201736578

(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本 (11)公開編號：TW 201736578 A

(43)公開日： 中華民國 106 (2017) 年 10 月 16 日

(21)申請案號：105143601 (22)申請日： 中華民國 105 (2016) 年 12 月 28 日

(51)Int. Cl.： *C09K19/02 (2006.01)* *C09K19/42 (2006.01)*
C09K19/30 (2006.01) *G02F1/13 (2006.01)*

(30)優先權：2015/12/31 南韓 10-2015-0191083

(71)申請人：東進世美肯股份有限公司 (南韓) DONGJIN SEMICHEM CO., LTD. (KR)
南韓

(72)發明人：崔珍郁 CHOI, JIN WOOK (KR) ；宋貞寅 SONG, JEONG IN (KR) ；尹星壹 YOON, SUNG IL (KR)

(74)代理人：楊長峯

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：19 項 圖式數：1 共 36 頁

(54)名稱

液晶組成物及包含它的液晶顯示裝置

LIQUID CRYSTAL COMPOSITION AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY COMPRISING THE SAME

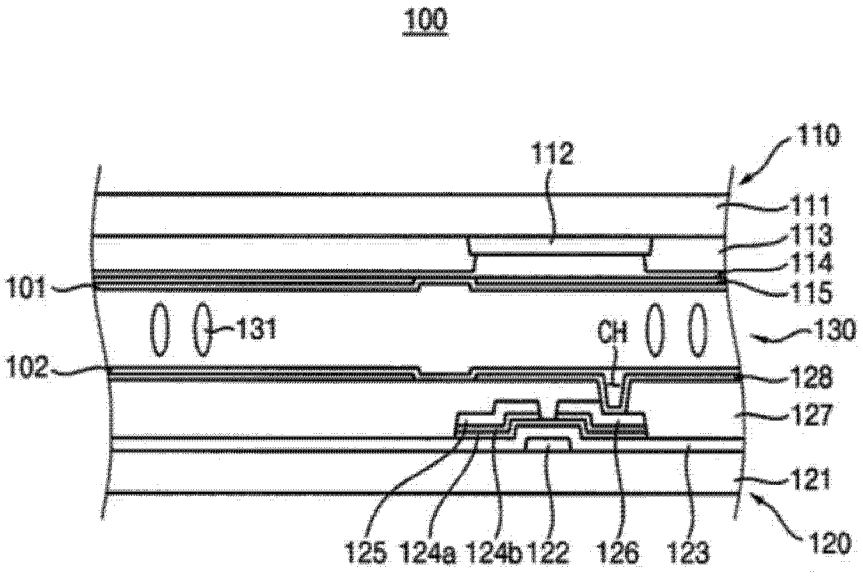
(57)摘要

本發明有關於一種液晶組成物及液晶顯示裝置。所述液晶組成物具有優秀的低溫穩定性及較高的相轉移溫度，可顯示出充分的折射率異方性及介電常數異方性且可顯示出較低的旋轉黏度。因此，利用所述液晶組成物可以提供閾值電壓低且可高速回應以及可在較寬的溫度範圍下驅動的液晶顯示裝置。

The present invention relates to a liquid crystal composition and a liquid crystal display. The liquid crystal composition has excellent low-temperature stability and a high phase transition temperature and can exhibit a low rotational viscosity while exhibiting a sufficient refractive index anisotropy and dielectric anisotropy. Accordingly, when the liquid crystal composition is used, a liquid crystal display device having a low threshold voltage, capable of high-speed response, and capable of operating in a wide temperature range can be provided.

指定代表圖：

TW 201736578 A



第 1 圖

符號簡單說明：

100・・・液晶顯示裝置

110・・・彩色濾光片基板

120・・・薄膜電晶體基板

130・・・液晶層

111・・・上襯底基板

112・・・遮光層

113・・・彩色濾光片

114・・・上有機絕緣膜

115・・・共同電極

101・・・上配向膜

121・・・襯底基板

122・・・柵極

123・・・柵極絕緣膜

124a・・・通道層

124b・・・歐姆接觸層

125・・・源極

126・・・漏極

127・・・保護層

128・・・下有機絕緣膜

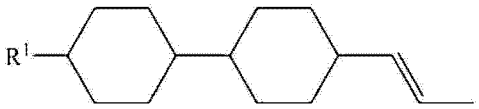
102・・・下配向膜

131・・・液晶分子

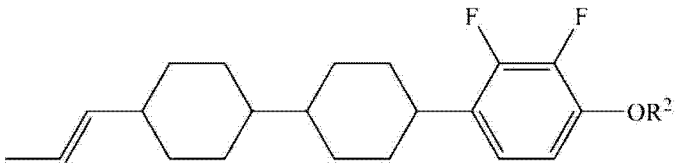
CH・・・接觸孔

特徵化學式：

[化學式1]



[化學式2]



201736578 A
專利案號：105143601
201736578
申請日：105/12/28
IPC分類：C09K 19/02 (2006.01)
C09K 19/42 (2006.01)
C09K 19/30 (2006.01)
G02F 1/13 (2006.01)

【發明摘要】

【中文發明名稱】液晶組成物及包含它的液晶顯示裝置

【英文發明名稱】LIQUID CRYSTAL COMPOSITION AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY COMPRISING THE SAME

【中文】

本發明有關於一種液晶組成物及液晶顯示裝置。所述液晶組成物具有優秀的低溫穩定性及較高的相轉移溫度，可顯示出充分的折射率異方性及介電常數異方性且可顯示出較低的旋轉黏度。因此，利用所述液晶組成物可以提供閾值電壓低且可高速回應以及可在較寬的溫度範圍下驅動的液晶顯示裝置。

【英文】

The present invention relates to a liquid crystal composition and a liquid crystal display. The liquid crystal composition has excellent low-temperature stability and a high phase transition temperature and can exhibit a low rotational viscosity while exhibiting a sufficient refractive index anisotropy and dielectric anisotropy. Accordingly, when the liquid crystal composition is used, a liquid crystal display device having a low threshold voltage, capable of high-speed response, and capable of operating in a wide temperature range can be provided.

【指定代表圖】第1圖

【代表圖之符號簡單說明】

100：液晶顯示裝置

110：彩色濾光片基板

120：薄膜電晶體基板

130：液晶層

111：上襯底基板

112：遮光層

113：彩色濾光片

114：上有機絕緣膜

115：共同電極

101：上配向膜

121：襯底基板

122：柵極

123：柵極絕緣膜

124a：通道層

124b：歐姆接觸層

125：源極

126：漏極

127：保護層

128：下有機絕緣膜

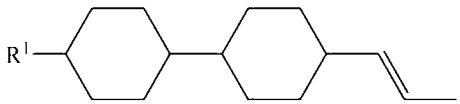
102：下配向膜

131：液晶分子

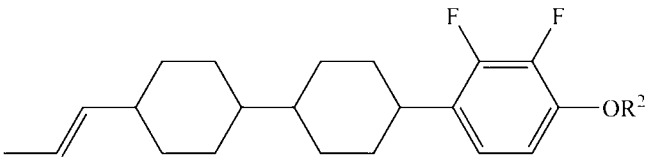
CH：接觸孔

【特徵化學式】

[化學式1]



[化學式2]



【發明說明書】

【中文發明名稱】液晶組成物及包含它的液晶顯示裝置

【英文發明名稱】LIQUID CRYSTAL COMPOSITION AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY COMPRISING THE SAME

【技術領域】

【0001】 本發明有關於一種液晶組成物及包含它的液晶顯示裝置。

【先前技術】

【0002】 液晶顯示裝置(LCD)被用於包括鐘錶、電子計算器在內的各種電器設備、測量設備、車輛面板、文字處理器、電子記事本、印表機、電腦、電視機等。液晶顯示方式中代表性的有扭曲向列(TN, Twist nematic)型、超扭曲向列(STN, Super-twisted nematic)型、共面切換(IPS, In-plane switching)型、邊緣電場切換(FFS, Fringe field switching)型及垂直配向(VA, Vertical alignment)型等。

