

發明專利說明書

公告本

(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： 96134057

※申請日期： 96.9.12

※IPC 分類：C09K 19/20 (2006.01)

C09K 19/30 (2006.01)

C09K 19/44 (2006.01)

G02F 1/13 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

用於液晶混合物之氟苯基化合物

FLUOROPHENYL COMPOUNDS FOR LIQUID-CRYSTALLINE
MIXTURES

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 里埃奧
LIETZAU, LARS
2. 馬克思 桑塔
CZANTA, MARKUS
3. 哈洛 赫斯區曼
HIRSCHMANN, HARALD
4. 麥可 韋塔克
WITTEK, MICHAEL

國 籍：(中文/英文)

1. 德國 GERMANY
2. 德國 GERMANY
3. 德國 GERMANY
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09月13日；102006042859.5

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】

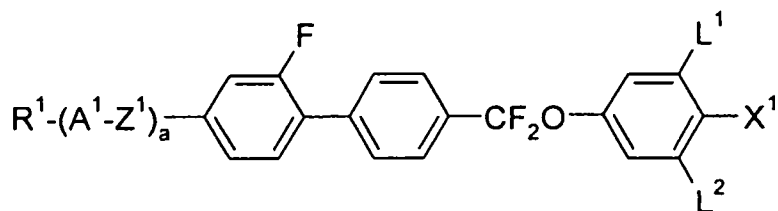
國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

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。

五、中文發明摘要：

本發明係關於式I化合物：

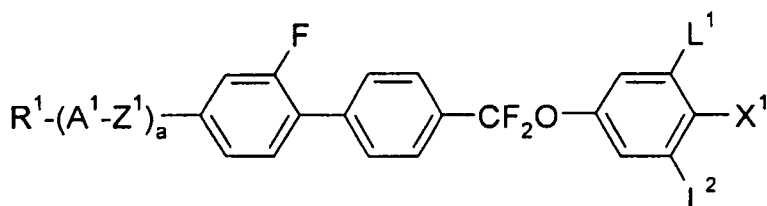


其中：

R^1 、 A^1 、 Z^1 、 a 、 L^1 、 L^2 及 X^1 具有請求項1中所指示之意義，本發明亦係關於其製備方法，以及包含至少一種式I化合物之液晶介質及含有此類型液晶介質之光電顯示器。

六、英文發明摘要：

The invention relates to compounds of the formula I



in which

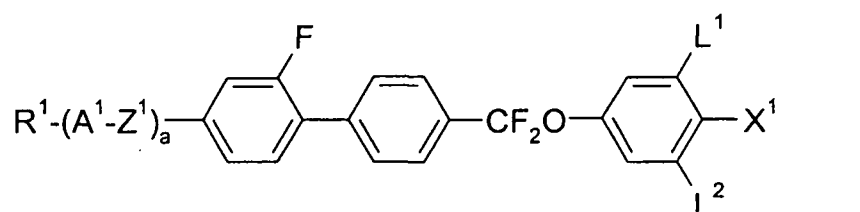
R^1 , A^1 , Z^1 , a , L^1 , L^2 and X^1 have the meanings indicated in Claim 1, to a process for the preparation thereof, and to liquid-crystalline media comprising at least one compound of the formula I and to electro-optical displays containing a liquid-crystalline medium of this type.

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：



九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於如下文所定義之式I化合物、其製備方法及其用作液晶介質中之組份之用途。另外，本發明亦係關於含有本發明液晶介質之液晶顯示元件及光電顯示元件。本發明之化合物含有之一構造單元為以某種方式氟化的聯苯基團中之二氟亞甲基氧基。

【先前技術】

先前數年中，液晶化合物之應用領域已顯著地擴大至各種類型之顯示裝置、光電裝置、電子組件、感應器等。為此，已建議多種不同結構，尤其向列型液晶領域內之結構。該等向列型液晶混合物迄今已在平板顯示裝置中得到最廣泛應用。詳言之，其已用於具有TFT主動式矩陣之被動式TN或STN矩陣式顯示器或系統中。

本發明之液晶化合物可用作液晶介質之組份，尤其用於基於扭轉晶格原理、客體-主體效應、排列相DAP或ECB之變型效應(電控雙折射率)、IPS(共平面切換型)效應或動態散射效應之顯示器。

熟習此項技術者應瞭解含有二氟亞甲基氧基橋(-CF₂O-)之某些衍生物作為液晶物質之用途。舉例而言，公開案EP 0786445 A1中已將含有二氟亞甲基氧基橋之各種化合物描述為液晶材料，且亦已描述其製備。

本發明之目標為尋找適用作液晶介質組份之新穎穩定化合物。特定言之，該等化合物同時應在正域中具有相對低

黏度及介電各向異性。對於液晶領域中之當前多種混合概念而言，最好使用具有高介電各向異性 $\Delta\epsilon$ 之化合物。

鑒於具有高 $\Delta\epsilon$ 之此類型化合物的極廣泛應用領域，亦需要其他可用之化合物、較佳為具有高向列原性(nematogeneity)之化合物，其具有精確符合特定應用之特性。

【發明內容】

因此，本發明之一目標為尋找適用作液晶介質組份之新穎穩定化合物，特定言之用於(例如)TN、STN、IPS及TN-TFT顯示器之化合物。

本發明之另一目標係提供本身或在混合物中具有高介電各向異性 $\Delta\epsilon$ 、高清澈點及低旋轉黏度 γ_1 之化合物。另外，本發明之化合物應在主要應用領域內之條件下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向列相。作為液晶原，其應有助於在與液晶共組份形成之混合物中形成寬向列相，且尤其在低溫下應與向列型基劑混合物具有極佳可混性。具有低熔點及低熔融焓之物質亦受到青睞，因為此等量亦為上述所需特性之標誌，諸如於低溫下在混合物中之高溶解性、寬液晶相及自發結晶之低趨勢。特定言之，對於車輛與飛機中以及戶外顯示器之可靠操作及運輸而言，重要的是低溫下之溶解性，同時應避免任何結晶。

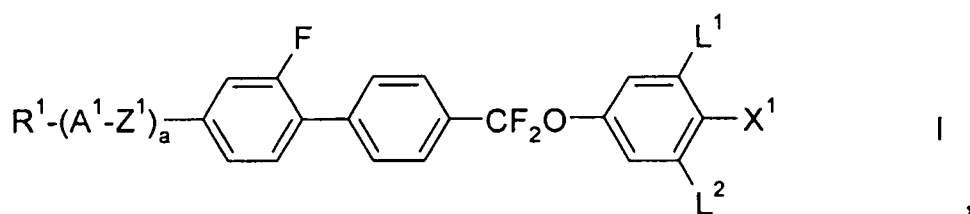
令人吃驚地，已發現本發明之化合物尤其適用作液晶介質之組份。其可用以獲得用於尤其需要高介電各向異性的

顯示器之液晶介質，特定言之用於TN-TFT及STN顯示器，且亦可用於IPS系統或更新概念。本發明之化合物具有足夠穩定性且係無色的。其亦可藉由強正性介電各向異性 $\Delta\epsilon$ 來區別，因為該 $\Delta\epsilon$ 而在光學開關元件中需要使用低臨限電壓。其具有特別寬之向列相範圍。另外，本發明之化合物亦具有高清澈點且同時具有低轉動黏度值。與先前技術中之物質相比，觀測到顯著較低熔點及熔融焓。

本發明化合物之提供通常相當顯著地擴大了適用於(根據各種應用視角)製備液晶混合物之液晶物質之範圍。

本發明之化合物具有多種應用。視取代基之選擇而定，該等化合物可用作基底材料，液晶介質可主要地由該等基底材料構成。然而，亦可能將來自其他種類化合物之液晶基底材料添加至本發明化合物中，以(例如)改良此類型介電質之介電各向異性及/或光學各向異性及/或優化其臨限電壓及/或其黏性。

因此，本發明係關於式I化合物：



其中：

R^1 表示H、F、Cl、Br、具有1-15個C原子之經鹵化或未經取代烷基，其中該等基團中之一或多個 CH_2 基另外可各自彼此獨立地以使得O原子並未

直接彼此相連之方式經 $-C\equiv C-$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-(CO)O-$ 、 $-O(CO)-$ 、 $-(CO)-$ 或 $-O-$ 置換；

A^1 表示

- a) 反-1,4-伸環己基或伸環己烯基，其中一或多個非相鄰 CH_2 基另外可經 $-O-$ 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 基可經 N 置換且其中一或多個 H 原子另外可經 Br、Cl、F、CN、甲基、甲氧基、單氟化或多氟化甲基或甲氧基置換；

Z^1 表示一單鍵、 $-CH_2O-$ 、 $-(CO)O-$ 、 $-CF_2O-$ 、 $-CH_2CH_2CF_2O-$ 、 $-CF_2CF_2-$ 、 $-CH_2CF_2-$ 、 $-CH_2CH_2-$ 、 $-(CH_2)_4-$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-CH=CF-$ 、 $-CF=CF-$ 或 $-C\equiv C-$ ，其中不對稱橋可定向至兩側；

L^1 及 L^2 彼此獨立地表示 H 或 F；

X^1 表示 F、Cl、CN、NCS、 SF_5 、鹵化烷基、鹵化烷氧基、鹵化烯基或鹵化烯氧基，其各自具有至多 7 個 C 原子；且

a 表示 0、1 或 2，較佳為 0 或 1。

此外，本發明亦係關於式 I 化合物用於液晶介質中之用途。

又，本發明亦係關於具有至少兩種包含至少一種式 I 化合物的液晶組份之液晶介質。

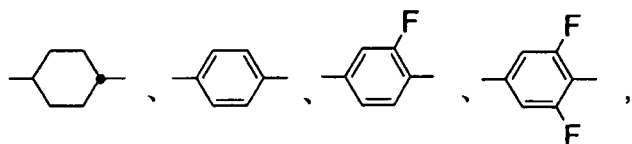
在純態下，式 I 化合物係無色的且在有利地為光電用途

而設置之溫度範圍內，其本身或在混合物中形成液晶介相。本發明之化合物致能達成寬向列相範圍。在液晶混合物中，本發明之物質抑制矩列液晶相且顯著改良低溫儲存穩定性。

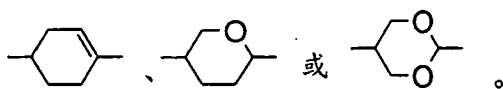
優選式I化合物，其中a為0或1，特定言之a=0。

Z¹若存在，則較佳表示一單鍵、-CF₂O-、-OCF₂-、-C₂F₄-、-CH₂O-、-OCH₂-或-(CO)O-，尤其為一單鍵。

A¹較佳表示：



且另外表示：



構造單元A¹及Z¹在多次出現之情況下(a>1)，可在各情況下採用相同或不同意義。

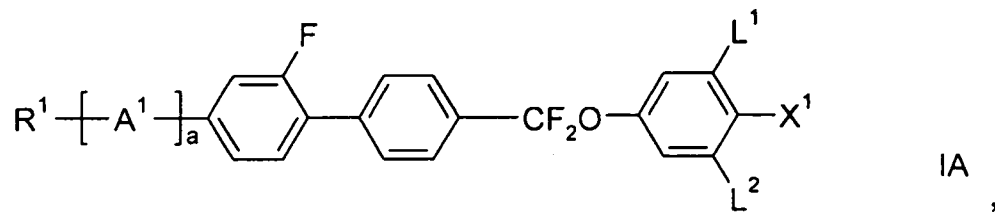
R¹較佳表示具有至多8個碳原子之烷基、烷氧基、烯基或烯氧基。R¹尤其較佳表示無支鏈之烷基或烯基。

X¹較佳表示F、Cl、CN、CF₃、CHF₂、OCF₃、OCHF₂、OCFHCF₃、OCFHCHF₂、OCFHCHF₂、OCF₂CH₃、OCF₂CHF₂、OCF₂CHF₂、OCF₂CF₃、OCFHCF₂CF₃、OCFHCF₂CHF₂、OCF₂CF₂CF₃、OCF₂CF₂CClF₂、OCClFCF₂CF₃或CH=CHF₂。

