

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2007-277544  
(P2007-277544A)

(43) 公開日 平成19年10月25日(2007.10.25)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
C09K 19/42 (2006.01)	C09K 19/42	2H090
C09K 19/30 (2006.01)	C09K 19/30	2H092
C09K 19/12 (2006.01)	C09K 19/12	4H027
C09K 19/20 (2006.01)	C09K 19/20	
G02F 1/13 (2006.01)	G02F 1/13 500	

審査請求 未請求 請求項の数 18 O L (全 33 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2007-86471 (P2007-86471)	(71) 出願人	390019839 三星電子株式会社 Samsung Electronics Co., Ltd. 大韓民国京畿道水原市靈通区梅灘洞 4 1 6
(22) 出願日	平成19年3月29日 (2007.3.29)	(74) 代理人	110000408 特許業務法人高橋・林アンドパートナーズ
(31) 優先権主張番号	10-2006-0030552	(72) 発明者	柳 在 鎮 大韓民国京畿道龍仁市器興区新葛洞 セチ ョンニョングリンビル4団地 407棟1 302号
(32) 優先日	平成18年4月4日 (2006.4.4)	(72) 発明者	損 廷 昊 大韓民国ソウル特別市江南区三成2洞 ハ ンソルアパートメント102棟504号
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)		

最終頁に続く

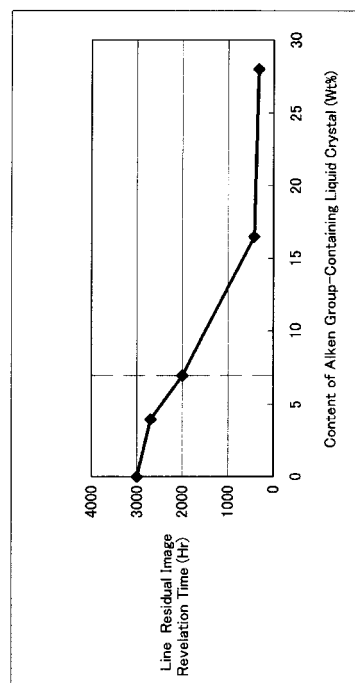
(54) 【発明の名称】 液晶組成物及びこれを含む液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】 液晶表示装置の残像を改善する。

【解決手段】 本発明は、第1基板と、第1基板と対向して配置される第2基板と、第1基板及び第2基板のうちの少なくとも一つの上に形成される1対の電界生成電極と、第1基板と第2基板との間に挟持された液晶層とを含み、液晶層は、少なくとも一つのフッ素原子を含む第1部類及び中性化合物を含む第2部類を含む液晶組成物からなり、第2部類は、末端基が炭素1～5個のアルキル基及びアルコキシ基から選択される少なくとも一つを含む第1成分と、末端基のうちの少なくとも一つが炭素1～5個のアルケニル基を含む第2成分とを含み、第2成分は、液晶組成物の総容量に対して7重量%以下で含まれる液晶表示装置。

【選択図】 図6

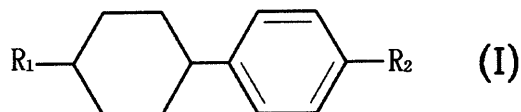


## 【特許請求の範囲】

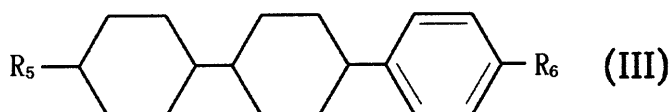
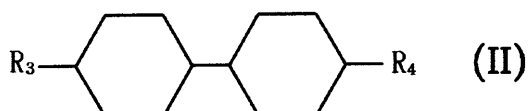
## 【請求項 1】

少なくとも一つのフッ素原子を有する液晶化合物を含む第 1 部類と、  
化学式 (I)、(II) 及び (III) で表される液晶化合物のうちの少なくとも一つを  
含む第 2 部類とを含み、

## 【化 1】



10



20

前記化学式 (I)、(II) 及び (III) で表される液晶化合物は、炭素数 1 ~ 5 個の  
アルキル基、アルコキシ基及びアルケニル基の一つを含む  $R_1 \sim R_6$  を末端基として有し

、  
前記第 2 部類の中で前記末端基にアルケニル基を含まない液晶化合物を第 1 サブ部類とし  
、アルケニル基を含む液晶化合物を第 2 サブ部類とするとき、前記第 2 サブ部類は、前記  
第 1 部類及び前記第 2 部類の総含量に対して 7 重量% 以下で含まれることを特徴とする液  
晶組成物。

## 【請求項 2】

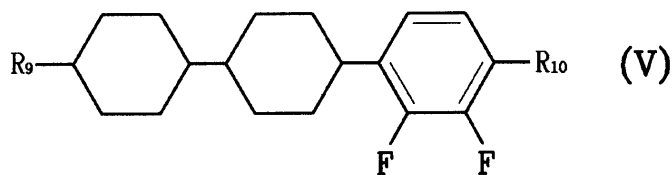
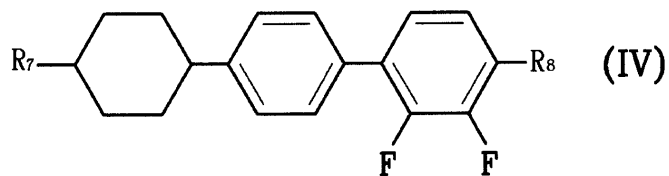
30

前記第 1 部類は 40 ~ 80 重量% 含まれ、前記第 2 部類は 20 ~ 60 重量% 含まれること  
を特徴とする請求項 1 に記載の液晶組成物。

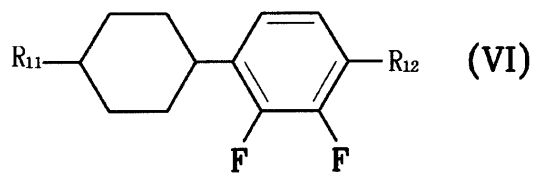
## 【請求項 3】

前記第 1 部類は、下記化学式 (IV) ~ (X) で表される液晶化合物のうちの少なくとも  
一つを含み、

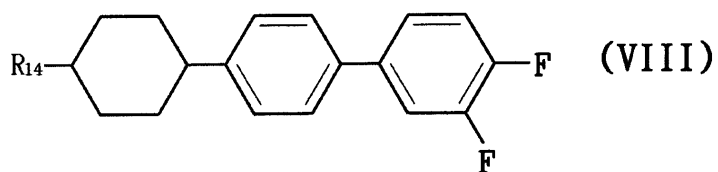
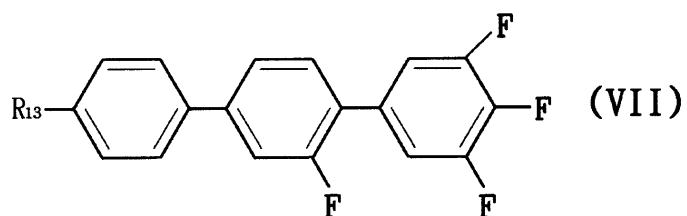
## 【化 2】



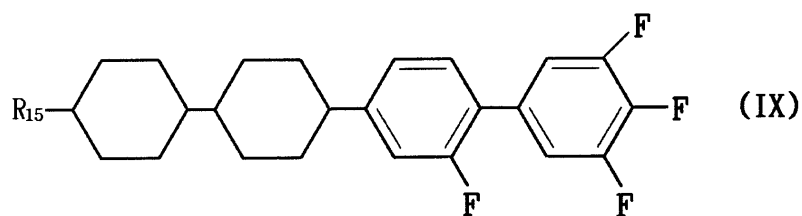
10



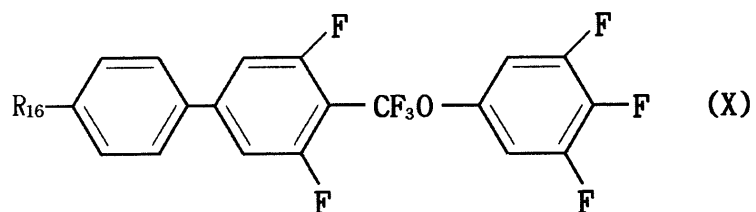
20



30



40

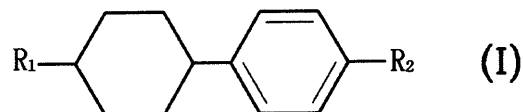


ことを特徴とする請求項 2 に記載の液晶組成物。

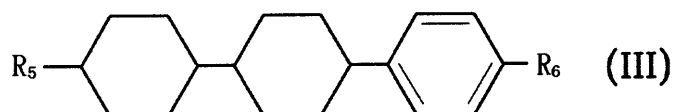
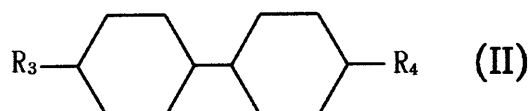
【請求項 4】

少なくとも一つのフッ素原子を有する液晶化合物を含む第 1 部類と、化学式 (I)、(II) 及び (III) で表される液晶化合物のうちの少なくとも一つを含む第 2 部類とを含み、

【化 3】



10



20

前記化学式 (I)、(II) 及び (III) で表される液晶化合物は、炭素数 1 ~ 5 個のアルキル基またはアルコキシ基を含む  $R_1 \sim R_6$  を末端基として有し、

