



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本

(11)證書號數：TW I857030 B

(45)公告日：中華民國 113 (2024) 年 10 月 01 日

(21)申請案號：109108775

(22)申請日：中華民國 109 (2020) 年 03 月 17 日

(51)Int. Cl.：

C09K19/34 (2006.01)**C07D309/04 (2006.01)****C07D319/06 (2006.01)****G02F1/13 (2006.01)**

(30)優先權：2019/03/18

德國

102019001887.7

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

德國

(72)發明人：布洛克 康斯坦斯 BROCKE, CONSTANZE (DE)；琳凱 凱瑟琳娜 LINKE, KATHARINA (DE)；勞特 史分 克里斯丁 LAUT, SVEN CHRISTIAN (DE)

(74)代理人：陳長文

(56)參考文獻：

TW 201638305A

TW 201840828A

審查人員：蔡瑜潔

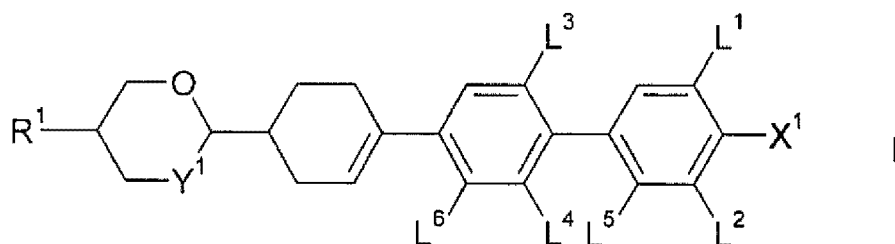
申請專利範圍項數：14 項 圖式數：0 共 40 頁

(54)名稱

液晶化合物

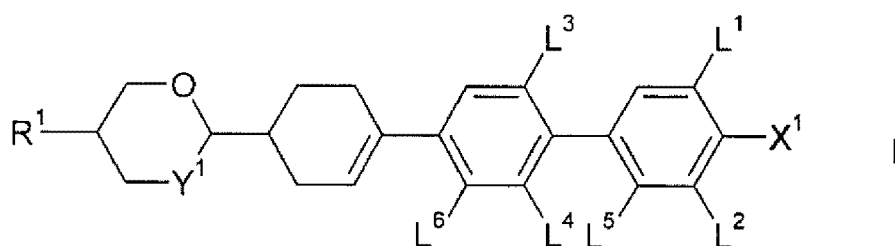
(57)摘要

本發明係關於式 I 化合物，



其中 Y¹ 表示 -O- 或 -CH₂-，且基團 R¹、L¹ 至 L⁶ 及 X¹ 具有如技術方案 1 中所指示之含義。一種用於製備其之方法，及包含至少一種式 I 化合物的液晶介質及含有此類型之液晶介質的電光顯示器。式 I 化合物包括除二噁烷或四氫吡喃環外之 1,4-取代之環己烯環與經取代之聯苯基的組合作為結構要素。

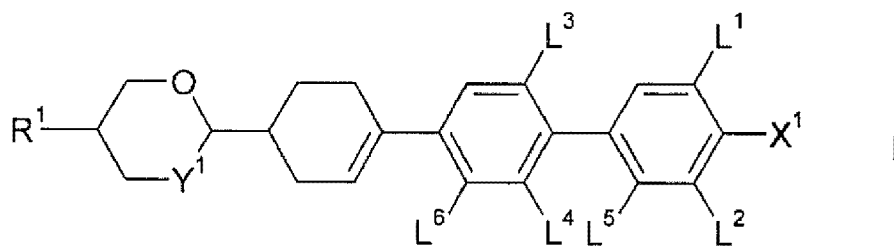
Compounds of the formula I,



in which Y¹ denotes -O- or -CH₂-, and the groups R¹, L¹ to L⁶ and X¹ have the meanings indicated in Claim 1. A process for the preparation thereof, and liquid-crystalline media comprising at least one compound of

the formula I and electro-optical displays containing a liquid-crystalline medium this type. The compounds of the formula I include, as structural element, a combination of a 1,4-substituted cyclohexene ring besides a dioxane or tetrahydropyran ring and a substituted biphenyl group.

特徵化學式：





I857030

【發明摘要】

【中文發明名稱】

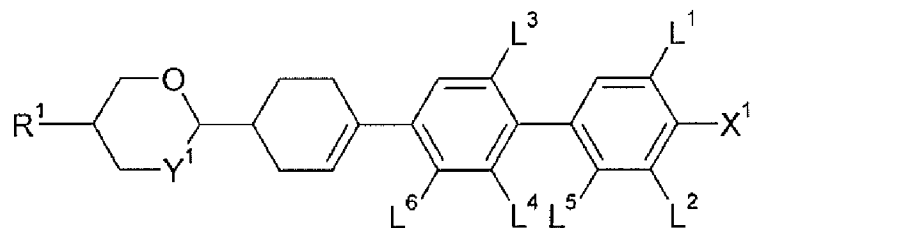
液晶化合物

【英文發明名稱】

LIQUID-CRYSTALLINE COMPOUNDS

【中文】

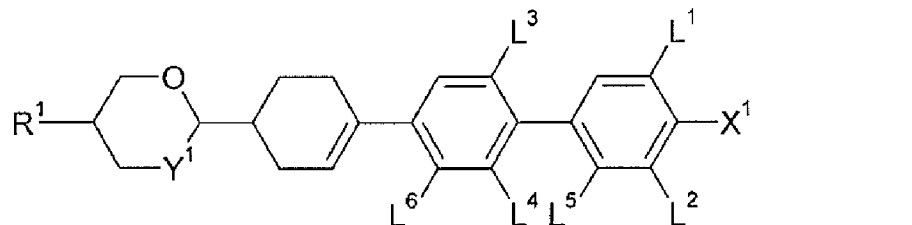
本發明係關於式I化合物，



其中 Y^1 表示-O-或-CH₂-, 且基團 R^1 、 L^1 至 L^6 及 X^1 具有如技術方案1中所指示之含義。一種用於製備其之方法，及包含至少一種式I化合物的液晶介質及含有此類型之液晶介質的電光顯示器。式I化合物包括除二噁烷或四氫呋喃環外之1,4-取代之環己烯環與經取代之聯苯基的組合作為結構要素。

【英文】

Compounds of the formula I,



in which Y^1 denotes -O- or -CH₂-, and the groups R^1 , L^1 to L^6 and X^1 have the meanings indicated in Claim 1. A process for the preparation thereof, and liquid-crystalline media comprising at least one compound

of the formula I and electro-optical displays containing a liquid-crystalline medium this type. The compounds of the formula I include, as structural element, a combination of a 1,4-substituted cyclohexene ring besides a dioxane or tetrahydropyran ring and a substituted biphenyl group.

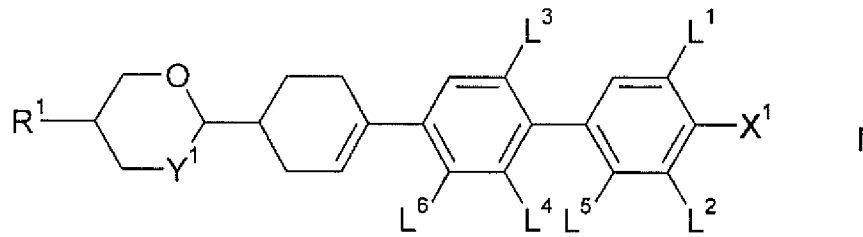
【指定代表圖】

無

【代表圖之符號簡單說明】

無

【特徵化學式】



【發明說明書】

【中文發明名稱】

液晶化合物

【英文發明名稱】

LIQUID-CRYSTALLINE COMPOUNDS

【技術領域】

【0001】 本發明係關於如下文所定義之式I化合物，其含有除二噁烷或四氫呋喃環外之1,4-取代之環己烯環與經取代之聯苯基的組合作為結構要素。另外，本發明涵蓋一種用於製備之方法，包含至少一種式I化合物的液晶介質，及其在液晶介質中作為組分的用途。另外，本發明係關於含有根據本發明之液晶介質的液晶及電光顯示器元件。

【先前技術】

【0002】 在過去幾年，液晶化合物應用領域已顯著擴展至各種類型之顯示器裝置、電光裝置、電子組件、感測器等。出於此原因，尤其在向列型液晶領域中已提出多種不同結構。至今，已發現向列型液晶混合物已在平板顯示器裝置中得到最廣泛的使用。其已尤其用於被動型TN或STN矩陣顯示器或具有TFT主動型矩陣之系統中。

【0003】 根據本發明之液晶化合物可用作液晶介質之一或多種組分，尤其用於基於扭轉單元之原理、客體-主體效應、對準相DAP或電控雙折射(ECB)之變形效應、共平面切換 (IPS)效應或動態散射效應的顯示器。

【0004】 具有四個環之極性二噁烷及四氫呋喃化合物作為液晶物質之用途並非為熟習此項技術者所未知。含有O-雜環之各種化合物已經描述

為液晶或液晶原基材料，如諸如在公開案WO 2004/106460 A1中具有其製備。本文中所提出之化合物不含有環己烯環。作為極性端基，化合物含有例如-OCF₃或氟。

【0005】 含有二噁烷環之環己烯化合物由WO 2018/141759 A1已知，但總共僅含有三個環基。

【發明內容】

【0006】 本發明係基於發現適合作為液晶介質之一或多種組分之新穎穩定化合物的目標。詳言之，化合物應同時具有相對較低黏度以及高介電異向性。對於液晶領域中之許多當前混合物概念，有利的係使用具有正介電異向性 $\Delta\epsilon$ 與中等至高光學異向性之組合之化合物。

【0007】 鑒於具有高 $\Delta\epsilon$ 之此類型化合物之極廣泛的多種應用領域，期望有較佳具有高澄清點及低黏度之可用之其他化合物，其具有準確針對各個應用定製之特性。

【0008】 因此，本發明之目標為發現適合作為液晶介質，尤其是例如TN、STN、IPS、FFS及TN-TFT顯示器之一或多種組分之新穎穩定化合物。

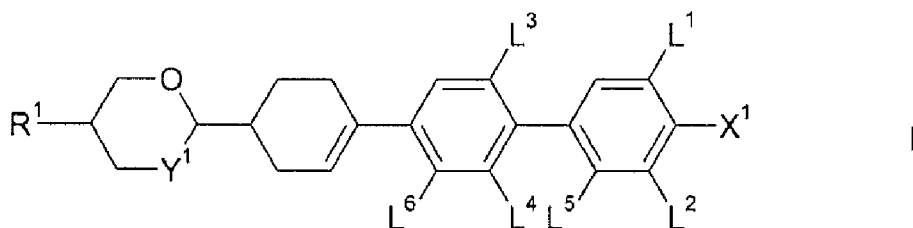
【0009】 此外，對於根據本發明之化合物，目標為在應用領域中之盛行條件下熱穩定及光化學穩定。作為液晶原基，其應促成廣向列相與液晶共組分混合，且尤其在低溫下可易於與向列型基底混合物混溶。亦較佳為具有低熔點及低熔融焓之物質，因為此等參數又為上文所提及之所需特性的標誌，諸如低溫下之高溶解度、廣液晶相及針對以混合物形式自發結晶之低傾向性。詳言之，在避免任何結晶的同時在低溫下有溶解度對於在車輛及飛機中及在戶外安全操作及運輸顯示器至關重要。

【0010】出人意料地，已發現，根據本發明之化合物極其適合作為液晶介質之組分。其可用於獲得供用於需要尤其高介電異向性的顯示器(詳言之IPS或FFS顯示器，但亦為TN或STN顯示器)之液晶介質。根據本發明之化合物為足夠穩定且無色的。詳言之，其特徵在於高介電異向性($\Delta\epsilon$)，由於該等介電異向性在光學切換元件中使用時需要較小層厚度且因此需要較低臨限電壓。其對具有類似特性之化合物具有良好溶解度。另外，根據本發明之化合物具有相對極高澄清點且同時具有低旋轉黏度值。化合物具有相對較低熔點。藉助於根據本發明之化合物，出人意料地有可能製備具有高彈性常數值($K^{11}/K^{22}/K^{33}$)及旋轉黏度與彈性常數 K^{11} 之低比率的液晶混合物而不會不利地影響其他使用參數。此得到具有短回應時間及高對比度的介質。

【0011】提供根據本發明之化合物大體上非常顯著地擴大大自各種應用角度來看適合於製備液晶混合物之液晶物質的範圍。

【0012】根據本發明之化合物具有廣泛應用範圍。視取代基之選擇而定，此等化合物可用作基底材料，液晶介質主要由該等基底材料構成。然而，亦有可能將來自其他類別之化合物的液晶基底材料添加至根據本發明之式I化合物中，以便例如影響此類型介電質的介電及/或光學異向性及/或優化其臨限電壓及/或其黏度。