在本發明之式I化合物中，X¹極其較佳地表示下列基團中

之基團：F、Cl、CF₃、OCF₃、OCHF₂或CN，其中尤其為F或OCF₃。

尤其優選式IA之化合物：

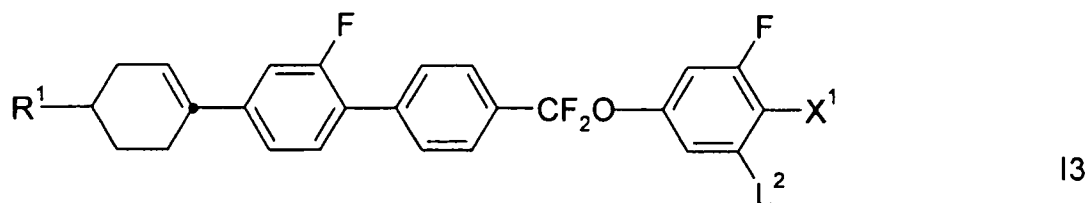
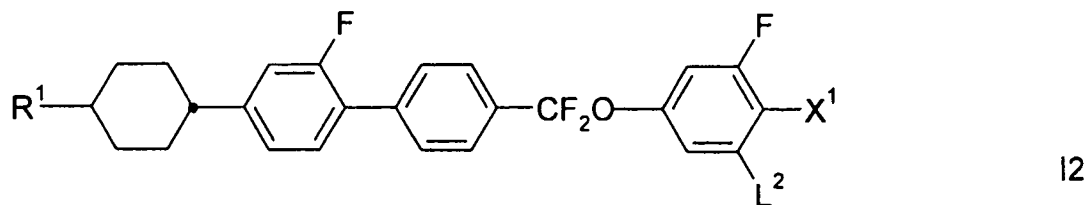
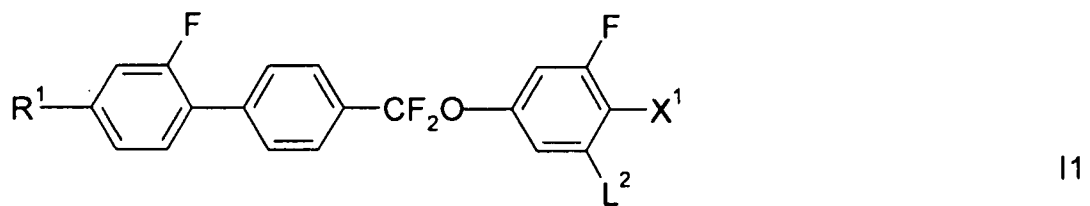


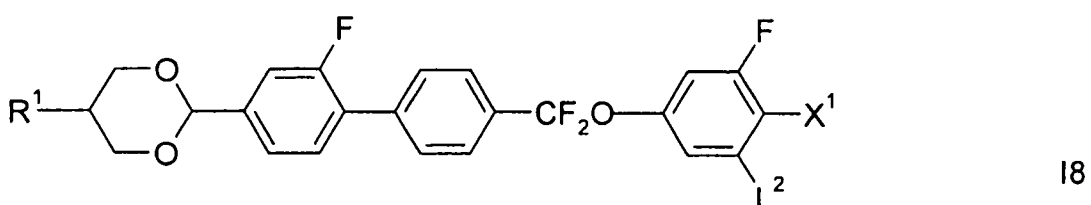
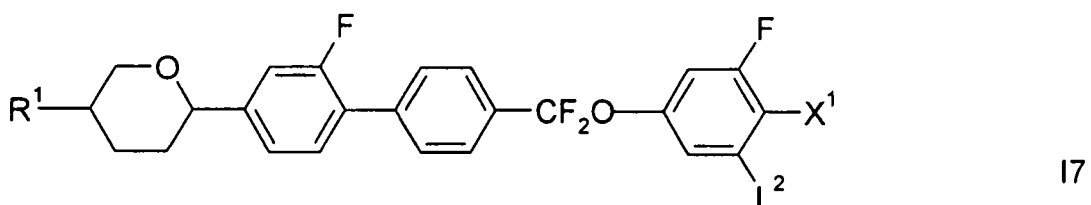
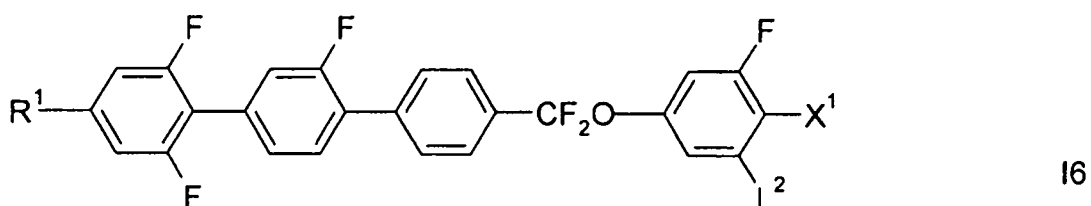
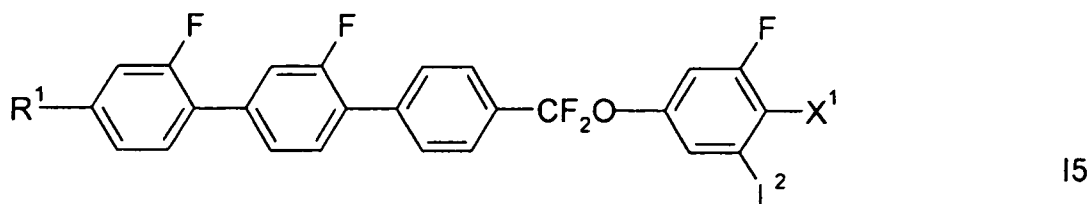
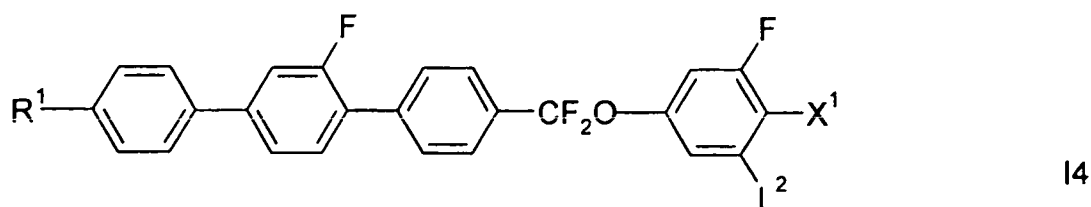
其中

R¹、A¹、L¹、L²、X¹及a具有上文關於式I所指示之意義。

優選式I及式IA之化合物，其中L¹及L²之至少一者表示氟，尤其其中兩者均表示F之化合物。

尤其優選之式I或IA化合物為式I1至I8之化合物：



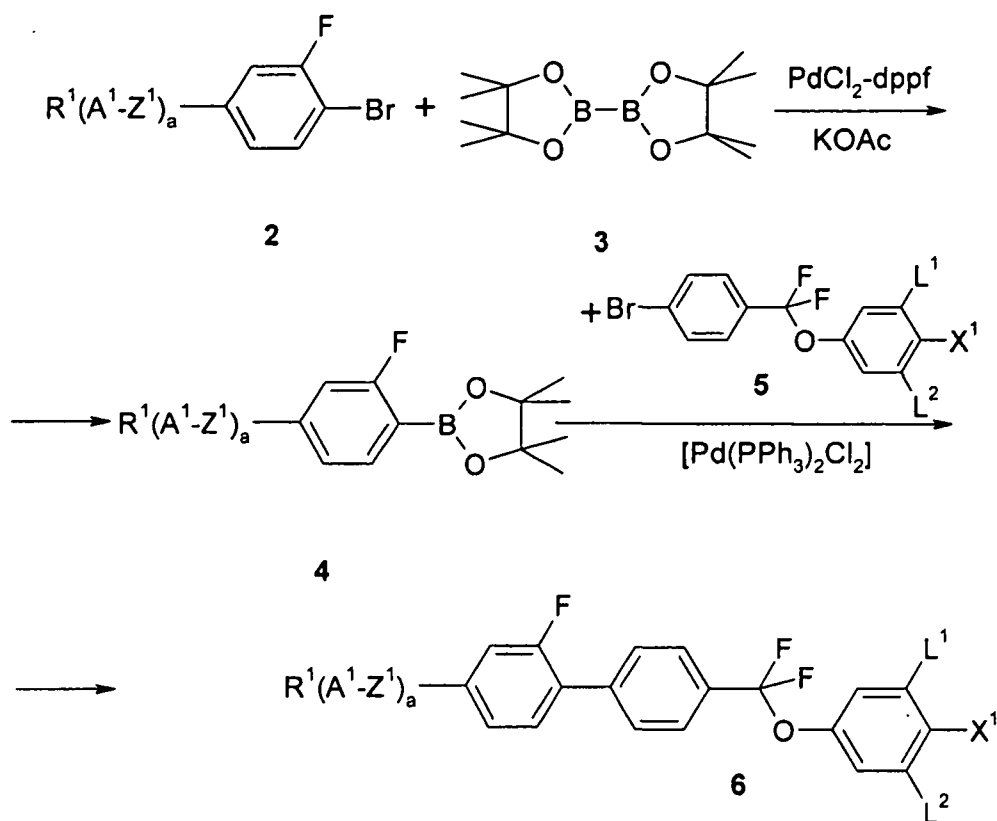


其中 R^1 及 X^1 具有上文指示之意義，特定言之較佳意義或其組合。 L^2 較佳表示F。在式I1至I8之化合物中，式I1、I2及I4以及I7為較佳的，尤其式I1及式I4之化合物。

如文獻所述(舉例而言，在標準著作中，諸如Houben-Weyl, Methoden der organischen Chemie[Methods of Organic Chemistry](Georg-Thieme-Verlag, Stuttgart))，式I化合物係藉由自身已知之方法製備的，確切而言在已知且適用於該等反應之反應條件下進行製備。此處，亦可使用

未本文中更詳細提及之自身已知之變體。

式I化合物可如下列說明性合成及實例所示而有利地製備(流程1)：

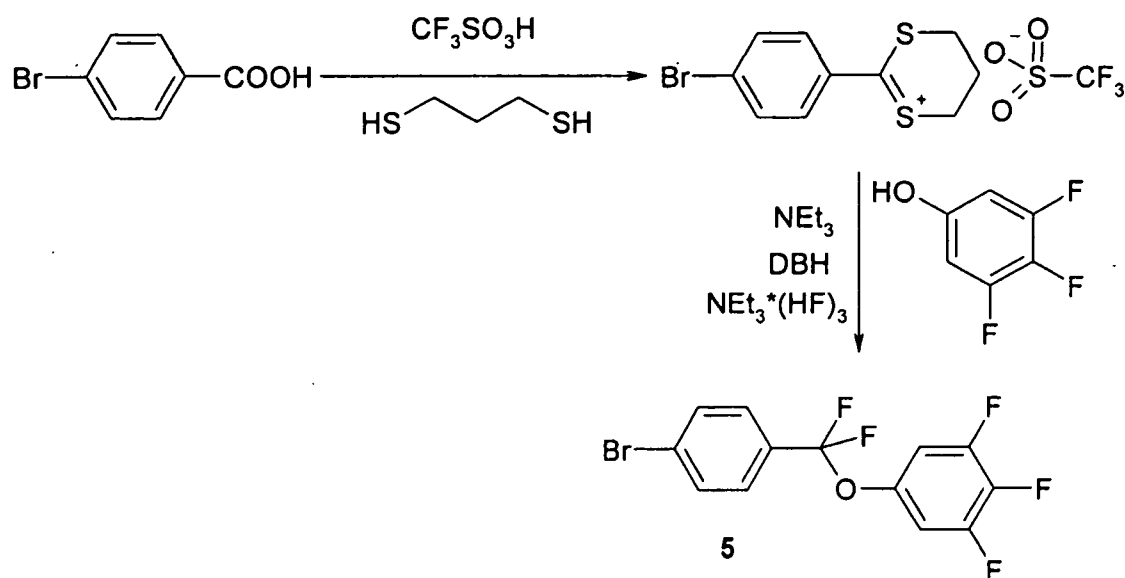


流程I。式I化合物之說明性製備(尤其6)。

一般而言，熟習此項技術者可經由根據文獻已知之合成方法容易地製備相應起始材料。硼酸酯4之烷基可經其它烷基等置換，或經氫原子置換。類似於4之相應硼酸或硼酸酯之合成係類似地進行，或藉由在極低溫度下使2金屬化，隨後使其與合適之簡單硼化合物(諸如烷基硼酸酯)反應而進行。

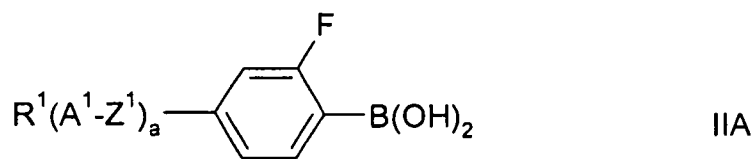
合成單元5係藉由描述於公開案WO 01/064667 A1中之方法製備：使對溴苯甲酸在水分離器中在丙二醇及三氟甲磺

酸存在下轉化為相應三氟甲磺酸二噻烷鎊。使該三氟甲磺酸酯在使用 DBH 及參氫氟化三乙胺作為氟化試劑之氧化氟化作用下轉化為合成單元 5 (流程 2)。

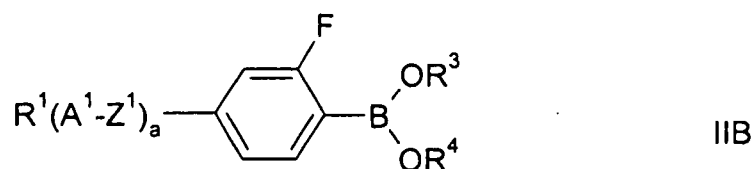


流程 2。合成單元 5 之製備。

亦可能使用具有可相當反應性之碘化物或脫離基(例如三氟甲磺酸酯基)替代化合物 5 中之溴化物。因此，本發明亦係關於一種用於製備式 I 化合物之方法，其包含一處理步驟，其中使式 IIA 之硼酸或式 IIB 之開鏈或環狀硼酸酯：