前記第 2 部類は、前記末端基にアルケニル基を有する液晶化合物を含まないことを特徴とする液晶組成物。

【請求項 5】

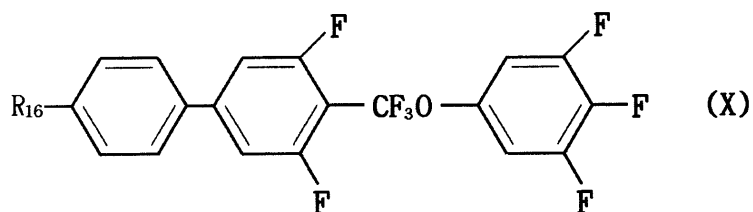
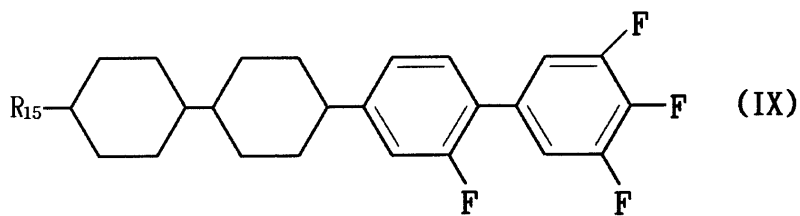
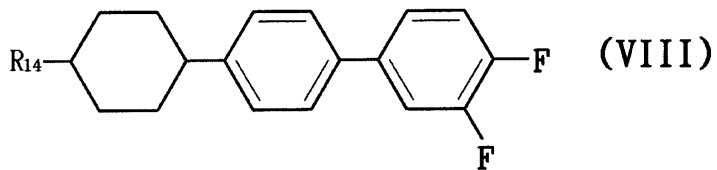
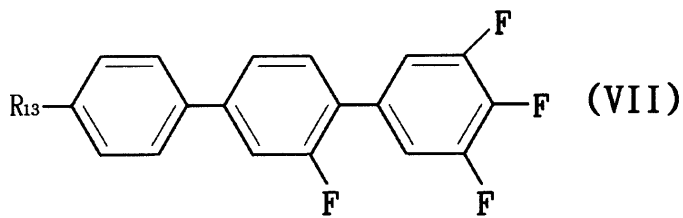
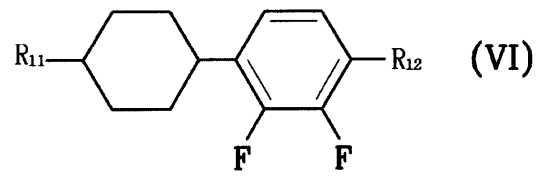
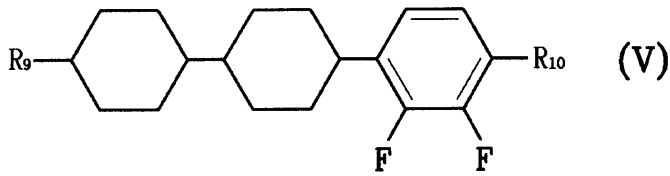
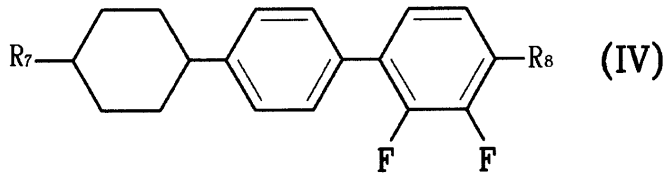
前記第 1 部類は 40 ~ 80 重量% 含まれ、前記第 2 部類は 20 ~ 60 重量% 含まれることを特徴とする請求項 4 に記載の液晶組成物。

【請求項 6】

前記第 1 部類は、下記化学式 (IV) ~ (X) で表される液晶化合物のうちの少なくとも一つを含み、

30

【化 4】



前記 R<sub>7</sub> ~ R<sub>16</sub> は、各々炭素 1 ~ 5 個のアルキル基及びアルコキシ基から選択されるこ 50

とを特徴とする請求項 4 に記載の液晶組成物。

【請求項 7】

第 1 基板と、

前記第 1 基板と対向して配置される第 2 基板と、

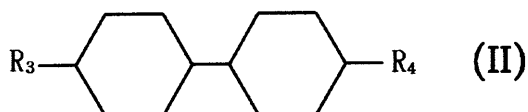
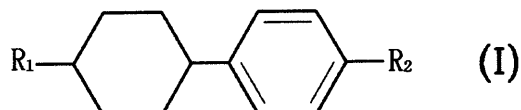
前記第 1 基板及び前記第 2 基板のうちの少なくとも一つの上に形成される 1 対の電界生成電極と、

前記第 1 基板と前記第 2 基板との間に挟持された液晶層とを含み、

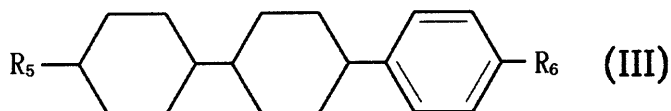
前記液晶層は、少なくとも一つのフッ素原子を有する液晶化合物を含む第 1 部類と、下記化学式 (I)、(II) 及び (III) で表される液晶化合物のうちの少なくとも一つを含む第 2 部類とを含む液晶組成物からなり、

10

【化 5】



20



前記化学式 (I)、(II) 及び (III) で表される液晶化合物は、炭素数 1 ~ 5 個のアルキル基、アルコキシ基及びアルケニル基の一つを含む  $R_1 \sim R_6$  を末端基として有し

30

、前記第 2 部類の中で前記末端基にアルケニル基を含まない液晶化合物を第 1 サブ部類とし、前記末端基にアルケニル基を含む液晶化合物を第 2 サブ部類とするとき、前記第 2 サブ部類は、前記第 1 部類及び前記第 2 部類の総含量に対して 7 重量% 以下で含まれることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 8】

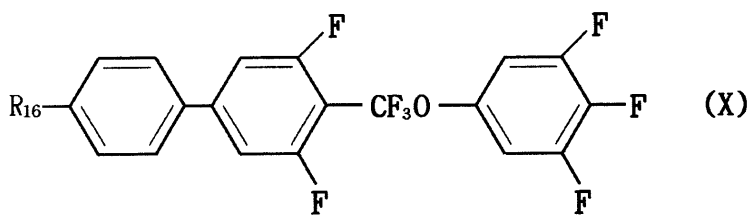
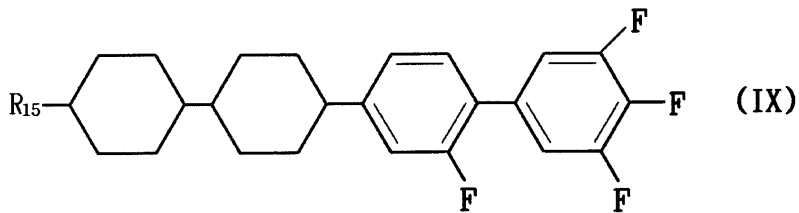
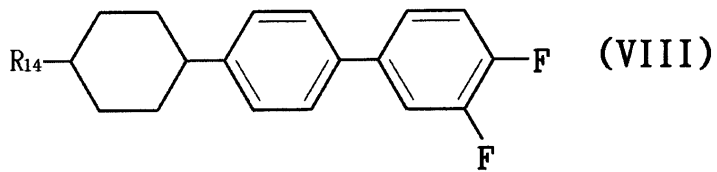
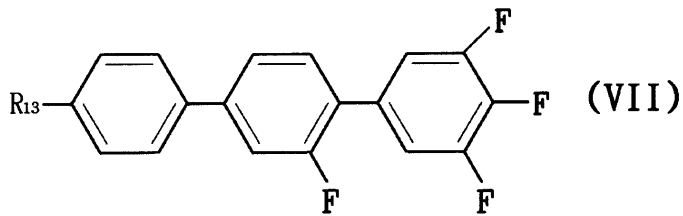
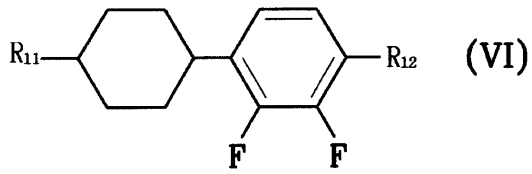
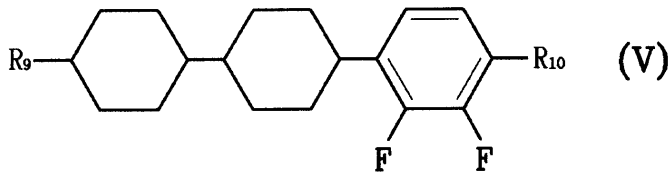
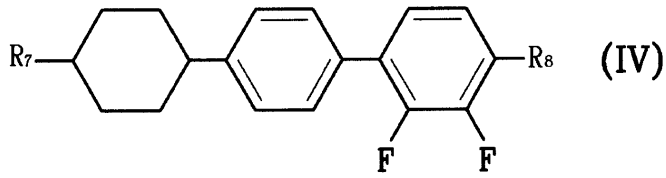
前記第 1 部類は、前記液晶組成物の総容量に対して 40 ~ 80 重量% 含まれ、前記第 2 部類は、前記液晶組成物の総容量に対して 20 ~ 60 重量% 含まれることを特徴とする請求項 7 に記載の液晶表示装置。

【請求項 9】

前記第 1 部類は、下記化学式 (IV) ~ (X) で表される液晶化合物のうちの少なくとも一つを含み、

40

【化 6】



前記 R<sub>7</sub> ~ R<sub>16</sub> は、各々炭素 1 ~ 5 個のアルキル基及びアルコキシ基から選択されるこ 50

とを特徴とする請求項 7 に記載の液晶表示装置。

【請求項 10】

前記第 1 基板上に互いに交差される第 1 及び第 2 信号線と、前記第 1 及び第 2 信号線に接続される薄膜トランジスタとをさらに含むことを特徴とする請求項 7 に記載の液晶表示装置。

【請求項 11】

前記液晶層の液晶化合物が傾く方向を決定する傾斜方向決定部材をさらに含むことを特徴とする請求項 10 に記載の液晶表示装置。

【請求項 12】

前記傾斜方向決定部材は、前記電界生成電極に形成される切開部または前記電界生成電極上に形成される突起を含むことを特徴とする請求項 11 に記載の液晶表示装置。

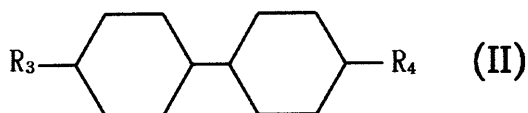
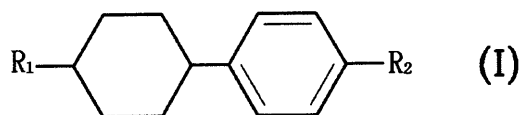
10

【請求項 13】

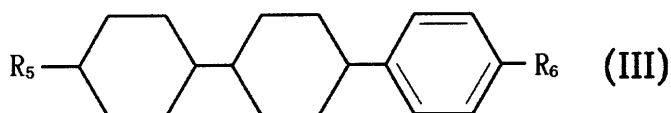
第 1 基板と、  
前記第 1 基板に対向して配置される第 2 基板と、  
前記第 1 基板及び前記第 2 基板のうちの少なくとも一つの上に形成される 1 対の電界生成電極と、  
前記第 1 基板と前記第 2 基板の間に挟持された液晶層とを含み、  
前記液晶層は、少なくとも一つのフッ素原子を有する液晶化合物を含む第 1 部類と、下記化学式 (I)、(II) 及び (III) で表される液晶化合物を含む第 2 部類とを含む液晶組成物からなり、

20

【化 7】



30



前記化学式 (I)、(II) 及び (III) で表される液晶化合物は、炭素数 1 ~ 5 個のアルキル基またはアルコキシ基を含む R<sub>1</sub> ~ R<sub>6</sub> を末端基として有し、