【0013】因此，本發明係關於式I化合物，



其中

X^1 表示F、 CF_3 、 OCF_3 、Cl、 $OCHF_2$ 、 CHF_2 、SCN或CN，

Y^1 表示O或 CH_2 ，

R^1 表示具有1至15個C原子之烷基，其中另外，此等基團中之一或多個 CH_2 基團在各情況下可以使得O/S原子彼此不直接鍵聯之方式彼此獨立地經 $-C\equiv C-$ 、 $-CF_2O-$ 、 $-OCF_2-$ 、 $-CH=CH-$ 、、、、、 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-CO-O-$ 或 $-O-CO-$ 置換，且其中另外，一或多個H原子可經鹵素置換，或表示H，

較佳具有1至15個C原子之鹵化或未經取代之烷基，其中另外，此等基團中之一或多個 CH_2 基團在各情況下可彼此獨立地經 $-C\equiv C-$ 或 $-CH=CH-$ 置換，及

L^1 與 L^2 ，彼此獨立地表示H或F，較佳F，

L^3 表示H或F，較佳F，

L^4 表示H或F，較佳H，

及

L^5 與 L^6 ，彼此獨立地表示H或 CH_3 ，較佳H。

【0014】 本發明進一步係關於式I化合物在液晶介質中之用途。

【0015】 本發明亦係關於具有至少兩種液晶組分之液晶介質，該等液晶組分包含至少一種式I化合物。

【實施方式】

【0016】 在純狀態下，式I化合物為無色的，且本身或以混合物形式在針對電光用途而有利地設置之溫度範圍內形成液晶介相。根據本發明之化合物能夠達成廣向列相範圍。在液晶混合物中，與具有高介電異向性之類似混合物相比，根據本發明之物質顯著增加光學異向性及/或引起低溫

儲存穩定性之改良。同時，化合物之特徵在於良好的UV穩定性。

【0017】 式I及其子式中之基團 R^1 較佳表示具有至多8個碳原子之烷基或烯基。 R^1 尤其較佳表示具有1至7個C原子之直鏈烷基或具有2至8個C原子之非分支鏈烯基，尤其具有1至5個C原子之非分支鏈烷基。

【0018】 替代性基團 R^1 係選自環戊基、2-氟乙基、環丙基甲基、環戊基甲基、環戊基甲氧基、環丁基甲基、2-甲基環丙基、2-甲基環丁基及2-烷氧基乙氧基。

【0019】 式I之基團 X^1 較佳表示F、 CF_3 、 OCF_3 或-SCN，尤其較佳表示F、 CF_3 或 OCF_3 ，且極尤其較佳表示F。

【0020】 含有分支鏈或經取代之翼基 R^1 之式I化合物有時可由於在習知液晶基底材料中之較佳溶解度而具有重要性。基團 R^1 較佳為直鏈。

【0021】 較佳考慮其中 L^1 表示F且 L^2 表示H或F，尤其其中 L^1 及 L^2 表示F之式I化合物。此外，較佳考慮其中 L^3 表示H或F且 L^4 表示H，尤其 $L^3=H$ 且 $L^4=F$ 之化合物。此外，較佳考慮其中 L^6 表示H且 L^5 表示H或甲基，尤其 L^5 及 $L^6=H$ 之化合物。