或



其中 R^1 、 A^1 、 Z^1 及 a 係如式 I 所定義，且

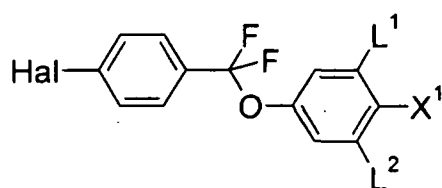
R^3 、 R^4 表示具有 1-12 個 C 原子之烷基，或 R^3+R^4 合起來亦表示 2-10 個 C 之伸烷基，尤其式 $-\text{CH}_2-(\text{CH}_2)_p-\text{CH}_2-$ 及 $-\text{C}(\text{CH}_3)_2\text{C}(\text{CH}_3)_2-$ 之伸烷基，

或 1,2-伸苯基，

其中伸苯基、 R^3 、 R^4 及 R^3+R^4 亦可經取代且

其中 p 為 0 或 1，

在過渡金屬催化劑存在下與式 III 之化合物反應：



III

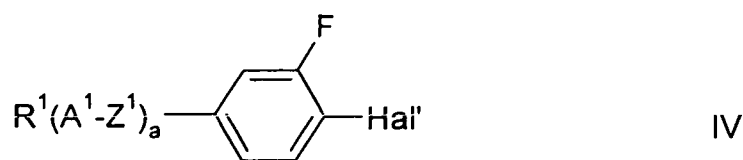
其中 L^1 、 L^2 及 X^1 係如式 I 所定義，且

Hal 表示 Cl、Br、I 或 $\text{O}(\text{SO}_2)\text{CF}_3$ 。形成式 I 之化合物。

過渡金屬催化劑較佳為氧化態 0、II 或 IV 之鈹錯合物。該反應較佳係在使用可溶性催化劑之均相中進行。該等錯合物尤其較佳為雙(三苯基膦)氯化鈹(II)。所用之反應方法及試劑原則上為根據該文獻已知的。其他反應條件係由工作實例揭示。

所述方法之一替代方法在於交換反應物之反應性基團(醯酸衍生物及鹵化物)。

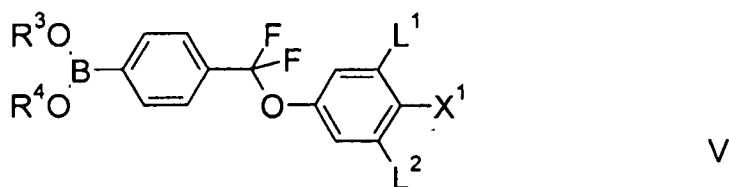
此產生本發明之另一種用於製備式 I 化合物之方法，其包含一處理步驟，其中使含有脫離基 Hal' 之式 IV 化合物：



其中 R^1 、 A^1 、 Z^1 及 a 係如式 I 所定義，且

Hal' 表示 $-O(SO_2)CF_3$ 、 Cl 、 Br 或 I ，

在過渡金屬催化劑存在下與酮酸或式 V 之開鏈或環狀酮酸酯反應：



其中 L^1 、 L^2 及 X^1 係如式 I 所定義且

R^3 、 R^4 表示 H 、具有 1-12 個 C 原子之烷基，或 R^3+R^4 合起來亦表示 2-10 個 C 之伸烷基，尤其式 $-CH_2-(CH_2)_p-CH_2-$ 及 $-C(CH_3)_2C(CH_3)_2-$ 之伸烷基，

或 1,2-伸苯基，

其中伸苯基、 R^3 、 R^4 及 R^3+R^4 亦可經取代，且

其中 p 為 0 或 1。

伸苯基、 R^3 、 R^4 或 R^3+R^4 可經簡單無反應性之基團單取代或多取代，該等基團例如 1-5 個 C 之烷基或烷氧基、 Cl 、 CN 、 $-(CO)O-$ 烷基等等。

上文未提及之其他較佳方法之變體係揭示於實例或申請專利範圍中。

本發明亦係關於包含一或多種本發明之式 I 化合物之液

晶介質。該等液晶介質包含至少兩種組份。其較佳係藉由將該等組份彼此混合而獲得。因此，用於製備液晶介質之本發明方法之特徵在於：使至少一種式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、低溫下之黏性、熱穩定性及UV穩定性以及介電各向異性之組合遠遠優於來自先前技術之先前材料。

除一或多種本發明化合物以外，本發明之液晶介質較佳亦包含2至40種、尤其較佳4至30種作為其他成份之組份。詳言之，除一或多種本發明化合物以外，該等介質亦包含7至25種組份。該等其他成份較佳地係選自向列型或向列原基(單向性或各向同性)物質，尤其來自下列種類之物質：氧偶氮苯、亞苄基苯胺、聯苯、聯三苯、苯甲酸苯酯或苯甲酸環己酯、環己烷羧酸苯酯或環己烷羧酸環己酯、環己基苯甲酸苯酯或環己基苯甲酸環己酯、環己基環己烷羧酸苯酯或環己基環己烷羧酸環己酯、苯甲酸環己基苯酯、環己烷羧酸環己基苯酯或環己基環己烷羧酸環己基苯酯、苯基環己烷、環己基聯苯、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-苯基環己烷)乙烷、1-環己基-2-二苯基乙烷、1-

苯基-2-環己基苯基乙烷、視情況經鹵化之芪、苜基苯基醚、二苯乙炔及經取代之肉桂酸。該等化合物中之1,4-伸苯基亦可經氟化。

適用作本發明介質之其他成份之最重要化合物可藉由式1、2、3、4及5來表徵：

$R'-L-E-R''$	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，L及E可為相同或不同的，其各自彼此獨立地表示來自由構造單元-Phe-、-Cyc-、-Phe-Phe-、-Phe-Cyc-、-Cyc-Cyc-、-Pyr-、-Dio-、-Py-、-G-Phe-、-G-Cyc-及其鏡像形成之基團的二價基團，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之一較佳為Cyc、Phe或Pyr。E較佳為Cyc、Phe或Phe-Cyc。本發明之介質較佳包含下列各物：一或多種選自式1、2、3、4及5之化合物之組份，其中L及E係選自由Cyc、Phe及Pyr組成之群；及同時，一或多種選自式1、2、3、4及5之化合物之組份，其中基團L及E之一係選自由Cyc、Phe、Py及Pyr組成之群，且另一基團係選自

由 -Phe-Phe-、-Phe-Cyc-、-Cyc-Cyc-、-G-Phe-及 -G-Cyc- 組成之群；及視情況，一或多種選自式 1、2、3、4 及 5 之化合物之組份，其中基團 L 及 E 係選自由 -Phe-Cyc-、-Cyc-Cyc-、-G-Phe-及 -G-Cyc- 組成之群。

R' 及 / 或 R" 各自彼此獨立地表示具有至多 8 個 C 原子之烷基、烯基、烷氧基、烷氧基烷基、烯氧基或烷醯氧基、-F、-Cl、-CN、-NCS 或 $-(O)_iCH_3-kF_k$ ，其中 i 為 0 或 1 且 k 為 1、2 或 3。

在式 1、2、3、4 及 5 之化合物之一較小子群中，R' 及 R" 各自彼此獨立地表示具有至多 8 個 C 原子之烷基、烯基、烷氧基、烷氧基烷基、烯氧基或烷醯氧基。該較小子群在下文中稱作群 A，且由子式 1a、2a、3a、4a 及 5a 提及該等化合物。在大多數該等化合物中，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 之化合物之另一較小子群(稱為群 B)中，R" 表示 -F、-Cl、-NCS 或 $-(O)_iCH_3-kF_k$ ，其中 i 為 0 或 1 且 k 為 1、2 或 3。R" 具有此意義之化合物由子式 1b、2b、3b、4b 及 5b 提及。尤其優選子式 1b、2b、3b、4b 及 5b 之彼等化合物，其中 R" 具有意義 -F、-Cl、-NCS、-CF₃、-OCHF₂ 或 -OCF₃。

在子式 1b、2b、3b、4b 及 5b 之化合物中，R' 具有在子式 1a 至 5a 之化合物的情形下所指示之意義，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子群中，R"

表示-CN。該子群在下文中稱作群C，且該子群之化合物相應地由子式1c、2c、3c、4c及5c描述。在子式1c、2c、3c、4c及5c之化合物中，R'具有在子式1a至5a之化合物的情形下所指示之意義且較佳為烷基、烷氧基或烯基。

除群A、群B及群C之較佳化合物以外，具有所建議取代基之其他變體之式1、2、3、4及5之其他化合物亦為慣用的。所有此等物質皆可藉由根據該文獻已知之方法或類似地獲得。

除本發明之式I化合物以外，本發明之介質較佳亦包含一或多種選自群A、群B及/或群C之化合物。在本發明之介質中，來自此等群之化合物之重量比例較佳為：

群A： 0至90%，較佳為20%至90%，尤其較佳為30%至90%；

群B： 0至80%，較佳為10%至80%，尤其較佳為10%至65%；

群C： 0至80%，較佳為0至80%，尤其較佳為0至50%；

其中存在於本發明之個別介質中的群A、B及/或C化合物之重量比例之和較佳為5%至90%且尤其較佳為10%至90%。

本發明之介質較佳地包含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身習知之方式製備的。一般而言，較佳地在高溫下將所要量之以較少量使用之組份溶

解於構成主要成份之組份中。亦有可能將該等組份之溶液混合於有機溶劑中，例如混合於丙酮、氯仿或甲醇中，且在充分混合後(例如)藉由蒸餾而再次移除該溶劑。此外，亦有可能以其他習知方式製備該等混合物，舉例而言藉由使用預混料(例如同系物混合物)，或使用所謂"多瓶"系統。

該等介電質亦可包含熟習此項技術者已知及在文獻中描述之其他添加劑。例如，可添加0至15%(較佳為0至10%)之多色染料、對掌性摻雜劑、穩定劑或奈米粒子。所添加之個別化合物係以0.01%至6%(較佳為0.1%至3%)之濃度使用。然而，本文中給出液晶混合物之其他成份(亦即液晶或液晶原基化合物)之濃度資料，而不考慮此等添加劑之濃度。本發明之液晶混合物致能可用參數範圍顯著擴大。

本發明亦係關於含有此類型介質之光電顯示器(特定言之為TFT顯示器，其具有兩個平面平行外板(其與框架合起來形成晶格)、用於在外板上交換個別像素之積體非線性元件及位於晶格中之具有正性介電各向異性及高電阻率之向列型液晶混合物)，且係關於此等介質用於達成光電目的之用途。

表述"烷基"包含具有1-9個碳原子之無支鏈烷基及支鏈烷基，尤其無支鏈基團甲基、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。

表述"烯基"包含具有至多9個碳原子之無支鏈烯基及支

鏈烯基，尤其無支鏈基團。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。

表述"鹵化烷基"較佳包含單氟化或多氟化及/或單氯化或多氯化基團。包括全鹵化基團。尤其優選氟化烷基，尤其CF₃、CH₂CF₃、CH₂CHF₂、CHF₂、CH₂F、CHF₂CF₃及CF₂CHF₂CF₃。表述"鹵化烯基"及相關表述相應地加以解釋。

在本發明之混合物中，式I化合物之總量並不具關鍵性。因此，該等混合物可包含一或多種用於優化各種特性之其他組份。

來自偏振器、電極底板及經表面處理的電極之本發明矩陣式顯示器之構造對應於此類型顯示器之常見設計。術語常見設計係在本文中大致繪出且亦包含矩陣式顯示器之所有變型及改良，尤其亦包含基於聚Si TFT之矩陣式顯示元件。

然而，本發明之顯示器與基於扭轉向列型晶格之迄今習知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】

下列實例意欲解釋本發明，而非對其進行限制。熟習此項技術者將能夠自該等實例中發現在發明內容中未詳細給出之工作細節，根據通常專業知識對其進行總結且將其應用於特定問題。

在上文及下文中，百分比資料表示重量百分比。所有溫度皆以攝氏溫度指示。此外，C=結晶狀態，N=向列相，Sm=矩列液晶相且I=各向同性相。此等符號之間之資料代表轉變溫度。 Δn 表示光學各向異性(589 nm, 20°C)， $\Delta\epsilon$ 表示該介電各向異性(1 kHz, 20°C)且 γ_1 表示旋轉黏度(20°C；單位為mPa·s)。

物理、物理化學及光電參數係藉由通常已知之方法測定，尤其如小冊子"Merck Liquid Crystals-Licristal®-Physical Properties of Liquid Crystals-Description of the Measurement Methods", 1998, Merck KGaA, Darmstadt所述。

