

(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2008-144135

(P2008-144135A)

(43) 公開日 平成20年6月26日(2008.6.26)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
C09K 19/42 (2006.01)	C09K 19/42	4 H 02 7
C09K 19/34 (2006.01)	C09K 19/34	
C09K 19/30 (2006.01)	C09K 19/30	
G02F 1/13 (2006.01)	G02F 1/13	500
C09K 19/32 (2006.01)	C09K 19/32	

審査請求 未請求 請求項の数 20 O L (全 22 頁)

(21) 出願番号 特願2007-246634 (P2007-246634)
 (22) 出願日 平成19年9月25日 (2007. 9. 25)
 (31) 優先権主張番号 10-2006-0125423
 (32) 優先日 平成18年12月11日 (2006. 12. 11)
 (33) 優先権主張国 韓国 (KR)

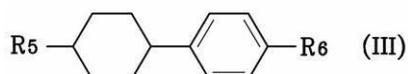
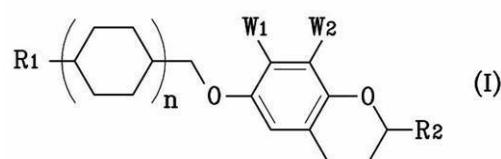
(71) 出願人 390019839
 三星電子株式会社
 SAMSUNG ELECTRONICS
 CO., LTD.
 大韓民国京畿道水原市靈通区梅灘洞 416
 416, Maetan-dong, Yeongtong-gu, Suwon-si,
 Gyeonggi-do 442-742
 (KR)
 (74) 代理人 110000408
 特許業務法人高橋・林アンドパートナーズ
 (72) 発明者 損 廷 吳
 大韓民国ソウル特別市江南区三成2洞 石
 塔アパートメント101棟605号

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】 (修正有)

【課題】 液晶表示装置の電圧保全率が低下することを防止して残像を改善した液晶組成物及びこれを含む液晶表示装置を提供する。

【解決手段】 式(I) ($n = 1, 2$ 又は 3) で示されるフッ素含有液晶化合物を含む第1部類と、式(III)などで表される中性液晶化合物を含む第2部類とを含み、 W_1 及び W_2 は、-Fなど、一般式(I)、(III)などで表される液晶化合物は、H、C1~12アルキル基などを末端基として有し、 $n = 1$ の第1部類の液晶化合物を第1サブ部類、 $n = 2$ 又は $n = 3$ の第1部類の液晶化合物を第2サブ部類とするとき、第1サブ部類を第1部類及び第2部類の総含量に対して6重量%以下含有する液晶組成物。

【選択図】なし

10

20

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

下記の一般式 (I) で示されるフッ素含有液晶化合物を含む第 1 部類と、

下記の一般式 (II)、(IV) 及び (V) で各々示される中性液晶化合物のうちの少なくとも一つを含む第 2 部類と、

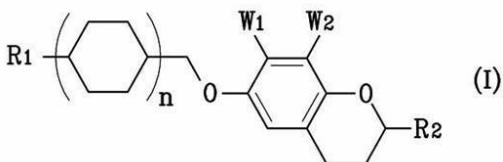
を含み、

前記 W_1 及び W_2 は、-F、-CF₃、-CF₂H、-OCF₃ 及び -OCF₂H より各々独立的に一つ選択され、

前記一般式 (I)、(II)、(IV) 及び (V) で表される液晶化合物は、水素原子、炭素数 1 乃至 12 個のアルキル基、アルコキシ基及びアルケニル基のうちの一つである R_1 、 R_2 、 R_5 乃至 R_{10} を各々末端基として有し、

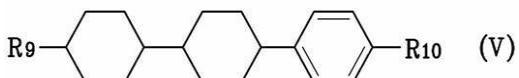
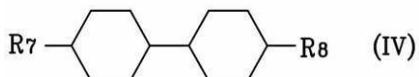
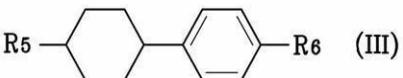
前記 $n = 1$ の第 1 部類の液晶化合物を第 1 サブ部類とし、前記 $n = 2$ または $n = 3$ の第 1 部類の液晶化合物を第 2 サブ部類とするとき、前記第 1 サブ部類を前記第 1 部類及び前記第 2 部類の総含量に対して 6 重量 % 以下含有することを特徴とする液晶組成物。

【化 1】



($n = 1$ 、2 または 3)

【化 2】



【請求項 2】

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中性液晶化合物を第 3 サブ部類とし、前記末端基にアルケニル基を含む中性液晶化合物を第 4 サブ部類とするとき、

前記第 4 サブ部類を前記第 1 部類及び前記第 2 部類の総含量に対して 7 重量 % 以下含有す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 4 サブ部類を含まない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】

前記第 1 サブ部類を含まないことを特徴とする請求項 2 に記載の液晶組成物。

【請求項 5】

前記第 1 部類は、下記の一般式 (II) で示されるフッ素含有液晶化合物をさらに含み、

10

20

30

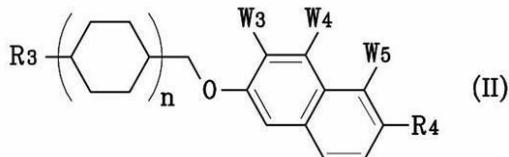
40

50

前記 W_3 、 W_4 及び W_5 は、-F、-CF₃、-CF₂H、-OCF₃ 及び-OCF₂H より各々独立的に一つ選択され、

前記一般式(II)で示される液晶化合物は、水素原子、炭素数1乃至12個のアルキル基、アルコキシ基及びアルケニル基のうちの一つである R_3 及び R_4 を末端基として有することを特徴とする請求項2に記載の液晶組成物。

