

發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號： 96130231

※ 申請日期： 96.8.15

※IPC 分類： C09K19/20 (2006.01)

19/20 (2006.01)

19/32 (2006.01)

C07C 43/25 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

用於液晶混合物之環己烯化合物

CYCLOHEXENE COMPOUNDS FOR LIQUID-CRYSTALLINE MIXTURES

902F 1/13 (2006.01)

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

德商馬克專利公司

MERCK PATENT GMBH

代表人：(中文/英文)

1. 霍斯曼

DR. HORSTMANN

2. 史奇尼

DR. SCHOEN

住居所或營業所地址：(中文/英文)

德國達斯達特市法蘭克福路250號

FRANKFURTER STR. 250, 64293 DARMSTADT, GERMANY

國 籍：(中文/英文)

德國 GERMANY

三、發明人：(共 4 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 拉斯 萊姿歐
LIETZAU, LARS
2. 馬可仕 山塔
CZANTA, MARKUS
3. 真邊 篤孝
MANABE, ATSUTAKA
4. 凱 傑哈林
JAEHRLING, KAI

國 籍：(中文/英文)

1. 德國 GERMANY
2. 德國 GERMANY
3. 日本 JAPAN
4. 德國 GERMANY

四、聲明事項：

☐ 主張專利法第二十二條第二項 ☐ 第一款或 ☐ 第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

☒ 申請前已向下列國家(地區)申請專利：

【格式請依：受理國家(地區)、申請日、申請案號 順序註記】

☒ 有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1. 德國；2006年08月16日；102006038150.5

2.

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1.

2.

☐ 主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

☐ 主張專利法第三十條生物材料：

☐ 須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

☐ 不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於1,4-經取代之環己烯衍生物及2-氟環己烯衍生物以及其用作液晶媒體之組分的用途。此外，本發明亦係關於含有本發明之液晶媒體之液晶及電光顯示元件。本發明之化合物含有某種排列之二氟亞甲基氧基。

【先前技術】

近年來，液晶化合物之應用領域已顯著擴展至各種類型之顯示裝置、電光裝置、電子組件、感測器等。為此已提出多種不同的結構，尤其向列型液晶領域中之多種不同結構。向列型液晶混合物迄今為止已在平板顯示裝置中得到最廣泛應用。尤其，其已用於被動式TN或STN矩陣顯示器或具有TFT主動式矩陣之系統。

基於扭轉型晶格、客體-主體效應、對齊相DAP或ECB(電控雙折射)之變形效應、IPS(共平面切換)效應或動態散射效應之原理，本發明之液晶化合物可用作液晶媒體(尤其用於顯示器之液晶媒體)之組分。

某些含有二氟亞甲基氧橋(-CF₂O-)之衍生物用作液晶物質之用途已為熟習此項技術者所知。公開案EP 844229 A1揭示含有環己烯環及CF₂O基團之物質。然而，該等化合物中環己烯環之雙鍵與CF₂O基團中之二氟亞甲基單元直接連接。公開案EP 1482018 A1揭示一種含有環己烯環及CF₂O基團之物質為未經純化或表徵之合成中間物。此化合物具有末端乙酯基團以用於進一步化學反應。

此外，多種含有二氟亞甲基氧橋而不含環己烯環之化合物已作為液晶材料描述於(例如)公開案EP 0786445 A1中，其製法亦已描述於其中。

【發明內容】

本發明之目標為找到適用作液晶媒體之組分之新穎、穩定的液晶或液晶原基化合物。特定言之，該等化合物應同時具有較低黏度及正域中之介電各向異性。對於液晶領域中現有之多種混合物概念，最好使用具有高介電各向異性 $\Delta\epsilon$ 之化合物。

由於具有高 $\Delta\epsilon$ 之此類型化合物之應用領域極其廣泛，因此需要具有可供進一步利用、較佳具有高向列原性之化合物，其具有為特定應用所確切定製的特性。

因此，本發明之目標為發現適用作液晶媒體(詳言之，用於例如TN、STN、IPS及TN-TFT顯示器之液晶媒體)之組分的新穎、穩定液晶或液晶原基化合物。

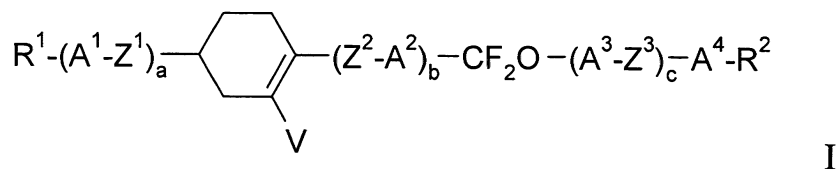
本發明之另一目標為提供本身具有或以混合物形式具有高介電各向異性 $\Delta\epsilon$ 、高清澈點及低旋轉黏度 γ_1 之液晶或液晶原基化合物。此外，本發明之化合物在應用領域之盛行條件下應具有熱穩定性及光化學穩定性。此外，本發明之化合物應盡可能具有寬的向列相。作為液晶原基，其與液晶共組分混合後應促成寬的向列相，且應具有與向列型基質混合物之優良可混性(尤其在低溫下)。具有低熔點及低熔融焓之物質亦較佳，因為該等量值又標誌上述所需特性，諸如高溶解性及寬液晶相等。

已驚人地發現本發明之環己烯衍生物特別適用作液晶媒體之組分。其不僅可用於獲得尤其適於TN-TFT及STN顯示器之液晶媒體，而且可用於獲得適於特定需要高介電各向異性之IPS系統或更多新概念之液晶媒體。本發明之化合物具有足夠穩定性且為無色的。其特點亦在於強的正介電各向異性 $\Delta\epsilon$ ，因為光學切換元件在使用中需要較低臨限電壓。其具有尤其寬的向列相範圍。此外，本發明之化合物亦具有高清澈點且同時具有低旋轉黏度值。與先前技術之物質相比，觀測到熔點及熔融焓顯著降低。

本發明之環己烯衍生物之提供極廣泛地擴大了根據多種應用角度而言適用於製備液晶混合物之液晶物質的範圍。

本發明之環己烯衍生物具有多種應用。視取代基之選擇而定，該等化合物可用作主要構成液晶媒體之基質材料。然而，亦可將其他種類化合物之液晶基質材料添加至本發明之化合物中，以(例如)修改此類型介電質之介電性及/或光學各向異性及/或優化其臨限電壓及/或其黏度。

因此，本發明係關於式I化合物：



其中：

R^1 及 R^2 此獨立地各自表示H、F、Cl、Br、具有1至15個C原子之鹵化烷基或未經取代之烷基，其中該等基團中之一或多個 CH_2 基團亦可彼此獨立地各自經

-C≡C-、-CH=CH-、-(CO)O-、-O(CO)-、-(CO)-或
-O-置換使得O原子並未彼此直接鍵聯，其中R²亦
可表示CN、SCN、NCS或SF₅；

其限制條件為：R¹不為式-(CO)O-C₂H₅之酯基，尤其不為
式-(CO)O-烷基之酯基；

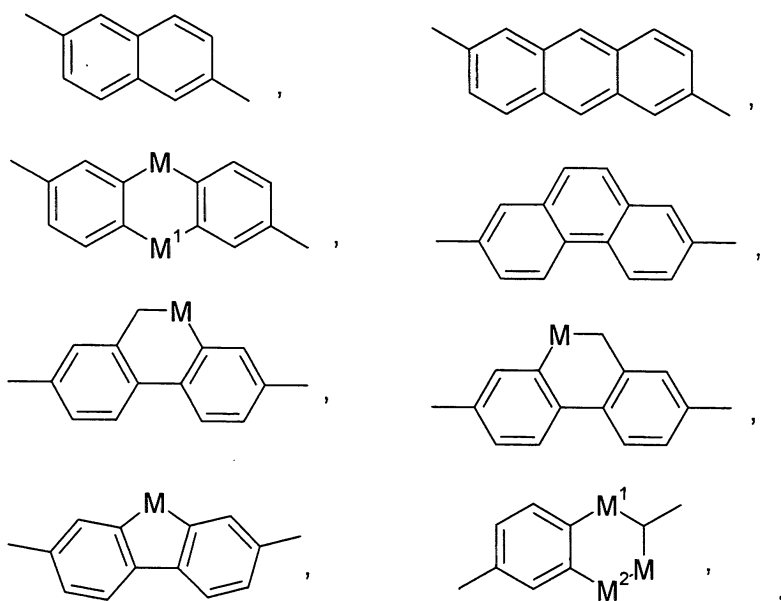
A¹、A²、A³及A⁴此獨立地、相同地或不同地各自表示：

a) -1,4-伸環己基或伸環己烯基，其中一或多個不相
鄰CH₂基團又可經-O-及/或-S-置換且其中H可經F
取代；

b) 1,4-伸苯基，其中一或兩個CH基團可經N置換且其
中一或多個H原子又可經Br、Cl、F、CN、甲基、
甲氧基或單氟化或多氟化甲基或甲氧基置換；

或者

c) 選自下列基團之基團：基團1,4-二環[2.2.2]伸辛
基、哌啶-1,4-二基、環丁烷-1,3-二基、螺[3.3]庚
烷-2,6-二基、



其中一或多個氫原子可經F、CN、SCN、SF₅、CH₂F、CHF₂、CF₃、OCH₂F、OCHF₂或OCF₃取代，

一或多個雙鍵可經單鍵置換，

M、M¹或M²表示-O-、-S-、-CH₂-、-CHY-或-CYY¹-，以致使得相鄰基團無法同時表示-O-或-S-，且

Y及Y¹表示Cl、F、CN、OCF₃或CF₃；

V表示H或F；

Z¹、Z²及Z³彼此獨立地、相同地或不同地各自表示單鍵、-CH₂O-、-(CO)O-、-CF₂O-、-CH₂CH₂CF₂O-、-CF₂CF₂-、-CH₂CF₂-、-CH₂CH₂-、-(CH₂)₄-、-CH=CH-、-CH=CF-、-CF=CF-或-C≡C-，其中不對稱橋可以兩側為取向，且

a表示0、1或2，較佳表示0或1；

b表示1或2，較佳表示1，且

c表示0、1或2，較佳表示0，

其中 a+b+c≤4。

若在a、b或c>1之情況下，A¹⁻³及Z¹⁻³多次出現，則其亦可獨立地採用不同含義。

此外，本發明亦係關於式I之化合物在液晶媒體中之用途。

本發明亦係關於具有至少兩種包含至少一種式I之環己烯衍生物之液晶組分的液晶媒體。

式I化合物具有多種應用。視取代基之選擇而定，該等

化合物可用作主要構成液晶媒體之基質材料；然而，亦可將其他種類化合物之液晶基質材料添加至式I化合物中，以(例如)修改此類型介電質之介電性及/或光學各向異性及/或優化其臨限電壓及/或其黏度。

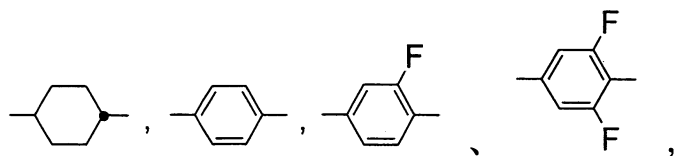
純態之式I化合物為無色的，且在有利於電光使用所確定之溫度範圍中本身或以混合物形式形成液晶中間相。本發明之化合物能夠達成寬向列相範圍。本發明之物質在液晶混合物中會抑制近晶相且顯著改良低溫儲存穩定性。

其中a為0或1、尤其a=1之式I化合物受到青睞。

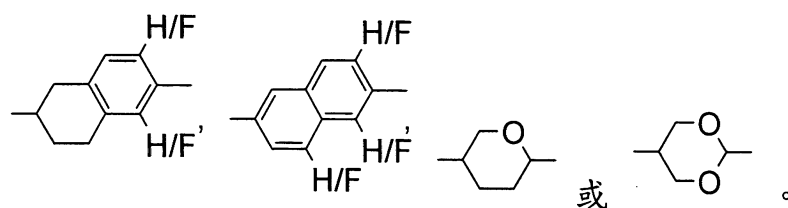
較佳地， Z^1 及/或 Z^3 表示單鍵、 $-\text{CF}_2\text{O}-$ 、 $-\text{OCF}_2-$ 、 $-\text{C}_2\text{F}_4-$ 、 $-\text{CH}_2\text{O}-$ 、 $-\text{OCH}_2-$ 或 $-(\text{CO})\text{O}-$ ，尤其單鍵。較佳地， Z^2 表示 $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{C}\equiv\text{C}-$ 或單鍵，尤其單鍵。

在 Z^2 為單鍵之情況下， A^2 較佳地表示來自根據式I的定義之基團b)或c)之不飽合環或芳環。在此情況下，環己烯之雙鍵與相鄰不飽合環 A^2 共軛。

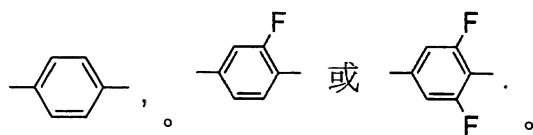
A^1 、 A^2 、 A^3 及 A^4 較佳表示：



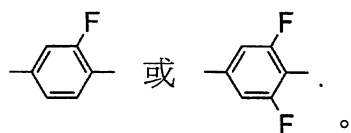
且此外可表示：



較佳地， A^2 表示：



較佳地， A^4 表示：



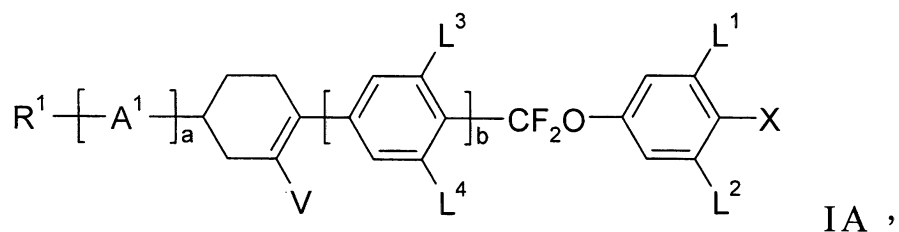
較佳地， R^1 表示具有至多8個碳原子之烷基、烷氧基、烯基或烯氧基。尤其較佳地， R^1 表示直鏈烷基或烯基。

較佳地， R^2 表示X，其中：

X 表示 F、Cl、 OCF_3 、 $OCHF_2$ 、 $OCHF_2CF_3$ 、 $OCF_2CHF_2CF_3$ 、 CF_3 、CN、 SF_5 、NCS，尤其為F、Cl、CN或 OCF_3 且尤其為F。

較佳地， R^1 及 R^2 並不同時表示H。

尤其較佳為式IA之化合物：

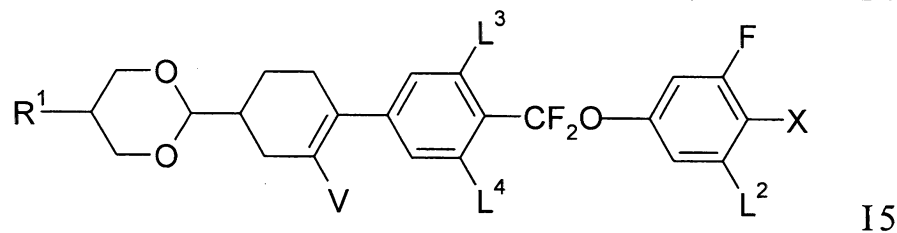
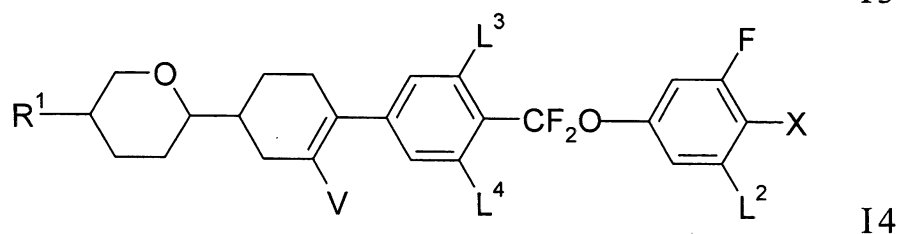
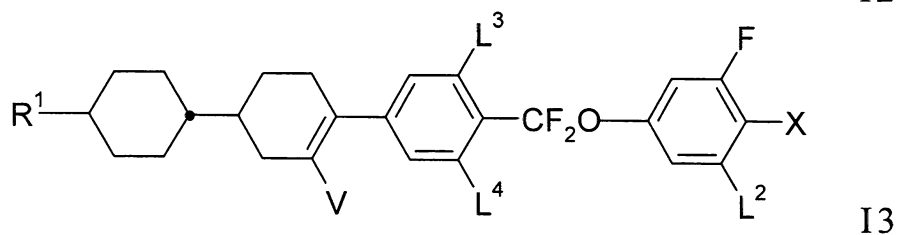
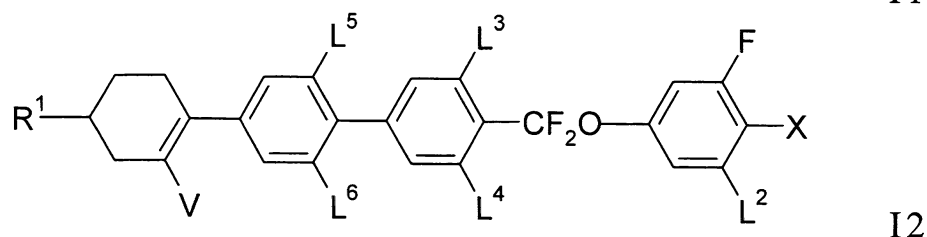
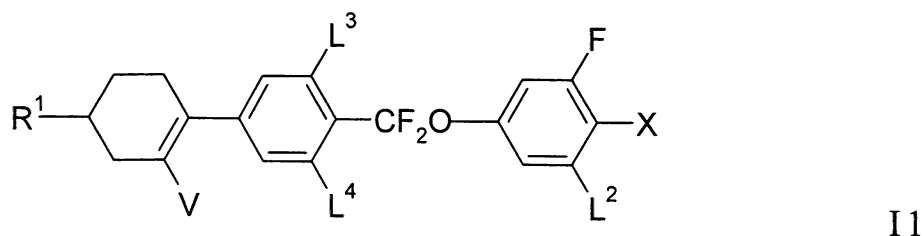


其中：

R^1 、 A^1 、X、a、b及V具有上文關於式I所述之含義，且 L^1 、 L^2 、 L^3 及 L^4 表示H或F。

較佳為式IA化合物，其中 L^1 表示氟。b較佳表示1。V較佳為H。 L^3 較佳為F。

尤其較佳之式I化合物為式I1至I5之化合物：



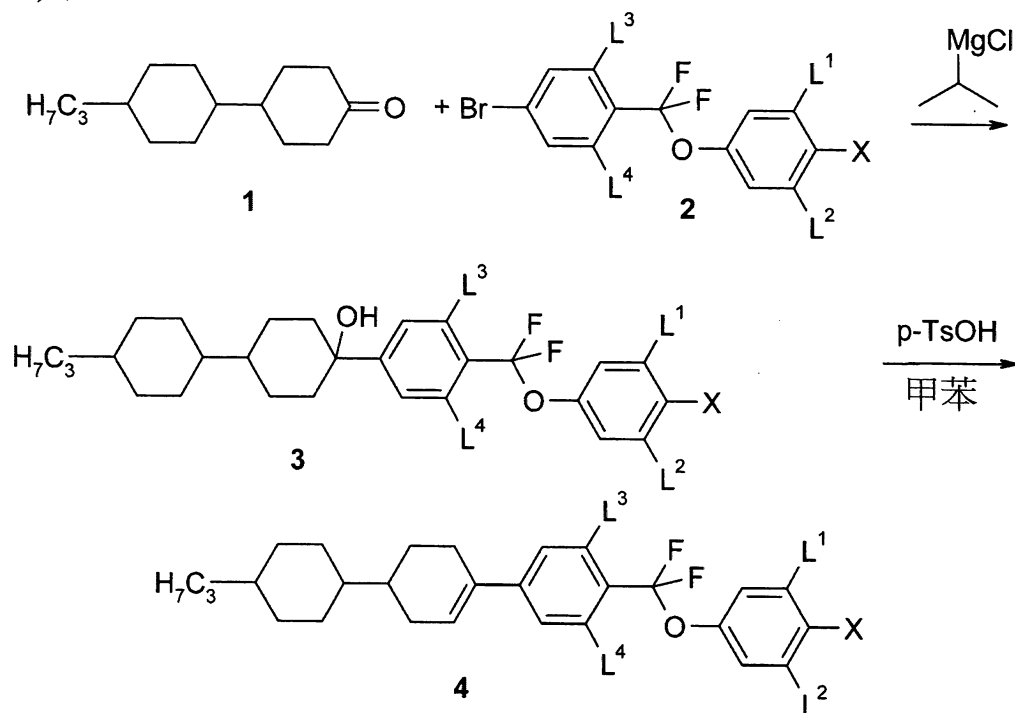
其中 R^1 、V 及 X 具有上述含義。 L^2 、 L^3 、 L^4 、 L^5 及 L^6 彼此獨立地表示 H 或 F。