【0003】 用於該些液晶顯示裝置之單一液晶化合物具有約200g/mol至600g/mol之分子量和棒狀分子結構。通常，液晶化合物之分子結構區分為保持直線性之中心基團(core group)、具有柔性之末端基團(terminal group)以及具有特定用途之連接基團(linkage group)。透過控制引入末端基團的取代基之種類，可以控制液晶化合物及包含它的組成物的物理性質。具體地，可透過向一側或兩側末端引入容易彎曲的鏈狀基團（烷基、烷氧基或烯基等）來確

保柔性，或者可透過向兩側末端中的任一側引入極性基團（F、CN、OCF_3等）來控制物理性質如介電常數。

【0004】 用於上述的液晶顯示裝置之液晶化合物要求低電壓驅動、高速回應、寬的工作溫度範圍。具體地，為了在寬的溫度範圍下穩定地驅動，液晶材料要求具有在約－25℃以下穩定的各種物理性質（低溫穩定性）以及高透明點。而且，為了低電壓驅動及高速回應，液晶材料要求介電常數異方性的絕對值大，旋轉黏度低以及具有適當的彈性係數（K_{11}、K_{22}、K_{33}平均值）。

【0005】 如上所述的液晶材料所要求的物理性質僅用一種至兩種液晶化合物是不可能滿足的，通常需要配合使用7種至20種液晶化合物。

【0006】 然而，介電常數異方性為負(-)的負型液晶材料，其分子側面存在極性取代基，因此相較於正型液晶材料，負型液晶材料存在介電常數異方性只要稍有變化就會使旋轉黏度大幅提升的問題。而且，用於控制介電常數異方性及折射率異方性等的液晶化合物會使低溫穩定性等降低，因此存在液晶顯示裝置之驅動溫度範圍受到限制的問題。

【0007】 由此，需要研發出一種用於提供可高速回應且驅動溫度範圍寬的液晶顯示裝置的液晶組成物。

【發明內容】

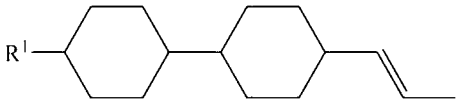
【0008】 本發明提供一種可具有優秀的低溫穩定性及較高的相轉移溫度且顯示出較低的旋轉黏度的液晶組成物。

【0009】 本發明還提供一種包含所述液晶組成物的液晶顯示裝置。

【0010】 下面對本發明具體實施態樣的液晶組成物及包含它的液晶顯示裝置等進行說明。

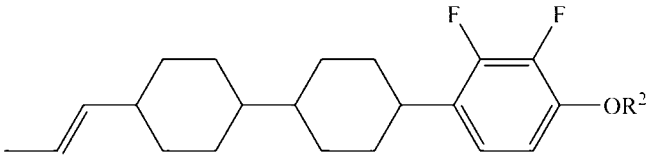
【0011】 本發明一實施態樣提供一種液晶組成物，相對於總液晶化合物100重量份，所述液晶組成物包含1重量份至15重量份的由下述化學式1表示的液晶化合物和1重量份至15重量份的由下述化學式2表示的液晶化合物。

[化學式1]



在所述化學式1中，R^1表示具有1至5個碳原子的烷基，

[化學式2]



在所述化學式2中，R^2表示具有1至5個碳原子的烷基。

【0012】 所述化學式2的液晶化合物具有同時顯示出具有乙烯基的二環己烷的高折射率及高相轉移溫度和低旋轉黏度的特性，而且具有改善乙烯基導致的低UV穩定性和低可靠性的優點。但是，所述化學式2的液晶化合物存在降低液晶組成物的低溫穩定性且溶解度差的缺陷。

【0013】 然而，這種化學式2的液晶化合物與所述化學式1的

液晶化合物一起使用時，可以大幅改善低溫穩定性及溶解度，而且可以顯著降低旋轉黏度。因此，將包含所述化學式1及2的液晶化合物的本發明一實施態樣的液晶組成物適用於液晶顯示裝置時，可期待降低閾值電壓以及提高回應速度。

【0014】 在所述化學式1中，R^1可表示甲基、乙基、正丙基、異丙基、正丁基、仲丁基、異丁基、叔丁基、正戊基或新戊基等。其中R^1選擇丙基會顯示出更為優秀的折射率、相轉移溫度及旋轉黏度。

【0015】 相對於液晶組成物中包含的總液晶化合物100重量份，所述化學式1的液晶化合物包含1重量份至15重量份。若所述化學式1的液晶化合物的含量低於所述範圍，則無法充分地改善低溫穩定性及旋轉黏度，若所述化學式1的液晶化合物的含量超出所述範圍，則折射率可能會降低。

【0016】 所述化學式1的液晶化合物會增加所述化學式2的液晶化合物的溶解度，與所述化學式2的液晶化合物一起包含所述化學式1的液晶化合物時，可以顯著地改善液晶組成物的低溫穩定性和旋轉黏度。

【0017】 在所述化學式2中，R^2可表示甲基、乙基、正丙基、異丙基、正丁基、仲丁基、異丁基、叔丁基、正戊基或新戊基等。其中R^2選擇乙基、正丙基及正丁基中的任何一個，可以更有效地確保上述的效果。

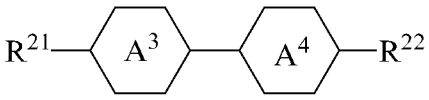
【0018】 作為所述化學式2的液晶化合物可以使用選自由所

述化學式2表示的液晶化合物中的一種或兩種以上。這種所述化學式2的液晶化合物相對於液晶組成物中包含的總液晶化合物100重量份使用1重量份至15重量份。若所述化學式2的液晶化合物的含量低於所述範圍，則液晶組成物的折射率及相轉移溫度可能會降低，若超出所述範圍，則低溫穩定性可能會顯著降低。

【0019】 所述一實施態樣的液晶組成物除了包含所述化學式1及2的液晶化合物之外，可以包含本發明所屬領域中已知的各種液晶化合物和其他添加劑。

【0020】 作為一個例子，所述液晶組成物可進一步包含由下述化學式3表示的液晶化合物。

[化學式3]



【0021】 在所述化學式3中，R^{21}及R^{22}分別獨立地表示氫及具有1至15個碳原子的烷基中的任何一個自由基，或者表示所述自由基中一個以上的H被鹵素取代或一個以上的$-CH_2-$被-C≡C-、-CH=CH-、-O-、-CO-O-、-O-CO-或-O-CO-O-替代以免氧原子直接連接的自由基，A^3及A^4環分別獨立地表示1,4-伸環己基、伸四氫吡喃基(tetrahydropyranylene)或1,4-伸苯基。

【0022】 在沒有特別限制的情況下，本文中以下術語可以被解釋為如下。

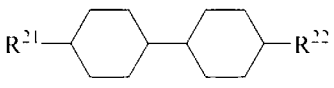
【0023】 鹵素(halogen)可以是氟(F)、氯(Cl)、溴(Br)或碘(I)。

【0024】 具有1至15個碳原子的烷基自由基可以是直鏈、支鏈或環狀烷基自由基。具體地，具有1至15個碳原子的烷基自由基可以是具有1至10個碳原子的直鏈烷基自由基；具有1至5個碳原子的直鏈烷基自由基；具有3至10個碳原子的支鏈或環狀烷基自由基；或者具有3至5個碳原子的支鏈或環狀烷基自由基。更具體地，具有1至15個碳原子的烷基自由基可以是甲基、乙基、正丙基、異丙基、正丁基、異丁基、叔丁基、正戊基、異戊基或環己基等。

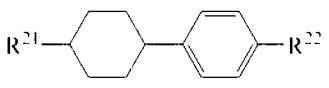
【0025】 此外，具有1至15個碳原子的烷基自由基可以用所述自由基的一個以上的-CH_2-被-C≡C-、-CH=CH-、-O-、-CO-O-、-O-CO-或–O-CO-O-取代的自由基來替代。在一個例子中，甲基自由基可以用甲基自由基(-CH_2-H)中的-CH_2-被-CH=CH-取代的乙烯基(-CH=CH-H)來替代。只是，所述自由基中一個以上的-CH_2-可被所述的取代基取代，以免氧原子直接連接。

