常(20±1)℃之溫度。水相經分離且用MTB醚萃取。將合併之有機相用蒸餾水及鹽水洗滌、乾燥(硫酸鈉)且在真空中濃縮。藉由矽膠層析(溶劑1-氯丁烷/庚烷1:1)來純化殘餘物。分離呈棕色固體狀之3,2',3'-三氟-4'-(4-丙基-環己-1-烯基)-4-三氟甲氧基-聯二苯-2-醇(**3**)。

【0220】

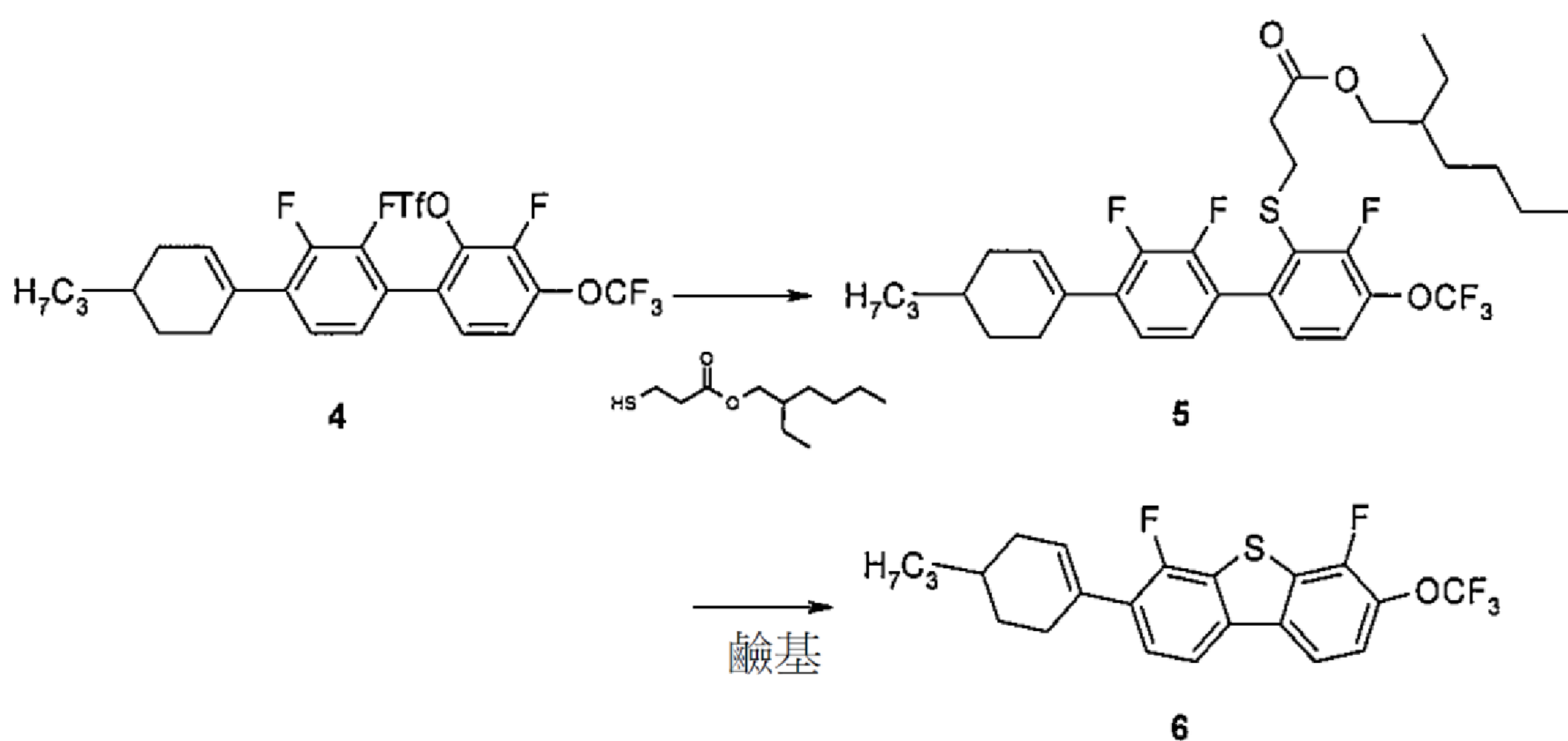
步驟C-1.2： 三氟甲磺酸3,2',3'-三氟-4'-(4-丙基-環己-1-烯基)-4-三氟甲氧基-聯二苯-2-基酯



在5℃下，在氮氣氛圍下，將三氟甲磺酸酐(31 mL，0.19 mol)緩慢添加至3,2',3'-三氟-4'-(4-丙基-環己-1-烯基)-4-三氟甲氧基-聯二苯-2-醇(3) (66 g，0.15 mol)、TEA (32 mL，0.23 mol)及DMAP (560 mg，4.58 mmol)於二氯甲烷(500 mL)中之溶液中。將溶液在室溫下攪拌隔夜。藉由矽膠層析(溶劑二氯甲烷)來純化反應混合物，以得到呈棕色油狀物之三氟甲磺酸3,2',3'-三氟-4'-(4-丙基-環己-1-烯基)-4-三氟甲氧基-聯二苯-2-基酯(4)。

【0221】

步驟C-1.3：4,6-二氟-3-(4-丙基-環己-1-烯基)-7-三氟甲氧基-二苯并噻吩



此反應作為一鍋反應執行。在第一步中，用氫氣將三氟甲磺酸3,2',3'-三氟-4'-(4-丙基-環己-1-烯基)-4-三氟甲氧基-聯二苯-2-基酯(4) (87 g，0.15 mol)，3-巰基-丙酸2-乙基己基酯(45 mL，0.19 mol)、N-乙基二異丙胺(40 mL，0.24 mol)及甲苯(350 mL)之溶液脫氣1 h。將參(二亞苄基丙酮)二鈣(0) (1.5 g，1.56 mmol)及(氧基二-2,1-仲苯基)雙(二苯基膦)

(1.6 g, 2.91 mmol)快速添加至溶液中，且在回流溫度下加熱反應混合物隔夜。接著使其冷卻至室溫。在第二步中，將第三丁醇鉀(22 g, 0.20 mol)於THF (200 mL)中之溶液原位添加至含有中間物(5)之反應混合物中。在回流溫度下加熱反應混合物隔夜，隨後添加第三丁醇鉀(11 g, 0.1 mol)於THF (100 mL)中之溶液之第二部分。再次在回流溫度下加熱反應混合物隔夜。接著將其冷卻至室溫，在0℃下用蒸餾水及氫氯酸(25%)淬滅且用MTB醚稀釋。水相經分離且用MTB醚萃取。將合併之有機相用蒸餾水及鹽水洗滌、乾燥(硫酸鈉)且在真空中濃縮。藉由矽膠層析(溶劑庚烷)來純化殘餘物，以得到呈白色晶體狀之4,6-二氟-3-(4-丙基-環己-1-烯基)-7-三氟甲氧基-二苯并噻吩(6)。

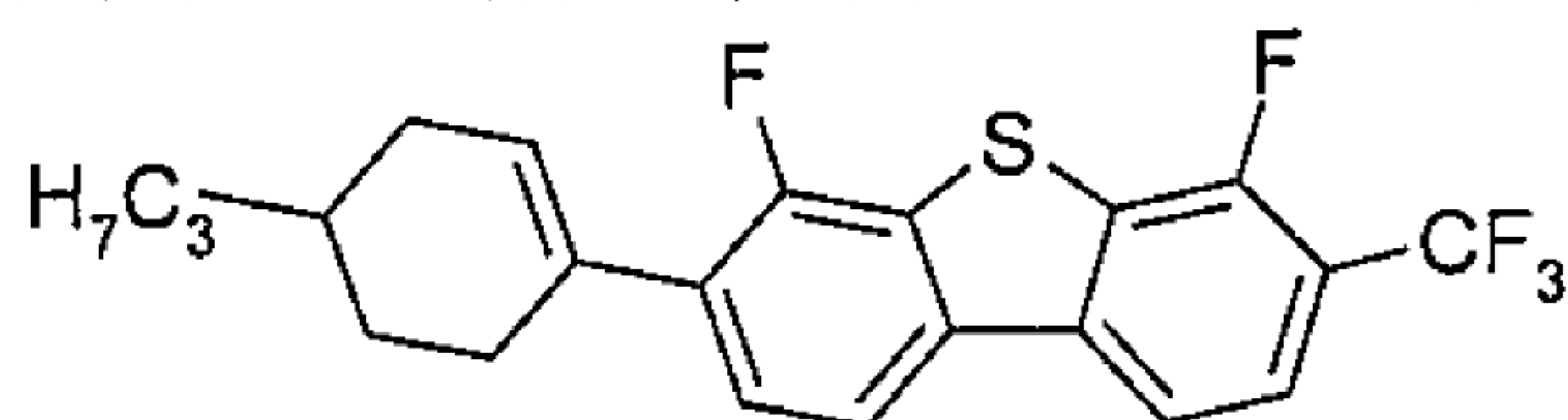
【0222】 化合物(6)具有以下相特徵：

K 66℃ SmA 181℃ I。

【0223】

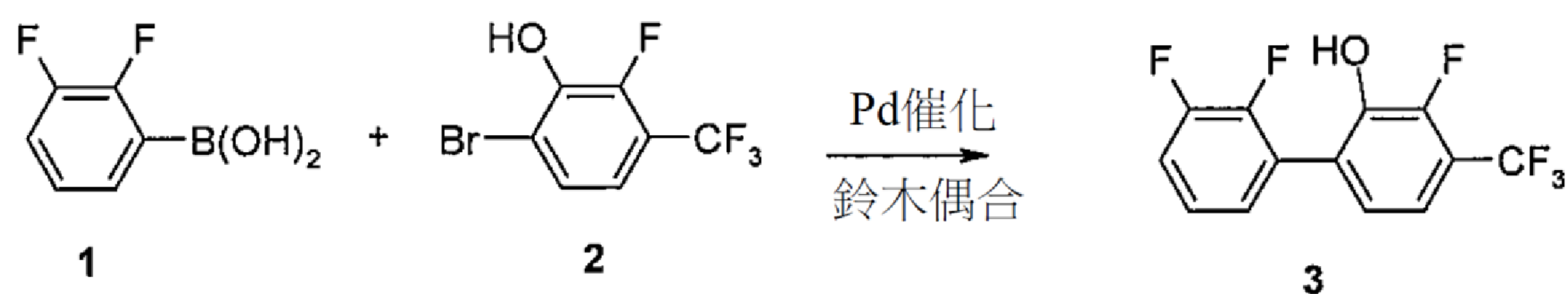
合成實例C-2 (LB(S)-3-T)

合成4,6-二氟-3-(4-丙基-環己-1-烯基)-7-三氟甲氧基-二苯并噻吩：



【0224】

步驟C-2.1：3,2',3'-三氟-4-三氟甲氧基-聯二苯-2-醇

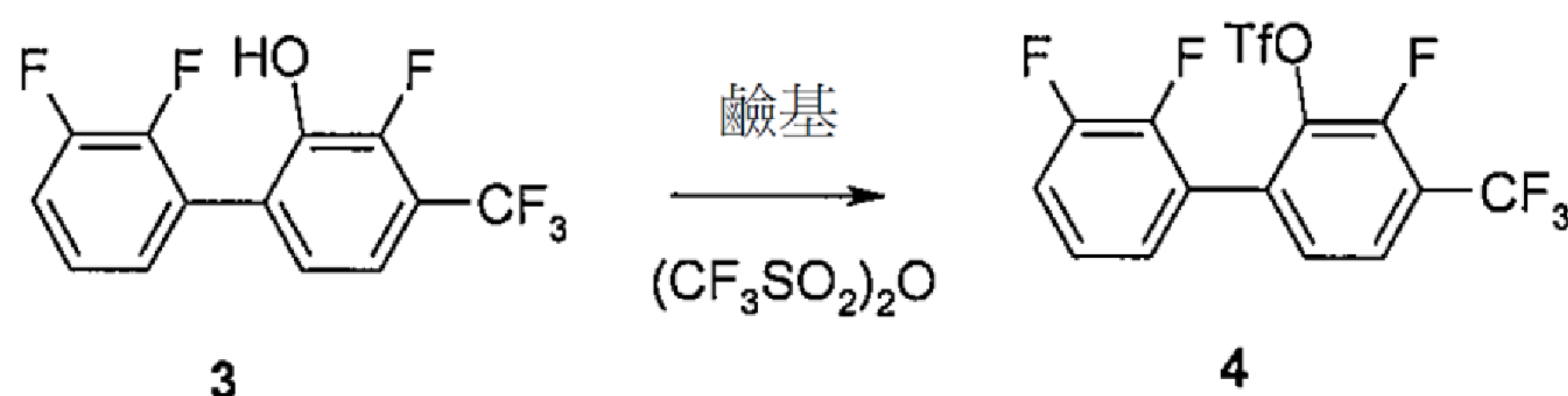


將6-溴-2-氟-3-三氟甲氧基苯酚(2, CAS 1804908-52-8) (100 g, 0.38

mol)、碳酸鉀(80 g, 0.58 mol)、參(二亞苺基丙酮)-二鈀(0) (1.9 g, 2.0 mmol)及CataCXium A (2.2 g, 5.8 mmol)於THF (500 mL)及蒸餾水(200 mL)中之混合物在氮氣氛圍下加熱至回流, 隨後逐滴添加2,3-二氟-4-苯基硼酸(**1**, CAS 121219-16-7) (70 g, 0.43 mol)於THF (300 mL)中之溶液。在回流溫度下加熱反應混合物隔夜。接著將其冷卻至室溫且用MTB醚及蒸餾水稀釋。貫穿本申請案, 除非另外明確陳述, 否則同義地使用室溫及環境溫度且表示約20℃, 通常(20±1)℃之溫度。水相經分離且用MTB醚萃取。將合併之有機相用蒸餾水及鹽水洗滌、乾燥(硫酸鈉)且在真空中濃縮。藉由矽膠層析(溶劑二氯甲烷)來純化殘餘物。分離呈棕色固體狀之3,2',3'-三氟-4-三氟甲基-聯二苯-2-醇(**3**)。

【0225】

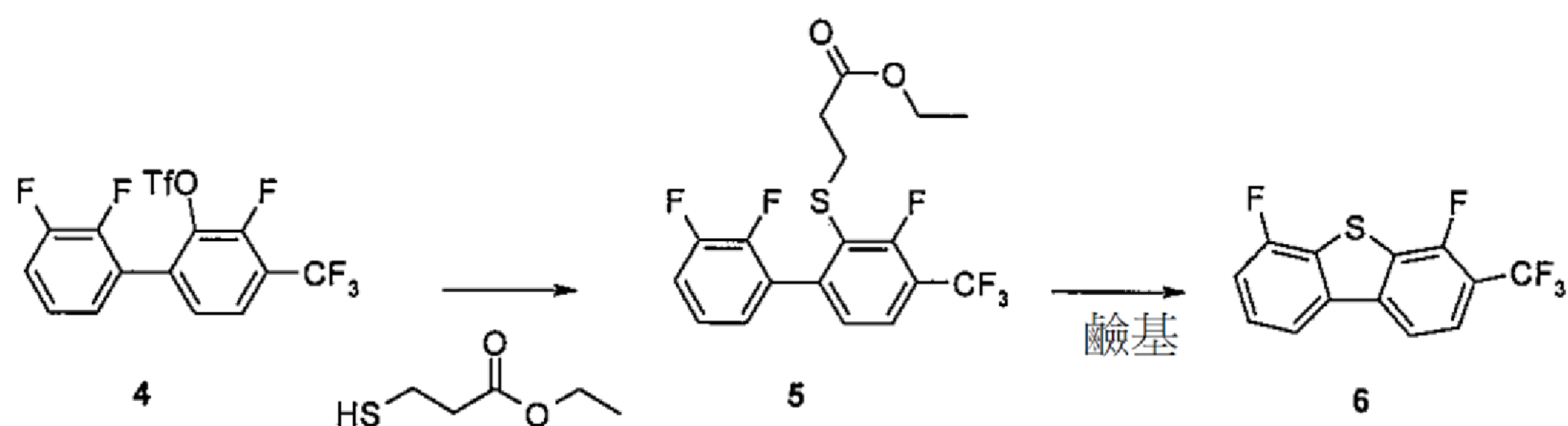
步驟C-2.2：三氟甲磺酸3,2',3'-三氟-4-三氟甲基-聯二苯-2-基酯



在5℃下, 在氮氣氛圍下, 將三氟甲磺酸酐(30.0mL, 0.18 mol)緩慢添加至3,2',3'-三氟-4-三氟甲基-聯二苯-2-醇(**3**) (46.8 g, 0.15 mol)、TEA (32mL, 0.23mol)及DMAP (600 mg, 4.9 mmol)於二氯甲烷(300 mL)中之溶液。將溶液在室溫下攪拌隔夜。藉由矽膠層析(溶劑二氯甲烷)來純化反應混合物, 以得到呈黃色油狀物之三氟甲磺酸3,2',3'-三氟-4-三氟甲基-聯二苯-2-基酯(**4**)。

【0226】

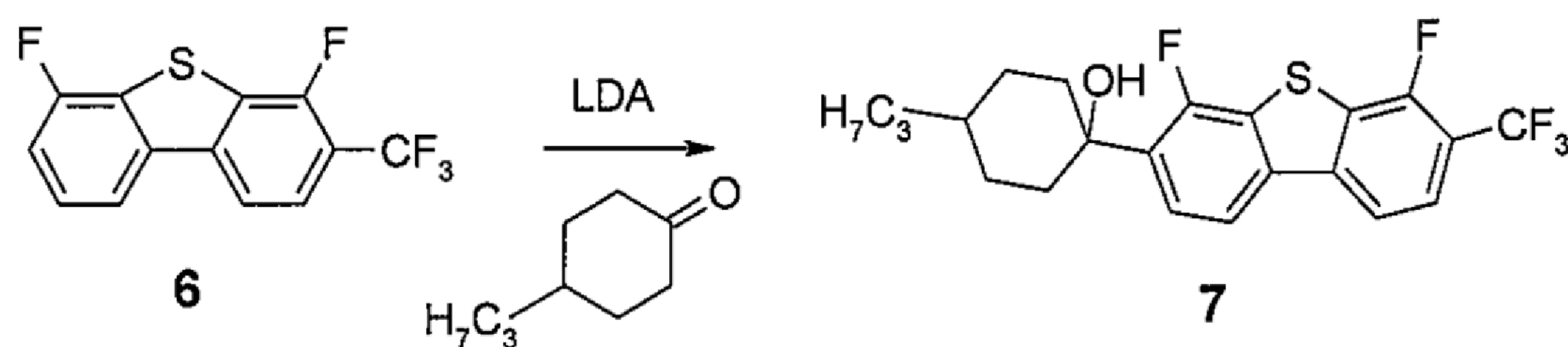
步驟C-2.3：4,6-二氟-3-三氟甲基-二苯并噻吩



此反應作為一鍋反應執行。在第一步中，將三氟甲磺酸3,2',3'-三氟-4-三氟甲基-聯二苯-2-基酯(**4**) (66 g, 0.15 mol)及3-巰基丙酸乙酯(24 mL, 0.18 mol)於甲苯(500 mL)中之溶液在氮氣氛圍下加熱至80℃。將碳酸鉀(50 g, 0.36 mol)、參(二亞苳基丙酮)二鉀(0) (7.0 g, 7.3 mmol)及(氧基二-2,1-伸苯基)雙(二苯基膦) (8.0 g, 14.6 mmol)快速添加至溶液中，且在回流溫度下加熱反應混合物隔夜。接著使其冷卻至室溫。在第二步中，將第三丁醇鉀(18 g, 0.16 mol)於THF (150 mL)中之溶液原位添加至含有中間物(**5**)之反應混合物中。在回流溫度下加熱反應混合物隔夜。接著將其冷卻至室溫，在0℃下用蒸餾水及氫氯酸(25%)淬滅且用MTB醚稀釋。水相經分離且用MTB醚萃取。將合併之有機相用蒸餾水及鹽水洗滌、乾燥(硫酸鈉)且在真空中濃縮。藉由矽膠層析(溶劑庚烷)來純化殘餘物，以得到呈黃色晶體狀之4,6-二氟-3-三氟甲基-二苯并噻吩(**6**)。

【0227】

步驟C-2.4： 1-(4,6-二氟-7-三氟甲基-二苯并噻吩-3-基)-4-丙基-環己醇



在-70℃下，在氮氣氛圍下，將二異丙基醯胺鋰(6 mL, 2 M於環己烷/乙苯/THF中，12 mmol)添加至4,6-二氟-3-三氟甲基-二苯并噻吩(**6**) (3.2

g, 10 mmol)於THF (100 mL)中之溶液中。在1 h之後添加4-丙基環己酮 (1.7 g, 12 mmol)於THF (10 mL)中之溶液，且在-70℃下將反應混合物攪拌2 h。接著使其升溫至室溫且攪拌隔夜。在0℃下用蒸餾水及氫氯酸 (25%)淬滅反應且用MTB醚稀釋。水相經分離且用MTB醚萃取。將合併之有機相用蒸餾水及鹽水洗滌、乾燥(硫酸鈉)且在真空中濃縮。藉由矽膠層析(溶劑二氯甲烷)來純化殘餘物，以得到呈黃色晶體狀之1-(4,6-二氟-7-三氟甲基-二苯并噻吩-3-基)-4-丙基-環己醇(7)。

【0228】

步驟C-2.5：4,6-二氟-3-(4-丙基-環己-1-烯基)-7-三氟甲基-二苯并噻吩



將1-(4,6-二氟-7-三氟甲基-二苯并噻吩-3-基)-4-丙基-環己醇(7) (1.2 g, 2.5 mmol)及甲苯-4-磺酸單水合物(50 mg, 0.3 mmol)於甲苯(50 mL)中之混合物在迪恩斯塔克分離器中在回流溫度下加熱隔夜。接著將其冷卻至室溫且用MTB醚及蒸餾水稀釋。水相經分離且用MTB醚萃取。將合併之有機相用蒸餾水及鹽水洗滌、乾燥(硫酸鈉)且在真空中濃縮。藉由矽膠層析(溶劑1-氯丁烷)來純化殘餘物。隨後自庚烷中再結晶粗產物，產生4,6-二氟-3-(4-丙基-環己-1-烯基)-7-三氟甲基-二苯并噻吩之無色晶體。

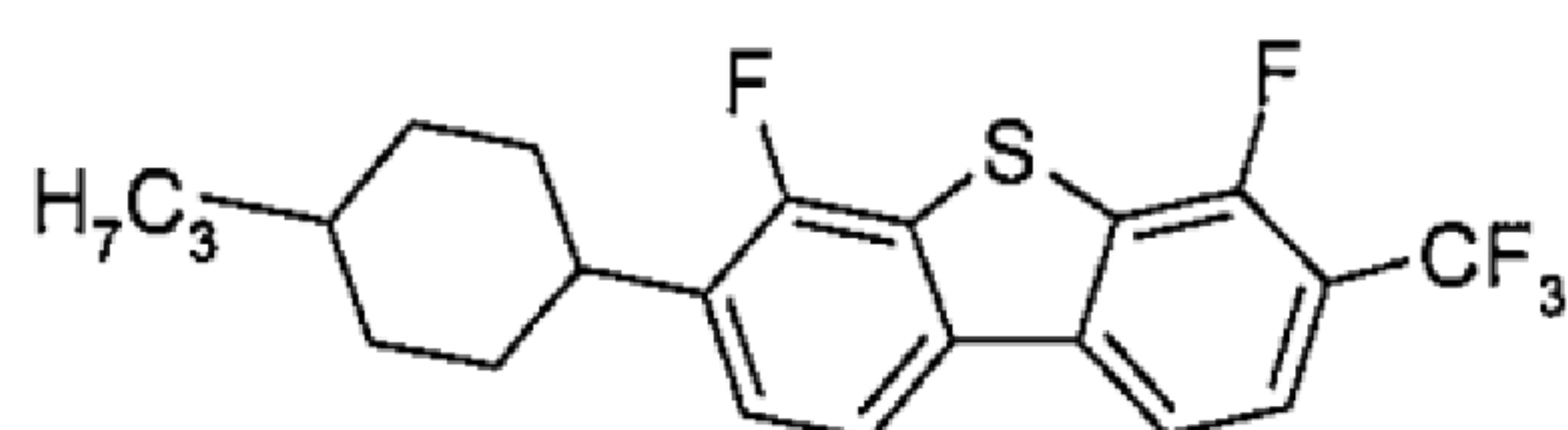
【0229】 化合物(7)具有以下相特徵：

K 121℃ SmA 162℃ I。

【0230】

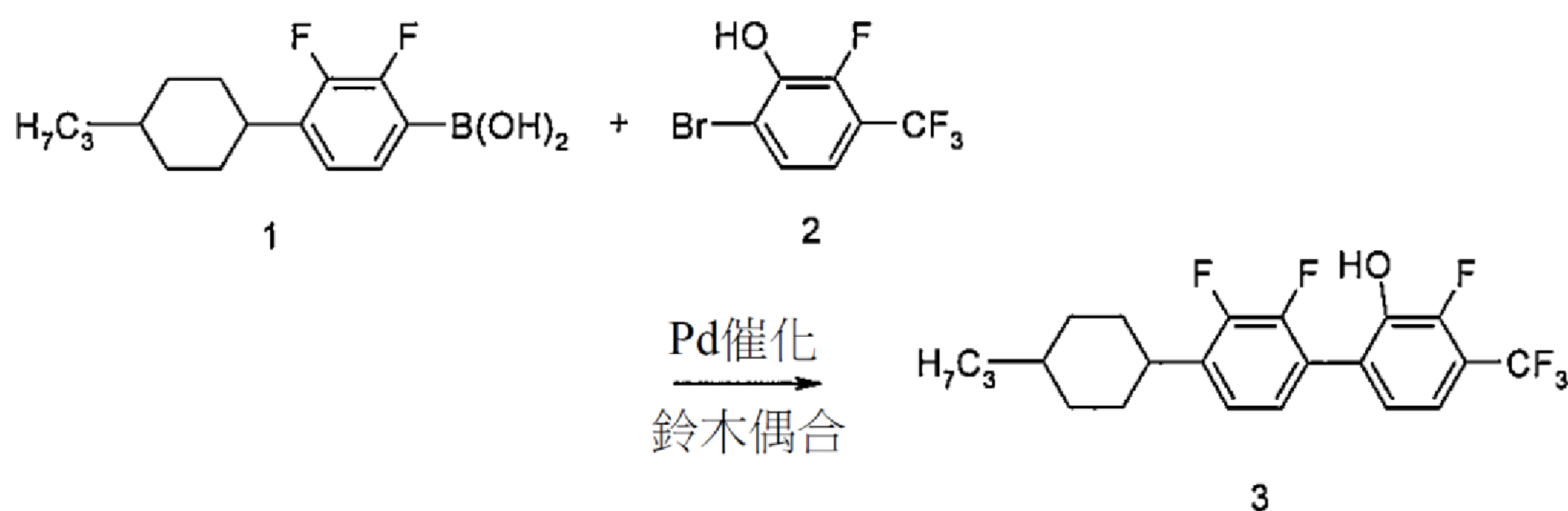
合成實例C-3 (CB(S)-3-T)

合成4,6-二氟-3-(4-丙基-環己基)-7-三氟甲基-二苯并噻吩：



【0231】

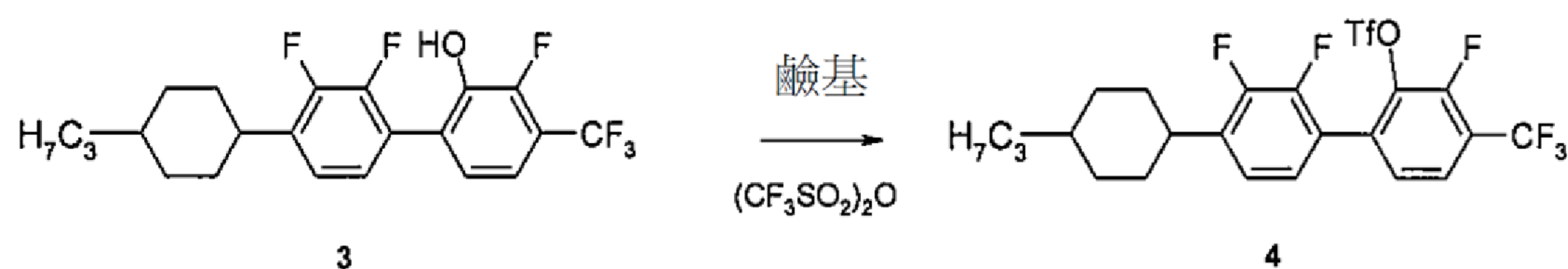
步驟3.1：3,2',3'-三氟-4'-(4-丙基-環己基)-4-三氟甲基-聯二苯-2-醇



將6-溴-2-氟-3-三氟甲基苯酚(**2**，CAS 1804908-52-8) (7.1 g，26.9 mmol)、碳酸鉀(5.6 g，40.5 mmol)、參(二亞苺基丙酮)-二鈀(0) (130 mg，0.14 mmol)及CataCXium A (150 mg，0.40 mmol)於THF (50 mL)及蒸餾水(15 mL)中之混合物在氮氣氛圍下加熱至回流，隨後逐滴添加2,3-二氟-4-(4-丙基-環己基)-苯基硼酸(**1**，CAS 183438-45-1) (7.8 g，27.2 mmol)於THF (25 mL)中之溶液。在回流溫度下加熱反應混合物隔夜。接著將其冷卻至室溫且用MTB醚及蒸餾水稀釋。貫穿本申請案，除非另外明確陳述，否則同義地使用室溫及環境溫度且表示約20℃，通常(20±1)℃之溫度。水相經分離且用MTB醚萃取。將合併之有機相用蒸餾水及鹽水洗滌、乾燥(硫酸鈉)且在真空中濃縮。藉由矽膠層析(溶劑1-氯丁烷/庚烷1:1)來純化殘餘物。分離呈黃色固體狀之3,2',3'-三氟-4'-(4-丙基-環己基)-4-三氟甲基-聯二苯-2-醇(**3**)。