前記第 2 部類は、前記末端基にアルケニル基を有する液晶化合物を含まないことを特徴とする液晶表示装置。

40

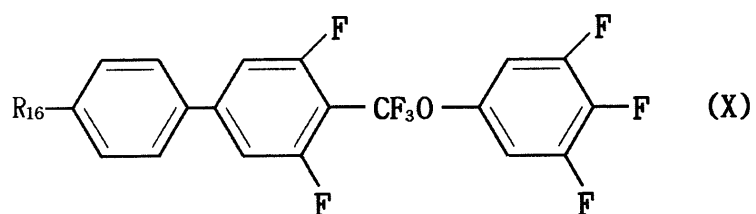
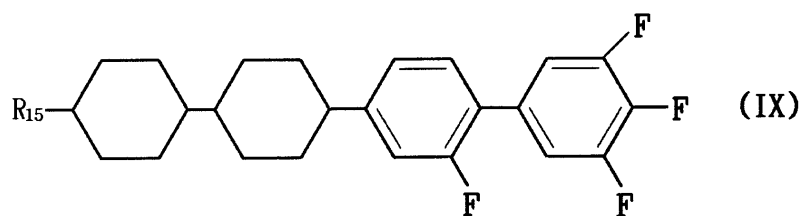
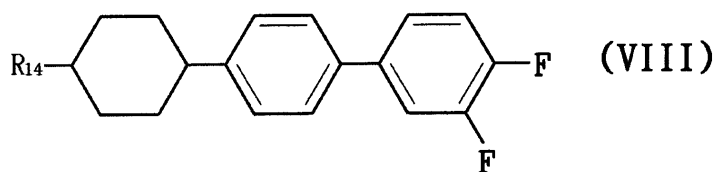
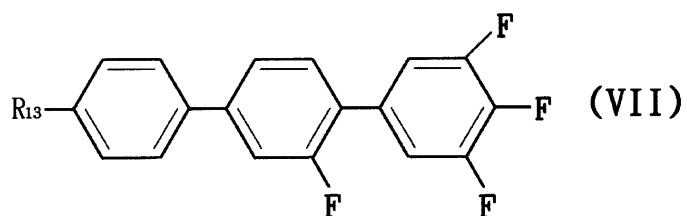
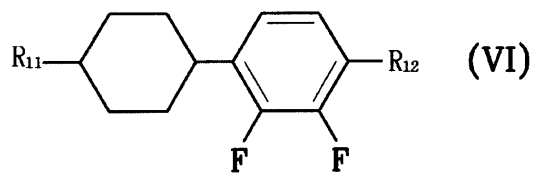
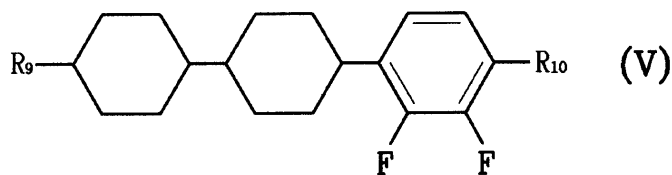
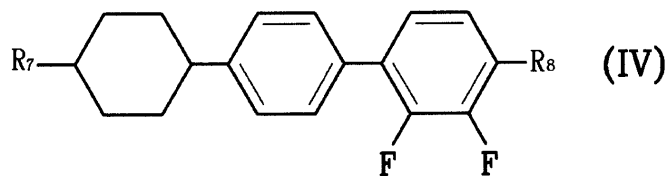
【請求項 14】

前記第 1 部類は、前記液晶組成物の総容量に対して 40 ~ 80 重量% 含まれ、前記第 2 部類は、前記液晶組成物の総容量に対して 20 ~ 60 重量% 含まれることを特徴とする請求項 13 に記載の液晶表示装置。

【請求項 15】

前記第 1 部類は、下記化学式 (IV) ~ (X) で表される液晶化合物のうちの一つを含み、

## 【化 8】



前記 R<sub>7</sub> ~ R<sub>16</sub> は、各々炭素 1 ~ 5 個のアルキル基及びアルコキシ基から選択されるこ 50

とを特徴とする請求項 1 3 に記載の液晶表示装置。

【請求項 1 6】

前記第 1 基板の上に互いに交差して配置される第 1 及び第 2 信号線と、前記第 1 及び第 2 信号線に接続される薄膜トランジスタとをさらに含むことを特徴とする請求項 1 3 に記載の液晶表示装置。

【請求項 1 7】

前記液晶層の液晶化合物が傾く方向を決定する傾斜方向決定部材をさらに含むことを特徴とする請求項 1 6 に記載の液晶表示装置。

【請求項 1 8】

前記傾斜方向決定部材は、前記電界生成電極に形成される切開部または前記電界生成電極上に形成される突起を含むことを特徴とする請求項 1 7 に記載の液晶表示装置。 10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液晶組成物及びこれを含む液晶表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

液晶表示装置 (LCD) は現在最も広く使用されているフラットディスプレイ装置の一つである。液晶表示装置は電界生成電極が形成されている二枚の表示板とその間に挟持された液晶層とを含み、電界場生成電極に電圧を印加して液晶層に電界を生成することによって液晶層の液晶分子の方向を決定し、液晶層を通過する光の透過率を調節する。 20

【0003】

液晶表示装置の液晶は、光の透過率を調節し、所望の画像を得るために非常に重要である。特に、液晶表示装置の用途の多様化に伴い、低電圧駆動、高い電圧保持率 (VHR)、広い視野角特性、広い動作温度範囲及び高速応答性など様々な特性が要求される。液晶層は、このような様々な特性を満足するために種々の液晶成分を混合した液晶組成物を含む。

【0004】

しかし、液晶層には液晶組成物以外に多量のイオン不純物 (ion impurity) を含有する。このようなイオン不純物は、液晶層に生成された電界に沿って水平移動 (lateral transport) して電極を生成する領域の境界のような特定部分に集中することがある。この場合、イオン不純物が集中している部分は、外部からは残像 (residual image) として視認される。 30

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

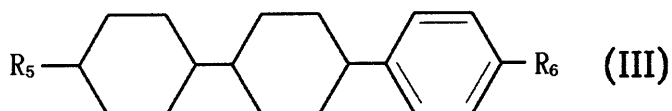
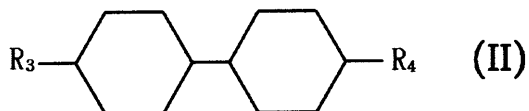
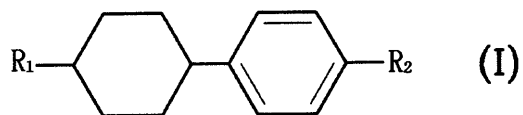
そこで、本発明は上記従来の問題点に鑑みてなされたものであって、本発明の目的は、液晶表示装置の残像を改善することである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記目的を達成するためになされた本発明の一実施形態に係る液晶組成物は、少なくとも一つのフッ素原子を有する液晶化合物を含む第 1 (A First Class) 部類と、化学式 (I)、(II) 及び (III) で表される液晶化合物のうちの少なくとも一つを含む第 2 (A Second Class) 部類： 40

【化 1】



10

とを含み、前記化学式 (I)、(II) 及び (III) で表される液晶化合物は、炭素数 1 ~ 5 個のアルキル基、アルコキシ基及びアルケニル基の一つを含む  $R_1 \sim R_6$  を末端基として有し、第 2 部類中、末端基にアルケニル基を含まない液晶化合物を第 1 サブ部類と称し、アルケニル基を含む液晶化合物を第 2 サブ部類と称するとき、第 2 サブ部類は、第 1 部類及び第 2 部類の総含量に対して 7 重量% 以下で含まれる。

20

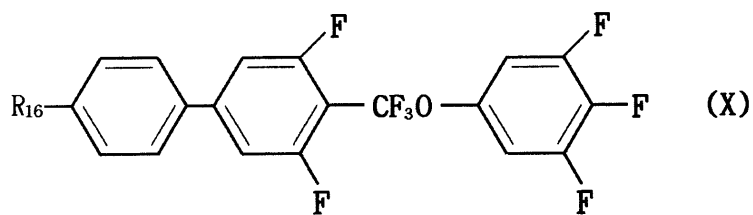
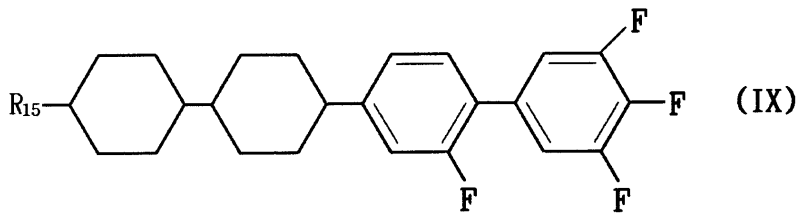
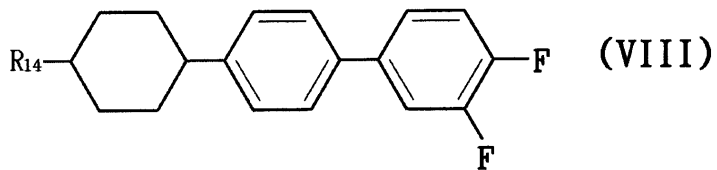
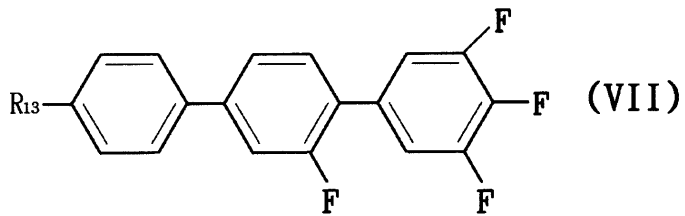
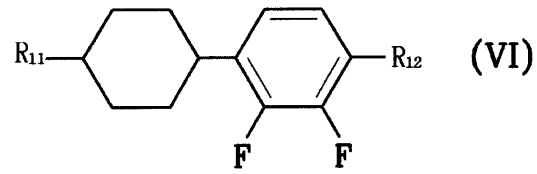
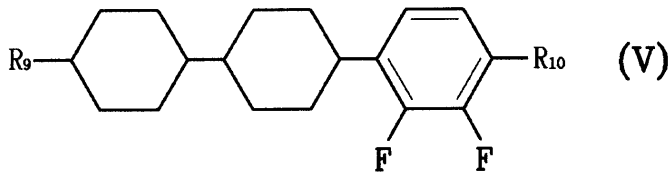
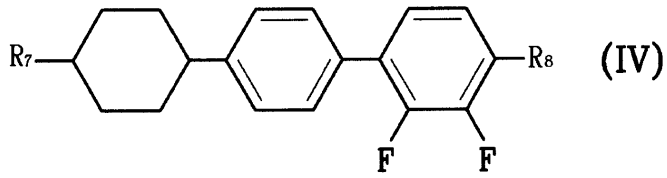
【0007】

また、第 1 部類は、液晶組成物の総容量に対して 40 ~ 80 重量% 含まれても、第 2 部類は、液晶組成物の総容量に対して 20 ~ 60 重量% 含まれてもよい。