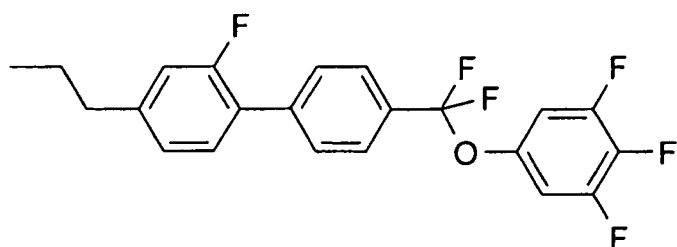
個別物質之介電各向異性 $\Delta\epsilon$ 係於20°C及1 kHz下測定。為此，量測5至10重量%之待研究物質，將其溶解於介電正性混合物ZLI-4792(Merck KGaA)中且將量測值外推至100%之濃度。在20°C及589.3 nm之波長下測定光學各向異性 Δn ，在20°C下測定旋轉黏度 γ_1 ，二者同樣進行線性外推。

使用下列縮寫：

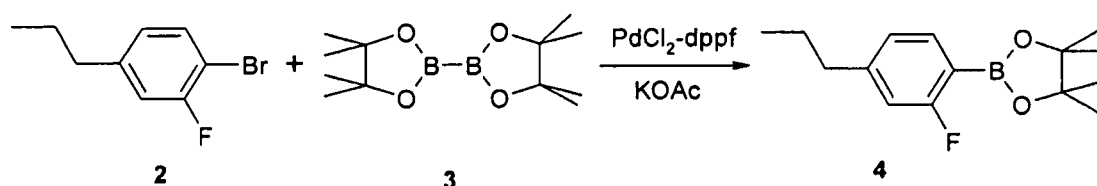
p-TsOH	對甲苯磺酸
THF	四氫呋喃

MTB醚	甲基第三丁基醚
DBH	1,3-二溴-5,5-二甲基乙內醯
Cyc	環己基
dppf	1,1'-雙(二苯基磷烷基)二茂鐵
DMAP	4-(N,N-二甲胺基)吡啶
RT	室溫

實例 1

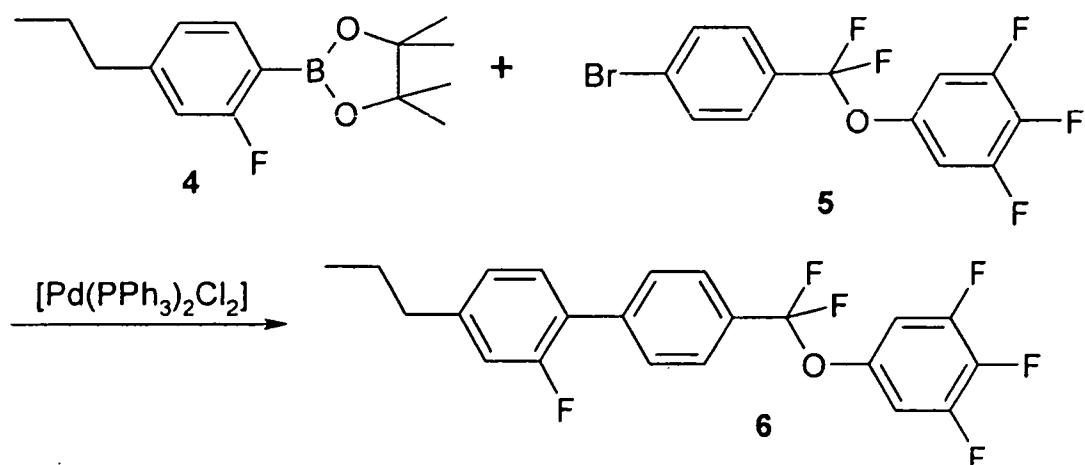


步驟 1.1



將 71 g (276 mmol) 硼化合物 3、67 g (690 mmol) 乙酸鉀及 5 g (7 mmol) $\text{PdCl}_2\text{-dppf}$ 添加至 50 g (230 mmol) 溴化物 2 溶於 590 ml 二噁烷中之溶液中，且將該混合物在 100°C 下溫熱 17 h。將水添加至經冷卻之批料中，用 MTB 醚萃取。使有機相經由硫酸鈉乾燥且蒸發。將殘餘物經由矽膠(正庚烷)過濾。所獲得之殘餘物 4 無需進一步純化即用於後續步驟中。

步驟 1.2



最初，將 21 g (75 mmol) 八水合偏硼酸鈉引入 38 ml 水中，且添加 40 ml THF、0.15 ml (1 mmol) 氫氧化鉍及 0.7 g (1 mmol) 雙(三苯基膦)氯化鈦(II)，且在 RT 下將混合物攪拌 5 min。隨後，向該批料中添加 14.8 g (89%；50 mmol) 硼酸酯 4 及 17.7 g (50 mmol) 溴化物 5 之溶液。在回流下攪拌 6 h 之後，用 MTB 醚稀釋反應混合物。使有機相蒸發。將殘餘物經由矽膠(正庚烷)過濾。藉由自庚烷結晶進行產物之最終純化。

C 26 I。

$\Delta\epsilon$ 20。

Δn 0.131。

γ_1 62 mPa·s。

類似地製備下式之下列化合物(表 1)：

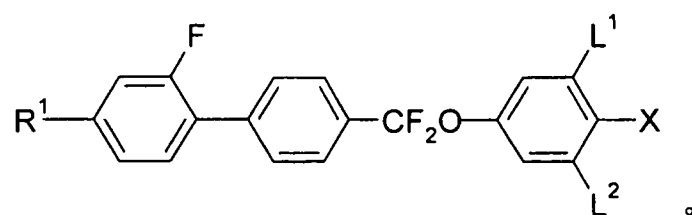


表 1

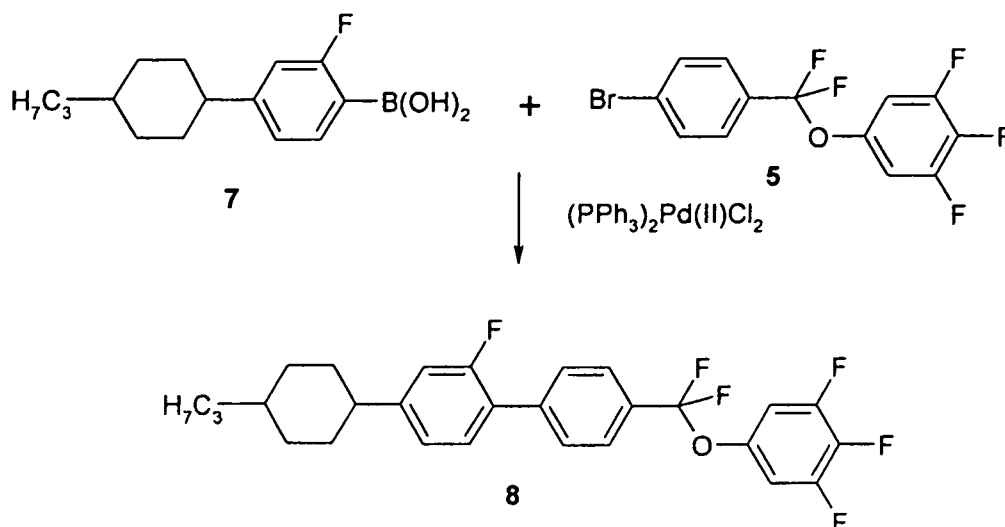
R ¹	X	L ¹	L ²	值
H	F	F	H	
CH ₃	F	F	H	
C ₂ H ₅	F	F	H	
n-C ₃ H ₇	F	F	H	C 25 N (14) I, Δε 14, Δn 0.143, γ ₁ 119 mPa·s
n-C ₃ H ₇	F	H	H	C 40 N 57 I, Δε 10, Δn 0.156, γ ₁ 121 mPa·s
n-C ₄ H ₉	F	F	H	
n-C ₅ H ₁₁	F	F	H	
n-C ₆ H ₁₃	F	F	H	
n-C ₇ H ₁₅	F	F	H	
CH=CH ₂	F	F	H	
CH=CHCH ₃	F	F	H	
H	F	F	F	
CH ₃	F	F	F	
C ₂ H ₅	F	F	F	C 49 I, Δε 21, Δn 0.124, γ ₁ 51 mPa·s
n-C ₃ H ₇	F	F	F	對照實例1
n-C ₄ H ₉	F	F	F	C 22 I, Δε 18, Δn 0.128, γ ₁ 102 mPa·s
n-C ₅ H ₁₁	F	F	F	C 14 N (-5) I, Δε 18, Δn 0.124, γ ₁ 121 mPa·s
n-C ₆ H ₁₃	F	F	F	
n-C ₇ H ₁₅	F	F	F	
CH=CH ₂	F	F	F	

R ¹	X	L ¹	L ²	值
CH=CHCH ₃	F	F	F	
H	OCF ₃	F	H	
CH ₃	OCF ₃	F	H	
C ₂ H ₅	OCF ₃	F	H	
n-C ₃ H ₇	OCF ₃	F	H	C 41 SmA (38) N (40) I, Δε 17, Δn 0.142, γ ₁ 131 mPa·s
n-C ₄ H ₉	OCF ₃	F	H	
n-C ₅ H ₁₁	OCF ₃	F	H	
n-C ₆ H ₁₃	OCF ₃	F	H	
n-C ₇ H ₁₅	OCF ₃	F	H	
CH=CH ₂	OCF ₃	F	H	
CH=CHCH ₃	OCF ₃	F	H	
H	OCF ₃	F	F	
CH ₃	OCF ₃	F	F	
C ₂ H ₅	OCF ₃	F	F	
n-C ₃ H ₇	OCF ₃	F	F	C 41 SmA (21) I, Δε 21, Δn 0.134, γ ₁ 147 mPa·s
n-C ₄ H ₉	OCF ₃	F	F	
n-C ₅ H ₁₁	OCF ₃	F	F	
n-C ₆ H ₁₃	OCF ₃	F	F	
n-C ₇ H ₁₅	OCF ₃	F	F	
CH=CH ₂	OCF ₃	F	F	
CH=CHCH ₃	OCF ₃	F	F	
H	Cl	F	H	
CH ₃	Cl	F	H	
C ₂ H ₅	Cl	F	H	
n-C ₃ H ₇	Cl	F	H	
n-C ₄ H ₉	Cl	F	H	
n-C ₅ H ₁₁	Cl	F	H	
n-C ₆ H ₁₃	Cl	F	H	
n-C ₇ H ₁₅	Cl	F	H	
CH=CH ₂	Cl	F	H	
CH=CHCH ₃	Cl	F	H	
H	Cl	F	F	

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

R ¹	X	L ¹	L ²	值
n-C ₆ H ₁₃	OCHF ₂	F	H	
n-C ₇ H ₁₅	OCHF ₂	F	H	
CH=CH ₂	OCHF ₂	F	H	
CH=CHCH ₃	OCHF ₂	F	H	
H	OCHF ₂	F	F	
CH ₃	OCHF ₂	F	F	
C ₂ H ₅	OCHF ₂	F	F	
n-C ₃ H ₇	OCHF ₂	F	F	
n-C ₄ H ₉	OCHF ₂	F	F	
n-C ₅ H ₁₁	OCHF ₂	F	F	
n-C ₆ H ₁₃	OCHF ₂	F	F	
n-C ₇ H ₁₅	OCHF ₂	F	F	
CH=CH ₂	OCHF ₂	F	F	
CH=CHCH ₃	OCHF ₂	F	F	
H	CF ₃	F	H	
CH ₃	CF ₃	F	H	
C ₂ H ₅	CF ₃	F	H	
n-C ₃ H ₇	CF ₃	F	H	
n-C ₄ H ₉	CF ₃	F	H	
n-C ₅ H ₁₁	CF ₃	F	H	
n-C ₆ H ₁₃	CF ₃	F	H	
n-C ₇ H ₁₅	CF ₃	F	H	
CH=CH ₂	CF ₃	F	H	
CH=CHCH ₃	CF ₃	F	H	
H	CF ₃	F	F	
CH ₃	CF ₃	F	F	
C ₂ H ₅	CF ₃	F	F	
n-C ₃ H ₇	CF ₃	F	F	
				C 44 I, Δε 27, Δn 0.132, γ ₁ 180 mPa·s
n-C ₄ H ₉	CF ₃	F	F	
n-C ₅ H ₁₁	CF ₃	F	F	
n-C ₆ H ₁₃	CF ₃	F	F	
n-C ₇ H ₁₅	CF ₃	F	F	
CH=CH ₂	CF ₃	F	F	
CH=CHCH ₃	CF ₃	F	F	