【0232】

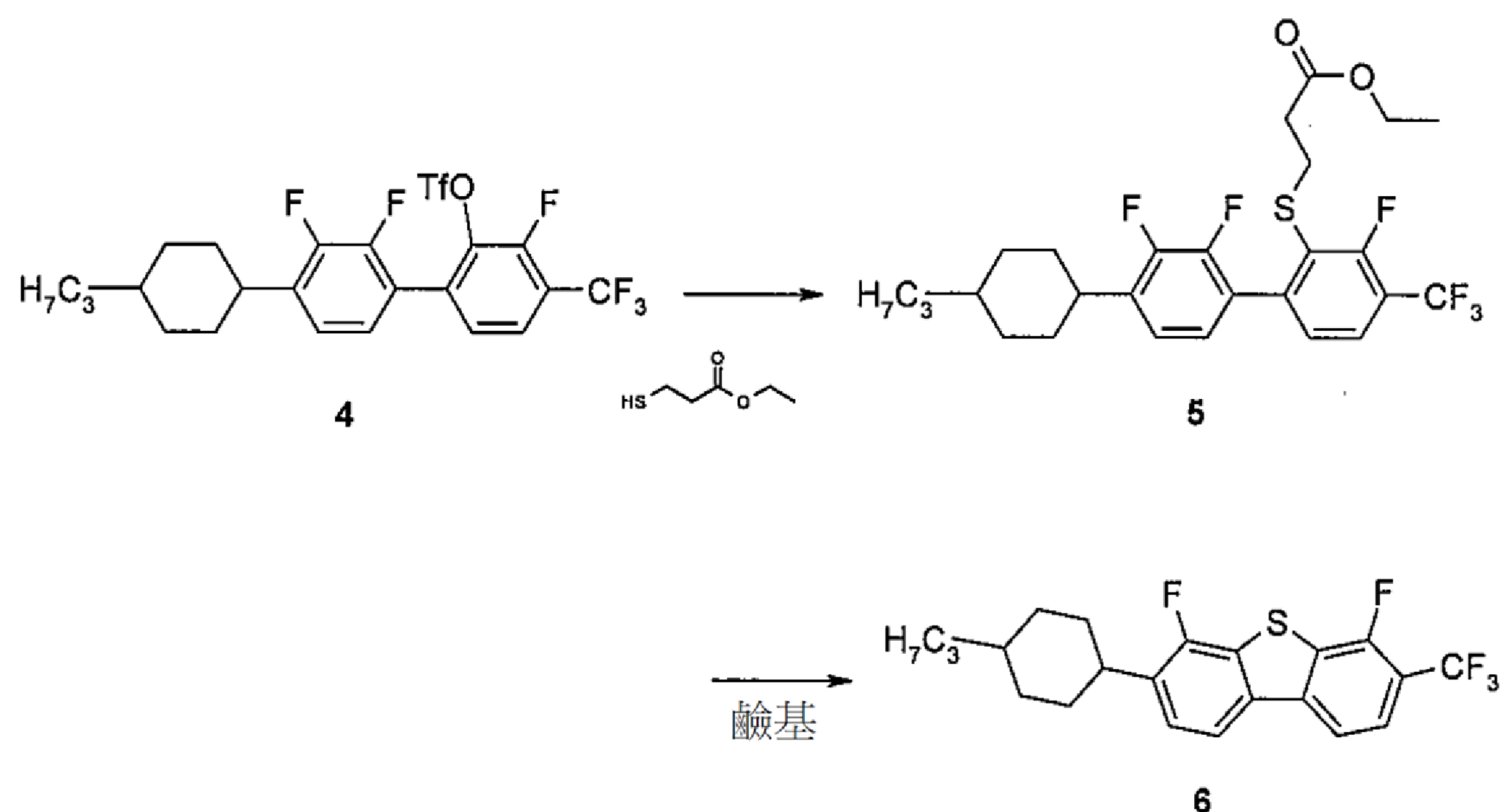
步驟C-3.2：三氟甲磺酸3,2',3'-三氟-4'-(4-丙基-環己基)-4-三氟甲基-聯二苯-2-基酯



在5℃下，在氮氣氛圍下，將三氟甲磺酸酐(2.8 mL，17.0 mmol)緩慢添加至3,2',3'-三氟-4'-(4-丙基-環己基)-4-三氟甲基-聯二苯-2-醇(**3**) (5.5 g，13.2 mmol)、TEA (2.8 mL，20.2 mmol)及DMAP (50 mg，0.41 mmol)於二氯甲烷(50 mL)中之溶液中。將溶液在室溫下攪拌隔夜。藉由矽膠層析(溶劑二氯甲烷)來純化反應混合物，以得到呈黃色油狀物之三氟甲磺酸3,2',3'-三氟-4'-(4-丙基-環己基)-4-三氟甲基-聯二苯-2-基酯(**4**)。

【0233】

步驟C-3.3：4,6-二氟-3-(4-丙基-環己基)-7-三氟甲基-二苯并噻吩



此反應作為一鍋反應執行。在第一步中，將三氟甲磺酸3,2',3'-三氟-4'-(4-丙基-環己基)-4-三氟甲基-聯二苯-2-基酯(**4**) (7.3 g，13.1 mmol)及3-巯基丙酸乙酯(2.2 mL，16.7 mmol)於甲苯(70 mL)中之溶液在氮氣氛圍下快速加熱至80℃。將碳酸鉀(5.0 g，36.2 mmol)、參(二亞苳基丙酮)二鉀(0) (0.7 g，0.73 mmol)及(氧基二-2,1-伸苯基)雙(二苯基膦) (0.8 g，

1.46 mmol)快速添加至溶液中，且在回流溫度下加熱反應混合物隔夜。接著使其冷卻至室溫。在第二步中，將第三丁醇鉀(1.8 g，16.0 mmol)於THF (20 mL)中之溶液原位添加至含有中間物(5)之反應混合物中。在回流溫度下加熱反應混合物隔夜，隨後添加第三丁醇鉀(1.8 g，16.0 mmol)於THF (20 mL)中之溶液之第二部分。在回流溫度下加熱反應混合物隔夜。接著將其冷卻至室溫，在0℃下用蒸餾水及氫氯酸(25%)淬滅且用MTB醚稀釋。水相經分離且用MTB醚萃取。將合併之有機相用蒸餾水及鹽水洗滌、乾燥(硫酸鈉)且在真空中濃縮。藉由矽膠層析(溶劑庚烷)來純化殘餘物，以得到呈淺黃色晶體狀之4,6-二氟-3-(4-丙基-環己基)-7-三氟甲基-二苯并噻吩(6)。

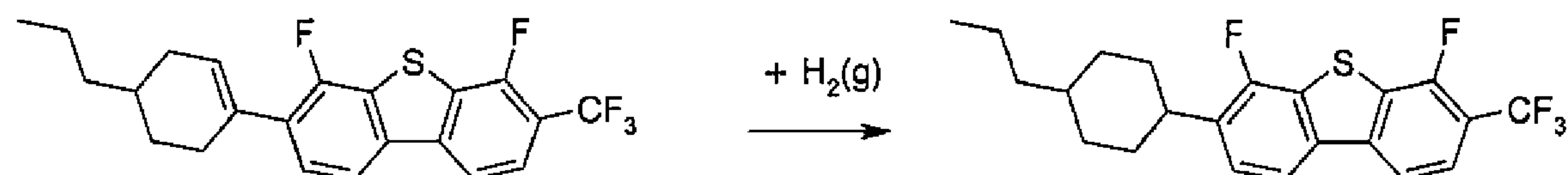
【0234】 化合物(6)具有以下相特徵：

K 150℃ N (139℃) I。

【0235】

合成實例C-3a (CB(S)-3-T)

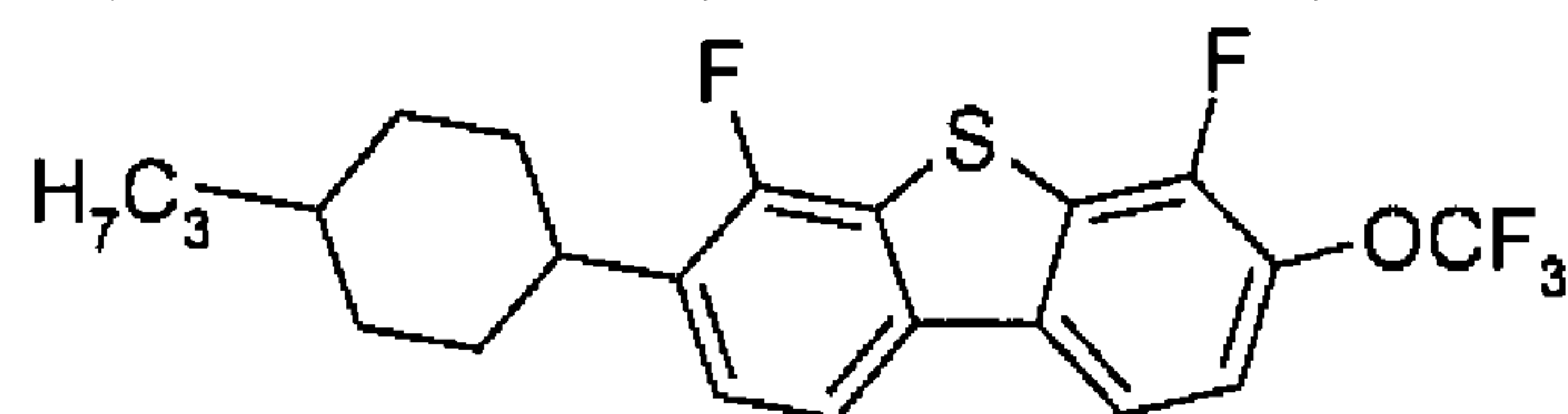
替代地，藉由氫化4,6-二氟-3-(4-丙基-環己-1-烯基)-7-三氟甲基-二苯并噻吩獲得4,6-二氟-3-(4-丙基-環己基)-7-三氟甲基-二苯并噻吩：



【0236】

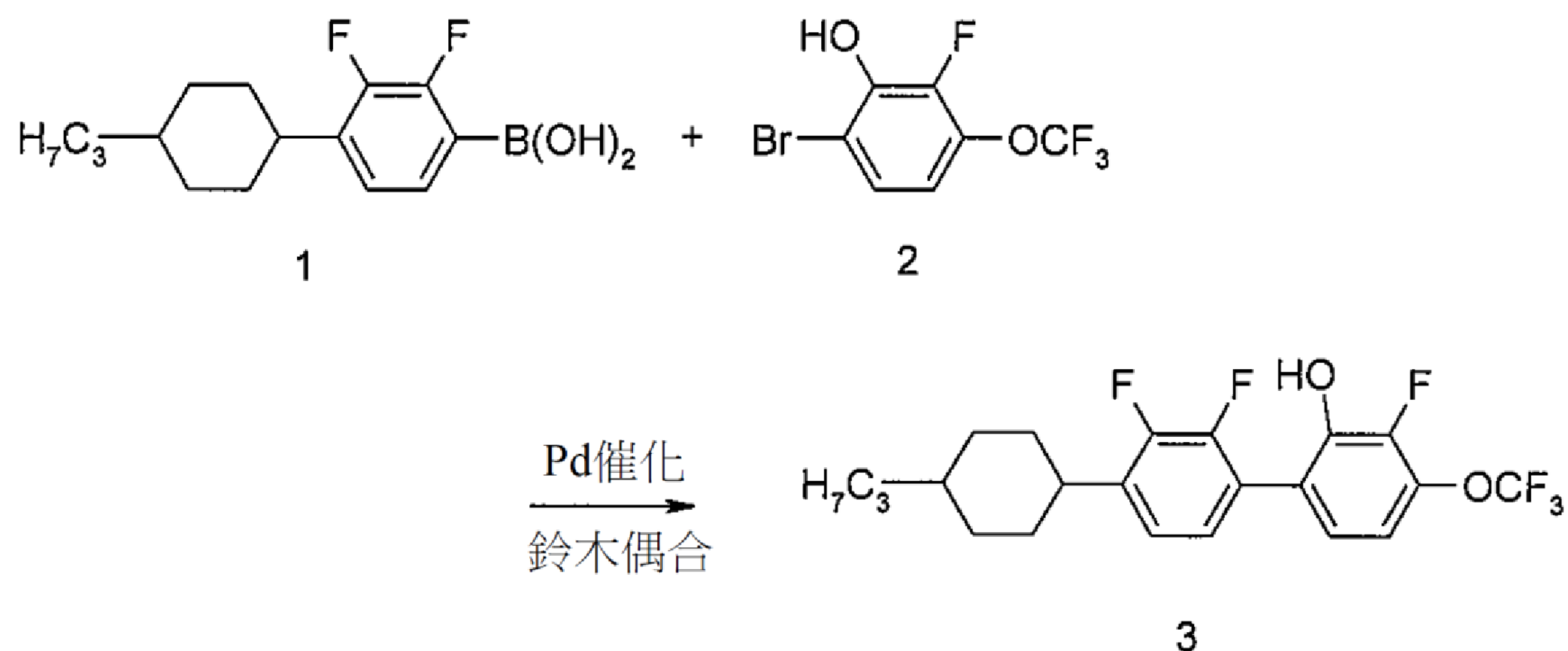
合成實例C-4 (CB(S)-3-OT)

合成4,6-二氟-3-(4-丙基-環己基)-7-三氟甲氧基-二苯并噻吩：



【0237】

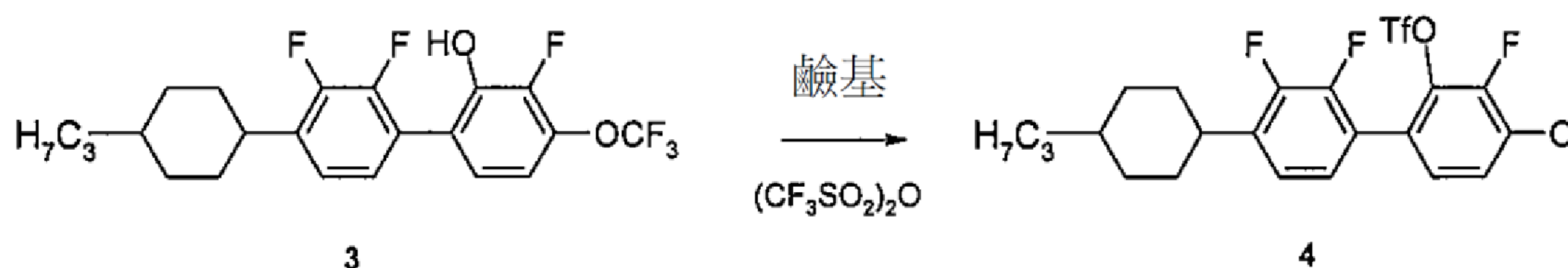
步驟C-4.1：3,2',3'-三氟-4'-(4-丙基-環己基)-4-三氟甲氧基-聯二苯-2-醇



將6-溴-2-氟-3-三氟甲氧基苯酚(**2**，CAS 1805580-01-1) (33.0 g，0.12 mol)、碳酸鉀(25.0 g，0.18 mol)、參(二亞苳基丙酮)-二鈹(0) (600 mg，0.6 mmol)及CataCXium A (700 mg，1.9 mmol)於THF (250 mL)及蒸餾水(75 mL)中之混合物在氮氣氛圍下加熱至回流，隨後逐滴添加2,3-二氟-4-(4-丙基-環己基)-苯基硼酸(**1**，CAS 183438-45-1) (34.4 g，0.12 mol)於THF (100 mL)中之溶液。在回流溫度下加熱反應混合物隔夜。接著將其冷卻至室溫且用MTB醚及蒸餾水稀釋。貫穿本申請案，除非另外明確陳述，否則同義地使用室溫及環境溫度且表示約20℃，通常(20±1)℃之溫度。水相經分離且用MTB醚萃取。將合併之有機相用蒸餾水及鹽水洗滌、乾燥(硫酸鈉)且在真空中濃縮。藉由矽膠層析(溶劑1-氯丁烷/庚烷1:1)來純化殘餘物。分離呈黃色固體狀之3,2',3'-三氟-4'-(4-丙基-環己基)-4-三氟甲氧基-聯二苯-2-醇(**3**)。

【0238】

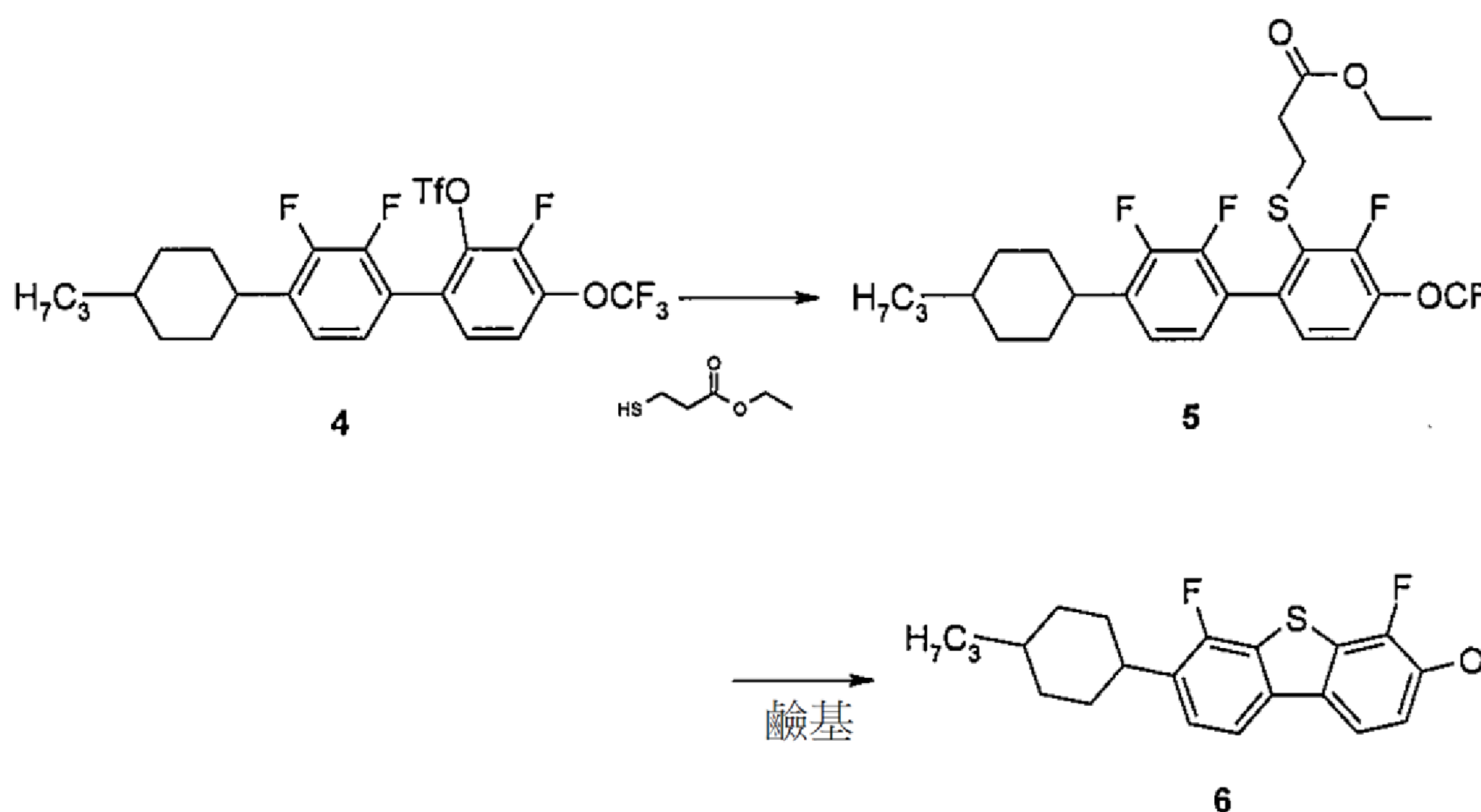
步驟C-4.2：三氟甲磺酸3,2',3'-三氟-4'-(4-丙基-環己基)-4-三氟甲氧基-聯二苯-2-基酯



在5℃下，在氮氣氛圍下，將三氟甲磺酸酐(6.0 mL，36.4 mmol)緩慢添加至3,2',3'-三氟-4'-(4-丙基-環己基)-4-三氟甲氧基-聯二苯-2-醇(3) (12.6 g，29.0 mmol)、TEA (6.3 mL，45.4 mmol)及DMAP (110 mg，0.9 mmol)於二氯甲烷(100 mL)中之溶液中。將溶液在室溫下攪拌隔夜。藉由矽膠層析(溶劑二氯甲烷)來純化反應混合物，以得到呈黃色油狀物之三氟甲磺酸3,2',3'-三氟-4'-(4-丙基-環己基)-4-三氟甲氧基-聯二苯-2-基酯(4)。

【0239】

步驟C-4.3：4,6-二氟-3-(4-丙基-環己基)-7-三氟甲氧基-二苯并噻吩



此反應作為一鍋反應執行。在第一步中，將三氟甲磺酸3,2',3'-三氟-4'-(4-丙基-環己基)-4-三氟甲氧基-聯二苯-2-基酯(4) (16.3 g，28.1 mmol)及3-巰基丙酸乙酯(5.0 mL，37.9 mmol)於甲苯(150 mL)中之溶液在氮氣氛圍下快速加熱至80℃。將碳酸鉀(10 g，72.4 mmol)、參(二亞苄基丙酮)二鈣(0) (1.4 g，1.5 mmol)及(氧基二-2,1-伸苯基)雙(二苯基膦) (1.6 g，

2.9 mmol)快速添加至溶液中，且在回流溫度下加熱反應混合物隔夜。接著使其冷卻至室溫。在第二步中，將第三丁醇鉀(3.5 g，31.2 mmol)於THF (50 mL)中之溶液原位添加至含有中間物(5)之反應混合物中。在回流溫度下加熱反應混合物隔夜，隨後添加第三丁醇鉀(3.5 g，31.2 mmol)於THF (50 mL)中之溶液之第二部分。在回流溫度下加熱反應混合物隔夜。接著將其冷卻至室溫，在0℃下用蒸餾水及氫氯酸(25%)淬滅且用MTB醚稀釋。水相經分離且用MTB醚萃取。將合併之有機相用蒸餾水及鹽水洗滌、乾燥(硫酸鈉)且在真空中濃縮。藉由矽膠層析(溶劑庚烷)來純化殘餘物，以得到呈無色結晶狀之4,6-二氟-3-(4-丙基-環己基)-7-三氟甲氧基-二苯并噻吩(6)。

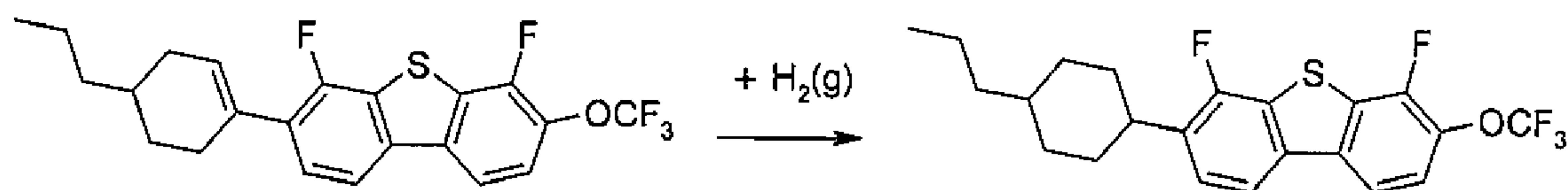
【0240】 化合物(6)具有以下相特徵：

K 108℃ SmA 141℃ N 169℃ I。

【0241】

合成實例C-4a (CB(S)-3-OT)

替代地，藉由氫化4,6-二氟-3-(4-丙基-環己-1-烯基)-7-三氟甲氧基-二苯并噻吩獲得4,6-二氟-3-(4-丙基-環己基)-7-三氟甲氧基-二苯并噻吩：



【0242】

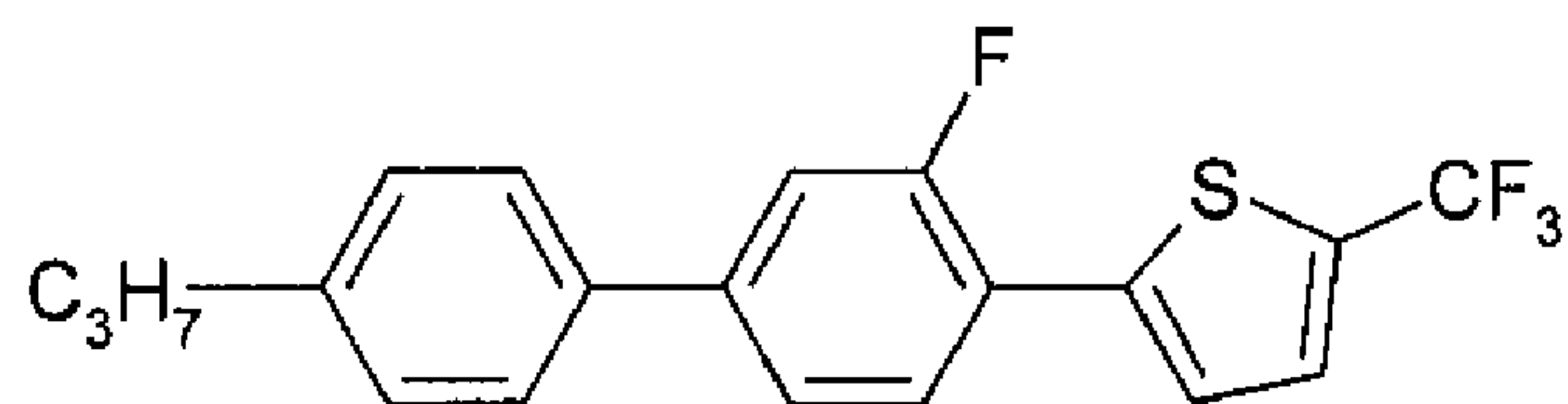
化合物實例

具有垂直於指向矢之高介電常數($\epsilon_{\perp}$)及高平均介電常數($\epsilon_{av.}$)的例示性化合物例示於以下化合物實例中。

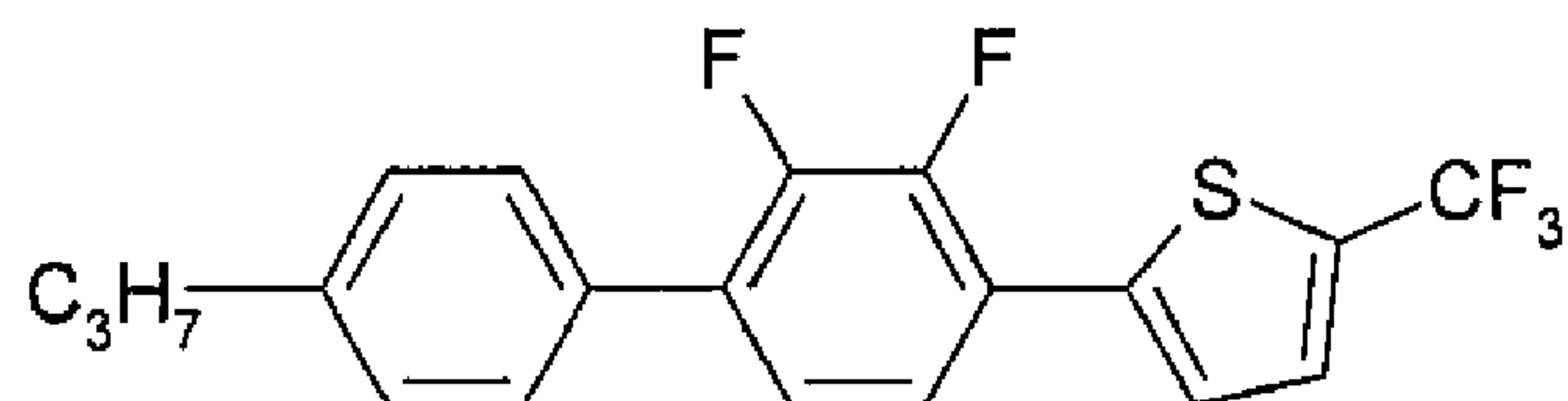
【0243】

化合物實例1至6

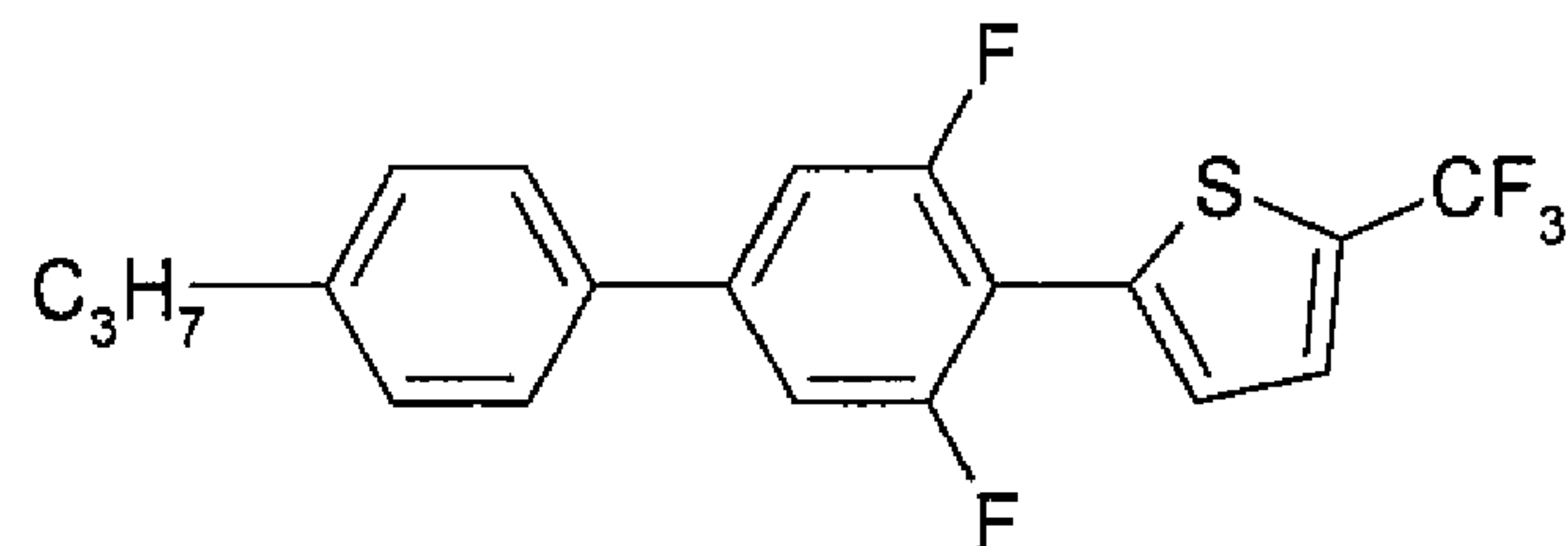
式T化合物為例如



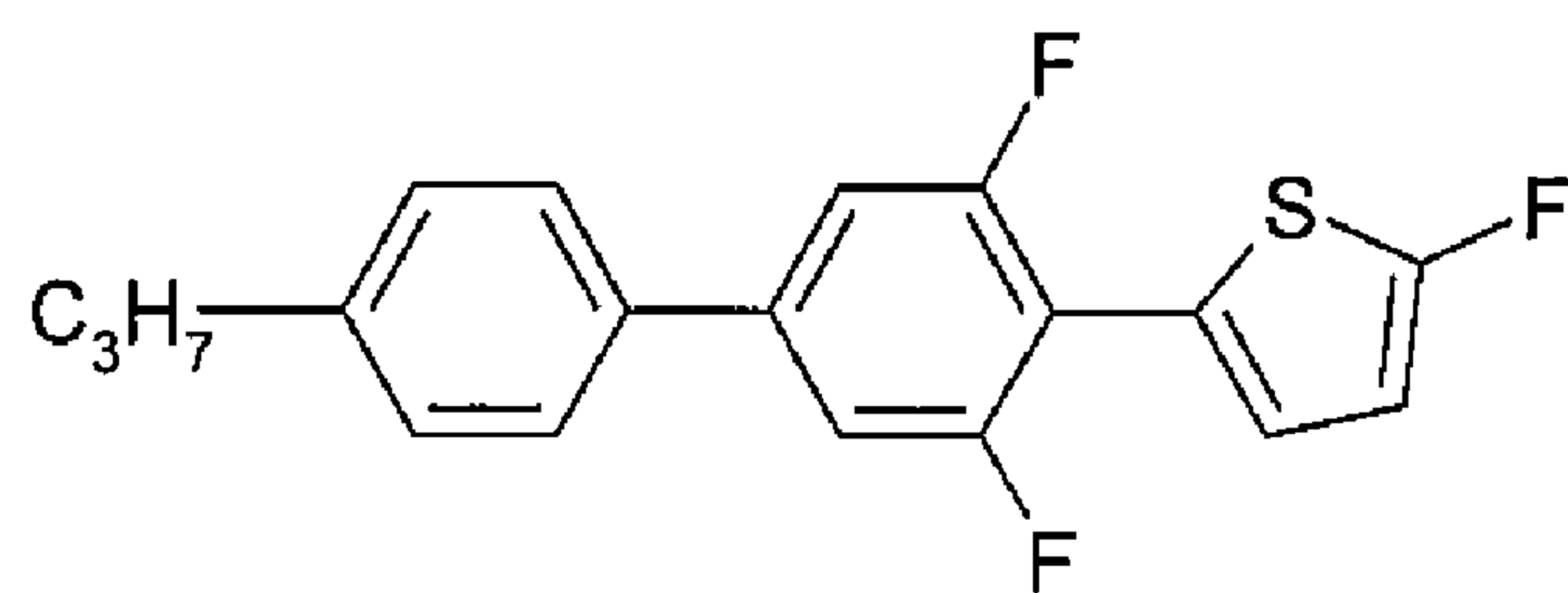
【0244】 此化合物(PGS-3-T)具有61℃之熔點、172℃之清澈點、K 61℃ S_B 98℃ N 172℃ I之相範圍及+13.7之Δε。