【0022】 基團 R^1 尤其較佳係選自以下部分：

-CH₃

-C₂H₅

-C₃H₇

-C₄H₉

-C₅H₁₁

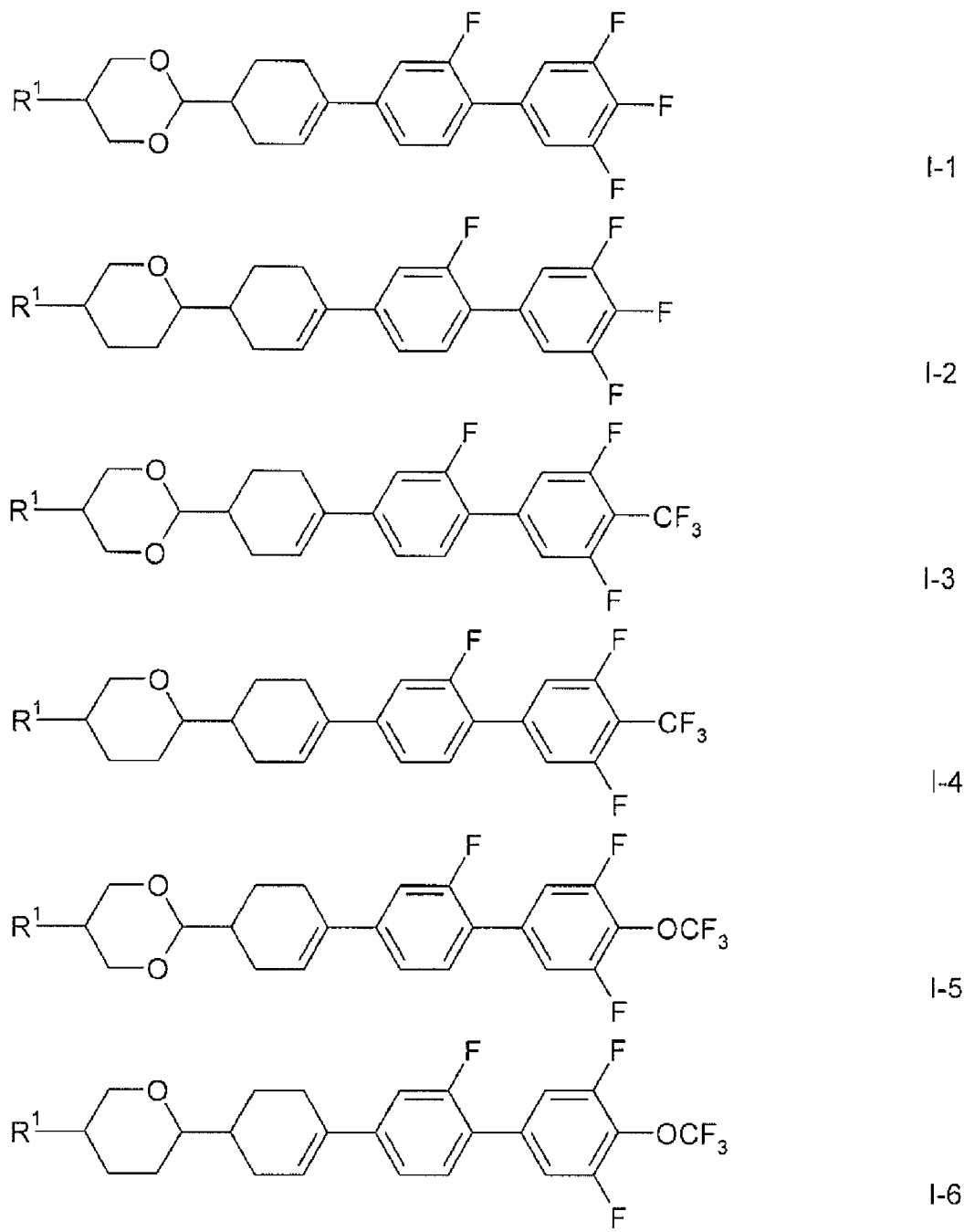
-C₆H₁₃

-CH=CH₂

- CH=CH₂-CH₃
- CH₂-CH₂-CH=CH₂
- CH₂-CH₂-CH=CH-CH₃

其中烷基鏈較佳為非分支鏈(正烷基)。

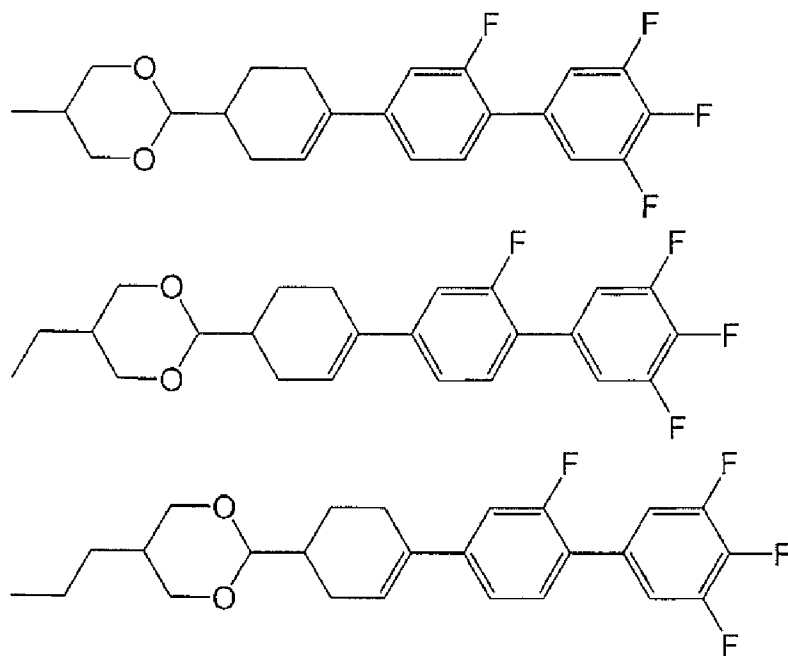
【0023】 尤其較佳式I化合物為式I-1至式I-6化合物，

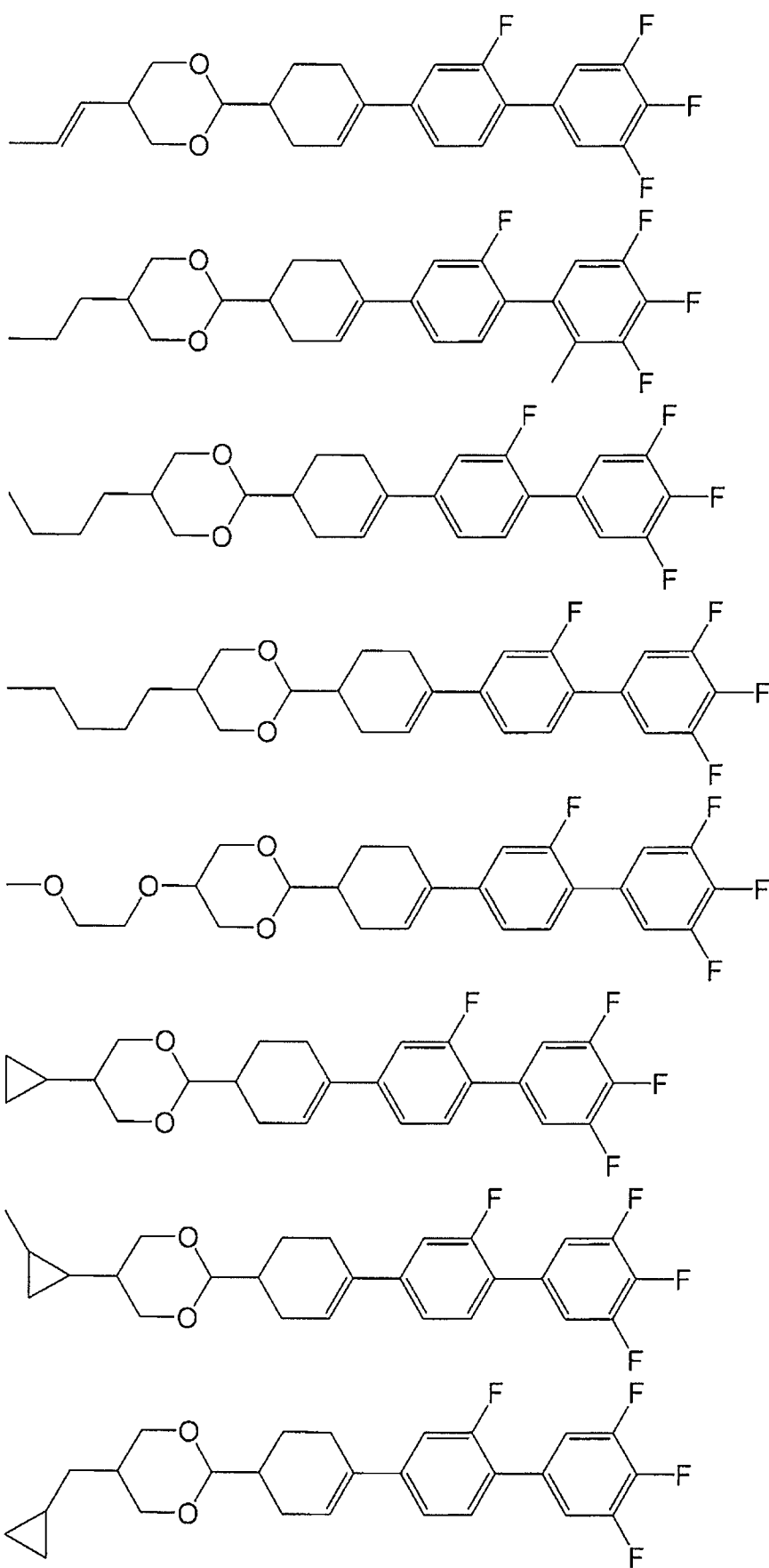


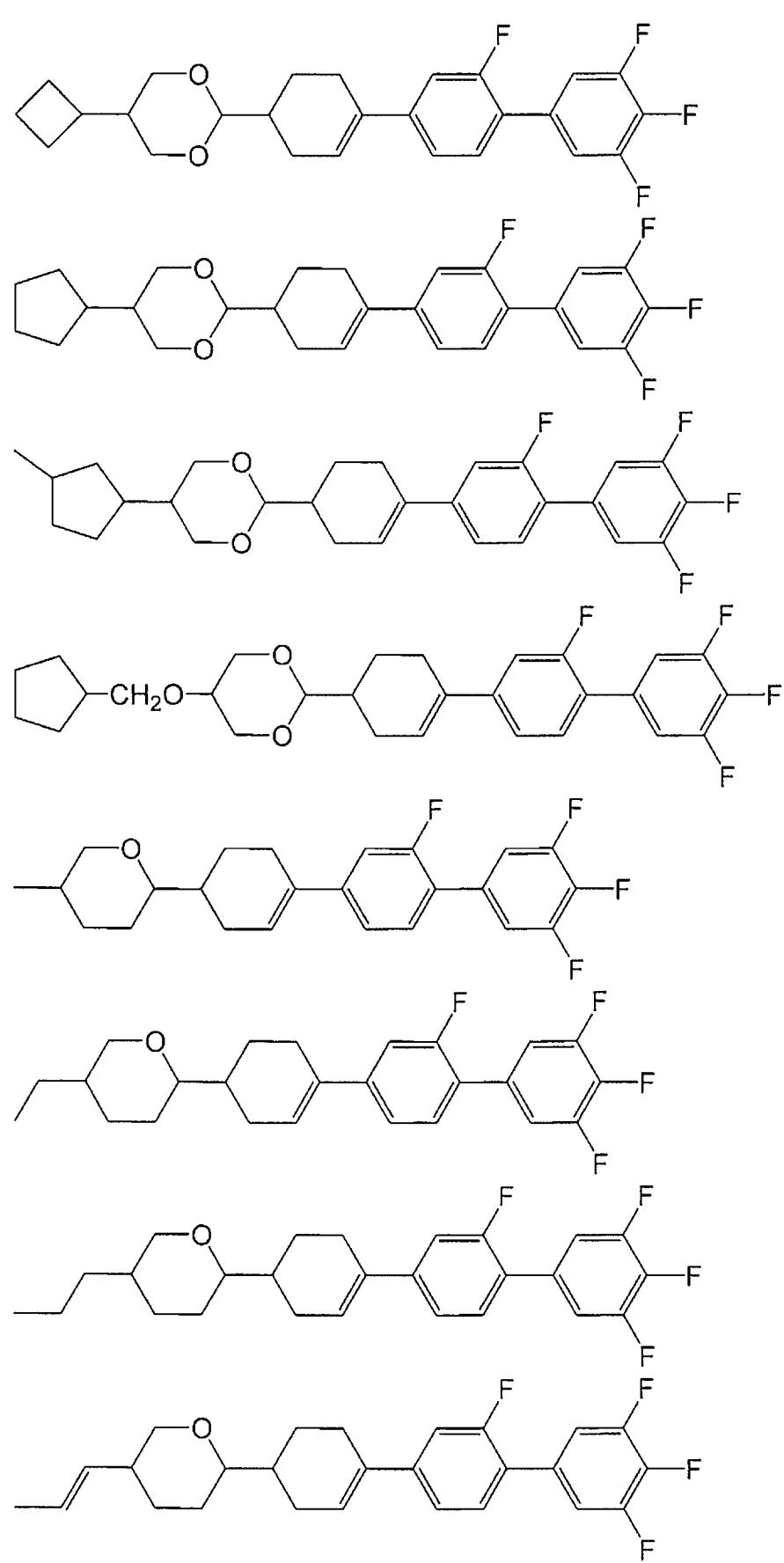
【0024】 其中R¹獨立地具有上文所指示之含義。在式I-1至式I-6之

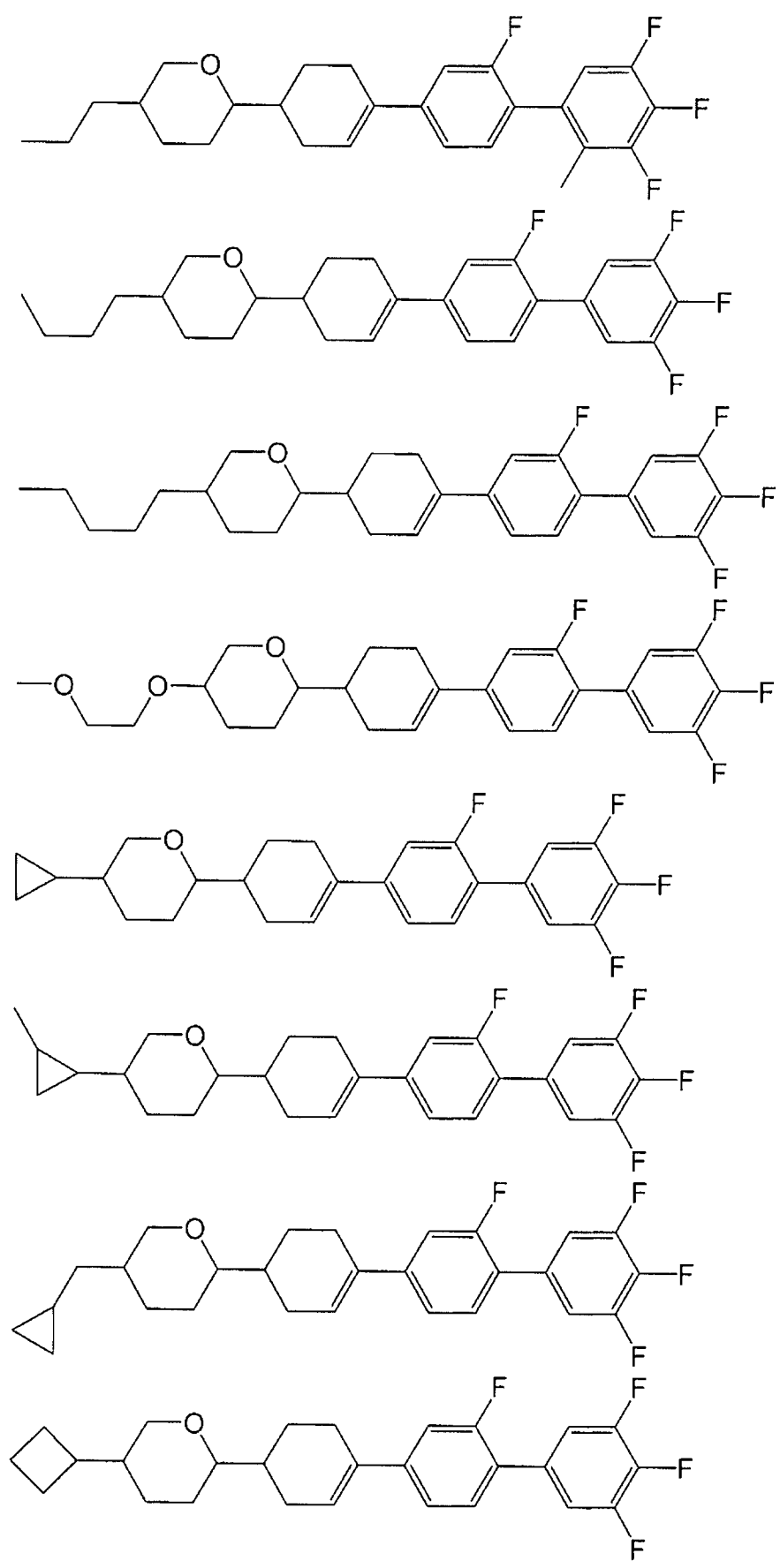
化合物中，較佳考慮式I-1及式I-2之化合物。 R^1 尤其較佳表示具有2、3、4、5、6或7個C原子之正烷基。