【化3】



10

($n = 1$ 、 2 または 3)

【請求項6】

前記一般式(II)で示されるフッ素含有液晶化合物において、

前記 $n = 1$ の液晶化合物を第5サブ部類とし、前記 $n = 2$ または $n = 3$ の液晶化合物を第6サブ部類とするとき、

前記第5サブ部類を前記第1部類及び前記第2部類の総含量に対して8重量%以下含有することを特徴とする請求項5に記載の液晶組成物。

【請求項7】

前記液晶組成物は、前記第5サブ部類を含まないことを特徴とする請求項6に記載の液晶組成物。

【請求項8】

前記第2サブ部類及び前記第6サブ部類を前記液晶組成物の総含量に対して各々10乃至25重量%含有することを特徴とする請求項6に記載の液晶組成物。

【請求項9】

前記第1部類及び前記第2部類を液晶組成物の総含量に対して各々20乃至80重量%含有す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10】

第1基板と、

30

前記第1基板と対向する第2基板と、

前記第1基板及び前記第2基板の少なくとも一つの上に形成された一対の電界生成電極と、

前記第1基板と前記第2基板との間に介入された液晶層と、
を含み、

前記液晶層は、

下記の一般式(I)で示されるフッ素含有液晶化合物を含む第1部類と、

下記の一般式(II)、(IV)及び(V)で各々示される中性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、

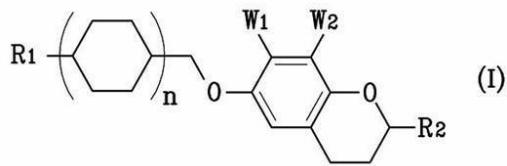
前記 W_1 及び W_2 は、-F、-CF₃、-CF₂H、-OCF₃ 及び-OCF₂H より各々独立的に一つ選択され、

前記一般式(I)、(II)、(IV)及び(V)で示される液晶化合物は、水素原子、炭素数1乃至12個のアルキル基、アルコキシ基及びアルケニル基のうちの一つである R_1 、 R_2 、 R_5 乃至 R_{10} を各々末端基として有し、

前記 $n = 1$ の第1部類の液晶化合物を第1サブ部類とし、前記 $n = 2$ または $n = 3$ の第1部類の液晶化合物を第2サブ部類とするとき、前記第1サブ部類を前記第1部類及び前記第2部類の総含量に対して6重量%以下含有する液晶組成物を含むことを特徴とする液晶表示装置。

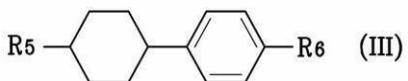
40

【化4】

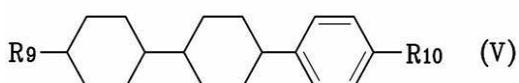
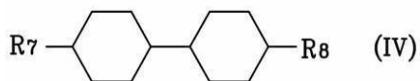


(n = 1、2または3)

【化5】



10



20

【請求項11】

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中性液晶化合物を第3サブ部類とし、前記末端基にアルケニル基を含む中性液晶化合物を第4サブ部類とするとき、

前記第4サブ部類を前記第1部類及び前記第2部類の総含量に対して7重量%以下含有する液晶組成物を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】

前記液晶組成物は、前記第4サブ部類を含まないことを特徴とする請求項11に記載の液晶表示装置。

30

【請求項13】

前記液晶組成物は、前記第1サブ部類を含まないことを特徴とする請求項11に記載の液晶表示装置。

【請求項14】

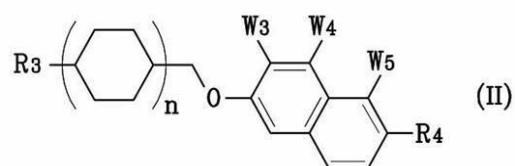
前記第1部類は、下記の一般式(II)で示されるフッ素含有液晶化合物をさらに含み、

前記W₃、W₄及びW₅は、-F、-CF₃、-CF₂H、-OCF₃及び-OCF₂Hより各々独立的に一つ選択され、

前記一般式(II)で示される液晶化合物は、水素原子、炭素数1乃至12個のアルキル基、アルコキシ基及びアルケニル基のうちの一つであるR₃及びR₄を末端基として有する液晶組成物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。

40

【化6】



(n = 1、2または3)

【請求項15】

50

前記一般式(ⅠⅠ)で示されるフッ素含有液晶化合物において、

前記n=1の液晶化合物を第5サブ部類とし、前記n=2またはn=3の液晶化合物を第6サブ部類とするとき、

前記第5サブ部類を前記第1部類及び前記第2部類の総含量に対して8重量%以下含有する液晶組成物を含むことを特徴とする請求項14に記載の液晶表示装置。

【請求項16】

前記液晶組成物は、前記第5サブ部類を含まないことを特徴とする請求項15に記載の液晶表示装置。

【請求項17】

前記第2サブ部類及び前記第6サブ部類を前記液晶組成物の総含量に対して各々10乃至25重量%含有する液晶組成物を含むことを特徴とする請求項15に記載の液晶表示装置。

【請求項18】

前記第1部類及び前記第2部類を液晶組成物の総含量に対して各々20乃至80重量%含有する液晶組成物を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19】