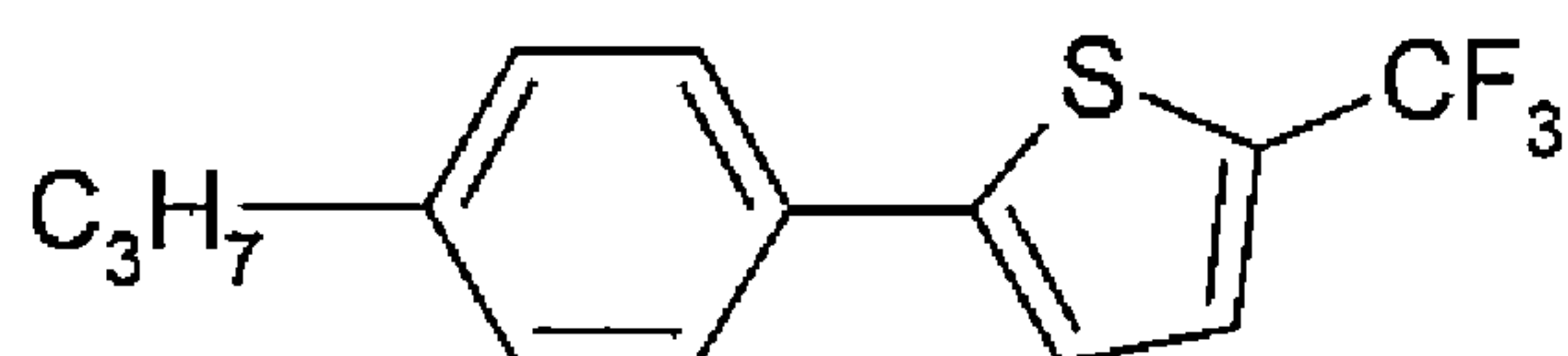
【0245】 此化合物(PYS-3-T)具有63℃之熔點、146℃之清澈點、K 63℃ S_A 146℃ I之相範圍及+7.7之Δε。



【0246】 此化合物(PUS-3-T)具有67℃之熔點、102℃之清澈點、K 67℃ N 102℃ I之相範圍及+17.4之Δε。

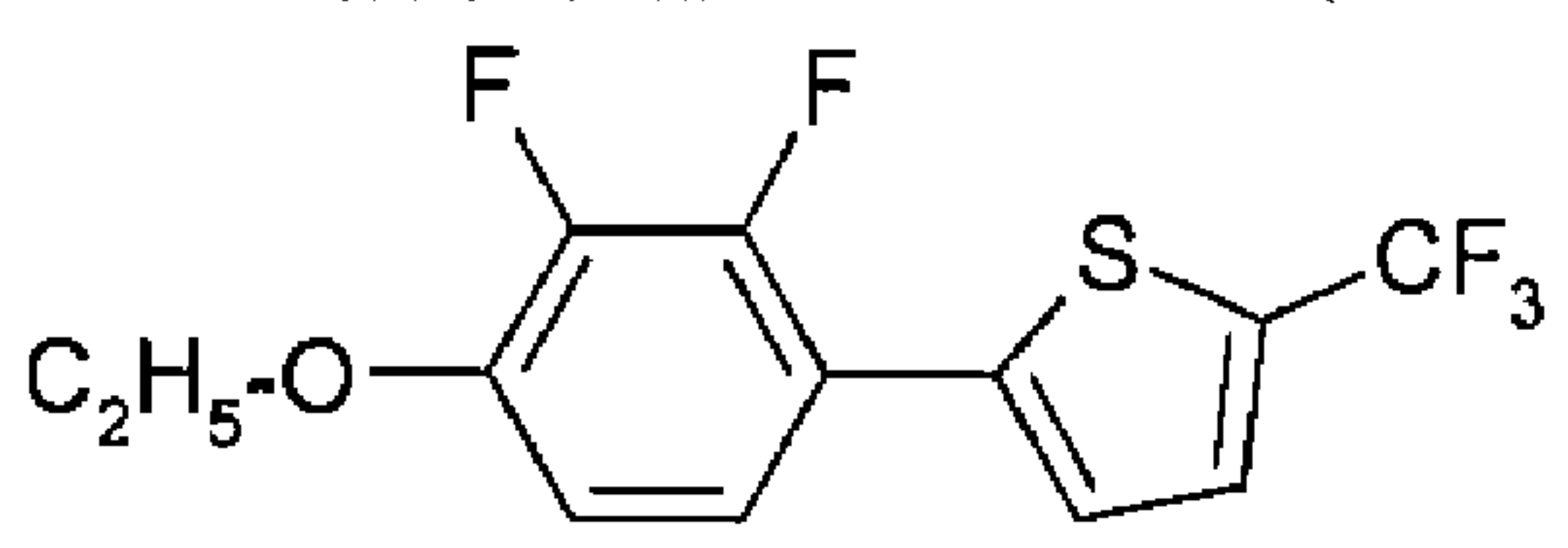


【0247】 此化合物(PUS-3-F)具有67℃之熔點、102℃之清澈點、K 67℃ S_a 76℃ N 102℃ I之相範圍及+10.6之Δε。



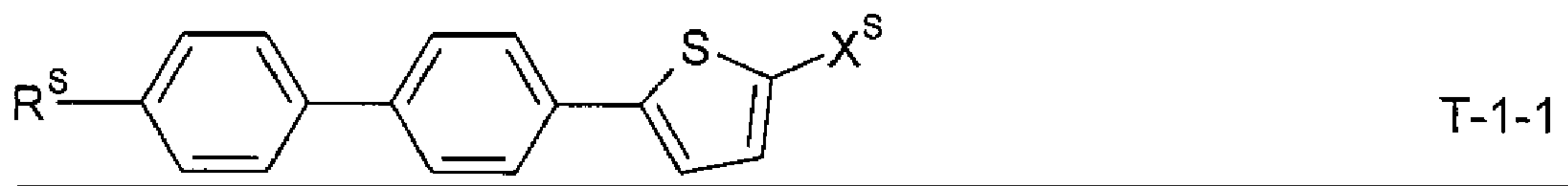
【0248】 此化合物(PS-3-T)具有69℃之熔點、-62℃之外插清澈點、

K 69°C I之相範圍及+9.1之 $\Delta\epsilon$ (自5%溶液外插)。



【0249】 此化合物(YS-2O-T)具有68°C之熔點、-36°C之外插清澈點、K 66°C I之相範圍及+5.5之 $\Delta\epsilon$ 。

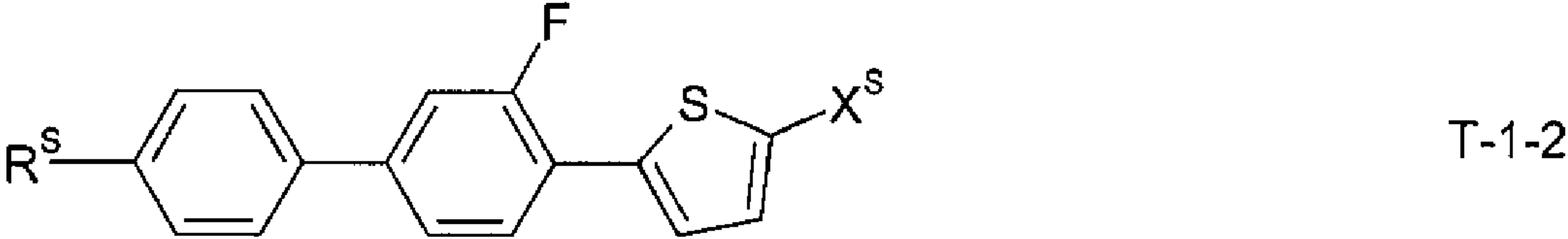
【0250】 類似地，製備以下式T-1-1化合物



R ^S	X ^S	相範圍	$\Delta\epsilon$
CH ₃	F		
C ₂ H ₅	F		
C ₃ H ₇	F		
C ₄ H ₉	F		
C ₅ H ₁₁	F		
C ₆ H ₁₃	F		
C ₇ H ₁₅	F		
CH ₂ =CH	F		
CH ₂ =CH-CH ₂	F		
CH ₂ =CH-[CH ₂] ₂	F		
CH ₃ -CH ₂ =CH	F		
CH ₃ -CH ₂ =CH-[CH ₂] ₂	F		
CH ₃	OCF ₃		
C ₂ H ₅	OCF ₃		
C ₃ H ₇	OCF ₃		
C ₄ H ₉	OCF ₃		
C ₅ H ₁₁	OCF ₃		
C ₆ H ₁₃	OCF ₃		
C ₇ H ₁₅	OCF ₃		
CH ₂ =CH	OCF ₃		
CH ₂ =CH-CH ₂	OCF ₃		
CH ₂ =CH-[CH ₂] ₂	OCF ₃		
CH ₃ -CH ₂ =CH	OCF ₃		
CH ₃ -CH ₂ =CH-[CH ₂] ₂	OCF ₃		
CH ₃	CF ₃		
C ₂ H ₅	CF ₃		
C ₃ H ₇	CF ₃		
C ₄ H ₉	CF ₃		
C ₅ H ₁₁	CF ₃		
C ₆ H ₁₃	CF ₃		
C ₇ H ₁₅	CF ₃		
CH ₂ =CH	CF ₃		

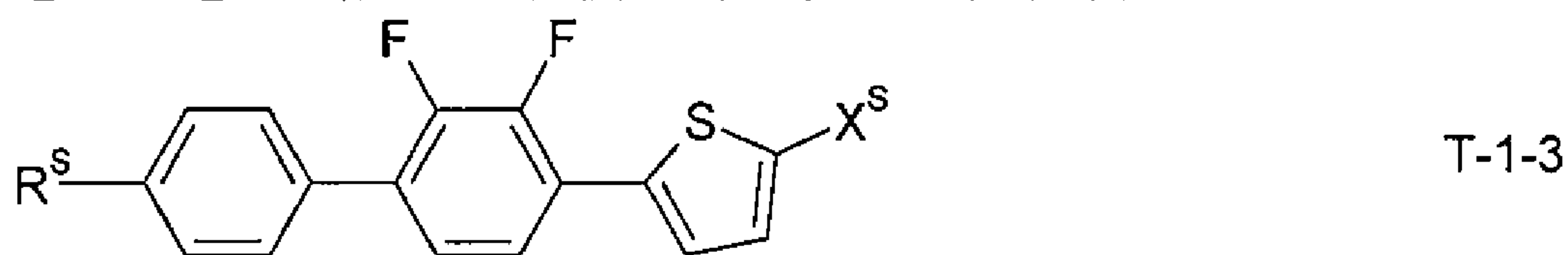
CH ₂ =CH-CH ₂	CF ₃		
CH ₂ =CH-[CH ₂] ₂	CF ₃		
CH ₃ -CH ₂ =CH	CF ₃		
CH ₃ -CH ₂ =CH-[CH ₂] ₂	CF ₃		

【0251】 類似地，製備以下式T-1-2化合物



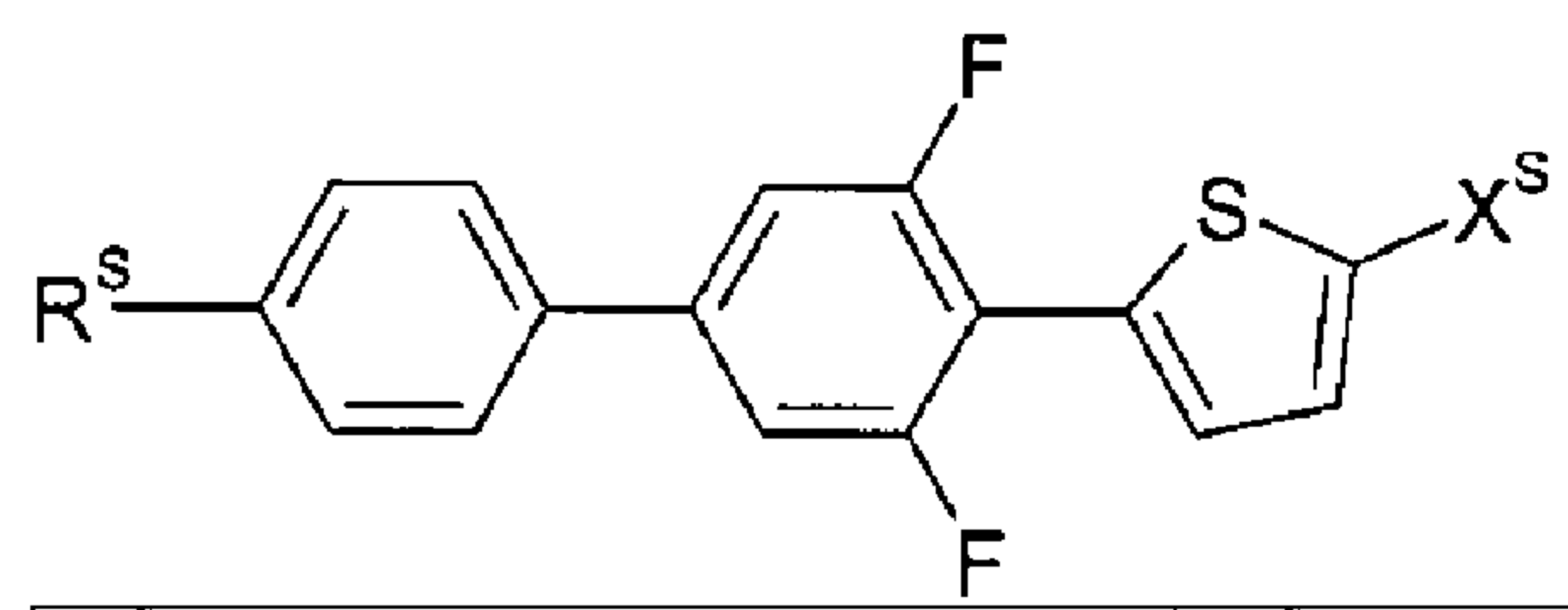
R ^S	X ^S	相範圍	Δε
CH ₃	F		
C ₂ H ₅	F		
C ₃ H ₇ (參見上文)	F	K 64 S _? 81 S _A 139 I	7.4
C ₄ H ₉	F		
C ₅ H ₁₁	F		
C ₆ H ₁₃	F		
C ₇ H ₁₅	F		
CH ₂ =CH	F		
CH ₂ =CH-CH ₂	F		
CH ₂ =CH-[CH ₂] ₂	F		
CH ₃ -CH ₂ =CH	F		
CH ₃ -CH ₂ =CH-[CH ₂] ₂	F		
CH ₃	OCF ₃		
C ₂ H ₅	OCF ₃		
C ₃ H ₇	OCF ₃		
C ₄ H ₉	OCF ₃		
C ₅ H ₁₁	OCF ₃		
C ₆ H ₁₃	OCF ₃		
C ₇ H ₁₅	OCF ₃		
CH ₂ =CH	OCF ₃		
CH ₂ =CH-CH ₂	OCF ₃		
CH ₂ =CH-[CH ₂] ₂	OCF ₃		
CH ₃ -CH ₂ =CH	OCF ₃		
CH ₃ -CH ₂ =CH-[CH ₂] ₂	OCF ₃		
CH ₃	CF ₃		
C ₂ H ₅	CF ₃		
C ₃ H ₇ (參見上文)	CF ₃	K 61 S _B 98 S _A 172 I	13.7
C ₄ H ₉	CF ₃		
C ₅ H ₁₁	CF ₃		
C ₆ H ₁₃	CF ₃		
C ₇ H ₁₅	CF ₃		
CH ₂ =CH	CF ₃		
CH ₂ =CH-CH ₂	CF ₃		
CH ₂ =CH-[CH ₂] ₂	CF ₃		
CH ₃ -CH ₂ =CH	CF ₃		
CH ₃ -CH ₂ =CH-[CH ₂] ₂	CF ₃		

【0252】 類似地，製備以下式T-1-3化合物



R ^S	X ^S	相範圍	Δε
CH ₃	F		
C ₂ H ₅	F		
C ₃ H ₇	F		
C ₄ H ₉	F		
C ₅ H ₁₁	F		
C ₆ H ₁₃	F		
C ₇ H ₁₅	F		
CH ₂ =CH	F		
CH ₂ =CH-CH ₂	F		
CH ₂ =CH-[CH ₂] ₂	F		
CH ₃ -CH ₂ =CH	F		
CH ₃ -CH ₂ =CH-[CH ₂] ₂	F		
CH ₃	OCF ₃		
C ₂ H ₅	OCF ₃		
C ₃ H ₇	OCF ₃		
C ₄ H ₉	OCF ₃		
C ₅ H ₁₁	OCF ₃		
C ₆ H ₁₃	OCF ₃		
C ₇ H ₁₅	OCF ₃		
CH ₂ =CH	OCF ₃		
CH ₂ =CH-CH ₂	OCF ₃		
CH ₂ =CH-[CH ₂] ₂	OCF ₃		
CH ₃ -CH ₂ =CH	OCF ₃		
CH ₃ -CH ₂ =CH-[CH ₂] ₂	OCF ₃		
CH ₃	CF ₃		
C ₂ H ₅	CF ₃		
C ₃ H ₇ (參見上文)	CF ₃	K 63 S _A 146 I	7.7
C ₄ H ₉	CF ₃		
C ₅ H ₁₁	CF ₃		
C ₆ H ₁₃	CF ₃		
C ₇ H ₁₅	CF ₃		
CH ₂ =CH	CF ₃		
CH ₂ =CH-CH ₂	CF ₃		
CH ₂ =CH-[CH ₂] ₂	CF ₃		
CH ₃ -CH ₂ =CH	CF ₃		
CH ₃ -CH ₂ =CH-[CH ₂] ₂	CF ₃		

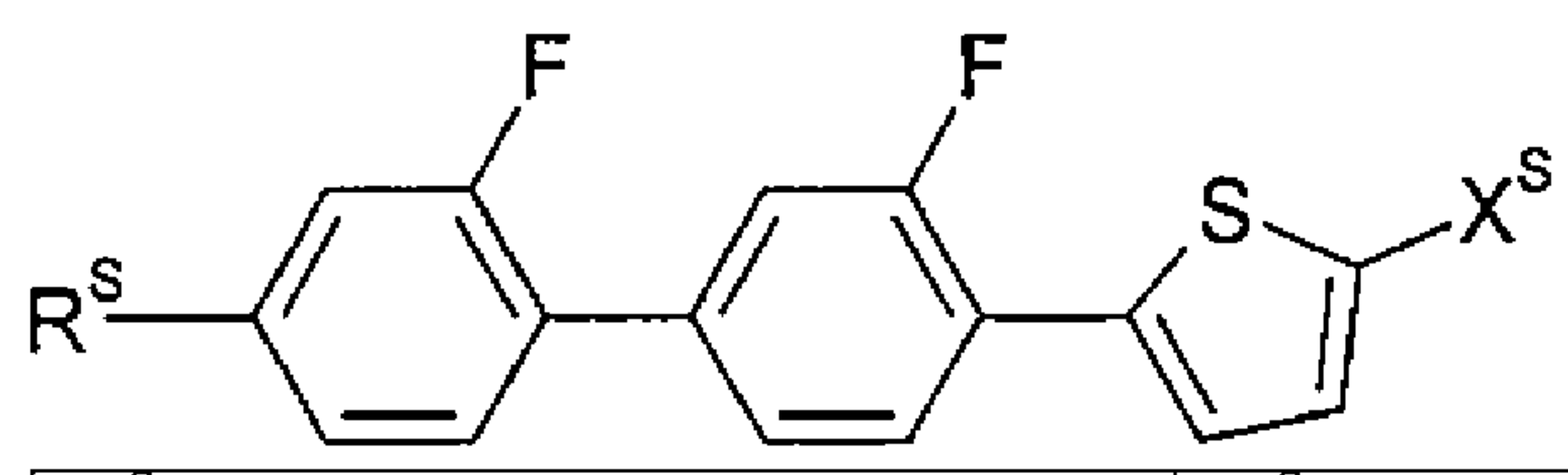
【0253】 類似地，製備以下式T-1-4化合物



T-1-4

R^S	X^S	相範圍	$\Delta\epsilon$
CH ₃	F		
C ₂ H ₅	F		
C ₃ H ₇ (參見上文)	F	K 67 SA 76 N 102 I	10.6
C ₄ H ₉	F		
C ₅ H ₁₁	F		
C ₆ H ₁₃	F		
C ₇ H ₁₅	F		
CH ₂ =CH	F		
CH ₂ =CH-CH ₂	F		
CH ₂ =CH-[CH ₂] ₂	F		
CH ₃ -CH ₂ =CH	F		
CH ₃ -CH ₂ =CH-[CH ₂] ₂	F		
CH ₃	OCF ₃		
C ₂ H ₅	OCF ₃		
C ₃ H ₇	OCF ₃		
C ₄ H ₉	OCF ₃		
C ₅ H ₁₁	OCF ₃		
C ₆ H ₁₃	OCF ₃		
C ₇ H ₁₅	OCF ₃		
CH ₂ =CH	OCF ₃		
CH ₂ =CH-CH ₂	OCF ₃		
CH ₂ =CH-[CH ₂] ₂	OCF ₃		
CH ₃ -CH ₂ =CH	OCF ₃		
CH ₃ -CH ₂ =CH-[CH ₂] ₂	OCF ₃		
CH ₃	CF ₃		
C ₂ H ₅	CF ₃		
C ₃ H ₇ (參見上文)	CF ₃	K 39 S _A 137 I	17.4
C ₄ H ₉	CF ₃	K 56 S _A 128 I	16.0
C ₅ H ₁₁	CF ₃	K 51 S _A 122 I	16.0
C ₆ H ₁₃	CF ₃		
C ₇ H ₁₅	CF ₃		
CH ₂ =CH	CF ₃		
CH ₂ =CH-CH ₂	CF ₃		
CH ₂ =CH-[CH ₂] ₂	CF ₃		
CH ₃ -CH ₂ =CH	CF ₃		
CH ₃ -CH ₂ =CH-[CH ₂] ₂	CF ₃		

【0254】 類似地，製備以下式T-2-2化合物

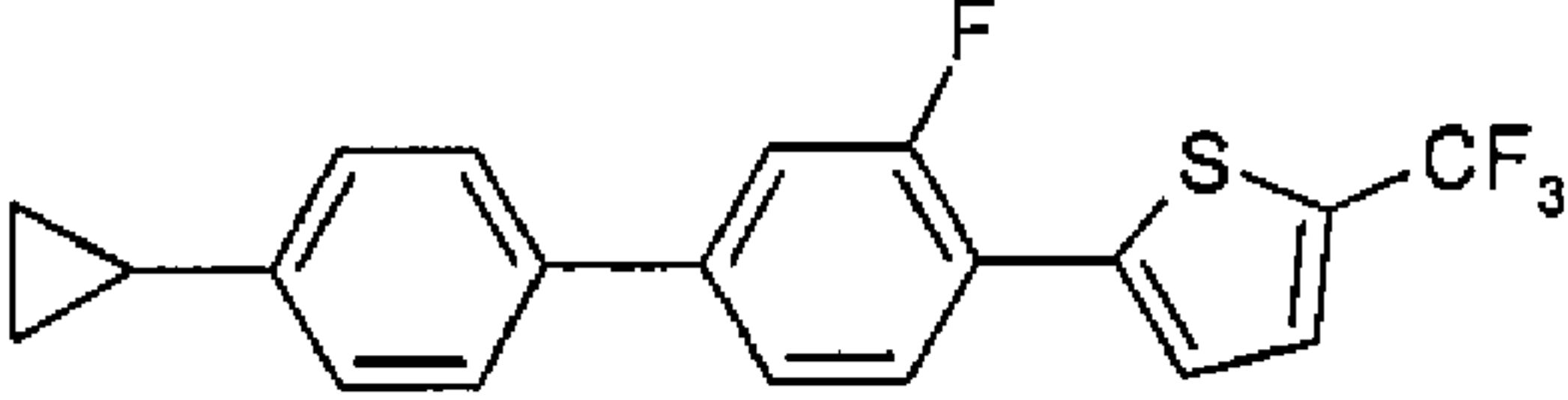


T-2-2

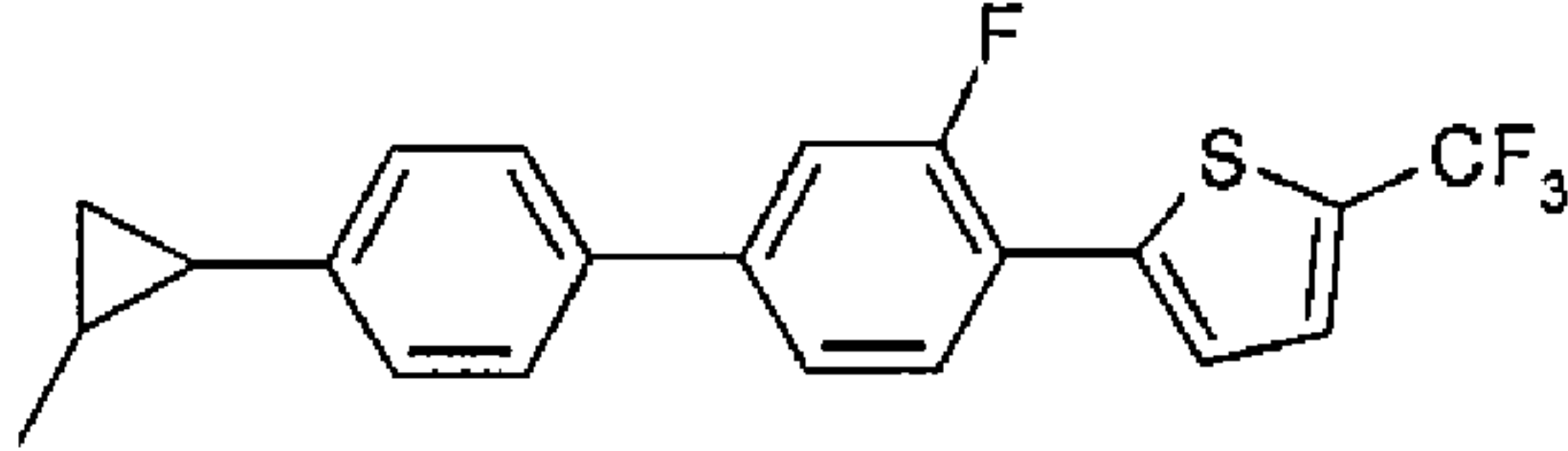
R ^S	X ^S	相範圍	Δε
CH ₃	F		
C ₂ H ₅	F		
C ₃ H ₇	F		
C ₄ H ₉	F		
C ₅ H ₁₁	F		
C ₆ H ₁₃	F		
C ₇ H ₁₅	F		
CH ₂ =CH	F		
CH ₂ =CH-CH ₂	F		
CH ₂ =CH-[CH ₂] ₂	F		
CH ₃ -CH ₂ =CH	F		
CH ₃ -CH ₂ =CH-[CH ₂] ₂	F		
CH ₃	Cl		
C ₂ H ₅	Cl	K 46 N 82.7 I	
C ₃ H ₇	Cl		
C ₄ H ₉	Cl		
C ₅ H ₁₁	Cl		
C ₆ H ₁₃	Cl		
C ₇ H ₁₅	Cl		
CH ₂ =CH	Cl		
CH ₂ =CH-CH ₂	Cl		
CH ₂ =CH-[CH ₂] ₂	Cl		
CH ₃ -CH ₂ =CH	Cl		
CH ₃ -CH ₂ =CH-[CH ₂] ₂	Cl		
CH ₃	OCF ₃		
C ₂ H ₅	OCF ₃		
C ₃ H ₇	OCF ₃		
C ₄ H ₉	OCF ₃		
C ₅ H ₁₁	OCF ₃		
C ₆ H ₁₃	OCF ₃		
C ₇ H ₁₅	OCF ₃		
CH ₂ =CH	OCF ₃		
CH ₂ =CH-CH ₂	OCF ₃		
CH ₂ =CH-[CH ₂] ₂	OCF ₃		
CH ₃ -CH ₂ =CH	OCF ₃		
CH ₃ -CH ₂ =CH-[CH ₂] ₂	OCF ₃		
CH ₃	CF ₃		
C ₂ H ₅	CF ₃		
C ₃ H ₇	CF ₃		
C ₄ H ₉	CF ₃		
C ₅ H ₁₁	CF ₃		
C ₆ H ₁₃	CF ₃		
C ₇ H ₁₅	CF ₃		
CH ₂ =CH	CF ₃		