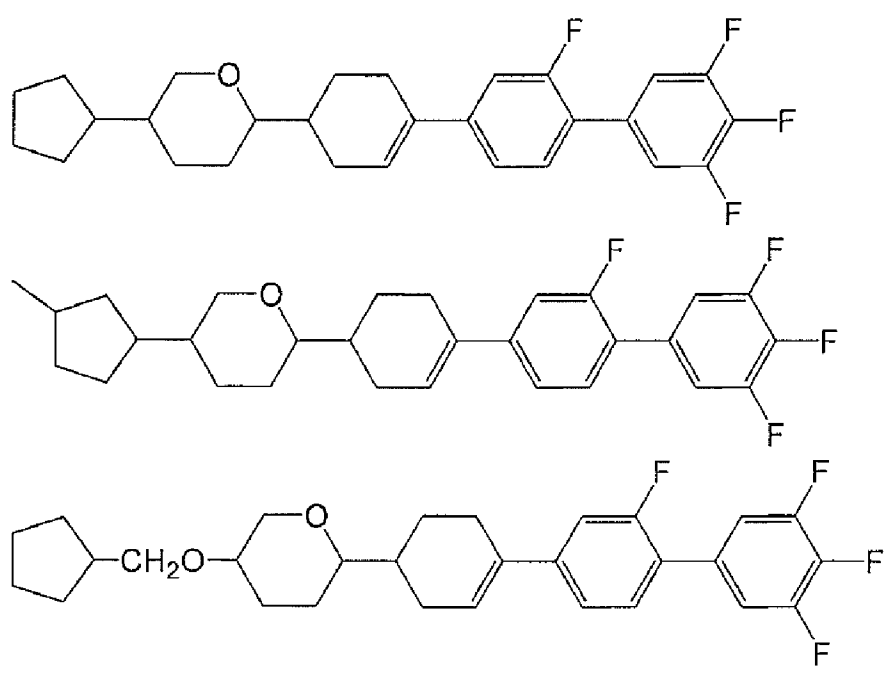
【0025】 例示性化合物如下：





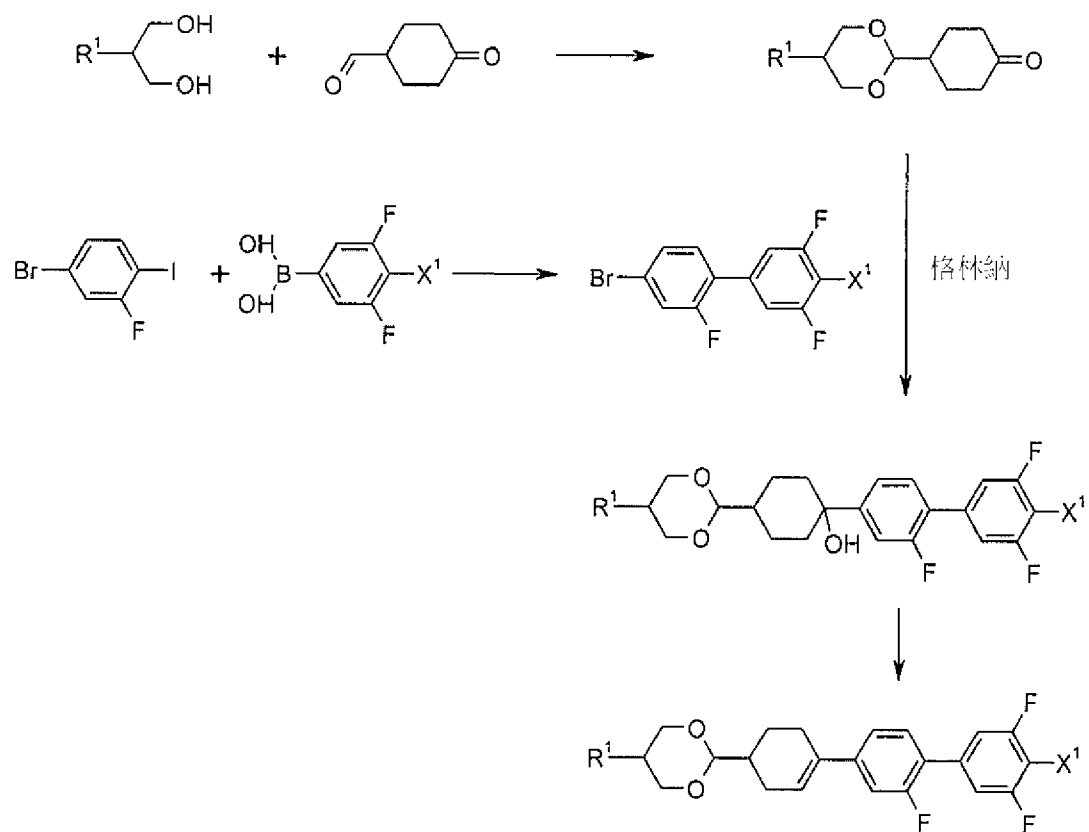






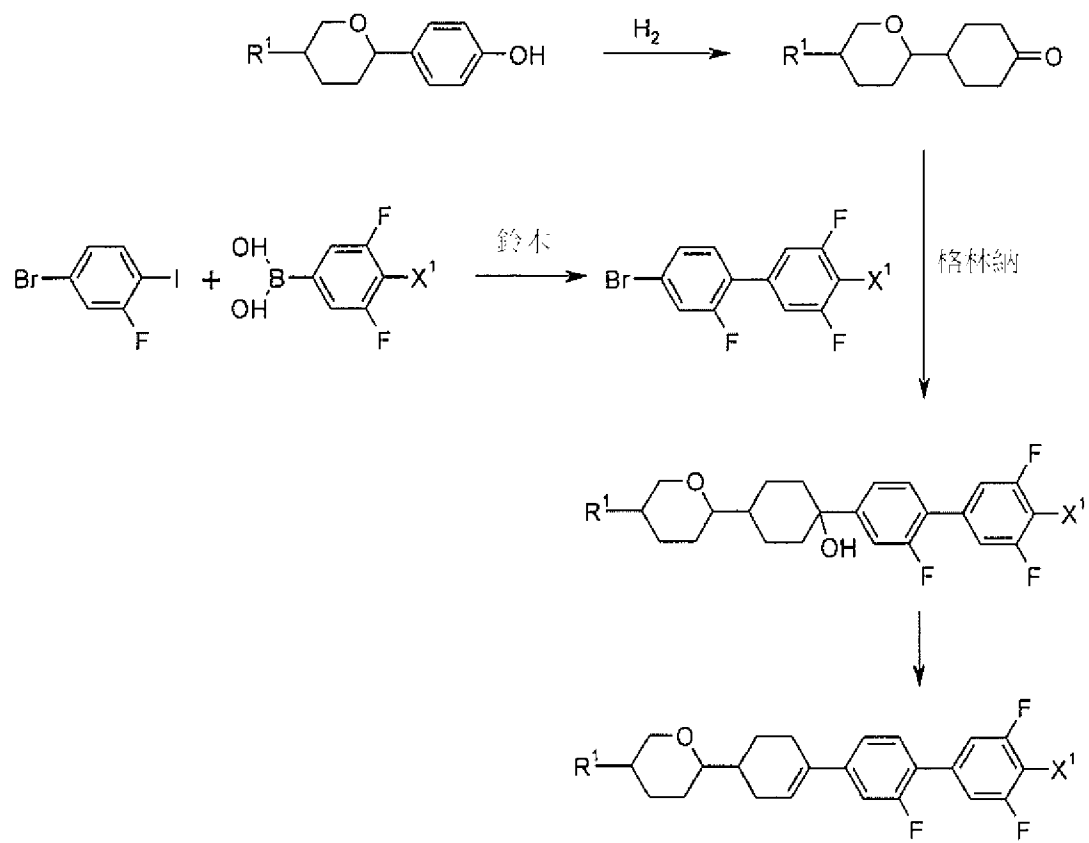
【0026】 如在文獻 (例如在諸如 Houben-Weyl, Methoden der organischen Chemie [Methods of Organic Chemistry], Georg-Thieme-Verlag, Stuttgart之標準著作中)中所描述，確切而言，在已知且適合用於該等反應之反應條件下，式I化合物係藉由本身已知方法製備。亦可在本文中使用的本身已知之變化形式，其在本文中未更詳細地提及。

【0027】 如在以下例示性合成及實例(流程1至流程3)中所展示，可有利地製備式I化合物：



【0028】 流程1. 用於製備式I二噁烷化合物(Y¹=O)之通用合成流程。R¹及X¹係根據式I定義。

【0029】 替代地，根據流程1對反應順序進行調整，得到用於製備相應四氫吡喃化合物之合成流程2。

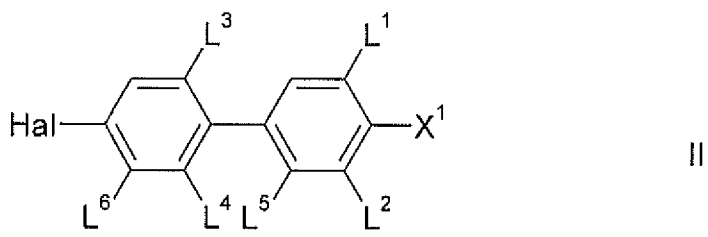


【0030】 流程2. 用於製備式I化合物之通用合成流程，其中 $Y^1=CH_2$ (2,5-四氫吡喃衍生物)。 R^1 及 X^1 係根據式I定義。

【0031】 相應起始物質可大體上容易地由熟習此項技術者藉由根據文獻中已知的合成方法製備或為可商購的。

【0032】 亦有可能使用芳基鋰化合物代替根據流程1及2之所概述之格林納(Grignard)化合物，該等芳基鋰化合物可藉由在低溫下用烷基鋰化合物進行鹵素-金屬交換以類似方式獲得(參見例如US 4,940,822)。

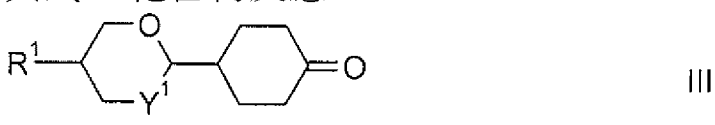
【0033】 因此，本發明亦係關於一種用於製備式I化合物之方法，該方法包括以下方法步驟，其中式II之芳基-鹵素化合物



其中 X^1 、 L^1 、 L^2 、 L^3 及 L^4 如對於式I所定義，且

Hal 表示Br、I或Cl，較佳Br，

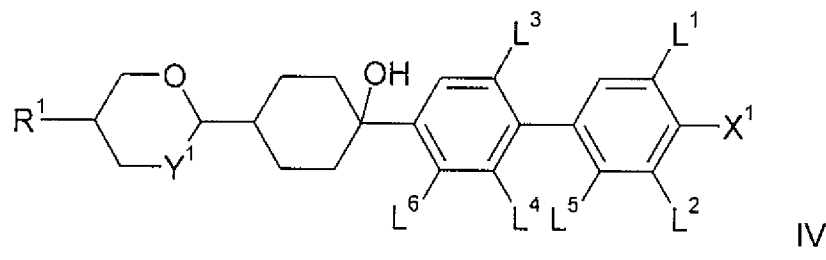
與式III化合物反應



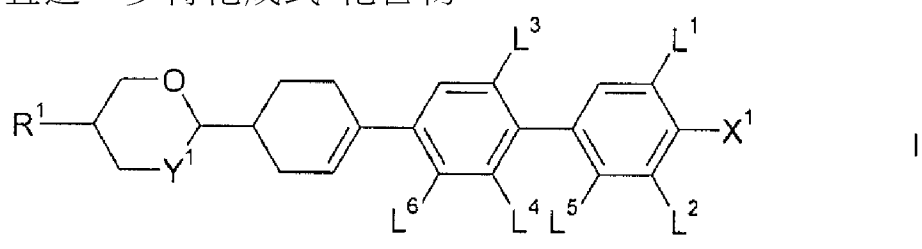
其中

R¹及Y¹如對於式I所定義，

得到式IV化合物，



且進一步轉化成式I化合物



其中該等基團係如上文所定義。

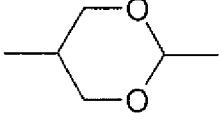
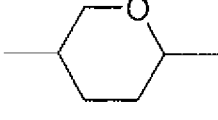
【0034】 對於化合物II與III之反應，化合物II一般首先例如藉由與鹵化烷基鎂、鎂或烷基鋰化合物反應經金屬化。烷基金屬化合物隨後與環己基酮III反應。藉由用酸催化消除水，將式IV之環己醇產物轉化成式I之環己烯。

【0035】 所用反應方法及試劑在原理上根據文獻已知。其他反應條件由工作實例揭示。

【0036】 上文未提及之其他較佳方法變化形式係由實例或申請專利範圍揭示。

【0037】 該方法及反應混合物之後續處理可基本上以分批反應或連

續反應程序進行。連續反應程序涵蓋例如在連續攪拌槽反應器、攪拌槽反應器級聯、環流或交叉流反應器、流管中或在微反應器中反應。反應混合物視情況(視需要)藉由經由固相過濾、層析、不可混溶相之間的分離(例如萃取)、吸附至固體載體上、藉由蒸餾、選擇性蒸餾、昇華、結晶、共結晶移除溶劑及/或共沸混合物或藉由膜上奈米過濾來處理。

【0038】 在本發明中，式  2,5-二取代之二噁烷環較佳表示經2,5-反式組態之二噁烷環，亦即取代基R較佳均在較佳椅型構形中之赤道位置處。式  2,5-二取代之四氫吡喃亦較佳表示經2,5-反式組態之四氫吡喃環，亦即取代基較佳均在較佳椅型構形中之赤道位置處。

【0039】 本發明亦關於包含根據本發明式I化合物中之一或多者的液晶介質。液晶介質包含至少兩種組分。其較佳藉由將組分彼此混合來獲得。因此，用於製備液晶介質的根據本發明方法之特徵在於至少一種式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。

【0040】 澄清點、低溫下之黏度、熱/UV穩定性、介電異向性、回應時間及對比度之可達成組合遠優於來自先前技術之先前材料。

【0041】 根據本發明之液晶介質較佳包含2至40種，尤其較佳4至30種組分作為除一或多種根據本發明之化合物外的其他成分。詳言之，除一或多種根據本發明之化合物外，此等介質包含7至25種組分。此等其他組分較佳選自向列型或向列原基(單變性或等向性)物質，尤其是來自氧偶氮苯之類別之物質、苯亞甲基苯胺、聯二苯、聯三苯、苯甲酸苯酯或苯甲酸環己酯、環己烷甲酸苯酯或環己烷甲酸環己酯、環己基苯甲酸苯酯或環己

基苯甲酸環己酯、環己基環己烷甲酸苯酯或環己基環己烷甲酸環己酯、苯甲酸環己基苯酯、環己烷甲酸環己基苯酯或環己基環己烷甲酸環己基苯酯、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、苯基二噻烷或環己基-1,3-二噻烷、1,2-二苯乙烷、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-聯二苯乙烷、1-苯基-2-環己基苯乙烷、視情況存在之鹵化二苯乙烯、苄基苯基醚、二苯乙炔及經取代之肉桂酸。此等化合物中之1,4-伸苯基亦可經氟化。

【0042】 適合作為根據本發明之介質之其他成分的最重要的化合物可藉由式1、2、3、4以及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

【0043】 在式1、2、3、4及5中，可相同或不同之L及E各自彼此獨立地表示由結構要素-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表示未經取代之或經氟取代之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。

【0044】 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。根據本發明之介質較佳包括選自式1、2、3、4及5化合物之一或多個組分，在該等化合物中L及E係選自由Cyc、Phe及Pyr組成之群且同時一或多個組分選自式1、2、3、4及5化合物，在該等化合物中基團L及E中之一者係選自由Cyc、Phe、Py及Pyr組成之群且其他基團係選自由-Phe-Phe-、-Phe-Cyc-、-Cyc-Cyc-、-G-Phe-及-G-Cyc-組成之群，且視情況一或多個組分選自式1、2、3、4及5化合物，在該等化合物中基團L及E係選自由-Phe-Cyc-、-Cyc-Cyc-、-G-Phe-及-G-Cyc-組成之群。

【0045】 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。

【0046】 在式1、2、3、4及5化合物之較小子組中，R'及R"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、烯氧基或烷醯基氧基。此較小子組在下文稱為組A，且化合物係藉由子式1a、2a、3a、4a及5a指代。在大多數此等化合物中，R'及R"彼此不同，此等基團中之一者通常為烷基、烯基、烷氧基或烷氧基烷基。