【0008】

また、第 1 部類は下記化学式 (IV) ~ (X) で表される液晶化合物：

【化 2】



のうちの少なくとも一つを含み、 $R_7 \sim R_{12}$  は、各々炭素数 1 ~ 5 個のアルキル基及び

10

20

30

40

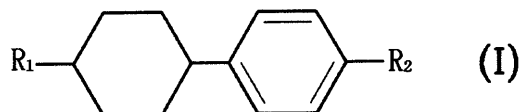
50

アルコキシ基から選択されてもよい。

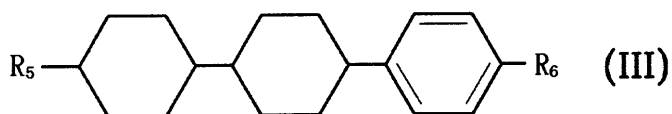
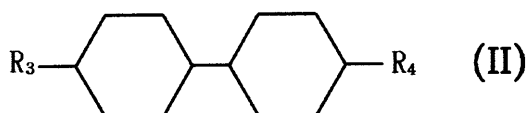
【0009】

また、本発明の一実施形態に係る液晶組成物は、少なくとも一つのフッ素原子を有する液晶化合物を含む第1部類と、化学式(I)、(II)及び(III)で表される液晶化合物のうち少なくとも一つを含む第2部類と：

【化3】



10



20

を含み、化学式(I)、(II)及び(III)で表される液晶化合物は、炭素数1~5個のアルキル基またはアルコキシ基を含むR<sub>1</sub>~R<sub>6</sub>を末端基として有し、第2部類は、末端基にアルケニル基を有する液晶化合物を含まない。

【0010】

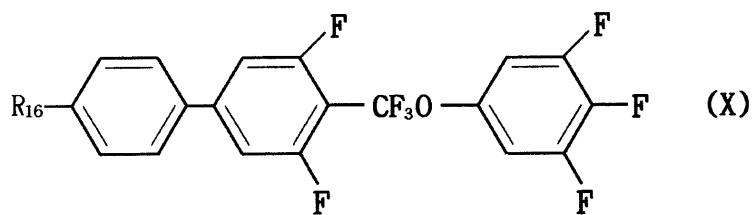
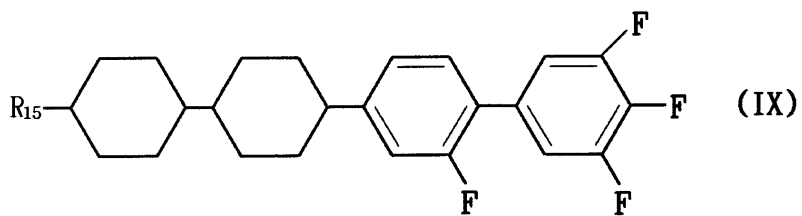
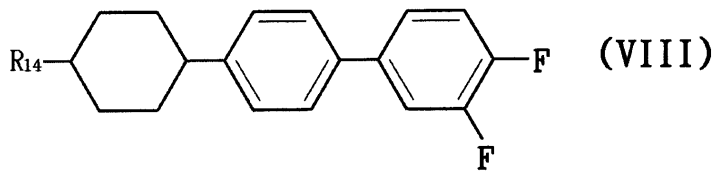
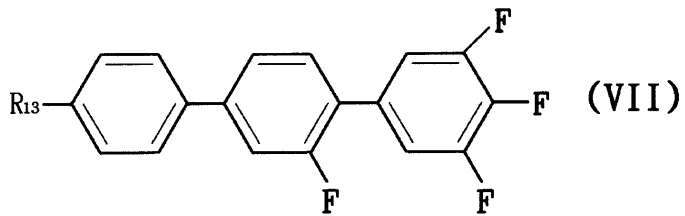
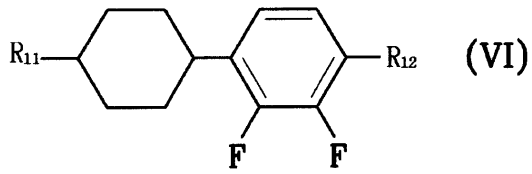
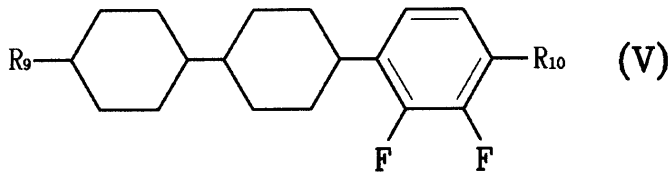
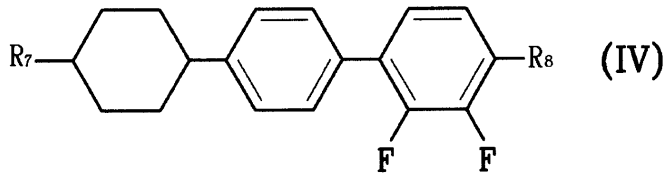
また、第1部類は液晶組成物の総容量に対して40~80重量%含まれてもよく、第2部類は液晶組成物の総容量に対して20~60重量%含まれてもよい。

【0011】

また、第1部類は、下記化学式(IV)~(X)で表される液晶化合物：

30

【化 4】



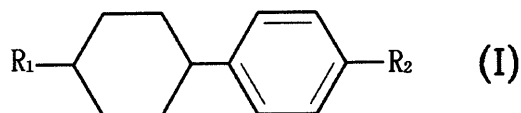
のうちの少なくとも一つを含み、 $R_7 \sim R_{16}$  は、各々炭素 1 ~ 5 個のアルキル基及びア 50

ルコキシ基から選択されてもよい。

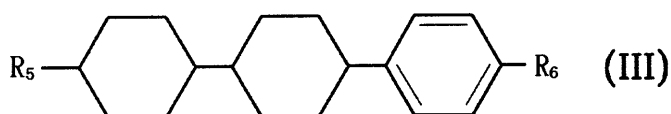
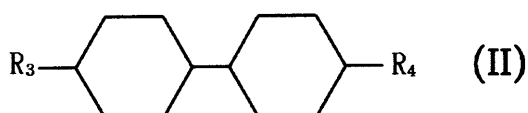
【0012】

また、本発明の一実施形態に係る液晶表示装置は、基板と、第1基板と対応して配置されている第2基板と、第1基板及び第2基板のうちの少なくとも一つの上に形成される1対の電界生成電極と、第1基板と第2基板との間に挟持された液晶層とを含み、液晶層は、少なくとも一つのフッ素原子を有する液晶化合物を含む第1部類と、化学式(I)、(II)及び(III)で表される液晶化合物のうちの少なくとも一つを含む第2部類と：

【化5】



10



20

を含む液晶組成物からなり、化学式(I)、(II)及び(III)で表される液晶化合物は、炭素数1~5個のアルキル基、アルコキシ基及びアルケニル基のを含むR<sub>1</sub>~R<sub>6</sub>を末端基として有し、第2部類中、末端基にアルケニル基を含まない液晶化合物を第1サブ部類とし、末端基にアルケニル基を含む液晶化合物を第2サブ部類とするとき、第2サブ部類は、第1部類及び第2部類の総含量に対して7重量%以下で含まれる。

【0013】

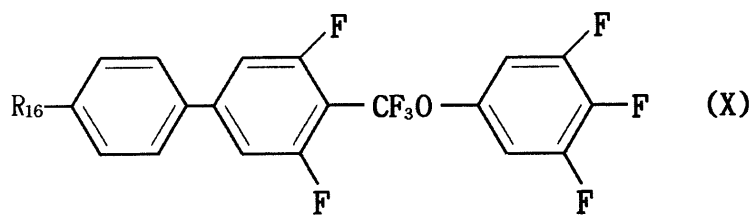
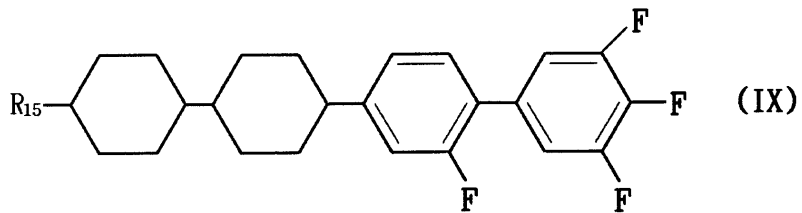
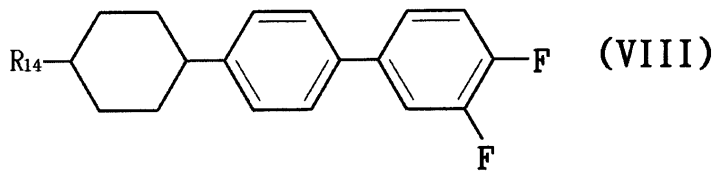
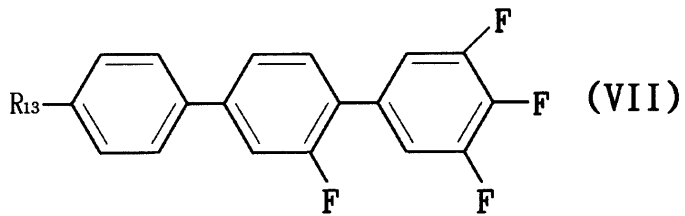
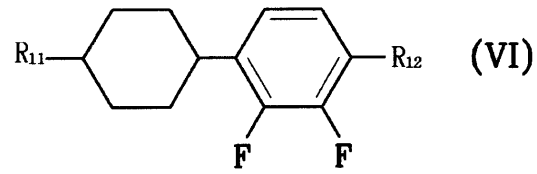
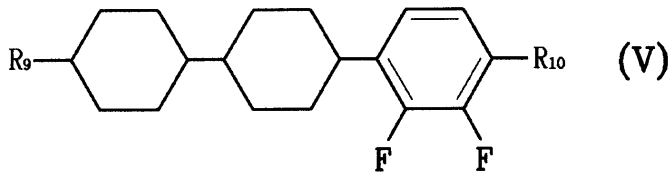
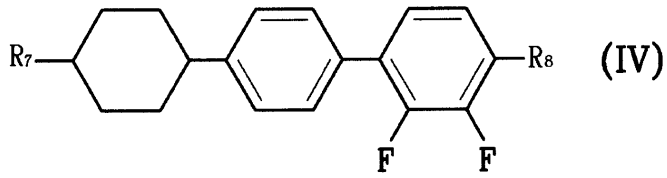
30