前記液晶層の液晶化合物の傾き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20】

前記傾斜方向決定部材は、前記電界生成電極に形成された切開部または前記電界生成電極上に形成された突起を含むことを特徴とする請求項19に記載の液晶表示装置。

10

20

30

40

50

【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パネル表示装置のうちの一つである。液晶表示装置は、電界生成電極が形成された二枚の表示板と、その間に挿入された液晶層を含み、電界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て液晶層を通過する光の透過率を調節する。液晶表示装置における液晶は、光の透過率を調節して所望の画像を得るために非常に重要な役割を果たす。特に、液晶表示装置の用途が多様化されて、低電圧駆動、高い電圧保持率(voltage holding ratio、VHR)、広視野角特性、広い動作温度範囲及び高速応答性などの多様な特性が要求される。

【0003】

液晶層はこのような多様な特性を満たすため、多様な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の他に、多量のイオン不純物(ion impurity)が含まれる。このようなイオン不純物は、液晶表示装置の電圧保持率(voltage holding ratio、VHR)を低下させるだけなく、液晶層に生成された電界に沿って平面移動(横方向移動)(lateral transport)して、電界生成電極の境界のような特定部分に集中し易い。この場合、イオン不純物が集中している部分は、外部から残像(residual image)として視認される。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

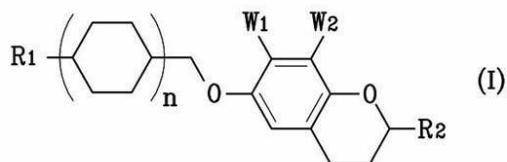
本発明が解決すべき技術的課題は、前記の問題を解決するため、液晶表示装置の電圧保持率が低下することを防止して残像現象を改善することである。

【0006】

本発明の実施形態1による液晶組成物は、下記の一般式(I)で示されるフッ素含有液晶化合物を含む第1部類、そして下記の一般式(II)、(IV)及び(V)で各々示される中性液晶化合物のうちの少なくとも一つを含む第2部類を有し、ここでW₁及びW₂は、-F、-CF₃、-CF₂H、-OCF₃及び-OCF₂Hより各々独立的に一つ選択され、一般式(I)、(II)、(IV)及び(V)で示される液晶化合物は、水素原子、炭素数1乃至12個のアルキル基、アルコキシ基及びアルケニル基のうちの一つであるR₁、R₂、R₅乃至R₁₀を各々末端基として有し、n=1の第1部類の液晶化合物を第1サブ部類とし、n=2またはn=3の第1部類の液晶化合物を第2サブ部類とするとき、第1サブ部類を第1部類及び前記第2部類の総含量に対して6重量%以下含有する。

10

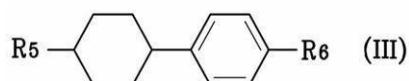
【化1】



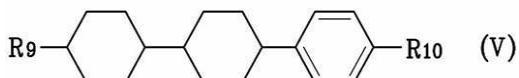
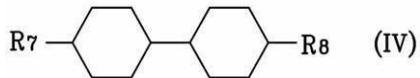
20

(n=1、2または3)

【化2】



30



40

【0007】

液晶組成物は、第2部類の中で末端基にアルケニル基が含まない中性液晶化合物を第3サブ部類とし、末端基にアルケニル基を含む中性液晶化合物を第4サブ部類とするとき、第4サブ部類を第1部類及び第2部類の総含量に対して7重量%以下含有してもよい。

【0008】

液晶組成物は、第4サブ部類を含まなくてもよい。

【0009】

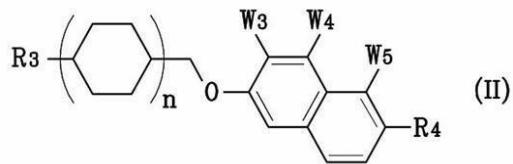
液晶組成物は、第1サブ部類を含まなくてもよい。

【0010】

第1部類は、下記の一般式(II)で示されるフッ素含有液晶化合物をさらに含んでもよく、ここでW₃、W₄及びW₅は、-F、-CF₃、-CF₂H、-OCF₃及び-OCF₂Hより各々独立的に一つ選択され、一般式(II)で示される液晶化合物は、水素原子、炭素数1乃至12個のアルキル基、アルコキシ基及びアルケニル基のうちの一つであるR₃及びR₄を末端基として有してもよい。

50

【化3】



(n = 1、2または3)

【0011】

一般式(II)で示されるフッ素含有液晶化合物において、n = 1の液晶化合物を第5サブ部類とし、n = 2またはn = 3の液晶化合物を第6サブ部類とするとき、液晶組成物は、第5サブ部類を第1部類及び第2部類の総含量に対して8重量%以下含有してもよい。