【0026】 另外，具有1至15個碳原子的烷基自由基可以用所述自由基的一個以上的H被鹵素取代的自由基來替代。在一個例子中，甲基自由基可以用甲基自由基(-CH_3)的所有H被F取代的全氟甲基自由基(-CF_3)來替代。

【0027】 作為所述化學式3的液晶化合物可以使用選自下述結構的液晶化合物中的化合物，使得能夠保持高電阻率以及有利於控制透明點、旋轉黏度、折射率異方性、介電常數異方性。



[3-1]



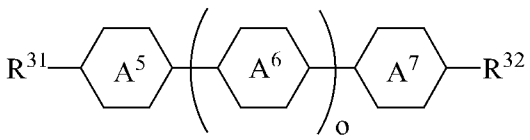
[3-2]

【0028】 在所述式中，R^{21}及R^{22}與化學式3中的定義相同。

【0029】 為了實現所述的物理性質，相對於所述組成物中包含的總液晶化合物100重量份，所述化學式3的化合物可包含10重量份至50重量份。

【0030】 另外，所述液晶組成物可進一步包含由下述化學式4表示的液晶化合物。

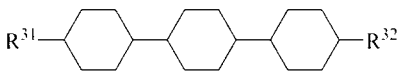
[化學式4]

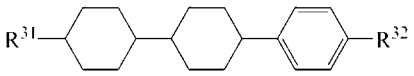


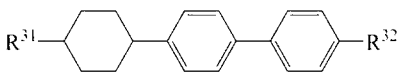
【0031】 在所述化學式4中，R^{31}及R^{32}分別獨立地表示氫及具有1至15個碳原子的烷基中的任何一個自由基，或者表示所述自由基中一個以上的H被鹵素取代或一個以上的$-CH_2-$被-C≡C-、-CH=CH-、-O-、-CO-O-、-O-CO-或-O-CO-O-替代以免氧原子直接連接的自由基，A^5及A^7環分別獨立地表示1,4-伸環己基、伸四氫吡喃基或1,4-伸苯基，A^6環表示1,4-伸環己基、伸四氫吡喃基、1,4-伸苯基或一個以上的H被鹵素取代的1,4-伸苯基，o表示1或2的整數。

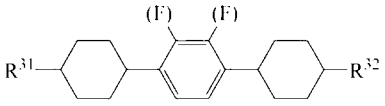
【0032】 在所述化學式4中o為2時，2個A^6環可以相同或者不同。

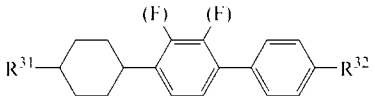
【0033】 作為這種化學式4的液晶化合物可以使用選自下述結構的液晶化合物中的化合物，使得能夠保持高電阻率以及有利於控制透明點、旋轉黏度、折射率異方性、介電常數異方性。

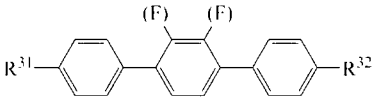
 [4-1]

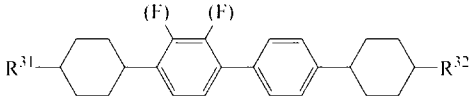
 [4-2]

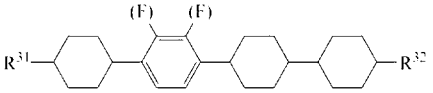

[4-3]


[4-4]


[4-5]


[4-6]


[4-7]


[4-8]

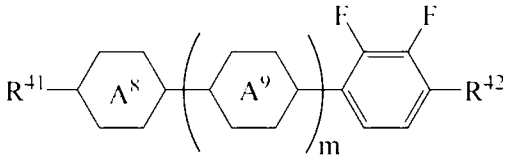
【0034】 在所述式中，R^{31}及R^{32}與化學式4中的定義相同。

【0035】 另外，在本文的化學式中括弧「()」表示可被括弧內的取代基取代。更具體地，－(F)表示該部位上可以結合氫或氟。

【0036】 為了實現所述的物理性質，相對於所述組成物中包含的總液晶化合物100重量份，所述化學式4的液晶化合物可包含5重量份至40重量份。

【0037】 另外，所述液晶組成物可進一步包含由下述化學式5表示的液晶化合物。

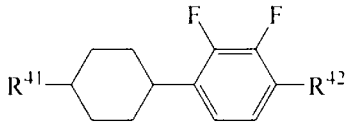
[化學式5]

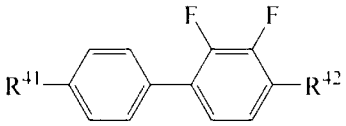


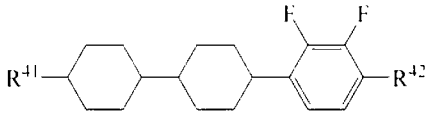
【0038】 在所述化學式5中，R^{41}及R^{42}分別獨立地表示氫及具有1至15個碳原子的烷基中的任何一個自由基，或者表示所述自由基中一個以上的H被鹵素取代或一個以上的$-CH_2-$被-C≡C-、-CH=CH-、-O-、-CO-O-、-O-CO-或-O-CO-O-替代以免氧原子直接連接的自由基，A^8及A^9環分別獨立地表示1,4-伸環己基、伸四氫吡喃基、1,4-伸苯基或一個以上的H被鹵素取代的1,4-伸苯基，m表示

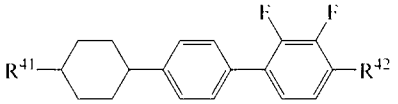
0至2的整數。

【0039】 作為這種化學式5的液晶化合物可以使用選自下述結構的液晶化合物中的化合物，使得能夠保持高電阻率以及有利於控制透明點、折射率異方性、介電常數異方性。


[5-1]


[5-2]


[5-3]

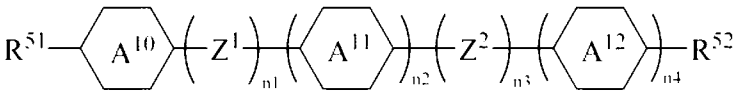

[5-4]

【0040】 在所述式中，R^{41}及R^{42}與化學式5中的定義相同。

【0041】 為了實現所述的物理性質，相對於所述組成物中包含的總液晶化合物100重量份，所述化學式5的液晶化合物可包含10重量份至75重量份。

【0042】 另外，所述液晶組成物可進一步包含由下述化學式6表示的液晶化合物。

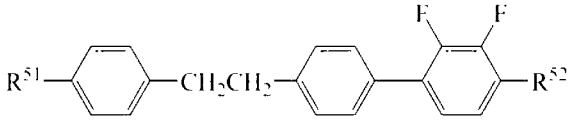
[化學式6]



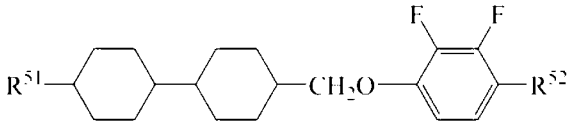
【0043】 在所述化學式6中，R^{51}及R^{52}分別獨立地表示氫及具有1至15個碳原子的烷基中的任何一個自由基，或者表示所述自由基中一個以上的H被鹵素取代或一個以上的$-CH_2-$被-C≡C-、-CH=CH-、-O-、-CO-O-、-O-CO-或-O-CO-O-替代以免氧原子直接連接的自由基，A^{10}、A^{11}及A^{12}環分別獨立地表示1,4-伸環己基、伸四氫吡喃基、1,4-伸苯基或一個以上的H被鹵素取代的1,4-伸苯

基，Z^1及Z^2分別獨立地表示$-CH_2CH_2-$、$-CH=CH-$、$-CH_2O-$、$-OCH_2-$、$-C\equiv C-$、$-CH_2CF_2-$、$-CHFCHF-$、$-CF_2CH_2-$、$-CH_2CHF-$、$-CHFCH_2-$、$-C_2F_4-$、$-O-$、$-COO-$、$-OCO-$、$-CF_2O-$或$-OCF_2-$，n1及n3分別獨立地表示0或1且n1及n3之和為1或2，n2及n4分別獨立地表示0至2的整數。