CH ₂ =CH-CH ₂	CF ₃		
CH ₂ =CH-[CH ₂] ₂	CF ₃		
CH ₃ -CH ₂ =CH	CF ₃		
CH ₃ -CH ₂ =CH-[CH ₂] ₂	CF ₃		

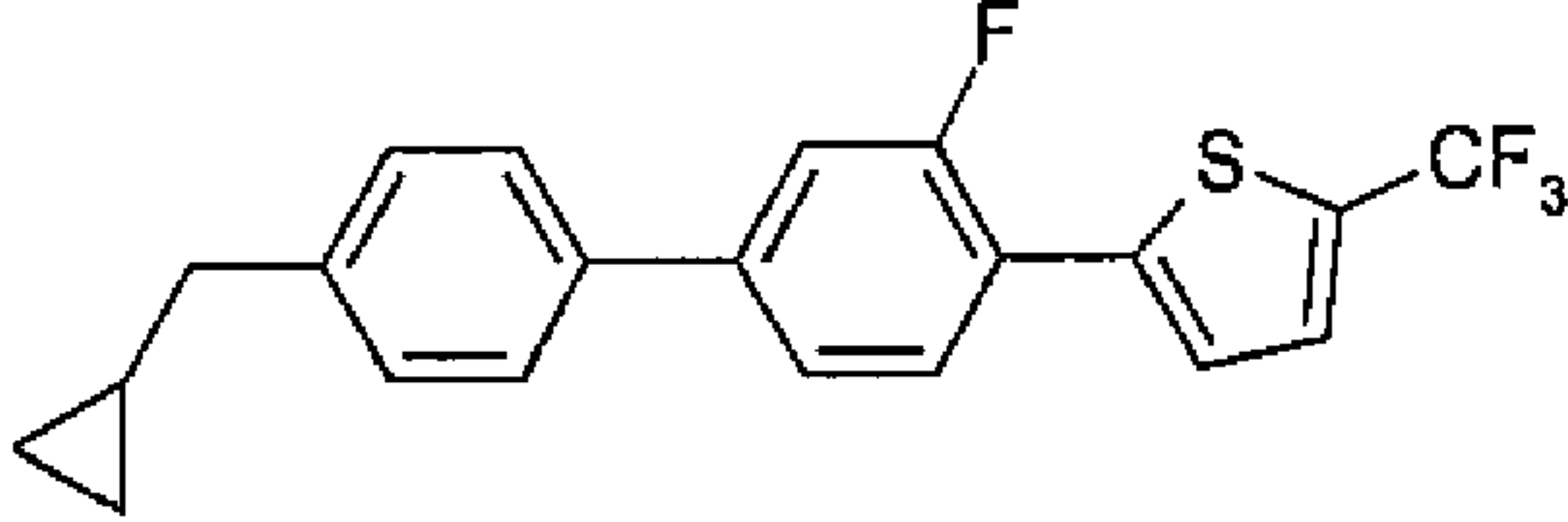
【0255】 其他化合物實例



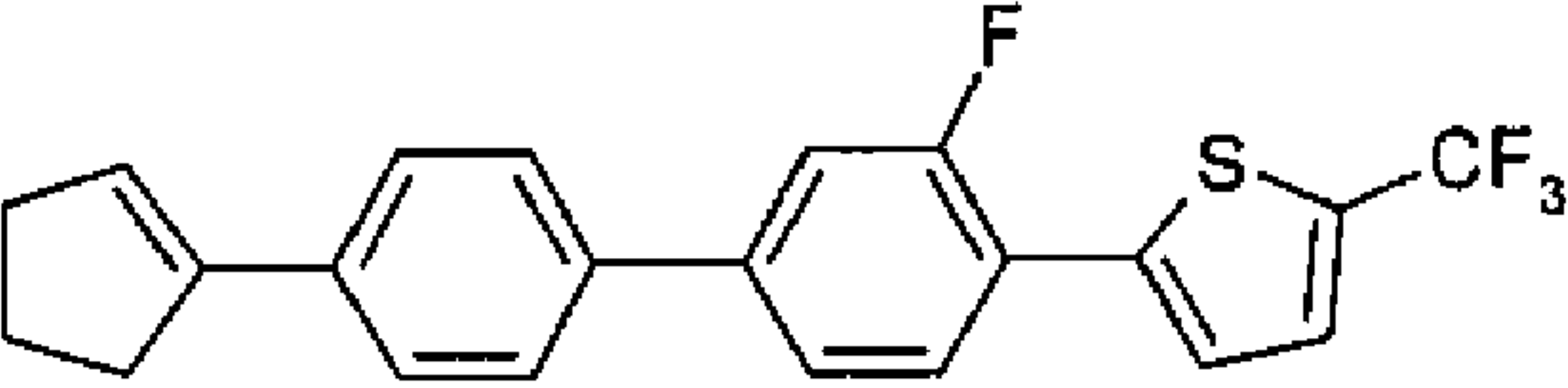
(PGS-c3-T)



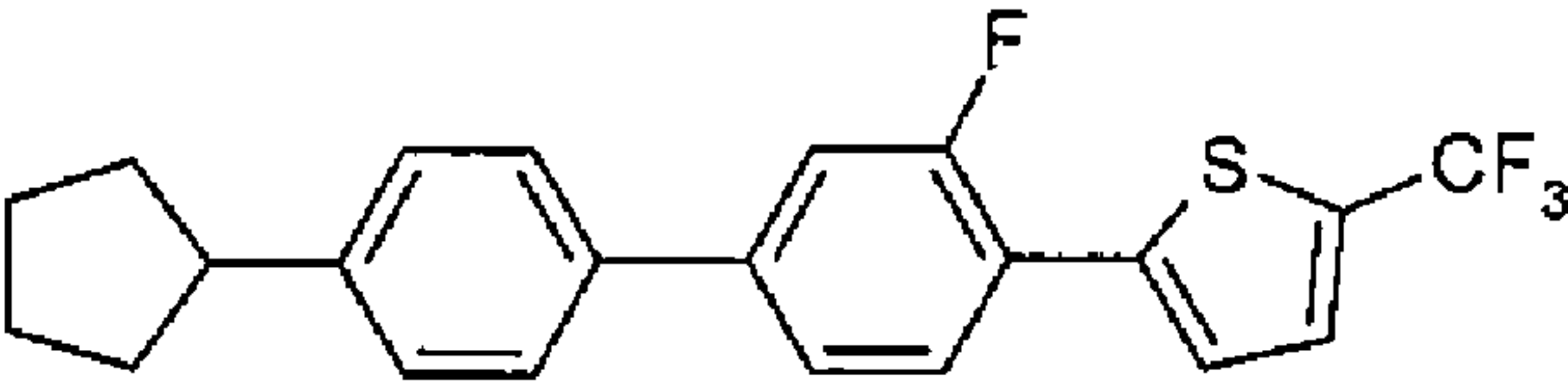
(CGS-1c3-T)



(CGS)-c3.1-T



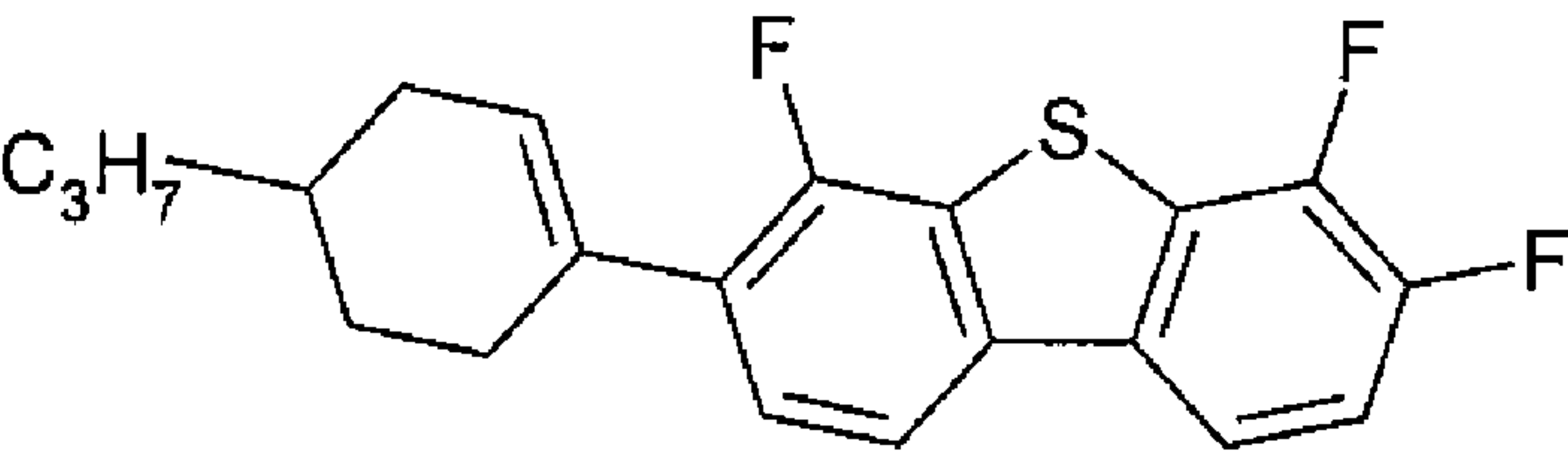
(CGS-c5(en)-T)



(CGS-c5-T)

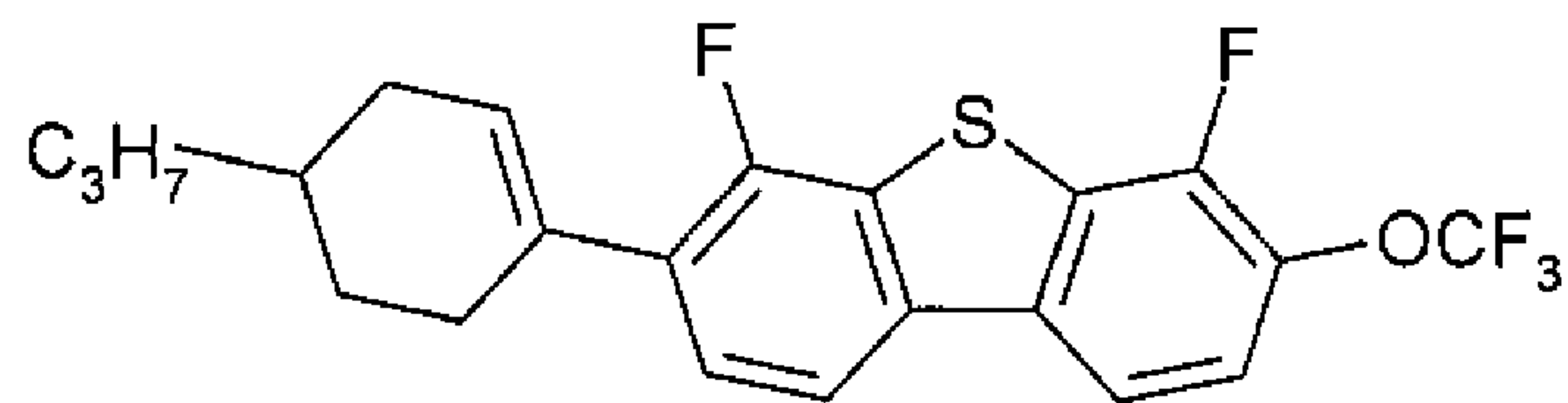
【0256】 比較性的，額外化合物1至6

【0257】 式I-S-1化合物為例如

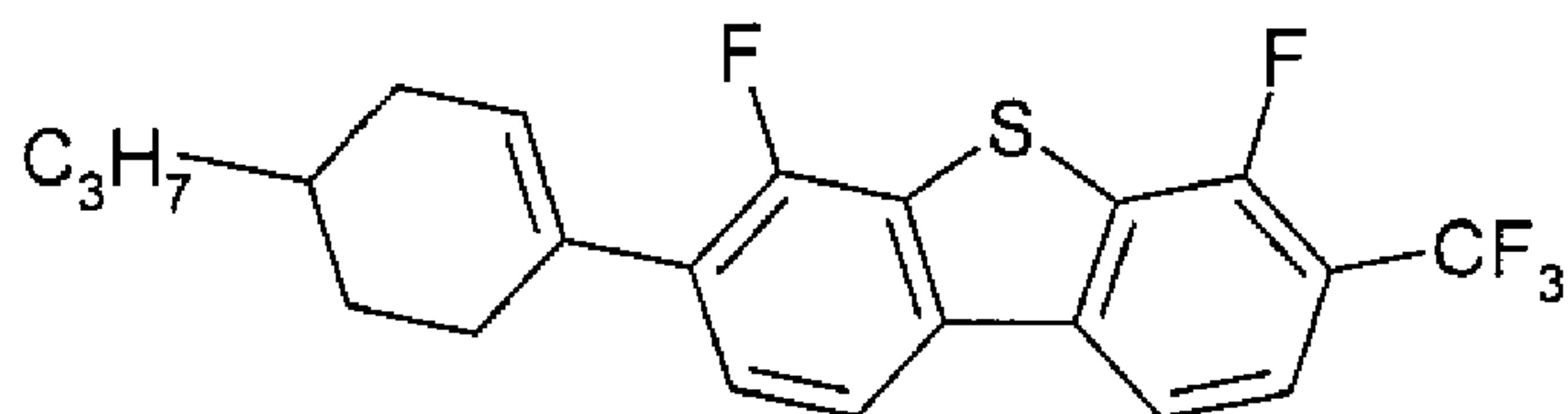


【0258】 此化合物(LB(S)-3-F)具有133℃之熔點、155.3℃之清澈

點、K 133°C N 155.3°C I之相範圍及+1.3之 $\Delta\epsilon$ 。

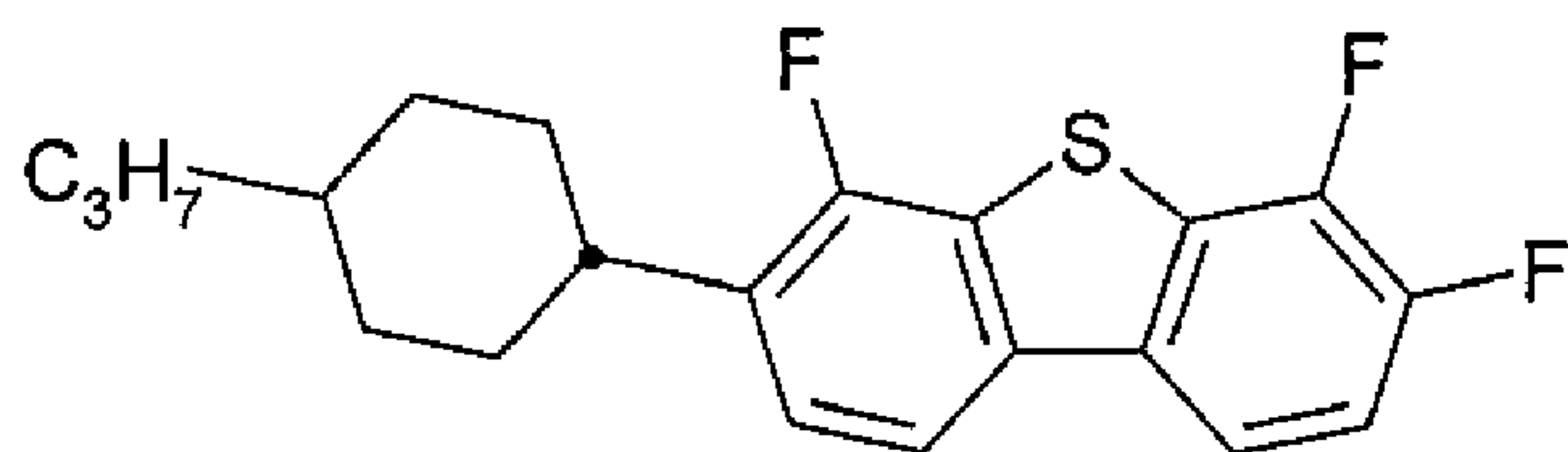


【0259】 此化合物(LB(S)-3-OT) (合成實例2之化合物)具有66°C之熔點、181°C之清澈點、K 66°C S_A 181°C I之相範圍及+4.7之 $\Delta\epsilon$ 。

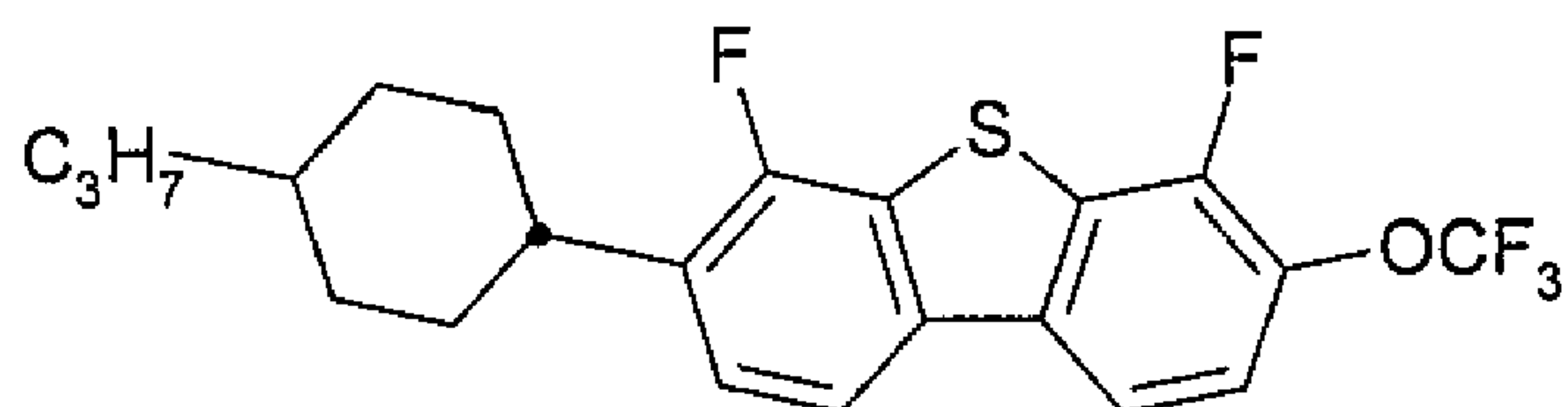


【0260】 此化合物(LB(S)-3-T)具有121°C之熔點、162°C之清澈點、121°C S_A 162°C I之相範圍及+7.8之 $\Delta\epsilon$ 。

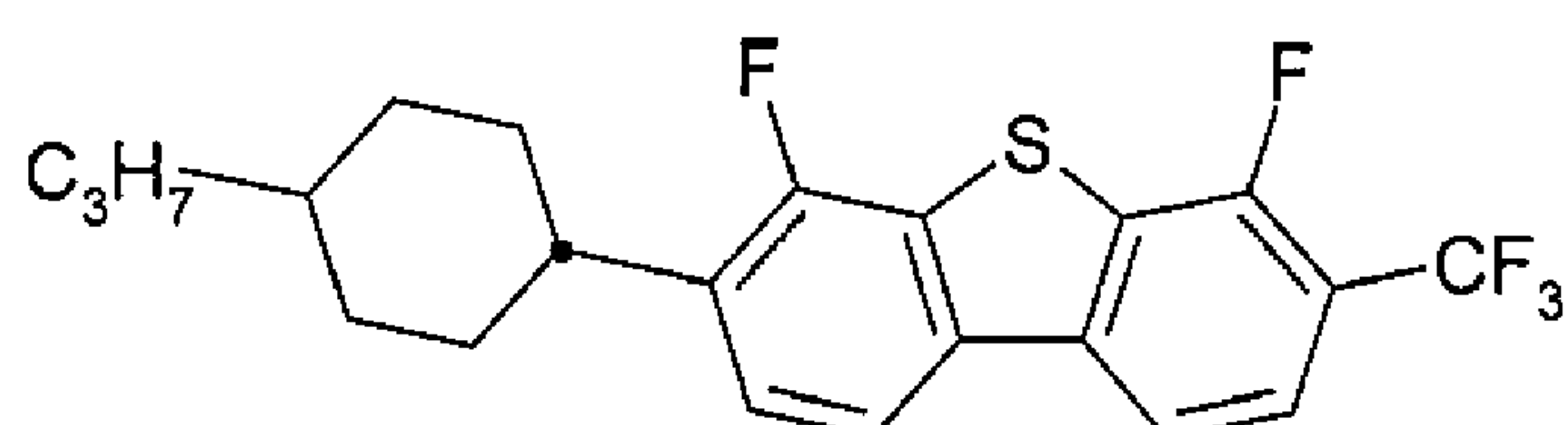
【0261】 式I-S-2化合物為例如



【0262】 此化合物(CB(S)-3-F)具有157°C之熔點、170.3°C之清澈點、K 157°C N 170.3 I之相範圍。



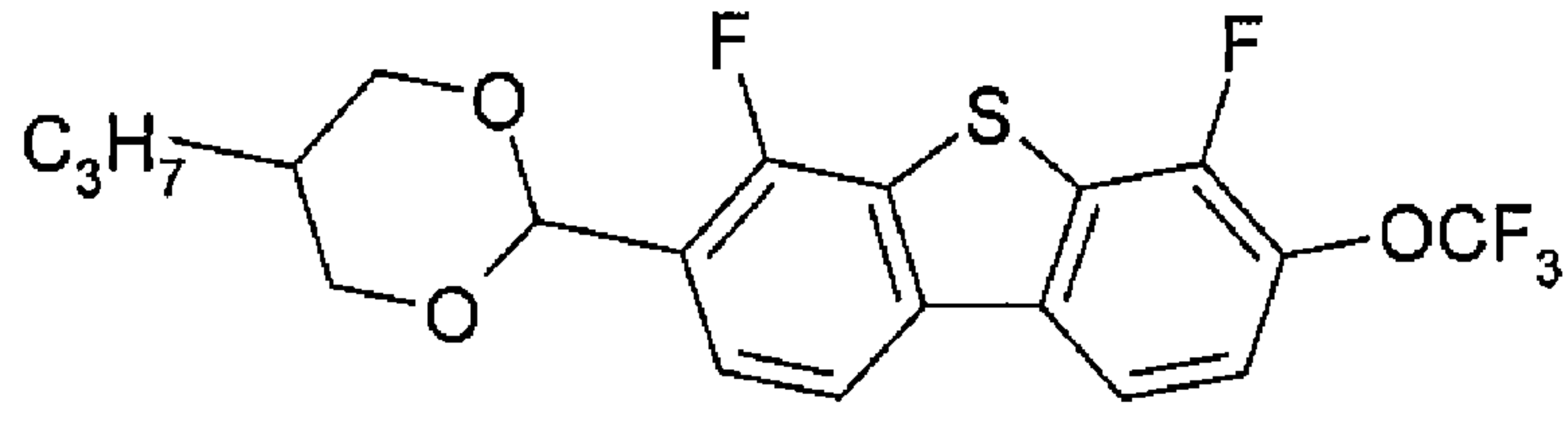
【0263】 此化合物(CB(S)-3-OT) (合成實例2之化合物)具有108°C之熔點、168.5°C之清澈點、K 108°C S_A 141°C N 168.5°C I之相範圍及+4.5之 $\Delta\epsilon$ 。



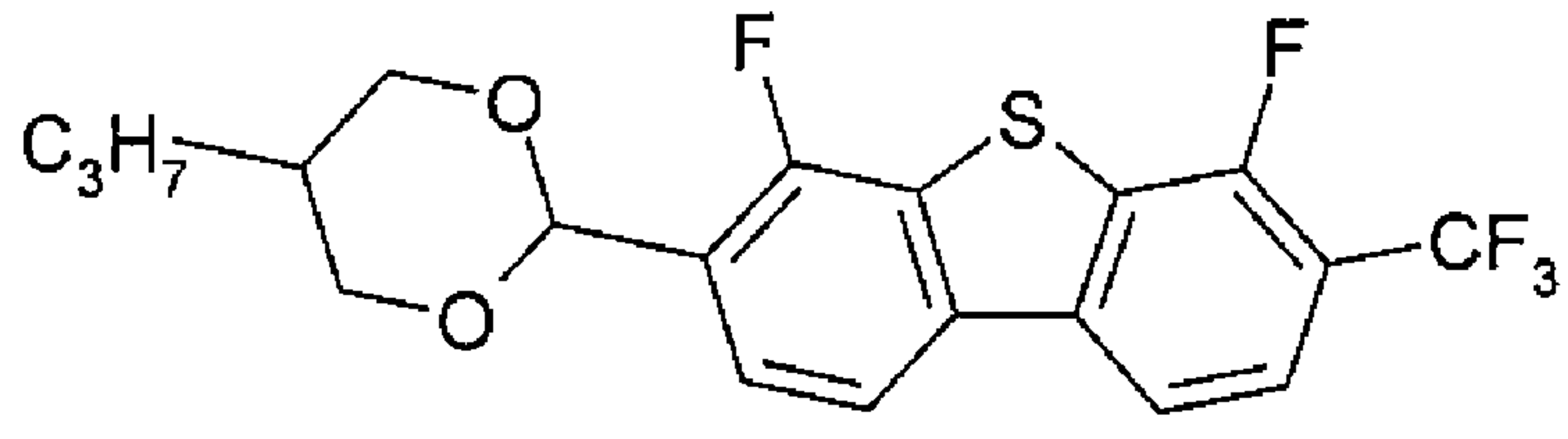
【0264】 此化合物(CB(S)-3-T)具有150°C之熔點、138.8°C之(單變

性)清澈點、K 150℃ N (138.8℃) I之相範圍及+8.1之 $\Delta\epsilon$ 。

【0265】 類似地，製備包含二苯并苯乙酮部分之以下式I化合物

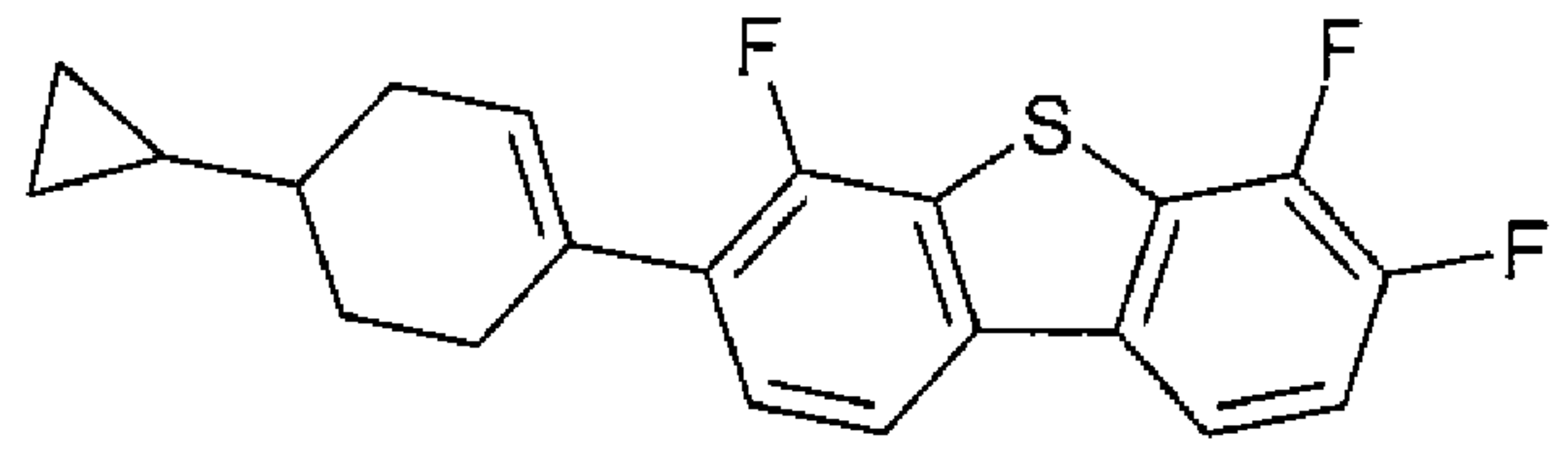


【0266】 此化合物(DB(S)-3-OT)具有153℃之熔點、174.1℃之清澈點及K 153℃ S_A 165℃ N 174.1℃ I之相範圍。

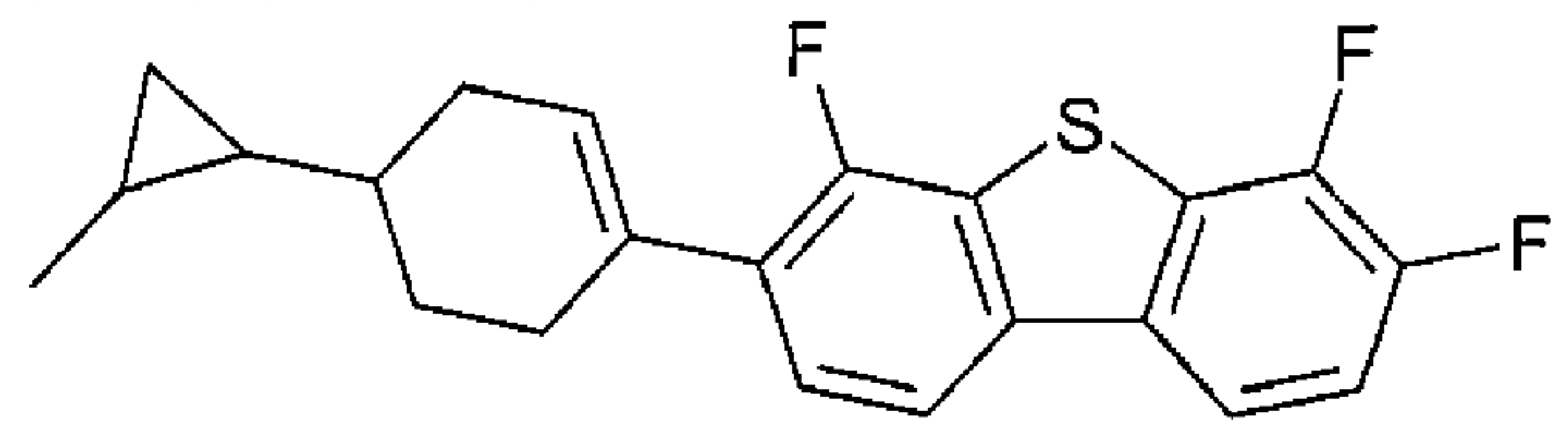


【0267】 此化合物(DB(S)-3-OT)具有146℃之熔點、168℃之清澈點及K 146℃ S_A 168℃ I之相範圍。

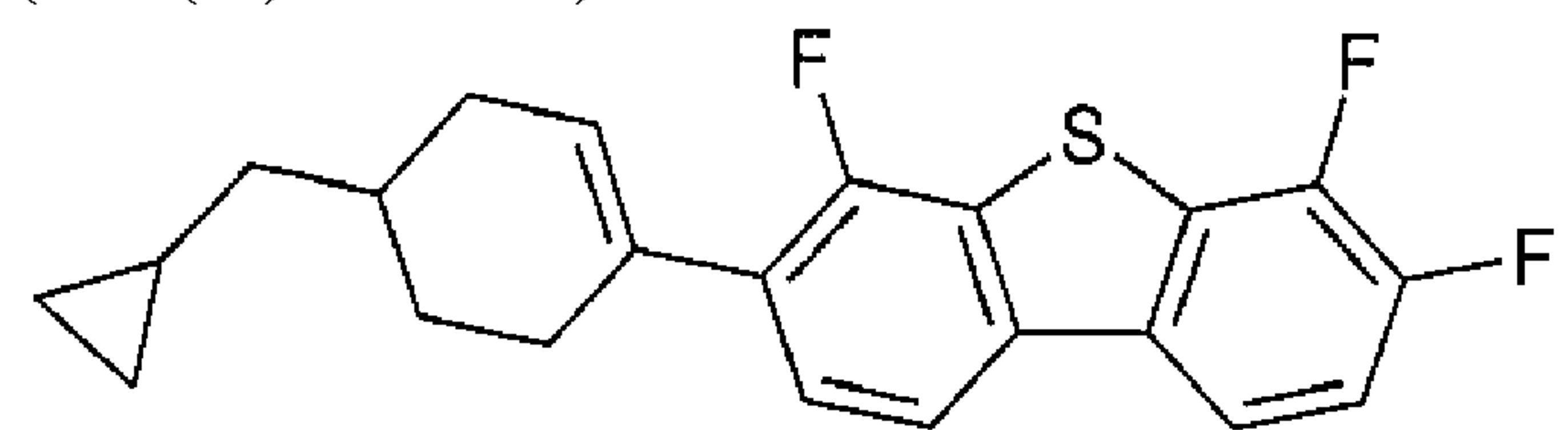
【0268】 進一步比較性的，額外化合物實例



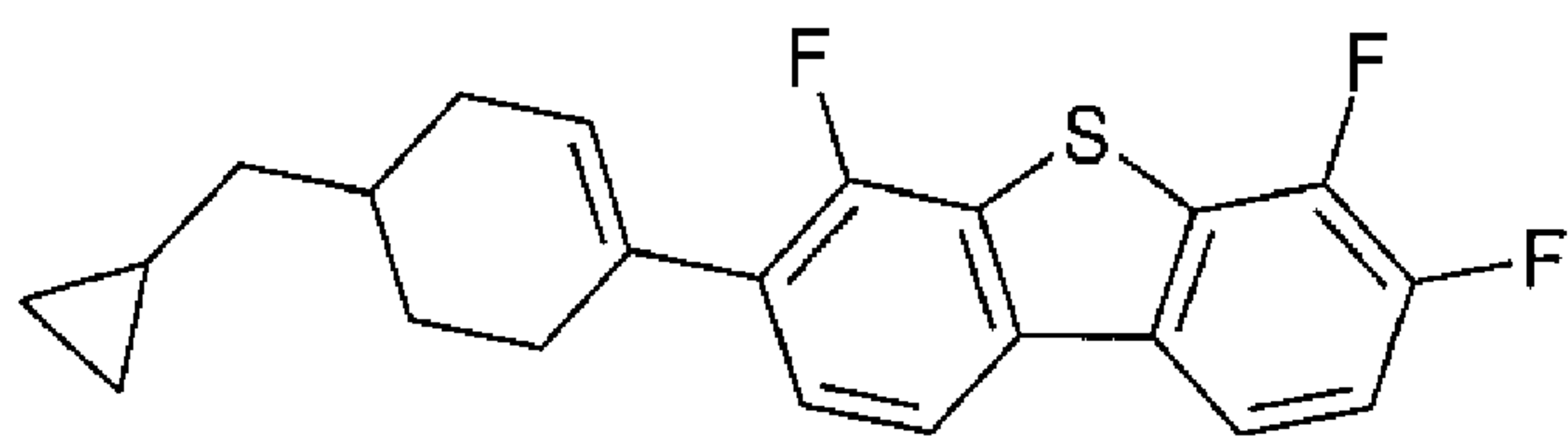
(LB(S)-c3-F)