【0012】

液晶組成物は、第5サブ部類を含まなくてもよい。

【0013】

液晶組成物は、第2サブ部類及び第6サブ部類を液晶組成物の総含量に対して各々10乃至25重量%含有してもよい。

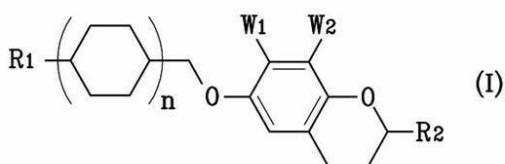
【0014】

液晶組成物は、第1部類及び第2部類を液晶組成物の総含量に対して各々20乃至80重量%含有してもよい。

【0015】

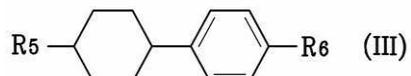
本発明の実施形態1による液晶表示装置は、第1基板、第1基板と対向する第2基板、第1基板及び第2基板のうちの少なくとも一つの上に形成された一対の電界生成電極、及び第1基板と第2基板の間に介入された液晶層を含み、液晶層は、下記の一般式(I)で示されるフッ素含有液晶化合物を含む第1部類、そして下記の一般式(III)、(IV)及び(V)で各々示される中性液晶化合物のうちの少なくとも一つを含む第2部類を含み、ここでW₁及びW₂は、-F、-CF₃、-CF₂H、-OCF₃及び-OCF₂Hより各々独立的に一つ選択され、一般式(I)、(III)、(IV)及び(V)で示される液晶化合物は、水素原子、炭素数1乃至12個のアルキル基、アルコキシ基及びアルケニル基のうちの一つであるR₁、R₂、R₅乃至R₁₀を各々末端基として有し、n = 1の第1部類の液晶化合物を第1サブ部類とし、n = 2またはn = 3の第1部類の液晶化合物を第2サブ部類とするとき、第1サブ部類を第1部類及び第2部類の総含量に対して6重量%以下含有する液晶組成物を含む。

【化4】



(n = 1、2または3)

【化5】



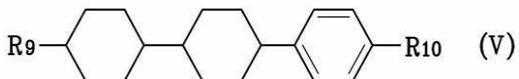
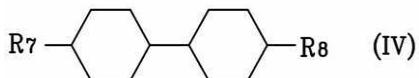
10

20

30

40

50



【0016】

液晶表示装置は、液晶層の液晶化合物の傾き方向を決定する傾斜方向決定部材をさらに含んでもよい。

10

【0017】

傾斜方向決定部材は、電界生成電極に形成された切開部または電界生成電極上に形成された突起を含んでもよい。

20

【発明の効果】

【0018】

本発明は、フッ素含有化合物のうちのシクロヘキシリル基を一個含む化合物の含量を制限し、また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することによって、液晶組成物とイオン不純物との反応を減らすことができる。これにより、液晶表示装置の電圧保持率の低下を防止し、さらに液晶組成物の屈折率異方性がイオン不純物によって変わることを防止し、線残像特性を改善できる。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0019】

以下、本発明の実施形態1による液晶組成物について説明する。

【0020】

液晶組成物は、物理的特性が異なる多様な種類の液晶化合物を含む。液晶は、中心を成す中心部 (core group) 及びこれに接続される末端基 (terminal group) 及び / または側鎖基 (lateral group) を含む。

30

【0021】

中心部は、フェニル基 (phenyl group)、シクロヘキシリル基 (cyclohexyl group) 及び複素環式化合物 (heterocycles) より選択された環状化合物 (cyclic compound) を含んでもよい。

【0022】

末端基及び / または側鎖基は、アルキル基 (alkyl group)、アルコキシ基 (alkoxy group)、アルケニル基 (alkenyl group) などのような無極性基 (non polar group) 及び / またはフッ素原子など含む極性基 (polar group) を含んでもよく、末端基及び / または側鎖基によって液晶の物理的特性が変わる。

40

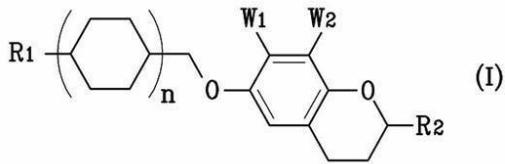
【0023】

本発明の実施形態1による液晶組成物は、誘電率異方性を示すフッ素含有化合物 (fluorine containing compound) と誘電率異方性を示さない中性化合物 (neutral compound) を含む。

【0024】

フッ素含有化合物は、下記の一般式 (I) で示される化合物を含む。

【化6】



【0025】

ここで、W₁ 及びW₂ のうちの少なくとも一つは、フッ素原子を含み、例えば -F、-CF₃、-CF₂H、-OCF₃ 及び -OCF₂Hより一つ選択されてもよい。R₁ 及びR₂ は、各々独立的に水素原子、炭素原子1個乃至12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であってもよい。

10

【0026】

ここでシクロヘキシリル基の個数であるnは、1、2または3の値を有してもよいが、n=1の液晶化合物が含まれないことが最も望ましく、n=1の液晶化合物が含まれる場合でも、液晶組成物の総含量に対して約6重量%以下含有されることが望ましい。

20

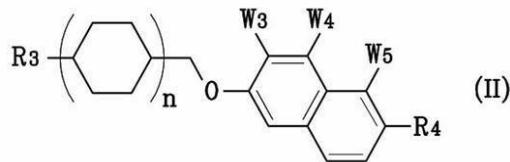
【0027】

n=1の液晶化合物は、電圧保持率 (voltage holding ratio、VHR) 及び線残像と関連があり、これについては後述する。

【0028】

フッ素含有化合物は、また、下記の一般式(II)で示される化合物を含む。

【化7】



【0029】

ここで、W₃、W₄ 及びW₅ のうち、少なくとも一つはフッ素原子を含み、例えば -F、-CF₃、-CF₂H、-OCF₃ 及び -OCF₂Hより一つ選択されてもよい。R₃ 及びR₄ は、各々独立的に水素原子、炭素原子1個乃至12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であってもよい。

30

【0030】

ここでシクロヘキシリル基の個数であるnは、1、2または3の値を有してもよいが、n=1の液晶化合物が含まれないことが最も望ましく、n=1の液晶化合物が含まれる場合でも、液晶組成物の総含量に対して約8重量%以下含有されることが望ましい。