實例 2



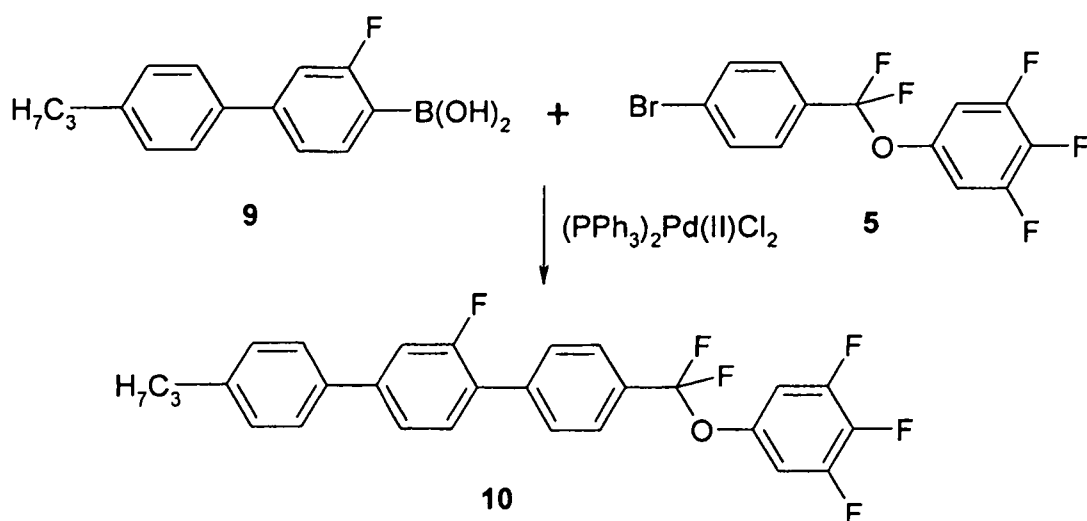
最初，將 14.6 g (53 mmol) 八水合偏硼酸鈉引入 52 ml 水及 50 ml THF 中，且添加 1.0 g (1.4 mmol) $(PPh_3)_2Pd(II)Cl_2$ 及 0.07 ml (1.4 mmol) 氫氧化鉀。5 min 後，向該批料中添加 18.5 g (70 mmol) 硼酸 7、24.7 g (70 mmol) 溴化物 5 及 56 ml THF，將其在沸騰狀態下加熱 6 h。用 200 ml MTB 醚稀釋經冷卻之反應溶液。使有機相分離出來且蒸發。使殘餘物經過矽膠 (甲苯/正庚烷 1:1)。藉由自正庚烷結晶進行最終純化。

C 76 N 161 I。

$\Delta\varepsilon$ 19。

Δn 0.158。

實例 3



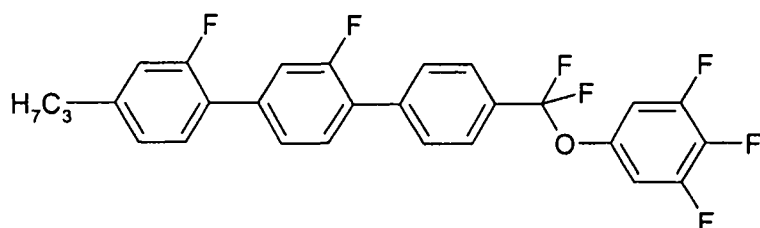
最初，將 13.9 g (50 mmol) 八水合偏硼酸鈉引入 37 ml 水及 40 ml THF 中，且添加 716 mg (1 mmol) $(\text{PPh}_3)_2\text{Pd}(\text{II})\text{Cl}_2$ 及 0.05 ml (1 mmol) 氫氧化鉀。5 min 後，向該批料中添加 12.9 g (50 mmol) 硼酸 9、17.7 g (50 mmol) 溴化物 5 及 90 ml THF，將其在沸騰狀態下加熱 6 h。用 200 ml MTB 醚稀釋經冷卻之反應溶液。使有機相分離出來且蒸發。使殘餘物經過矽膠 (甲苯/正庚烷 1:1)。藉由自正庚烷/MTB 醚 4:1 結晶而進行最終純化。

C 102 SmA 150 N 178 I。

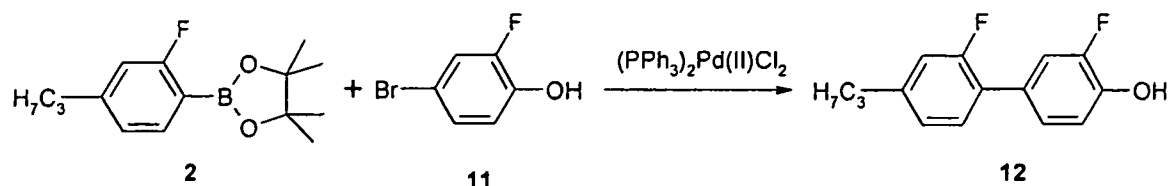
$\Delta\varepsilon$ 22。

Δn 0.240。

實例 4

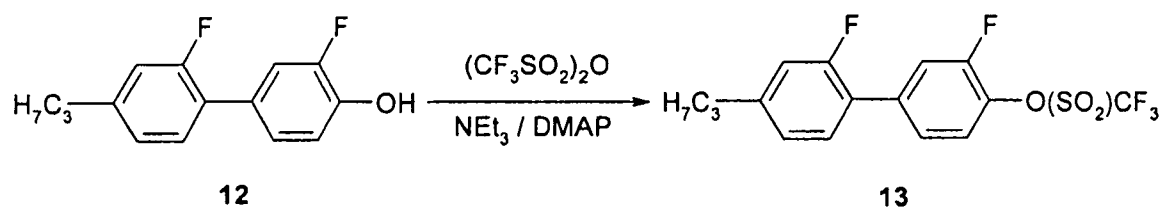


反應步驟 4.1



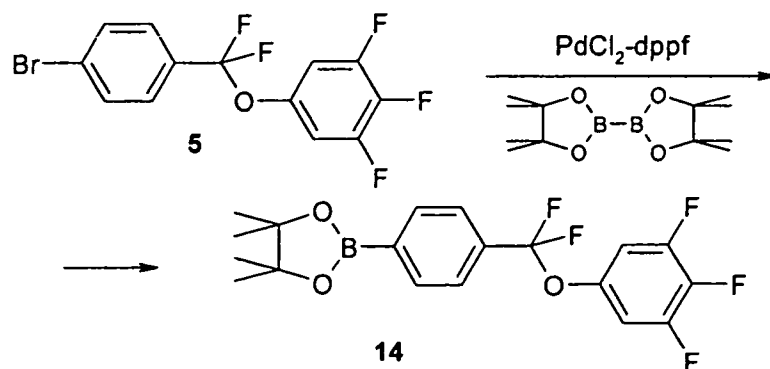
最初，將 19.0 g (69 mmol) 八水合偏硼酸鈉引入 27 ml 水及 40 ml THF 中，且添加 643 mg (0.9 mmol) $(\text{PPh}_3)_2\text{Pd}(\text{II})\text{Cl}_2$ 及 0.05 ml (1 mmol) 氫氧化鉍。5 min 後，向該批料中添加 10.9 g (37 mmol) 硼酸酯 2、7.5 g (38 mmol) 酚 11 及 65 ml THF，將其在沸騰狀態下加熱 8 h。用 100 ml MTB 醚稀釋經冷卻之反應溶液。使有機相分離出來且蒸發。殘餘物無需進一步純化即可使用。

反應步驟 4.2



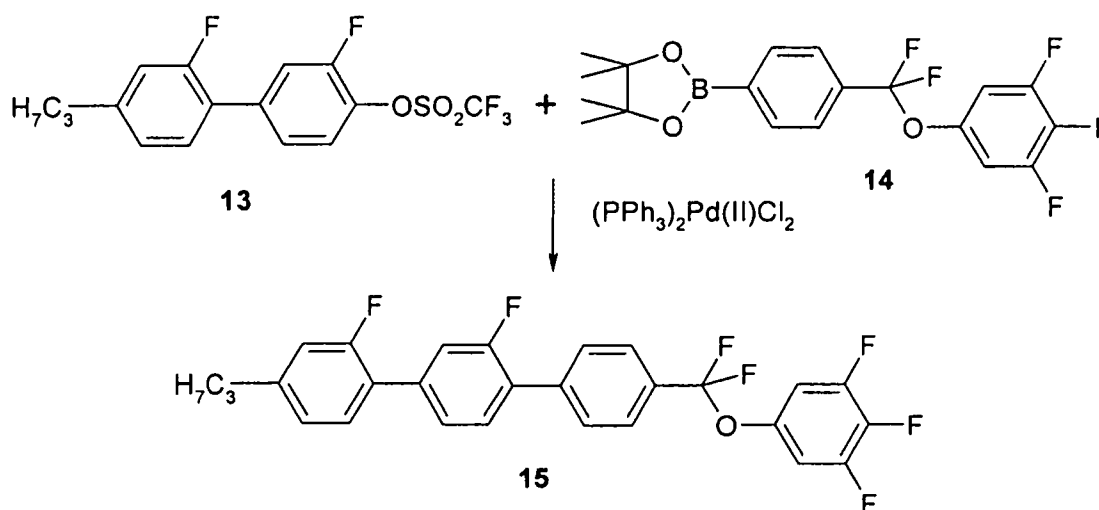
在 0°C 下，將 8.3 ml (51 mmol) 三氟甲磺酸酐添加至 14.4 g (42 mmol) 酚 12、10 ml 三乙胺及 125 mg DMAP 溶於 150 ml 二氯甲烷中之溶液中，且隨後在 RT 下將該混合物攪拌 18 h。用冰水將批料洗滌兩次且蒸發。使殘餘物經過矽膠 (甲苯/正庚烷 1:4)。所獲得之液體無需進一步純化而進行反應。

反應步驟 4.3



將 135 g (520 mmol) 硼化物 3、102 g (1.04 mol) 乙酸鉀及 7.6 g (10 mmol) $\text{PdCl}_2\text{-dppf}$ 添加至 122 g (350 mmol) 溴化物 5 溶於 900 ml 二噁烷中之溶液中，且在 100°C 下將混合物溫熱 4 h。將水添加至經冷卻之批料中，用 MTB 醚萃取。使有機相經由硫酸鈉乾燥且蒸發。使殘餘物經由矽膠(甲苯)過濾且自乙醇結晶。

反應步驟 4.4



最初，將 10.7 g (37 mmol) 八水合偏硼酸鈉引入 15 ml 水及 15 ml THF 中，且添加 351 mg (0.5 mmol) $(\text{PPh}_3)_2\text{Pd}(\text{II})\text{Cl}_2$ 及 0.03 ml (0.5 mmol) 氫氧化鉍。5 min 後，向該批料中添加

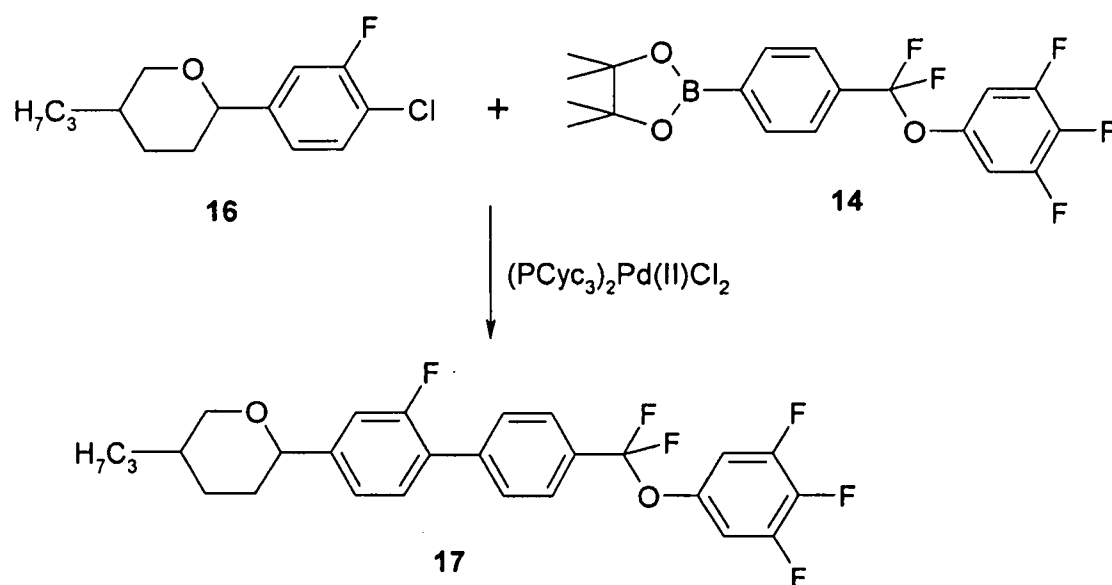
10.0 g(24 mmol) 酮酸酯 14、9.2 g(24 mmol) 三氟甲磺酸酯 13 及 90 ml THF， 將其 在 沸騰 狀態 下 加熱 6 h。 用 100 ml MTB 醚 稀釋 經 冷卻 之 反應 溶液。 使 有機 相 分離 出來 且 蒸發。 使 殘餘 物 經過 矽膠 (甲 苯)。 藉 由 自 正 庚 烷 結 晶 進 行 最 終 純 化。