在化合物以非對映異構體存在之情況下，純物質以及任何混合比之異構體皆包括在內且在各種情況下皆視為適當混合物組分。

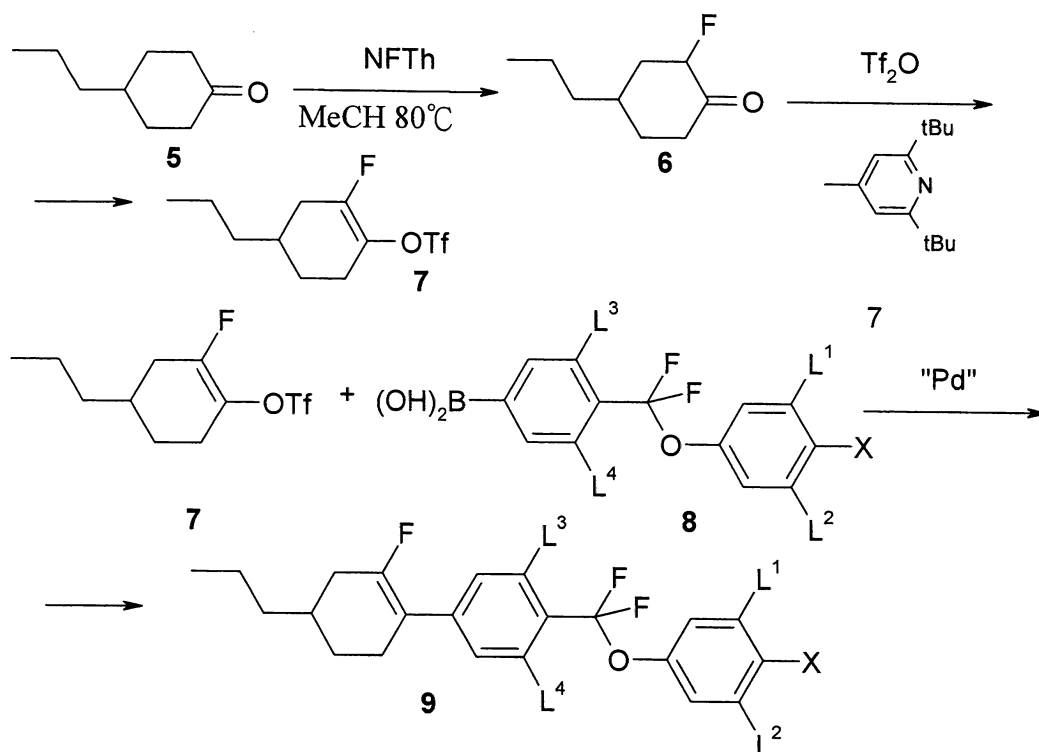
式 I 化合物可如文獻(例如標準著作中，諸如 Houben-Weyl, Methoden der organischen Chemie [Methods of Organic Chemistry], Georg-Thieme-Verlag, Stuttgart)中所述藉由本來已知之方法製備，確切而言係在已知且適於該

等反應之反應條件下加以製備。亦可使用本文中並未詳細述及而本來已知之變化形式。

顯然，式I化合物可有利地根據以下說明性合成(流程1及2)製備：

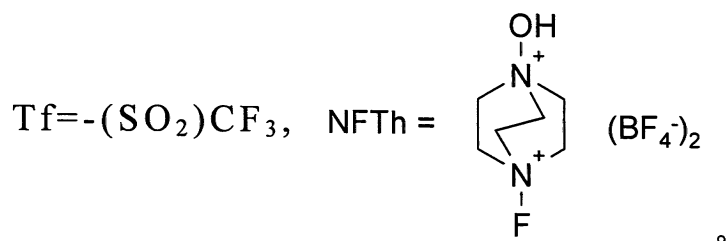


流程1：式I3化合物之合成。烷基環己烷基團可改變。



流程2：其中V=F之式I化合物之合成。

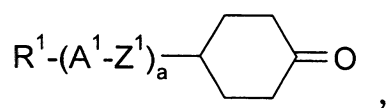
該等部分在本文中具有以下含義：



流程1及2中未涉及之各式之基團均可改變，只要式I化合物有此說明。相應的起始材料一般可易於由熟習此項技術者製備。一般而言，式I及IA之化合物可以此方式製備。

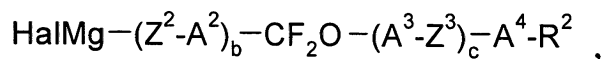
因此，本發明亦係關於式I化合物之製備方法的兩種變化形式：

- a) 一種製備其中V表示氫之式I化合物的方法，其包含如下特徵之方法步驟：使下式之環己烷酮：



其中 R^1 、 A^1 、 Z^1 及 a 係如請求項1所定義，

與下式之有機鎂化合物反應：



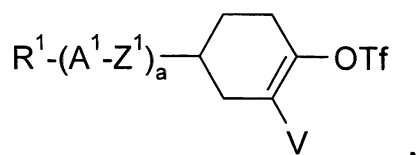
其中 Z^2 、 Z^3 、 A^2 、 A^3 、 A^4 、 b 、 c 及 R^2 如請求項1中所定義，且

Hal 表示Cl或Br。

較佳地，將逐漸完成反應後所形成之醇排除以生成式I

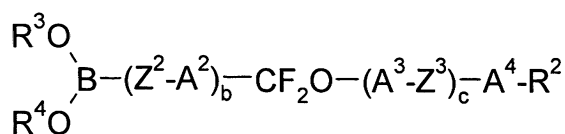
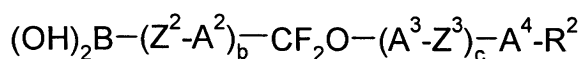
之環己烯化合物。此較佳藉由添加催化量之酸、尤其對甲苯磺酸(p-TsOH)來達成。

b) 一種製備如請求項1之式I化合物(其中V表示氫或氟)的方法，其包含如下特徵之方法步驟：使下式之環己烯：



其中 R^1 、 A^1 、 Z^1 、V及a如請求項1所定義，

在過渡金屬觸媒(較佳為鈀錯合物)存在下與下式之酮酸或開鏈或環狀酮酸酯反應：

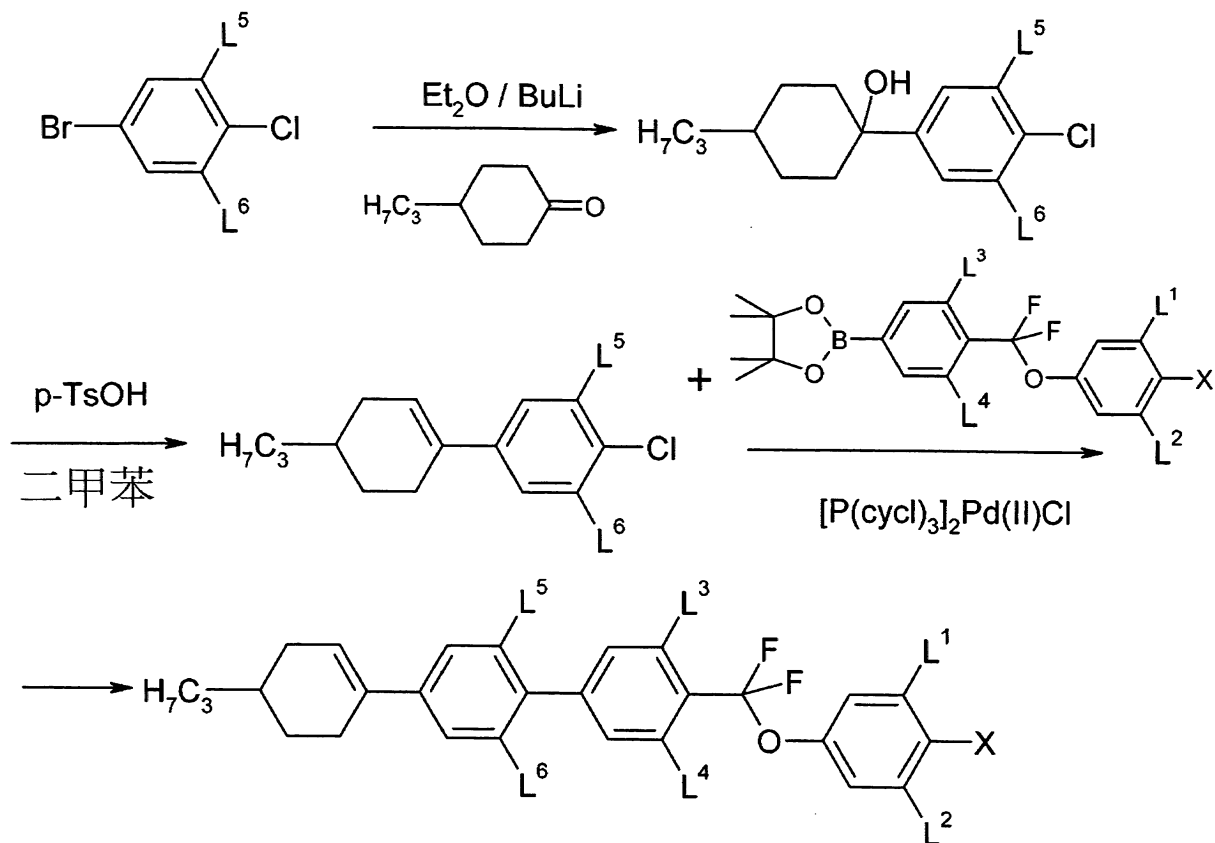


其中 Z^2 、 Z^3 、 A^2 、 A^3 、 A^4 、b、c及 R^2 如請求項1中所定義，且

R^3 、 R^4 表示具有1-12個C原子之烷基，或 R^3+R^4 合起來亦表示伸烷基，尤其式 $-\text{CH}_2-(\text{CH}_2)_p-\text{CH}_2-$ 及 $-\text{C}(\text{CH}_3)_2\text{C}(\text{CH}_3)_2-$ 之伸烷基或1,2-伸苯基；

其中 R^1 、 R^2 及 R^1+R^2 亦可經取代且其中p為0或1。此錯合物較佳為氯化雙(三苯基膦)鈀(II)。

其中 A^2 表示視情況經取代之1,4-伸苯基且b值為2之本發明化合物有利地根據流程3以類似方式製備。



流程3：式I2化合物之合成。

實例揭示了其他較佳方法之變化形式。

本發明亦係關於包含一或多種本發明之式I化合物的液晶媒體。此等液晶媒體包含至少兩種組分。其較佳藉由將該等組分彼此混合而獲得。因此，本發明之製備液晶媒體之方法的特徵在於：將至少一種式I化合物與至少一種其他液晶原基化合物混合，且視情況添加添加劑。

可達成之清澈點、低溫下黏度、熱穩定性及UV穩定性及介電各向異性之組合遠優於先前技術之先前材料。

較佳地，本發明之液晶媒體包含2至40種、尤其較佳4至30種組分作為除本發明之一或多種化合物以外的其他組分。特定言之，除本發明之一或多種化合物以外，該等媒體亦包含7至25種組分。該等其他組分較佳係選自向列型

或向列原基(單變性的或各向同性的)物質，尤其選自如下種類之物質：氧偶氮苯、亞苄基苯胺、聯二苯、聯三苯、苯甲酸苯酯或苯甲酸環己酯、環己烷羧酸之苯酯或環己酯、環己基苯甲酸之苯酯或環己酯、環己基環己烷羧酸之苯酯或環己酯、苯甲酸之環己基苯酯、環己烷羧酸之環己基苯酯或環己基環己烷羧酸之環己基苯酯、苯基環己烷、環己基聯二苯、苯基環己基環己烷、環己基環己烷、環己基環己基環己烷、1,4-雙環己基苯、4,4'-雙環己基聯二苯、苯基嘧啶或環己基嘧啶、苯基吡啶或環己基吡啶、苯基二噁烷或環己基二噁烷、苯基-1,3-二噻烷或環己基-1,3-二噻烷、1,2-二苯基乙烷、1,2-二環己基乙烷、1-苯基-2-環己基乙烷、1-環己基-2-(4-苯基環己基)乙烷、1-環己基-2-聯苯基乙烷、1-苯基-2-環己基苯基乙烷、視情況經鹵化之芪、苄基苯基醚、二苯乙炔及經取代之肉桂酸。該等化合物中，1,4-伸苯基亦可經氟化。

適用作本發明之媒體中之其他組分的最重要化合物可由式1、2、3、4及5表徵。

$R'-L-E-R''$	1
$R'-L-COO-E-R''$	2
$R'-L-CF_2O-E-R''$	3
$R'-L-CH_2CH_2-E-R''$	4
$R'-L-C\equiv C-E-R''$	5

在式1、2、3、4及5中，可相同或不同之L及E彼此獨立地各自表示選自由以下基團所形成之基團的二價基團：

-Phe-、-Cyc-、-Phe-Phe-、-Phe-Cyc-、-Cyc-Cyc-、-Pyr-、-Dio-、-Py-、-G-Phe-及-G-Cyc-及其鏡像，其中Phe表示未經取代或經氟取代之1,4-伸苯基，Cyc表示反-1,4-伸環己基，Pyr表示嘧啶-2,5-二基或吡啶-2,5-二基，Dio表示1,3-二噁烷-2,5-二基，Py表示四氫吡喃-2,5-二基且G表示2-(反-1,4-環己基)乙基。

基團L及E中之一者較佳為Cyc、Phe或Pyr。E較佳為Cyc、Phe或Phe-Cyc。本發明之媒體較佳包含其中L及E選自由Cyc、Phe及Pyr組成之群之一或多種選自式1、2、3、4及5之化合物的組分，且同時包含其中基團L及E中之一者選自由Cyc、Phe、Py及Pyr組成之群且另一基團選自由以下基團組成之群之一或多種選自式1、2、3、4及5之化合物的組分：-Phe-Phe-、-Phe-Cyc-、-Cyc-Cyc-、-G-Phe-及-G-Cyc-，且視情況包含其中基團L及E選自由以下基團組成之群之一或多種選自式1、2、3、4及5之化合物的組分：-Phe-Cyc-、-Cyc-Cyc-、-G-Phe-及-G-Cyc-。

R'及/或R"彼此獨立地各自表示具有至多8個C原子之烷基、烯基、烷氧基、烷氧基烷基、烯氧基或烷鹽基氧基；-F；-Cl；-CN；-NCS或 $-(O)_iCH_{3-k}F_k$ ，其中i為0或1且k為1、2或3。

在式1、2、3、4及5化合物之一較小亞群中，R'及R"彼此獨立地各自表示具有至多8個C原子之烷基、烯基、烷氧基、烷氧基烷基、烯氧基或烷鹽基氧基。在下文中，將此較小亞群稱為A群，且將該等化合物稱為亞式1a、2a、

3a、4a及5a。在大部分該等化合物中，R'與R"彼此不同，該等基團之一通常為烷基、烯基、烷氧基或烷氧基烷基。

在式1、2、3、4及5化合物之另一較小亞群(其稱為B群)中，R"表示-F、-Cl、-NCS或 $-(O)_iCH_{3-k}F_k$ ，其中i為0或1且k為1、2或3。該等化合物(其中R"具有此含義)被稱為亞式1b、2b、3b、4b及5b。其中R"具有-F、-Cl、-NCS、-CF₃、-OCHF₂或-OCF₃含義之亞式1b、2b、3b、4b及5b之彼等化合物為尤其較佳的。

在亞式1b、2b、3b、4b及5b之化合物中，R'具有在亞式1a至5a之化合物之情況下所指定的含義且較佳為烷基、烯基、烷氧基或烷氧基烷基。

在式1、2、3、4及5之化合物之另一較小亞群中，R"表示-CN。在下文中，將此亞群稱為C群，且此亞群之化合物相應地由亞式1c、2c、3c、4c及5c描述。在亞式1c、2c、3c、4c及5c之化合物中，R'具有在亞式1a至5a之化合物之情況下所指定的含義且較佳為烷基、烷氧基或烯基。

除A、B及C群之較佳化合物以外，具有所建議取代基之其他變化形式的式1、2、3、4及5之其他化合物亦適用。所有該等物質均可藉由文獻中已知或以類似方式獲知之方法而獲得。

除本發明之式I化合物以外，本發明之媒體亦較佳包含一或多種選自A、B及/或C群之化合物。選自該等群組之化合物在本發明媒體中之重量比例較佳為：

A群： 0至90%，較佳20至90%，尤其較佳30至90%；

B群： 0至80%，較佳10至80%，尤其較佳10至65%；

C群： 0至80%，較佳0至80%，尤其較佳0至50%；

其中存在於本發明之個別媒體中之A、B及/或C群化合物之重量比例的總和較佳為5至90%且尤其較佳為10至90%。

本發明之媒體較佳包含1至40%、尤其較佳5至30%之本發明化合物。

本發明之液晶混合物係以本來習知之方式製備的。一般而言，較佳在高溫下將以較少量使用之所要量的組分溶於構成主要組分之組分中。亦可將該等組分之溶液混合於有機溶劑中(例如於丙酮、氯仿或甲醇中)，且充分混合後再(例如)藉由蒸餾移除溶劑。此外，亦可以其他習知方式製備混合物，例如，藉由使用預混物(例如同系物混合物)或使用所謂的"多瓶"系統製備混合物。

介電質亦可包含熟習此項技術者已知且描述於文獻中之其他添加劑。舉例而言，可添加0至15%、較佳0至10%之多向色性染料、對掌性摻雜劑、穩定劑或奈米顆粒。所添加之個別化合物係以0.01至6%、較佳0.1至3%之濃度使用。然而，本文在給出液晶混合物之其他組分(亦即液晶或液晶原基化合物)之濃度資料時並未考量該等添加劑之濃度。

本發明之液晶混合物能使可利用之參數範圍大幅擴展。

本發明亦係關於含有此類型媒體之電光顯示器(尤其TFT顯示器，其具有：兩塊平面平行之外板，該等外板連同框

架形成隔室；用於切換外板上之個別像素的積體非線性元件；及位於隔室中、具有正介電各向異性及高比電阻之向列型液晶混合物)及該等媒體用於電光目的之用途。

術語"烷基"涵蓋具有1-9個碳原子之直鏈及支鏈烷基，尤其直鏈基團甲基、乙基、丙基、丁基、戊基、己基及庚基。具有2-5個碳原子之基團通常為較佳的。

術語"烯基"涵蓋具有至多9個碳原子之直鏈及支鏈烯基，尤其直鏈基團。尤其較佳之烯基為C₂-C₇-1E-烯基、C₄-C₇-3E-烯基、C₅-C₇-4-烯基、C₆-C₇-5-烯基及C₇-6-烯基，尤其C₂-C₇-1E-烯基、C₄-C₇-3E-烯基及C₅-C₇-4-烯基。較佳烯基之實例為乙烯基、1E-丙烯基、1E-丁烯基、1E-戊烯基、1E-己烯基、1E-庚烯基、3-丁烯基、3E-戊烯基、3E-己烯基、3E-庚烯基、4-戊烯基、4Z-己烯基、4E-己烯基、4Z-庚烯基、5-己烯基、6-庚烯基及其類似基團。具有至多5個碳原子之基團通常為較佳的。

術語"鹵化烷基"較佳涵蓋單氟化或多氟化及/或氯化基團。包括全鹵化基團。尤其較佳為氟化烷基，尤其CF₃、CH₂CF₃、CH₂CHF₂、CHF₂、CH₂F、CHF₂CF₃及CF₂CHF₂CF₃。

式I化合物在本發明之混合物中之總量並非關鍵的。因此，該等混合物可包含一或多種用於達成多種特性優化之目的的其他組分。然而，式I至XV之化合物之總濃度愈高，所觀察到之對反應時間及臨限電壓之影響通常愈大。

本發明之矩陣顯示器之偏振器、電極底板及經表面處理

之電極之結構對應於此類型顯示器之普通設計。術語普通設計在本文中被廣泛引用且亦涵蓋矩陣顯示器(亦尤其為基於poly-Si TFT之矩陣顯示元件)之所有衍生形式及修改形式。

然而，本發明之顯示器與迄今習知之基於扭轉向列型晶格之顯示器之間的顯著差異在於液晶層之液晶參數之選擇。

【實施方式】

以下實例旨在解釋本發明而非限制本發明。上下文中，百分比資料以重量百分比表示。所有溫度均以攝氏度(degrees Celsius)指明。此外，C=結晶狀態，N=向列相，S=近晶相且I=各向同性相。該等符號之間的資料表示轉變溫度。 Δn 表示光學各向異性(589 nm, 20°C)， $\Delta\epsilon$ 表示介電各向異性(1 kHz, 20°C)且 γ_1 表示旋轉黏度(單位為mPa·s)。

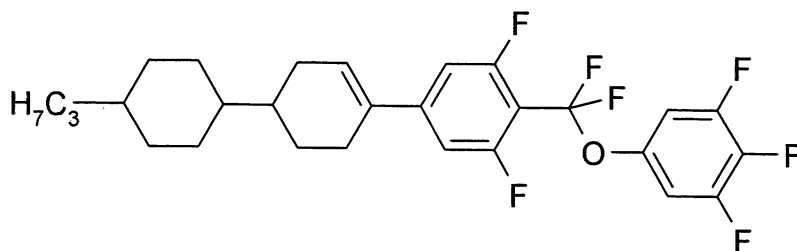
物理參數、物理化學參數及電光參數可如小冊子"Merck Liquid Crystals-Licristal®-Physical Properties of Liquid Crystals-Description of the Measurement Methods", 1998, Merck KGaA, Darmstadt中所述而藉由通常已知之方法測定。

個別物質之介電各向異性 $\Delta\epsilon$ 係在20°C及1 kHz下測定。為此，將待研究之5-10重量%之物質溶於正介電性混合物ZLI-4792 (Merck KGaA)中以便量測，且將量測值外推至100%之濃度。光學各向異性係在20°C及589.3 nm波長下測定，旋轉黏度 γ_1 係在20°C下量測，兩者亦應用線性外推法。