【0031】

n=1の液晶化合物は、電圧保持率及び線残像と関連があり、これについては後述する。

40

【0032】

前述したフッ素含有化合物は、液晶組成物の総含量に対して約20乃至80重量%含有される。

【0033】

その中で、一般式(I)で示される化合物は、液晶組成物の総含量に対して約5乃至40重量%含有されることが望ましい。約5重量%未満含有される場合、誘電率異方性が低下し、約40重量%を超えて含有される場合、相転移温度(Tni)が変わり、結晶化(crystallization)が発生し易い。

【0034】

また、一般式(I)で示される化合物の中で、n=2またはn=3の化合物は、液晶組

50

成物の総含量に対して約10乃至25重量%含有されることが望ましい。一般式(II)で示される化合物は、液晶組成物の総含量に対して約40重量%以下含有されることが望ましい。約40重量%を超えて含有される場合、相転移温度が変化して結晶化が発生しやすい。

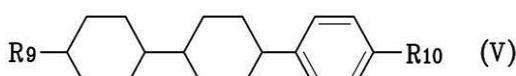
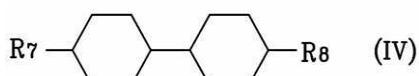
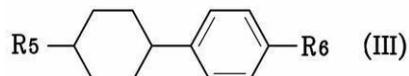
【0035】

また、一般式(II)で示される化合物の中で、n=2またはn=3の化合物は、液晶組成物の総含量に対して約10乃至25重量%含有されることが望ましい。

【0036】

中性化合物は、以下の一般式(III)、(IV)及び(V)より選択された一つ以上の化合物を含んでもよい。

【化8】



【0037】

ここで、上記のR₅乃至R₁₀は互いに同一であっても異なってもよく、各々炭素原子1乃至12個を有するアルキル基、アルコキシ基及びアルケニル基より選択されてもよい。

【0038】

このとき、R₅乃至R₁₀は、各々アルケニル基(alkenyl group)を含まないことが最も望ましく、R₅乃至R₁₀のうちのいずれかがアルケニル基を含む場合には、アルケニル基を含む化合物が液晶組成物の総含量に対して約7重量%以下含有されることが望ましい。

【0039】

中性化合物は、液晶組成物の粘度を調節することができ、液晶組成物の総含量に対して約20乃至80重量%含有されることが望ましい。

【0040】

その中で、一般式(III)、(IV)及び(V)で示される液晶化合物は、液晶組成物の総含量に対して各々約10乃至45重量%、約10乃至45重量%及び約0乃至20重量%含有されることが望ましい。

【0041】

本発明の実施形態1による液晶組成物は、フッ素含有液晶化合物のうち、シクロヘキシリ基の個数が一つ(n=1)の化合物の含量を制限し、さらに中性化合物のうち、末端基にアルケニル基を有する化合物の含量を制限することによって、電圧保持率を高め、線残像を改善できる。

【0042】

まず、電圧保持率を評価する。電界生成電極が形成された二枚の基板とその間に挿入された液晶層とを含む9個の試験用表示板を用意する。試験用表示板は、各々異なる液晶組成物を含み、各液晶組成物の約80乃至90重量%は互いに同じ成分を含み、約10乃至20重量%は各々他の成分を含む。

【0043】

9個の試験用表示板のうち、試験用表示板1乃至5は、末端基にアルケニル基を有する

10

20

30

40

50

中性化合物を含む場合の電圧保持率を試験するためのものであって、約 80 乃至 90 重量 % の共通成分の他に、下記の化学式 1 乃至 5 で示される中性化合物を各々含む。また、9 個の試験用表示板のうち、試験用表示板 6 乃至 9 は、一般式 (I) または (II) で示されるフッ素含有化合物であるシクロヘキシル基の個数 (n) による電圧保持率を試験するためのものであって、共通成分の他に、下記の化学式 6 乃至 9 で示されるフッ素含有化合物を各々含む。

【化 9】

	(1)
	(2)
	(3)
	(4)
	(5)
	(6)
	(7)
	(8)
	(9)

10

20

30

40

【0044】

各試験用表示板を約 120 で約 48 時間エイジング (aging) (老化試験) した後に電圧保持率が低下する程度を測定した。その結果を図 6 を参照して説明する。

【0045】

50

図6は、本発明の実施形態1及び比較例による液晶組成物を含んだ液晶表示装置の電圧保持率を示した棒グラフである。図6の左側の棒グラフは、エイジング前の電圧保持率であり、右側の棒グラフはエイジング後の電圧保持率である。

【0046】

図6を参照すると、末端基にアルケニル基を有する中性化合物を含む試験用表示板1は、エイジング後に電圧保持率が顕著に低下するが、末端基にアルケニル基を含まない中性化合物を含む試験用表示板2、3、4、5は、エイジング後に電圧保持率がわずかにしか低下しないことが分かる。

【0047】

また、一般式(I)で示されるフッ素含有化合物において、シクロヘキシリ基が一つ($n=1$)の試験用表示板6と、シクロヘキシリ基が二つ($n=2$)の試験用表示板7を比較すると、エイジング後に電圧保持率が低下する程度において大きな差が生じることが分かる。

【0048】

また、一般式(II)で示されるフッ素含有化合物において、シクロヘキシリ基が一つ($n=1$)の試験用表示板8と、シクロヘキシリ基が二つ($n=2$)の試験用表示板9を比較すると、エイジング後に電圧保持率が低下する程度において大きな差が生じることが分かる。