また、第1部類は液晶組成物の総容量に対して40~80重量%含まれてもよく、第2部類は液晶組成物の総容量に対して20~60重量%含まれてもよい。

【0014】

また、第1部類は、下記化学式(IV)~(X)で表される液晶化合物：

【化 6】



のうちの少なくとも一つを含み、 $R_7 \sim R_{16}$  は、各々炭素 1 ~ 5 個のアルキル基及びア

10

20

30

40

50

ルコキシ基から選択されてもよい。

【0015】

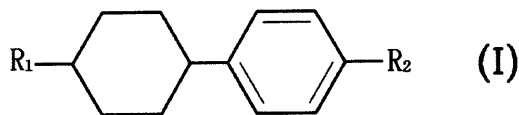
また、第1基板上に互いに交差して配置される第1及び第2信号線、および、第1及び第2信号線に接続される薄膜トランジスタをさらに含んでもよい。また、液晶層の液晶化合物が傾く方向を決定する傾斜方向を決定する部材をさらに含んでもよい。また、傾斜方向を決定する部材は、電界生成電極に形成される切開部、または電界生成電極上に形成される突起を含んでもよい。

【0016】

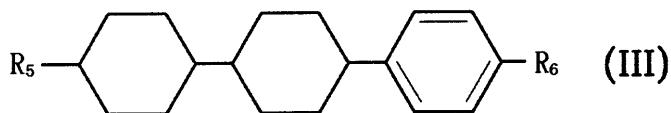
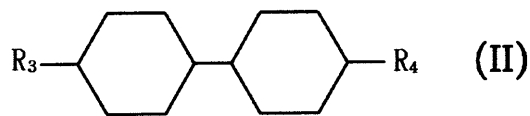
また、本発明の一実施形態に係る液晶表示装置は、第1基板と、第1基板と対応して配置されている第2基板と、第1基板及び第2基板のうちの少なくとも一つの上に形成される1対の電界生成電極と、第1基板と第2基板との間に挟持された液晶層とを含み、液晶層は、少なくとも一つのフッ素原子を有する液晶化合物を含む第1部類と、下記化学式(I)、(II)及び(III)で表される液晶化合物を含む第2部類と：

10

【化7】



20



30

を含む液晶組成物からなり、化学式(I)、(II)及び(III)で表される液晶化合物は、炭素数1～5個のアルキル基またはアルコキシ基を含むR<sub>1</sub>～R<sub>6</sub>を末端基として有し、第2部類は、末端基にアルケニル基を有する液晶化合物を含まない。

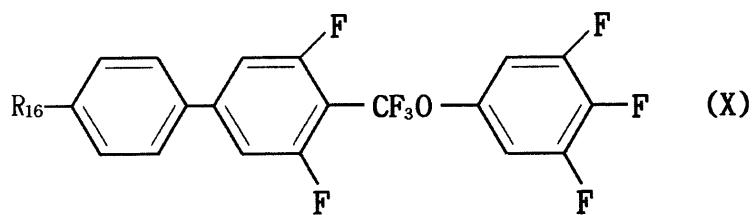
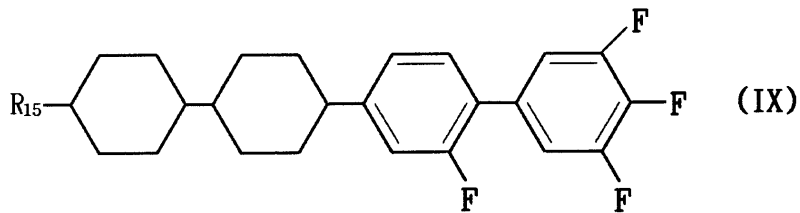
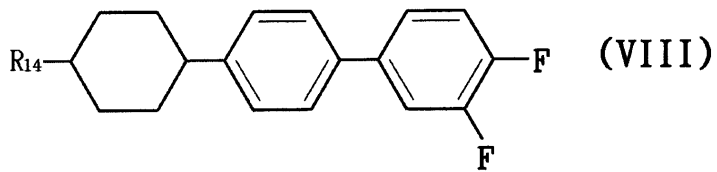
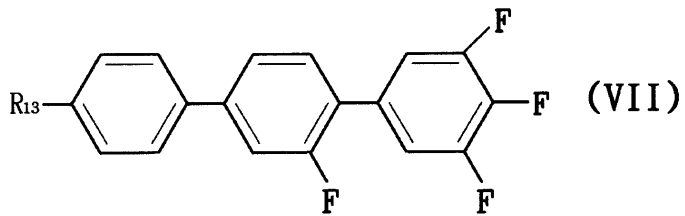
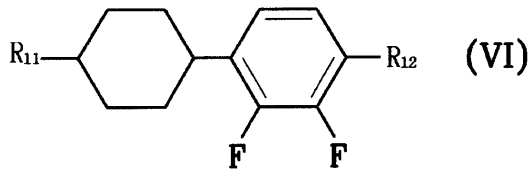
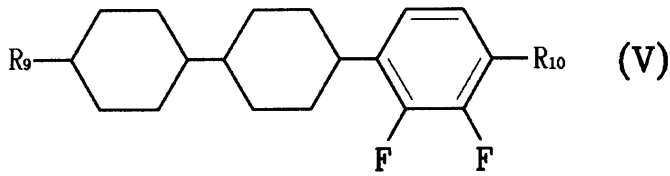
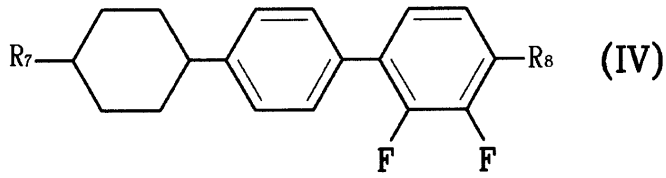
【0017】

また、第1部類は液晶組成物の総容量に対して40～80重量%含まれてもよく、第2部類は液晶組成物の総容量に対して20～60重量%含まれてもよい。

【0018】

また、第1部類は、下記化学式(IV)～(X)で表される液晶化合物：

【化 8】



のうちの少なくとも一つを含み、 $R_7 \sim R_{16}$  は、各々炭素 1 ~ 5 個のアルキル基及びア 50

ルコキシ基から選択されてもよい。

【0019】

また、第1基板上に互いに交差して配置されている第1及び第2信号線、第1及び第2信号線に接続される薄膜トランジスタをさらに含んでもよい。また、液晶層の液晶化合物が傾く方向を決定する傾斜方向を決定する部材をさらに含んでもよい。また、傾斜方向を決定する部材は、電界生成電極に形成される切開部または電界生成電極上に形成される突起を含んでもよい。

【発明の効果】

【0020】

液晶組成物において、末端基としてアルケニル基を有する中性化合物の含量を制限することによって、線残像を減らすとともに、液晶組成物の誘電率異方性、屈折率異方性及び回転粘度などの物理的特性を維持することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0021】

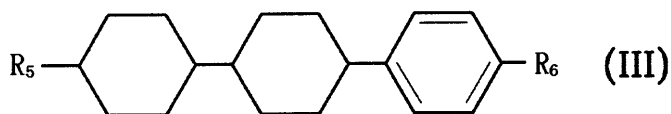
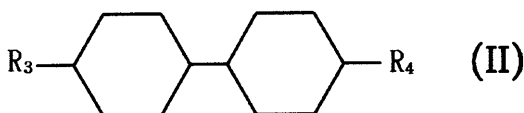
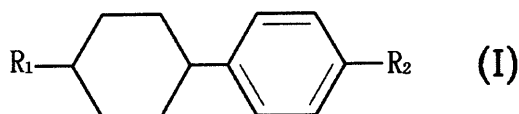
以下、本発明の一実施形態に係る液晶組成物について説明する。液晶組成物は、物理的特性が異なる様々な種類の液晶を含む。

液晶は、中心軸をなす中心部 (core group) 及びこれに連結された末端基 (terminal group) または側鎖基 (lateral group) を含む。中心部は、フェニル基 (phenyl group)、シクロヘキシル基 (cyclohexyl group) 及びヘテロ環化合物 (heterocycles) から選択された環化合物 (cyclic compound) を含んでもよい。末端基または側鎖基は、アルキル基、アルコキシ基、アルケニル基のような無極性基 (non-polar group) またはフッ素原子のような極性基 (polar group) を含んでもよく、末端基または側鎖基によって物理的特性が変化する。

【0022】

本発明の一実施形態に係る液晶組成物は、誘電率異方性を示さない中性化合物 (neutral compound) 及び誘電率異方性を示すフッ素含有化合物 (fluorine-containing compound) を含む。中性化合物は、下記化学式 (I) ~ (III) から選択された一つ以上の液晶組成物を含んでもよい：

【化9】



ここで、 $R_1 \sim R_6$  は互いに同一であるかもしくは異なってもよく、各々炭素1~5個を有するアルキル基、アルコキシ基またはアルケニル基を含んでもよい。 $R_1 \sim R_6$  のうちの少なくとも一つにアルケニル基を含む場合、アルケニル基を含む化合物は、液晶組成物の総容量に対して7重量%以下で含まれることが好ましい。また、 $R_1 \sim R_6$  は、各々ア

10

20

30

40

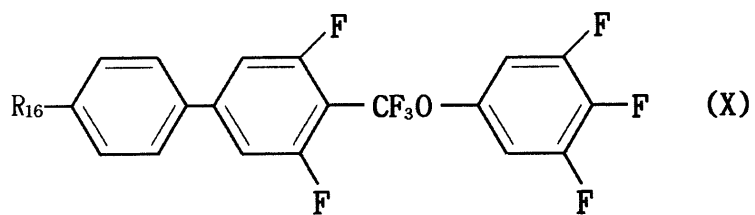
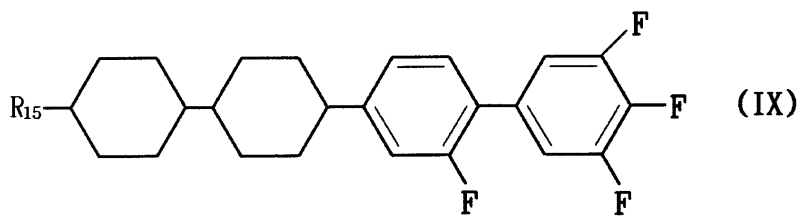
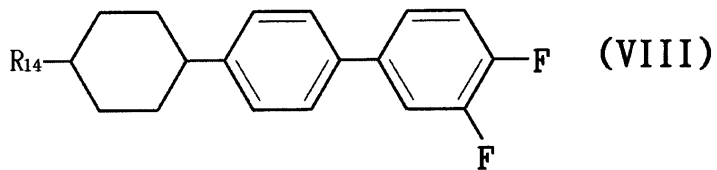
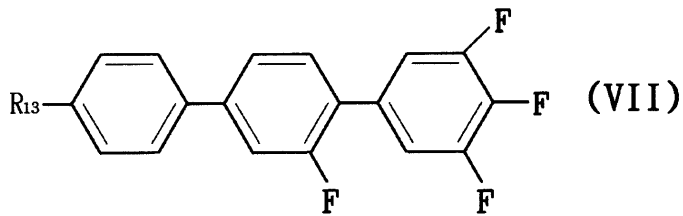
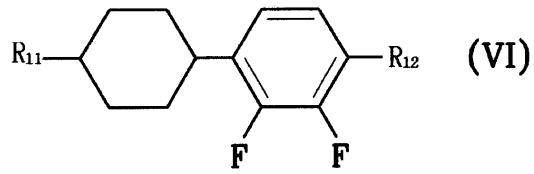
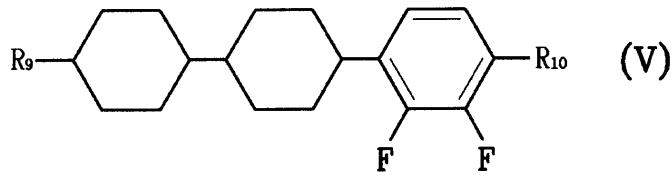
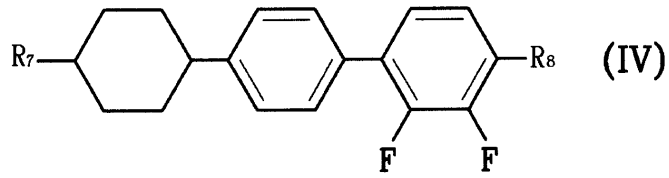
50