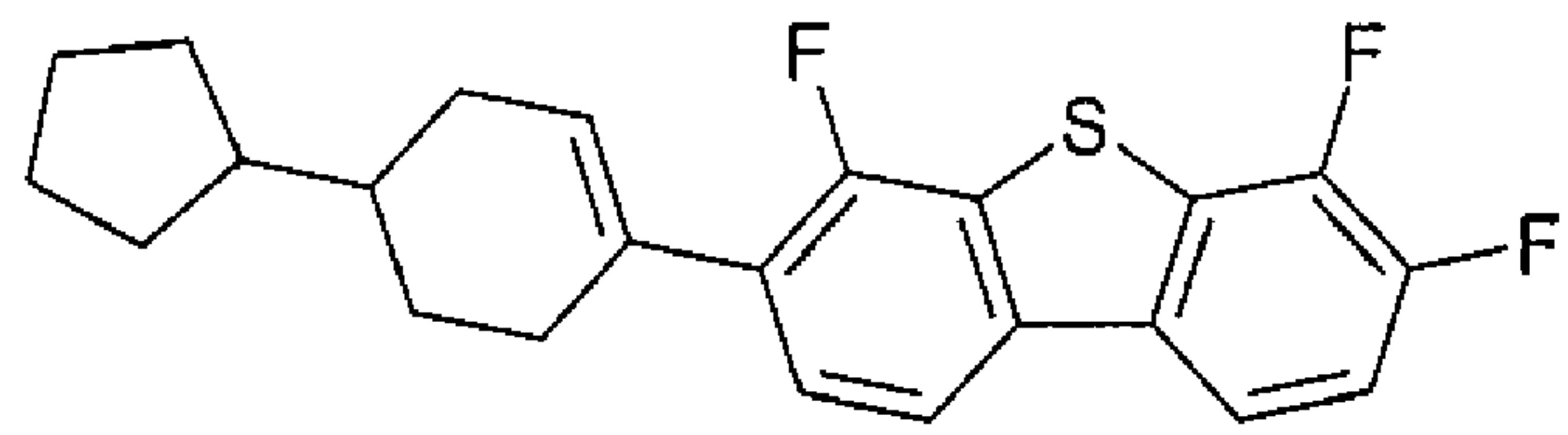
(LB(S)-1c3-F)



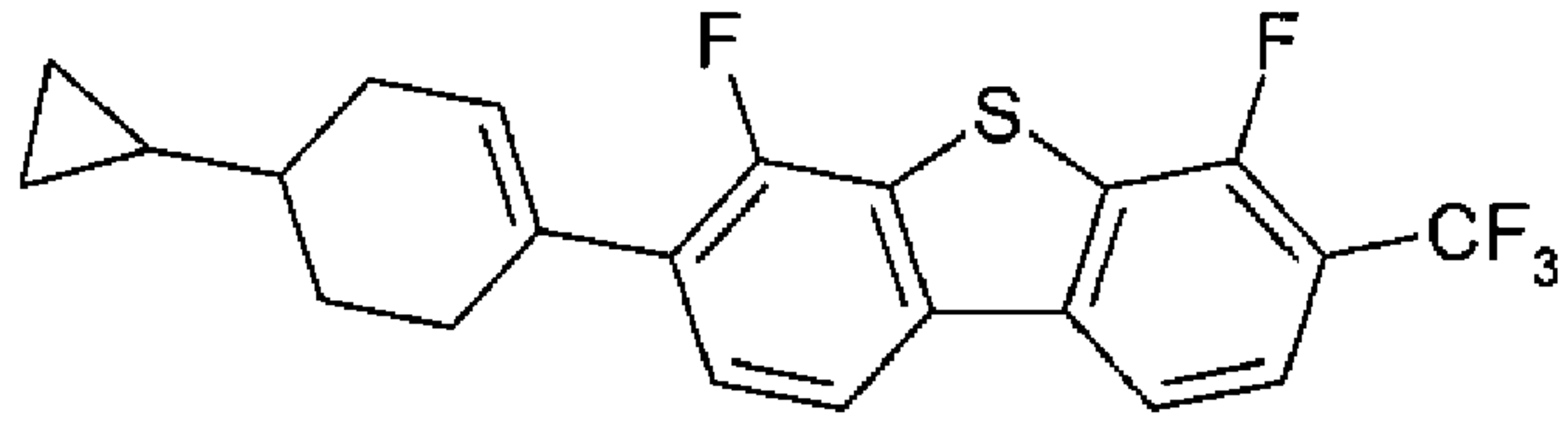
(LB(S)-c3.1-F)



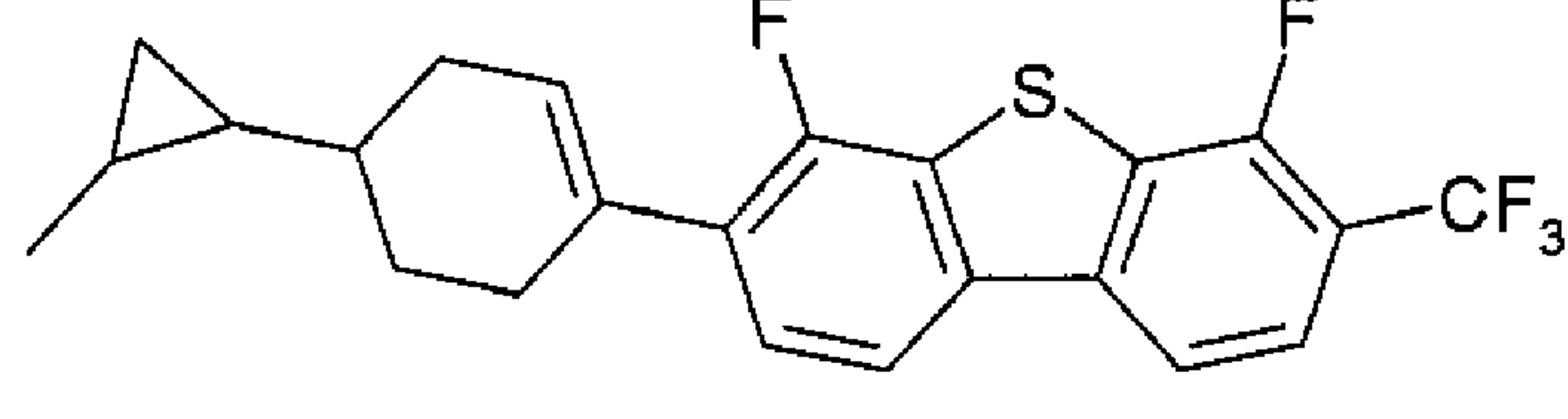
(LB(S)-c5(en)-F)



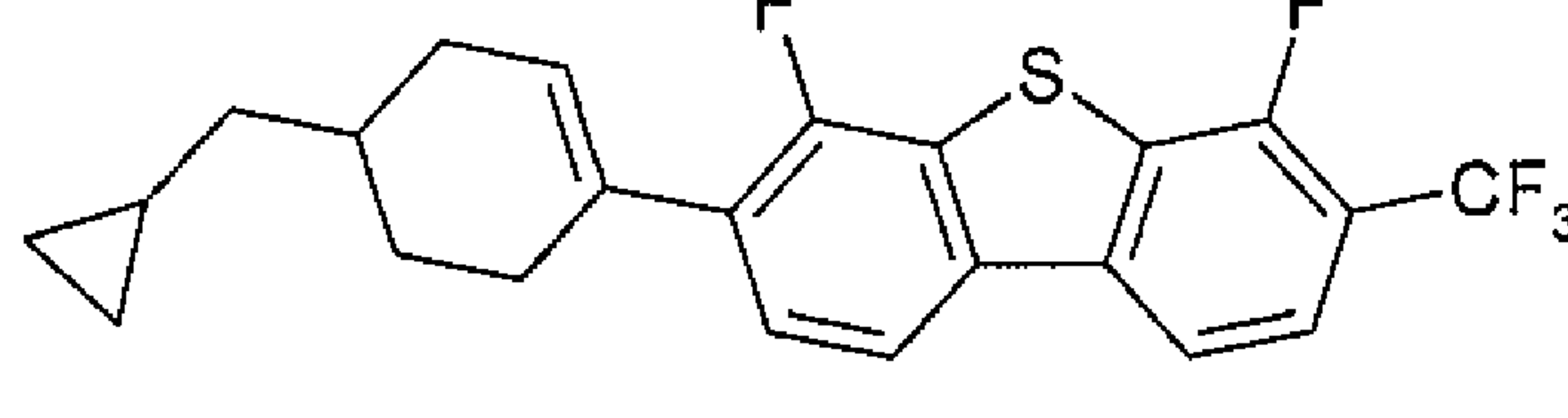
(LB(S)-c5-F)



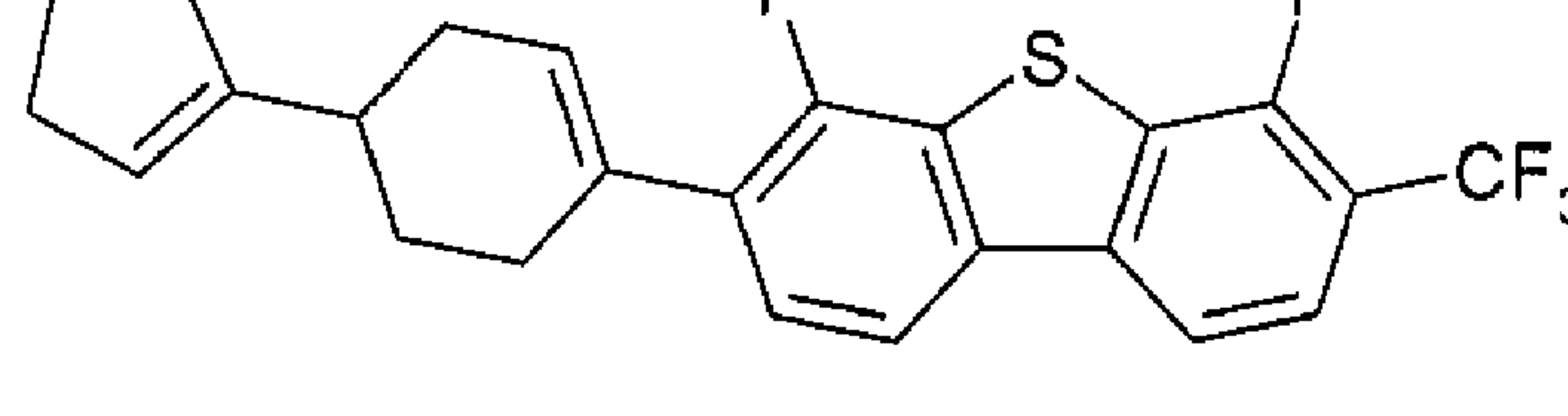
(LB(S)-c3-T)



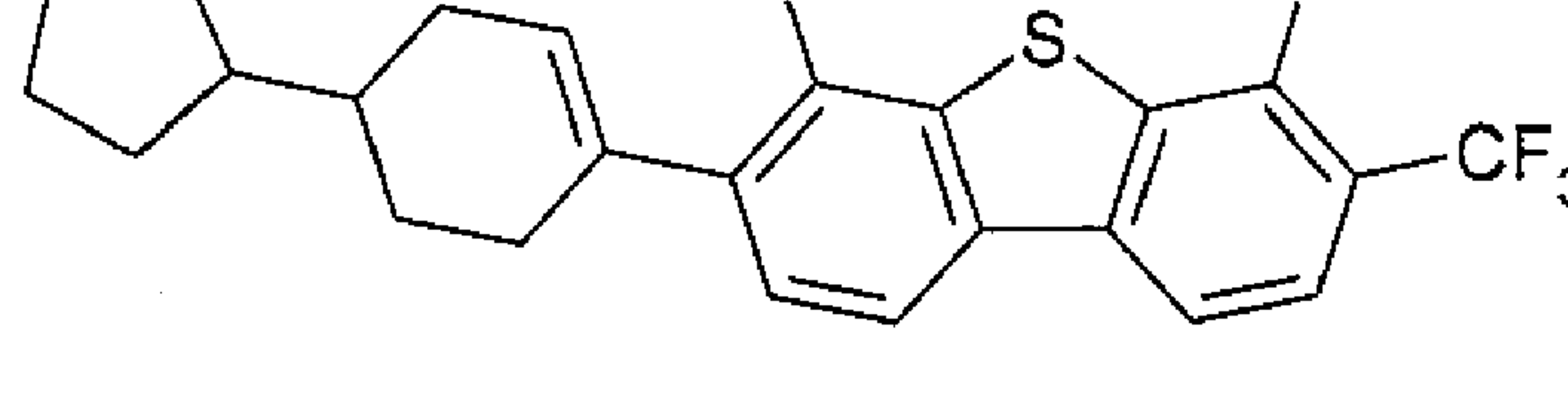
(LB(S)-1c3-T)



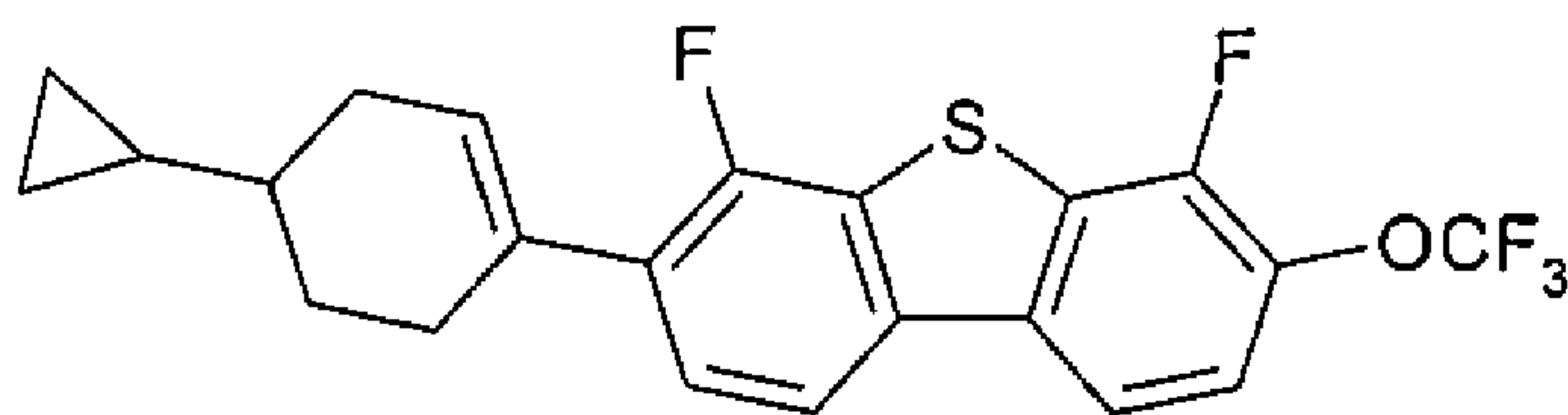
(LB(S)-c3.1-T)



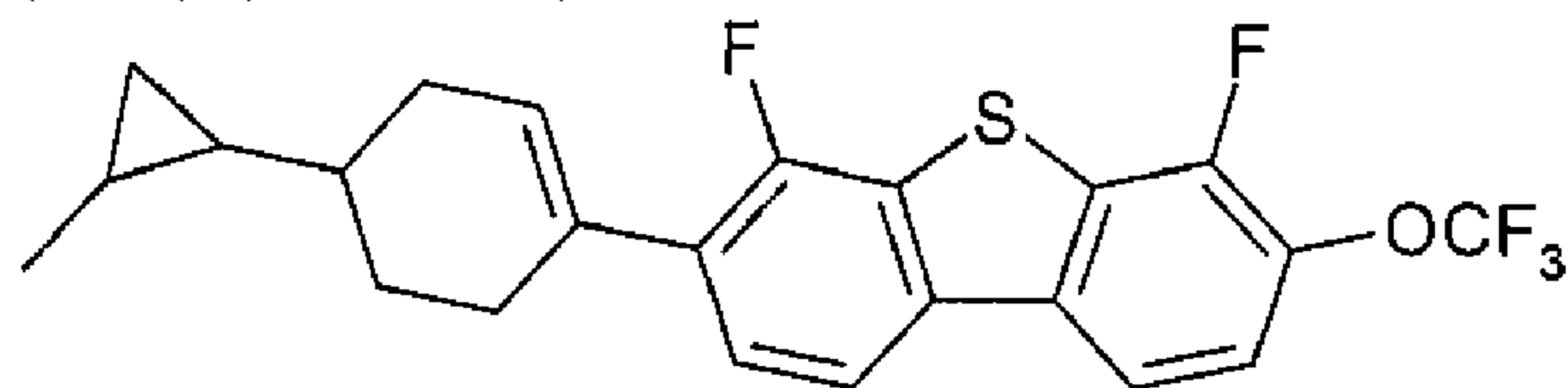
(LB(S)-c5(en)-T)



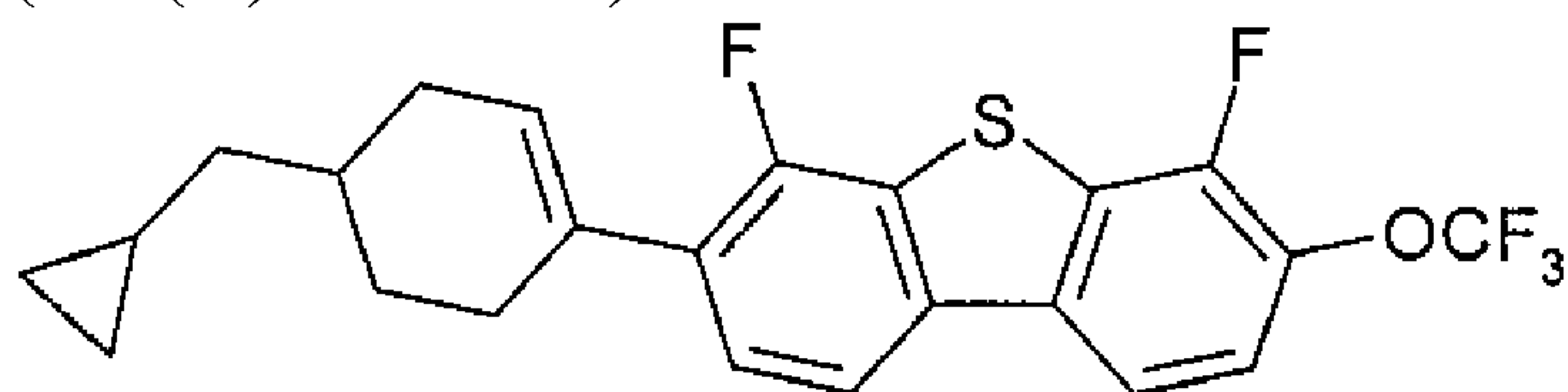
(LB(S)-c5-T)



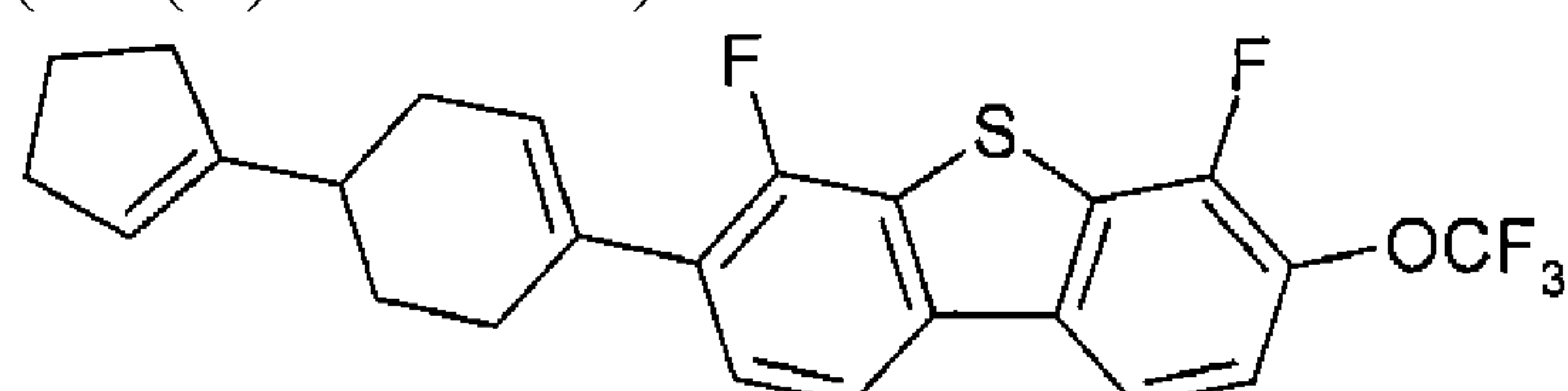
(LB(S)-c3-OT)



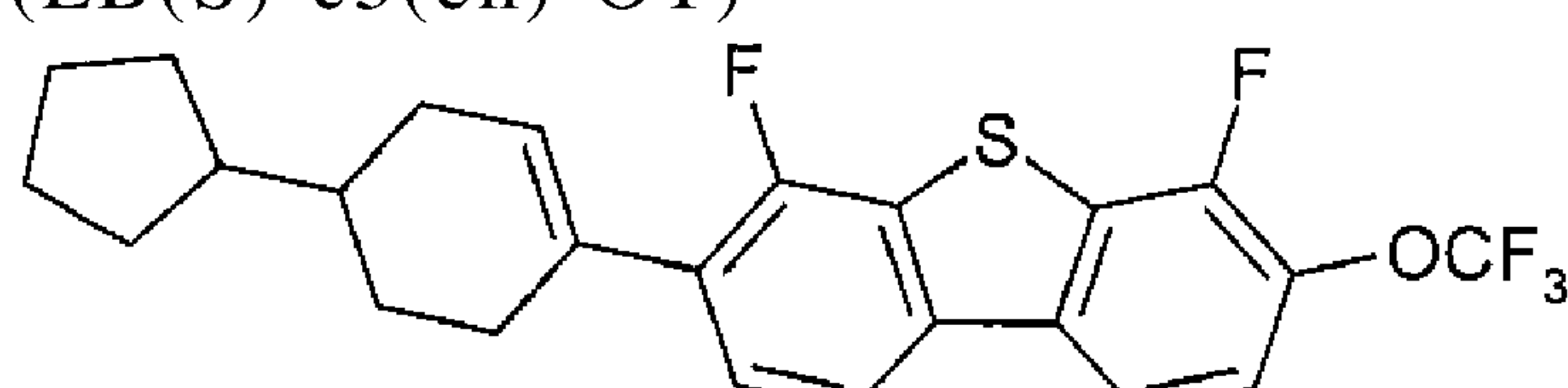
(LB(S)-1c3-OT)



(LB(S)-c3.1-OT)



(LB(S)-c5(en)-OT)



(LB(S)-c5-OT)

【0269】

混合物實例

以下揭示例示性混合物。

【0270】

實例1

製備且研究以下混合物(M-1)。

混合物1				
組合物			物理特性	
化合物		濃度	T(N, I) = 79.5 °C	
編號	縮寫	/重量%		
1	PUS-3-T	9.0	n _e (20°C, 589 nm) = 1.5870	Δn(20°C, 589 nm) = 0.1051
2	LB-3-T	14.0	ε (20°C, 1 kHz) = 8.4	
3	CC-3-V	45.5	ε _⊥ (20°C, 1 kHz) = 4.2	Δε(20°C, 1 kHz) = 4.2
4	CC-3-V1	8.0	ε _{av.} (20°C, 1 kHz) = 5.6	
5	CLP-V-1	7.0	γ ₁ (20°C) = 61 mPa·s	k ₁₁ (20°C) = 16.1 pN
6	CCVC-3-V	5.0		
7	CDU-2-F	3.0	k ₃₃ (20°C) = 13.7 pN	V ₀ (20°C) = 2.06 V
8	PPGU-3-F	0.5		
9	APUQU-2-F	3.0	ε _⊥ /Δε(20°C) = 1.00	γ ₁ /k ₁₁ (20°C) = 3.79 *
10	APUQU-3-F	5.0		
Σ		100.0		

備註：20°C 下之所有值(清澈點除外)，及

*：[mPa·s/pN]。

【0271】 此混合物(混合物M-1)藉由FFS顯示器中之良好透射率表徵且展示較短回應時間。

【0272】

實例2

製備且研究以下混合物(M-2)。

混合物2				
組合物			物理特性	
化合物		濃度	T(N, I) = 81.5 °C	
編號	縮寫	/重量%		
1	PUS-3-T	4.0	n _e (20°C, 589 nm) = 1.5872	Δn(20°C, 589 nm) = 0.1055
2	LB-3-T	10.0	ε (20°C, 1 kHz) = 8.3	
3	LB(S)-3-OT	10.0	ε _⊥ (20°C, 1 kHz) = 4.3	Δε(20°C, 1 kHz) = 4.2
4	CC-3-V	47.5	ε _{av.} (20°C, 1 kHz) = 5.5	
5	CC-3-V1	7.5	γ ₁ (20°C) = 65 MPa·s	k ₁₁ (20°C) = 128.8 pN
6	CLP-V-1	7.0		
7	CLP-3-T	3.0	k ₃₃ (20°C) = 14.8 pN	V ₀ (20°C) = 2.16 V
8	PPGU-3-F	0.5		
9	APUQU-2-F	2.5	ε _⊥ /Δε(20°C) = 1.02	γ ₁ /k ₁₁ (20°C) = 5.08 *
10	APUQU-3-F	5.0		
11	CDUQU-3-F	3.0		
Σ		100.0		

備註：20℃ 下之所有值(清澈點除外)，及

*：[mPa·s/pN]。

【0273】 此混合物(混合物M-2)藉由FFS顯示器中之良好透射率表徵且展示較短回應時間。

【0274】

實例3

製備且研究以下混合物(M-3)。

混合物3					
組合物			物理特性		
化合物		濃度	T(N, I)	=	81.0 °C
編號	縮寫	/重量%	n _e (20°C, 589 nm)	=	1.5895
1	PUS-3-T	9.0	Δn(20°C, 589 nm)	=	0.1072
2	CY-2-O2	5.0	ε (20°C, 1 kHz)	=	8.4
3	CPY-3-O2	7.0	ε _⊥ (20°C, 1 kHz)	=	3.8
4	CC-3-V	37.0	Δε(20°C, 1 kHz)	=	4.6
5	CC-3-V1	8.0	ε _{av.} (20°C, 1 kHz)	=	5.3
6	CCP-V-1	11.0	γ ₁ (20°C)	=	63 MPa·s
7	CCP-3-OT	8.0	k ₁₁ (20°C)	=	14.7 pN
8	APUQU-2-F	0.5	k ₃₃ (20°C)	=	14.7 pN
9	APUQU-3-F	<u>5.0</u>	V ₀ (20°C)	=	1.90 V
Σ		<u>100.0</u>	ε _⊥ /Δε(20°C)	=	0.83
			γ ₁ /k ₁₁ (20°C)	=	4.29 *

備註：20℃ 下之所有值(清澈點除外)，及

*：[mPa·s/pN]。

【0275】 此混合物(混合物M-3)藉由FFS顯示器中之良好透射率表徵且展示較短回應時間。

【0276】

實例4

製備且研究以下混合物(M-4)。

混合物4				
組合物			物理特性	
化合物		濃度	T(N, I) = 77.5 °C	
編號	縮寫	/重量%		
1	PUS-3-T	15.0	n _e (20°C, 589 nm) = 1.6081	
2	CC-3-V	51.0	Δn(20°C, 589 nm) = 0.1181	
3	CC-3-V1	6.0	ε (20°C, 1 kHz) = 5.7	
4	CLP-V-1	10.0	ε _⊥ (20°C, 1 kHz) = 2.7	
5	PP-1-2V1	2.0	Δε(20°C, 1 kHz) = 3.0	
6	PGP-1-2V	3.0	ε _{av.} (20°C, 1 kHz) = 3.7	
7	PGP-2-2V	8.0	γ ₁ (20°C) = t.b.d.	MPa·s
8	CLP-3-T	4.0	k ₁₁ (20°C) = 17.1	pN
9	PPGU-3-F	<u>1.0</u>	k ₃₃ (20°C) = 14.4	pN
Σ		<u>100.0</u>	V ₀ (20°C) = 2.51	V
			ε _⊥ /Δε(20°C) = 0.90	
			γ ₁ /k ₁₁ (20°C) = t.b.d.	*

備註：20°C 下之所有值(清澈點除外)，

*：[mPa·s/pN]，及

t.b.d.：待測定。

【0277】 此混合物(混合物M-4)藉由FFS顯示器中之良好透射率表徵且展示較短回應時間。

【0278】

實例5

製備且研究以下混合物(M-5)。

混合物5				
組合物			物理特性	
化合物		濃度	T(N, I) = 74.0 °C	
編號	縮寫	/重量%		
1	PUS-3-T	4.0	n _e (20°C, 589 nm) = 1.6212	
2	CC-3-V	49.0	Δn(20°C, 589 nm) = 0.1248	
3	CC-3-V1	4.0	ε (20°C, 1 kHz) = 4.3	
4	CLP-V-1	10.0	ε _⊥ (20°C, 1 kHz) = 2.6	
5	PP-1-2V1	12.0	Δε(20°C, 1 kHz) = 1.6	
6	PGP-1-2V	8.0	ε _{av.} (20°C, 1 kHz) = 3.1	
7	PGP-2-2V	10.0	γ ₁ (20°C) = t.b.d.	mPa·s
8	PPGU-3-F	1.0	k ₁₁ (20°C) = 15.1	pN
9	DGUQU-4-F	<u>2.0</u>	k ₃₃ (20°C) = 14.5	pN
Σ		<u>100.0</u>	V ₀ (20°C) = 3.20	V
			ε _⊥ /Δε(20°C) = 0.52	
			γ ₁ /k ₁₁ (20°C) = t.b.d.	*

備註：20℃ 下之所有值(清澈點除外)，

*：[mPa·s/pN]，及

t.b.d.：待測定。

【0279】 此混合物(混合物M-5)藉由FFS顯示器中之良好透射率表徵且展示較短回應時間。

【0280】

實例6

製備且研究以下混合物(M-6)。

混合物6					
組合物			物理特性		
化合物		濃度	T(N, I) = 76.5 °C		
編號	縮寫	/重量%	n _e (20°C, 589 nm) = 1.6180		
1	PUS-3-T	9.0	Δn(20°C, 589 nm) = 0.1235		
2	CC-3-V	48.0	ε (20°C, 1 kHz) = 4.4		
3	CC-3-V1	7.0	ε _⊥ (20°C, 1 kHz) = 2.6		
4	CLP-V-1	12.0	Δε(20°C, 1 kHz) = 1.8		
5	PP-1-2V1	8.0	ε _{av.} (20°C, 1 kHz) = 3.2		
6	PGP-1-2V	7.0	γ ₁ (20°C) = t.b.d. mPa·s		
7	PGP-2-2V	8.0	k ₁₁ (20°C) = 16.1 pN		
8	PPGU-3-F	<u>1.0</u>	k ₃₃ (20°C) = 14.7 pN		
Σ		<u>100.0</u>	V ₀ (20°C) = 3.14 V		
			ε _⊥ /Δε(20°C) = 0.56		
			γ ₁ /k ₁₁ (20°C) = t.b.d. *		