【0049】

このように、一般式(I)または(II)で示され、シクロヘキシリ基の個数が一つ($n=1$)であるフッ素含有化合物の含量及び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することによって、駆動後に電圧保持率が大幅に低下することを防止できる。

【0050】

次に、線残像を評価する。電界生成電極が形成された二枚の基板とその間に介入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る。複数の画素のうちの縦横に交互に配置された画素の一部にはブラック(black)を表示し、残りの画素にはホワイト(white)を表示して、格子状のブラック/ホワイトパターンを浮かばせる。その後、所定時間後に、ブラック/ホワイト表示を除去して、試験用表示板全体を観察して、試験用表示板の色がブラックからホワイトに均一的な階調に変わる間、各画素の境界に発生する線(line)状のムラが視認されるかの可否を確認する。このような線状のムラが視認されるまでにかかった時間(以下、「線残像発現時間」という)を測定する。線残像発現時間は、どの位の時間、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かを示す基準であり、線残像発現時間が長いほど線残像特性が優れていることになる。

【0051】

本発明者は、化学式1で示される中性化合物が液晶組成物の総含量に対して各々0重量%、7重量%及び45重量%含有されている試験用表示板を用意して、上記のような方法で線残像評価を実施した。

【0052】

その結果、末端基にアルケニル基を有する中性化合物を含有しない試験用表示板(0重量%)の場合、約2400時間を超えて線残像が発現されなかった。一方、中性化合物が各7重量%及び45重量%含有されている試験用表示板の線残像発現時間は、各々約2000時間及び約420時間であった。

【0053】

このように、中性化合物の末端基に含まれたアルケニル基の含量により、線残像発現程度において大きな差が生じることを確認でき、約7重量%以下で含有される場合に約2000時間以上の線残像発現時間を確保できることが分かる。特に、この中でも末端基にアルケニル基を含む中性化合物を含まない場合、最大の線残像発現時間を確保できることが分かる。

【0054】

10

20

30

40

50

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位置は、イオン不純物の反応部位 (reaction site) になりうるため、中性化合物の末端基にイオン不純物が結合されて、液晶組成物の製造後にもそのまま残ることがある。このようなイオン不純物は、液晶表示装置駆動時の液晶層に生成された電界に沿って、平面移動（横方向に移動）して電界生成電極の境界のような特定部分に位置し、液晶分子にイオン不純物が結合されると、屈折率異方性が変わるために、線残像が誘発される。

【0055】

また、本発明者は、前記化学式6で表されるフッ素含有化合物が液晶組成物の総含量に對して各々0重量%、6重量%及び20重量%含有されている試験用表示板を用意して、上記のような方法で線残像評価を実施した。

10

【0056】

その結果、化学式6で表されるフッ素含有化合物を含まない場合（0重量%）は、約2400時間を超えても線残像が現れなかった。一方、化学式6で表されるフッ素含有化合物が6重量%及び20重量%含有されている試験用表示板の線残像発現時間は、各々約2000時間及び約600時間であった。

【0057】

これと同様に、本発明者は、化学式8で示されるフッ素含有化合物が液晶組成物の総含量に對して各々0重量%、8重量%及び20重量%含有されている試験用表示板を用意して、上記のような方法で線残像評価を実施した。

20

【0058】

その結果、化学式8で示されるフッ素含有化合物を含まない場合（0重量%）は、約2400時間を超えても線残像が現れなかった。一方、化学式8で表されるフッ素含有化合物が8重量%及び20重量%含有されている試験用表示板の線残像発現時間は、各々約2000時間及び約600時間であった。

【0059】

このようにフッ素含有化合物中のシクロヘキシル基の個数によって、線残像発現程度において大きな差が生じることが確認でき、化学式6及び8で示される化合物が、液晶組成物の総含量に對して各々6重量%以下及び8重量%以下含有される場合、2000時間以上の線残像発現時間を確保できることが分かる。特に、この中でも化学式6及び8で示される化合物を含まない場合、最大の線残像発現時間を確保できることが分かる。

30

【0060】

本発明の実施形態1による液晶組成物は、前述したように、高い電圧保持率及び所望の線残像発現時間有すると同時に、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できた。

【0061】

具体的に、正の誘電率異方性を有する液晶組成物は、+3乃至+20の誘電率異方性（）、0.060乃至0.180の屈折率異方性（n）及び50乃至250mPa·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、-3.6乃至-2.8の誘電率異方性、0.085乃至0.095の屈折率異方性、21乃至165mPa·sの回転粘度を有することが確認された。

40

【0062】

以下、図面を参照して、本発明の実施形態について本発明の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できるように詳細に説明する。しかし、本発明は多様な形態に実現でき、ここで説明する実施形態に限定されない。

【0063】

図面は、様々な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た。明細書全体にわたって類似する部分については同一の参照符号を付けた。層、膜、領域、板などの部分が他の部分の「上」にあるとすると、これは他の部分の「直ぐ上」にある場合だけでなく、その間に他の部分がある場合も含む。反対にある部分が他の部分の「直上」にあるとすると、間に他の部分がないことを意味する。図1乃至図5を参照して本発明の

50

実施形態 1 による液晶表示装置について詳細に説明する。

【 0 0 6 4 】

図 1 は、本発明の実施形態 1 によ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 は本発明の実施形態 1 によ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 の薄膜トランジスタ表示板と図 2 の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 の液晶表示装置を I V - I V 線及び V - V 線に沿って切断して示した断面図である。