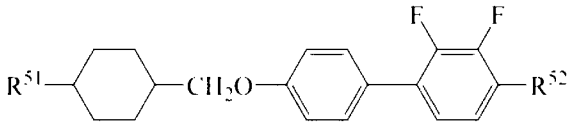
【0044】 作為這種化學式6的液晶化合物可以使用選自下述結構的液晶化合物中的化合物，使得能夠保持高電阻率以及有利於控制透明點、旋轉黏度、折射率異方性、介電常數異方性。



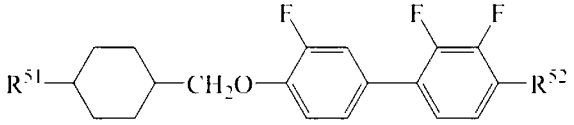
[6-1]



[6-2]



[6-3]



[6-4]

【0045】 在所述式中，R^{51}及R^{52}與化學式6中的定義相同。

【0046】 尤其，作為所述化學式6的液晶化合物使用由所述6-1表示的液晶化合物時，可以顯示出更低的旋轉黏度，因此非常有利於提供高速回應用液晶組成物。

【0047】 為了實現所述的物理性質，相對於所述組成物中包含的總液晶化合物100重量份，所述化學式6的化合物可包含0重量份至10重量份。

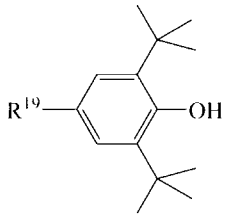
【0048】 所述液晶組成物與所述化學式1及2的液晶化合物一起包含所述的化學式3至6的液晶化合物中的至少一種以上的液晶化合物，從而可以提供顯示出較高的負介電常數異方性且顯示出優秀的低溫穩定性及較低的旋轉黏度的液晶材料。

【0049】 作為一個例子，所述液晶組成物中所述化學式1至5的液晶化合物均可包含。具體地，相對於總液晶化合物100重量份，所述液晶組成物可包含1重量份至15重量份的由所述化學式1表示的液晶化合物、1重量份至15重量份的由所述化學式2表示的液晶化合物、10重量份至50重量份的由所述化學式3表示的液晶化合物、5重量份至40重量份的由所述化學式4表示的液晶化合物及10重量份至75重量份的由所述化學式5表示的液晶化合物。此時，所述化學式1至5的液晶化合物分別可以使用一種或兩種以上。這種液晶組成物顯示出良好的各種物理性質，可顯示出優秀的低溫穩定性及較低的旋轉黏度。

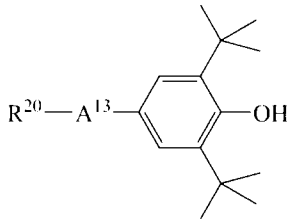
【0050】 另外，所述液晶組成物除了液晶化合物之外，還可以進一步包含本發明所屬領域中通常使用的各種添加劑。

【0051】 具體地，所述液晶組成物可進一步包含抗氧化劑。作為這種抗氧化劑可以列舉選自由下述化學式7及化學式8表示的化合物中的抗氧化劑等。

[化學式7]



[化學式8]



【0052】 在所述化學式7及8中，R^{19}及R^{20}分別獨立地表示氫、氧、具有1至15個碳原子的烷基中的任何一個自由基，或者表示所述自由基中一個以上的$-CH_2$被-C≡C-、-CH=CH-、-O-、-COO-或-OCO-取代以免氧原子直接連接或所述自由基中一個以上的H被鹵素替代的自由基，A^{13}表示伸環己基、伸四氫吡喃基或伸二氧雜環己烷基(dioxanylene)。

【0053】 此外，所述液晶組成物可進一步包含UV穩定劑。作為這種UV穩定劑可以使用本發明所屬領域中已知的各種UV穩定劑。非限制性地，作為所述UV穩定劑可以使用受阻胺光穩定劑(Hindered amine light stabilizer)系列。

【0054】 相對於總液晶組成物重量，所述抗氧化劑及/或UV穩定劑可以使用約1ppm至2000ppm左右。更具體地，相對於總液晶組成物重量，所述抗氧化劑及/或UV穩定劑可以使用約200ppm至500ppm左右。在所述含量範圍內，可以確保充分的穩定性，而不會影響液晶組成物的各種物理性質。

【0055】 所述一實施態樣的液晶組成物提供具有負介電常數異方性的液晶組成物。更具體地，所述液晶組成物其介電常數異方性的絕對值可為2以上或3以上。

【0056】 所述一實施態樣的液晶組成物，其折射率異方性可為0.09至0.12之範圍。而且，所述液晶組成物在所述折射率異方性範圍內可顯示出較低的旋轉黏度。具體地，所述液晶組成物在20℃下的旋轉黏度可為90mPa· s至135mPa· s左右。所述旋轉黏度的測定方法可參見下述實施例中記載的方法。

【0057】 此外，所述一實施態樣的液晶組成物低溫穩定性優秀且具有較高的相轉移溫度，因此在較寬的溫度範圍下可以穩定地驅動。具體地，所述液晶組成物在向列型液晶相中作為等方性液體的相轉移溫度可為70℃以上或75℃以上。

【0058】 所述液晶組成物可用於主動矩陣液晶顯示器(Active Matrix-LCD))或被動矩陣液晶顯示器(Passive Matrix-LCD)，而且可用於扭曲向列(TN，Twist nematic)、超扭曲向列(STN，Super-twisted nematic)、垂直配向(VA，Vertical alignment)、多區域垂直配向(MVA，Multi-domain VA)、圖案化垂直配向(PVA，Patterned VA)、聚合物穩定垂直配向(PS-VA，polymer stabilized VA)、電漿定址液晶(PALC，plasma address liquid crystal)、共面切換(IPS，In-plane switching)、邊緣電場切換(FFS，Fringe field switching)、平面線切換(PLS，Plane line switching)、高性能共面切換(AH-IPS，advanced high-performance IPS)、高級超維場切換(ADS，Advanced-super dimensional switching)、聚合物穩定配向(PSA，Polymer sustained alignment)等各種模式的液晶顯示裝置。尤其，所述一實施態樣的液晶組成物由於具有所述的特性，當適用於VA模式的液晶顯示裝置時可期待實現高速回應速度。

【0059】 另外，本發明另一實施態樣提供一種包含所述液晶組成物的液晶顯示裝置。所述液晶組成物可透過本發明所屬領域中已知的各種方法適用於液晶顯示裝置。此外，所述液晶顯示裝置可以製造成如上所述的各種模式的液晶顯示裝置。

【0060】 這種液晶顯示裝置的一實施態樣的結構示於第1圖中。請參見第1圖，液晶顯示裝置100包含：彩色濾光片基板110、薄膜電晶體基板120及介於所述彩色濾光片基板110和所述薄膜電晶體基板120之間的液晶層130。所述薄膜電晶體基板120上被定義出複數畫素區。

【0061】 所述彩色濾光片基板110可包含上襯底基板111、遮光層112、彩色濾光片113、上有機絕緣膜114、共同電極115及上配向膜101。所述遮光層112形成在所述上襯底基板111上，且可包含透光率低的非透明物質，例如炭黑等著色劑。

【0062】 所述彩色濾光片113形成在所述上襯底基板111上，且可形成為與所述遮光層112部分重疊、或者與相鄰的另一彩色濾光片113部分重疊。所述上有機絕緣膜114用於保護所述遮光層112和所述彩色濾光片113，並補償因所述遮光層112和所述彩色濾光片113而產生的段差，以使所述彩色濾光片基板110的表面平坦化。

【0063】 所述共同電極115例如可由銦錫氧化物(Indium Tin Oxide)或銦鋅氧化物(Indium Zinc oxide)等組成。所述共同電極115被施加預定的共同電壓。所述上配向膜101與液晶層130接觸，以使液晶層130的液晶分子131沿著預定方向配向或傾斜。