【0047】 在式1、2、3、4及5化合物之另一較小子組(其稱為組B)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。其中R"具有此含義之化合物係藉由子式1b、2b、3b、4b及5b指代。尤其較佳考慮R"具有含義-F、-Cl、-NCS、-CF₃、-OCHF₂或-OCF₃的彼等子式1b、2b、3b、4b及5b化合物。

【0048】 在子式1b、2b、3b、4b及5b化合物中，R'就子式1a至5a化合物而言具有有所指示之含義且較佳為烷基、烯基、烷氧基或烷氧基烷基。

【0049】 在式1、2、3、4及5化合物之另一較小子組中，R"表示-

CN。此子組在下文稱為組C，且此子組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以及5c化合物中，R'就子式1a至5a之化合物而言具有有所指示之含義且較佳為烷基、烷氧基或烯基。

【0050】除組A、B及C之較佳化合物外，具有所提出之取代基之其他變化形式的其他式1、2、3、4及5化合物亦為慣用的。所有此等物質均可藉由根據文獻已知或與其類似之方法獲得。

【0051】除根據本發明之式I化合物外，根據本發明之介質較佳包含一或多種選自組A、B及/或C之化合物。在根據本發明之介質中來自此等組之化合物的重量比例較佳為：

組A：0至90%、較佳20至90%、尤其較佳30至90%；

組B：0至80%、較佳10至80%、尤其較佳10至65%；

組C：0至80%、較佳0至80%、尤其較佳0至50%；

其中存在於根據本發明之各個介質中之組A、B及/或C化合物之重量比例總和較佳為5至90%且尤其較佳為10至90%。

【0052】根據本發明之介質較佳包含1至40%，尤其較佳3至30%之根據本發明之化合物。

【0053】本發明之液晶混合物係以本身習知的方式製備。一般而言，較佳在高溫下將以較少量使用之所需量之組分溶解於構成主要成分之組分中。亦有可能混合組分於有機溶劑(例如丙酮、氯仿或甲醇)中之溶液，且例如藉由在充分混合之後進行蒸餾來再次移除溶劑。此外，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「多瓶」系統。

【0054】該等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。例如，可添加0至15%，較佳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以0.01%至6%，較佳0.1%至3%之濃度採用。然而，在本文中所給出液晶混合物之其他成分(亦即，液晶或液晶原基化合物)之濃度資料不考慮此等添加劑之濃度。

【0055】 根據本發明之液晶混合物使得可用參數寬容度能夠顯著變寬。

【0056】 本發明亦關於含有此類型介質之電光顯示器(尤其具有與框架一起形成單元之兩層平行外部板之TFT顯示器、用於切換外部板上之個別像素之整合式非線性元件及位於單元中具有正介電異向性及高比電阻之向列液晶混合物)，且關於此等介質出於電光目的之用途。

【0057】 表述「烷基」涵蓋具有1至15個碳原子之非分支鏈及分支鏈烷基，尤其非分支鏈基團甲基、乙基、正丙基、正丁基、正戊基、正己基及正庚基。具有2至5個碳原子之基團通常為較佳的。

【0058】 表述「烯基」涵蓋具有至多15個碳原子之非分支鏈及分支鏈烯基，尤其非分支鏈基團。尤其較佳烯基為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，尤其是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-庚烯基及其類似烯基。具有至多5個碳原子之基團一般較佳。

【0059】 表述「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、

CH_2CHF_2 、 CHF_2 、 CH_2F 、 CHFCF_3 及 $\text{CF}_2\text{CHF}\text{CF}_3$ 。相應地解釋表述「鹵化烯基」及相關表述。

【0060】 在根據本發明之混合物中式I化合物之總量並非關鍵的。因此，出於優化各種特性之目的，混合物可包含一或多種其他組分。

【0061】 自偏光器、電極基板及經表面處理之電極建構根據本發明之矩陣顯示器對應於用於此類型顯示器之常見設計。術語常見設計在本文中廣泛地描述，且亦涵蓋矩陣顯示器之所有衍生物及變體，尤其亦涵蓋基於聚Si TFT之矩陣顯示器元件。

【0062】 然而，根據本發明之顯示器與基於扭轉向列單元之迄今習知顯示器之間的基本差異在於液晶層之液晶參數之選擇。

【0063】 以下實例解釋本發明而不意欲限制本發明。熟習此項技術者將能夠自實例收集未在一般描述中詳細給出之工作細節，根據一般專家知識對其進行概括且將其應用於特定問題。

【0064】 在上下文中，百分比資料表示重量%。所有溫度均以攝氏度指示。此外，C=結晶狀態，N=向列相，Sm=近晶相(更尤其SmA、SmB等)，T_g=玻璃轉移溫度且I=等向性相。在此等符號之間的資料表示轉移溫度。 Δn 表示光學異向性(589 nm，20°C)， $\Delta\epsilon$ 表示介電異向性(1 kHz，20°C)，且 γ_1 表示旋轉黏度(20°C；以mPa·s為單位)。

【0065】 物理、物理化學及電光參數係藉由一般已知方法測定，尤其如在手冊「Merck Liquid Crystals-Licristal®-Physical Properties of Liquid Crystals-Description of the Measurement Methods」，1998, Merck KGaA, Darmstadt中所描述。

【0066】 在20°C及1 kHz下測定個別物質之介電異向性 $\Delta\epsilon$ 為此目

的，量測溶解於正介電性混合物ZLI-4792 (Merck KGaA)中之5-10重量%之待研究物質，且將量測值外推至100%之濃度。均同樣藉由線性外推在20℃及589.3 nm波長下測定光學異向性 Δn ，在20℃下測定旋轉黏度 γ_1 。

【0067】 在本申請案中，除非明確地指示，否則術語之複數形式表示單數形式及複數形式兩者，且反之亦然。根據描述之本發明之實施例及變化形式的其他組合亦由隨附申請專利範圍或複數個此等申請專利範圍之組合而產生。

【0068】 使用以下縮寫：

RT	室溫
THF	四氫呋喃
MTB-醚	甲基第三丁基醚
sat.	飽和
dist.	蒸餾

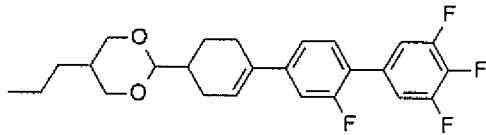
【0069】

實例

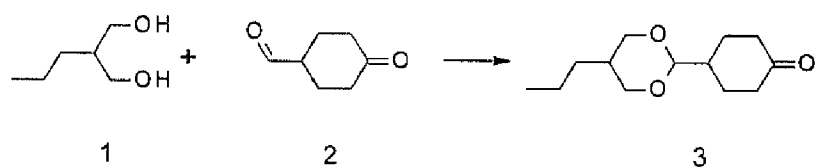
藉由以下非限制性實例詳細描述本發明。

【0070】

實例1： 2-[4-[3-氟-4-(3,4,5-三氟苯基)苯基]環己-3-烯-1-基]-5-丙基-1,3-二噁烷



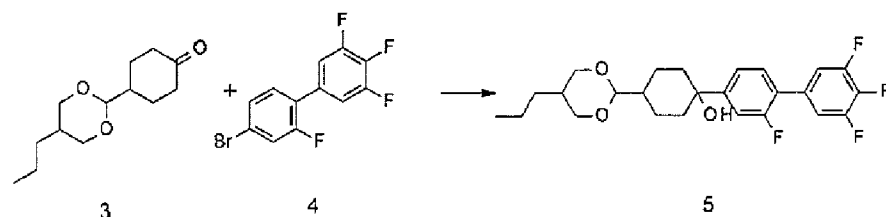
步驟1.1： 4-(5-丙基-1,3-二噁烷-2-基)環己酮



將單水合甲苯-4-磺酸(6.4 g, 32 mmol)添加至2-丙基丙烷-1,3-二醇**1** (23.9 g, 193 mmol)及4-側氧基環己烷甲醛**2** (CAS 96184-81-5, 30.0 g, 170 mmol)於二氯甲烷(270 ml)中之溶液中，且混合物在水分離器上回流。在90分鐘之後，將反應混合物冷卻至室溫且經矽膠(二氯甲烷/乙酸乙酯9:1)層析。將4-(5-丙基-1,3-二噁烷-2-基)環己酮**3**分離為黃色、透明油狀物，其固化以得到晶體塊狀物。

【0071】

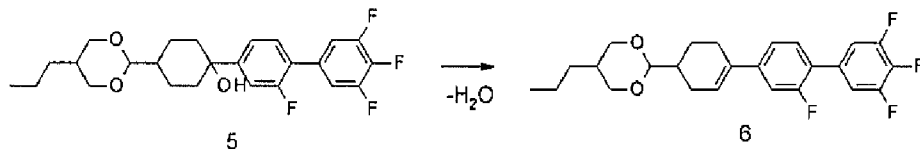
步驟1.2：1-[3-氟-4-(3,4,5-三氟苯基)苯基]-4-(5-丙基-1,3-二噁烷-2-基)環己醇



一開始引入氯化異丙基鎂/氯化鋰(116 ml, 150 mmol, 1.3 mol/l於THF中)之溶液，且在30℃下逐滴添加5-(4-溴-2-氟苯基)-1,2,3-三氟苯**4** (CAS 187804-77-9, 25.0 g, 80 mmol)於THF(150 ml)中之溶液。在60分鐘之後，在最高30℃下逐滴添加4-(5-丙基-1,3-二噁烷-2-基)環己酮**3** (25.0 g, 80 mmol)於THF (150 ml)中之溶液。再過60分鐘之後，將蒸餾水添加至反應混合物中，隨後使用鹽酸(1 M)將其調節至pH=5。分離出水相且用MTB醚萃取。經合併之有機相用飽和碳酸氫鈉溶液洗滌，經硫酸鈉乾燥，過濾且在真空中蒸發。殘餘物得到呈淡黃色結晶狀之1-[3-氟-4-(3,4,5-三氟苯基)苯基]-4-(5-丙基-1,3-二噁烷-2-基)環己醇**5**。

【0072】

步驟1.3： 2-[4-[3-氟-4-(3,4,5-三氟苯基)苯基]環己-3-烯-1-基]-5-丙基-1,3-二噁烷



將單水合甲苯-4-磺酸(0.5 g, 3 mmol)添加至1-[3-氟-4-(3,4,5-三氟苯基)苯基]-4-(5-丙基-1,3-二噁烷-2-基)環己醇**5** (15.8 g, 15 mmol)於甲苯(80 ml)中之溶液中，且在回流下於水分離器上加熱混合物持續3小時。將反應混合物冷卻至室溫，用庚烷稀釋且經矽膠(庚烷/MTB 醚95:5)層析。在自2-丙醇及庚烷結晶之後，將2-[4-[3-氟-4-(3,4,5-三氟苯基)苯基]環己-3-烯1-基]-5-丙基-1,3-二噁烷**6**分離為無色固體。化合物**6**展現以下相特性：

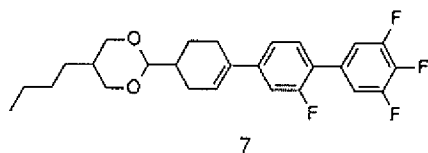
C 74 SmA 168 N 191 I.

$\Delta\epsilon = 30$

$\Delta n = 0.18$

【0073】

實例2： 2-[4-[3-氟-4-(3,4,5-三氟苯基)苯基]環己-3-烯-1-基]-5-丁基-1,3-二噁烷



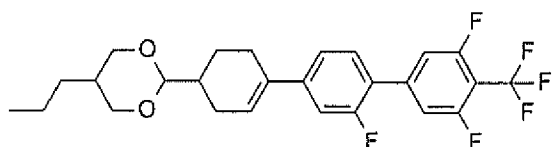
2-[4-[3-氟-4-(3,4,5-三氟苯基)苯基]環己-3-烯-1-基]-5-丁基-1,3-二噁烷**7**以類似於2-[4-[3-氟-4-(3,4,5-三氟苯基)苯基]環己-3-烯1-基]-5-丙基-1,3-二噁烷**6**之方式合成。化合物**7**展現以下相特性：

C 64 SmA 174 N 190 I.