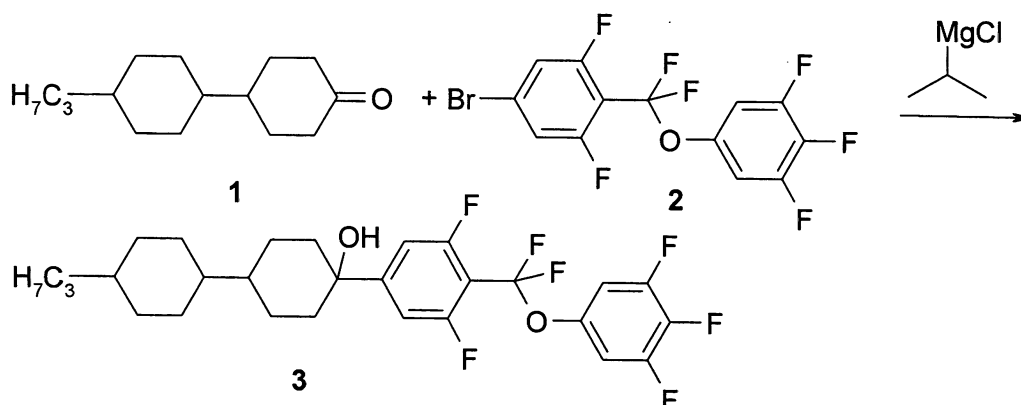
使用以下縮寫：

p-TsOH 對 甲 苯 磺 酸
 THF 四 氫 呋 喃
 MTB ether 甲 基 第 三 丁 基 醚

實 例 1

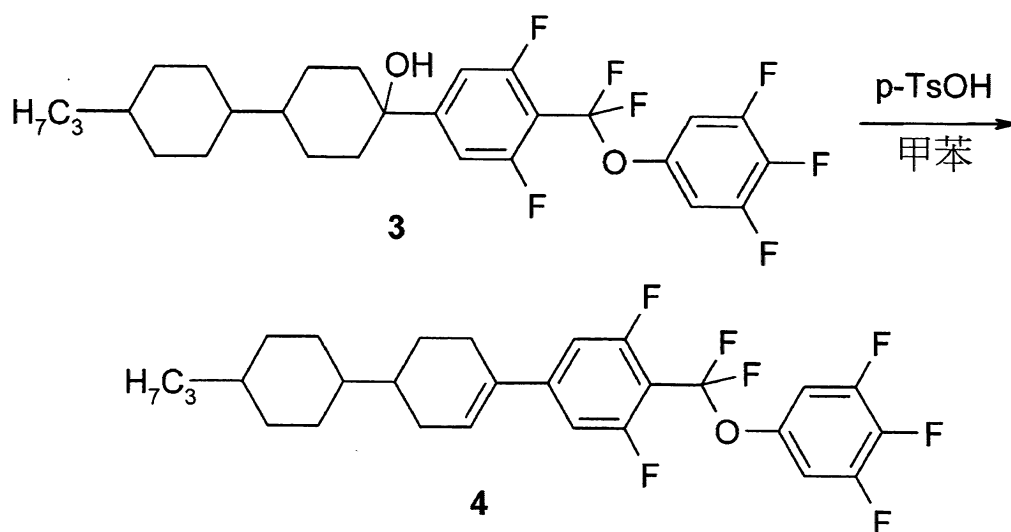


步 驟 1.1



在氮氣下，在20℃下將62.1 g (160 mmol)溴化物2於300 ml THF中之溶液添加至氯化異丙基鎂於THF中之96 ml (190 mmol)之2 M溶液中。1 h後，亦在20℃下添加29.0 g (190 mmol)溶於200 ml THF中之酮1。又一小時後，使用250 ml水將此批料水解，使用1 N鹽酸使其酸化且用500 ml庚烷稀釋。用MTB醚萃取水相。將經組合之有機相用飽和碳酸氫鈉溶液洗滌，經由硫酸鈉乾燥且蒸發。物質3無需進一步純化即可用於後續步驟中。

步驟 1.2



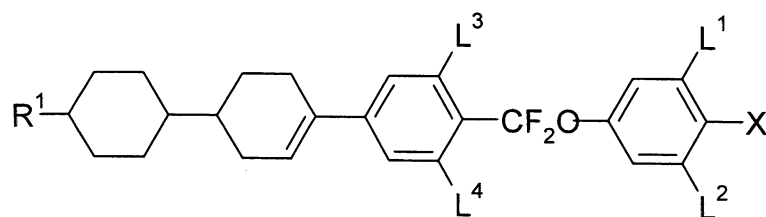
將 68.1 g (130 mmol) 醇 1 溶於 400 ml 甲苯中，且添加 1.1 g (10 mmol) 對甲苯磺酸單水合物，且將混合物經由水分離器加熱 2 h。隨後移除溶劑，且使所得殘餘物隨甲苯一起經過矽膠。自乙醇及正庚烷中結晶。

C 63 N 155 I。

$\Delta\epsilon$ 21。

Δn 0.132。

下式之以下化合物：



係以類似方式製備：

R ¹	X	L ¹	L ²	L ³	L ⁴	值
H	F	H	H	H	H	
CH ₃	F	H	H	H	H	
C ₂ H ₅	F	H	H	H	H	
C ₃ H ₇	F	H	H	H	H	
n-C ₄ H ₉	F	H	H	H	H	
n-C ₅ H ₁₁	F	H	H	H	H	

R ¹	X	L ¹	L ²	L ³	L ⁴	值
n-C ₆ H ₁₃	F	H	H	H	H	C 56 Sm 81 SmB 105 N 207 I; Δε 12; Δn 0.155
H	F	F	H	H	H	
CH ₃	F	F	H	H	H	
C ₂ H ₅	F	F	H	H	H	
n-C ₃ H ₇	F	F	H	H	H	
n-C ₄ H ₉	F	F	H	H	H	C 81 N 183 I; Δε 16; Δn 0.148
n-C ₅ H ₁₁	F	F	H	H	H	
n-C ₆ H ₁₃	F	F	H	H	H	
H	F	F	F	H	H	
CH ₃	F	F	F	H	H	
C ₂ H ₅	F	F	F	H	H	
n-C ₃ H ₇	F	F	F	H	H	
n-C ₄ H ₉	F	F	F	H	H	
n-C ₅ H ₁₁	F	F	F	H	H	
n-C ₆ H ₁₃	F	F	F	H	H	
H	OCF ₃	H	H	H	H	
CH ₃	OCF ₃	H	H	H	H	
C ₂ H ₅	OCF ₃	H	H	H	H	
n-C ₃ H ₇	OCF ₃	H	H	H	H	
n-C ₄ H ₉	OCF ₃	H	H	H	H	
n-C ₅ H ₁₁	OCF ₃	H	H	H	H	
n-C ₆ H ₁₃	OCF ₃	H	H	H	H	C 59 Sm 117 SmB 127 SmC 129 N 209 I; Δε 14; Δn 0.150
H	OCF ₃	F	H	H	H	
CH ₃	OCF ₃	F	H	H	H	
C ₂ H ₅	OCF ₃	F	H	H	H	
n-C ₃ H ₇	OCF ₃	F	H	H	H	
n-C ₄ H ₉	OCF ₃	F	H	H	H	C 58 SmB 76 N 191 I; Δε 16; Δn 0.142
n-C ₅ H ₁₁	OCF ₃	F	H	H	H	
n-C ₆ H ₁₃	OCF ₃	F	H	H	H	
H	OCF ₃	F	F	H	H	
CH ₃	OCF ₃	F	F	H	H	
C ₂ H ₅	OCF ₃	F	F	H	H	
n-C ₃ H ₇	OCF ₃	F	F	H	H	
n-C ₄ H ₉	OCF ₃	F	F	H	H	
n-C ₅ H ₁₁	OCF ₃	F	F	H	H	
n-C ₆ H ₁₃	OCF ₃	F	F	H	H	
H	CN	H	H	H	H	
CH ₃	CN	H	H	H	H	
C ₂ H ₅	CN	H	H	H	H	
n-C ₃ H ₇	CN	H	H	H	H	
n-C ₄ H ₉	CN	H	H	H	H	
n-C ₅ H ₁₁	CN	H	H	H	H	
n-C ₆ H ₁₃	CN	H	H	H	H	
H	CN	F	H	H	H	
CH ₃	CN	F	H	H	H	
C ₂ H ₅	CN	F	H	H	H	
n-C ₃ H ₇	CN	F	H	H	H	

R ¹	X	L ¹	L ²	L ³	L ⁴	值
n-C ₄ H ₉	CN	F	H	H	H	
n-C ₅ H ₁₁	CN	F	H	H	H	
n-C ₆ H ₁₃	CN	F	H	H	H	
H	CN	F	F	H	H	
CH ₃	CN	F	F	H	H	
C ₂ H ₅	CN	F	F	H	H	
n-C ₃ H ₇	CN	F	F	H	H	
n-C ₄ H ₉	CN	F	F	H	H	
n-C ₅ H ₁₁	CN	F	F	H	H	
n-C ₆ H ₁₃	CN	F	F	H	H	
H	F	H	H	F	H	
CH ₃	F	H	H	F	H	
C ₂ H ₅	F	H	H	F	H	
C ₃ H ₇	F	H	H	F	H	
n-C ₄ H ₉	F	H	H	F	H	
n-C ₅ H ₁₁	F	H	H	F	H	
n-C ₆ H ₁₃	F	H	H	F	H	
H	F	F	H	F	H	
CH ₃	F	F	H	F	H	
C ₂ H ₅	F	F	H	F	H	
n-C ₃ H ₇	F	F	H	F	H	
n-C ₄ H ₉	F	F	H	F	H	
n-C ₅ H ₁₁	F	F	H	F	H	
n-C ₆ H ₁₃	F	F	H	F	H	
H	F	F	F	F	H	
CH ₃	F	F	F	F	H	
C ₂ H ₅	F	F	F	F	H	
n-C ₃ H ₇	F	F	F	F	H	
n-C ₄ H ₉	F	F	F	F	H	
n-C ₅ H ₁₁	F	F	F	F	H	
n-C ₆ H ₁₃	F	F	F	F	H	
H	OCF ₃	H	H	F	H	
CH ₃	OCF ₃	H	H	F	H	
C ₂ H ₅	OCF ₃	H	H	F	H	
n-C ₃ H ₇	OCF ₃	H	H	F	H	
n-C ₄ H ₉	OCF ₃	H	H	F	H	
n-C ₅ H ₁₁	OCF ₃	H	H	F	H	
n-C ₆ H ₁₃	OCF ₃	H	H	F	H	
H	OCF ₃	F	H	F	H	
CH ₃	OCF ₃	F	H	F	H	
C ₂ H ₅	OCF ₃	F	H	F	H	
n-C ₃ H ₇	OCF ₃	F	H	F	H	
n-C ₄ H ₉	OCF ₃	F	H	F	H	
n-C ₅ H ₁₁	OCF ₃	F	H	F	H	
n-C ₆ H ₁₃	OCF ₃	F	H	F	H	
H	OCF ₃	F	F	F	H	
CH ₃	OCF ₃	F	F	F	H	
C ₂ H ₅	OCF ₃	F	F	F	H	
n-C ₃ H ₇	OCF ₃	F	F	F	H	
n-C ₄ H ₉	OCF ₃	F	F	F	H	

R ¹	X	L ¹	L ²	L ³	L ⁴	值
n-C ₅ H ₁₁	OCF ₃	F	F	F	H	
n-C ₆ H ₁₃	OCF ₃	F	F	F	H	
H	CN	H	H	F	H	
CH ₃	CN	H	H	F	H	
C ₂ H ₅	CN	H	H	F	H	
n-C ₃ H ₇	CN	H	H	F	H	
n-C ₄ H ₉	CN	H	H	F	H	
n-C ₅ H ₁₁	CN	H	H	F	H	
n-C ₆ H ₁₃	CN	H	H	F	H	
H	CN	F	H	F	H	
CH ₃	CN	F	H	F	H	
C ₂ H ₅	CN	F	H	F	H	
n-C ₃ H ₇	CN	F	H	F	H	
n-C ₄ H ₉	CN	F	H	F	H	
n-C ₅ H ₁₁	CN	F	H	F	H	
n-C ₆ H ₁₃	CN	F	H	F	H	
H	CN	F	F	F	H	
CH ₃	CN	F	F	F	H	
C ₂ H ₅	CN	F	F	F	H	
n-C ₃ H ₇	CN	F	F	F	H	
n-C ₄ H ₉	CN	F	F	F	H	
n-C ₅ H ₁₁	CN	F	F	F	H	
n-C ₆ H ₁₃	CN	F	F	F	H	
H	F	H	H	F	F	
CH ₃	F	H	H	F	F	
C ₂ H ₅	F	H	H	F	F	
n-C ₄ H ₉	F	H	H	F	F	
n-C ₅ H ₁₁	F	H	H	F	F	
n-C ₆ H ₁₃	F	H	H	F	F	
H	F	F	H	F	F	
CH ₃	F	F	H	F	F	
C ₂ H ₅	F	F	H	F	F	
n-C ₃ H ₇	F	F	H	F	F	
n-C ₄ H ₉	F	F	H	F	F	
n-C ₅ H ₁₁	F	F	H	F	F	
n-C ₆ H ₁₃	F	F	H	F	F	
H	F	F	F	F	F	
CH ₃	F	F	F	F	F	
-CH=CH ₂	F	F	F	F	F	
C ₂ H ₅	F	F	F	F	F	
n-C ₃ H ₇	F	F	F	F	F	
n-C ₄ H ₉	F	F	F	F	F	
n-C ₅ H ₁₁	F	F	F	F	F	
n-C ₆ H ₁₃	F	F	F	F	F	
n-C ₇ H ₁₅	F	F	F	F	F	
H	OCF ₃	H	H	F	F	
CH ₃	OCF ₃	H	H	F	F	
C ₂ H ₅	OCF ₃	H	H	F	F	
n-C ₃ H ₇	OCF ₃	H	H	F	F	

C 57 N 131 I; Δε 22; Δn 0.124;
γ₁ 367 mPa·s

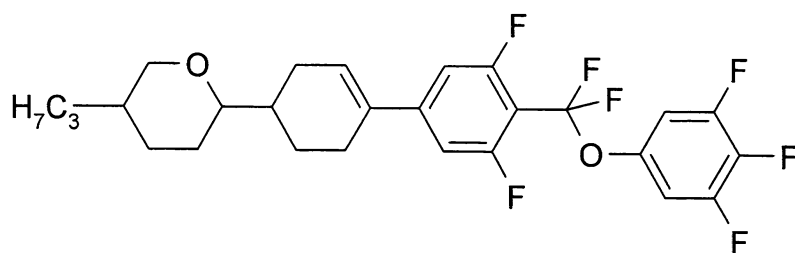
參見實例 1

C 65 N 150 I; Δε 21; Δn 0.124

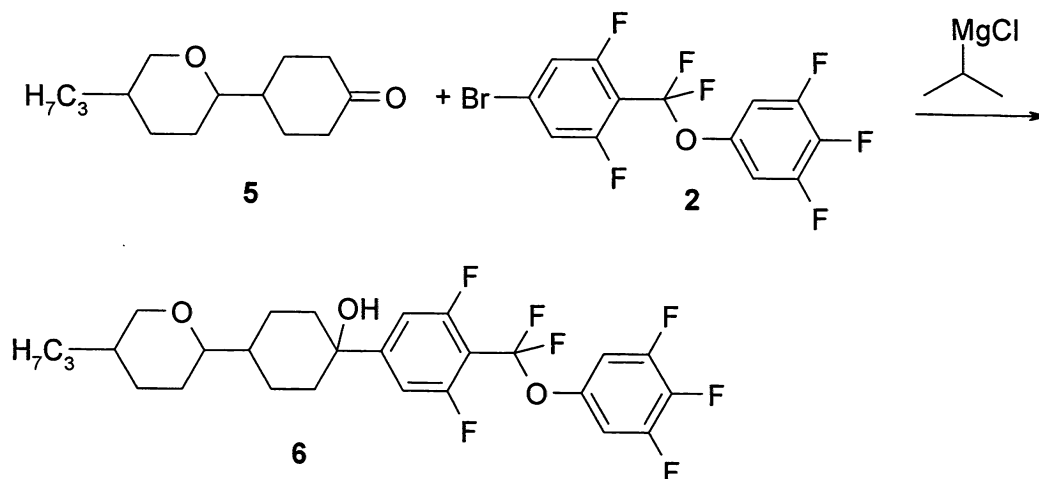
C 71 N 156 I; Δε 20; Δn 0.133

R ¹	X	L ¹	L ²	L ³	L ⁴	值
n-C ₄ H ₉	OCF ₃	H	H	F	F	
n-C ₅ H ₁₁	OCF ₃	H	H	F	F	
n-C ₆ H ₁₃	OCF ₃	H	H	F	F	
H	OCF ₃	F	H	F	F	
CH ₃	OCF ₃	F	H	F	F	
C ₂ H ₅	OCF ₃	F	H	F	F	
n-C ₃ H ₇	OCF ₃	F	H	F	F	
n-C ₄ H ₉	OCF ₃	F	H	F	F	
n-C ₅ H ₁₁	OCF ₃	F	H	F	F	
n-C ₆ H ₁₃	OCF ₃	F	H	F	F	
H	OCF ₃	F	F	F	F	
CH ₃	OCF ₃	F	F	F	F	
C ₂ H ₅	OCF ₃	F	F	F	F	
n-C ₃ H ₇	OCF ₃	F	F	F	F	
n-C ₄ H ₉	OCF ₃	F	F	F	F	
n-C ₅ H ₁₁	OCF ₃	F	F	F	F	
n-C ₆ H ₁₃	OCF ₃	F	F	F	F	
H	CN	H	H	F	F	
CH ₃	CN	H	H	F	F	
C ₂ H ₅	CN	H	H	F	F	
n-C ₃ H ₇	CN	H	H	F	F	
n-C ₄ H ₉	CN	H	H	F	F	
n-C ₅ H ₁₁	CN	H	H	F	F	
n-C ₆ H ₁₃	CN	H	H	F	F	
H	CN	F	H	F	F	
CH ₃	CN	F	H	F	F	
C ₂ H ₅	CN	F	H	F	F	
n-C ₃ H ₇	CN	F	H	F	F	
n-C ₄ H ₉	CN	F	H	F	F	
n-C ₅ H ₁₁	CN	F	H	F	F	
n-C ₆ H ₁₃	CN	F	H	F	F	
H	CN	F	F	F	F	
CH ₃	CN	F	F	F	F	
C ₂ H ₅	CN	F	F	F	F	
n-C ₃ H ₇	CN	F	F	F	F	
n-C ₄ H ₉	CN	F	F	F	F	
n-C ₅ H ₁₁	CN	F	F	F	F	
n-C ₆ H ₁₃	CN	F	F	F	F	
n-C ₇ H ₁₅	CN	F	F	F	F	

實例 2

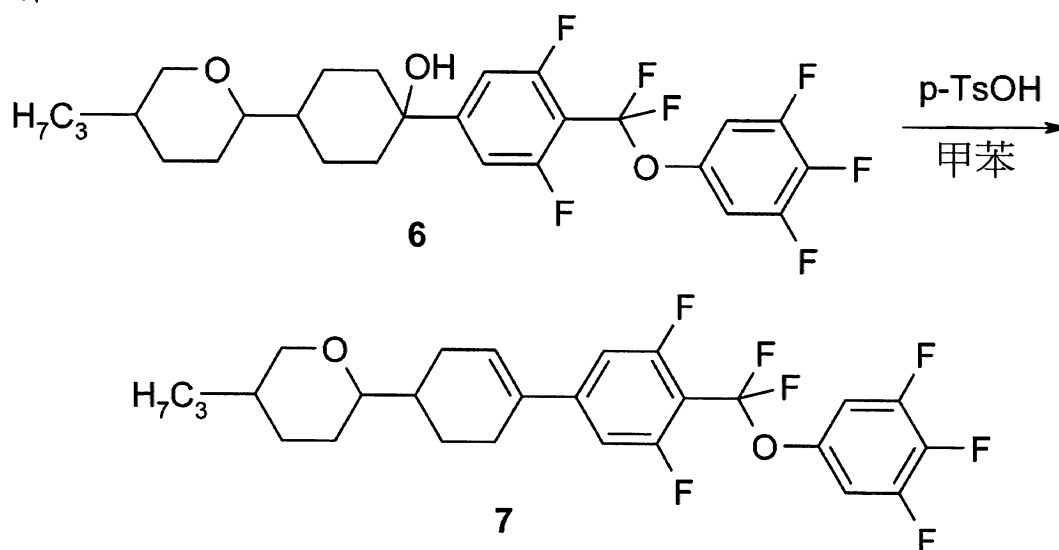


步驟 2.1



以與實例 1、步驟 1.1 類似之方式，使環己烷酮 5 與預先已金屬化之溴化物 2 反應。物質 6 無需進一步純化即可用於後續步驟中。

步驟 2.2



以與實例 1、步驟 1.2 類似之方式，使用 p-TsOH 排除步驟 2.1 之中間物 6 以生成環己烯 7。隨後移除溶劑，且使所得殘餘物隨甲苯一起經過矽膠。自乙醇及正庚烷中結晶。

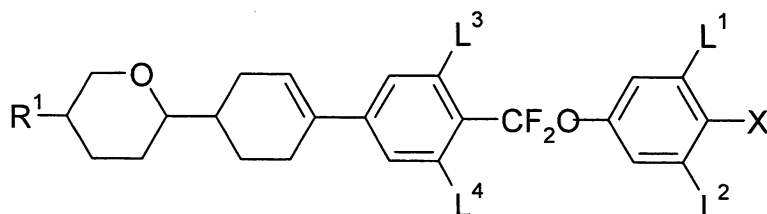
C 56 N 121 I。

$\Delta\epsilon$ 27。

Δn 0.123。

該等化合物係經由四氫呋喃(約 1:1, HPLC)、作為兩種反式異構體之非對映異構體混合物而形成的。除非另有說明, 否則該等值適用於所形成之非對映異構體混合物。

下式之以下化合物:



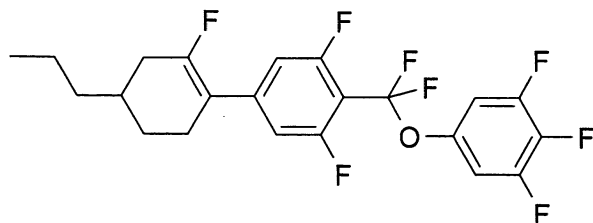
係以類似方式製備:

R ¹	X	L ¹	L ²	L ³	L ⁴	值
H	F	H	H	F	F	
CH ₃	F	H	H	F	F	
C ₂ H ₅	F	H	H	F	F	
n-C ₄ H ₉	F	H	H	F	F	
n-C ₅ H ₁₁	F	H	H	F	F	
n-C ₆ H ₁₃	F	H	H	F	F	
H	F	F	H	F	F	
CH ₃	F	F	H	F	F	
C ₂ H ₅	F	F	H	F	F	
n-C ₃ H ₇	F	F	H	F	F	
n-C ₄ H ₉	F	F	H	F	F	
n-C ₅ H ₁₁	F	F	H	F	F	
n-C ₆ H ₁₃	F	F	H	F	F	
H	F	F	F	F	F	
CH ₃	F	F	F	F	F	
C ₂ H ₅	F	F	F	F	F	C 66 N 96 I; Δε 27; Δn 0.120
n-C ₃ H ₇	F	F	F	F	F	參見實例 2
n-C ₄ H ₉	F	F	F	F	F	C 32 N 116 I; Δε 26; Δn 0.118
n-C ₅ H ₁₁	F	F	F	F	F	C 62 N 119 I; Δε 25; Δn 0.123
n-C ₆ H ₁₃	F	F	F	F	F	
n-C ₇ H ₁₅	F	F	F	F	F	
H	OCF ₃	H	H	F	F	
CH ₃	OCF ₃	H	H	F	F	
C ₂ H ₅	OCF ₃	H	H	F	F	
n-C ₄ H ₉	OCF ₃	H	H	F	F	
n-C ₅ H ₁₁	OCF ₃	H	H	F	F	
n-C ₆ H ₁₃	OCF ₃	H	H	F	F	
H	OCF ₃	F	H	F	F	

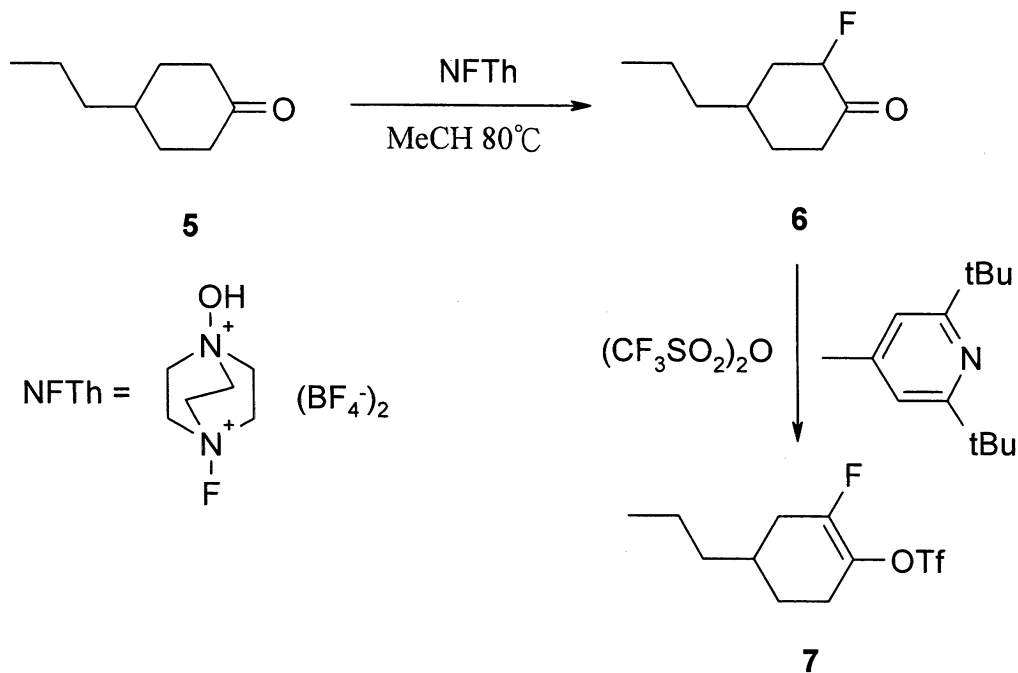
R ¹	X	L ¹	L ²	L ³	L ⁴	值
CH ₃	OCF ₃	F	H	F	F	C 5 SmA 110 N 143 I; Δε 22; Δn 0.125
C ₂ H ₅	OCF ₃	F	H	F	F	
n-C ₃ H ₇	OCF ₃	F	H	F	F	
n-C ₄ H ₉	OCF ₃	F	H	F	F	
n-C ₅ H ₁₁	OCF ₃	F	H	F	F	
n-C ₆ H ₁₃	OCF ₃	F	H	F	F	
H	OCF ₃	F	F	F	F	
CH ₃	OCF ₃	F	F	F	F	
C ₂ H ₅	OCF ₃	F	F	F	F	
n-C ₃ H ₇	OCF ₃	F	F	F	F	
n-C ₄ H ₉	OCF ₃	F	F	F	F	C 43 SmA 105 N 144 I; Δε 23; Δn 0.129
n-C ₅ H ₁₁	OCF ₃	F	F	F	F	
n-C ₆ H ₁₃	OCF ₃	F	F	F	F	
n-C ₇ H ₁₅	OCF ₃	F	F	F	F	
H	F	H	H	H	H	
CH ₃	F	H	H	H	H	
C ₂ H ₅	F	H	H	H	H	
n-C ₄ H ₉	F	H	H	H	H	
n-C ₅ H ₁₁	F	H	H	H	H	
n-C ₆ H ₁₃	F	H	H	H	H	
H	F	F	H	H	H	C 44 SmB 142 SmA 179 N 187 I; Δε 18; Δn 0.142
CH ₃	F	F	H	H	H	
C ₂ H ₅	F	F	H	H	H	
n-C ₃ H ₇	F	F	H	H	H	
n-C ₄ H ₉	F	F	H	H	H	
n-C ₅ H ₁₁	F	F	H	H	H	
n-C ₆ H ₁₃	F	F	H	H	H	
H	F	F	F	H	H	
CH ₃	F	F	F	H	H	
C ₂ H ₅	F	F	F	H	H	
n-C ₃ H ₇	F	F	F	H	H	C 68 SmB 108 SmA 114 N 161 I; Δε 20; Δn 0.140
n-C ₄ H ₉	F	F	F	H	H	
n-C ₅ H ₁₁	F	F	F	H	H	
n-C ₆ H ₁₃	F	F	F	H	H	
n-C ₇ H ₁₅	F	F	F	H	H	
H	OCF ₃	H	H	H	H	
CH ₃	OCF ₃	H	H	H	H	
C ₂ H ₅	OCF ₃	H	H	H	H	
n-C ₄ H ₉	OCF ₃	H	H	H	H	
n-C ₅ H ₁₁	OCF ₃	H	H	H	H	
n-C ₆ H ₁₃	OCF ₃	H	H	H	H	
H	OCF ₃	F	H	H	H	
CH ₃	OCF ₃	F	H	H	H	
C ₂ H ₅	OCF ₃	F	H	H	H	
n-C ₃ H ₇	OCF ₃	F	H	H	H	
n-C ₄ H ₉	OCF ₃	F	H	H	H	

R ¹	X	L ¹	L ²	L ³	L ⁴	值
n-C ₅ H ₁₁	OCF ₃	F	H	H	H	C 57 SmB 95 SmA 134 N 169 I; Δε 22; Δn 0.138
n-C ₆ H ₁₃	OCF ₃	F	H	H	H	
H	OCF ₃	F	F	H	H	
CH ₃	OCF ₃	F	F	H	H	
C ₂ H ₅	OCF ₃	F	F	H	H	
n-C ₃ H ₇	OCF ₃	F	F	H	H	
n-C ₄ H ₉	OCF ₃	F	F	H	H	
n-C ₅ H ₁₁	OCF ₃	F	F	H	H	
n-C ₆ H ₁₃	OCF ₃	F	F	H	H	
n-C ₇ H ₁₅	OCF ₃	F	F	H	H	

實例 3



步驟 3.1

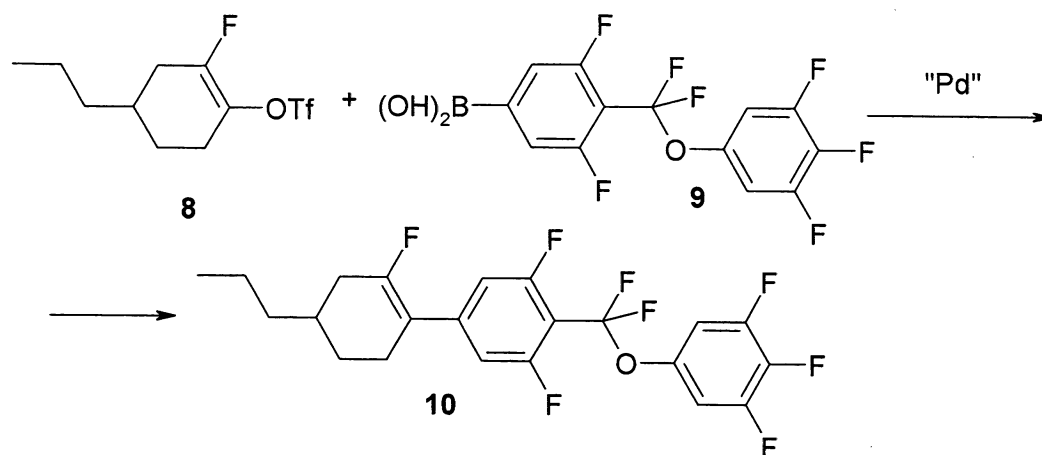


α-氟化酮 **6** 係根據 S. Stavber, M. Zupan, Tetrahedron Lett. **1996**, 37, 3591-3594 之方法藉由與乙腈中之 1-氟-4-羥基-1,4-二氮鎗二環 [2.2.2] 辛烷雙(四氟硼酸鹽)(Accufluor™ NFlth) 反應而製備的。使用三氟磺酸酐，以與 M.A. Hoosain, Tetrahedron Lett. **1997**, 38, 49-52 類似之方式將氟

酮6轉化為三氟甲磺酸烯醇酯7。

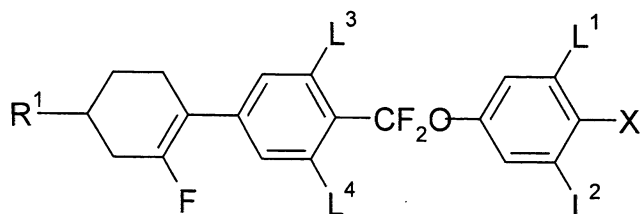
酮酸9可由基本組分2(參見實例1)、氯化異丙基鎂及硼酸三甲酯在隨後酸性水解下製備。

步驟3.2



最初，在氮氣下將24.5 g (74 mmol)偏硼酸鈉八水合物引入30 ml水中，且添加30 ml THF、700 ml氯化雙(三苯基膦)鈀(II)及0.1 ml之80%氫氧化鉍。5分鐘後，添加14.5 g (50 mmol)三氟甲磺酸酯8及17.7 g (50 mmol)酮酸9以及另外30 ml THF。將此批料回流6 h。用100 ml MTB醚稀釋經冷卻之混合物。蒸發有機相，且將殘餘物經由矽膠(甲苯)純化。自乙醇及正庚烷中結晶。

下式之以下化合物：



係以類似方式製備：

R ¹	X	L ¹	L ²	L ³	L ⁴
H	F	H	H	H	H

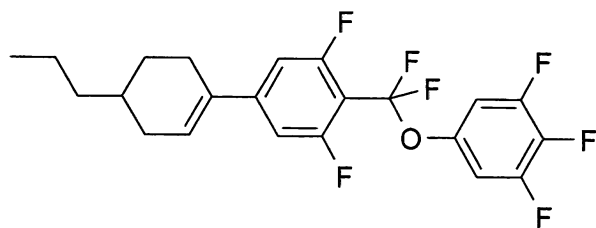
R ¹	X	L ¹	L ²	L ³	L ⁴
CH ₃	F	H	H	H	H
C ₂ H ₅	F	H	H	H	H
C ₃ H ₇	F	H	H	H	H
n-C ₄ H ₉	F	H	H	H	H
n-C ₅ H ₁₁	F	H	H	H	H
n-C ₆ H ₁₃	F	H	H	H	H
H	F	F	H	H	H
CH ₃	F	F	H	H	H
C ₂ H ₅	F	F	H	H	H
n-C ₃ H ₇	F	F	H	H	H
n-C ₄ H ₉	F	F	H	H	H
n-C ₅ H ₁₁	F	F	H	H	H
n-C ₆ H ₁₃	F	F	H	H	H
H	F	F	F	H	H
CH ₃	F	F	F	H	H
n-C ₄ H ₉	F	F	F	H	H
n-C ₅ H ₁₁	F	F	F	H	H
n-C ₆ H ₁₃	F	F	F	H	H
H	OCF ₃	H	H	H	H
CH ₃	OCF ₃	H	H	H	H
C ₂ H ₅	OCF ₃	H	H	H	H
n-C ₃ H ₇	OCF ₃	H	H	H	H
n-C ₄ H ₉	OCF ₃	H	H	H	H
n-C ₅ H ₁₁	OCF ₃	H	H	H	H
n-C ₆ H ₁₃	OCF ₃	H	H	H	H
H	OCF ₃	F	H	H	H
CH ₃	OCF ₃	F	H	H	H
C ₂ H ₅	OCF ₃	F	H	H	H
n-C ₃ H ₇	OCF ₃	F	H	H	H
n-C ₄ H ₉	OCF ₃	F	H	H	H
n-C ₅ H ₁₁	OCF ₃	F	H	H	H
n-C ₆ H ₁₃	OCF ₃	F	H	H	H
H	OCF ₃	F	F	H	H
CH ₃	OCF ₃	F	F	H	H
C ₂ H ₅	OCF ₃	F	F	H	H
n-C ₃ H ₇	OCF ₃	F	F	H	H
n-C ₄ H ₉	OCF ₃	F	F	H	H
n-C ₅ H ₁₁	OCF ₃	F	F	H	H
n-C ₆ H ₁₃	OCF ₃	F	F	H	H
H	CN	H	H	H	H
CH ₃	CN	H	H	H	H
C ₂ H ₅	CN	H	H	H	H
n-C ₃ H ₇	CN	H	H	H	H
n-C ₄ H ₉	CN	H	H	H	H
n-C ₅ H ₁₁	CN	H	H	H	H
n-C ₆ H ₁₃	CN	H	H	H	H
H	CN	F	H	H	H
CH ₃	CN	F	H	H	H
C ₂ H ₅	CN	F	H	H	H
n-C ₃ H ₇	CN	F	H	H	H

R ¹	X	L ¹	L ²	L ³	L ⁴
n-C ₄ H ₉	CN	F	H	H	H
n-C ₅ H ₁₁	CN	F	H	H	H
n-C ₆ H ₁₃	CN	F	H	H	H
H	CN	F	F	H	H
CH ₃	CN	F	F	H	H
C ₂ H ₅	CN	F	F	H	H
n-C ₃ H ₇	CN	F	F	H	H
n-C ₄ H ₉	CN	F	F	H	H
n-C ₅ H ₁₁	CN	F	F	H	H
n-C ₆ H ₁₃	CN	F	F	H	H
H	F	H	H	F	H
CH ₃	F	H	H	F	H
C ₂ H ₅	F	H	H	F	H
C ₃ H ₇	F	H	H	F	H
n-C ₄ H ₉	F	H	H	F	H
n-C ₅ H ₁₁	F	H	H	F	H
n-C ₆ H ₁₃	F	H	H	F	H
H	F	F	H	F	H
CH ₃	F	F	H	F	H
C ₂ H ₅	F	F	H	F	H
n-C ₃ H ₇	F	F	H	F	H
n-C ₄ H ₉	F	F	H	F	H
n-C ₅ H ₁₁	F	F	H	F	H
n-C ₆ H ₁₃	F	F	H	F	H
H	F	F	F	F	H
CH ₃	F	F	F	F	H
C ₂ H ₅	F	F	F	F	H
n-C ₃ H ₇	F	F	F	F	H
n-C ₄ H ₉	F	F	F	F	H
n-C ₅ H ₁₁	F	F	F	F	H
n-C ₆ H ₁₃	F	F	F	F	H
H	OCF ₃	H	H	F	H
CH ₃	OCF ₃	H	H	F	H
C ₂ H ₅	OCF ₃	H	H	F	H
n-C ₃ H ₇	OCF ₃	H	H	F	H
n-C ₄ H ₉	OCF ₃	H	H	F	H
n-C ₅ H ₁₁	OCF ₃	H	H	F	H
n-C ₆ H ₁₃	OCF ₃	H	H	F	H
H	OCF ₃	F	H	F	H
CH ₃	OCF ₃	F	H	F	H
C ₂ H ₅	OCF ₃	F	H	F	H
n-C ₃ H ₇	OCF ₃	F	H	F	H
n-C ₄ H ₉	OCF ₃	F	H	F	H
n-C ₅ H ₁₁	OCF ₃	F	H	F	H
n-C ₆ H ₁₃	OCF ₃	F	H	F	H
H	OCF ₃	F	F	F	H
CH ₃	OCF ₃	F	F	F	H
C ₂ H ₅	OCF ₃	F	F	F	H
n-C ₃ H ₇	OCF ₃	F	F	F	H
n-C ₄ H ₉	OCF ₃	F	F	F	H

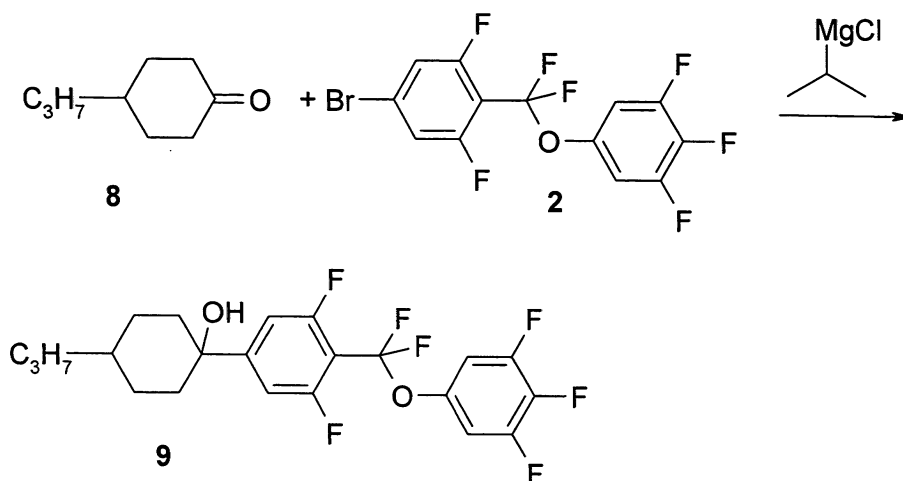
R ¹	X	L ¹	L ²	L ³	L ⁴
n-C ₅ H ₁₁	OCF ₃	F	F	F	H
n-C ₆ H ₁₃	OCF ₃	F	F	F	H
H	CN	H	H	F	H
CH ₃	CN	H	H	F	H
C ₂ H ₅	CN	H	H	F	H
n-C ₃ H ₇	CN	H	H	F	H
n-C ₄ H ₉	CN	H	H	F	H
n-C ₅ H ₁₁	CN	H	H	F	H
n-C ₆ H ₁₃	CN	H	H	F	H
H	CN	F	H	F	H
CH ₃	CN	F	H	F	H
C ₂ H ₅	CN	F	H	F	H
n-C ₃ H ₇	CN	F	H	F	H
n-C ₄ H ₉	CN	F	H	F	H
n-C ₅ H ₁₁	CN	F	H	F	H
n-C ₆ H ₁₃	CN	F	H	F	H
H	CN	F	F	F	H
CH ₃	CN	F	F	F	H
C ₂ H ₅	CN	F	F	F	H
n-C ₃ H ₇	CN	F	F	F	H
n-C ₄ H ₉	CN	F	F	F	H
n-C ₅ H ₁₁	CN	F	F	F	H
n-C ₆ H ₁₃	CN	F	F	F	H
H	F	H	H	F	F
CH ₃	F	H	H	F	F
C ₂ H ₅	F	H	H	F	F
n-C ₄ H ₉	F	H	H	F	F
n-C ₅ H ₁₁	F	H	H	F	F
n-C ₆ H ₁₃	F	H	H	F	F
H	F	F	H	F	F
CH ₃	F	F	H	F	F
C ₂ H ₅	F	F	H	F	F
n-C ₃ H ₇	F	F	H	F	F
n-C ₄ H ₉	F	F	H	F	F
n-C ₅ H ₁₁	F	F	H	F	F
n-C ₆ H ₁₃	F	F	H	F	F
H	F	F	F	F	F
CH ₃	F	F	F	F	F
C ₂ H ₅	F	F	F	F	F
C ₂ H ₅	F	F	F	F	F
n-C ₃ H ₇	F	F	F	F	F
n-C ₄ H ₉	F	F	F	F	F
n-C ₅ H ₁₁	F	F	F	F	F
n-C ₆ H ₁₃	F	F	F	F	F
H	OCF ₃	H	H	F	F
CH ₃	OCF ₃	H	H	F	F
C ₂ H ₅	OCF ₃	H	H	F	F
n-C ₃ H ₇	OCF ₃	H	H	F	F
n-C ₄ H ₉	OCF ₃	H	H	F	F
n-C ₅ H ₁₁	OCF ₃	H	H	F	F

R ¹	X	L ¹	L ²	L ³	L ⁴
n-C ₆ H ₁₃	OCF ₃	H	H	F	F
H	OCF ₃	F	H	F	F
CH ₃	OCF ₃	F	H	F	F
C ₂ H ₅	OCF ₃	F	H	F	F
n-C ₃ H ₇	OCF ₃	F	H	F	F
n-C ₄ H ₉	OCF ₃	F	H	F	F
n-C ₅ H ₁₁	OCF ₃	F	H	F	F
n-C ₆ H ₁₃	OCF ₃	F	H	F	F
H	OCF ₃	F	F	F	F
CH ₃	OCF ₃	F	F	F	F
C ₂ H ₅	OCF ₃	F	F	F	F
n-C ₃ H ₇	OCF ₃	F	F	F	F
n-C ₄ H ₉	OCF ₃	F	F	F	F
n-C ₅ H ₁₁	OCF ₃	F	F	F	F
n-C ₆ H ₁₃	OCF ₃	F	F	F	F
H	CN	H	H	F	F
CH ₃	CN	H	H	F	F
C ₂ H ₅	CN	H	H	F	F
n-C ₃ H ₇	CN	H	H	F	F
n-C ₄ H ₉	CN	H	H	F	F
n-C ₅ H ₁₁	CN	H	H	F	F
n-C ₆ H ₁₃	CN	H	H	F	F
H	CN	F	H	F	F
CH ₃	CN	F	H	F	F
C ₂ H ₅	CN	F	H	F	F
n-C ₃ H ₇	CN	F	H	F	F
n-C ₄ H ₉	CN	F	H	F	F
n-C ₅ H ₁₁	CN	F	H	F	F
n-C ₆ H ₁₃	CN	F	H	F	F
H	CN	F	F	F	F
CH ₃	CN	F	F	F	F
C ₂ H ₅	CN	F	F	F	F
n-C ₃ H ₇	CN	F	F	F	F
n-C ₄ H ₉	CN	F	F	F	F
n-C ₅ H ₁₁	CN	F	F	F	F
n-C ₆ H ₁₃	CN	F	F	F	F