【0064】 所述薄膜電晶體基板120包含複數薄膜電晶體。具體地，所述薄膜電晶體基板120可包含襯底基板121、柵極122、柵極絕緣膜123、通道層124a、歐姆接觸層124b、源極125、漏極126、保護層127、下有機絕緣膜128、畫素電極及下配向膜102。

【0065】 所述柵極122形成在所述襯底基板121上，從柵極線(未圖示)接收柵極信號。所述柵極絕緣膜123覆蓋所述柵極122。

【0066】 所述通道層124a以與所述柵極122重疊的方式形成在所述柵極絕緣膜123上，所述通道層124a上形成彼此隔開的一對歐姆接觸層124b。

【0067】 所述歐姆接觸層124b上形成源極125及漏極126。所述源極125和所述漏極126彼此隔開而暴露所述通道層124a的一部分。所述漏極126的一部分透過下有機絕緣膜128的接觸孔CH與畫素電極電性連接。

【0068】 所述保護層127覆蓋所述源極125、所述漏極126及暴露的通道層124a。

【0069】 所述保護層127上形成下有機絕緣膜128。所述下有機絕緣膜128使所述薄膜電晶體基板120的表面平坦化。

【0070】 所述下有機絕緣膜上形成接觸孔CH，透過該接觸孔CH使所述漏極126和所述畫素電極電性連接。

【0071】 所述下有機絕緣膜128上形成畫素電極，所述畫素電極上形成下配向膜102。所述畫素電極被施加從所述漏極126傳遞的預定資料電壓。

【0072】 因所述資料電壓與被施壓於所述共同電極115的共同電壓的電壓之差而產生電場，由此所述液晶層130的液晶分子131的排列可以得到控制。

【0073】 另外，為了改善視角，各畫素被分成複數區域，在一個畫素區中所述液晶組成物可沿著不同的至少兩個方向排列。為了將各畫素分成複數區域，各畫素上可形成突起等，畫素電極及共同電極可包含切開部。

【0074】 所述另一實施態樣的液晶顯示裝置可以如下方式提供：向所述液晶層130注入所述的包含化學式1及2的液晶化合物的液晶組成物。關於所述液晶組成物的內容已在前面描述，因此省略其詳細說明。

【0075】 所述另一實施態樣的液晶顯示裝置不僅可以採用垂直電場(例如，TN、STN、VA等)模式，而且可以採用水平電場(例如，IPS、PLS、FFS等)模式等各種模式。所述液晶顯示裝置採用VA模式，可以實現低閾值電壓以及高速回應速度。

【0076】 本發明一實施態樣的液晶組成物具有優秀的低溫穩定性及較高的相轉移溫度，可顯示出充分的折射率異方性及介電常數異方性且可顯示出較低的旋轉黏度。因此，利用所述液晶組成物可以提供閾值電壓低且可高速回應以及可在較寬的溫度範圍下驅動的液晶顯示裝置。

【圖式簡單說明】

【0077】 第1圖為示出一實施態樣的液晶顯示裝置的結構的

模式圖。

【實施方式】

【0078】 下面透過本發明的具體實施例更詳細地說明本發明的作用及效果。但，下述實施例是本發明的示例而已，本發明的權利範圍不限於下述實施例。

【0079】 利用下述方法對液晶組成物的物理性質進行了評估。

【0080】 (1) 低溫穩定性評估

【0081】 準備10mL小瓶(vial)，小瓶內注入準備要測定物理性質的液晶組成物2mL。然後，將裝有液晶組成物的小瓶置於-25℃的冷凍櫃中，每天觀察一次是否生成結晶或者產生相轉移。觀察結果，10天後液晶組成物還保持向列相時，表2中表示為“pass”，10天之內液晶組成物在向列相生成結晶或者產生相轉移時，將觀察到的天數表示在表2中。

【0082】 (2) 相轉移溫度(T_{N-I})

【0083】 將準備要測定相轉移溫度的液晶組成物用滴管在載玻片上滴下一滴後，再蓋上蓋玻片，以製作樣品。

【0084】 於具有METTLER TOLEDO FP90溫度控制器的儀器中放入所述樣品，用FP82HT熱載台(Hot stage)以3℃/min的速度提升溫度，並觀察樣品的變化。記錄樣品由向列型液晶相變成等方性液體的時間點的溫度，這樣的操作反復進行3次以得出平均值。然後，將該值規定為液晶組成物的由向列型液晶相變成等方性液

體的相轉移溫度(T_{N-I})。

【0085】 (3) 折射率異方性

【0086】 液晶組成物的折射率異方性是在20℃下使用波長為589nm的光線透過目鏡上安裝有偏光片的阿貝折射計進行測定的。將主稜鏡的表面朝一個方向摩擦(rubbing)後，將待測液晶組成物滴在主稜鏡上。接著，測定了偏光方向與摩擦方向平行時的折射率以及偏光方向與摩擦方向垂直時的折射率。在所述不同的兩個方向的折射率中，將更大的折射率規定為n_e(extraordinary)，將更小的折射率規定為n_o(ordinary)，並將從所述n_e減去n_o的值規定為△n。

【0087】 (4) 介電常數異方性

【0088】 液晶組成物的介電常數異方性[△ε]是將如下測定的ε∥及ε⊥代入式1中進行計算所得。

[式1]

$$\triangle\varepsilon = \varepsilon\parallel - \varepsilon\perp$$

【0089】 ① 介電常數ε∥的測定：在兩片玻璃基板的形成有ITO圖案的面上塗布垂直配向劑以形成垂直配向膜。接著，在兩片玻璃基板中的任何一個基板上塗布間隔物(spacer)後黏合兩片玻璃基板，以使垂直配向膜彼此相對且兩片玻璃基板之間的間隔(單元間隙）成為4μm。然後，向該元件注入待測液晶組成物，並用紫外光硬化的黏合劑進行密封。之後，用於安捷倫(Agilent)製造的4294A型號設備中測定了該元件在20℃下的介電常數(ε∥)。

【0090】 ② 介電常數ε⊥的測定：在兩片玻璃基板的形成有ITO圖案的面上塗布水平配向劑以形成水平配向膜。接著，在兩片玻璃基板中的任何一個基板上塗布間隔物(spacer)後黏合兩片玻璃基板，以使水平配向膜彼此相對且兩片玻璃基板之間的間隔(單元間隙）成為4μm。然後，向該元件注入待測液晶組成物，並用紫外光硬化的黏合劑進行密封。之後，用於安捷倫(Agilent)製造的4294A型號設備中測定了該元件在20℃下的介電常數 (ε⊥)。

【0091】 (5) 黏度和旋轉黏度

【0092】 <黏度測定>

【0093】 為了測定黏度利用了肖特公司(SCHOTT Corp.)的CT52型號設備，其中安裝對2mL的體積可測定黏度的毛細管黏度計(capillary viscometer)後注入待測液晶組成物2mL。然後，使液晶組成物在20℃下穩定30分鐘，再使用橡膠滴管將液晶組成物引到測定部位。接著，透過計時器測定液晶組成物流下的速度，由此求出黏度。

【0094】 <旋轉黏度測定>

【0095】 在兩片玻璃基板的形成有ITO圖案的面上塗布垂直配向劑以形成垂直配向膜。接著，在兩片玻璃基板中的任何一個基板上塗布間隔物後黏合兩片玻璃基板，以使垂直配向膜彼此相對且兩片玻璃基板之間的間隔(單元間隙)成為50μm。然後，向該元件注入液晶組成物，並用紫外光硬化的黏合劑進行密封。之後，使用安裝有愛斯佩克公司(ESPEC Corp.)製造的溫度控制器

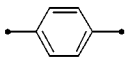
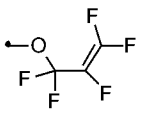
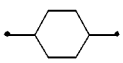
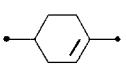
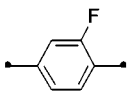
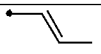
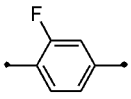
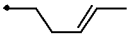
(SU-241型號)的東洋公司(Toyo Corp.)的6254型號設備測定了該元件在20℃下的旋轉黏度。