C 93 SmA 104 N 152 I。

$\Delta\varepsilon$ 24。

Δn 0.220。

實 例 5



最初， 將 13.9 g(50 mmol) 八 水 合 偏 硼 酸 鈉 引 入 19 ml 水 及 18 ml THF 中， 且 添 加 738 mg(1 mmol) $(PCyc_3)_2Pd(II)Cl_2$ 及 0.1 ml(1 mmol) 氫 氧 化 鉍。 5 min 後， 向 該 批 料 中 添 加 20.8 g(80 mmol) 酮 酸 酯 14、 13.7 g(50 mmol) 氯 化 物 16 及 55 ml THF， 將 其 在 沸騰 狀態 下 加 熱 8 h。 用 200 ml MTB 醚 稀釋 經 冷卻 之 反應 溶液。 使 有機 相 分離 出來 且 蒸發。 使 殘餘

物經過矽膠(甲苯/正庚烷1:1)。藉由自乙腈及正庚烷結晶進行最終純化。

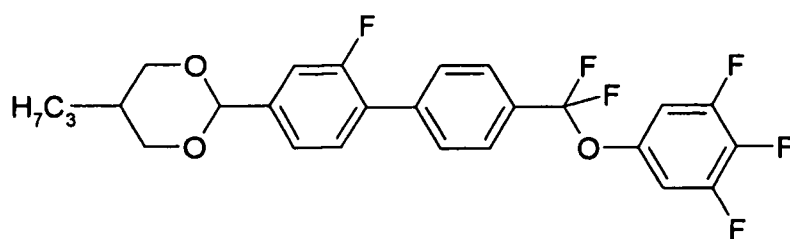
C 66 SmA 87 N 147 I。

$\Delta\varepsilon$ 22。

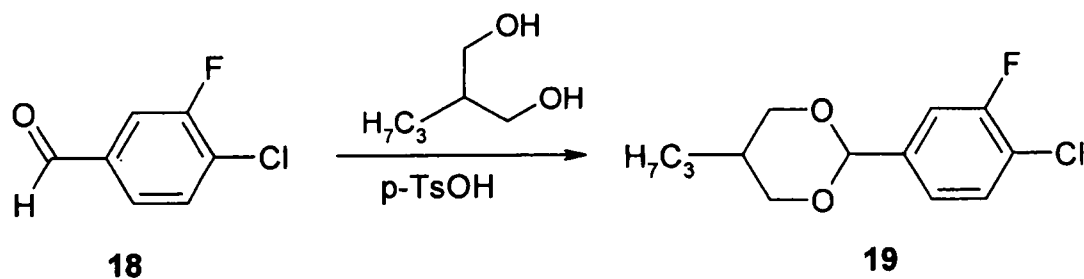
Δn 0.155。

與 WO 2004/048501 A1 流程 1 類似地製備合成單元 16。

實例 6

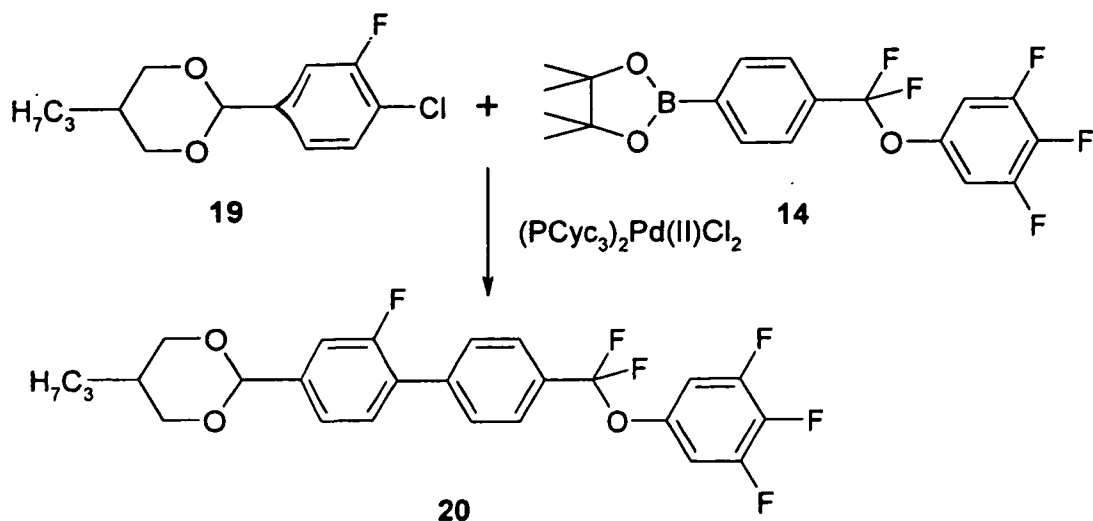


反應步驟 6.1



將 3.2 g (20 mmol) 醛 18 及 4.7 g (30 mmol) 1,3-二醇溶解於 50 ml 甲苯中，添加 0.4 g 對甲苯磺酸，且在水分離器中將該混合物加熱 2 h。用飽和碳酸氫鈉溶液洗滌經冷卻之溶液且蒸發。使殘餘物經過矽膠。

反應步驟 6.2



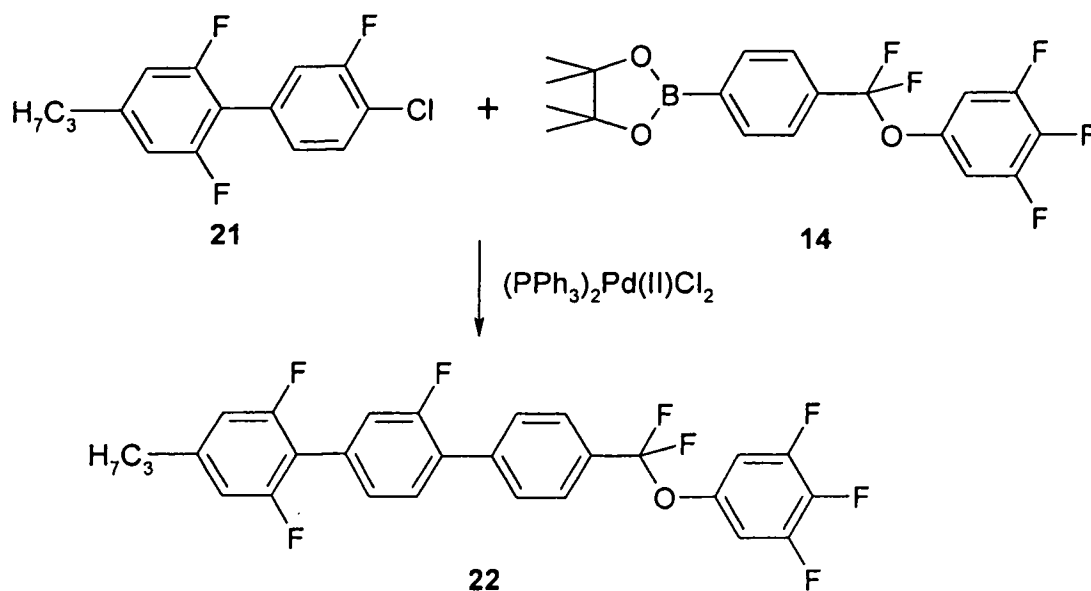
最初，將 13.9 g (50 mmol) 八水合偏硼酸鈉引入 19 ml 水及 18 ml THF 中，且添加 738 mg (1 mmol) $(\text{PCyc}_3)_2\text{Pd}(\text{II})\text{Cl}_2$ 及 0.1 ml (1 mmol) 氫氧化鉍。5 min 後，向該批料中添加 20.8 g (80 mmol) 硼酸酯 14、12.9 g (50 mmol) 氯化物 19 及 55 ml THF，將其沸騰狀態下加熱 8 h。用 200 ml MTB 醚稀釋經冷卻之反應溶液。使有機相分離出來且蒸發。使殘餘物經過矽膠 (甲苯/正庚烷 1:1)。藉由自乙腈及正庚烷結晶進行最終純化。

C 109 SmA (9.5) N153 I。

$\Delta\epsilon$ 28。

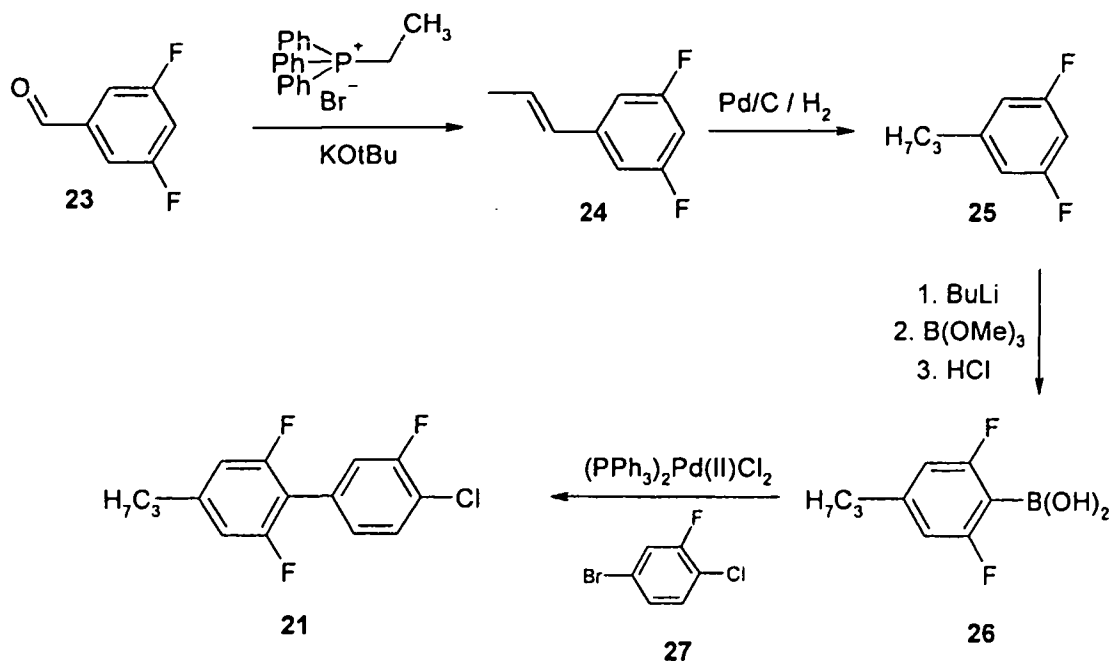
Δn 0.165。

實例 7



最初，將 13.9 g (50 mmol) 八水合偏硼酸鈉引入 19 ml 水及 18 ml THF 中，且添加 738 mg (1 mmol) $(PCyc_3)_2Pd(II)Cl_2$ 及 0.1 ml (1 mmol) 氫氧化鉍。5 min 後，向該批料中添加 20.8 g (80 mmol) 硼酸酯 **14**、14.2 g (50 mmol) 氯化物 **21** 及 55 ml THF，將其在沸騰狀態下加熱 8 h。用 200 ml MTB 醚稀釋經冷卻之反應溶液。使有機相分離出來且蒸發。使殘餘物經過矽膠 (甲苯/正庚烷 1:1)。藉由自乙腈及正庚烷結晶進行最終純化。

合成單元 **21** 係根據以下流程製備：



在維蒂希(Wittig)反應及後續氫化中，將**23**中之醛官能轉化為烷基鏈(此處為丙基鏈)。芳族化合物**25**在氟原子之間之去質子化及與硼酸三甲酯之反應在酸性水解後會產生硼酸**26**，其在經鈀催化之硼酸與鹵化苯**27**偶合時轉化為單元**21**。

C 120 N 123 I。

$\Delta\varepsilon$ 29。

An 0.206。

下列其他化合物係根據所述合成而製備(表2)：

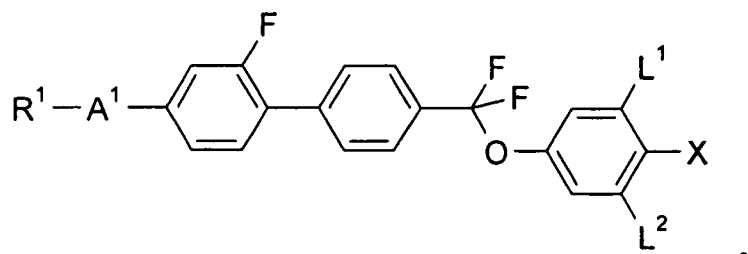
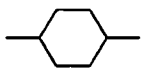
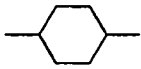
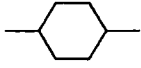
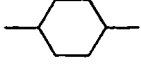
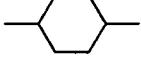
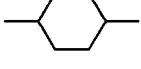
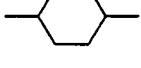
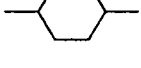
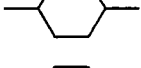
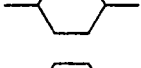
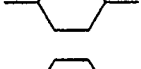
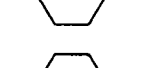
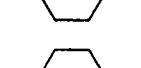
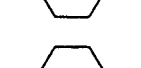
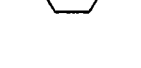