實例 4

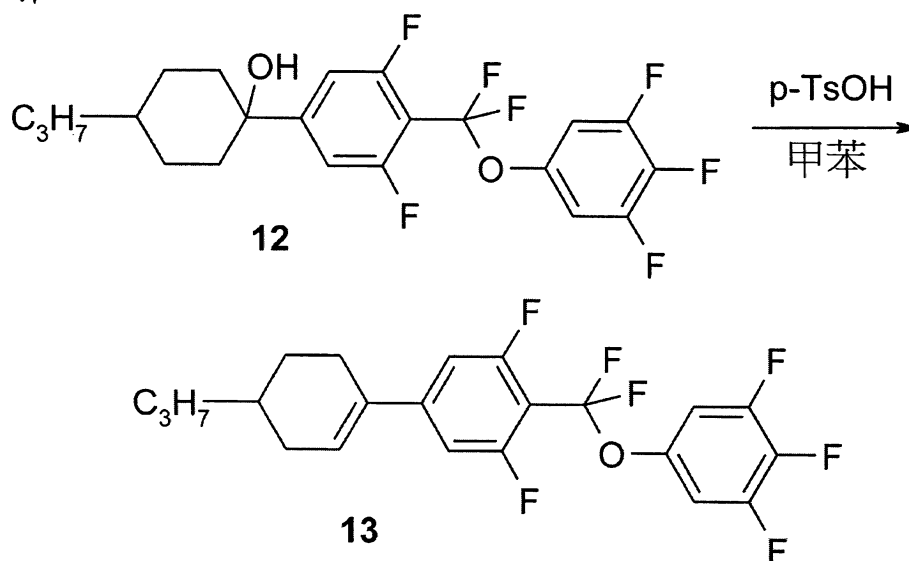


步驟 4.1



在氮氣下，在 20℃ 下將 62.1 g (160 mmol) 溴化物 2 於 300 ml THF 中之溶液添加至氯化異丙基鎂於 THF 中之 96 ml (190 mmol) 之 2 M 溶液中。1 h 後，亦在 20℃ 下添加 190 mmol 溶於 200 ml THF 中之酮 11。以類似於步驟 1.1 之方式逐漸完成反應。物質 12 無需進一步純化即可用於後續步驟中。

步驟 4.2



以類似於步驟1.2之方式進行反應及純化。

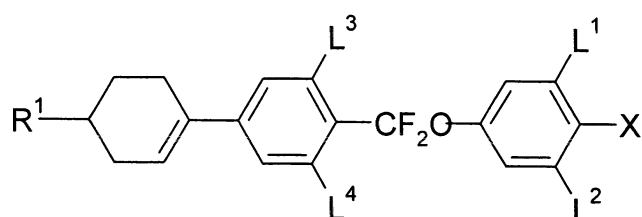
C 22 I。

$\Delta\epsilon$ 21。

Δn 0.095。

γ_1 68 mPa·s。

下式之以下化合物：



其中 $L^3 = F$ ，係以類似於實例4之方式製備：

R^1	X	L^1	L^2	L^3	L^4	值
H	F	H	H	F	H	C 28 N (-7) I; $\Delta\epsilon$ 17; Δn 0.106; γ_1 112 mPa·s
CH ₃	F	H	H	F	H	
C ₂ H ₅	F	H	H	F	H	
C ₃ H ₇	F	H	H	F	H	
n-C ₄ H ₉	F	H	H	F	H	
n-C ₅ H ₁₁	F	H	H	F	H	
n-C ₆ H ₁₃	F	H	H	F	H	
H	F	F	H	F	H	
CH ₃	F	F	H	F	H	
C ₂ H ₅	F	F	H	F	H	
n-C ₃ H ₇	F	F	H	F	H	C 28 N (-7) I; $\Delta\epsilon$ 17; Δn 0.106; γ_1 112 mPa·s
n-C ₄ H ₉	F	F	H	F	H	
n-C ₅ H ₁₁	F	F	H	F	H	
n-C ₆ H ₁₃	F	F	H	F	H	
H	F	F	F	F	H	
CH ₃	F	F	F	F	H	
C ₂ H ₅	F	F	F	F	H	
n-C ₃ H ₇	F	F	F	F	H	
n-C ₄ H ₉	F	F	F	F	H	
n-C ₅ H ₁₁	F	F	F	F	H	
n-C ₆ H ₁₃	F	F	F	F	H	C 28 N (-7) I; $\Delta\epsilon$ 17; Δn 0.106; γ_1 112 mPa·s
H	OCF ₃	H	H	F	H	
CH ₃	OCF ₃	H	H	F	H	

R ¹	X	L ¹	L ²	L ³	L ⁴	值
C ₂ H ₅	OCF ₃	H	H	F	H	
C ₃ H ₇	OCF ₃	H	H	F	H	
n-C ₄ H ₉	OCF ₃	H	H	F	H	
n-C ₅ H ₁₁	OCF ₃	H	H	F	H	
n-C ₆ H ₁₃	OCF ₃	H	H	F	H	
H	OCF ₃	F	H	F	H	
CH ₃	OCF ₃	F	H	F	H	
C ₂ H ₅	OCF ₃	F	H	F	H	
n-C ₃ H ₇	OCF ₃	F	H	F	H	
n-C ₄ H ₉	OCF ₃	F	H	F	H	
n-C ₅ H ₁₁	OCF ₃	F	H	F	H	
n-C ₆ H ₁₃	OCF ₃	F	H	F	H	
H	OCF ₃	F	F	F	H	
CH ₃	OCF ₃	F	F	F	H	
C ₂ H ₅	OCF ₃	F	F	F	H	
n-C ₃ H ₇	OCF ₃	F	F	F	H	
n-C ₄ H ₉	OCF ₃	F	F	F	H	
n-C ₅ H ₁₁	OCF ₃	F	F	F	H	
n-C ₆ H ₁₃	OCF ₃	F	F	F	H	
H	Cl	H	H	F	H	
CH ₃	Cl	H	H	F	H	
C ₂ H ₅	Cl	H	H	F	H	
C ₃ H ₇	Cl	H	H	F	H	
n-C ₄ H ₉	Cl	H	H	F	H	
n-C ₅ H ₁₁	Cl	H	H	F	H	
n-C ₆ H ₁₃	Cl	H	H	F	H	
H	Cl	F	H	F	H	
CH ₃	Cl	F	H	F	H	
C ₂ H ₅	Cl	F	H	F	H	
n-C ₃ H ₇	Cl	F	H	F	H	
n-C ₄ H ₉	Cl	F	H	F	H	
n-C ₅ H ₁₁	Cl	F	H	F	H	
n-C ₆ H ₁₃	Cl	F	H	F	H	
H	Cl	F	F	F	H	
CH ₃	Cl	F	F	F	H	
C ₂ H ₅	Cl	F	F	F	H	
n-C ₃ H ₇	Cl	F	F	F	H	
n-C ₄ H ₉	Cl	F	F	F	H	
n-C ₅ H ₁₁	Cl	F	F	F	H	
n-C ₆ H ₁₃	Cl	F	F	F	H	
H	OCHF ₂	H	H	F	H	
CH ₃	OCHF ₂	H	H	F	H	
C ₂ H ₅	OCHF ₂	H	H	F	H	
n-C ₃ H ₇	OCHF ₂	H	H	F	H	
n-C ₄ H ₉	OCHF ₂	H	H	F	H	
n-C ₅ H ₁₁	OCHF ₂	H	H	F	H	
n-C ₆ H ₁₃	OCHF ₂	H	H	F	H	
H	OCHF ₂	F	H	F	H	
CH ₃	OCHF ₂	F	H	F	H	
C ₂ H ₅	OCHF ₂	F	H	F	H	

R ¹	X	L ¹	L ²	L ³	L ⁴	值
n-C ₃ H ₇	OCHF ₂	F	H	F	H	
n-C ₄ H ₉	OCHF ₂	F	H	F	H	
n-C ₅ H ₁₁	OCHF ₂	F	H	F	H	
n-C ₆ H ₁₃	OCHF ₂	F	H	F	H	
H	OCHF ₂	F	F	F	H	
CH ₃	OCHF ₂	F	F	F	H	
C ₂ H ₅	OCHF ₂	F	F	F	H	
n-C ₃ H ₇	OCHF ₂	F	F	F	H	
n-C ₄ H ₉	OCHF ₂	F	F	F	H	
n-C ₅ H ₁₁	OCHF ₂	F	F	F	H	
n-C ₆ H ₁₃	OCHF ₂	F	F	F	H	
H	OCHF ₂	F	F	F	H	
CH ₃	OCHF ₂	F	F	F	H	
C ₂ H ₅	OCHF ₂	F	F	F	H	
n-C ₃ H ₇	OCHF ₂	F	F	F	H	
n-C ₄ H ₉	OCHF ₂	F	F	F	H	
n-C ₅ H ₁₁	OCHF ₂	F	F	F	H	
n-C ₆ H ₁₃	OCHF ₂	F	F	F	H	
H	OCHF ₂	F	F	F	H	
CH ₃	OCHF ₂	F	F	F	H	
C ₂ H ₅	OCHF ₂	F	F	F	H	
n-C ₃ H ₇	OCHF ₂	F	F	F	H	
n-C ₄ H ₉	OCHF ₂	F	F	F	H	
n-C ₅ H ₁₁	OCHF ₂	F	F	F	H	
n-C ₆ H ₁₃	OCHF ₂	F	F	F	H	
H	OCHF ₂	F	F	F	H	
CH ₃	OCHF ₂	F	F	F	H	
C ₂ H ₅	OCHF ₂	F	F	F	H	
n-C ₃ H ₇	OCHF ₂	F	F	F	H	
n-C ₄ H ₉	OCHF ₂	F	F	F	H	
n-C ₅ H ₁₁	OCHF ₂	F	F	F	H	
n-C ₆ H ₁₃	OCHF ₂	F	F	F	H	
H	OCHF ₂	F	F	F	H	
CH ₃	OCHF ₂	F	F	F	H	
C ₂ H ₅	OCHF ₂	F	F	F	H	
n-C ₃ H ₇	OCHF ₂	F	F	F	H	
n-C ₄ H ₉	OCHF ₂	F	F	F	H	
n-C ₅ H ₁₁	OCHF ₂	F	F	F	H	
n-C ₆ H ₁₃	OCHF ₂	F	F	F	H	
H	OCHF ₂	F	F	F	H	
CH ₃	OCHF ₂	F	F	F	H	
C ₂ H ₅	OCHF ₂	F	F	F	H	
n-C ₃ H ₇	OCHF ₂	F	F	F	H	
n-C ₄ H ₉	OCHF ₂	F	F	F	H	
n-C ₅ H ₁₁	OCHF ₂	F	F	F	H	
n-C ₆ H ₁₃	OCHF ₂	F	F	F	H	
H	OCHF ₂	F	F	F	H	
CH ₃	OCHF ₂	F	F	F	H	
C ₂ H ₅	OCHF ₂	F	F	F	H	
n-C ₃ H ₇	OCHF ₂	F	F	F	H	
n-C ₄ H ₉	OCHF ₂	F	F	F	H	
n-C ₅ H ₁₁	OCHF ₂	F	F	F	H	
n-C ₆ H ₁₃	OCHF ₂	F	F	F	H	
H	OCHF ₂	F	F	F	H	
CH ₃	OCHF ₂	F	F	F	H	
C ₂ H ₅	OCHF ₂	F	F	F	H	
n-C ₃ H ₇	OCHF ₂	F	F	F	H	
n-C ₄ H ₉	OCHF ₂	F	F	F	H	
n-C ₅ H ₁₁	OCHF ₂	F	F	F	H	
n-C ₆ H ₁₃	OCHF ₂	F	F	F	H	
H	OCHF ₂	F	F	F	H	
CH ₃	OCHF ₂	F	F	F	H	
C ₂ H ₅	OCHF ₂	F	F	F	H	
n-C ₃ H ₇	OCHF ₂	F	F	F	H	

R ¹	X	L ¹	L ²	L ³	L ⁴	值
n-C ₄ H ₉	OCHF ₂ CF ₃	F	F	F	H	
n-C ₅ H ₁₁	OCHF ₂ CF ₃	F	F	F	H	
n-C ₆ H ₁₃	OCHF ₂ CF ₃	F	F	F	H	
H	NCS	H	H	F	H	
CH ₃	NCS	H	H	F	H	
C ₂ H ₅	NCS	H	H	F	H	
n-C ₃ H ₇	NCS	H	H	F	H	
n-C ₄ H ₉	NCS	H	H	F	H	
n-C ₅ H ₁₁	NCS	H	H	F	H	
n-C ₆ H ₁₃	NCS	H	H	F	H	
H	NCS	F	H	F	H	
CH ₃	NCS	F	H	F	H	
C ₂ H ₅	NCS	F	H	F	H	
n-C ₃ H ₇	NCS	F	H	F	H	
n-C ₄ H ₉	NCS	F	H	F	H	
n-C ₅ H ₁₁	NCS	F	H	F	H	
n-C ₆ H ₁₃	NCS	F	H	F	H	
H	NCS	F	F	F	H	
CH ₃	NCS	F	F	F	H	
C ₂ H ₅	NCS	F	F	F	H	
n-C ₃ H ₇	NCS	F	F	F	H	
n-C ₄ H ₉	NCS	F	F	F	H	
n-C ₅ H ₁₁	NCS	F	F	F	H	
n-C ₆ H ₁₃	NCS	F	F	F	H	
n-C ₆ H ₁₃	C ₃ H ₇	F	F	F	H	
H	SF ₅	H	H	F	H	
CH ₃	SF ₅	H	H	F	H	
C ₂ H ₅	SF ₅	H	H	F	H	
n-C ₃ H ₇	SF ₅	H	H	F	H	
n-C ₄ H ₉	SF ₅	H	H	F	H	
n-C ₅ H ₁₁	SF ₅	H	H	F	H	
n-C ₆ H ₁₃	SF ₅	H	H	F	H	
H	SF ₅	F	H	F	H	
CH ₃	SF ₅	F	H	F	H	
C ₂ H ₅	SF ₅	F	H	F	H	
n-C ₃ H ₇	SF ₅	F	H	F	H	
n-C ₄ H ₉	SF ₅	F	H	F	H	
n-C ₅ H ₁₁	SF ₅	F	H	F	H	
n-C ₆ H ₁₃	SF ₅	F	H	F	H	
H	SF ₅	F	F	F	H	
CH ₃	SF ₅	F	F	F	H	
C ₂ H ₅	SF ₅	F	F	F	H	
n-C ₃ H ₇	SF ₅	F	F	F	H	
n-C ₄ H ₉	SF ₅	F	F	F	H	
n-C ₅ H ₁₁	SF ₅	F	F	F	H	
n-C ₆ H ₁₃	SF ₅	F	F	F	H	
H	CN	H	H	F	H	
CH ₃	CN	H	H	F	H	
C ₂ H ₅	CN	H	H	F	H	
n-C ₃ H ₇	CN	H	H	F	H	

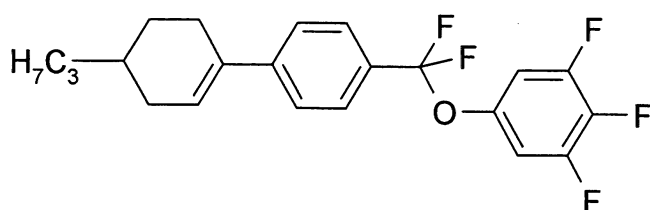
R ¹	X	L ¹	L ²	L ³	L ⁴	值
n-C ₄ H ₉	CN	H	H	F	H	
n-C ₅ H ₁₁	CN	H	H	F	H	
n-C ₆ H ₁₃	CN	H	H	F	H	
H	CN	F	H	F	H	
CH ₃	CN	F	H	F	H	
C ₂ H ₅	CN	F	H	F	H	
n-C ₃ H ₇	CN	F	H	F	H	
n-C ₄ H ₉	CN	F	H	F	H	
n-C ₅ H ₁₁	CN	F	H	F	H	
n-C ₆ H ₁₃	CN	F	H	F	H	
H	CN	F	F	F	H	
CH ₃	CN	F	F	F	H	
C ₂ H ₅	CN	F	F	F	H	
n-C ₃ H ₇	CN	F	F	F	H	
n-C ₄ H ₉	CN	F	F	F	H	
n-C ₅ H ₁₁	CN	F	F	F	H	
n-C ₆ H ₁₃	CN	F	F	F	H	
H	F	H	H	F	F	
CH ₃	F	H	H	F	F	
C ₂ H ₅	F	H	H	F	F	
n-C ₄ H ₉	F	H	H	F	F	
n-C ₅ H ₁₁	F	H	H	F	F	
n-C ₆ H ₁₃	F	H	H	F	F	
H	F	F	H	F	F	
CH ₃	F	F	H	F	F	
C ₂ H ₅	F	F	H	F	F	
n-C ₃ H ₇	F	F	H	F	F	
n-C ₄ H ₉	F	F	H	F	F	
n-C ₅ H ₁₁	F	F	H	F	F	
n-C ₆ H ₁₃	F	F	H	F	F	
H	F	F	F	F	F	
CH ₃	F	F	F	F	F	
-CH=CH ₂	F	F	F	F	F	
C ₂ H ₅	F	F	F	F	F	$\Delta\varepsilon$ 19; Δn 0.080; γ_1 58 mPa·s
n-C ₃ H ₇	F	F	F	F	F	參見實例 4
n-C ₄ H ₉	F	F	F	F	F	$\Delta\varepsilon$ 20; Δn 0.082; γ_1 76 mPa·s
n-C ₅ H ₁₁	F	F	F	F	F	$\Delta\varepsilon$ 19; Δn 0.085; γ_1 115 mPa·s
n-C ₆ H ₁₃	F	F	F	F	F	
n-C ₇ H ₁₅	F	F	F	F	F	
H	OCF ₃	H	H	F	F	
CH ₃	OCF ₃	H	H	F	F	
C ₂ H ₅	OCF ₃	H	H	F	F	
n-C ₄ H ₉	OCF ₃	H	H	F	F	
n-C ₅ H ₁₁	OCF ₃	H	H	F	F	
n-C ₆ H ₁₃	OCF ₃	H	H	F	F	
H	OCF ₃	F	H	F	F	
CH ₃	OCF ₃	F	H	F	F	

R ¹	X	L ¹	L ²	L ³	L ⁴	值
C ₂ H ₅	OCF ₃	F	H	F	F	
n-C ₃ H ₇	OCF ₃	F	H	F	F	
n-C ₄ H ₉	OCF ₃	F	H	F	F	
n-C ₅ H ₁₁	OCF ₃	F	H	F	F	
n-C ₆ H ₁₃	OCF ₃	F	H	F	F	
H	OCF ₃	F	F	F	F	
CH ₃	OCF ₃	F	F	F	F	
-CH=CH ₂	OCF ₃	F	F	F	F	
C ₂ H ₅	OCF ₃	F	F	F	F	
n-C ₃ H ₇	OCF ₃	F	F	F	F	
n-C ₄ H ₉	OCF ₃	F	F	F	F	
n-C ₅ H ₁₁	OCF ₃	F	F	F	F	
n-C ₆ H ₁₃	OCF ₃	F	F	F	F	
n-C ₇ H ₁₅	OCF ₃	F	F	F	F	
H	Cl	H	H	F	F	
CH ₃	Cl	H	H	F	F	
C ₂ H ₅	Cl	H	H	F	F	
C ₃ H ₇	Cl	H	H	F	F	C 49 N (44) I; Δε 13; Δn 0.140; γ ₁ 164 mPa·s
n-C ₄ H ₉	Cl	H	H	F	F	
n-C ₅ H ₁₁	Cl	H	H	F	F	
n-C ₆ H ₁₃	Cl	H	H	F	F	
H	Cl	F	H	F	F	
CH ₃	Cl	F	H	F	F	
C ₂ H ₅	Cl	F	H	F	F	
n-C ₃ H ₇	Cl	F	H	F	F	C 38 N (23) I; Δε 16; Δn 0.128; γ ₁ 141 mPa·s
n-C ₄ H ₉	Cl	F	H	F	F	
n-C ₅ H ₁₁	Cl	F	H	F	F	
n-C ₆ H ₁₃	Cl	F	H	F	F	
H	Cl	F	F	F	F	
CH ₃	Cl	F	F	F	F	
C ₂ H ₅	Cl	F	F	F	F	
n-C ₃ H ₇	Cl	F	F	F	F	
n-C ₄ H ₉	Cl	F	F	F	F	
n-C ₅ H ₁₁	Cl	F	F	F	F	
n-C ₆ H ₁₃	Cl	F	F	F	F	
H	CN	H	H	F	F	
CH ₃	CN	H	H	F	F	
C ₂ H ₅	CN	H	H	F	F	
n-C ₃ H ₇	CN	H	H	F	F	
n-C ₄ H ₉	CN	H	H	F	F	
n-C ₅ H ₁₁	CN	H	H	F	F	
n-C ₆ H ₁₃	CN	H	H	F	F	
H	CN	F	H	F	F	
CH ₃	CN	F	H	F	F	
C ₂ H ₅	CN	F	H	F	F	
n-C ₃ H ₇	CN	F	H	F	F	