ルケニル基を含まないことが最も好ましい。

【 0 0 2 3 】

中性化合物は、液晶組成物の総容量に対して約 2 0 ~ 6 0 重量%含まれてもよい。フッ素含有化合物は、下記化学式 ( I V ) ~ ( X ) から選択された一つ以上であってもよい：

【化 1 0】



ここで、 $R_7 \sim R_{16}$  は、互いに同一であるかもしくは異なってもよく、各々炭素 1 ~ 5 50

個のアルキル基またはアルコキシ基から選択されてもよい。

【0024】

フッ素含有化合物は、液晶組成物の総容量に対して40～80重量%含まれていてもよい。

【0025】

このように、本発明の一実施形態によれば、末端基にアルケニル基を有する中性化合物の含量が制限される。即ち、液晶組成物は、末端基にアルケニル基を有する中性化合物を含まないか、あるいはそれを含む場合、液晶組成物の総含量に対して7重量%以下としている。

【0026】

中性化合物の末端基にアルケニル基が含まれている場合、アルケニル基の二重結合の位置は、イオン不純物の反応位置(reactio n site)であってもよい。そのため、中性化合物の末端基にイオン不純物が結合され、液晶組成物の製造後にもそのまま残るようになる。このようなイオン不純物は、液晶表示装置の駆動時に液晶層に生成された電界に沿って水平移動し、電界生成電極の境界のような特定部分に位置して、イオン不純物が液晶分子に結合する場合、屈折率異方性が変化して線残像が発生する。

10

【0027】

従って、本発明では、末端基にアルケニル基を有する中性化合物の含量を制限し、イオン不純物との反応を減らすことで、液晶組成物の屈折率異方性がイオン不純物によって変化することを減らし、線残像を改善することができる。

20

【0028】

線残像は、以下のような方法で評価する。

【0029】

まず、電界生成電極が形成される二枚の基板と、その間に挟持された液晶層とを含む試験用表示板を用意する。試験用表示板には複数の画素が配置されている。複数の画素のうち、横及び縦に交互に配置された一部の画素にはブラック(black)を表示し、残りの画素にはホワイト(white)を表示するようにし、格子状のブラック/ホワイトパターンを形成する。その後、所定の時間後に、ブラック/ホワイト表示を除去し、試験用表示板の全体をブラックからホワイトまで均一な階調に変え、各画素の境界において線状(line)のムラが視認されるかを確認する。

30

【0030】

このような線状のムラが視認されるまでの時間(以下、線残像発現時間)を測定する。線残像発現時間は、線残像が視認されることなく液晶表示装置を駆動できる時間を示すもので、線残像発現時間が長いほど、線残像特性に優れている。

【0031】

図6は線残像の評価結果を示すグラフである。

【0032】

グラフにおいて、x軸(図面上、横軸)は液晶組成物の総容量に対して末端基にアルケニル基を有する中性化合物の割合であり、y軸(図面上、縦軸)は線残像発現時間を示す。

【0033】

前記グラフのように、末端基にアルケニル基を有する中性化合物が無い場合、つまり、x軸が0であると残像発現時間は約3000時間である。これに対し、末端基にアルケニル基を有する中性化合物の含量が増加するほど、線残像発現時間が著しく低くなる。特に、末端基にアルケニル基を有する中性化合物の含量が約7重量%を超えると、線残像発現時間が2000時間未満に低下することが分かる。

40

【0034】

このように本発明の一実施形態によれば、末端基にアルケニル基を有する中性化合物が液晶組成物の総含量に対して7重量%以下で含まれている場合、2000時間以上の線残像発現時間を確保できる。特に好ましくは、4重量%以下であり、末端基にアルケニル基を有する中性化合物を含まないことが最も好ましい。

50

## 【0035】

また、本発明の一実施形態に係る液晶組成物は、上述のように、長い線残像発現時間を有すると同時に、誘電率異方性、屈折率異方性及び回転粘度を全て満足することが確認された。

## 【0036】

具体的に、正の誘電率異方性を有する液晶組成物は、 $+3 \sim +20$ の誘電率異方性( )、 $0.060 \sim 0.180$ の屈折率異方性(  $n$  )、及び $50 \sim 250 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ の回転粘度を有し、負の誘電率異方性を有する液晶組成物は、 $-2.7 \sim -5.8$ の誘電率異方性、 $0.075 \sim 0.109$ の屈折率異方性、 $87 \sim 165 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ の回転粘度を有することが確認された。

10

## 【0037】

以下、添付した図面を用いながら、本発明の実施形態を、本発明が属する技術分野における通常の知識を有する者が容易に実施することができるように詳細に説明する。しかしながら、本発明は、多様な形態で実現することができ、ここで説明する実施形態に限定されない。

## 【0038】

図面は、各種層及び領域を明確に表現するために、厚さを拡大して示している。明細書全体を通じて類似した部分については同一の参照符号を付けている。層、膜、領域、板などの部分が、他の部分の「上に」とあるとき、これは他の部分の「すぐ上に」とある場合に限らず、その中間に更に他の部分がある場合も含む。逆に、ある部分が他の部分の「すぐ上に」とあるとき、これは中間に他の部分がない場合を意味する。

20

## 【0039】

図1は本発明の一実施形態に係る液晶表示装置用薄膜トランジスタ表示板の配置図であり、図2は本発明の一実施形態に係る液晶表示装置用共通電極表示板の配置図であり、図3は図1に示す薄膜トランジスタ表示板と、図2に示す共通電極表示板を含む液晶表示装置の配置図であり、図4及び図5は各々図3に示す液晶表示装置のIV-IV線及びV-V線に沿って切断した断面図である。

## 【0040】

図1～図5を参照すれば、本発明の一実施形態に係る液晶表示装置は、互いに対向する薄膜トランジスタ表示板100と共通電極表示板200、及びこれら二つの表示板100、200の間に挟持された液晶層3を含む。まず、図1、図3、図4及び図5を参照して薄膜トランジスタ表示板100について説明する。

30

## 【0041】

透明なガラスまたはプラスチックなどからなる絶縁基板110上に複数のゲート線121及び複数の蓄積電極線131が形成される。

## 【0042】

ゲート線121は、ゲート信号を伝達し、主に横方向に延在している。各ゲート線121は、上方に突出した複数のゲート電極124と他の層または外部駆動回路との接続のための広い端部129とを含む。ゲート信号を生成するゲート駆動回路(図示せず)は、基板110上に付着されるフレキシブル印刷回路フィルム(図示せず)上に装着するか、基板110上に直接装着するか、基板110に集積してもよい。ゲート駆動回路が基板110上に集積されている場合、ゲート線121が延びてこれと直接接続される。

40

## 【0043】

蓄積電極線131は所定電圧の印加を受け、ゲート線121とほぼ平行に延在した幹線と、これから分岐された複数の第1、第2、第3及び第4蓄積電極133a、133b、133c、133dと、複数の接続部133eとを含む。蓄積電極線131の各々は隣接した二つのゲート線121の間に位置し、幹線は二つのゲート線121のうち上側に近い。

## 【0044】

第1及び第2蓄積電極133a、133bは、縦方向に延在し、互いに対向している。第1蓄積電極133aは、幹線に接続される固定端と、その反対側の自由端とを有し、自由

50

端は突出部を含む。第3及び第4蓄積電極133c、133dは、ほぼ第1蓄積電極133aの中央から第2蓄積電極133bの下端及び上端まで斜めに延びている。接続部133eは、隣接した蓄積電極133a~133dの間に接続されている。しかし、蓄積電極線131の形状及び配置は多様に変形してもよい。

【0045】

ゲート線121及び蓄積電極線131は、アルミニウム(Al)やアルミニウム合金などのアルミニウム系金属、銀(Ag)や銀合金などの銀系金属、銅(Cu)や銅合金などの銅系金属、モリブデン(Mo)やモリブデン合金などのモリブデン系金属、クロム(Cr)、タンタル(Ta)及びチタニウム(Ti)などの低抵抗性導電体から形成してもよい。しかし、これらは物理的性質が異なる二つの導電膜(図示せず)を含む多重膜構造を有してもよい。

10

【0046】

ゲート線121及び蓄積電極線131の側面は、基板110面に対して傾斜しており、その傾斜角は約30°~約80°であることが好ましい。ゲート線121及び蓄積電極線131上には、窒化シリコン(SiNx)または酸化シリコン(SiOx)などからなるゲート絶縁膜140が形成される。

【0047】

ゲート絶縁膜140上には、水素化アモルファスシリコン(hydrogenated amorphous silicon)(アモルファスシリコンはa-Siと略称する)またはポリシリコン(polysilicon)などからなる複数の線状半導体151が形成される。線状半導体151は、主に縦方向に延在し、ゲート電極124に向かって延在している複数の突出部(projection)154を含む。

20

【0048】

半導体151上には、複数の線状及び島状オーミックコンタクト部材161、165が形成される。オーミック接触部材163、165は、リンなどのn型不純物が高濃度にドーピングされているn+水素化アモルファスシリコンなどの物質からなるか、シリサイド(silicide)から形成してもよい。線状オーミックコンタクト部材161は複数の突出部163を有し、この突出部163と島状オーミックコンタクト部材165は対をなして半導体151の突出部154上に配置されている。半導体151とオーミックコンタクト部材161、165の側面も基板110面に対して傾斜しており、傾斜角は30°~

30

【0049】

オーミックコンタクト部材161、165及びゲート絶縁膜140上には、複数のデータ線171と複数のドレイン電極175及び複数の絶縁された金属片(isolated metal piece)178が形成される。