備註：20℃ 下之所有值(清澈點除外)，

*：[mPa·s/pN]，及

t.b.d.：待測定。

【0281】 此混合物(混合物M-6)藉由FFS顯示器中之良好透射率表徵且展示較短回應時間。

【0282】

實例7

製備且研究以下混合物(M-7)。

混合物7				
組合物			物理特性	
化合物		濃度	T(N, I)	= 77.5 °C
編號	縮寫	/重量%	n _e (20°C, 589 nm)	= 1.6086
1	PUS-3-F	4.0	Δn(20°C, 589 nm)	= 0.1179
2	CGS-3-2	10.0	ε (20°C, 1 kHz)	= 6.2
3	CC-3-V	50.0	ε _⊥ (20°C, 1 kHz)	= 2.8
4	CC-3-V1	6.5	Δε(20°C, 1 kHz)	= 1.8
5	PGP-1-2V	4.0	ε _{av.} (20°C, 1 kHz)	= 3.4
6	PGP-2-2V	8.0	γ ₁ (20°C)	= t.b.d. mPa·s
7	PGU-2-F	4.0	k ₁₁ (20°C)	= 16.1 pN
8	CLP-3-T	6.5	k ₃₃ (20°C)	= 13.7 pN
9	PPGU-3-F	1.0	V ₀ (20°C)	= 2.18 V
10	PGUQU-3-F	3.0	ε _⊥ /Δε(20°C)	= 0.82
11	PGUQU-4-F	<u>3.0</u>	γ ₁ /k ₁₁ (20°C)	= t.b.d. *
Σ		<u>100.0</u>		

備註：20°C 下之所有值(清澈點除外)，

*：[mPa·s/pN]，及

t.b.d.：待測定。

【0283】 此混合物(混合物M-7)藉由FFS顯示器中之良好透射率表徵且展示較短回應時間。

【0284】

實例8

製備且研究以下混合物(M-8)。

混合物8				
組合物			物理特性	
化合物		濃度	T(N, I)	= 78.5 °C
編號	縮寫	/重量%	n _e (20°C, 589 nm)	= 1.5934
1	PUS-3-F	4.0	Δn(20°C, 589 nm)	= 0.1061
2	CGS-3-2	16.0	ε (20°C, 1 kHz)	= 6.1
3	CC-3-V	52.5	ε _⊥ (20°C, 1 kHz)	= 2.7
4	CC-3-V1	7.5	Δε(20°C, 1 kHz)	= 3.3
5	PGP-2-2V	3.0	ε _{av.} (20°C, 1 kHz)	= 3.8
6	CLP-3-T	6.5	γ ₁ (20°C)	= t.b.d. mPa·s
7	DPGU-4-F	3.0	k ₁₁ (20°C)	= 14.9 pN
8	PPGU-3-F	1.5	k ₃₃ (20°C)	= 14.1 pN

9	PGUQU-3-F	3.0	$V_0(20^{\circ}\text{C})$	=	2.22 V
10	PGUQU-4-F	<u>3.0</u>	$\varepsilon_{\perp}/\Delta\varepsilon(20^{\circ}\text{C})$	=	0.82
Σ		<u>100.0</u>	$\gamma_1/k_{11}(20^{\circ}\text{C})$	=	t.b.d. *

備註：20℃ 下之所有值(清澈點除外)，

*：[mPa·s/pN]，及

t.b.d.：待測定。

【0285】 此混合物(混合物M-8)藉由FFS顯示器中之良好透射率表徵且展示較短回應時間。

【0286】

實例9

製備且研究以下混合物(M-9)。

混合物9					
組合物			物理特性		
化合物		濃度	$T(N, I)$ = 62.0 °C		
編號	縮寫	/重量%	$n_e(20^{\circ}\text{C}, 589\text{ nm})$ = 1.5895		
1	PS-3-T	10.0	$\Delta n(20^{\circ}\text{C}, 589\text{ nm})$ = 0.1003		
2	CC-3-V	28.4	$\varepsilon_{\parallel}(20^{\circ}\text{C}, 1\text{ kHz})$ = 9.4		
3	CC-3-V1	5.8	$\varepsilon_{\perp}(20^{\circ}\text{C}, 1\text{ kHz})$ = 3.3		
4	CCP-3-3	5.4	$\Delta\varepsilon(20^{\circ}\text{C}, 1\text{ kHz})$ = 6.1		
5	CCP-V-1	10.8	$\varepsilon_{av.}(20^{\circ}\text{C}, 1\text{ kHz})$ = 5.3		
6	CCP-V2-1	10.8	$\gamma_1(20^{\circ}\text{C})$ = 55 mPa·s		
7	CPGP-5-2	1.8	$k_{11}(20^{\circ}\text{C})$ = 11.6 pN		
8	PP-1-2V1	4.5	$k_{33}(20^{\circ}\text{C})$ = 12.3 pN		
9	PUQU-3-F	18.0	$V_0(20^{\circ}\text{C})$ = 1.46 V		
10	APUQU-2-F	<u>4.5</u>	$\varepsilon_{\perp}/\Delta\varepsilon(20^{\circ}\text{C})$ = 0.54		
Σ		<u>100.0</u>	$\gamma_1/k_{11}(20^{\circ}\text{C})$ = 4.74 *		

備註：20℃ 下之所有值(清澈點除外)，

*：[mPa·s/pN]，及

t.b.d.：待測定。

【0287】 此混合物(混合物M-9)藉由FFS顯示器中之良好透射率表徵且展示較短回應時間。

【0288】

實例10

製備且研究以下混合物(M-10)。

混合物10				
組合物			物理特性	
化合物		濃度	T(N, I) = 67.5 °C	
編號	縮寫	/重量%	n _e (20°C, 589 nm) = 1.5897	
1	YS-2O-T	10.0	Δn(20°C, 589 nm) = 0.1027	
2	CC-3-V	28.4	ε (20°C, 1 kHz) = 9.7	
3	CC-3-V1	5.8	ε _⊥ (20°C, 1 kHz) = 3.8	
4	CCP-3-3	5.4	Δε(20°C, 1 kHz) = 5.8	
5	CCP-V-1	10.8	ε _{av.} (20°C, 1 kHz) = 5.7	
6	CCP-V2-1	10.8	γ ₁ (20°C) = 59 mPa·s	
7	PP-1-2V1	4.5	k ₁₁ (20°C) = 12.2 pN	
8	CPGP-5-2	1.8	k ₃₃ (20°C) = 12.9 pN	
9	PUQU-3-F	18.0	V ₀ (20°C) = 1.53 V	
10	APUQU-2-F	4.5	ε _⊥ /Δε(20°C) = 0.66	
Σ		100.0	γ ₁ /k ₁₁ (20°C) = 4.84 *	

備註：20°C 下之所有值(清澈點除外)，

*：[mPa·s/pN]，及

t.b.d.：待測定。

【0289】 此混合物(混合物M-10)藉由FFS顯示器中之良好透射率表徵且展示較短回應時間。

【0290】

比較實例A

製備且研究以下混合物(CE-A)。

混合物CE-A				
組合物			物理特性	
化合物		濃度	T(N, I) = 78.5 °C	
編號	縮寫	/重量%	n _e (20°C, 589 nm) = 1.5876	
1	CC-3-V	31.5	Δn(20°C, 589 nm) = 0.1001	
2	CC-3-V1	6.5	ε _⊥ (20°C, 1 kHz) = 3.0	
3	CCP-3-3	6.0	Δε(20°C, 1 kHz) = 6.0	
4	CCP-V-1	12.0	ε _{av.} (20°C, 1 kHz) = 5.0	
5	CCP-V2-1	12.0	γ ₁ (20°C) = 64 mPa·s	
6	PP-1-2V1	5.0	k ₁₁ (20°C) = 13.3 pN	
7	CPGP-5-2	2.0	k ₃₃ (20°C) = 15.5 pN	

8	PUQU-3-F	20.0	$V_0(20^{\circ}\text{C})$	=	1.58 V
9	APUQU-2-F	5.0	$V_{10}(20^{\circ}\text{C})$	=	2.13 V
Σ		100.0	$\epsilon_{\perp}/\Delta\epsilon$	=	0.50
			γ_1/k_{11}	=	4.81 *

備註：20℃ 下之所有值(清澈點除外)，

*：[mPa·s/pN]，及

t.b.d.：待測定。

【0291】 此比較混合物(混合物A)具有0.50之介電比率($\epsilon_{\perp}/\Delta\epsilon$)、4.81 mPa·s/pN之比率(γ_1/ k_{11})且特徵在於在FFS顯示器中之中等良好透射率且展示至多可接受的較短回應時間。

表1

實例	CE-A	A-1	A-2	A-3
組合物				
化合物	無	PGS-3-T	PYS-3-T	PUS-3-T
c(化合物)/%	0.0	10.0	10.0	10.0
c(CE-A)/%	100.0	90.0	90.0	90.0
特性				
T(N, I)/℃	78.5	80.5	78.0	77.8
$n_e(589\text{ nm})$	1.5875	t.b.d.	1.6025	1.6030
$\Delta n(589\text{ nm})$	0.1001	t.b.d.	0.1135	0.1141
$\epsilon_{ }(1\text{ kHz})$	9.0	t.b.d.	9.5	10.4
$\epsilon_{\perp}(1\text{ kHz})$	3.0	t.b.d.	3.4	3.2
$\Delta\epsilon(1\text{ kHz})$	6.0	t.b.d.	6.1	7.2
$\epsilon_{av.}(1\text{ kHz})$	5.0	t.b.d.	5.4	5.6
$\gamma_1/\text{mPa}\cdot\text{s}$	64	t.b.d.	68	65
k_{11}/pN	13.3	t.b.d.	14.3	14.2
k_{33}/pN	15.5	t.b.d.	14.4	14.5
$\epsilon_{\perp}/\Delta\epsilon$	0.50	t.b.d.	0.73	0.44
γ_1/k_{11} *	4.81	t.b.d.	4.76	4.58
V_0/V	1.77	t.b.d.	1.59	1.47

備註：20℃ 下之所有值(清澈點除外)，

*：[mPa·s/pN]，及

t.b.d.：待測定。

表1 (續)

實例	CE-A	A-4	A-5	A-6
組合物				
化合物	無	PGS-3-F	PUS-3-F	GGs-2-Cl
c(化合物)/%	0.0	10.0	10.0	10.0
c(CE-A)/%	100.0	90.0	90.0	90.0
特性				
T(N, I)/°C	78.5	85.0	82.0	83.0
n _e (589 nm)	1.5875	t.b.d.	t.b.d.	t.b.d.
Δn(589 nm)	0.1001	t.b.d.	t.b.d.	t.b.d.
ε (1 kHz)	9.0	t.b.d.	t.b.d.	t.b.d.
ε _⊥ (1 kHz)	3.0	t.b.d.	t.b.d.	t.b.d.
Δε(1 kHz)	6.0	t.b.d.	t.b.d.	t.b.d.
ε _{av.} (1 kHz)	5.0	t.b.d.	t.b.d.	t.b.d.
γ _I /mPa·s	64	t.b.d.	t.b.d.	t.b.d.
k ₁₁ /pN	13.3	t.b.d.	t.b.d.	t.b.d.
k ₃₃ /pN	15.5	t.b.d.	t.b.d.	t.b.d.
ε _⊥ /Δε	0.50	t.b.d.	t.b.d.	t.b.d.
γ _I /k ₁₁ *	4.81	t.b.d.	t.b.d.	t.b.d.
V ₀ /V	1.77	t.b.d.	t.b.d.	t.b.d.

備註：20℃ 下之所有值(清澈點除外)，

*：[mPa·s/pN]，及

t.b.d.：待測定

表1 (續)

實例	CE-A	A-7	A-8	A-9
組合物				
化合物	無	PS-3-T	YS-2O-F	YS-2O-T
c(化合物)/%	0.0	10.0	10.0	10.0
c(CE-A)/%	100.0	90.0	90.0	90.0
特性				
T(N, I)/°C	78.5	t.b.d.	t.b.d.	t.b.d.
n _e (589 nm)	1.5875	t.b.d.	t.b.d.	t.b.d.
Δn(589 nm)	0.1001	t.b.d.	t.b.d.	t.b.d.
ε (1 kHz)	9.0	t.b.d.	t.b.d.	t.b.d.
ε _⊥ (1 kHz)	3.0	t.b.d.	t.b.d.	t.b.d.
Δε(1 kHz)	6.0	t.b.d.	t.b.d.	t.b.d.
ε _{av.} (1 kHz)	5.0	t.b.d.	t.b.d.	t.b.d.
γ _I /mPa·s	64	t.b.d.	t.b.d.	t.b.d.
k ₁₁ /pN	13.3	t.b.d.	t.b.d.	t.b.d.
k ₃₃ /pN	15.5	t.b.d.	t.b.d.	t.b.d.
ε _⊥ /Δε	0.50	t.b.d.	t.b.d.	t.b.d.
γ _I /k ₁₁ *	4.81	t.b.d.	t.b.d.	t.b.d.
V ₀ /V	1.77	t.b.d.	t.b.d.	t.b.d.

備註：20℃ 下之所有值(清澈點除外)，

*：[mPa·s/pN]，及

t.b.d.：待測定。

表1 (續)

實例	A-10	A-11	A-12	A-13
組合物				
化合物	PUS-3-F	PUS-3-T	PUS-4-T	PUS-5-T
c(化合物)/%	20.0	20.0	20.0	20.0
c(CE-A)/%	80.0	80.0	80.0	80.0
特性				
T(N, I)/°C	81.0	77.0	76.0	78.0
n _e (589 nm)	1.6309	1.6203	1.6173	1.6173
Δn(589 nm)	0.1350	0.1302	0.1266	0.1271
ε (1 kHz)	10.1	11.9	11.5	11.3
ε _⊥ (1 kHz)	3.2	3.3	3.3	3.3
Δε(1 kHz)	6.9	8.6	8.2	8.0
ε _{av.} (1 kHz)	5.5	6.2	6.0	8.0
γ ₁ /mPa·s	t.b.d.	t.b.d.	t.b.d.	t.b.d.
k ₁₁ /pN	14.7	15.9	15.4	15.5
k ₃₃ /pN	15.7	14.1	13.4	14.0
ε _⊥ /Δε	0.46	0.38	0.40	0.41
γ ₁ /k ₁₁ *	t.b.d.	t.b.d.	t.b.d.	t.b.d.
V ₀ /V	1.53	1.43	1.44	1.46

備註：20℃ 下之所有值(清澈點除外)，

*：[mPa·s/pN]，及

t.b.d.：待測定。

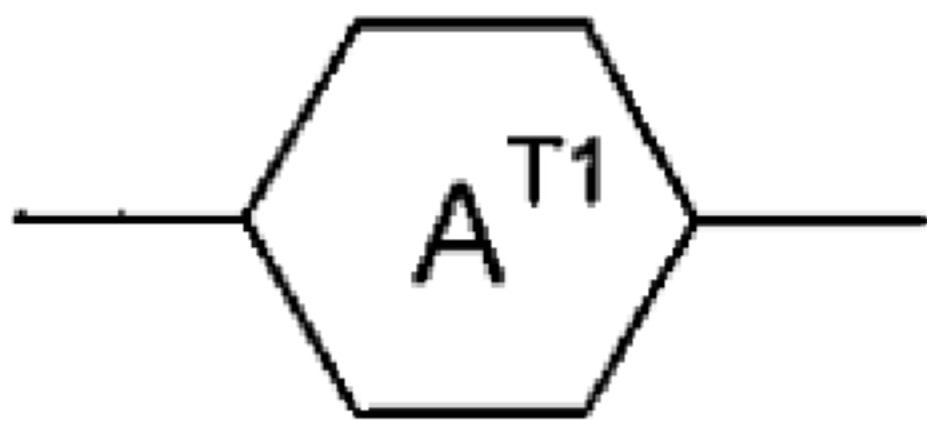
【發明申請專利範圍】

【第1項】

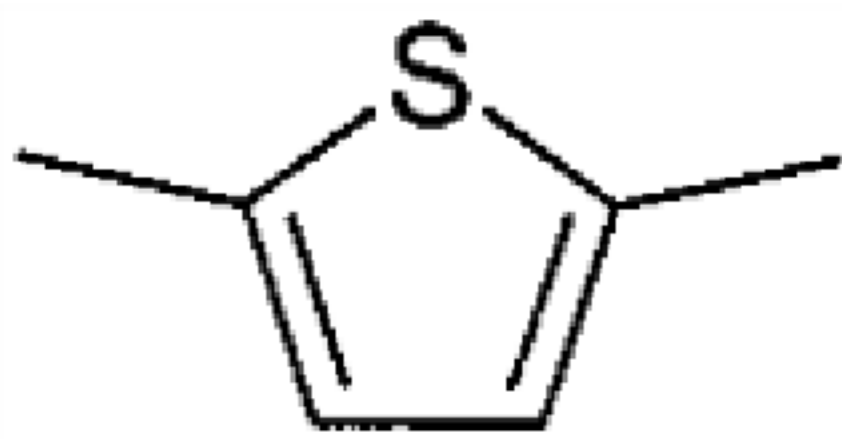
一種液晶介質，其特徵在於其包含一或多種式T化合物



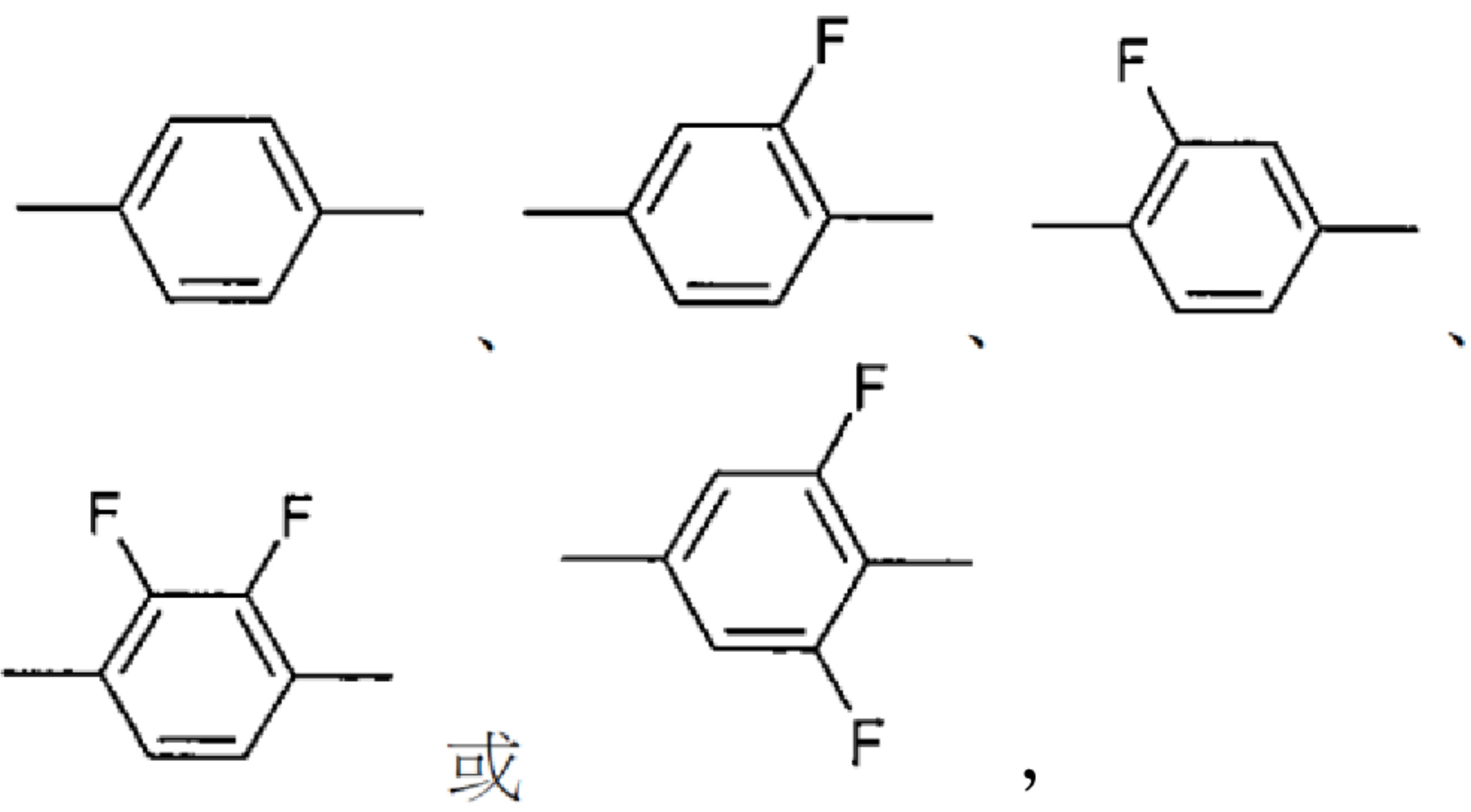
其中



表示



，彼此獨立地表示



其中各別環，且較佳伸苯基環，視情況可各自由一或兩個烷基，較佳由甲基及/或乙基，較佳由一個甲基取代，
n 表示1或2，

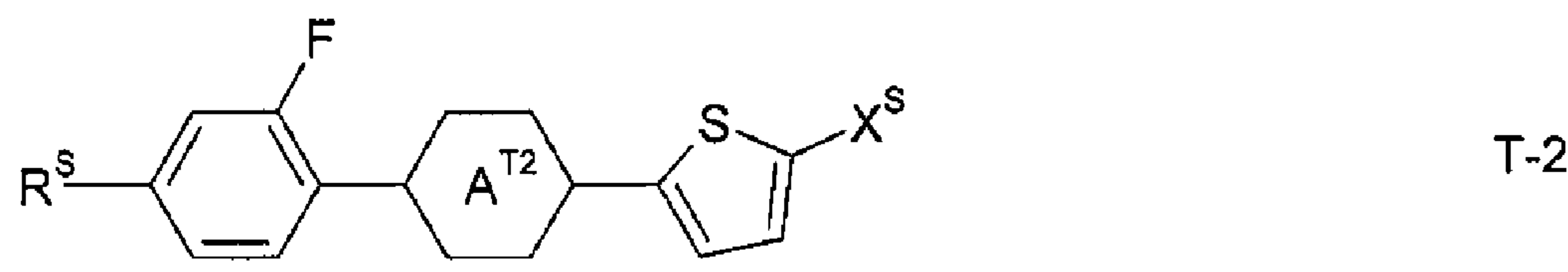
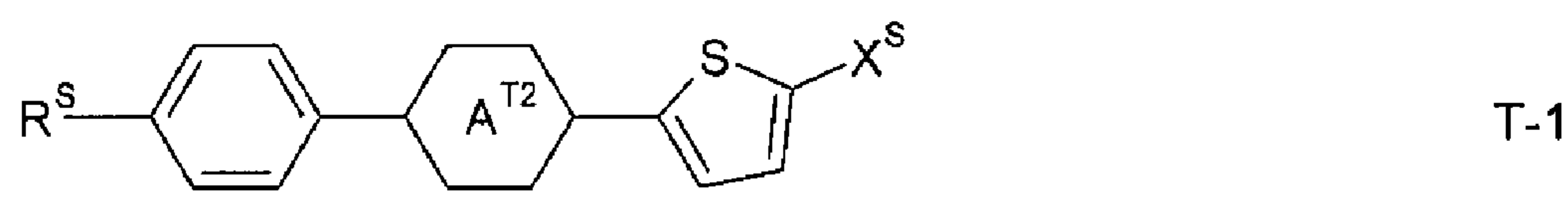
R^S 表示較佳具有1至7個C原子之烷基、烷氧基、氟化烷基或氟化烷氧基，其中一個-CH₂-基團可由伸環丙基、1,3-伸環丁基、1,3-伸環戊基、1,3-伸環戊烯基，較佳由具有2至7個C原子之伸環丙基或1,3-伸環戊基，烯基、烯氧基、烷氧基烷基或氟化烯基置換，其中一個-CH₂-基團可由伸環丙基、1,3-伸環丁基、1,3-伸環戊基、1,3-伸環戊烯基，較佳由伸環丙

基或1,3-伸環戊基置換，及

X^S 表示F、Cl、CN、NCS、氟化烷基、氟化烯基、氟化烷氧基或氟化烯氧基，該後四個基團較佳具有1至4個C原子，較佳為F、 CF_3 或 OCF_3 。

【第2項】

如請求項1之介質，其中其包含一或多種式S化合物，該等化合物選自式T-1及T-2之化合物之群：



其中

R^S 表示具有2至7個C原子之烷基、烷氧基、氟化烷基或氟化烷氧基、烯基、烯氧基、烷氧基烷基或氟化烯基，及

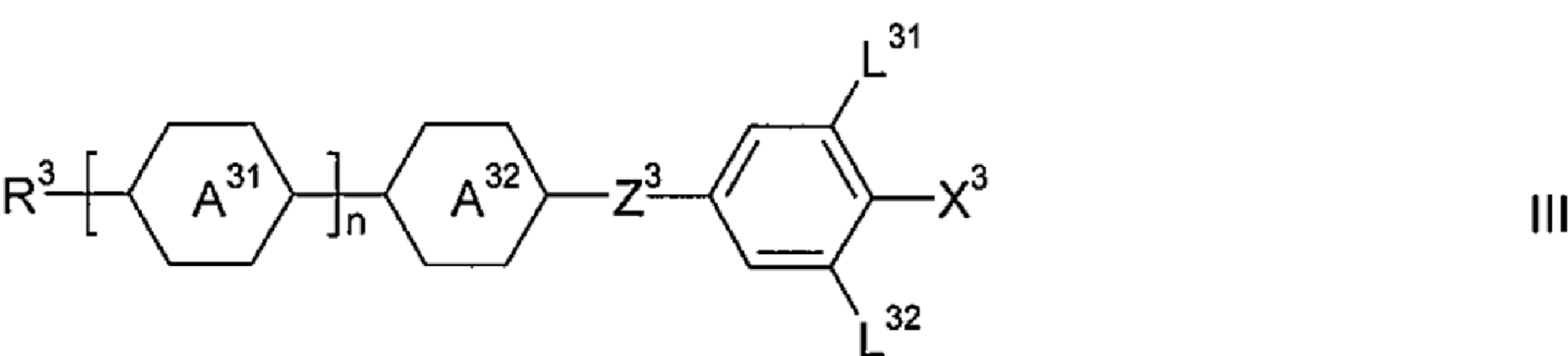
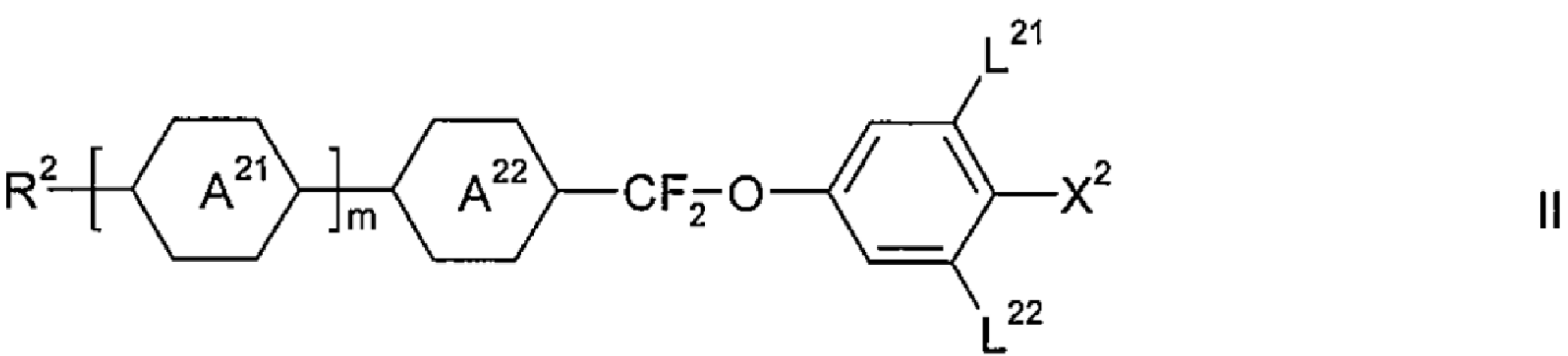
X^S 表示F、Cl、CN、NCS、氟化烷基、氟化烯基、氟化烷氧基或氟化烯氧基。