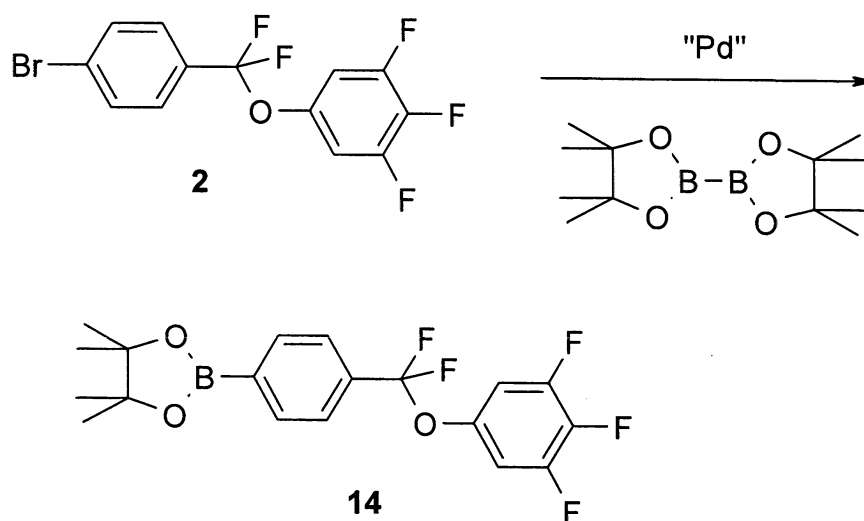
R ¹	X	L ¹	L ²	L ³	L ⁴	值
n-C ₄ H ₉	CN	F	H	F	F	
n-C ₅ H ₁₁	CN	F	H	F	F	
n-C ₆ H ₁₃	CN	F	H	F	F	
H	CN	F	F	F	F	
CH ₃	CN	F	F	F	F	
C ₂ H ₅	CN	F	F	F	F	
n-C ₃ H ₇	CN	F	F	F	F	
n-C ₄ H ₉	CN	F	F	F	F	
n-C ₅ H ₁₁	CN	F	F	F	F	
n-C ₆ H ₁₃	CN	F	F	F	F	
n-C ₇ H ₁₅	CN	F	F	F	F	

較佳地，根據實例5製備其中L³=L⁴=H之化合物。

實例5



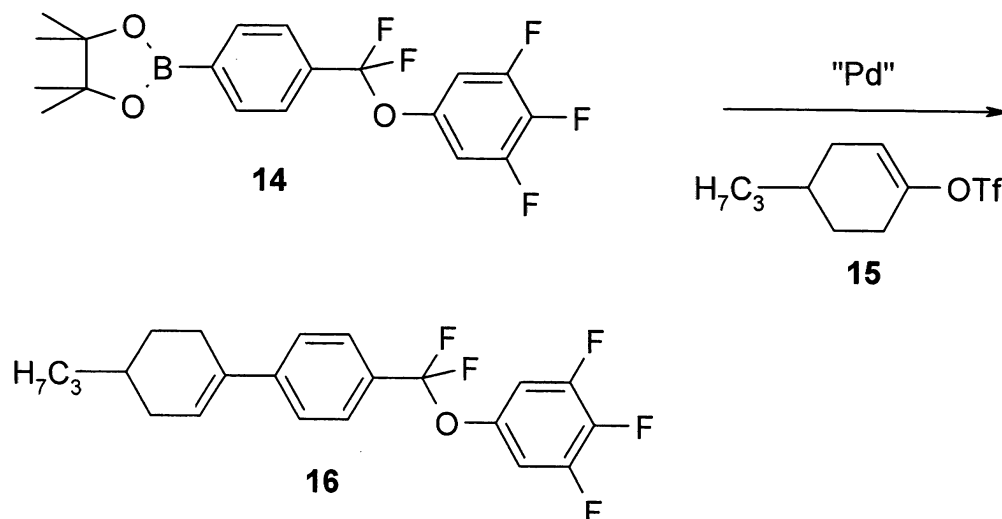
步驟 5.1



在氮氣下，將15.0 g (40 mmol)溴化物2溶於110 ml二噁烷中，且添加16.2 g (60 mmol)雙(頻哪醇根基)二硼(bis(pinacolato)diboron)。隨後添加12.5 g (130 mmol)乙酸鉀及950 mg之PdCl₂-dppf (dppf: 1,1'-雙(二苯基磷烷基)二茂鐵)。將此批料在100°C下攪拌4 h。用100 ml之MTB醚稀釋經冷卻之批料，且添加70 ml水。用MTB醚萃取水相。

將所組合之有機相用水及飽和氯化鈉溶液洗滌，乾燥且蒸發。在 -30°C 下使殘餘物自乙醇中結晶。

步驟 5.2



最初，引入20 ml水中之14.5 g偏硼酸鈉八水合物，且添加490 mg氯化雙(三苯基膦)鉀(II)、30 ml THF及氫氧化鉀。5 min後，將9.6 g (30 mmol)三氟甲磺酸酯15及14.0 g 硼酸酯14添加至批料中。在 70°C 下15 h之後，用水稀釋批料。用MTB醚萃取水相。蒸發經組合之有機相。使殘餘物經由矽膠(正庚烷)過濾且隨後自乙醇中及自正庚烷中結晶。

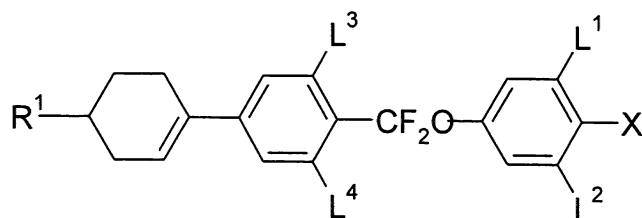
C 62 N (24) I。

$\Delta\epsilon$ 15。

Δn 0.122。

γ_1 79 mPa·s。

下式之以下化合物：

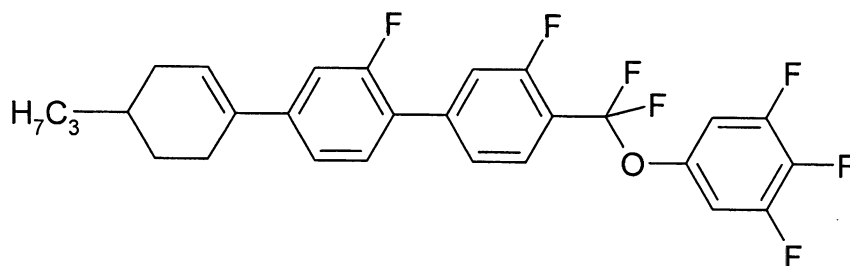


其中 L^3 、 $L^4 = H$ ，係以類似於實例 5 之方式製備：

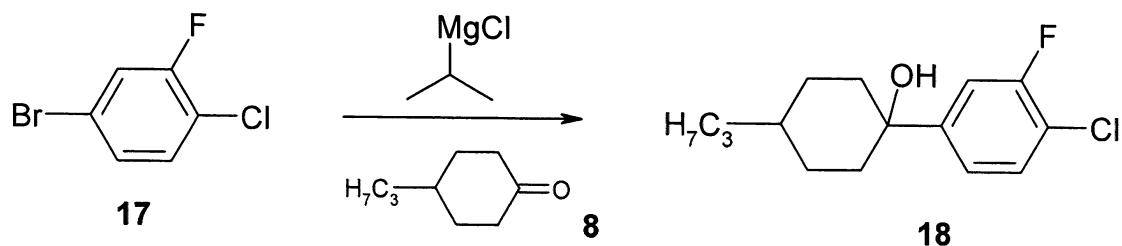
R^1	X	L^1	L^2	L^3	L^4	值
H	F	H	H	H	H	
CH ₃	F	H	H	H	H	
C ₂ H ₅	F	H	H	H	H	
C ₃ H ₇	F	H	H	H	H	
n-C ₄ H ₉	F	H	H	H	H	
n-C ₅ H ₁₁	F	H	H	H	H	
n-C ₆ H ₁₃	F	H	H	H	H	
H	F	F	H	H	H	
CH ₃	F	F	H	H	H	
C ₂ H ₅	F	F	H	H	H	
n-C ₃ H ₇	F	F	H	H	H	
n-C ₄ H ₉	F	F	H	H	H	
n-C ₅ H ₁₁	F	F	H	H	H	
n-C ₆ H ₁₃	F	F	H	H	H	
H	F	F	F	H	H	
CH ₃	F	F	F	H	H	
C ₂ H ₅	F	F	F	H	H	
n-C ₃ H ₇	F	F	F	H	H	參見實例 5
n-C ₄ H ₉	F	F	F	H	H	
n-C ₅ H ₁₁	F	F	F	H	H	
n-C ₆ H ₁₃	F	F	F	H	H	
H	OCF ₃	H	H	H	H	
CH ₃	OCF ₃	H	H	H	H	
C ₂ H ₅	OCF ₃	H	H	H	H	
n-C ₃ H ₇	OCF ₃	H	H	H	H	
n-C ₄ H ₉	OCF ₃	H	H	H	H	
n-C ₅ H ₁₁	OCF ₃	H	H	H	H	
n-C ₆ H ₁₃	OCF ₃	H	H	H	H	
H	OCF ₃	F	H	H	H	
CH ₃	OCF ₃	F	H	H	H	
C ₂ H ₅	OCF ₃	F	H	H	H	
n-C ₃ H ₇	OCF ₃	F	H	H	H	
n-C ₄ H ₉	OCF ₃	F	H	H	H	
n-C ₅ H ₁₁	OCF ₃	F	H	H	H	
n-C ₆ H ₁₃	OCF ₃	F	H	H	H	
H	OCF ₃	F	F	H	H	
CH ₃	OCF ₃	F	F	H	H	
C ₂ H ₅	OCF ₃	F	F	H	H	
n-C ₃ H ₇	OCF ₃	F	F	H	H	
n-C ₄ H ₉	OCF ₃	F	F	H	H	
n-C ₅ H ₁₁	OCF ₃	F	F	H	H	

R ¹	X	L ¹	L ²	L ³	L ⁴	值
n-C ₆ H ₁₃	OCF ₃	F	F	H	H	
H	CN	H	H	H	H	
CH ₃	CN	H	H	H	H	
C ₂ H ₅	CN	H	H	H	H	
n-C ₃ H ₇	CN	H	H	H	H	
n-C ₄ H ₉	CN	H	H	H	H	
n-C ₅ H ₁₁	CN	H	H	H	H	
n-C ₆ H ₁₃	CN	H	H	H	H	
H	CN	F	H	H	H	
CH ₃	CN	F	H	H	H	
C ₂ H ₅	CN	F	H	H	H	
n-C ₃ H ₇	CN	F	H	H	H	
n-C ₄ H ₉	CN	F	H	H	H	
n-C ₅ H ₁₁	CN	F	H	H	H	
n-C ₆ H ₁₃	CN	F	H	H	H	
H	CN	F	F	H	H	
CH ₃	CN	F	F	H	H	
C ₂ H ₅	CN	F	F	H	H	
n-C ₃ H ₇	CN	F	F	H	H	
n-C ₄ H ₉	CN	F	F	H	H	
n-C ₅ H ₁₁	CN	F	F	H	H	
n-C ₆ H ₁₃	CN	F	F	H	H	

實例 6

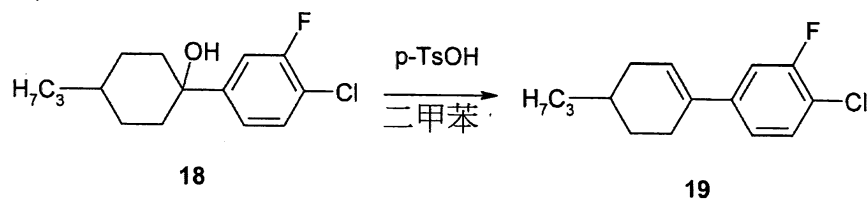


步驟 6.1



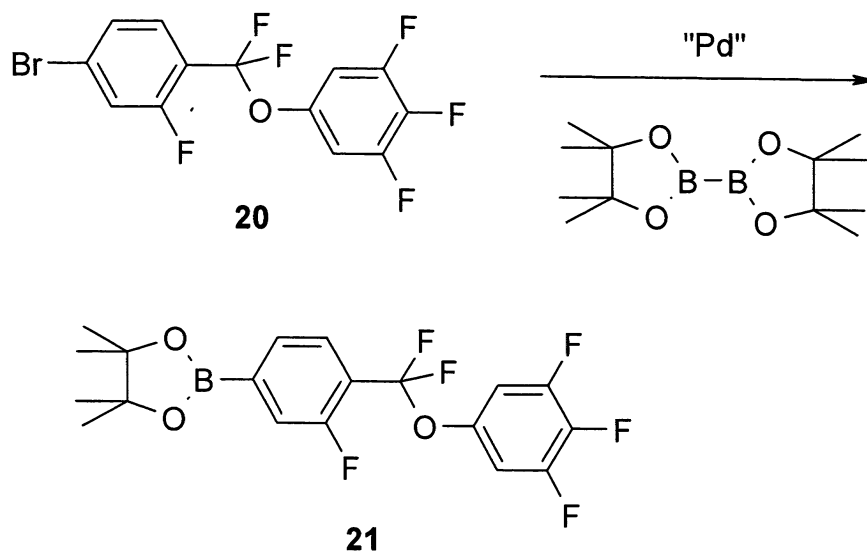
以類似於實例 4、步驟 4.1 之方式進行反應。

步驟 6.2



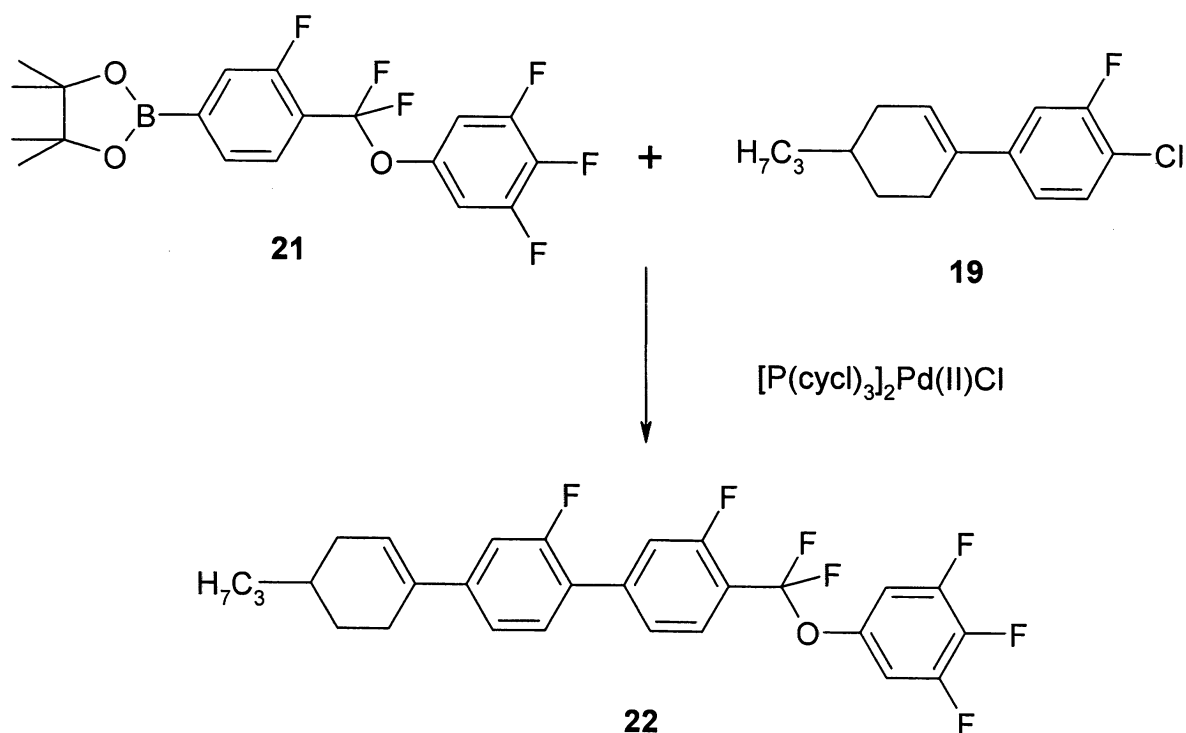
以類似於步驟1.2之方式進行反應及純化。

步驟 6.3



此硼酸以與實例5、步驟5.1之化合物14類似之方式作為第二起始材料製備以用於後續步驟。

步驟 6.4



如公開案DE 4340490 A1中所述，於水/甲苯二相系統中使用氯化雙(三環己基磷)鈀(II)、鹼水溶液(Na_2CO_3)進行反

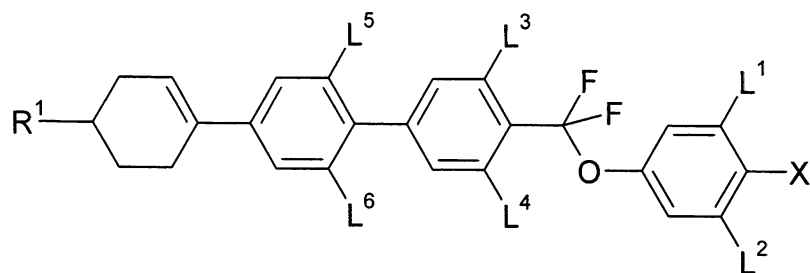
應及純化。以類似於步驟5.2之方式逐漸完成反應並進行純化。

C 65 SmA (63) N 145 I。

$\Delta\epsilon$ 24。

Δn 0.190。

下式之以下化合物：



係以類似於實例6之方式製備：

R ¹	X	L ¹	L ²	L ³	L ⁴	L ⁵	L ⁶	值
H	F	H	H	H	H	H	H	
CH ₃	F	H	H	H	H	H	H	
C ₂ H ₅	F	H	H	H	H	H	H	
C ₃ H ₇	F	H	H	H	H	H	H	
n-C ₄ H ₉	F	H	H	H	H	H	H	
n-C ₅ H ₁₁	F	H	H	H	H	H	H	
n-C ₆ H ₁₃	F	H	H	H	H	H	H	
H	F	F	H	H	H	H	H	
CH ₃	F	F	H	H	H	H	H	
C ₂ H ₅	F	F	H	H	H	H	H	
n-C ₃ H ₇	F	F	H	H	H	H	H	
n-C ₄ H ₉	F	F	H	H	H	H	H	
n-C ₅ H ₁₁	F	F	H	H	H	H	H	
n-C ₆ H ₁₃	F	F	H	H	H	H	H	
H	F	F	F	H	H	H	H	
CH ₃	F	F	F	H	H	H	H	
C ₂ H ₅	F	F	F	H	H	H	H	
n-C ₃ H ₇	F	F	F	H	H	H	H	
n-C ₄ H ₉	F	F	F	H	H	H	H	
n-C ₅ H ₁₁	F	F	F	H	H	H	H	
n-C ₆ H ₁₃	F	F	F	H	H	H	H	
H	F	H	H	F	H	H	H	
CH ₃	F	H	H	F	H	H	H	

C 105 SmE 129
SmC' 134 SmC
150 SmA 169 N
193 I; $\Delta\epsilon$ 19; Δn
0.211

R ¹	X	L ¹	L ²	L ³	L ⁴	L ⁵	L ⁶	值
C ₂ H ₅	F	H	H	F	H	H	H	
C ₃ H ₇	F	H	H	F	H	H	H	
n-C ₄ H ₉	F	H	H	F	H	H	H	
n-C ₅ H ₁₁	F	H	H	F	H	H	H	
n-C ₆ H ₁₃	F	H	H	F	H	H	H	
H	F	F	H	F	H	H	H	
CH ₃	F	F	H	F	H	H	H	
C ₂ H ₅	F	F	H	F	H	H	H	
n-C ₃ H ₇	F	F	H	F	H	H	H	
n-C ₄ H ₉	F	F	H	F	H	H	H	
n-C ₅ H ₁₁	F	F	H	F	H	H	H	
n-C ₆ H ₁₃	F	F	H	F	H	H	H	
H	F	F	F	F	H	H	H	
CH ₃	F	F	F	F	H	H	H	
C ₂ H ₅	F	F	F	F	H	H	H	
n-C ₃ H ₇	F	F	F	F	H	H	H	
n-C ₄ H ₉	F	F	F	F	H	H	H	
n-C ₅ H ₁₁	F	F	F	F	H	H	H	
n-C ₆ H ₁₃	F	F	F	F	H	H	H	
H	F	H	H	F	F	H	H	
CH ₃	F	H	H	F	F	H	H	
C ₂ H ₅	F	H	H	F	F	H	H	
C ₃ H ₇	F	H	H	F	F	H	H	
n-C ₄ H ₉	F	H	H	F	F	H	H	
n-C ₅ H ₁₁	F	H	H	F	F	H	H	
n-C ₆ H ₁₃	F	H	H	F	F	H	H	
H	F	F	H	F	F	H	H	
CH ₃	F	F	H	F	F	H	H	
C ₂ H ₅	F	F	H	F	F	H	H	
n-C ₃ H ₇	F	F	H	F	F	H	H	
n-C ₄ H ₉	F	F	H	F	F	H	H	
n-C ₅ H ₁₁	F	F	H	F	F	H	H	
n-C ₆ H ₁₃	F	F	H	F	F	H	H	
H	F	F	F	F	F	H	H	
CH ₃	F	F	F	F	F	H	H	
C ₂ H ₅	F	F	F	F	F	H	H	
n-C ₃ H ₇	F	F	F	F	F	H	H	
n-C ₄ H ₉	F	F	F	F	F	H	H	
n-C ₅ H ₁₁	F	F	F	F	F	H	H	
n-C ₆ H ₁₃	F	F	F	F	F	H	H	
H	F	H	H	H	H	F	H	
CH ₃	F	H	H	H	H	F	H	
C ₂ H ₅	F	H	H	H	H	F	H	
C ₃ H ₇	F	H	H	H	H	F	H	
n-C ₄ H ₉	F	H	H	H	H	F	H	
n-C ₅ H ₁₁	F	H	H	H	H	F	H	
n-C ₆ H ₁₃	F	H	H	H	H	F	H	
H	F	F	H	H	H	F	H	
CH ₃	F	F	H	H	H	F	H	