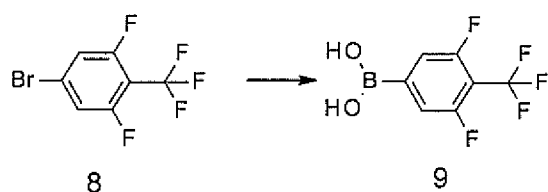
 $\Delta\epsilon = 28$ $\Delta n = 0.18$

【0074】

實例3：2-[4-[4-[3,5-二氟-4-(三氟甲基)苯基]-3-氟苯基]環己-3-烯-1-基]-5-丙基-1,3-二噁烷



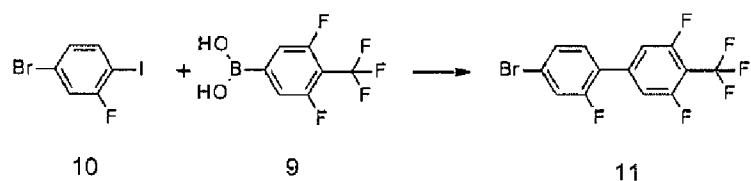
步驟3.1：[3,5-二氟-4-(三氟甲基)苯基]硼酸



將5-溴-1,3-二氟-2-(三氟甲基)苯**8** (CAS 156243-64-0, 200 g, 760 mmol)於THF (800 ml)中之溶液冷卻至 -5°C ，且添加氯化異丙基鎂(420 ml, 840 mmol, 2.0 mol/l於THF中)。在1小時之後，在 -5°C 下添加硼酸三甲酯(106 ml, 950 mmol)於THF (100 ml)中之溶液，且在室溫下攪拌反應混合物隔夜。將反應混合物添加至冰冷鹽酸(410 ml, 2 M)中且用MTB醚萃取。分離各相，有機相用蒸餾水洗滌，經硫酸鈉乾燥，過濾且在真空中蒸發。藉由自庚烷結晶來純化粗產物，得到呈米色固體狀之[3,5-二氟-4-(三氟甲基)苯基]硼酸**9**。

【0075】

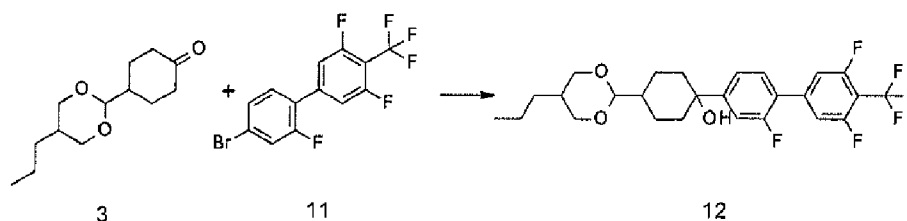
步驟3.2：5-(4-溴-2-氟苯基)-1,3-二氟-2-(三氟甲基)苯



一開始引入四水合偏硼酸鈉(8.9 g, 64 mmol)於蒸餾水(23 ml)中之溶液，添加THF(10 ml)、氯化雙(三苯膦)鈀(II) (15.2% Pd) (0.6 g, 0.9 mmol)及氫氧化胂鎢(0.04 ml, 0.9 mmol)，且攪拌混合物持續5分鐘。隨後添加4-溴-2-氟-1-碘苯**10** (CAS 105931-73-5, 12.7 g, 42 mmol)、[3,5-二氟-4-(三氟甲基)苯基]酮酸**9** (10.0 g, 42 mmol)及THF(40 ml)，且使反應混合物回流隔夜。將蒸餾水添加至反應混合物中，隨後將其用MTB醚稀釋。分離出水相且用MTB醚萃取。經合併之有機相用飽和氯化鈉溶液洗滌，經硫酸鈉乾燥，過濾且在真空中蒸發。經矽膠(庚烷)層析粗產物，得到呈透明無色油狀之5-(4-溴-2-氟苯基)-1,3-二氟-2-(三氟甲基)苯**11**。

【0076】

步驟3.3：1-[4-[3,5-二氟-4-(三氟甲基)苯基]-3-氟苯基]-4-(5-丙基-1,3-二噁烷-2-基)環己醇

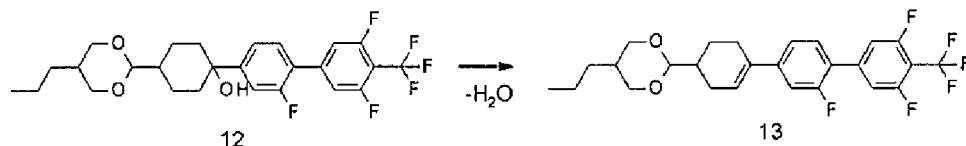


一開始引入氯化異丙基鎂(15.7 ml, 31.4 mmol, 2 mol/l於THF中)，且在30℃下逐滴添加5-(4-溴-2-氟苯基)-1,3-二氟-2-(三氟甲基)苯**11** (5.8 g, 15.7 mmol)於THF (50 ml)中之溶液。在60分鐘之後，在最高20℃下逐滴添加4-(5-丙基-1,3-二噁烷-2-基)環己酮**3** (5.0 g, 15.7 mmol)於THF(15 ml)中之溶液。再過60分鐘之後，將蒸餾水添加至反應混合物中，隨後使用鹽酸(1 M)將其調節至pH=5。分離出水相且用MTB醚萃取。經合併之有機相用飽和碳酸氫鈉溶液洗滌，經硫酸鈉乾燥，過濾且在真空

中蒸發。殘餘物得到呈淺棕色晶體塊狀之1-[4-[3,5-二氟-4-(三氟甲基)苯基]-3-氟苯基]-4-(5-丙基-1,3-二噁烷-2-基)環己醇**12**。

【0077】

步驟3.4：2-[4-[4-[3,5-二氟-4-(三氟甲基)苯基]-3-氟苯基]環己-3-烯-1-基]-5-丙基-1,3-二噁烷



將單水合甲苯-4-磺酸(0.3 g, 1.6 mmol)添加至1-[4-[3,5-二氟-4-(三氟甲基)苯基]-3-氟苯基]-4-(5-丙基-1,3-二噁烷-2-基)環己醇**12** (10.1 g, 8.2 mmol)於甲苯(45 ml)中之溶液中，且混合物在水分離器上回流2小時。將反應混合物冷卻至室溫，在真空中蒸發且經矽膠(庚烷/MTB醚 95:5)層析。在自2-丙醇及正庚烷結晶之後，將2-[4-[4-[3,5-二氟-4-(三氟甲基)苯基]-3-氟苯基]環己-3-烯-1-基]-5-丙基-1,3-二噁烷**13**分離為無色固體。化合物**13**展現以下相特性：

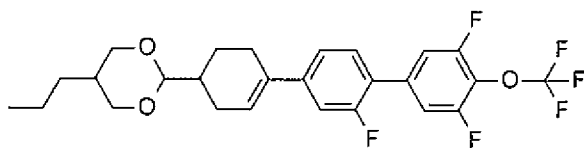
C 124 SmA 173 N 186 I.

$\Delta\epsilon = 38$

$\Delta n = 0.19$

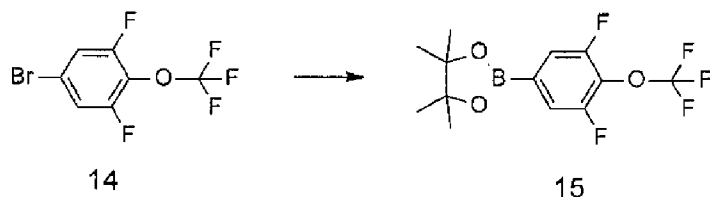
【0078】

實例4：2-[4-[4-[3,5-二氟-4-(三氟甲氧基)苯基]-3-氟苯基]環己-3-烯-1-基]-5-丙基-1,3-二噁烷



步驟4.1：2-[3,5-二氟-4-(三氟甲氧基)苯基]-4,4,5,5-四甲基-1,3-二氧雜-2-

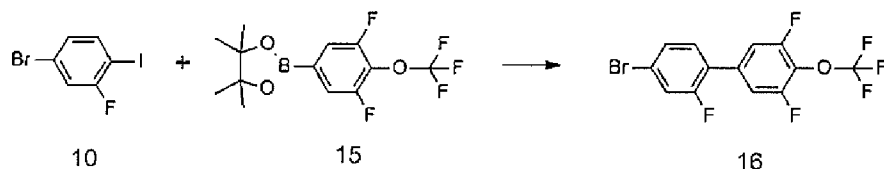
硼啍



將乙酸鉀(53.2 g, 540 mmol)、二氯化1,1'-雙(聯苯膦)二茂鐵鈀(4.0 g, 5.4 mmol)及雙(頻哪醇根基)二硼(70.2 g, 271 mmol)添加至5-溴-1,3-二氟-2-(三氟甲氧基)苯**14** (CAS 115467-07-7, 50.0 g, 180 mmol)於1,4-二噁烷(430 ml)中之溶液中，且使混合物回流隔夜。將反應混合物冷卻至室溫，添加蒸餾水，且用MTB醚稀釋混合物。分離各相，用MTB醚萃取水相，經合併之有機相用飽和氯化鈉溶液洗滌，經硫酸鈉乾燥，過濾且在真空中蒸發。粗產物經矽膠(甲苯)層析且自乙醇結晶，得到呈無色固體狀之2-[3,5-二氟-4-(三氟甲氧基)苯基]-4,4,5,5-四甲基-1,3-二氧雜-2-硼啍**15**。

【0079】

步驟4.2：5-(4-溴-2-氟苯基)-1,3-二氟-2-(三氟甲氧基)苯

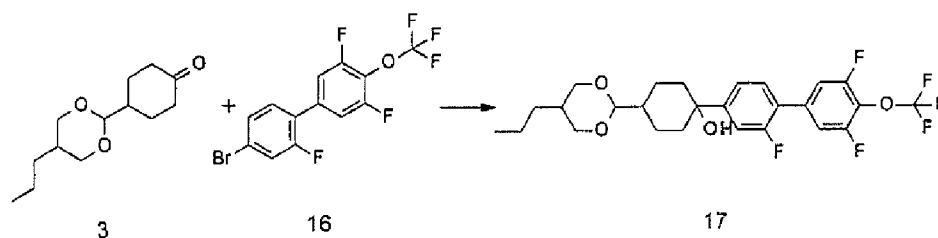


一開始引入四水合偏硼酸鈉(10.2 g, 74 mmol)於蒸餾水(33.2 ml)中之溶液，添加THF(10 ml)、氯化雙(三苯膦)鈀(II) (15.2% Pd) (1.7 g, 2.5 mmol)及氫氧化胂鎢(0.12 ml, 2.5 mmol)，且攪拌混合物持續5分鐘。隨後添加4-溴-2-氟-1-碘苯**10** (18.5 g, 61 mmol)、2-[3,5-二氟-4-(三氟甲氧基)苯基]-4,4,5,5-四甲基-1,3-二氧雜-2-硼啍**15** (20.0 g, 61 mmol)及THF (65 ml)，且使反應混合物回流隔夜。將蒸餾水添加至反應混合物中，隨後將其用MTB醚稀釋。分離出水相且用MTB醚萃取。經合併之有機相用

飽和氯化鈉溶液洗滌，經硫酸鈉乾燥，過濾且在真空中蒸發。粗產物經矽膠(庚烷)層析且自庚烷再結晶，得到呈無色固體狀之5-(4-溴-2-氟苯基)-1,3-二氟-2-(三氟甲氧基)苯**16**。

【0080】

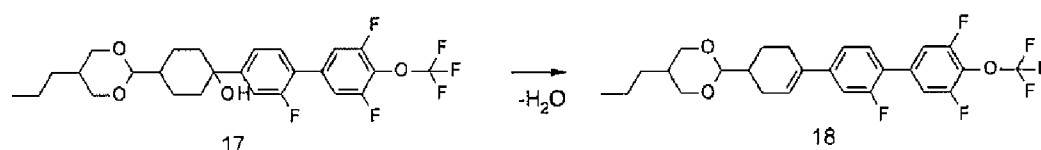
步驟4.3：1-[4-[3,5-二氟-4-(三氟甲氧基)苯基]-3-氟苯基]-4-(5-丙基-1,3-二噁烷-2-基)環己醇



一開始引入氯化異丙基鎂/氯化鋰(23.7 ml, 30.8 mmol, 1.3 mol/l於THF中)，且在30℃下逐滴添加5-(4-溴-2-氟苯基)-1,3-二氟-2-(三氟甲氧基)苯**16** (5.5 g, 14.6 mmol)於THF(25 ml)中之溶液。在60分鐘之後，在最高20℃之下逐滴添加4-(5-丙基-1,3-二噁烷-2-基)環己酮**3** (5.0 g, 15.4 mmol)於THF (37 ml)中之溶液，且攪拌混合物隔夜。隨後將蒸餾水添加至反應混合物中，隨後使用鹽酸(1 M)將其調節至pH=5。分離出水相且用MTB醚萃取。經合併之有機相用飽和碳酸氫鈉溶液洗滌，經硫酸鈉乾燥，過濾且在真空中蒸發。殘餘物得到呈黃色晶體塊狀之1-[4-[3,5-二氟-4-(三氟甲氧基)苯基]-3-氟苯基]-4-(5-丙基-1,3-二噁烷-2-基)環己醇**17**。

【0081】

步驟4.4：2-[4-[4-[3,5-二氟-4-(三氟甲氧基)苯基]-3-氟苯基]環己-3-烯-1-基]-5-丙基-1,3-二噁烷



將單水合甲苯-4-磺酸(0.3 g, 2.0 mmol)添加至1-[4-[3,5-二氟-4-(三氟甲氧基)苯基]-3-氟苯基]-4-(5-丙基-1,3-二噁烷-2-基)環己醇**17** (10.8 g, 9.9 mmol)於甲苯(53 ml)中之溶液中，且混合物於水分離器上回流2小時。將反應混合物冷卻至室溫，在真空中蒸發且經矽膠(庚烷/MTB醚 95:5)層析。在自2-丙烯基及庚烷結晶之後，將2-[4-[4-[3,5-二氟-4-(三氟甲氧基)苯基]-3-氟苯基]環己-3-烯-1-基]-5-丙基-1,3-二噁烷**18**分離為無色固體。化合物**18**展現以下相特性：

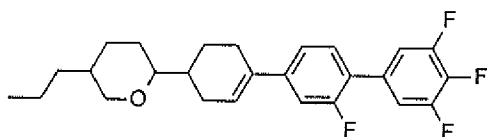
C 95 Sm 213 I.