【第3項】

如請求項2之介質，其中其包含一或多種式T-1化合物。

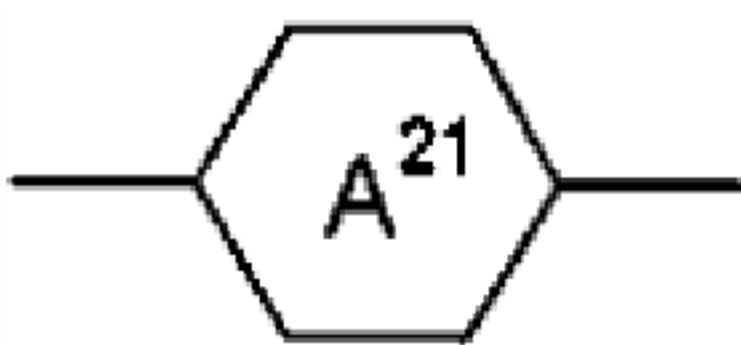
【第4項】

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



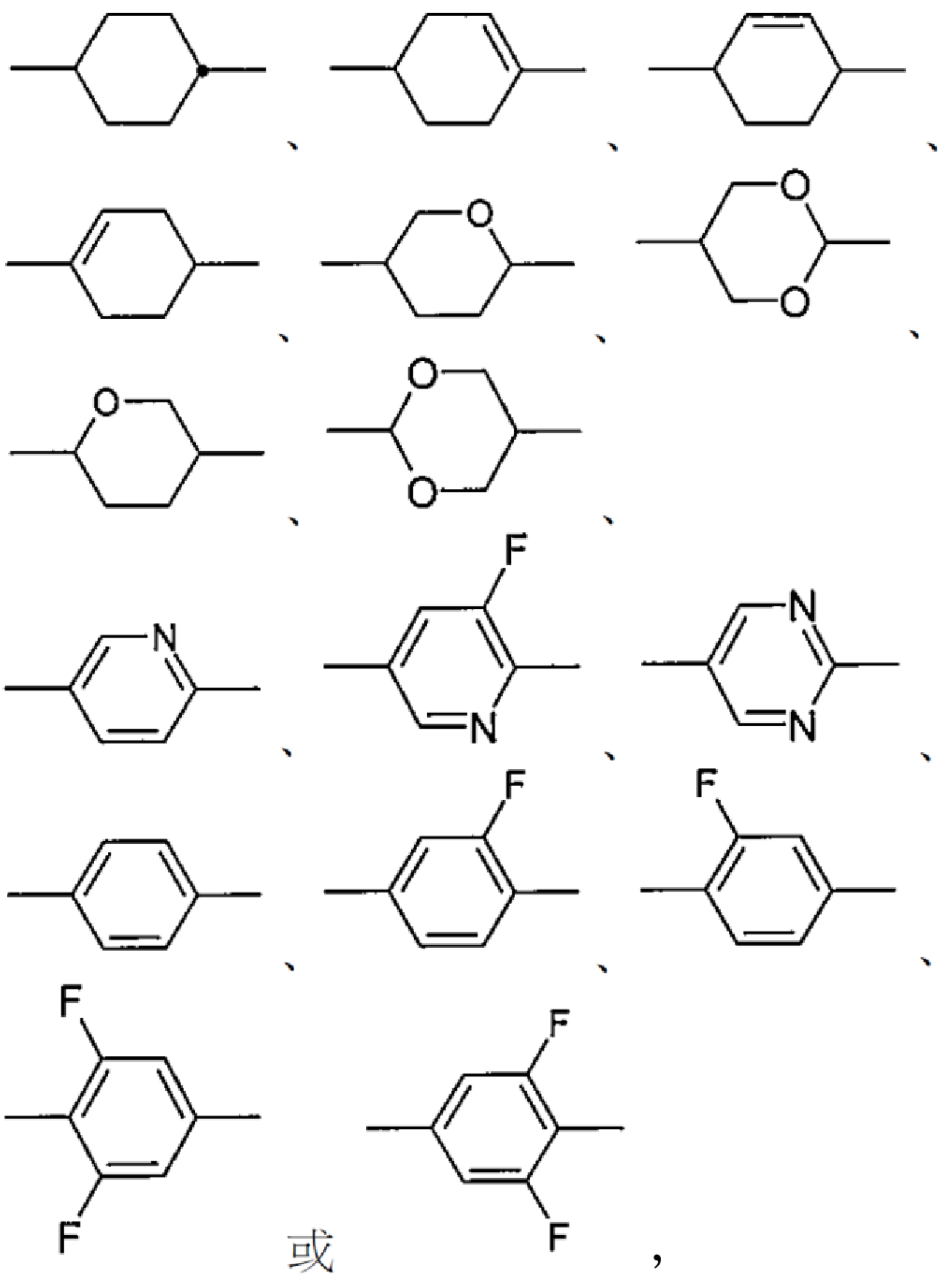
其中

R^2 表示具有1至7個C原子之烷基、烷氧基、氟化烷基或氟化烷氧基；具有2至7個C原子之烯基、烯氧基、烷氧基烷基或氟化烯基，



及

在每次出現時彼此獨立地表示

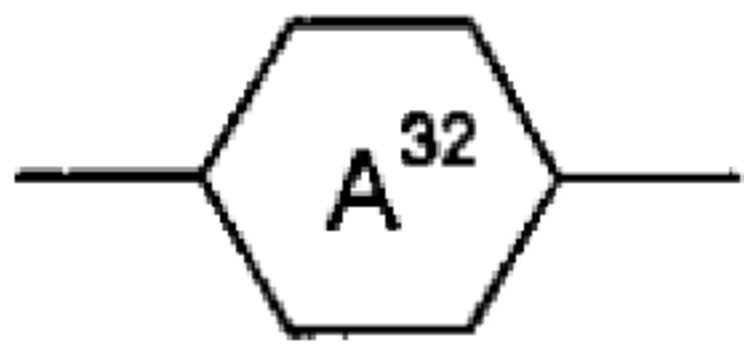


L^{21} 及 L^{22} 表示H或F，

X^2 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氧基，

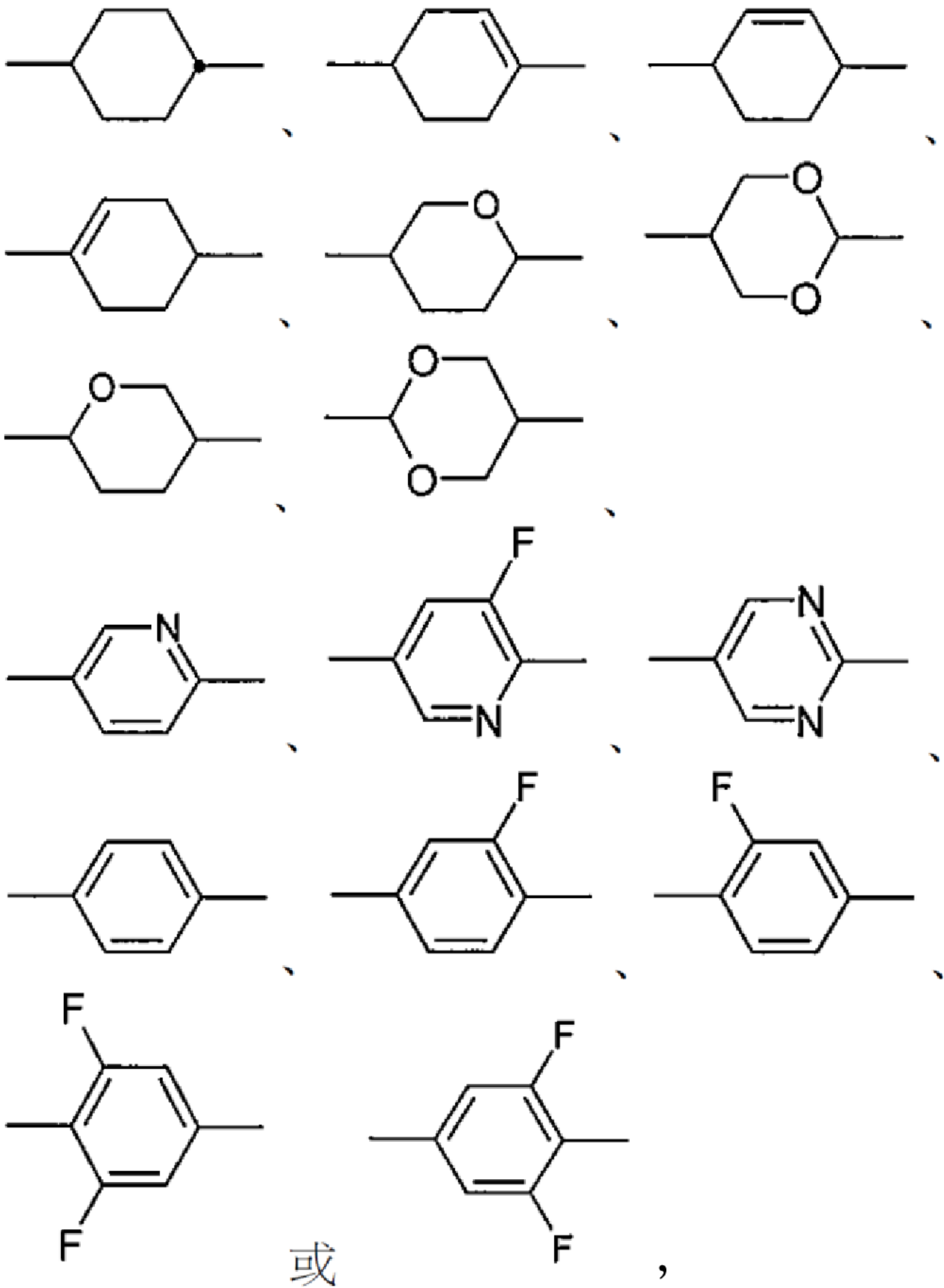
m 表示0、1、2或3，

R^3 表示具有1至7個C原子之烷基、烷氧基、氟化烷基或氟化烷氧基；具有2至7個C原子之烯基、烯氧基、烷氧基烷基或氟化烯基，



及

在每次出現時彼此獨立地為



L^{31} 及 L^{32} 彼此獨立地表示H或F，

X^3 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氧基；F、Cl、-OCF₃、-OCHF₂、-O-CH₂CF₃、-

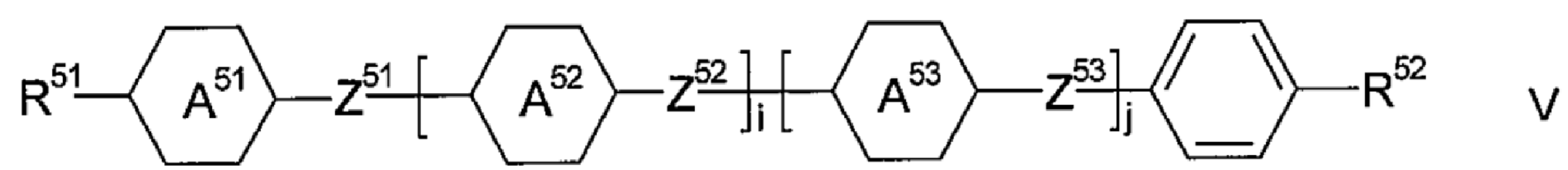
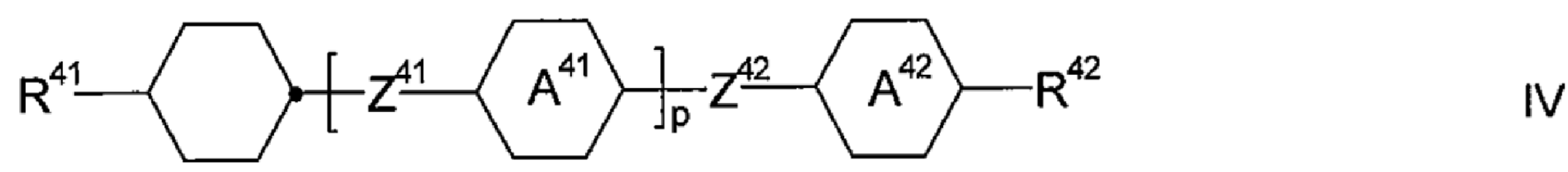
O-CH=CF₂、-O-CH=CH₂或-CF₃，

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

n 表示0、1、2或3。

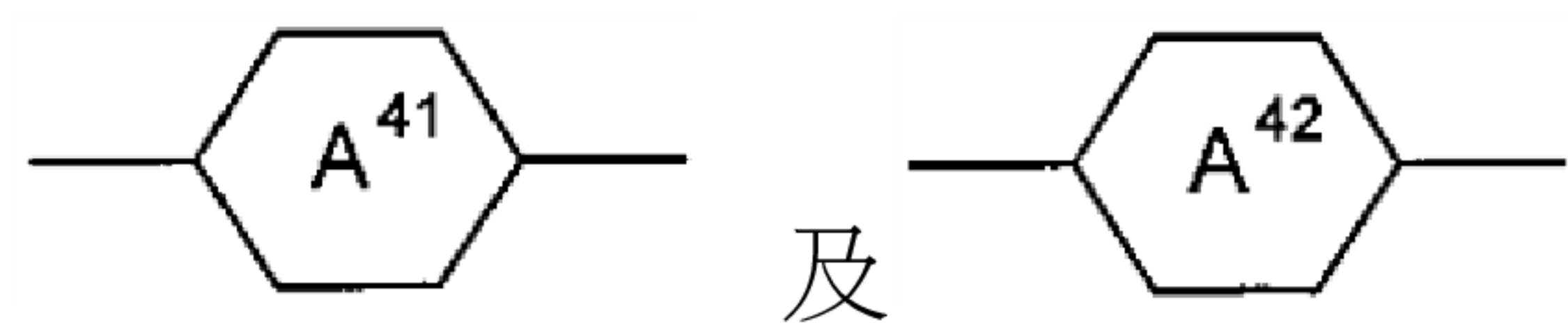
【第5項】

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

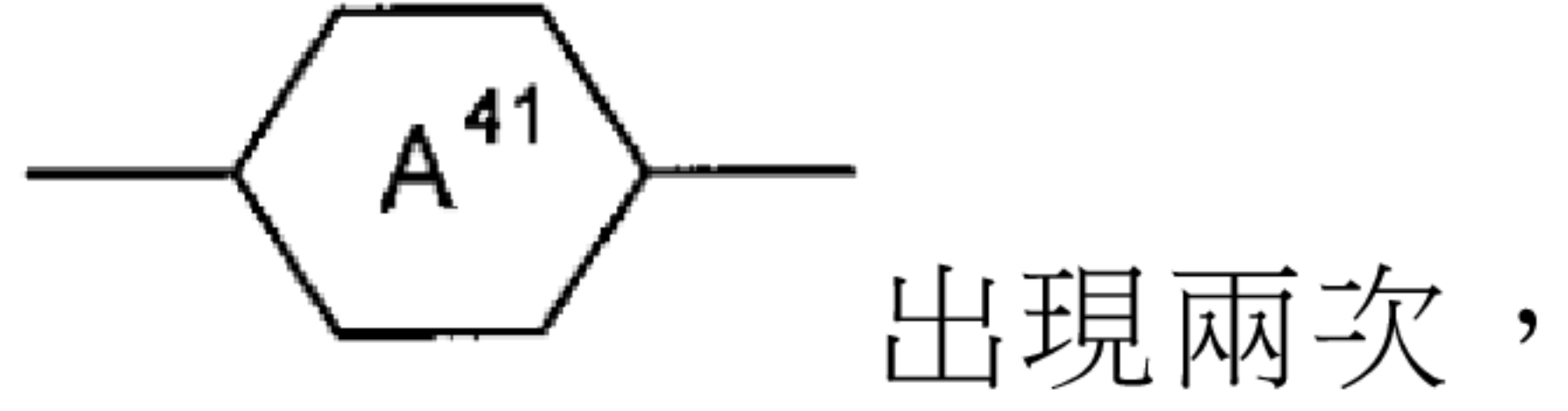


其中

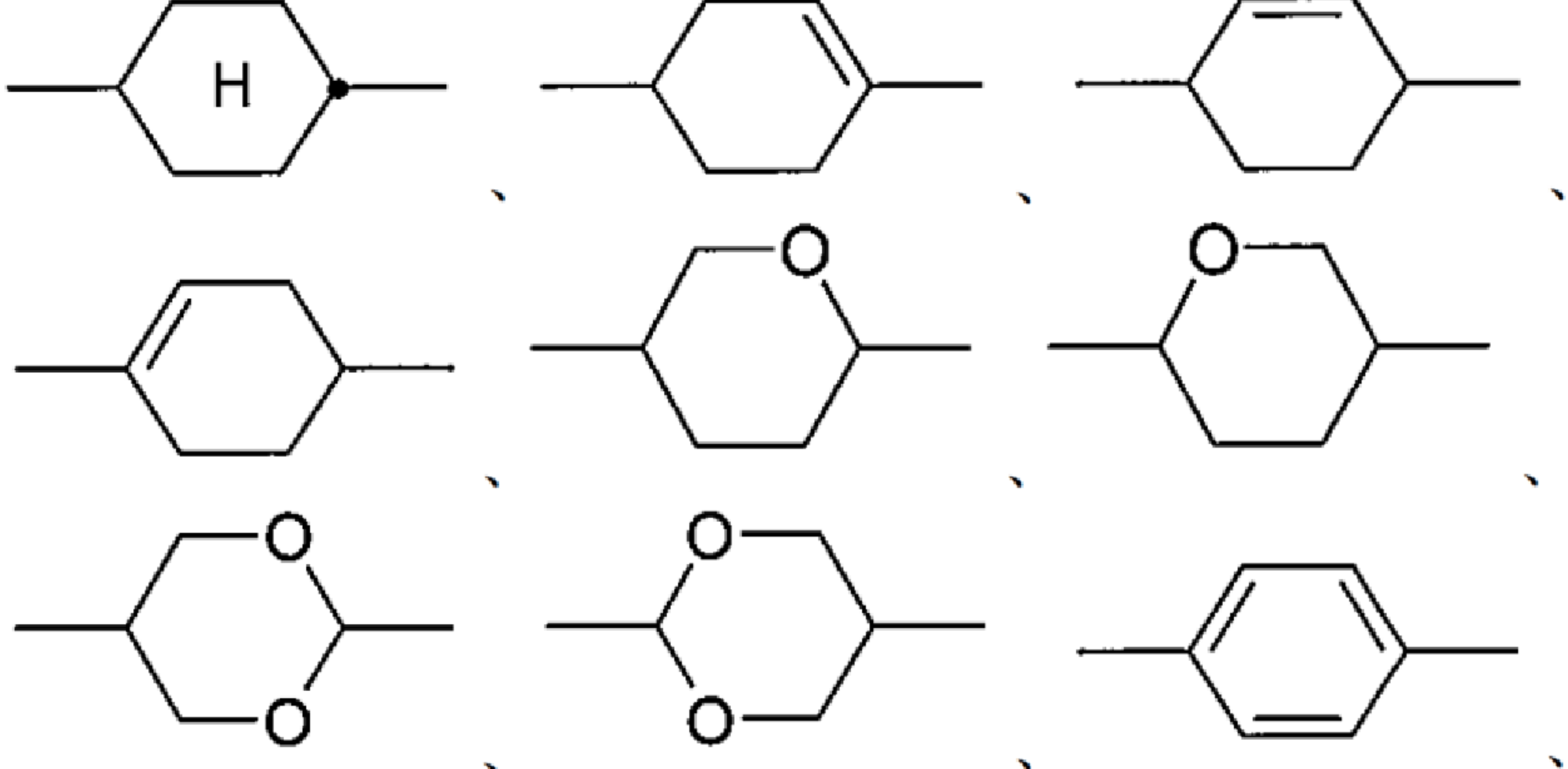
R⁴¹及R⁴² 彼此獨立地具有在請求項4中根據式II針對R²所指示之含義，

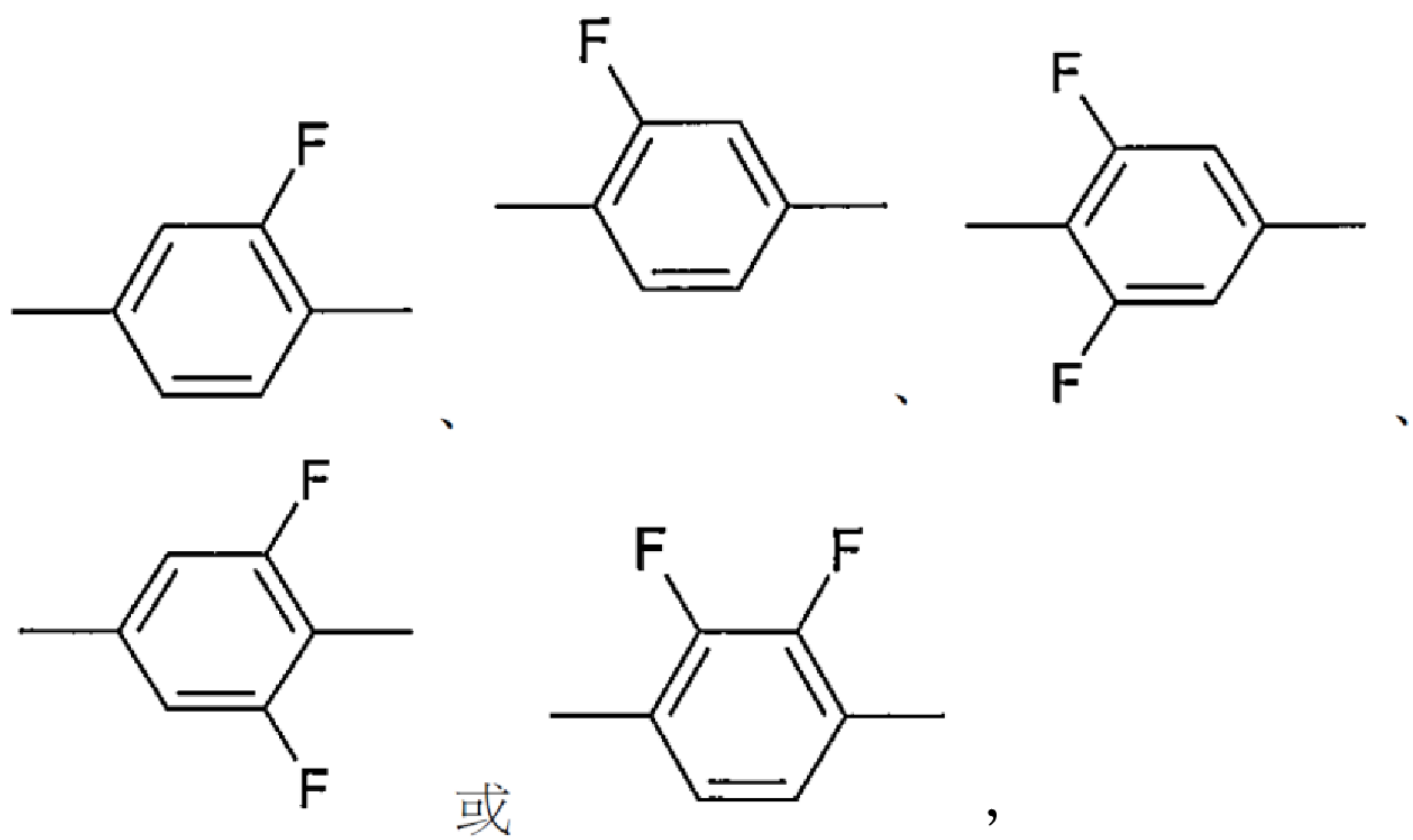


彼此獨立地且若



則此等亦彼此獨立地表示

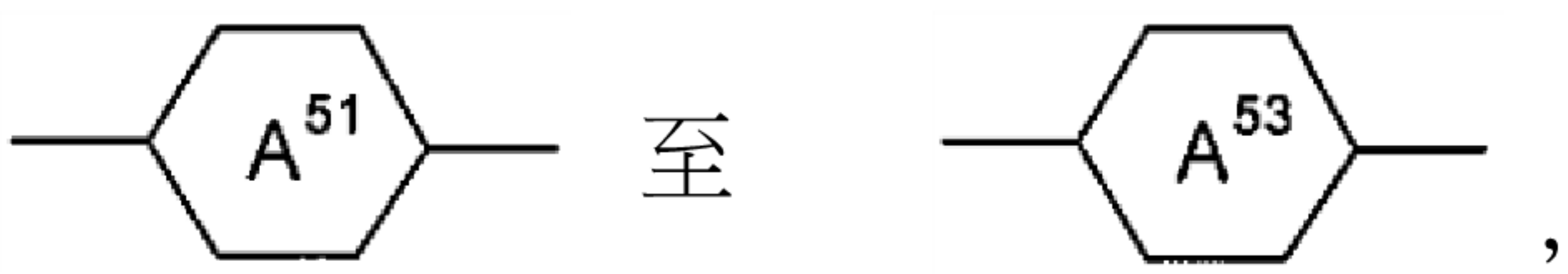




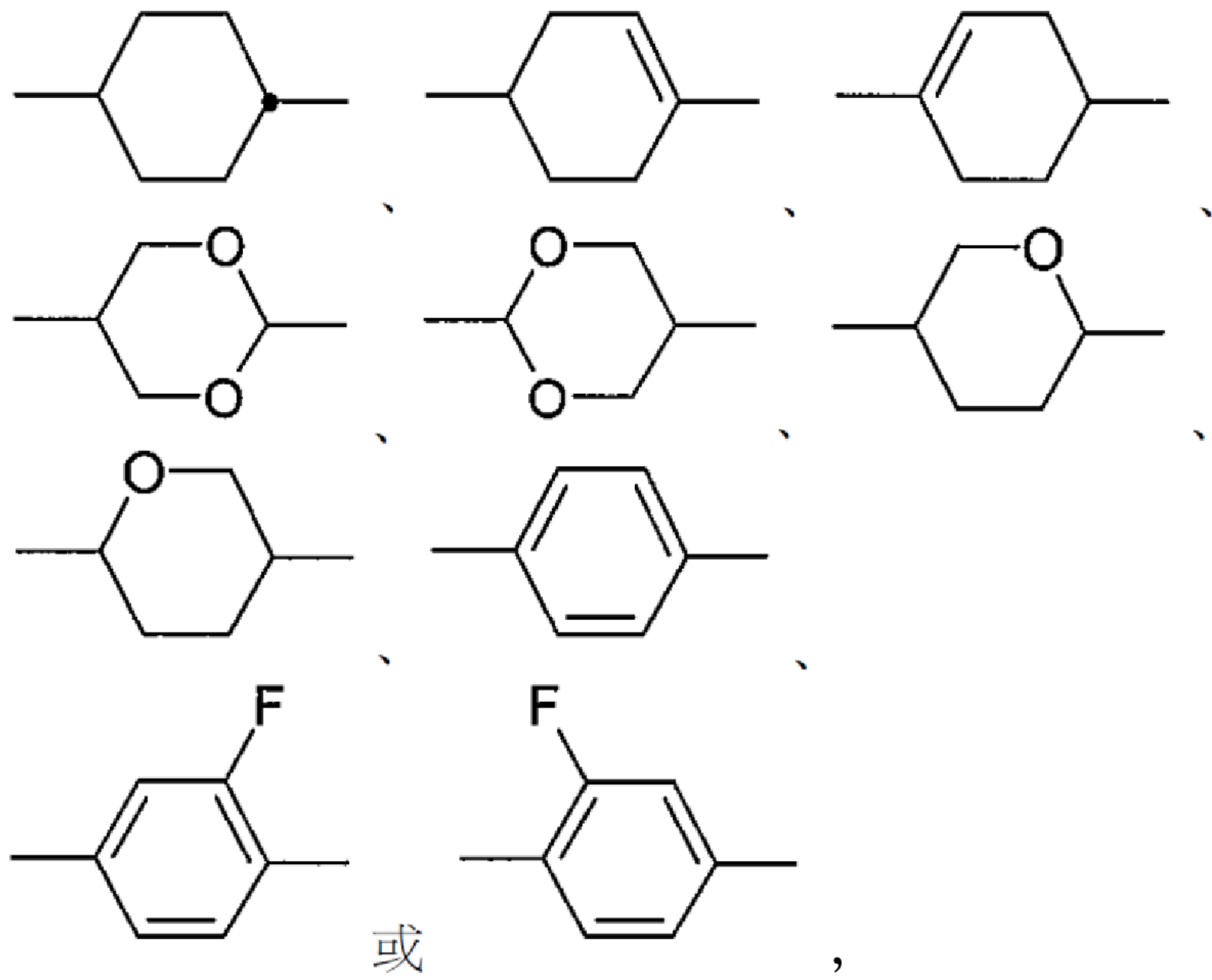
Z^{41} 及 Z^{42} 彼此獨立地且若 Z^{41} 出現兩次，則此等亦彼此獨立地表示-
CH₂CH₂-、-COO-、反式-CH=CH-、反式-CF=CF-、-CH₂O-、-CF₂O-、-
C≡C-或單鍵，

p 表示0、1或2，

R^{51} 及 R^{52} 彼此獨立地具有在請求項4中針對 R^{41} 及 R^{42} 所給出之含義中
之一者，



若存在，則各自彼此獨立地表示

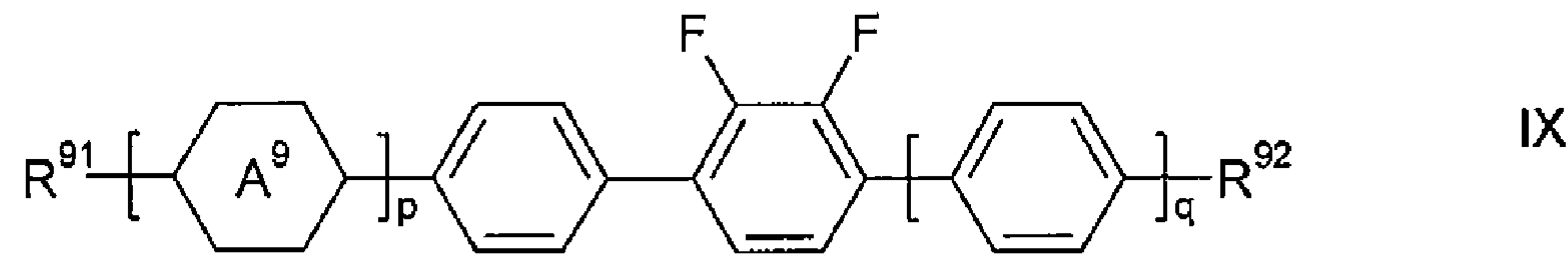
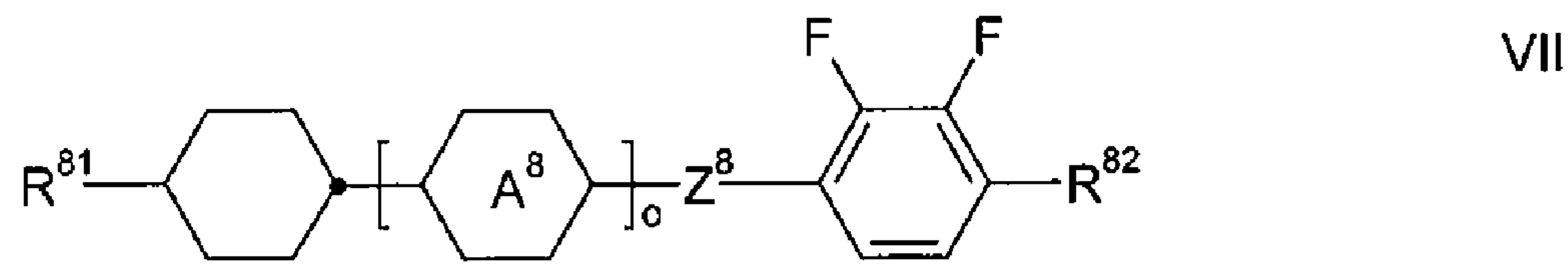
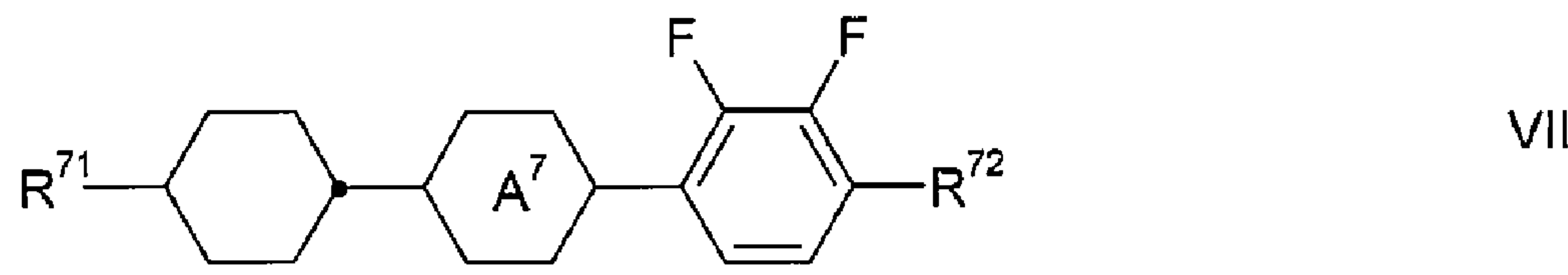
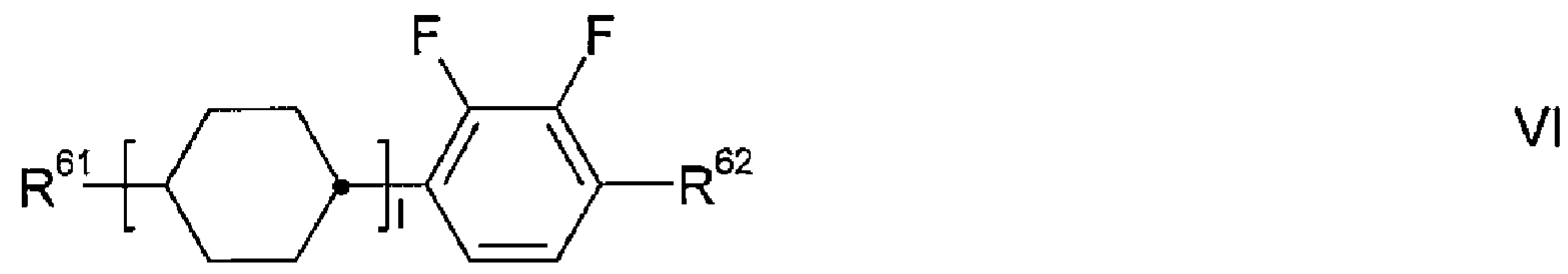