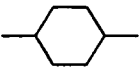



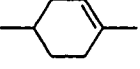
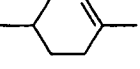
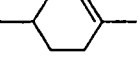
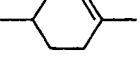
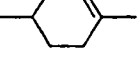
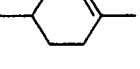
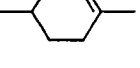
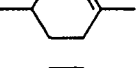
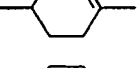
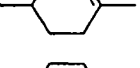
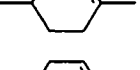
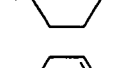
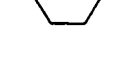
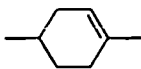
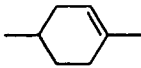
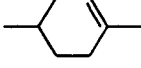
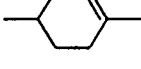
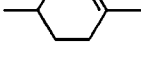
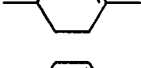
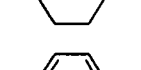

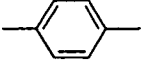
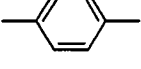





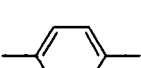
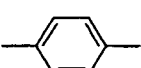





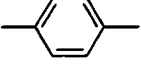
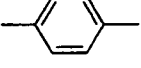
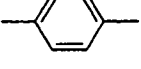
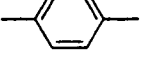
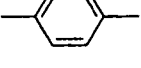
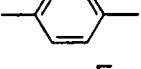
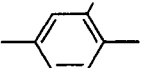
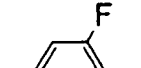
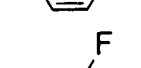
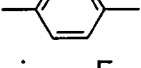
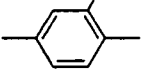
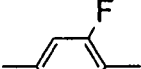


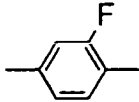
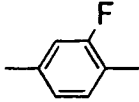
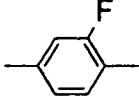
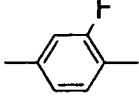
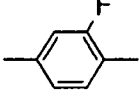
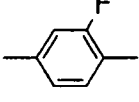
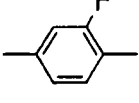
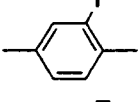
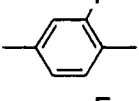
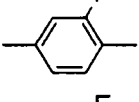
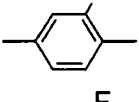
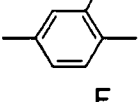
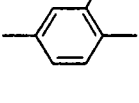
表 2

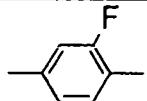
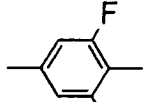
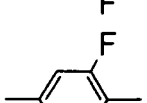
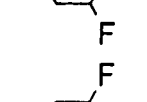
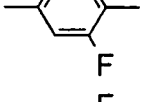
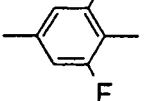
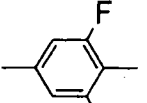
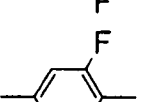
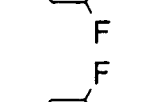
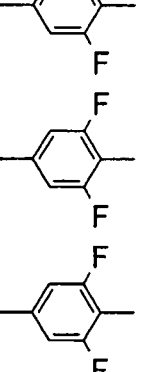
R ¹	A ¹	X	L ¹	L ²	值
H		F	F	H	
CH ₃		F	F	H	
C ₂ H ₅		F	F	H	
n-C ₃ H ₇		F	F	H	
n-C ₄ H ₉		F	F	H	
n-C ₅ H ₁₁		F	F	H	
n-C ₆ H ₁₃		F	F	H	
n-C ₇ H ₁₅		F	F	H	
CH=CH ₂		F	F	H	
CH=CHCH ₃		F	F	H	
H		F	F	F	
CH ₃		F	F	F	
C ₂ H ₅		F	F	F	
n-C ₃ H ₇		F	F	F	對照實例2
n-C ₄ H ₉		F	F	F	

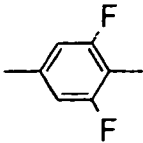
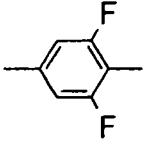
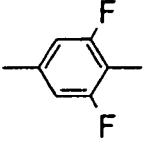
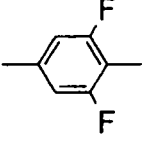
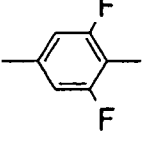
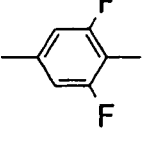
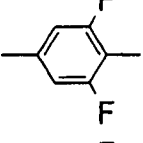
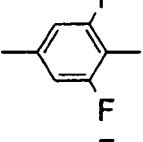
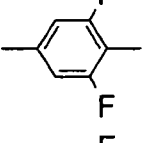
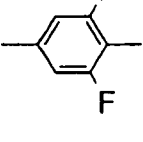
R ¹	A ¹	X	L ¹	L ²	值
n-C ₅ H ₁₁		F	F	F	
n-C ₆ H ₁₃		F	F	F	
n-C ₇ H ₁₅		F	F	F	
CH=CH ₂		F	F	F	
CH=CHCH ₃		F	F	F	
H		F	F	H	
CH ₃		F	F	H	
C ₂ H ₅		F	F	H	
n-C ₃ H ₇		F	F	H	
n-C ₄ H ₉		F	F	H	
n-C ₅ H ₁₁		F	F	H	
n-C ₆ H ₁₃		F	F	H	
n-C ₇ H ₁₅		F	F	H	
CH=CH ₂		F	F	H	
CH=CHCH ₃		F	F	H	
H		F	F	F	
CH ₃		F	F	F	
C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

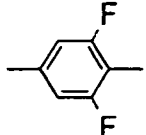
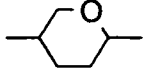
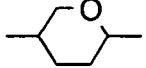
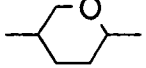
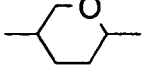
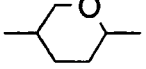
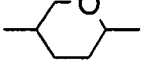
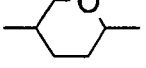


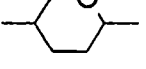
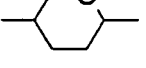
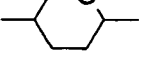

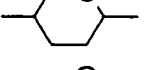
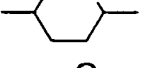
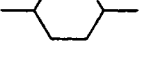
R ¹	A ¹	X	L ¹	L ²	值
n-C ₃ H ₇		F	F	F	C 78 SmA 109 N 161 I, Δε 22, Δn 0.203
n-C ₄ H ₉		F	F	F	
n-C ₅ H ₁₁		F	F	F	
n-C ₆ H ₁₃		F	F	F	
n-C ₇ H ₁₅		F	F	F	
CH=CH ₂		F	F	F	
CH=CHCH ₃		F	F	F	
n-C ₃ H ₇		F	H	H	C 98 SmC (65) SmA' (94) SmA 150 N 225 I, Δε 12, Δn 0.256
H		F	F	H	
CH ₃		F	F	H	
C ₂ H ₅		F	F	H	
n-C ₃ H ₇		F	F	H	
n-C ₄ H ₉		F	F	H	
n-C ₅ H ₁₁		F	F	H	
n-C ₆ H ₁₃		F	F	H	
n-C ₇ H ₁₅		F	F	H	
CH=CH ₂		F	F	H	
CH=CHCH ₃		F	F	H	

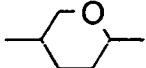
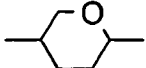
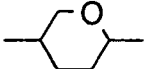
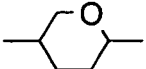
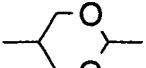
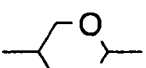
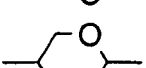
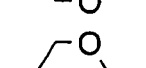
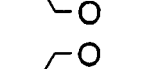
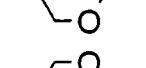
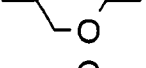
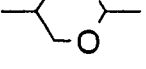
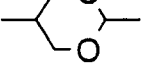
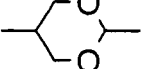
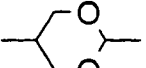
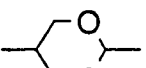
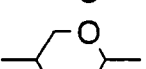
R ¹	A ¹	X	L ¹	L ²	值
H		F	F	F	
CH ₃		F	F	F	
C ₂ H ₅		F	F	F	
n-C ₃ H ₇		F	F	F	對照實例3
n-C ₄ H ₉		F	F	F	
n-C ₅ H ₁₁		F	F	F	
n-C ₆ H ₁₃		F	F	F	
n-C ₇ H ₁₅		F	F	F	
CH=CH ₂		F	F	F	
CH=CHCH ₃		F	F	F	
H		F	F	H	
CH ₃		F	F	H	
C ₂ H ₅		F	F	H	
n-C ₃ H ₇		F	F	H	
n-C ₄ H ₉		F	F	H	
n-C ₅ H ₁₁		F	F	H	

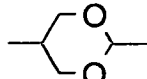
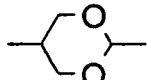
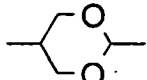
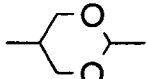
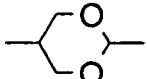
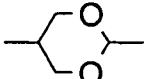
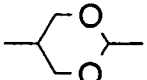
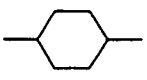
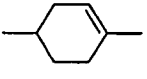
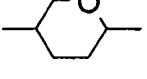
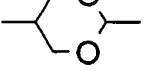
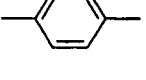
R ¹	A ¹	X	L ¹	L ²	值
n-C ₆ H ₁₃		F	F	H	
n-C ₇ H ₁₅		F	F	H	
CH=CH ₂		F	F	H	
CH=CHCH ₃		F	F	H	
H		F	F	F	
CH ₃		F	F	F	
C ₂ H ₅		F	F	F	
n-C ₃ H ₇		F	F	F	對照實例4
n-C ₄ H ₉		F	F	F	
n-C ₅ H ₁₁		F	F	F	
n-C ₆ H ₁₃		F	F	F	
n-C ₇ H ₁₅		F	F	F	
CH=CH ₂		F	F	F	

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

R ¹	A ¹	X	L ¹	L ²	值
CH=CHCH ₃		F	F	H	
H		F	F	F	
CH ₃		F	F	F	
C ₂ H ₅		F	F	F	
n-C ₃ H ₇		F	F	F	對照實例7
n-C ₄ H ₉		F	F	F	
n-C ₅ H ₁₁		F	F	F	
n-C ₆ H ₁₃		F	F	F	
n-C ₇ H ₁₅		F	F	F	
CH=CH ₂		F	F	F	

R ¹	A ¹	X	L ¹	L ²	值
CH=CHCH ₃		F	F	F	
H		F	F	H	
CH ₃		F	F	H	
C ₂ H ₅		F	F	H	
n-C ₃ H ₇		F	F	H	
n-C ₄ H ₉		F	F	H	
n-C ₅ H ₁₁		F	F	H	
n-C ₆ H ₁₃		F	F	H	
n-C ₇ H ₁₅		F	F	H	
CH=CH ₂		F	F	H	
CH=CHCH ₃		F	F	H	
H		F	F	F	
CH ₃		F	F	F	
C ₂ H ₅		F	F	F	
n-C ₃ H ₇		F	F	F	對照實例5
n-C ₄ H ₉		F	F	F	
n-C ₅ H ₁₁		F	F	F	

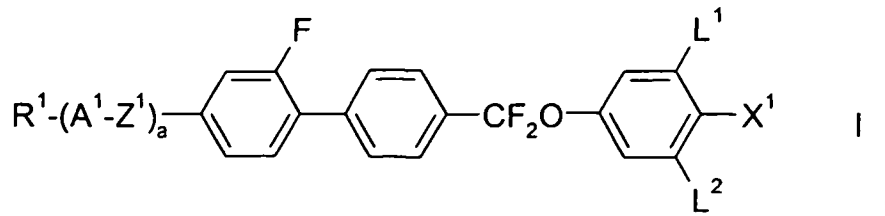
R ¹	A ¹	X	L ¹	L ²	值
n-C ₆ H ₁₃		F	F	F	
n-C ₇ H ₁₅		F	F	F	
CH=CH ₂		F	F	F	
CH=CHCH ₃		F	F	F	
H		F	F	H	
CH ₃		F	F	H	
C ₂ H ₅		F	F	H	
n-C ₃ H ₇		F	F	H	
n-C ₄ H ₉		F	F	H	
n-C ₅ H ₁₁		F	F	H	
n-C ₆ H ₁₃		F	F	H	
n-C ₇ H ₁₅		F	F	H	
CH=CH ₂		F	F	H	
CH=CHCH ₃		F	F	H	
H		F	F	F	
CH ₃		F	F	F	
C ₂ H ₅		F	F	F	