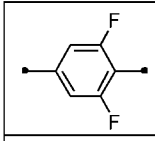
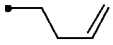
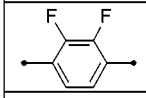
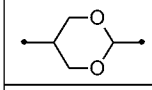
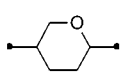
【0096】 實施例及比較例：液晶組成物的製備

【0097】 實施例及比較例中使用的液晶化合物用代碼來表示。所述代碼透過以下方法編寫：將構成液晶化合物中心基團的環的符號從左依次填寫，並將連接所述中心基團的環的連接基團按順序填寫後，將末端基團填寫在右側。此時，中心基團的環和連接中心基團的環的連接基團之間沒有其他區分標記，但中心基團和末端基團之間寫入「－」用以區分，而兩末端基團用「.」來區分。物質的個別簡化符號(代碼)整理於下表1中。

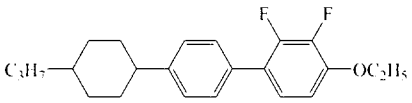
【0098】

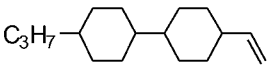
表1

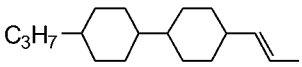
中心基團		連接基團		末端基團			
結構	符號	結構	符號	結構	符號	結構	符號
	A	$-CF_2O-$	X	$-C_nH_{2n+1}$	n		OK
	B	$-CH_2CH_2-$	N	$-OC_nH_{2n+1}$	On	$-OCF_3$	OCF3
	B'	-COO-	L		V	-F	F
	C				U1	$-CF_3$	CF3
	D				3=2	-C≡N	CN

	E			W		
	F					
	I					
	Ia					

【0099】 請參見上表1，以下代碼表示如下所示結構的液晶化合物。

BAF-3.O2：

BB-3.V：

BB-3.U1：

【0100】 按照表2的組分，製備了根據本發明一實施態樣的實施例1至6的液晶組成物和比較例1至4的液晶組成物。然後，對液晶組成物的物理性質進行評估並示於表2中。

【0101】

表2

	比較例				實施例					
	1	2	3	4	1	2	3	4	5	6
BA-5.3			5.00	5.00	4.00			2.50	5.00	
BA-3.O1	6.00	6.50	4.50	4.50	6.00	6.00	6.00	5.00	5.00	4.00
BA-3.O2	6.00		4.50	4.50	5.00	6.00	6.00	5.00	5.00	4.00
BB-3.4	12.00	10.00				11.00	13.00			8.00
BB-3.O1		6.50								
BB-3.U1			12.00	12.00	12.00	1.00	1.00	13.50	12.00	12.00
BAA-3.1	5.00	4.00	7.00	7.00	7.00	7.00	6.00	6.75	7.00	5.00
BAA-3.2	8.00	7.50	7.00	8.00	7.00	7.00	6.00	6.75	7.00	5.00
ANAF-3.O2		6.50					5.00			5.00
AF-3.O2	14.00	11.00	10.00	11.00	9.00	9.50	8.00	7.50	7.00	9.00

BF-3.O2	10.00	10.00	13.00	10.00	13.00	14.50	12.00	13.50	12.00	11.00
BF-5.O2	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	9.00	9.00	8.00	9.00
BBF-2.1	11.00	11.50	5.00	7.00	5.00	7.00	8.00	9.50	10.00	8.00
BBF-3.1			5.00	7.00	6.00	7.00	8.00	9.50	10.00	8.00
BBF-3.O2	12.00	11.50	12.00		9.00	4.00				
BBF-5.O2	8.00	7.00	7.00		8.00					
BBF-U1.O2				16.00	1.00	12.00	12.00	11.50	12.00	12.00
低溫穩定性評估	pass	pass	4 天	1 天	pass	pass	pass	pass	pass	pass
T_{N-I} [℃]	74.9	75.1	75.8	76	75.1	77.1	75.5	75.6	76.8	76.1
△n	0.1080	0.1082	0.1085	0.1085	0.1080	0.1080	0.1090	0.1081	0.1081	0.1088
n_e	1.5958	1.5955	1.5956	1.5975	1.5950	1.5950	1.5964	1.5951	1.5961	1.5945
n_o	1.4878	1.4873	1.4871	1.4890	1.4870	1.4870	1.4874	1.4870	1.4880	1.4857
黏度[mm^2/s]	20.2	21.54	18.96	19.25	19.5	19.99	19.7	18.81	18.92	18.57
介電常數異方性	-3.4	-3.5	不能測定	不能測定	-3.17	-3.44	-3.2	-3.2	-3.0	-3.3
旋轉黏度[mPa·s]	140	142	不能測定	不能測定	132	131	129	126	125	122

【0102】 (上表2中組分單位為重量%)

【0103】 請參見上表2，根據本發明一實施態樣的實施例1至6的液晶組成物顯示出優秀的低溫穩定性及較低的旋轉黏度。另外，實施例2及實施例5中加入ANAF-3.O2的實施例3及6顯示出更低的旋轉黏度。

【0104】 相比之下，雖然比較例1及2的液晶組成物包含與所述化學式1的液晶化合物之一的BB-3.U1類似結構的BB-3.4和化學式2的液晶化合物的丙烯基被丙基替代的BBF-3.O2，但不同於實施例1至6的液晶組成物顯示出非常高的旋轉黏度。尤其，比較例3的液晶組成物包含所述化學式1的液晶化合物之一的BB-3.U1，只是代替所述化學式2的液晶化合物BBF-U1.O2包含丙烯基被丙基替

代的BBF-3.O2而已，但低溫穩定性非常脆弱。此外，比較例4的液晶組成物包含化學式1的液晶化合物之一的BB-3.U1和化學式2的液晶化合物之一的BBF-U1.O2，但BBF-U1.O2的含量超出了本發明一實施態樣的液晶組成物的範圍，與未使用BBF-U1.O2的比較例3相比低溫穩定性更為降低。因此，透過液晶化合物的微小的結構差異、液晶化合物的組合及組分均可確保優秀的低溫穩定性及較低的旋轉黏度。

【符號說明】

【0105】

100：液晶顯示裝置

110：彩色濾光片基板

120：薄膜電晶體基板

130：液晶層

111：上襯底基板

112：遮光層

113：彩色濾光片

114：上有機絕緣膜

115：共同電極

101：上配向膜

121：襯底基板

122：柵極

123：柵極絕緣膜

124a：通道層

124b：歐姆接觸層

125：源極

126：漏極

127：保護層

128：下有機絕緣膜

102：下配向膜

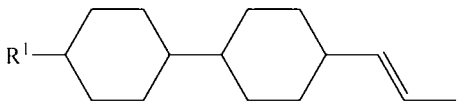
131：液晶分子

CH：接觸孔

【發明申請專利範圍】

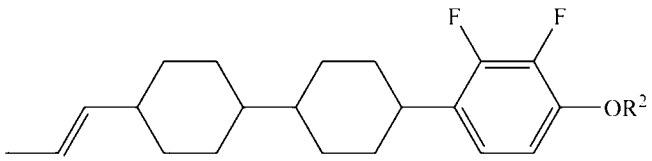
【第1項】一種液晶組成物，相對於總液晶化合物100重量份，所述液晶組成物包含1重量份至15重量份的由下述化學式1表示的液晶化合物和1重量份至15重量份的由下述化學式2表示的液晶化合物：

[化學式1]



在所述化學式1中，R^1表示具有1至5個碳原子的烷基，

[化學式2]



在所述化學式2中，R^2表示具有1至5個碳原子的烷基。

【第2項】如申請專利範圍第1項所述的液晶組成物，其中：

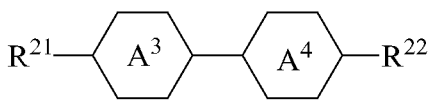
在所述化學式1中，R^1表示丙基。

【第3項】如申請專利範圍第1項所述的液晶組成物，其中：

在所述化學式2中，R^2表示乙基、正丙基及正丁基中的任何一個。

【第4項】如申請專利範圍第1項所述的液晶組成物，其進一步包含由下述化學式3表示的液晶化合物：

[化學式3]