C 104 N 140 I;
Δε 25; Δn 0.197

R ¹	X	L ¹	L ²	L ³	L ⁴	L ⁵	L ⁶	值
C ₂ H ₅	F	F	H	H	H	F	H	C 78 SmA 109 N 161 I; Δε 22; Δn 0.203
n-C ₃ H ₇	F	F	H	H	H	F	H	
n-C ₄ H ₉	F	F	H	H	H	F	H	
n-C ₅ H ₁₁	F	F	H	H	H	F	H	
n-C ₆ H ₁₃	F	F	H	H	H	F	H	
H	F	F	F	H	H	F	H	
CH ₃	F	F	F	H	H	F	H	
C ₂ H ₅	F	F	F	H	H	F	H	
n-C ₃ H ₇	F	F	F	H	H	F	H	
n-C ₄ H ₉	F	F	F	H	H	F	H	
n-C ₅ H ₁₁	F	F	F	H	H	F	H	參見實例 6
n-C ₆ H ₁₃	F	F	F	H	H	F	H	
H	F	H	H	F	H	F	H	
CH ₃	F	H	H	F	H	F	H	
C ₂ H ₅	F	H	H	F	H	F	H	
C ₃ H ₇	F	H	H	F	H	F	H	
n-C ₄ H ₉	F	H	H	F	H	F	H	
n-C ₅ H ₁₁	F	H	H	F	H	F	H	
n-C ₆ H ₁₃	F	H	H	F	H	F	H	
H	F	F	H	F	H	F	H	
CH ₃	F	F	H	F	H	F	H	
C ₂ H ₅	F	F	H	F	H	F	H	
n-C ₃ H ₇	F	F	H	F	H	F	H	
n-C ₄ H ₉	F	F	H	F	H	F	H	
n-C ₅ H ₁₁	F	F	H	F	H	F	H	
n-C ₆ H ₁₃	F	F	H	F	H	F	H	
H	F	F	F	F	H	F	H	參見實例 6
CH ₃	F	F	F	F	H	F	H	
C ₂ H ₅	F	F	F	F	H	F	H	
n-C ₃ H ₇	F	F	F	F	H	F	H	
n-C ₄ H ₉	F	F	F	F	H	F	H	
n-C ₅ H ₁₁	F	F	F	F	H	F	H	
n-C ₆ H ₁₃	F	F	F	F	H	F	H	
H	F	H	H	F	F	F	H	
CH ₃	F	H	H	F	F	F	H	
C ₂ H ₅	F	H	H	F	F	F	H	
C ₃ H ₇	F	H	H	F	F	F	H	參見實例 6
n-C ₄ H ₉	F	H	H	F	F	F	H	
n-C ₅ H ₁₁	F	H	H	F	F	F	H	
n-C ₆ H ₁₃	F	H	H	F	F	F	H	
H	F	F	H	F	F	F	H	
CH ₃	F	F	H	F	F	F	H	
C ₂ H ₅	F	F	H	F	F	F	H	
n-C ₃ H ₇	F	F	H	F	F	F	H	
n-C ₄ H ₉	F	F	H	F	F	F	H	
n-C ₅ H ₁₁	F	F	H	F	F	F	H	
n-C ₆ H ₁₃	F	F	H	F	F	F	H	
H	F	F	F	F	F	F	H	

R ¹	X	L ¹	L ²	L ³	L ⁴	L ⁵	L ⁶	值
CH ₃	F	F	F	F	F	F	H	C 84 N 127 I; $\Delta\epsilon$ 29; Δn 0.183
C ₂ H ₅	F	F	F	F	F	F	H	
n-C ₃ H ₇	F	F	F	F	F	F	H	
n-C ₄ H ₉	F	F	F	F	F	F	H	
n-C ₅ H ₁₁	F	F	F	F	F	F	H	
n-C ₆ H ₁₃	F	F	F	F	F	F	H	
H	F	H	H	H	H	F	F	
CH ₃	F	H	H	H	H	F	F	
C ₂ H ₅	F	H	H	H	H	F	F	
C ₃ H ₇	F	H	H	H	H	F	F	
n-C ₄ H ₉	F	H	H	H	H	F	F	
n-C ₅ H ₁₁	F	H	H	H	H	F	F	
n-C ₆ H ₁₃	F	H	H	H	H	F	F	
H	F	F	H	H	H	F	F	C 108 N 140 I; $\Delta\epsilon$ 26; Δn 0.187
CH ₃	F	F	H	H	H	F	F	
C ₂ H ₅	F	F	H	H	H	F	F	
n-C ₃ H ₇	F	F	H	H	H	F	F	
n-C ₄ H ₉	F	F	H	H	H	F	F	
n-C ₅ H ₁₁	F	F	H	H	H	F	F	
n-C ₆ H ₁₃	F	F	H	H	H	F	F	
H	F	F	F	H	H	F	F	
CH ₃	F	F	F	H	H	F	F	
C ₂ H ₅	F	F	F	H	H	F	F	
n-C ₃ H ₇	F	F	F	H	H	F	F	
n-C ₄ H ₉	F	F	F	H	H	F	F	
n-C ₅ H ₁₁	F	F	F	H	H	F	F	C 83 N 125 I; $\Delta\epsilon$ 29; Δn 0.177
n-C ₆ H ₁₃	F	F	F	H	H	F	F	
H	F	F	F	H	H	F	F	
CH ₃	F	F	F	H	H	F	F	
C ₂ H ₅	F	F	F	H	H	F	F	
n-C ₃ H ₇	F	F	F	H	H	F	F	
n-C ₄ H ₉	F	F	F	H	H	F	F	
n-C ₅ H ₁₁	F	F	F	H	H	F	F	
n-C ₆ H ₁₃	F	F	F	H	H	F	F	
H	F	F	F	H	H	F	F	
CH ₃	F	F	F	H	H	F	F	
C ₂ H ₅	F	F	F	H	H	F	F	
n-C ₃ H ₇	F	F	F	H	H	F	F	
n-C ₄ H ₉	F	F	F	H	H	F	F	
n-C ₅ H ₁₁	F	F	F	H	H	F	F	

R ¹	X	L ¹	L ²	L ³	L ⁴	L ⁵	L ⁶	值
n-C ₆ H ₁₃	F	F	F	F	H	F	F	
H	F	H	H	F	F	F	F	
CH ₃	F	H	H	F	F	F	F	
C ₂ H ₅	F	H	H	F	F	F	F	
C ₃ H ₇	F	H	H	F	F	F	F	
n-C ₄ H ₉	F	H	H	F	F	F	F	
n-C ₅ H ₁₁	F	H	H	F	F	F	F	
n-C ₆ H ₁₃	F	H	H	F	F	F	F	
H	F	F	H	F	F	F	F	
CH ₃	F	F	H	F	F	F	F	
C ₂ H ₅	F	F	H	F	F	F	F	
n-C ₃ H ₇	F	F	H	F	F	F	F	
n-C ₄ H ₉	F	F	H	F	F	F	F	
n-C ₅ H ₁₁	F	F	H	F	F	F	F	
n-C ₆ H ₁₃	F	F	H	F	F	F	F	
H	F	F	F	F	F	F	F	
CH ₃	F	F	F	F	F	F	F	
C ₂ H ₅	F	F	F	F	F	F	F	
n-C ₃ H ₇	F	F	F	F	F	F	F	C 84 N 109 I; Δε 33; Δn 0.168
n-C ₄ H ₉	F	F	F	F	F	F	F	
n-C ₅ H ₁₁	F	F	F	F	F	F	F	
n-C ₆ H ₁₃	F	F	F	F	F	F	F	
H	OCF ₃	H	H	H	H	H	H	
CH ₃	OCF ₃	H	H	H	H	H	H	
C ₂ H ₅	OCF ₃	H	H	H	H	H	H	
C ₃ H ₇	OCF ₃	H	H	H	H	H	H	
n-C ₄ H ₉	OCF ₃	H	H	H	H	H	H	
n-C ₅ H ₁₁	OCF ₃	H	H	H	H	H	H	
n-C ₆ H ₁₃	OCF ₃	H	H	H	H	H	H	
H	OCF ₃	F	H	H	H	H	H	
CH ₃	OCF ₃	F	H	H	H	H	H	
C ₂ H ₅	OCF ₃	F	H	H	H	H	H	
n-C ₃ H ₇	OCF ₃	F	H	H	H	H	H	C 31 SmC' 120 SmC 139 SmA' 159 SmA 223 N 228 I; Δε 16; Δn 0.212
n-C ₄ H ₉	OCF ₃	F	H	H	H	H	H	
n-C ₅ H ₁₁	OCF ₃	F	H	H	H	H	H	
n-C ₆ H ₁₃	OCF ₃	F	H	H	H	H	H	
H	OCF ₃	F	F	H	H	H	H	
CH ₃	OCF ₃	F	F	H	H	H	H	
C ₂ H ₅	OCF ₃	F	F	H	H	H	H	
n-C ₃ H ₇	OCF ₃	F	F	H	H	H	H	
n-C ₄ H ₉	OCF ₃	F	F	H	H	H	H	
n-C ₅ H ₁₁	OCF ₃	F	F	H	H	H	H	
n-C ₆ H ₁₃	OCF ₃	F	F	H	H	H	H	
H	OCF ₃	H	H	F	H	H	H	
CH ₃	OCF ₃	H	H	F	H	H	H	

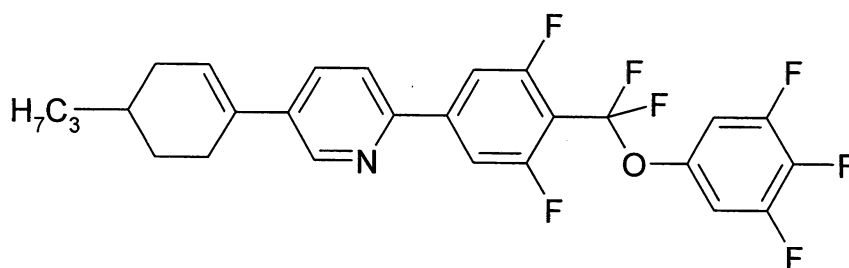
R ¹	X	L ¹	L ²	L ³	L ⁴	L ⁵	L ⁶	值
C ₂ H ₅	OCF ₃	H	H	F	H	H	H	
C ₃ H ₇	OCF ₃	H	H	F	H	H	H	
n-C ₄ H ₉	OCF ₃	H	H	F	H	H	H	
n-C ₅ H ₁₁	OCF ₃	H	H	F	H	H	H	
n-C ₆ H ₁₃	OCF ₃	H	H	F	H	H	H	
H	OCF ₃	F	H	F	H	H	H	
CH ₃	OCF ₃	F	H	F	H	H	H	
C ₂ H ₅	OCF ₃	F	H	F	H	H	H	
n-C ₃ H ₇	OCF ₃	F	H	F	H	H	H	
n-C ₄ H ₉	OCF ₃	F	H	F	H	H	H	
n-C ₅ H ₁₁	OCF ₃	F	H	F	H	H	H	
n-C ₆ H ₁₃	OCF ₃	F	H	F	H	H	H	
H	OCF ₃	F	F	F	H	H	H	
CH ₃	OCF ₃	F	F	F	H	H	H	
C ₂ H ₅	OCF ₃	F	F	F	H	H	H	
n-C ₃ H ₇	OCF ₃	F	F	F	H	H	H	
n-C ₄ H ₉	OCF ₃	F	F	F	H	H	H	
n-C ₅ H ₁₁	OCF ₃	F	F	F	H	H	H	
n-C ₆ H ₁₃	OCF ₃	F	F	F	H	H	H	
H	OCF ₃	H	H	F	F	H	H	
CH ₃	OCF ₃	H	H	F	F	H	H	
C ₂ H ₅	OCF ₃	H	H	F	F	H	H	
C ₃ H ₇	OCF ₃	H	H	F	F	H	H	
n-C ₄ H ₉	OCF ₃	H	H	F	F	H	H	
n-C ₅ H ₁₁	OCF ₃	H	H	F	F	H	H	
n-C ₆ H ₁₃	OCF ₃	H	H	F	F	H	H	
H	OCF ₃	F	H	F	F	H	H	
CH ₃	OCF ₃	F	H	F	F	H	H	
C ₂ H ₅	OCF ₃	F	H	F	F	H	H	
n-C ₃ H ₇	OCF ₃	F	H	F	F	H	H	
n-C ₄ H ₉	OCF ₃	F	H	F	F	H	H	
n-C ₅ H ₁₁	OCF ₃	F	H	F	F	H	H	
n-C ₆ H ₁₃	OCF ₃	F	H	F	F	H	H	
H	OCF ₃	F	F	F	F	H	H	
CH ₃	OCF ₃	F	F	F	F	H	H	
C ₂ H ₅	OCF ₃	F	F	F	F	H	H	
n-C ₃ H ₇	OCF ₃	F	F	F	F	H	H	
n-C ₄ H ₉	OCF ₃	F	F	F	F	H	H	
n-C ₅ H ₁₁	OCF ₃	F	F	F	F	H	H	
n-C ₆ H ₁₃	OCF ₃	F	F	F	F	H	H	
H	OCF ₃	H	H	H	H	F	H	
CH ₃	OCF ₃	H	H	H	H	F	H	
C ₂ H ₅	OCF ₃	H	H	H	H	F	H	
C ₃ H ₇	OCF ₃	H	H	H	H	F	H	
n-C ₄ H ₉	OCF ₃	H	H	H	H	F	H	
n-C ₅ H ₁₁	OCF ₃	H	H	H	H	F	H	
n-C ₆ H ₁₃	OCF ₃	H	H	H	H	F	H	
H	OCF ₃	F	H	H	H	F	H	
CH ₃	OCF ₃	F	H	H	H	F	H	
C ₂ H ₅	OCF ₃	F	H	H	H	F	H	

R ¹	X	L ¹	L ²	L ³	L ⁴	L ⁵	L ⁶	值
n-C ₃ H ₇	OCF ₃	F	H	H	H	F	H	C 31 SmA 177 N 193 I; Δε 18; Δn 0.197
n-C ₄ H ₉	OCF ₃	F	H	H	H	F	H	
n-C ₅ H ₁₁	OCF ₃	F	H	H	H	F	H	
n-C ₆ H ₁₃	OCF ₃	F	H	H	H	F	H	
H	OCF ₃	F	F	H	H	F	H	
CH ₃	OCF ₃	F	F	H	H	F	H	
C ₂ H ₅	OCF ₃	F	F	H	H	F	H	
n-C ₃ H ₇	OCF ₃	F	F	H	H	F	H	
n-C ₄ H ₉	OCF ₃	F	F	H	H	F	H	
n-C ₅ H ₁₁	OCF ₃	F	F	H	H	F	H	
n-C ₆ H ₁₃	OCF ₃	F	F	H	H	F	H	
H	OCF ₃	H	H	F	H	F	H	
CH ₃	OCF ₃	H	H	F	H	F	H	
C ₂ H ₅	OCF ₃	H	H	F	H	F	H	
C ₃ H ₇	OCF ₃	H	H	F	H	F	H	
n-C ₄ H ₉	OCF ₃	H	H	F	H	F	H	
n-C ₅ H ₁₁	OCF ₃	H	H	F	H	F	H	
n-C ₆ H ₁₃	OCF ₃	H	H	F	H	F	H	
H	OCF ₃	F	H	F	H	F	H	
CH ₃	OCF ₃	F	H	F	H	F	H	
C ₂ H ₅	OCF ₃	F	H	F	H	F	H	
n-C ₃ H ₇	OCF ₃	F	H	F	H	F	H	
n-C ₄ H ₉	OCF ₃	F	H	F	H	F	H	
n-C ₅ H ₁₁	OCF ₃	F	H	F	H	F	H	
n-C ₆ H ₁₃	OCF ₃	F	H	F	H	F	H	
H	OCF ₃	F	F	F	H	F	H	
CH ₃	OCF ₃	F	F	F	H	F	H	
C ₂ H ₅	OCF ₃	F	F	F	H	F	H	
n-C ₃ H ₇	OCF ₃	F	F	F	H	F	H	
n-C ₄ H ₉	OCF ₃	F	F	F	H	F	H	
n-C ₅ H ₁₁	OCF ₃	F	F	F	H	F	H	
n-C ₆ H ₁₃	OCF ₃	F	F	F	H	F	H	
H	OCF ₃	H	H	F	F	F	H	
CH ₃	OCF ₃	H	H	F	F	F	H	
C ₂ H ₅	OCF ₃	H	H	F	F	F	H	
C ₃ H ₇	OCF ₃	H	H	F	F	F	H	
n-C ₄ H ₉	OCF ₃	H	H	F	F	F	H	
n-C ₅ H ₁₁	OCF ₃	H	H	F	F	F	H	
n-C ₆ H ₁₃	OCF ₃	H	H	F	F	F	H	
H	OCF ₃	F	H	F	F	F	H	
CH ₃	OCF ₃	F	H	F	F	F	H	
C ₂ H ₅	OCF ₃	F	H	F	F	F	H	
n-C ₃ H ₇	OCF ₃	F	H	F	F	F	H	C 57 SmA 125 N 153 I; Δε 25; Δn 0.183
n-C ₄ H ₉	OCF ₃	F	H	F	F	F	H	
n-C ₅ H ₁₁	OCF ₃	F	H	F	F	F	H	
n-C ₆ H ₁₃	OCF ₃	F	H	F	F	F	H	

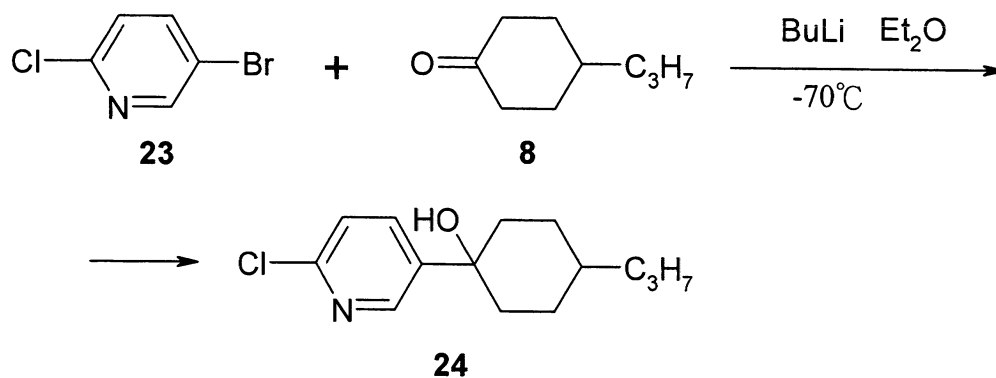
R ¹	X	L ¹	L ²	L ³	L ⁴	L ⁵	L ⁶	值
H	OCF ₃	F	F	F	F	F	H	
CH ₃	OCF ₃	F	F	F	F	F	H	
C ₂ H ₅	OCF ₃	F	F	F	F	F	H	
n-C ₃ H ₇	OCF ₃	F	F	F	F	F	H	
n-C ₄ H ₉	OCF ₃	F	F	F	F	F	H	
n-C ₅ H ₁₁	OCF ₃	F	F	F	F	F	H	
n-C ₆ H ₁₃	OCF ₃	F	F	F	F	F	H	
H	OCF ₃	H	H	H	H	F	F	
CH ₃	OCF ₃	H	H	H	H	F	F	
C ₂ H ₅	OCF ₃	H	H	H	H	F	F	
C ₃ H ₇	OCF ₃	H	H	H	H	F	F	
n-C ₄ H ₉	OCF ₃	H	H	H	H	F	F	
n-C ₅ H ₁₁	OCF ₃	H	H	H	H	F	F	
n-C ₆ H ₁₃	OCF ₃	H	H	H	H	F	F	
H	OCF ₃	F	H	H	H	F	F	
CH ₃	OCF ₃	F	H	H	H	F	F	
C ₂ H ₅	OCF ₃	F	H	H	H	F	F	
n-C ₃ H ₇	OCF ₃	F	H	H	H	F	F	
n-C ₄ H ₉	OCF ₃	F	H	H	H	F	F	
n-C ₅ H ₁₁	OCF ₃	F	H	H	H	F	F	
n-C ₆ H ₁₃	OCF ₃	F	H	H	H	F	F	
H	OCF ₃	F	F	H	H	F	F	
CH ₃	OCF ₃	F	F	H	H	F	F	
C ₂ H ₅	OCF ₃	F	F	H	H	F	F	
n-C ₃ H ₇	OCF ₃	F	F	H	H	F	F	
n-C ₄ H ₉	OCF ₃	F	F	H	H	F	F	
n-C ₅ H ₁₁	OCF ₃	F	F	H	H	F	F	
n-C ₆ H ₁₃	OCF ₃	F	F	H	H	F	F	
H	OCF ₃	H	H	F	H	F	F	
CH ₃	OCF ₃	H	H	F	H	F	F	
C ₂ H ₅	OCF ₃	H	H	F	H	F	F	
C ₃ H ₇	OCF ₃	H	H	F	H	F	F	
n-C ₄ H ₉	OCF ₃	H	H	F	H	F	F	
n-C ₅ H ₁₁	OCF ₃	H	H	F	H	F	F	
n-C ₆ H ₁₃	OCF ₃	H	H	F	H	F	F	
H	OCF ₃	F	H	F	H	F	F	
CH ₃	OCF ₃	F	H	F	H	F	F	
C ₂ H ₅	OCF ₃	F	H	F	H	F	F	
n-C ₃ H ₇	OCF ₃	F	H	F	H	F	F	
n-C ₄ H ₉	OCF ₃	F	H	F	H	F	F	
n-C ₅ H ₁₁	OCF ₃	F	H	F	H	F	F	
n-C ₆ H ₁₃	OCF ₃	F	H	F	H	F	F	
H	OCF ₃	F	F	F	H	F	F	
CH ₃	OCF ₃	F	F	F	H	F	F	
C ₂ H ₅	OCF ₃	F	F	F	H	F	F	
n-C ₃ H ₇	OCF ₃	F	F	F	H	F	F	
n-C ₄ H ₉	OCF ₃	F	F	F	H	F	F	
n-C ₅ H ₁₁	OCF ₃	F	F	F	H	F	F	
n-C ₆ H ₁₃	OCF ₃	F	F	F	H	F	F	
H	OCF ₃	H	H	F	F	F	F	