【 0 0 6 5 】

図 1 乃至図 5 を参照すると、本発明の実施形態 1 による液晶表示装置は、互いに対向する薄膜トランジスタ表示板 100 及び共通電極表示板 200 と、これら二つの表示板 100、200 の間に介入された液晶層 3 と、を含む。

10

【 0 0 6 6 】

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。

【 0 0 6 7 】

透明なガラスまたはプラスチックなどで形成された絶縁基板 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。ゲート線 121 は、ゲート信号を伝達し、主に横方向に延びる。各ゲート線 121 は、上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 とを有する。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 上に取り付けられているフレキシブル印刷回路膜（図示せず）の上に装着されてもよく、基板 110 上に直接装着されてもよく、基板 110 に集積されてもよい。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。蓄積電極線 131 は、所定の電圧を印加される。蓄積電極線 131 は、ゲート線 121 とほぼ平行に延びた幹線と、これから分かれた複数の第 1、第 2、第 3 及び第 4 蓄積電極 133a、133b、133c、133d 及び複数の接続部 133e とを含む。蓄積電極線 131 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、上側のゲート線 121 に近い。第 1 及び第 2 蓄積電極 133a、133b は、縦方向に延びて互いに対向する。第 1 蓄積電極 133a は、幹線に接続された固定端とその反対方向の自由端（free end）を有し、自由端は突出部を含む。第 3 及び第 4 蓄積電極 133c、133d は、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る。接続部 133e は、隣接した蓄積電極（133a～133d）集合の間に接続される。しかし、蓄積電極線 131 の形態及び配置は多様に変更できる。

20

【 0 0 6 8 】

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アルミニウム系金属、銀（Ag）や銀合金など銀系金属、銅（Cu）や銅合金など銅系金属、モリブデン（Mo）やモリブデン合金などモリブデン系金属、クロム（Cr）、タンタル（Ta）及びチタン（Ti）などの低抵抗性導電体で形成されてもよい。しかし、ゲート線 121 及び蓄積電極線 131 は、物理的性質が互いに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。

30

【 0 0 6 9 】

ゲート線 121 及び蓄積電極線 131 の側面は、基板 110 面に対して傾いており、その傾斜角は約 30° 乃至約 80° であるのが望ましい。

40

【 0 0 7 0 】

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（SiO₂）などで形成されたゲート絶縁膜 140 が形成される。

【 0 0 7 1 】

ゲート絶縁膜 140 上には、水素化アモルファスシリコン（a-Si）または多結晶シリコンなどで構成された複数の線状半導体 151 が形成される。線状半導体 151 は、主に縦方向に延び、ゲート電極 124 に向かって突出した複数の突出部 154 を含む。

50

【0072】

半導体151上には、複数の線状及び島型オーミックコンタクト部材161、165が形成される。オーミックコンタクト部材161、165は、リンなどのn型不純物が高濃度にドープされたn⁺水素化アモルファスシリコンなどの物質または、シリサイドで形成されてもよい。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と島型オーミックコンタクト部材165は対を成して半導体151の突出部154上に配置される。

【0073】

半導体151及びオーミックコンタクト部材161、165の側面も、基板110面に10
対して傾いており、傾斜角は約30°乃至80°である。

【0074】

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。データ線171は、データ信号を伝達し、主に縦方向に延びて、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に向かって延び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を有する。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上に取り付けられるフレキシブル印刷回路膜(図示せず)上に装着されてもよく、基板110上に直接装着されてもよく、基板110に集積されてもよい。データ駆動回路が基板110上に集積される場合、データ線171が延びてこれと直接接続されてもよい。

【0075】

ドレイン電極175は、データ線171と分離されるように形成されて、ゲート電極124を中心にソース電極173と対向する。各ドレイン電極175は、広い一側端部と棒状の他側端部を有しており、棒状端部はソース電極173で一部囲まれる。

【0076】

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、線状半導体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の間の突出部154に形成される。

【0077】

絶縁された金属片178は、第1蓄積電極133a付近のゲート線121上に配置される。

【0078】

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で形成されてもよい。

【0079】

データ線171、ドレイン電極175及び絶縁された金属片178も、その側面が基板110面に対して30°乃至80°程度の傾斜角で傾くのが望ましい。

【0080】

オーミックコンタクト部材161、165は、オーミックコンタクト部材161、165の下の半導体151とオーミックコンタクト部材161、165の上のデータ線171及びドレイン電極175との間にだけ存在して、これらの間の接触抵抗を低くする。

【0081】

データ線171、ドレイン電極175、絶縁された金属片178及び線状半導体151の露出部分の上には、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で形成されて、平坦な表面を有する。無機絶縁物の例としては、窒化シリコン(SiNx)と酸化シリコン(SiO₂)が挙げられる。しかし、保護膜180は、有機膜の優れた絶縁特性を生かしながらも線状半導体154の露出部分にダメージを与えないように、下部無機膜と上部無機膜との二重膜構造を有してもよい。

10

20

30

40

50

【0082】

保護膜180上には、複数の画素電極191、複数の連結橋83及び複数の接触補助部材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、クロムまたはそれらの合金などの反射性のある金属(*reflective metal*)で形成されてもよい。

【0083】

画素電極191は、コンタクトホール185を通して、ドレイン電極175と物理的、電気的に接続されており、ドレイン電極175からデータ電圧の印加を受ける。

【0084】

データ電圧が印加される画素電極191は、共通電圧が印加される他の表示板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の液晶分子の方向を決定する。このように決定された液晶分子の方向によって、液晶層3を通過する光の偏光が変わる。画素電極191と共に電極270とは、キャパシタ(以下、「液晶キャパシタ」)を構成して、薄膜トランジスタがオフした後にも印加された電圧を維持する。