$\Delta\epsilon = 30$

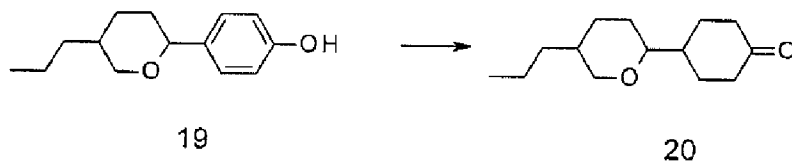
$\Delta n = 0.18$

【0082】

實例5：2-[4-[3-氟-4-(3,4,5-三氟苯基)苯基]環己-3-烯-1-基]-5-丙基四氫吡喃



步驟5.1：4-(5-丙基四氫吡喃-2-基)環己酮

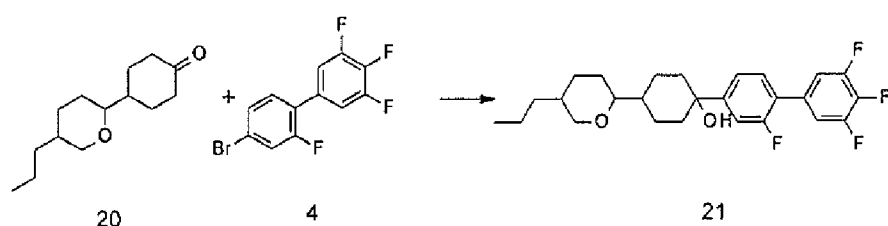


將4-(5-丙基四氫吡喃-2-基)苯酚**19** (CAS 879544-24-8, 50.0 g, 227 mmol)溶解於二甲苯(330 ml)中，添加Pd/C (5%, 4.4 g)及碳酸鈉(0.2 g, 2.3 mmol)，且在壓力下使用氫氣(10.2 l)使混合物氫化。在8小時之後，過濾溶液且在真空中蒸發。將粗產物溶解於正庚烷(200 ml)中，添加三氧化硫/吡啶錯合物(37.0 g, 233 mmol)與矽藻土(50 g)之混合物，且在室溫

下攪拌混合物隔夜。隨後再添加矽藻土(20 g)及矽膠(20 g)，且攪拌混合物。在90分鐘之後，藉由抽吸過濾反應混合物。過濾物用蒸餾水及飽和碳酸氫鈉溶液洗滌，經硫酸鈉乾燥，過濾且在真空中蒸發。殘餘物得到呈透明、淡黃色油狀之4-(5-丙基四氫吡喃-2-基)環己酮**20**。

【0083】

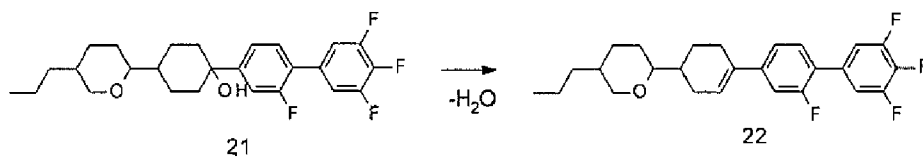
步驟5.2：1-[3-氟-4-(3,4,5-三氟苯基)苯基]-4-(5-丙基四氫吡喃-2-基)環己醇



一開始引入氯化異丙基鎂(22.9 ml，46 mmol，2.0 mol/l於THF中)之溶液，且在30℃下逐滴添加5-(4-溴-2-氟苯基)-1,2,3-三氟苯**4** (7.0 g，23 mmol)於THF (50 ml)中之溶液。在60分鐘之後，在最高30℃下逐滴添加4-(5-丙基四氫吡喃-2-基)環己酮**20** (5.1 g，23 mmol)於THF (50 ml)中之溶液。再過60分鐘之後，將蒸餾水添加至反應混合物中，隨後使用鹽酸(1 M)將其調節至pH=5。分離出水相且用MTB醚萃取。經合併之有機相用飽和碳酸氫鈉溶液洗滌，經硫酸鈉乾燥，過濾且在真空中蒸發。殘餘物得到呈淡黃色結晶狀之1-[3-氟-4-(3,4,5-三氟苯基)苯基]-4-(5-丙基四氫吡喃-2-基)環己醇**21**。

【0084】

步驟5.3：2-[4-[3-氟-4-(3,4,5-三氟苯基)苯基]環己-3-烯-1-基]-5-丙基-四氫吡喃



將單水合甲苯-4-磺酸(0.5 g, 3 mmol)添加至1-[3-氟-4-(3,4,5-三氟苯基)苯基]-4-(5-丙基四氫吡喃-2-基)環己醇**21** (12.2 g, 15 mmol)於甲苯(80 ml)中之溶液中，且混合物在水分離器上回流持續90分鐘。將反應混合物冷卻至室溫，用正庚烷稀釋且經矽膠(庚烷/MTB醚95:5)層析。在自2-丙醇及正庚烷再結晶之後，將2-[4-[3-氟-4-(3,4,5-三氟苯基)苯基]環己-3-烯-1-基]-5-丙基四氫吡喃**22**呈無色結晶之形式分離。化合物**22**展現以下相特性：

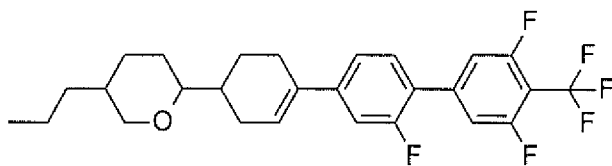
C 95 N 191 I.

$\Delta\epsilon = 23$

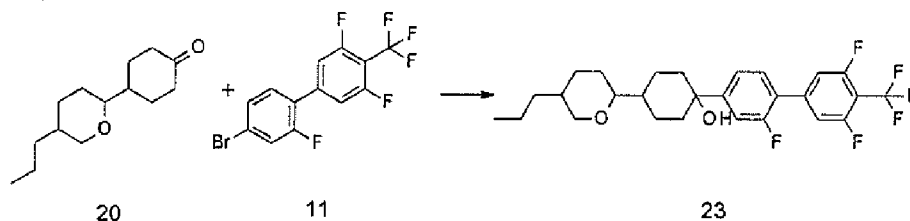
$\Delta n = 0.17$

【0085】

實例6：2-[4-[4-[3,5-二氟-4-(三氟甲基)苯基]-3-氟苯基]環己-3-烯-1-基]-5-丙基-四氫吡喃



步驟6.1：1-[4-[3,5-二氟-4-(三氟甲基)苯基]-3-氟苯基]-4-(5-丙基四氫吡喃-2-基)環己醇

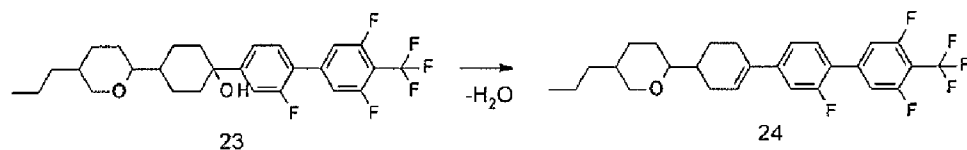


一開始引入氯化異丙基鎂(10.8 ml, 22 mmol, 2 mol/l於THF中)且

在30°C下逐滴添加5-(4-溴-2-氟苯基)-1,3-二氟-2-(三氟甲基)苯**11** (4.0 g, 11 mmol)於THF (20 ml)中之溶液。在60分鐘之後，在最高20°C下逐滴添加4-(5-丙基四氫吡喃-2-基)環己酮**20** (2.5 g, 11 mmol)於THF(15 ml)中之溶液。再過60分鐘之後，將蒸餾水添加至反應混合物中，隨後使用鹽酸(1 M)將其調節至pH=5。分離出水相且用MTB醚萃取。經合併之有機相用飽和碳酸氫鈉溶液洗滌，經硫酸鈉乾燥，過濾且在真空中蒸發。殘餘物得到呈淡黃色晶體塊狀之1-[4-[3,5-二氟-4-(三氟甲基)苯基]-3-氟苯基]-4-(5-丙基四氫吡喃-2-基)環己醇**23**。

【0086】

步驟6.2：2-[4-[4-[3,5-二氟-4-(三氟甲基)苯基]-3-氟苯基]環己-3-烯-1-基]-5-丙基四氫吡喃



將單水合甲苯-4-磺酸(0.3 g, 1.5 mmol)添加至1-[4-[3,5-二氟-4-(三氟甲基)苯基]-3-氟苯基]-4-(5-丙基四氫吡喃-2-基)環己醇**23** (7.1 g, 7 mmol)於甲苯(40 ml)中之溶液中，且混合物在水分離器上回流持續2小時。將反應混合物冷卻至室溫，在真空中蒸發且經矽膠(庚烷/MTB醚 95:5)層析。在自2-丙醇及正庚烷結晶之後，將2-[4-[4-[3,5-二氟-4-(三氟甲基)苯基]-3-氟苯基]環己-3-烯-1-基]-5-丙基四氫吡喃**24**呈無色結晶之形式分離。化合物**24**展現以下相特性：

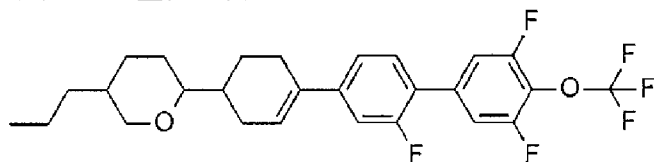
C 98 N 182 I.