【0050】

データ線171は、データ信号を伝達し、主に縦方向に延在してゲート線121、蓄積電極線131の幹線及び接続部133eと交差する。各データ線171は、ゲート電極124に向かって延在する複数のソース電極173と他の層または外部駆動回路との接続のために広い端部179とを含む。データ電圧を生成するデータ駆動回路(図示せず)は、基板110上に付着されるフレキシブル印刷回路フィルム(図示せず)上に装着するか、基板110上に直接装着するか、基板110に集積してもよい。データ駆動回路が基板110上に集積されている場合、データ線171が延びてこれと直接接続される。

40

【0051】

ドレイン電極175は、データ線171と分離されており、ゲート電極124を中心としてソース電極173と対向している。各ドレイン電極175は、一方の広い端部と他方の棒状である端部とを有し、棒状の端部はソース電極173で一部囲まれている。

【0052】

一つのゲート電極124、一つのソース電極173及び一つのドレイン電極175は、半導体151の突出部154と共に一つの薄膜トランジスタ(TFT)を構成し、薄膜トラ

50

ンジスタのチャンネルは、ソース電極 173 とドレイン電極 175 との間の突出部 154 に形成される。

【0053】

絶縁された金属片 178 は、第 1 蓄積電極 133 a 近傍のゲート線 121 上に位置する。データ線 171、ドレイン電極 175 及び絶縁された金属片 178 は、ゲート線 121 と同様に低抵抗性導電体から形成されてもよい。データ線 171、ドレイン電極 175 及び絶縁された金属片 178 も同様に、その側面が基板 110 面に対して  $30^\circ \sim 80^\circ$  程度の角度で傾斜していることが好ましい。

【0054】

オーミックコンタクト部材 163、165 は、その下の半導体 151 と、その上のデータ線 171 及びドレイン電極 175 の間にのみ存在し、それらの間のコンタクト抵抗を低くする。 10

【0055】

データ線 171、ドレイン電極 175、絶縁された金属片 178 及び露出する半導体 151 部分の上には保護膜 180 が形成される。保護膜 180 は、無機絶縁物または有機絶縁物などからなり、表面を平坦化してもよい。無機絶縁物の例としては、窒化シリコン (SiN<sub>x</sub>) と酸化シリコン (SiO<sub>x</sub>) がある。有機絶縁物は、感光性を有してもよく、その誘電定数 (dielectric constant) は約 4.0 以下であることが好ましい。しかし、保護膜 180 は、有機膜の優れた絶縁特性を生かすとともに、露出する半導体 154 部分に害を及ぼさないように、下部無機膜と上部無機膜の二重膜構造を有して 20

【0056】

保護膜 180 上には、複数の画素電極 191、複数の接続ブリッジ (overpass) 83 及び複数のコンタクト補助部材 (contact assistant) 81、82 が形成される。これらはITOまたはIZOなどの透明な導電物質やアルミニウム、銀、クロム、またはその合金などの反射性金属から形成してもよい。

【0057】

画素電極 191 は、コンタクトホール 185 を介してドレイン電極 175 と物理的、電氣的に接続され、ドレイン電極 175 からデータ電圧の印加を受ける。データ電圧が印加された画素電極 191 は、共通電圧の印加を受ける他の表示板 200 の共通電極 270 と共に電界を生成することによって、二つの電極 191、270 の間の液晶層 3 の液晶分子の配向を決定する。このように決定された液晶分子の配向によって、液晶層 3 を通過する光の偏光が変わる。画素電極 191 と共通電極 270 は、キャパシタ (capacitor) (以下、液晶キャパシタ) を構成し、薄膜トランジスタがターンオフされた後でも印加された電圧を維持する。 30

【0058】

画素電極 191 は、蓄積電極 133 a ~ 133 d をはじめとする蓄積電極線 131 と重畳 (オーバーラップ) する。画素電極 191 及びこれと電氣的に接続されたドレイン電極 175 が、蓄積電極線 131 と重畳して構成するキャパシタをストレージキャパシタといい、ストレージキャパシタは、液晶キャパシタの電圧維持能力を強化する。 40

【0059】

各画素電極 191 は、ゲート線 121 またはデータ線 171 とほぼ平行な 4 つの主辺を有し、4 つの角が面取りされている (chamfered) ほぼ四角形状となっている。画素電極 191 の面取りされた斜辺は、ゲート線 121 に対して約 45 度の角度を有する。画素電極 191 には、中央切開部 91、下部切開部 92 a 及び上部切開部 92 b が形成されており、画素電極 191 は、これらの切開部 91 ~ 92 b によって複数の領域に分割される。切開部 91 ~ 92 b は、画素電極 191 を二等分する仮想の横中心線に対してほぼ反転対称をなす。

【0060】

下部及び上部切開部 92 a、92 b は、ほぼ画素電極 191 の右側辺から左側辺に斜めに 50

延在しており、第3及び第4蓄積電極133c、133dと各々重畳する。下部及び上部切開部92a、92bは、画素電極191の横中心線に対して下半部と上半部に各々設けられている。下部及び上部切開部92a、92bは、ゲート線121に対して約45度の角度をなし、互いに垂直に配置されている。

【0061】

中央切開部91は、画素電極191の横中心線に沿って延在し、右側辺の方に入口を有する。中央切開部91の入口は、下部切開部92aと上部切開部92bに各々ほぼ平行な一对の斜辺を有する。中央切開部91は、横部及びこれに接続された一对の斜線部を含む。横部は、画素電極191の横中心線に沿って短く配置されており、一对の斜線部は、横部から画素電極191の右側辺に向かって下部切開部92a及び上部切開部92bと各々ほぼ平行に配置される。

10

【0062】

従って、画素電極191の下半部は下部切開部92aによって二つの領域に分割され、上半部も同様に上部切開部92bによって二つの領域に分割される。このとき、領域の数または切開部の数は、画素電極191の大きさ、画素電極191の横辺と縦辺との長さ比、液晶層3の種類や特性など、設計要素によって変わる。

【0063】

接続ブリッジ83はゲート線121を横切り、ゲート線121を介在して反対側に位置するコンタクトホール183a、183bを介し、蓄積電極線131が露出する部分と、第1蓄積電極133aの自由端が露出する端部に接続される。蓄積電極133a、133bをはじめとする蓄積電極線131は、接続ブリッジ83と共にゲート線121やデータ線171、または薄膜トランジスタの欠陥修理に用いてもよい。

20

【0064】

コンタクト補助部材81、82は、各々コンタクトホール181、182を介してゲート線121の端部129及びデータ線171の端部179に接続される。コンタクト補助部材81、82は、ゲート線121の端部129及びデータ線171の端部179と外部装置との接着性を補完し、これらを保護する。

【0065】

次に、図2～図4を参照して、共通電極表示板200について説明する。

【0066】

透明なガラスまたはプラスチックなどからなる絶縁基板210上に遮光部材220が形成される。遮光部材220はブラックマトリクスともいい、画素電極191の間の光漏れを防止する。遮光部材220は、画素電極191と対向し、画素電極191とほぼ同一形状を有する複数の開口部225を有する。また、遮光部材220は、ゲート線121及びデータ線171に対応する部分と、薄膜トランジスタに対応する部分とからなってもよい。

30

【0067】

また、基板210上には複数のカラーフィルタ230が形成される。カラーフィルタ230は、遮光部材230で覆われた領域内にほとんど存在し、画素電極191の列に沿って縦方向に長く延在していてもよい。各カラーフィルタ230は、赤色、緑色及び青色などの三原色のうちの一つを表示することができる。

40

【0068】

カラーフィルタ230及び遮光部材220上には蓋膜(オーバーコート、overcoat)250が形成される。蓋膜250は(有機)絶縁物から形成してもよく、カラーフィルタ230が露出するのを防止し、平坦面を提供する。蓋膜250は省略してもよい。

【0069】

蓋膜250上には共通電極270が形成される。共通電極270はITO、IZOなどの透明な導電体などからなり、共通電極270には複数の切開部71、72a、72bが形成される。

【0070】

一つの切開部71～72bのグループは、一つの画素電極191と対応し、中央切開部7

50

1、下部切開部72a及び上部切開部72bを含む。切開部71~72bの各々は、画素電極191の隣接する切開部91~92bの間、または切開部92a、92bと画素電極191の面取りされた斜辺の間に配置される。また、各切開部71~72bは、画素電極191の下部切開部92aまたは上部切開部92bとほぼ平行に延在する少なくとも一つの斜線部を含む。切開部71~72bは、画素電極191の横中心線に対してほぼ反転対称をなす。

【0071】

下部及び上部切開部72a、72bは、各々斜線部と横部及び縦部を含む。斜線部はほぼ画素電極191の上側または下側辺から左側辺に延在する。横部及び縦部は、斜線部の各端から画素電極191の辺に沿って辺と重畳しながら配置され、斜線部と鈍角をなす。

10

【0072】

中央切開部71は、中央横部、一对の斜線部及び一对の縦部を含む。中央横部は、ほぼ画素電極191の左側辺から画素電極191の横中心線に沿って右側に延在する。一对の斜線部は、中央横部の端から画素電極191の右側辺に向かって中央横部と鈍角をなしながら、各々下部及び上部切開部72a、72bとほぼ平行に配置される。縦部は、斜線部の端から画素電極191の右側辺に沿って右側辺と重畳しながら配置され、斜線部と鈍角をなす。

【0073】

切開部71~72bの数は、設計要素によって変わり、遮光部材220が切開部71~72bと重畳して切開部71~72b近傍の光漏れを遮断してもよい。

20

【0074】

共通電極270に共通電圧を印加し、画素電極191にデータ電圧を印加すると、表示板100、200の表面に対して、ほぼ垂直である電界が生成される。液晶分子は電界に 응답し、その長軸が電界の方向に垂直をなすように方向を変えようとする。

【0075】

電界生成電極191、270の切開部71~72b、91~92bと画素電極191の辺は、電界を歪曲し液晶分子の傾斜方向を決定する水平成分を生成する。電界の水平成分は、切開部71~72bおよび91~92bの辺と画素電極191の辺に対してほぼ垂直である。

【0076】

図3を参照すると、切開部71~72bおよび91~92bの一つのグループは、画素電極191を複数のサブ領域(sub-area)に分け、各サブ領域は画素電極191の主辺(primary edge)と斜角をなす二つの主辺を有する。各サブ領域の主辺は、偏光子12および22の偏光軸と約45°をなし、これは光効率を最大にするためである。

30

【0077】

各サブ領域内の液晶分子310は、ほぼ主辺に対して垂直の方向に傾くので、傾く方向はおおよそ4つの方向がある。このように、液晶分子が傾く方向を多様にすることによって、液晶表示装置の基準視野角が大きくなる。