Z^{51} 至 Z^{53} 各自彼此獨立地表示 $-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$ 、 $-\text{CH}_2-\text{O}-$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{C}\equiv\text{C}-$ 、 $-\text{COO}-$ 或單鍵，及

i 及 j 各自彼此獨立地表示0或1。

【第6項】

如請求項5之液晶介質，其中其包含一或多種選自式VI至IX之群的化合物：



其中

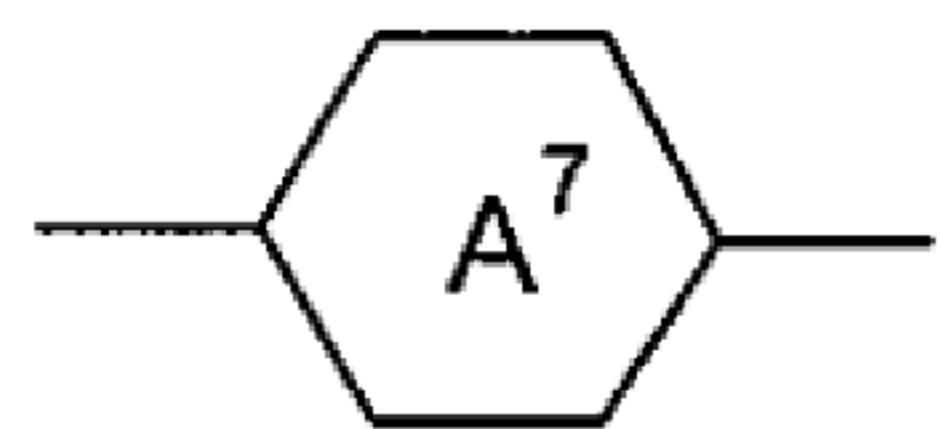
R^{61} 表示具有1至7個C原子的未經取代之烷基；具有2至7個C原子的未經取代之烯基；具有1至6個C原子的未經取代之烷氧基；或具有2至6個C原子的未經取代之烯氧基，

R^{62} 表示具有1至7個C原子的未經取代之烷基；具有1至6個C原子的未經取代之烷氧基；或具有2至6個C原子的未經取代之烯氧基，及

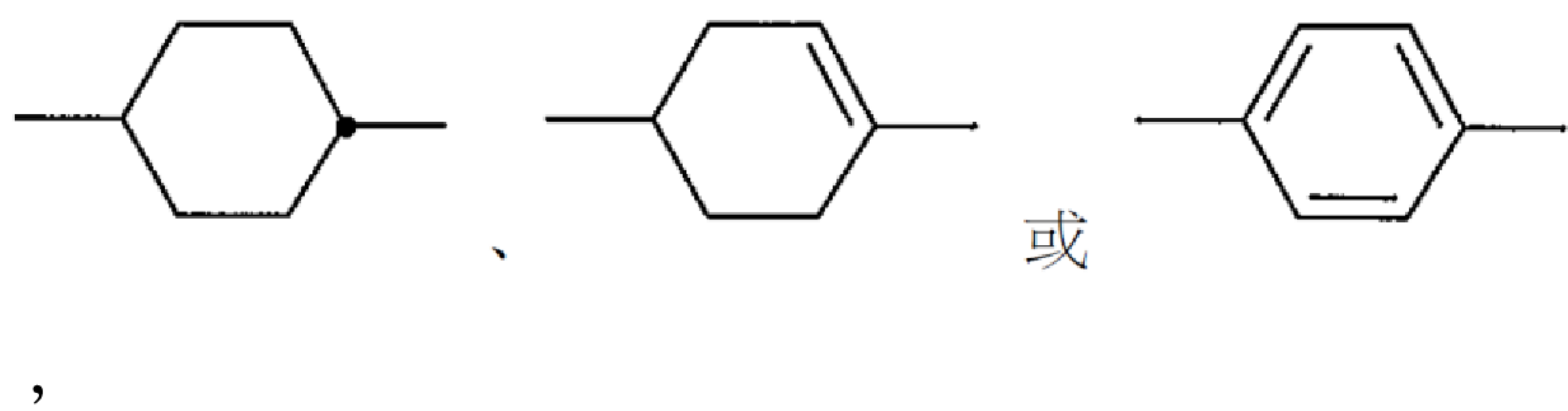
i 表示0或1，

R^{71} 表示具有1至7個C原子的未取代之烷基；或具有2至7個C原子的未取代之烯基，

R^{72} 表示具有1至7個C原子的未經取代之烷基；具有1至6個C原子的未經取代之烷氧基；或具有2至6個C原子的未經取代之烯氧基，

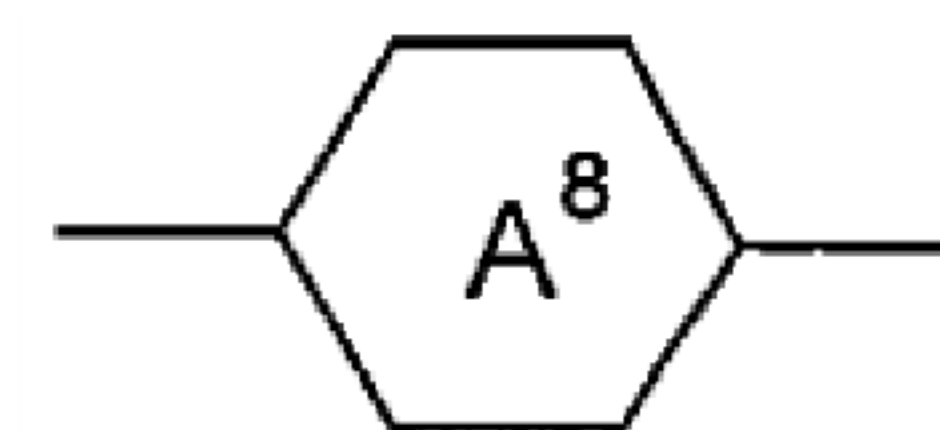


表示

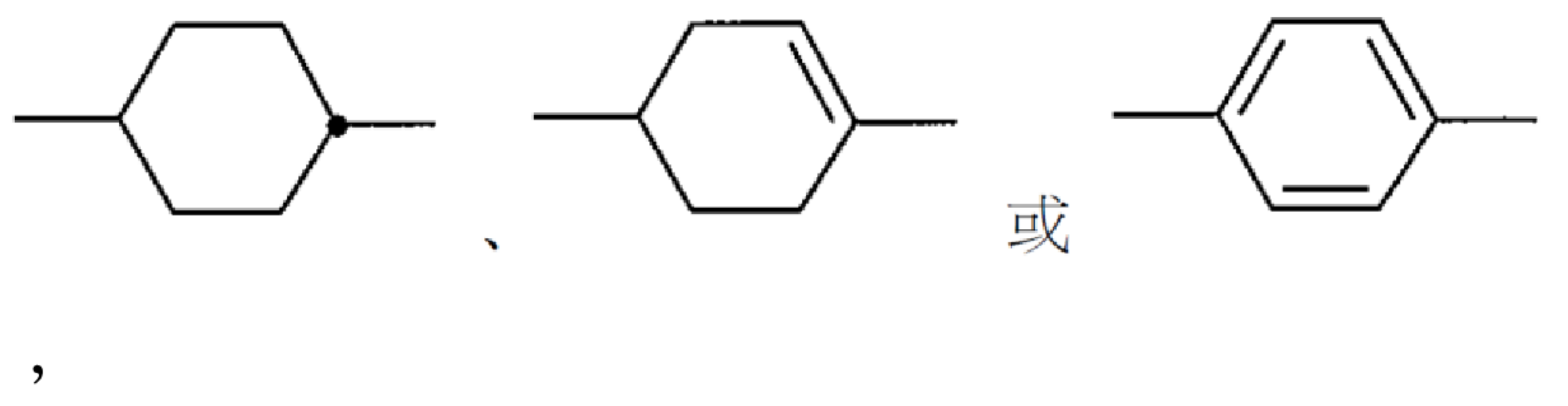


R^{81} 表示具有1至7個C原子的未取代之烷基；或具有2至7個C原子的未取代之烯基，

R^{82} 表示具有1至7個C原子的未經取代之烷基；具有1至6個C原子的未經取代之烷氧基；或具有2至6個C原子，較佳具有2、3或4個C原子的未經取代之烯氧基，



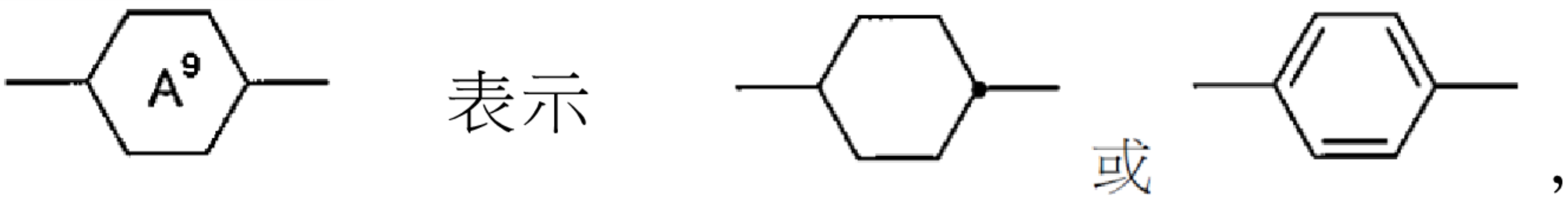
表示



Z^8 表示 $-(C=O)-O-$ 、 $-\text{CH}_2-O-$ 、 $-\text{CF}_2-O-$ 或 $-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$ ，

o 表示0或1，

R^{91} 及 R^{92} 彼此獨立地具有上文針對 R^{72} 所給出之含義，



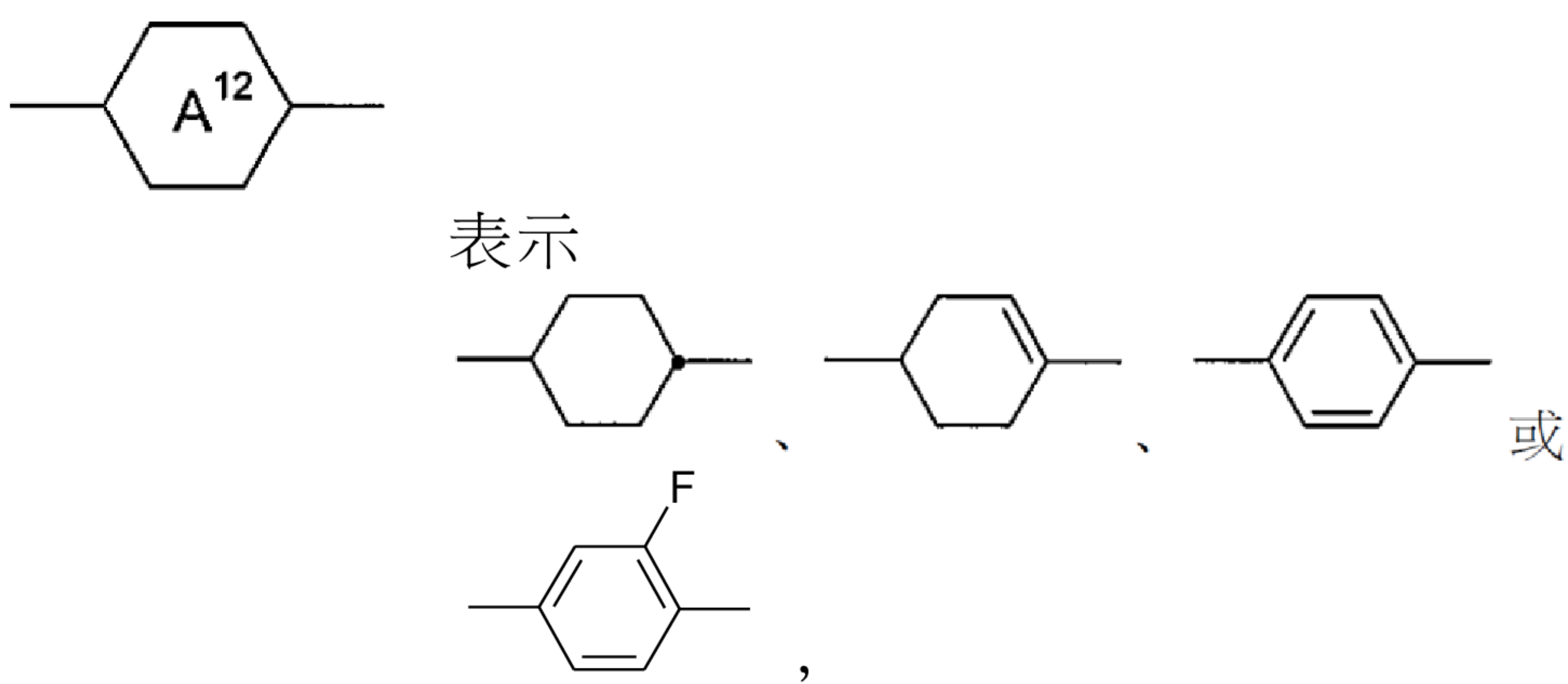
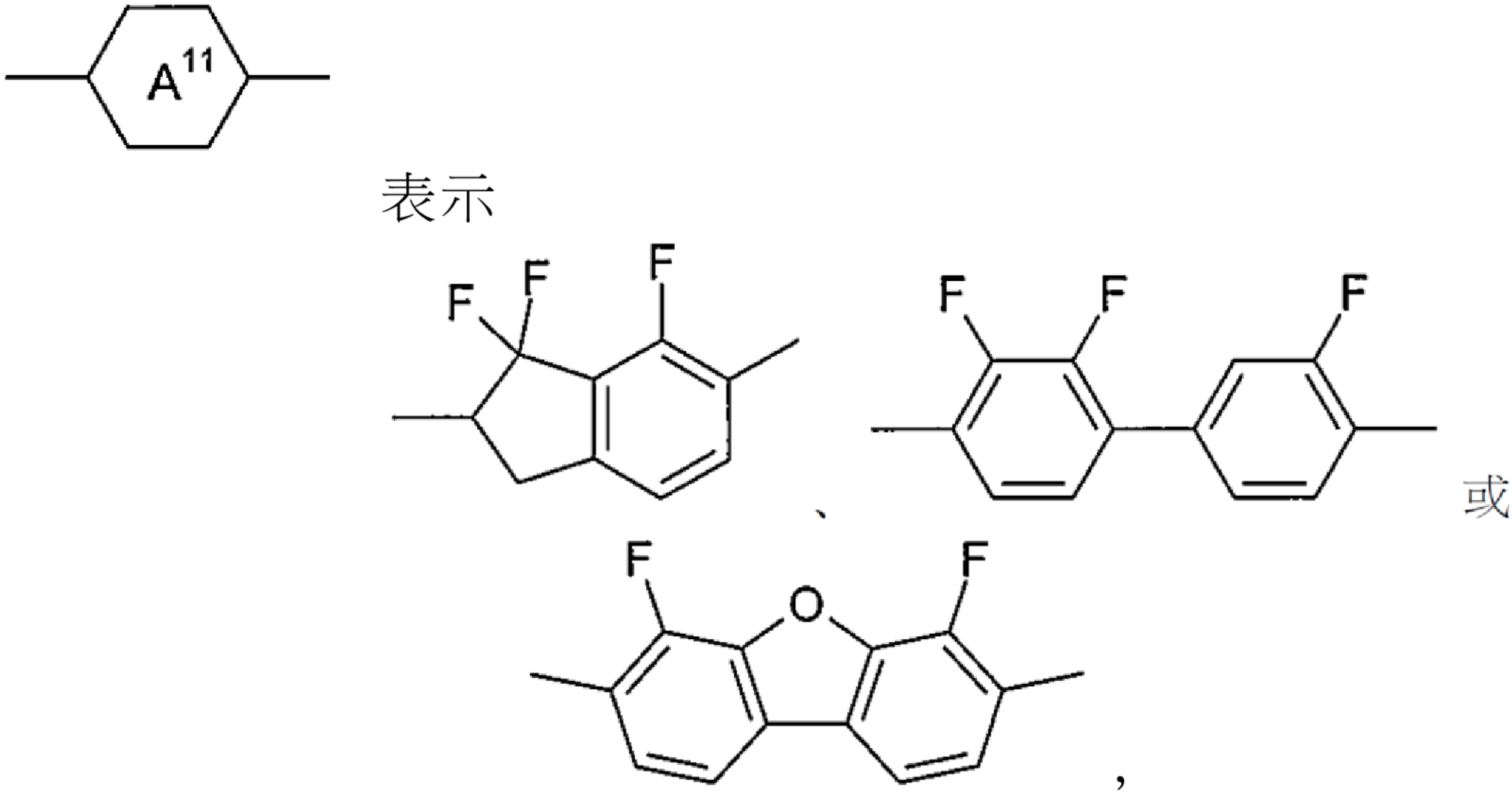
p及q 彼此獨立地表示0或1。

【第7項】

如請求項1至6中之一項之介質，其中其包含一或多種式I化合物



其中



n 表示0或1，

R¹¹及R¹² 彼此獨立地表示較佳具有1至7個C原子之烷基、烷氧基、
氟化烷基或氟化烷氧基，其中一個-CH₂-基團可由伸環丙基、1,3-伸環丁

基、1,3-伸環戊基、1,3-伸環戊烯基，較佳由具有2至7個C原子之伸環丙基或1,3-伸環戊基、烯基、烯氧基、烷氧基烷基或氟化烯基置換，其中一個-CH₂-基團可由伸環丙基、1,3-伸環丁基、1,3-伸環戊基、1,3-伸環戊烯基，較佳由伸環丙基或1,3-伸環戊基置換，且R¹¹替代地表示R¹且R¹²替代地表示X¹，

R¹ 表示較佳具有1至7個C原子之烷基、烷氧基、氟化烷基或氟化烷氧基，其中一個-CH₂-基團可由伸環丙基、1,3-伸環丁基、1,3-伸環戊基、1,3-伸環戊烯基，較佳由具有2至7個C原子之伸環丙基或1,3-伸環戊基、烯基、烯氧基、烷氧基烷基或氟化烯基置換，其中一個-CH₂-基團可由伸環丙基、1,3-伸環丁基、1,3-伸環戊基、1,3-伸環戊烯基，較佳由伸環丙基或1,3-伸環戊基置換，及

X¹ 表示F、Cl、氟化烷基、氟化烯基、氟化烷氧基或氟化烯氧基。

【第8項】

如請求項7之介質，其中該式S化合物在該介質整體中之總濃度為1%或更高至60%或更低，較佳至30%或更低。

【第9項】

如請求項1至6中之一項之介質，其中其另外包含一或多種對掌性化合物。

【第10項】

一種電光顯示器或電光組件，其特徵在於其包含如請求項1至9中之一項之液晶介質。

【第11項】

如請求項10之顯示器，其中其係基於IPS、FFS、HB-FFS及XB-

FFS模式。

【第12項】

如請求項10或11之顯示器，其中其含有主動矩陣定址裝置。

【第13項】

一種如請求項1至9中之一項之介質之用途，其用於電光顯示器或電光組件中。

【第14項】

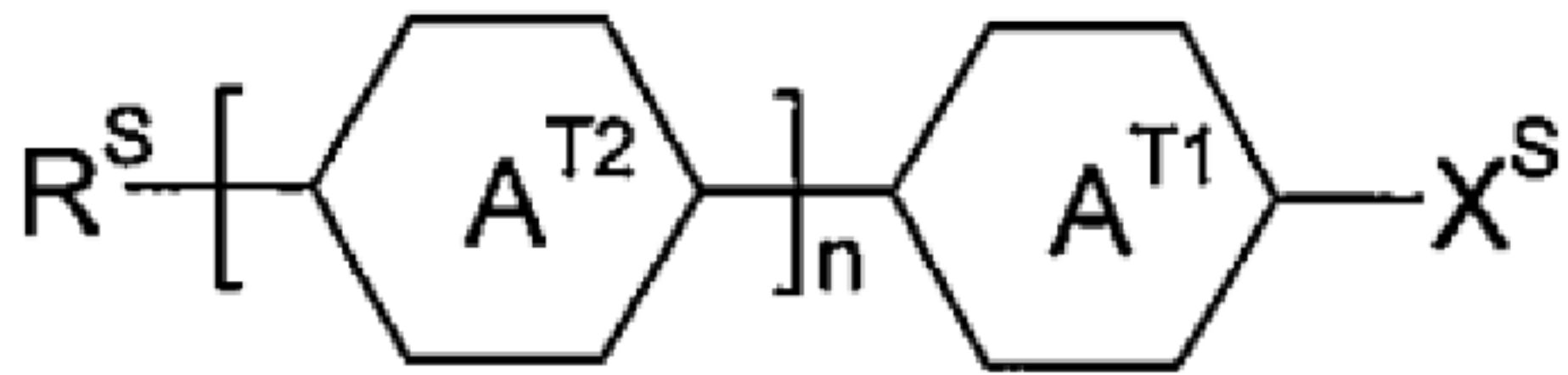
如請求項10或11之顯示器，其中其為行動式顯示器。

【第15項】

一種製備如請求項1至9中之一項之液晶介質的方法，其特徵在於將一或多種式S化合物與一或多種額外液晶原基化合物混合。

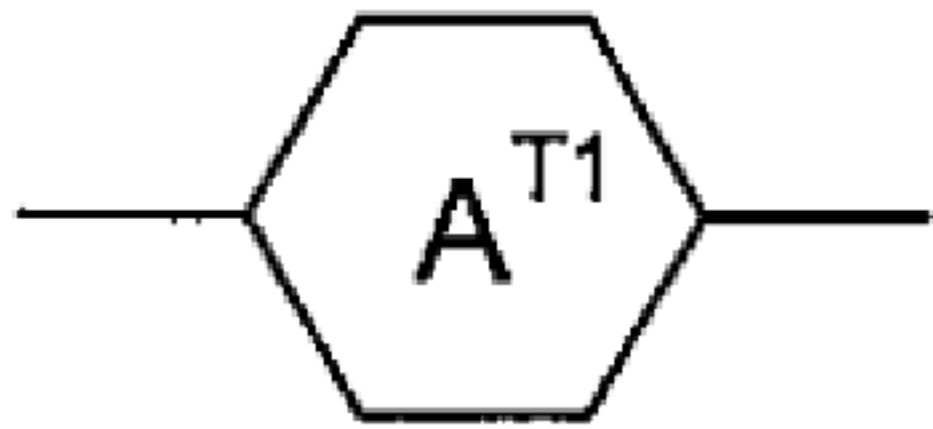
【第16項】

一種式T化合物

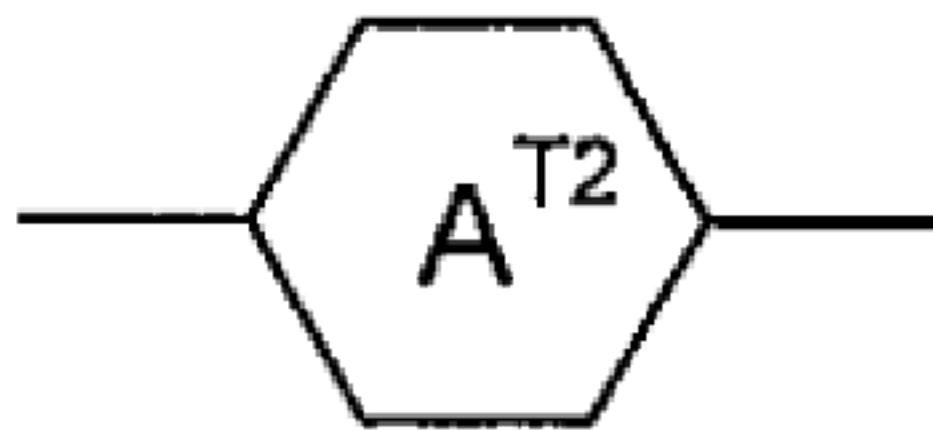
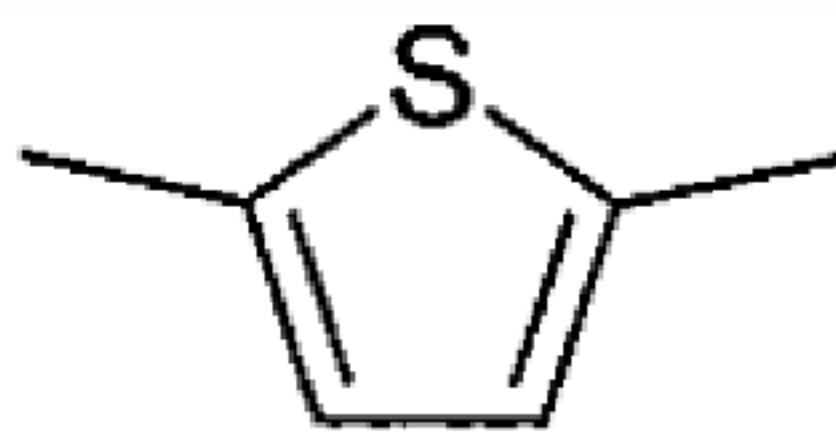


T

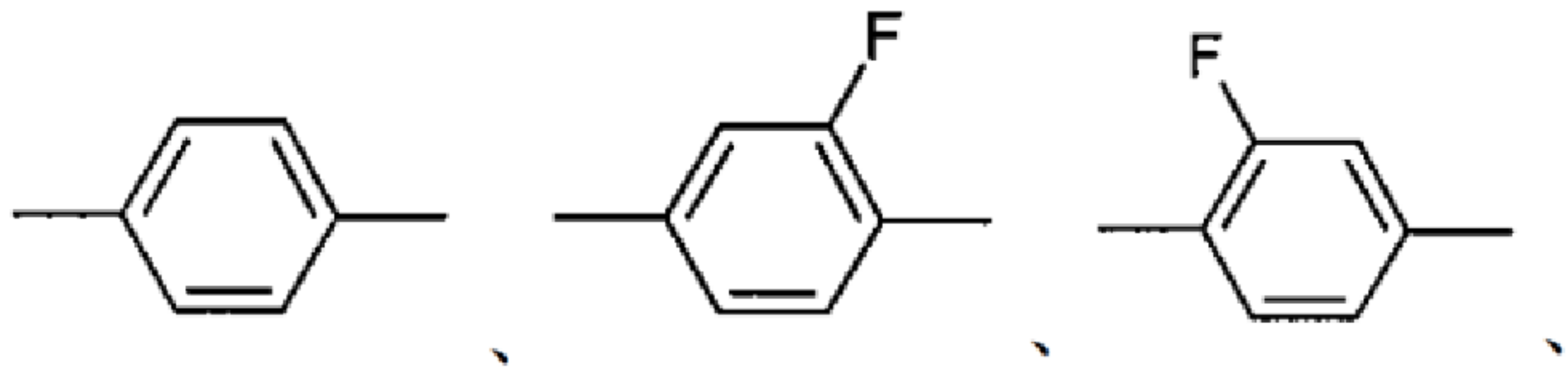
其中

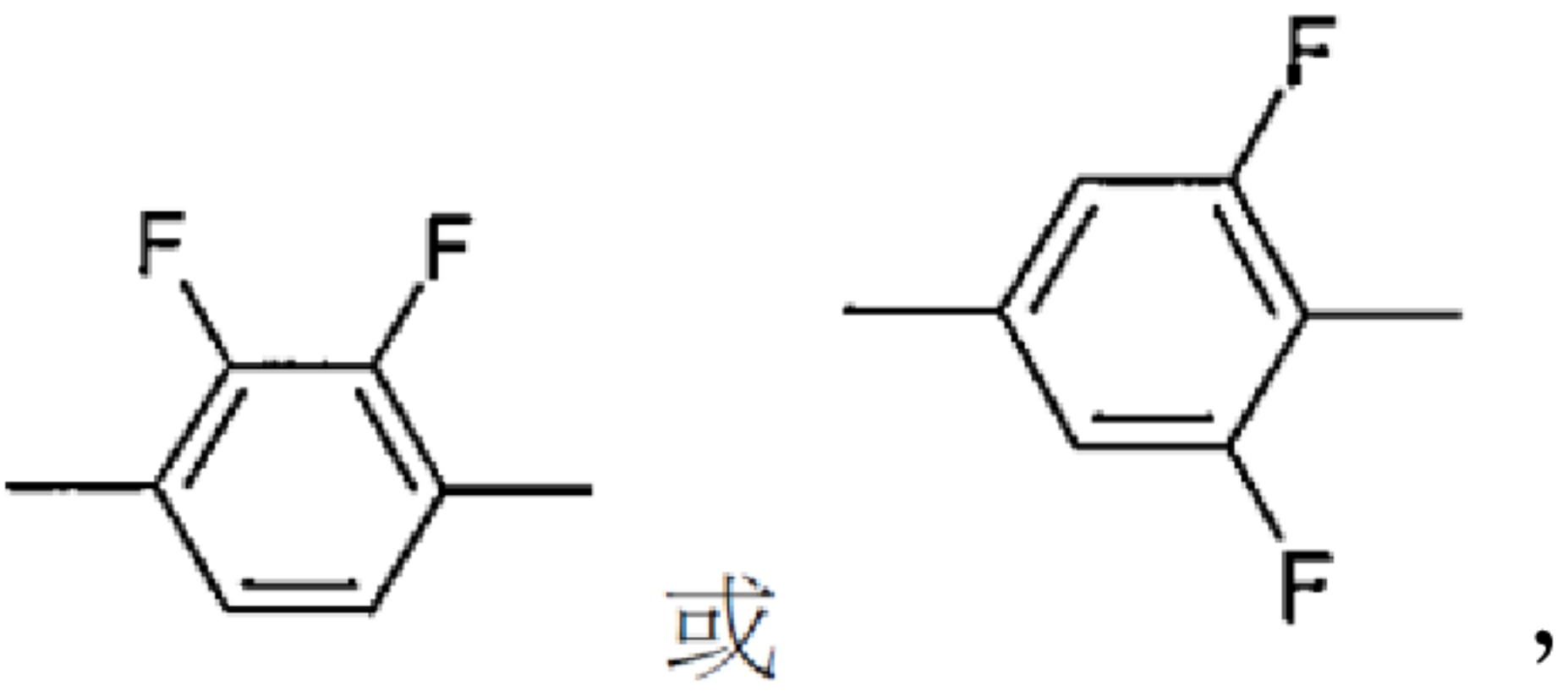


表示



，彼此獨立地表示





其中各別環，且較佳伸苯基環，視情況可各自由一或兩個烷基，較佳由甲基及/或乙基，較佳由一個甲基取代，

n 表示1或2，

R^S 表示較佳具有1至7個C原子之烷基、烷氧基、氟化烷基或氟化烷氧基，其中一個-CH₂-基團可由伸環丙基、1,3-伸環丁基、1,3-伸環戊基、1,3-伸環戊烯基，較佳由具有2至7個C原子之伸環丙基或1,3-伸環戊基，烯基、烯氧基、烷氧基烷基或氟化烯基置換，其中一個-CH₂-基團可由伸環丙基、1,3-伸環丁基、1,3-伸環戊基、1,3-伸環戊烯基，較佳由伸環丙基或1,3-伸環戊基置換，及

X^S 表示Cl、CN、NCS、氟化烷基、氟化烯基、氟化烷氧基或氟化烯氧基，該後四個基團較佳具有1至4個C原子，較佳為Cl、CF₃或OCF₃，

且，在所存在該等苯環中之至少一者帶有烷基及/或所存在該等苯環中之至少一者帶有兩個或更多個F原子及/或n為2且兩個苯環帶有一或多個F原子之情況下，X^S替代地能夠表示F。

【第17項】

一種用於製備式T化合物之方法，其特徵在於使氟化聯二苯鹵化物，較佳溴化物或碘化物與極化噻吩硼酸或噻吩硼酸之酯偶合。