$\Delta\epsilon = 31$

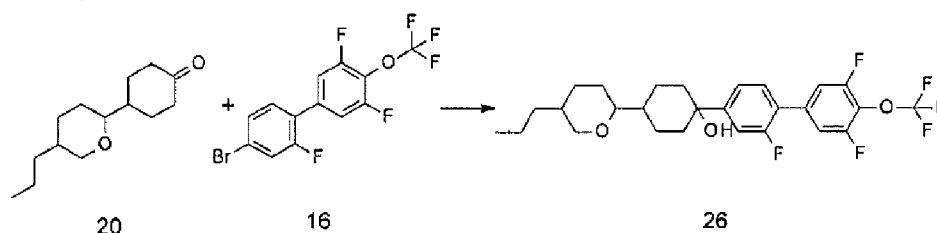
$\Delta n = 0.19$

【0087】

實例7：2-[4-[4-[3,5-二氟-4-(三氟甲氧基)苯基]-3-氟苯基]環己-3-烯-1-基]-5-丙基四氫吡喃



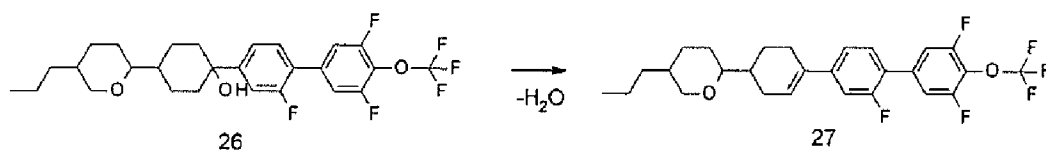
步驟7.1：1-[4-[3,5-二氟-4-(三氟甲氧基)苯基]-3-氟苯基]-4-(5-丙基四氫吡喃-2-基)環己醇



一開始引入氯化異丙基鎂(13.1 ml, 26 mmol, 2.0 mol/l於THF中), 且在30℃下逐滴添加5-(4-溴-2-氟苯基)-1,3-二氟-2-(三氟甲氧基)苯**16** (5.0 g, 13 mmol)於THF(25 ml)中之溶液。在60分鐘之後, 在最高20℃下逐滴添加4-(5-丙基四氫吡喃-2-基)環己酮**20** (3.0 g, 13 mmol)於THF (37 ml)中之溶液, 且攪拌混合物隔夜。隨後將蒸餾水添加至反應混合物中, 隨後使用鹽酸(1 M)將其調節至pH=5。分離出水相且用MTB醚萃取。經合併之有機相用飽和碳酸氫鈉溶液洗滌, 經硫酸鈉乾燥, 過濾且在真空中蒸發。殘餘物得到呈淡黃色油狀之1-[4-[3,5-二氟-4-(三氟甲氧基)苯基]-3-氟苯基]-4-(5-丙基四氫吡喃-2-基)環己醇**26**。

【0088】

步驟7.2：2-[4-[4-[3,5-二氟-4-(三氟甲氧基)苯基]-3-氟苯基]環己-3-烯-1-基]-5-丙基四氫吡喃



將單水合甲苯-4-磺酸(0.3 g, 2 mmol)添加至1-[4-[3,5-二氟-4-(三氟甲氧基)苯基]-3-氟苯基]-4-(5-丙基四氫吡喃-2-基)環己醇**26** (8.7 g, 8 mmol)於甲苯(40 ml)中之溶液中，且混合物在水分離器上回流2小時。將反應混合物冷卻至室溫，在真空中蒸發且經矽膠(庚烷/MTB 醚95:5)層析。在自2-丙醇及正庚烷結晶之後，將2-[4-[4-[3,5-二氟-4-(三氟甲氧基)苯基]-3-氟苯基]環己-3-烯-1-基]-5-丙基-四氫吡喃**27**分離為無色固體。化合物**27**展現以下相特性：

C 78 Sm 117 N 206 I

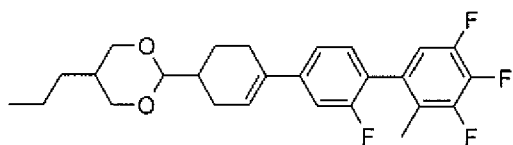
$\Delta\varepsilon = 24$

$\Delta n = 0.18$

【0089】以類似方式製備以下：

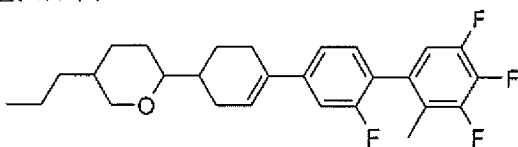
【0090】

實例8：2-[4-[3-氟-4-(2-甲基-3,4,5-三氟苯基)苯基]環己-3-烯-1-基]-5-丙基-1,3-二噁烷



【0091】

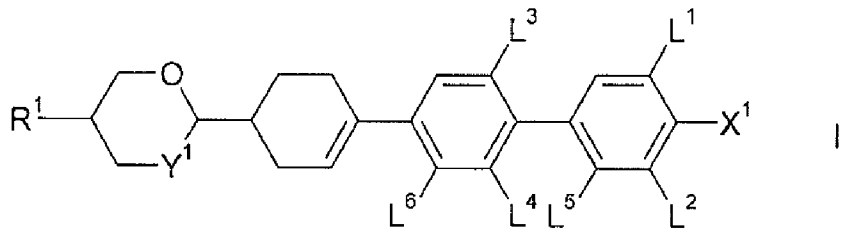
實例9：2-[4-[3-氟-4-(2-甲基-3,4,5-三氟苯基)苯基]環己-3-烯-1-基]-5-丙基四氫吡喃



【發明申請專利範圍】

【請求項1】

一種式I化合物，



其中

X¹ 表示F、CF₃、OCF₃、OCHF₂、CHF₂、SCN或CN，

Y¹ 表示O或CH₂，

R¹ 表示具有1至15個C原子之烷基，其中另外，此等基團中之一或多個CH₂基團在各情況下可以使得O/S原子彼此不直接鍵聯之方式彼此獨立地經 -C≡C-、-CH=CH-、、、、、-S-、-CO-O-或-O-CO-置換，且其中另外，一或多個H原子可經鹵素置換，

L¹與L²， 彼此獨立地表示H或F，

L³ 表示H或F，

L⁴ 表示H或F，

及

L⁵與L⁶， 彼此獨立地表示H或CH₃。

【請求項2】

如請求項1之化合物，其中

L⁴ 表示H。

【請求項3】

如請求項1之化合物，其中

R^1 表示具有至多8個碳原子之烷基或烯基。

【請求項4】

如請求項1至3中任一項之化合物，其中

X^1 表示F、 OCF_3 或 CF_3 。

【請求項5】

如請求項1至3中任一項之化合物，其中 L^1 及 L^2 表示F。

【請求項6】

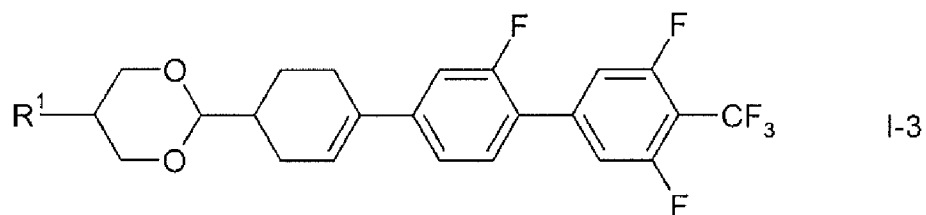
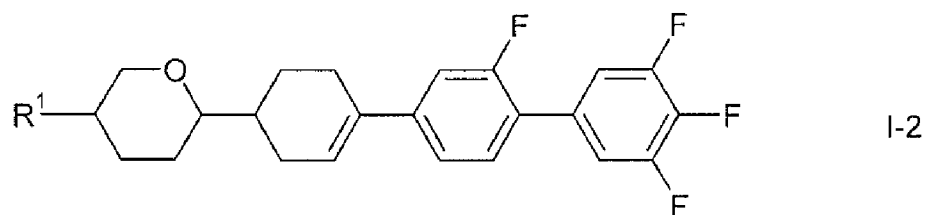
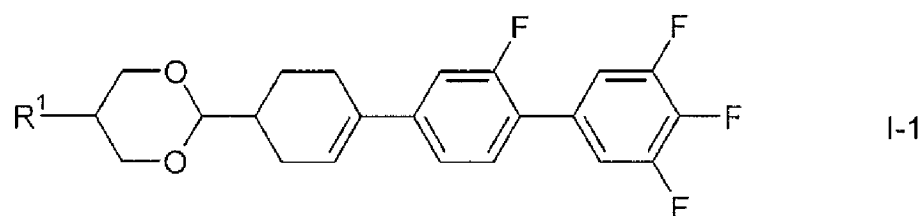
如請求項1至3中任一項之化合物，其中 Y^1 表示O。

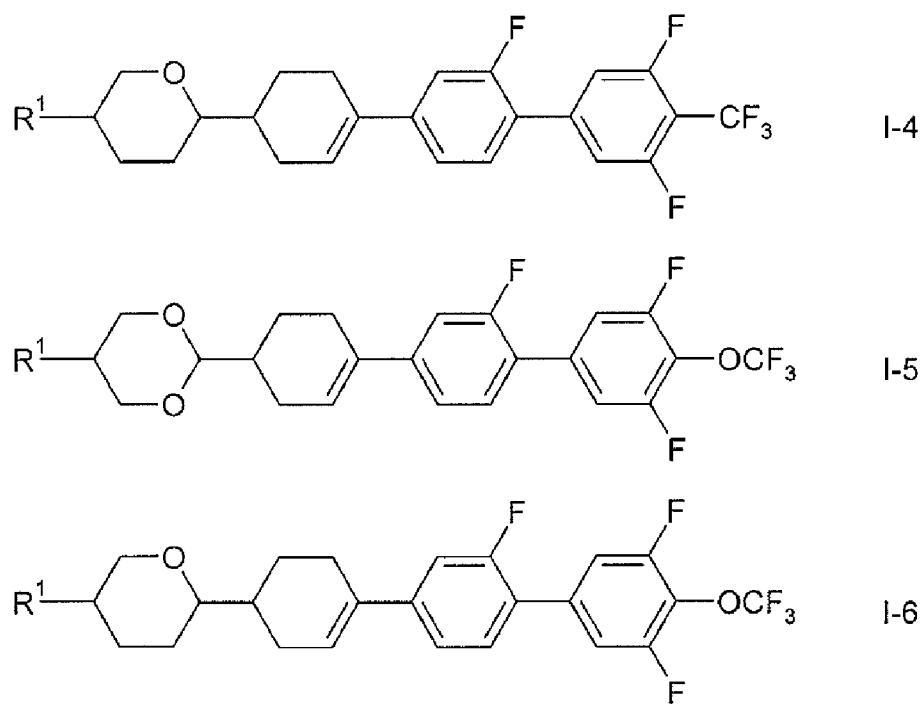
【請求項7】

如請求項1至3中任一項之化合物，其中 Y^1 表示 CH_2 。

【請求項8】

如請求項1至3中任一項之化合物，其選自以下式：





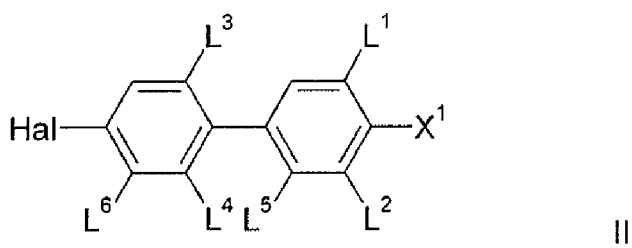
其中R¹具有如請求項1或3中所指示之含義。

【請求項9】

如請求項1至3中任一項之化合物，其中R¹表示具有1至7個C原子之直鏈烷基或具有2至8個C原子之非分支鏈烯基。

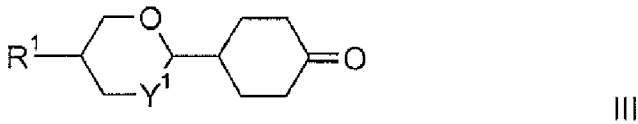
【請求項10】

一種製備如請求項1至9中任一項之式I化合物的方法，其包括以下方法步驟，在該方法步驟中式II芳基鹵素化合物



其中X¹、L¹、L²、L³及L⁴係如請求項1中所定義，及
Hal 表示Br、I或Cl，

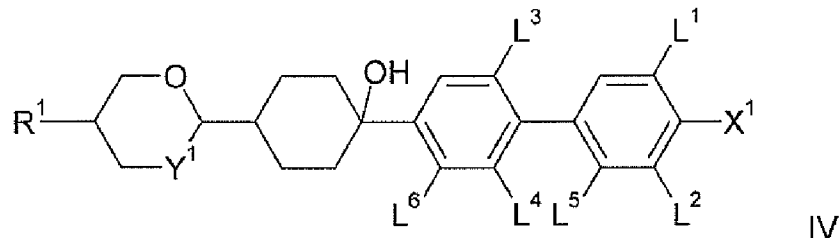
與式III化合物反應



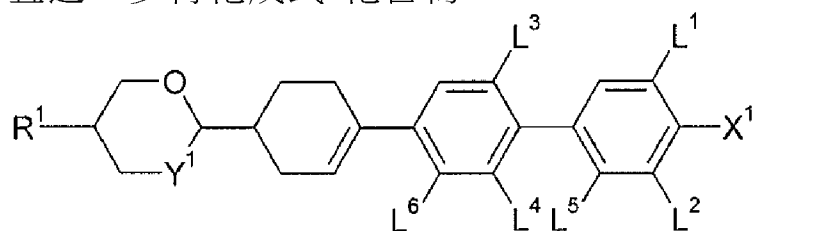
其中

R^1 及 Y^1 係如請求項1中所定義，

得到式IV化合物，



且進一步轉化成式I化合物



其中該等基團 R^1 、 Y^1 、 L^1 、 L^2 、 L^3 、 L^4 及 X^1 係如請求項1中所定義。

【請求項11】

一種一或多種如請求項1至9中任一項之式I化合物之用途，其用作液晶介質中之組分。

【請求項12】

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9中任一項之式I化合物。

【請求項13】

一種如請求項12之液晶介質之用途，其用於電光目的。

【請求項14】

一種電光液晶顯示器，其含有如請求項12之液晶介質。