R ¹	A ¹	X	L ¹	L ²	值
n-C ₃ H ₇		F	F	F	對照實例6
n-C ₄ H ₉		F	F	F	
n-C ₅ H ₁₁		F	F	F	
n-C ₆ H ₁₃		F	F	F	
n-C ₇ H ₁₅		F	F	F	
CH=CH ₂		F	F	F	
CH=CHCH ₃		F	F	F	
n-C ₃ H ₇		OCF ₃	F	H	C 42 SmB (30) SmA 131 N 190 I, Δε 17, Δn 0.162
n-C ₃ H ₇		OCF ₃	F	H	C 31 Sm (18) SmA 177 N 193 I, Δε 18, Δn 0.197
n-C ₃ H ₇		OCF ₃	F	H	C 65 SmA 162 N 179 I, Δε 19, Δn 0.193
n-C ₃ H ₇		OCF ₃	F	H	C 58 SmA 170 N 181 I, Δε 24, Δn 0.157
n-C ₃ H ₇		OCF ₃	F	H	C 68 SmB 80 SmA 208 N 213 I, Δε 17, Δn 0.233

根據該說明書，本發明實施例與變體之其他組合亦產生於以下申請專利範圍中。

十、申請專利範圍：

1. 一種式 I 化合物：



其中

R^1 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烷基，其中此等基團中之一或多個 CH_2 基另外可各自彼此獨立地以能使 O 原子未直接彼此相連之方式經 $-C\equiv C-$ 、 $-(CO)O-$ 、 $-O(CO)-$ 、 $-(CO)-$ 或 $-O-$ 置換；

A^1 表示

- 反-1,4-伸環己基或伸環己烯基，其中一或多個非相鄰 CH_2 基另外可經 $-O-$ 及 / 或 $-S-$ 置換且其中 H 可經 F 取代，
- 1,4-伸苯基，其中一或兩個 CH 基可經 N 置換且其中一或多個 H 原子另外可經 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；

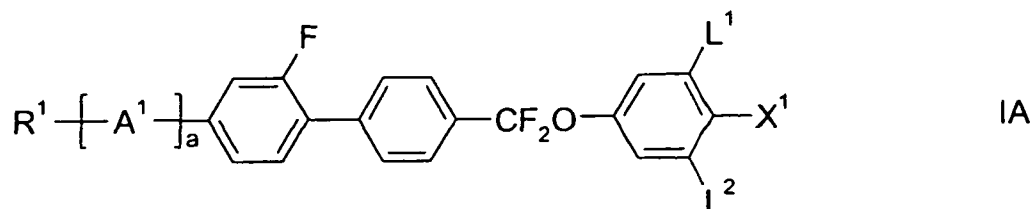
Z^1 表示一單鍵、 $-CH_2O-$ 、 $-(CO)O-$ 、 $-CF_2O-$ 、 $-CH_2CH_2CF_2O-$ 、 $-CF_2CF_2-$ 、 $-CH_2CF_2-$ 、 $-CH_2CH_2-$ 、 $-(CH_2)_4-$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-CH=CF-$ 、 $-CF=CF-$ 或 $-C\equiv C-$ ，其中不對稱 Z^1 基團可定向至兩側；

L^1 及 L^2 彼此獨立地表示 H 或 F；

X^1 表示 F、Cl、CN、 SF_5 、鹵化烷基、鹵化烷氧基、鹵化烯基或鹵化烯氧基，其各自具有至多 7 個 C 原子；且

a 表示 0、1 或 2。

2. 如請求項 1 之化合物，其具有式 IA：



其中

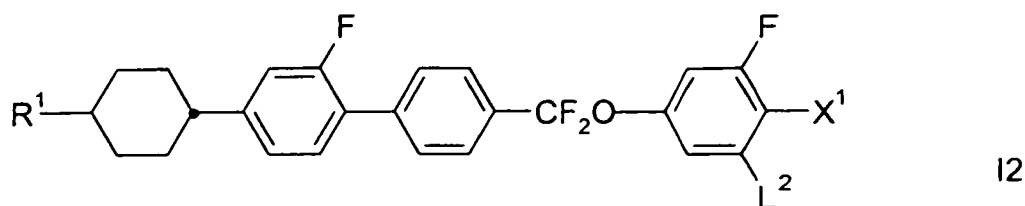
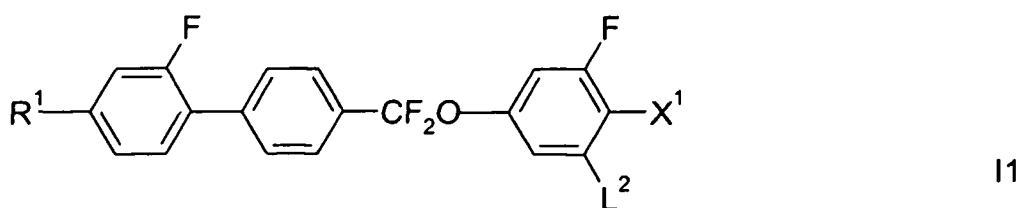
R^1 、 A^1 、 L^1 、 L^2 、 X^1 及 a 具有如請求項 1 中關於式 I 所指示之意義。

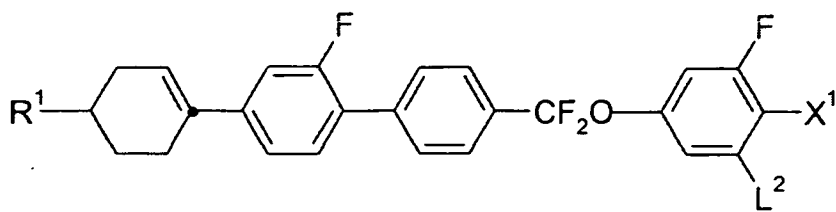
3. 如請求項 1 或 2 之化合物，其特徵在於：

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。

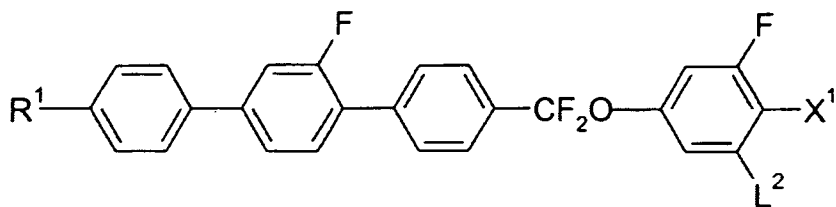
4. 如請求項 1 或 2 之化合物，其特徵在於 L^1 表示氟且 L^2 表示氟或氫。

5. 如請求項 1 或 2 之化合物，其具有式 I1 至 I8：

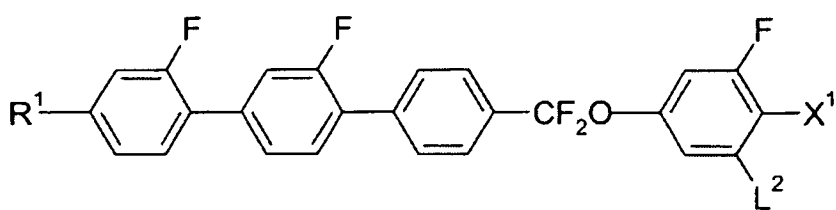




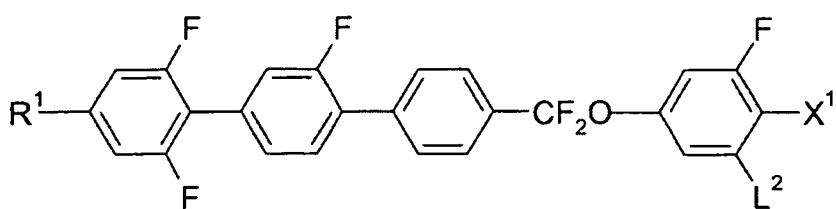
13



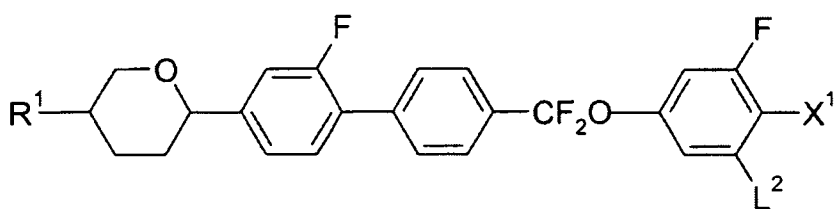
14



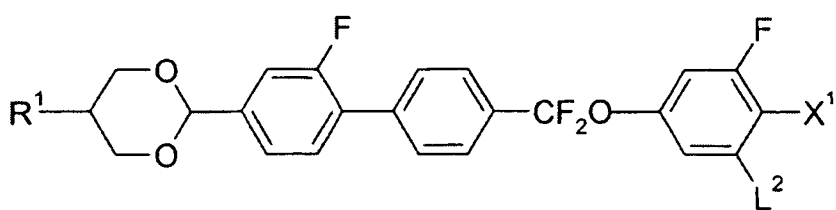
15



16



17

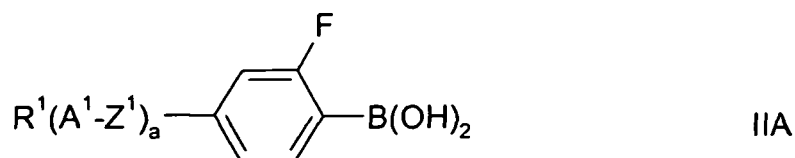


18

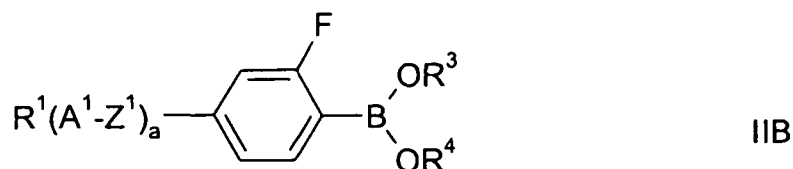
其中 R^1 、 L^2 及 X^1 具有如請求項1至4中一或多項所指示之意義。

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. 一種用於製備如請求項1至6中任一項之式I化合物之方法，其包含一處理步驟，其中使式IIA之硼酸或式IIB之開鏈或環狀硼酸酯：



或



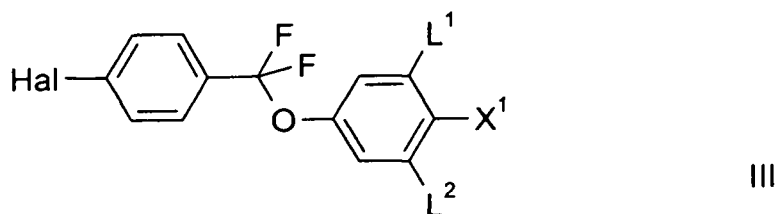
其中 R^1 、 A^1 、 Z^1 及 a 係如請求項1所定義，且

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或1,2-伸苯基，

其中伸苯基、 R^3 、 R^4 及 R^3+R^4 亦可經取代，

且其中 p 為0或1，

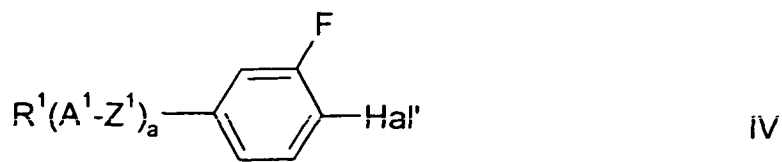
在過渡金屬催化劑存在下與式III之化合物反應：



其中 L^1 、 L^2 及 X^1 係如請求項1所定義，且

Hal 表示 $\text{O(SO}_2\text{)CF}_3$ 、 Cl 、 Br 或 I 。

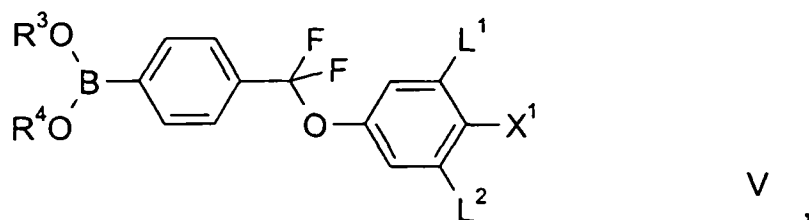
8. 一種用於製備如請求項1至6中一或多項之式I化合物之方法，其包含一處理步驟，其中使含有脫離基 Hal' 之式IV化合物：



其中 R^1 、 A^1 、 Z^1 及 a 係如請求項 1 所定義，且

Hal' 表示 $-O(SO_2)CF_3$ 、 Cl 、 Br 或 I ，

在過渡金屬催化劑存在下與酞酸或式 V 之開鏈或環狀酞酸酯反應：



其中 L^1 、 L^2 及 X^1 係如請求項 1 所定義，且

R^3 、 R^4 表示 H 、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或 1,2-伸苯基，

其中伸苯基、 R^3 、 R^4 及 R^3+R^4 亦可經取代且其中 p 為 0 或 1。

9. 一種如請求項 1 至 6 中任一項之一或多種式 I 化合物作為一液晶介質中之組份之用途。
10. 一種液晶介質，其包含至少兩種液晶原基化合物，其特徵在於其包含至少一種如請求項 1 至 6 中任一項之式 I 化合物。
11. 一種如請求項 10 之液晶介質用於達成光電目的之用途。
12. 一種光電液晶顯示器，其含有如請求項 10 之液晶介質。