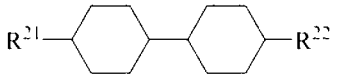


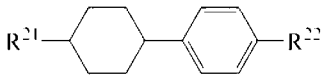
在所述化學式3中，R^{21}及R^{22}分別獨立地表示氫及具有1至15個碳原

子的烷基中的任何一個自由基，或者表示所述自由基中一個以上的H被鹵素取代或一個以上的-CH_2-被-C≡C-、-CH=CH-、-O-、-CO-O-、-O-CO-或-O-CO-O-替代以免氧原子直接連接的自由基，A^3及A^4環分別獨立地表示1,4-伸環己基、伸四氫吡喃基(tetrahydropyranylene)或1,4-伸苯基。

【第5項】如申請專利範圍第4項所述的液晶組成物，其中：

由所述化學式3表示的液晶化合物為選自下述結構的液晶化合物中的化合物：

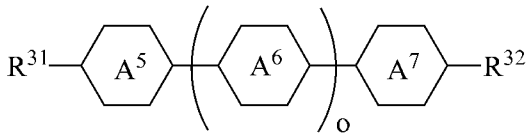

[3-1]


[3-2]

在所述式中，R^{21}及R^{22}分別獨立地表示氫及具有1至15個碳原子的烷基中的任何一個自由基，或者表示所述自由基中一個以上的H被鹵素取代或一個以上的-CH_2-被-C≡C-、-CH=CH-、-O-、-CO-O-、-O-CO-或-O-CO-O-替代以免氧原子直接連接的自由基。

【第6項】如申請專利範圍第1項所述的液晶組成物，其進一步包含由下述化學式4表示的液晶化合物：

[化學式4]



在所述化學式4中，R^{31}及R^{32}分別獨立地表示氫及具有1至15個碳原子的烷基中的任何一個自由基，或者表示所述自由基中一個以上的H被鹵素取代或一個以上的-CH_2-被-C≡C-、-CH=CH-、-O-、-CO-O-、-O-CO-或-O-CO-O-替代以免氧原子直接連接的自由基，

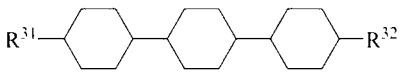
A^5及A^7環分別獨立地表示1,4-伸環己基、伸四氫吡喃基或1,4-伸苯基，

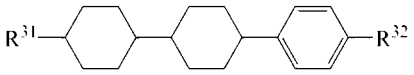
A^6環表示1,4-伸環己基、伸四氫吡喃基、1,4-伸苯基或一個以上的H被鹵素取代的1,4-伸苯基，

o表示1或2的整數。

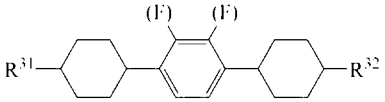
【第7項】如申請專利範圍第6項所述的液晶組成物，其中：

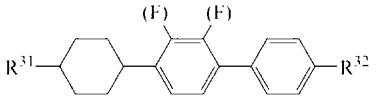
由所述化學式4表示的液晶化合物為選自下述結構的液晶化合物中的化合物：

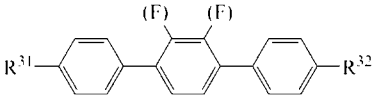

[4-1]

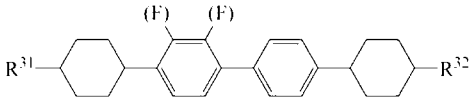

[4-2]

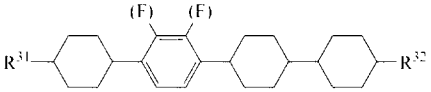

[4-3]


[4-4]


[4-5]


[4-6]

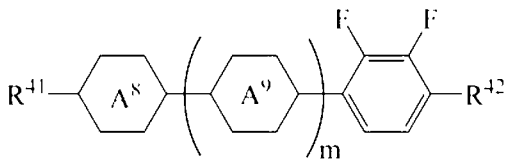

[4-7]


[4-8]

在所述式中，R^{31}及R^{32}分別獨立地表示氫及具有1至15個碳原子的烷基中的任何一個自由基，或者表示所述自由基中一個以上的H被鹵素取代或一個以上的$-CH_2-$被-C≡C-、-CH=CH-、-O-、-CO-O-、-O-CO-或-O-CO-O-替代以免氧原子直接連接的自由基。

【第8項】如申請專利範圍第1項所述的液晶組成物，其進一步包含由下述化學式5表示的液晶化合物：

[化學式5]

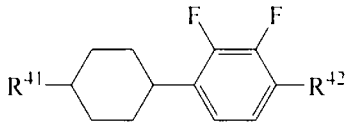


在所述化學式5中，R^{41}及R^{42}分別獨立地表示氫及具有1至15個碳原子的烷基中的任何一個自由基，或者表示所述自由基中一個以上的H被鹵素取代或一個以上的-CH_2-被-C≡C-、-CH=CH-、-O-、-CO-O-、-O-CO-或-O-CO-O-替代以免氧原子直接連接的自由基，A^8及A^9環分別獨立地表示1,4-伸環己基、伸四氫吡喃基、1,4-伸苯基或一個以上的H被鹵素取代的1,4-伸苯基，

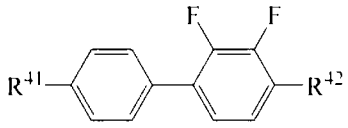
m表示0至2的整數。

【第9項】如申請專利範圍第8項所述的液晶組成物，其中：

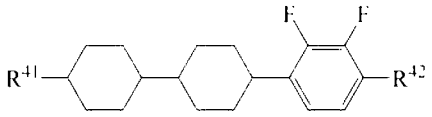
由所述化學式5表示的液晶化合物為選自下述結構的液晶化合物中的化合物：



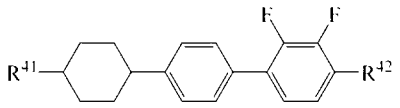
[5-1]



[5-2]



[5-3]

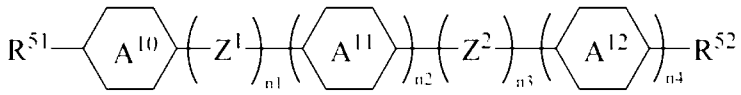


[5-4]

在所述式中，R^{41}及R^{42}分別獨立地表示氫及具有1至15個碳原子的烷基中的任何一個自由基，或者表示所述自由基中一個以上的H被鹵素取代或一個以上的-CH_2-被-C≡C-、-CH=CH-、-O-、-CO-O-、-O-CO-或-O-CO-O-替代以免氧原子直接連接的自由基。

【第10項】如申請專利範圍第1項所述的液晶組成物，其進一步包含由下述化學式6表示的液晶化合物：

[化學式6]



在所述化學式6中，R^{51}及R^{52}分別獨立地表示氫及具有1至15個碳原子的烷基中的任何一個自由基，或者表示所述自由基中一個以上的H被鹵素取代或一個以上的$-CH_2-$被-C≡C-、-CH=CH-、-O-、-CO-O-、-O-CO-或-O-CO-O-替代以免氧原子直接連接的自由基，