【0078】

切開部71~72b、91~92bの形状及び配置は、多様に変形してもよい。

40

【0079】

少なくとも一つの切開部71~72bおよび91~92bは、突起(protrusion)(図示せず)や陥没部(depression)(図示せず)で代替してもよい。突起は有機物または無機物から形成されてもよく、電界生成電極191、270の上または下に配置されてもよい。

【0080】

表示板100、200の内側面には配向膜(alignment layer)11、21が塗布されており、これらは垂直配向膜であってもよい。表示板100、200の外側の面には偏光子(polarizer)12、22が配置されているが、二つの偏光子1

50

2、22の偏光軸(X、Y)は互いに直交し、斜線切開部92a、92b及び切開部71~72bの斜線部とほぼ45°の角度をなすことが好ましい。反射型液晶表示装置の場合には、二つの偏光子12、22のうちの一つを省略してもよい。

【0081】

本発明の一実施形態に係る液晶表示装置は、液晶層3の遅延を補償するための位相遅延フィルム(retardation film)(図示せず)をさらに含んでもよい。また、液晶表示装置は、偏光子12、22、位相遅延フィルム、表示板100、200及び液晶層3に光を供給する照明部(backlight unit)(図示せず)を含んでもよい。

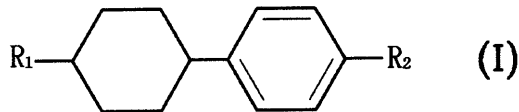
【0082】

液晶層3は負の誘電率異方性を有し、液晶層3の液晶分子は電界がない状態でその長軸が二つの表示板100、200の表面に対してほぼ垂直をなすように配向されている。このため、入射光は、直交偏光子12、22を通過せずに遮断される。

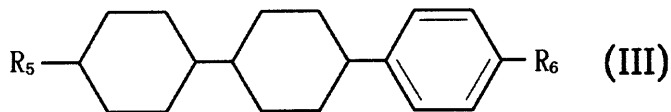
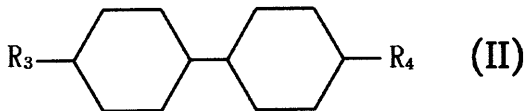
【0083】

液晶層3は、上記のように、誘電率異方性を示さない中性化合物及び誘電率異方性を示すフッ素含有化合物を含む液晶組成物からなる。中性化合物は、下記化学式(I)~(III)から選択された一つ以上であってもよく：

【化11】



20



30

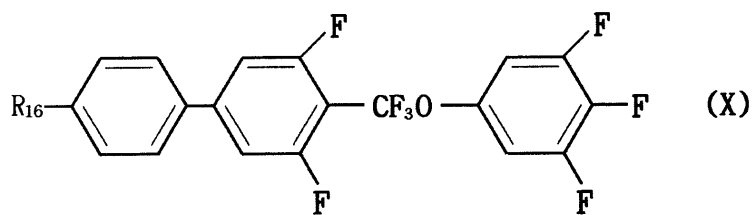
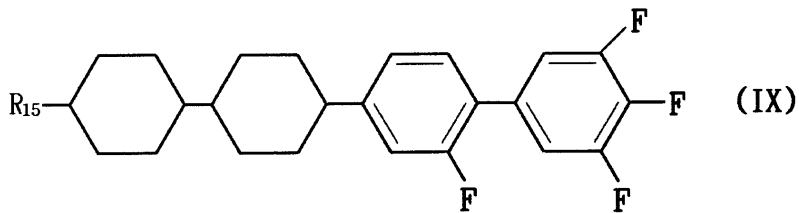
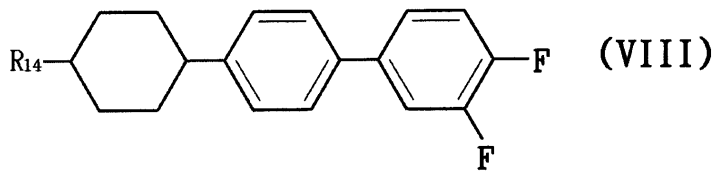
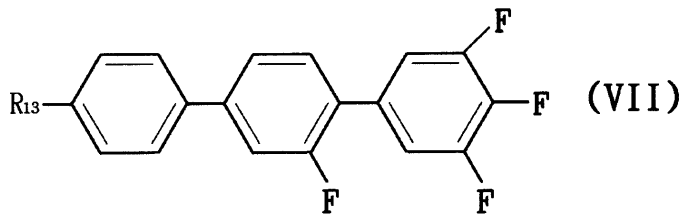
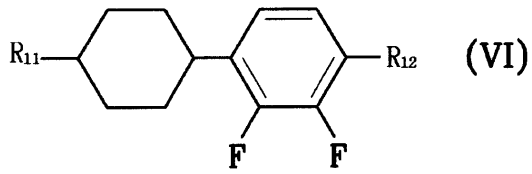
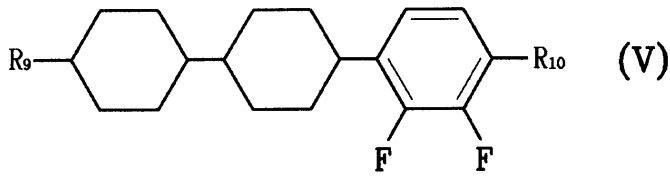
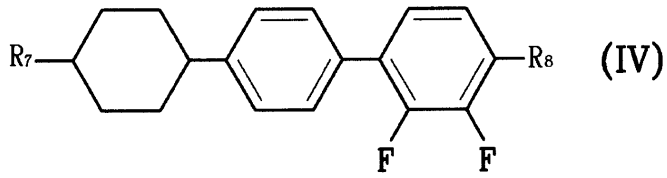
ここで、R<sub>1</sub>~R<sub>6</sub>は、各々炭素1~5個を有するアルキル基、アルコキシ基またはアルケニル基から選択されてもよいが、アルケニル基は含まないことが好ましく、アルケニル基を含む場合は、アルケニル基を含む化合物が液晶組成物の総容量に対して最大7重量%であることが好ましい。このようにアルケニル基を有する中性化合物の含量を制限することによって、線残像の発現時間を長くすることができる。

【0084】

フッ素含有化合物は、下記化学式(IV)~(X)から選択された一つ以上であってもよく：

40

## 【化 1 2】



ここで、 $R_7 \sim R_{16}$  は、各々炭素 1 ~ 5 個のアルキル基またはアルコキシ基から選択さ

10

20

30

40

50

れてもよい。

【0085】

中性化合物は、液晶組成物の総容量に対して20～60重量%含まれてもよく、フッ素含有化合物は40～80重量%含まれてもよい。

【0086】

上記の実施形態では、垂直配向(VA)モードの液晶表示装置についてのみ説明したが、ねじれネマチック(TN)または水平電界(IPS)のような水平配向モードの液晶表示装置にも適用可能である。

【0087】

尚、本発明は、上述の実施例に限られるものではない。本発明の技術的範囲から逸脱しない範囲内で多様に変更実施することが可能である。 10

【図面の簡単な説明】

【0088】

【図1】本発明の一実施形態に係る液晶表示装置用薄膜トランジスタ表示板の配置図である。

【図2】本発明の一実施形態に係る液晶表示装置用共通電極表示板の配置図である。

【図3】図1に示す薄膜トランジスタ表示板と、図2に示す共通電極表示板を含む液晶表示装置の配置図である。

【図4】図3に示す液晶表示装置のIV-IV線及びV-V線による断面図である。

【図5】図3に示す液晶表示装置のIV-IV線及びV-V線による断面図である。 20

【図6】線残像の評価結果を示すグラフである。

【符号の説明】

【0089】

100 薄膜トランジスタ表示板

200 共通電極表示板

3 液晶層

110 絶縁基板

121 ゲート線

131 蓄積電極線

124 ゲート電極

133 a、133 b、133 c、133 d 第1、第2、第3及び第4蓄積電極

140 ゲート絶縁膜

151 半導体

161、165 オーミックコンタクト部材

173 ソース電極

175 ドレイン電極

180 保護膜

191 画素電極

83 接続ブリッジ

81、82 コンタクト補助部材

270 共通電極

91～92 b 切開部

183 a、183 b コンタクトホール

181、182 コンタクトホール

220 遮光部材

230 カラーフィルタ

250 蓋膜

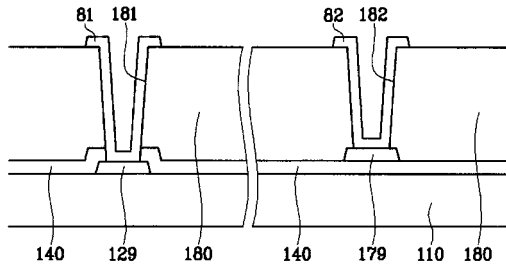
71～72 b 切開部

30

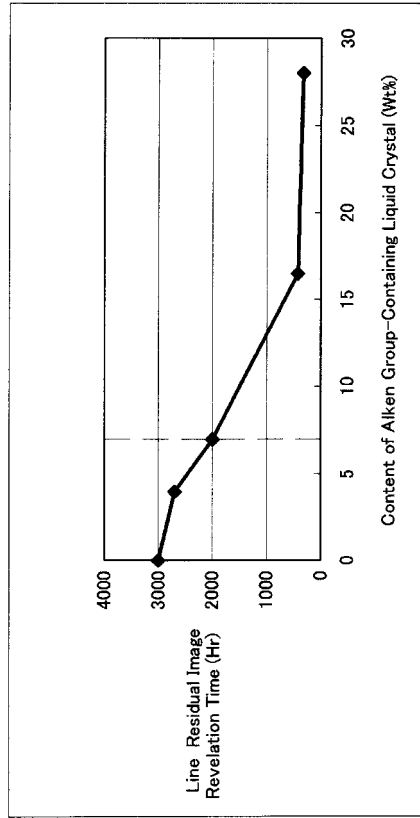
40



【 図 5 】



【 図 6 】



## フロントページの続き

(51) Int.Cl.		F I		テーマコード(参考)
<b>G 0 2 F</b>	<b>1/1337</b>	<b>(2006.01)</b>	G 0 2 F	1/1337
<b>G 0 2 F</b>	<b>1/1343</b>	<b>(2006.01)</b>	G 0 2 F	1/1343

(72)発明者 桂 明 荷

大韓民国ソウル特別市銅雀区本洞 ハンガンサンヨンアパートメント102棟808号

(72)発明者 石 旻 玖

大韓民国京畿道龍仁市器興区農書洞山24番地

(72)発明者 趙 植 永

大韓民国忠 清 南道禮山郡插橋邑頭1里803-274番地

(72)発明者 金 賢 晁

大韓民国京畿道龍仁市器興区農書洞山24番地

Fターム(参考) 2H090 HA15 LA01 LA04

2H092 GA13 JA24 JB05 NA01 PA02

4H027 BB03 BB13 BC05 BD03 BD07 BD09 BE05 CE05 CG05 CM01

CM05 CQ05 CT01 CT05 CU05