R ¹	X	L ¹	L ²	L ³	L ⁴	L ⁵	L ⁶	值
CH ₃	OCF ₃	H	H	F	F	F	F	
C ₂ H ₅	OCF ₃	H	H	F	F	F	F	
C ₃ H ₇	OCF ₃	H	H	F	F	F	F	
n-C ₄ H ₉	OCF ₃	H	H	F	F	F	F	
n-C ₅ H ₁₁	OCF ₃	H	H	F	F	F	F	
n-C ₆ H ₁₃	OCF ₃	H	H	F	F	F	F	
H	OCF ₃	F	H	F	F	F	F	
CH ₃	OCF ₃	F	H	F	F	F	F	
C ₂ H ₅	OCF ₃	F	H	F	F	F	F	
n-C ₃ H ₇	OCF ₃	F	H	F	F	F	F	
n-C ₄ H ₉	OCF ₃	F	H	F	F	F	F	
n-C ₅ H ₁₁	OCF ₃	F	H	F	F	F	F	
n-C ₆ H ₁₃	OCF ₃	F	H	F	F	F	F	
H	OCF ₃	F	F	F	F	F	F	
CH ₃	OCF ₃	F	F	F	F	F	F	
C ₂ H ₅	OCF ₃	F	F	F	F	F	F	
n-C ₃ H ₇	OCF ₃	F	F	F	F	F	F	
n-C ₄ H ₉	OCF ₃	F	F	F	F	F	F	
n-C ₅ H ₁₁	OCF ₃	F	F	F	F	F	F	
n-C ₆ H ₁₃	OCF ₃	F	F	F	F	F	F	

实例 7



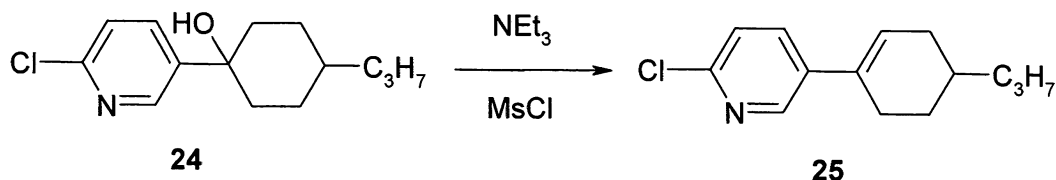
步驟 7.1



在氮氣下，在 -70°C 下將正己烷中之 180 ml (290 mmol) 15% BuLi 添加至吡啶 (50.0 g; 260 mmol) 於 400 ml 乙醚中之溶液中。60 min 後，亦在低溫下將 36.4 g (260 mmol) 環己基酮於 200 ml 乙醚中之溶液添加至該批料中。又一小時

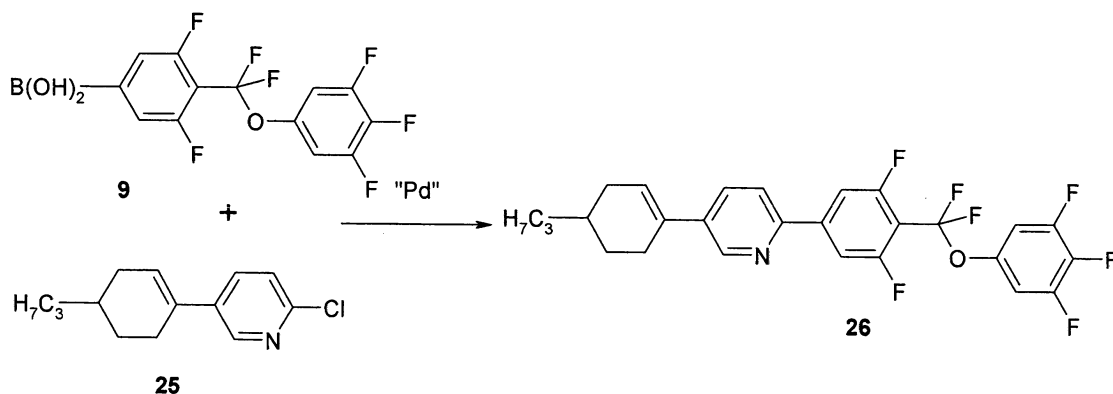
後，將該批料溫至 -20°C 且添加至冰水中。將有機相經由硫酸鈉乾燥且蒸發。所得殘餘物無需進一步純化即可用於後續步驟中。

步驟 7.2



在氮氣下，將 66 g (260.0 mmol)醇衍生物溶於 800 ml二氯甲烷及 108 ml三乙胺中，且在 0℃ 下添加 26.2 ml (340 mmol)甲烷磺醯氯(MsCl)。將該批料在室溫下攪拌隔夜。隨後將反應混合物添加至水中且用 MTB 醚萃取。蒸發有機相，且使所得殘餘物經過矽膠(MTB 醚/正庚烷 1:4)。殘餘物無需進一步純化即可用於後續步驟中。

步驟 7.3



最初，將 8.7 g (30 mmol) 偏硼酸鈉八水合物引入 15 ml 水中，且添加 40 ml THF、0.10 ml 氫氧化鉍及 300 mg 氯化雙(三苯基磷)鈹(II)，且將混合物在室溫下攪拌 5 min。隨後，將 21.5 g (35%；20 mmol) 酮酸衍生物及 4.7 g (20 mmol) 吡啶氯化物之溶液添加至該批料中。回流 15 h 後，用 MTB 醚萃取反應混合物。蒸發有機相。將殘餘物經由矽

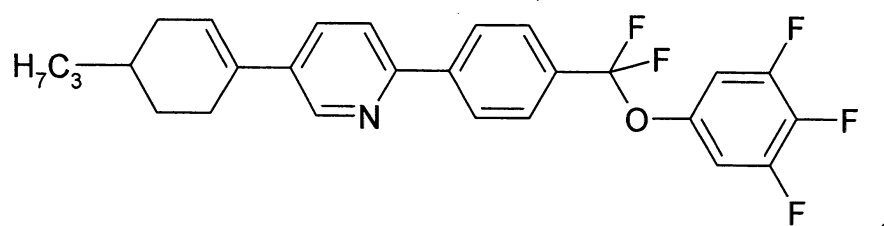
膠(正庚烷)過濾。藉由自庚烷中結晶來進行產物之最終純化。

C 73 SmA (73) N 138 I。

$\Delta\epsilon$ 30。

Δn 0.197。

以下化合物係以類似方式製備：

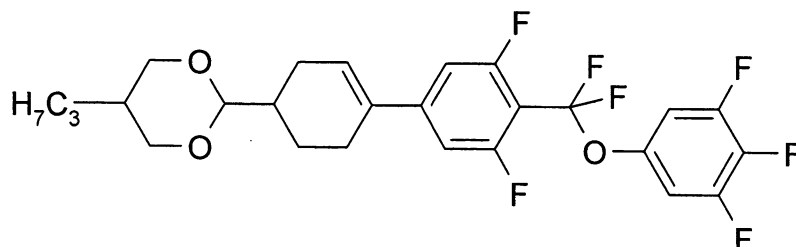


C 100 SmC 107 SmA 184 N 195 I。

$\Delta\epsilon$ 24。

Δn 0.215。

實例 8



以類似於實例 2 之化合物之方式製備相應二噁烷化合物。

C 84 N 121 I。

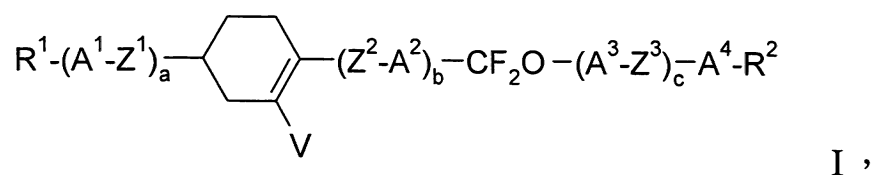
$\Delta\epsilon$ 34。

Δn 0.123。

根據此說明，本發明之實施例及變化形式之進一步組合可獲自以下申請專利範圍。

五、中文發明摘要：

本發明係關於式I之液晶化合物：

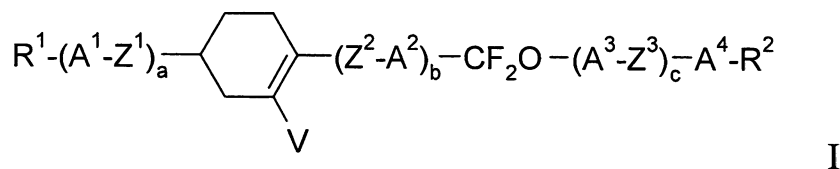


其中：

R^1 、 R^2 、 A^1 、 A^2 、 A^3 、 A^4 、 Z^1 、 Z^2 、 Z^3 、 V 、 a 、 b 及 c 具有請求項1中所指明之含義；及包含至少一種式I化合物之液晶媒體；及含有此類型之液晶媒體的電光顯示器。

六、英文發明摘要：

The invention relates to liquid-crystalline compounds of the formula I

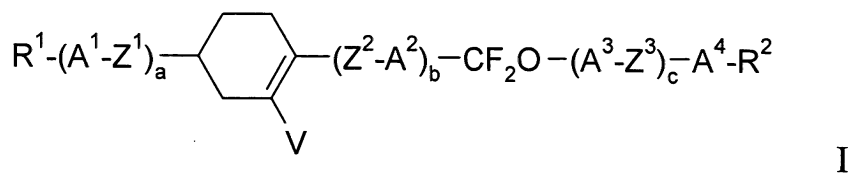


in which

R^1 , R^2 , A^1 , A^2 , A^3 , A^4 , Z^1 , Z^2 , Z^3 , V , a , b and c have the meanings indicated in Claim 1, and to liquid-crystalline media comprising at least one compound of the formula I, and to electro-optical displays containing a liquid-crystalline medium of this type.

十、申請專利範圍：

1. 一種式I之化合物：



其中：

R^1 及 R^2 彼此獨立地各自表示H、F、Cl、Br、具有1至15個C原子之鹵化烷基或未經取代之烷基，其中該等基團中之一或多個 CH_2 基團亦可彼此獨立地各自經 $-\text{C}\equiv\text{C}-$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-(\text{CO})\text{O}-$ 、 $-\text{O}(\text{CO})-$ 、 $-(\text{CO})-$ 或 $-\text{O}-$ 置換，使得O原子並未彼此直接鍵聯，其中 R^2 亦可表示CN、SCN、NCS或 SF_5 ，

其限制條件為： R^1 不為式 $-(\text{CO})\text{O}-\text{C}_2\text{H}_5$ 之酯基；

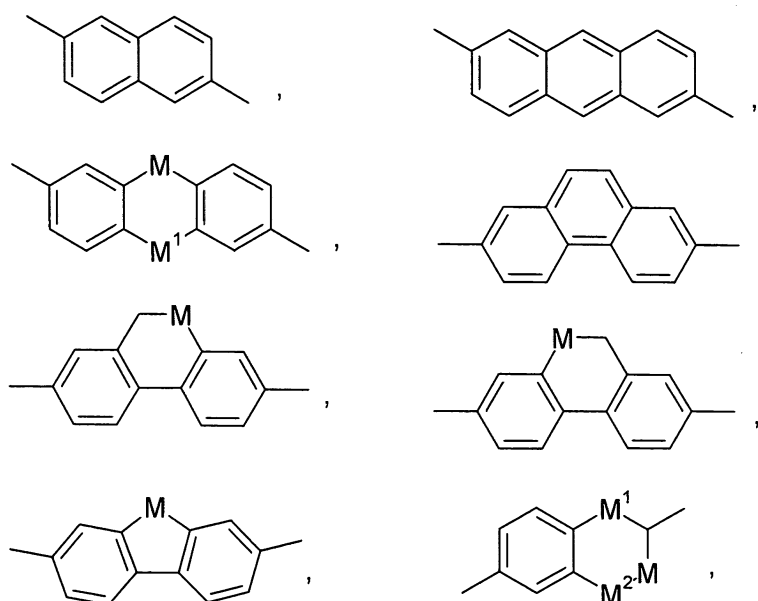
A^1 、 A^2 、 A^3 及 A^4 彼此獨立地、相同地或不同地各自表示：

- a) 反-1,4-伸環己基或伸環己烯基，其中一或多個不相鄰 CH_2 基團又可經 $-\text{O}-$ 及/或 $-\text{S}-$ 置換且其中H可經F取代；
- b) 1,4-伸苯基，其中一或兩個CH基團可經N置換且其中一或多個H原子又可經Br、Cl、F、CN、甲基、甲氧基或單氟化或多氟化甲基或甲氧基置換；

或

- c) 來自下列基團之基團：1,4-二環[2.2.2]伸辛基、哌

啖-1,4-二基、環丁烷-1,3-二基、螺[3.3]庚烷-2,6-二基、



其中一或多個氫原子可經 F、CN、SCN、SF₅、CH₂F、CHF₂、CF₃、OCH₂F、OCHF₂或 OCF₃ 取代，一或多個雙鍵可經單鍵置換，

M、M¹或 M² 表示 -O-、-S-、-CH₂-、-CHY- 或 -CYY¹-，以致相鄰基團無法同時表示 -O- 或 -S-，且

Y 及 Y¹ 表示 Cl、F、CN、OCF₃ 或 CF₃；

V 表示 H 或 F；

Z¹、Z²及 Z³彼此獨立地、相同地或不同地各自表示單鍵、-CH₂O-、-(CO)O-、-CF₂O-、-CH₂CH₂CF₂O-、-CF₂CF₂-、-CH₂CF₂-、-CH₂CH₂-、-(CH₂)₄-、-CH=CH-、-CH=CF-、-CF=CF- 或 -C≡C-，其中不對稱橋可以兩側為取向，且

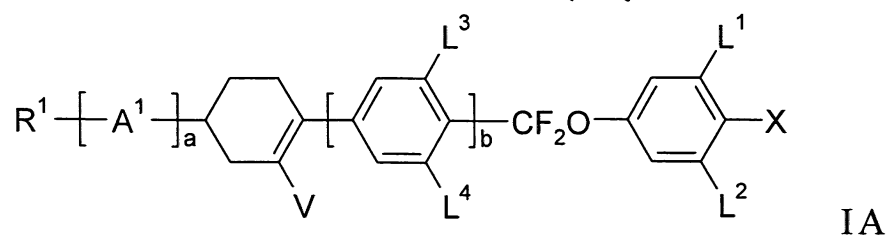
a 表示 0、1 或 2，

b 表示 1 或 2，且

c 表示 0、1 或 2，

其中 $a+b+c \leq 4$ 。

2. 如請求項 1 之化合物，其具有式 IA：



其中：

R^1 、 A^1 、 a 、 b 及 V 具有請求項 1 中關於式 I 所指明之含義；

X 表示 F 、 OCF_3 、 CN 、 CF_3 、 SCN 、 SF_5 、 NCS 、 Cl 、 $OCHF_2$ 、 $OCHF CF_3$ 、 $OCF_2 CHF CF_3$ ；

V 表示 H 或 F ；且

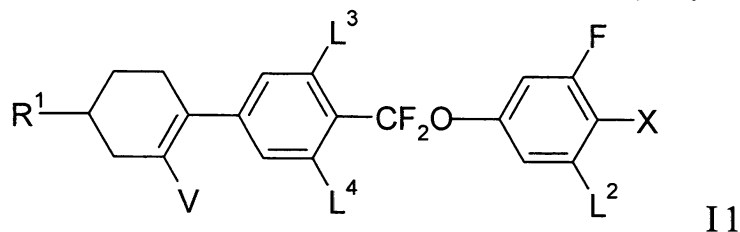
L^1 、 L^2 、 L^3 及 L^4 彼此獨立地各自表示 H 或 F 。

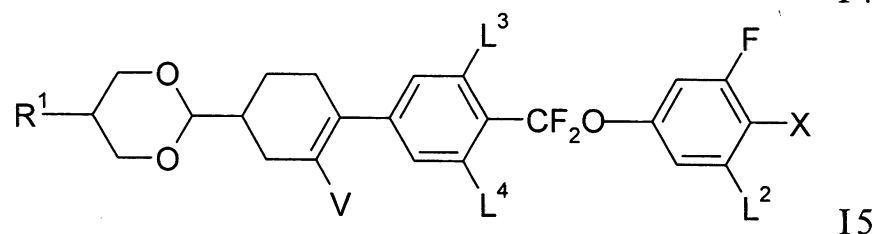
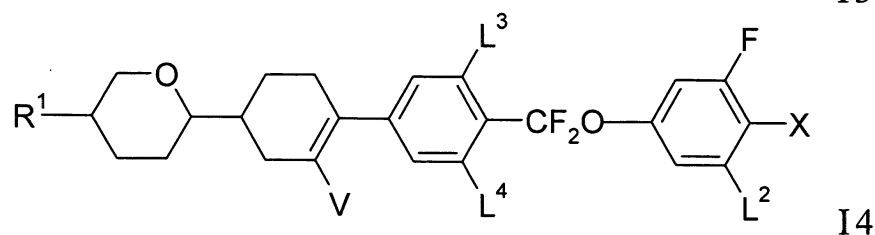
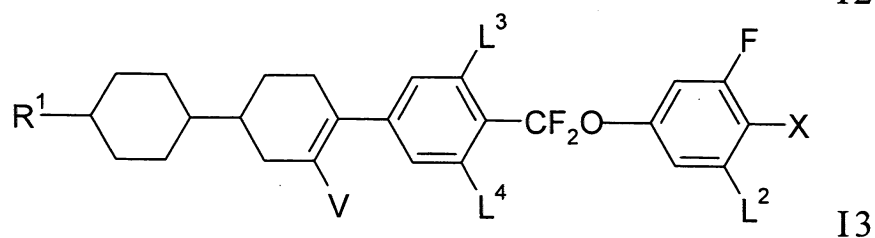
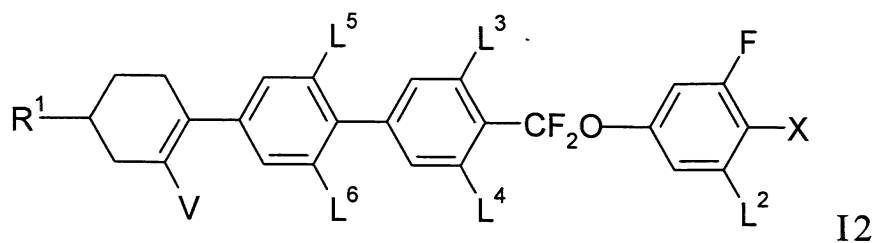
3. 如請求項 1 或 2 之化合物，其特徵在於：

R^1 表示具有至多 8 個碳原子之烷基、烷氧基、烯基或烯氧基。

4. 如請求項 1 或 2 之化合物，其特徵在於 L^1 表示氟且 L^2 表示氟或氫。

5. 如請求項 1 或 2 之化合物，其具有式 I1 至 I5：



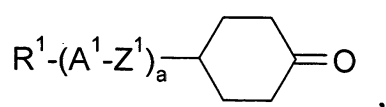


其中 R^1 及 V 具有請求項 1 中所指明之含義，且

X 表示 F 、 OCF_3 、 CN 、 CF_3 、 SCN 、 SF_5 、 NCS 、 Cl 、 $OCHF_2$ 、 $OCHF_2CF_3$ 、 $OCF_2CHF_2CF_3$ ；且

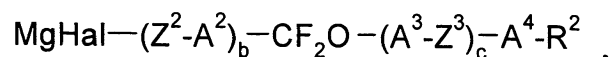
L^2 、 L^3 、 L^4 、 L^5 及 L^6 表示 H 或 F 。

6. 如請求項 1 或 2 之化合物，其特徵在於 L^1 及 L^2 表示 氟。
7. 如請求項 1 或 2 之化合物，其特徵在於 V 表示 氫。
8. 如請求項 1 或 2 之化合物，其特徵在於 V 表示 氟。
9. 一種用於製備如請求項 1 至 7 中任一項之式 I 化合物之方法，其中 V 表示 氫，該方法包含如下特徵之方法步驟：
使下式之環己烷酮：



其中 R^1 、 A^1 、 Z^1 及 a 係如請求項 1 所定義，

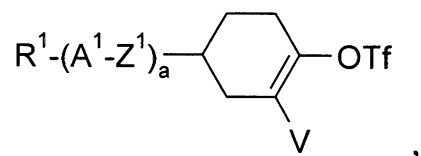
在羰基處與下式之有機鎂化合物反應：



其中 Z^2 、 Z^3 、 A^2 、 A^3 、 A^4 、 a 、 c 及 R^2 係如請求項 1 所定義，且

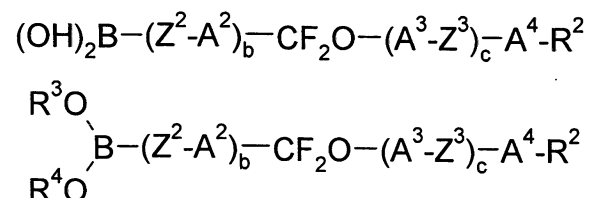
Hal 表示 Cl 或 Br。

10. 一種用於製備如請求項 1 至 8 中任一項之式 I 化合物之方法，其中 V 表示氟或氫，該方法包含如下特徵之方法步驟：使下式之環己烯：



其中 R^1 、 A^1 、 Z^1 及 a 係如請求項 1 所定義，

在過渡金屬觸媒存在下與下式之酮酸或開鏈或環狀酮酸酯反應：



其中 Z^2 、 Z^3 、 A^2 、 A^3 、 A^4 、 a 、 b 及 R^2 係如請求項 1 所定義；且

R^3 、 R^4 表示具有 1-12 個 C 原子之烷基，或 R^3+R^4 合起來亦表示伸烷基，尤其式 $-\text{CH}_2-(\text{CH}_2)_p-\text{CH}_2-$ 及 $-\text{C}(\text{CH}_3)_2\text{C}(\text{CH}_3)_2-$ 之伸烷基或 1,2-伸苯基；

其中 R^1 、 R^2 及 R^1+R^2 亦可經取代且其中 p 為 0 或 1。

11. 一種一或多種如請求項 1 至 8 中任一項之式 I 化合物用作液

晶媒體中之組分之用途。

12. 一種包含至少兩種液晶原基化合物之液晶媒體，其特徵在於其包含至少一種如請求項1至8中任一項之式I化合物。
13. 一種如請求項12之液晶媒體用於電光目的之用途。
14. 一種含有如請求項12之液晶媒體之電光液晶顯示器。

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：(無)

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