A^{10}、A^{11}及A^{12}環分別獨立地表示1,4-伸環己基、伸四氫吡喃基、1,4-伸苯基或一個以上的H被鹵素取代的1,4-伸苯基，

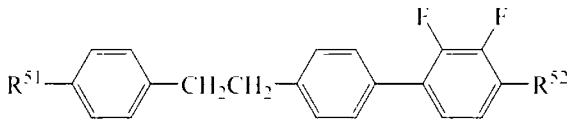
Z^1及Z^2分別獨立地表示$-CH_2CH_2-$、-CH=CH-、$-CH_2O-$、$-OCH_2-$、-C≡C-、$-CH_2CF_2-$、-CHFCHF-、$-CF_2CH_2-$、$-CH_2CHF-$、$-CHFCH_2-$、$-C_2F_4-$、-O-、-COO-、-OCO-、$-CF_2O-$或$-OCF_2-$，

n1及n3分別獨立地表示0或1且n1及n3之和為1或2，

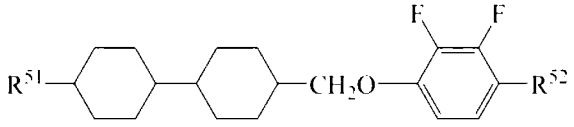
n2及n4分別獨立地表示0至2的整數。

【第11項】如申請專利範圍第10項所述的液晶組成物，其中：

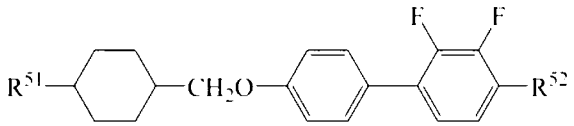
由所述化學式6表示的液晶化合物為選自下述結構的液晶化合物中的化合物：



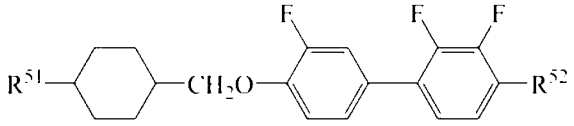
[6-1]



[6-2]



[6-3]

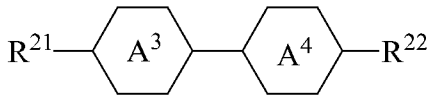


[6-4]

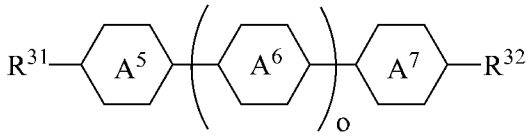
在所述式中，R^{51}及R^{52}分別獨立地表示氫及具有1至15個碳原子的烷基中的任何一個自由基，或者表示所述自由基中一個以上的H被鹵素取代或一個以上的$-CH_2-$被-C≡C-、-CH=CH-、-O-、-CO-O-、-O-CO-或-O-CO-O-替代以免氧原子直接連接的自由基。

【第12項】如申請專利範圍第1項所述的液晶組成物，其進一步包含由下述化學式3表示的液晶化合物、由下述化學式4表示的液晶化合物及由下述化學式5表示的液晶化合物：

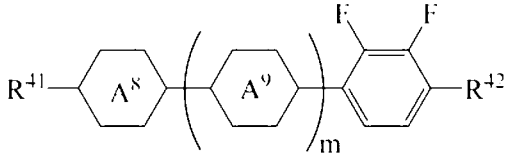
[化學式3]



[化學式4]



[化學式5]



在所述化學式3、4及5中，R^{21}、R^{22}、R^{31}、R^{32}、R^{41}及R^{42}分別獨立地表示氫及具有1至15個碳原子的烷基中的任何一個自由基，或者表示所述自由基中一個以上的H被鹵素取代或一個以上的$-CH_2-$被-C≡C-、-CH=CH-、-O-、-CO-O-、-O-CO-或-O-CO-O-替代以免氧

原子直接連接的自由基，

A^3、A^4、A^5及A^7環分別獨立地表示1,4-伸環己基、伸四氫吡喃基(tetrahydropyranylene)或1,4-伸苯基，

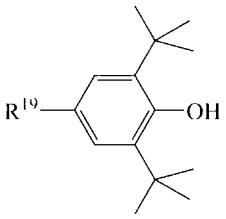
A^6、A^8及A^9環分別獨立地表示1,4-伸環己基、伸四氫吡喃基、1,4-伸苯基或一個以上的H被鹵素取代的1,4-伸苯基，

o表示1或2的整數，m表示0至2的整數。

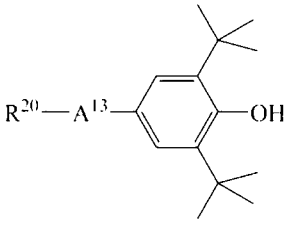
【第13項】如申請專利範圍第12項所述的液晶組成物，相對於總液晶化合物100重量份，所述液晶組成物包含10重量份至50重量份的由所述化學式3表示的液晶化合物、5重量份至40重量份的由所述化學式4表示的液晶化合物及10重量份至75重量份的由所述化學式5表示的液晶化合物。

【第14項】如申請專利範圍第1項所述的液晶組成物，其進一步包含選自由下述化學式7及化學式8表示的化合物中的抗氧化劑：

[化學式7]



[化學式8]



在所述化學式7及8中，R^{19}及R^{20}分別獨立地表示氫、具有1至15個

碳原子的烷基中的任何一個自由基，或者表示所述自由基中一個以上的-CH_2被-C≡C-、-CH=CH-、-O-、-COO-或-OCO-取代以免氧原子直接連接或所述自由基中一個以上的H被鹵素替代的自由基，

A^{13}表示伸環己基、伸四氫吡喃基或伸二氧雜環己烷基。

【第15項】如申請專利範圍第1項所述的液晶組成物，其具有負介電常數異方性且介電常數異方性的絕對值為2以上。

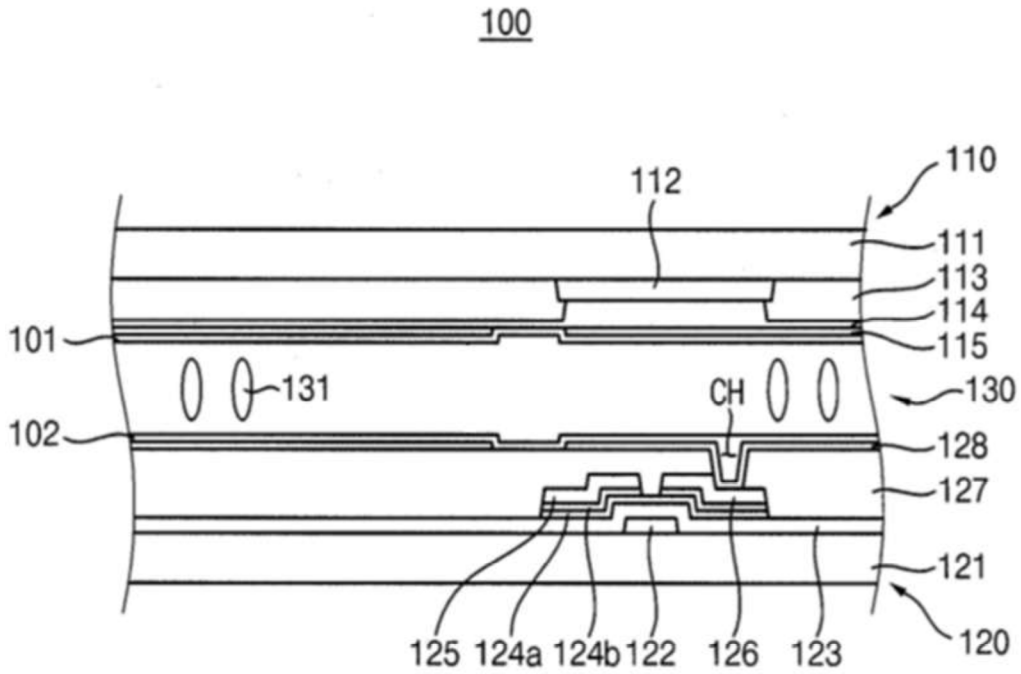
【第16項】如申請專利範圍第1項所述的液晶組成物，其折射率異方性為0.09至0.12，在20℃下的旋轉黏度為90mPa·s至135mPa· s。

【第17項】如申請專利範圍第1項所述的液晶組成物，其相轉移溫度為70℃以上。

【第18項】一種液晶顯示裝置，其包含如申請專利範圍第1項所述的液晶組成物。

【第19項】如申請專利範圍第18項所述之液晶顯示裝置，其採用VA(Vertical alignment)模式。

【發明圖式】


100
110
112
111
113
114
115
101
131
CH
130
102
128
127
121
120
125
124a
124b
122
126
123

第 1 圖