10

【0085】

画素電極191は、蓄積電極(133a～133d)をはじめとする蓄積電極線131と重なる(オーバーラップする)。画素電極191及びこれと電気的に接続されたドレイン電極175が蓄積電極線131とオーバーラップして形成されるキャパシタを「蓄積キャパシタ」とし、蓄積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。

20

【0086】

各画素電極191は、ゲート線121またはデータ線171とほぼ平行な四つの主な辺を有し、四つの角は面取りされ(*chamfered*)、ほぼ長方形状である。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°の角度を成す。各画素電極191には、中央切開部91、下部切開部92a及び上部切開部92bが形成されており、画素電極191はこれら切開部(91～92b)によって複数の領域に分割される。切開部(91～92b)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成す。

【0087】

下部及び上部切開部92a、92bは、画素電極191の右側辺と左側辺との間を斜めに延び、第3及び第4蓄積電極133c、133dと各々オーバーラップする。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配置されている。下部及び上部切開部92a、92bは、ゲート線121に対して約45°の角度を成し、互いに垂直に延びる。

30

【0088】

中央切開部91は、画素電極191の横中心線に沿ってのびて右側辺方向に開口を有する。中央切開部91の開口は、下部切開部92aと上部切開部92bとに各々平行な一対の斜辺を有する。中央切開部91は、横部及びこれと接続された一対の斜線部を含む。横部は、画素電極191の横中心線に沿って短く延び、一対の斜線部は、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と各々ほぼ平行に延びる。

40

【0089】

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、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、領域の個数または切開部の個数は、画素電極191の大きさ、画素電極191の横辺と縦辺の長さの比、液晶層3の種類や特性などの設計要素によって変更してもよい。

【0090】

連結橋83は、ゲート線121を横切って、ゲート線121を間に置いて反対側に位置するコンタクトホール183a、183bを通して、蓄積電極線131の露出された部分と第1蓄積電極133aの自由端(*free end*)の露出された端部に接続される。

50

蓄積電極 133a、133bをはじめとする蓄積電極線 131は、連結橋 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の修理 (repair) に用いられる。

【0091】

接触補助部材 81、82は、各々コンタクトホール 181、182を通して、ゲート線 121の端部 129及びデータ線 171の端部 179と接続される。接触補助部材 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って、これらを保護する。

【0092】

次に、図2乃至図4を参照して、共通電極表示板 200について説明する。

10

【0093】

透明なガラスまたはプラスチックなどで形成された絶縁基板 210上に遮光部材 (light blocking member) 220が形成される。遮光部材 220は、ブラックマトリックス (black matrix) とも呼ばれ、画素電極 191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と殆ど同じ形状の複数の開口部 225を有する。しかし、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を有してもよい。

【0094】

基板 210上にはまた、複数のカラーフィルタ 230が形成される。殆どのカラーフィルタ 230は、遮光部材 220に囲まれた領域内に配置され、画素電極 191列に沿って縦方向に長く延びる。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色を表示できる。

20

【0095】

カラーフィルタ 230及び遮光部材 220上には蓋膜 250が形成される。蓋膜 250は、(有機)絶縁物で形成されてもよく、カラーフィルタ 230が外部に露出されることを防止し、平坦面を提供する。蓋膜 250は省略されてもよい。

30

【0096】

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で形成される。共通電極 270には複数の切開部 71、72a、72bが形成される。

【0097】

切開部 (71~72b) の一つの集合は、一つの画素電極 191と対向し、中央切開部 71、下部切開部 72a及び上部切開部 72bを含む。各々の切開部 (71~72b) は、画素電極 191の隣接切開部 (91~92b) の間、または切開部 92a、92bと画素電極 191の面取っ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とほぼ平行に延びる少なくとも一つの斜線部を有する。切開部 (71~72b) は、画素電極 191の横中心線に対しほぼ反転対称を成す。

【0098】

下部及び上部切開部 72a、72bは、各々斜線部、横部及び縦部を含む。斜線部は、画素電極 191の上側または下側辺から左側辺に延びる。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、辺と重なるように延び、斜線部と鈍角を成す。

40

【0099】

各中央切開部 71は、中央横部、一対の斜線部及び一対の縦断縦部を含む。各中央横部は、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辺に延びる。一対の斜線部は、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成しながら、各々下部及び上部切開部 72a、72bとほぼ平行に延びる。縦断縦部は、対応する斜線部の端から画素電極 191の右側辺に沿って、右側辺と重なるように延び、斜線部と鈍角を成す。

【0100】

50

切開部 (71～72b) の個数も、設計要素によって変更してもよい。遮光部材 220 が切開部 (71～72b) と重なって切開部 (71～72b) 付近の光漏れを遮断してもよい。

【0101】

共通電極 270 に共通電圧が印加され、画素電極 191 にデータ電圧が印加されると、表示板 100、200 の表面に対してほぼ垂直な電界が形成される。液晶分子は、電界に応じてその長軸が電界の方向に対して垂直を成すように方向を変える。

【0102】

電界生成電極 191、270 の切開部 (71～72b、91～92b) 及び画素電極 191 の辺は、電界を歪めて液晶分子 310 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、91～92b) の辺と画素電極 191 の辺とにはほぼ垂直である。

【0103】

図 3 を参照すると、一つの切開部集合 (71～72b、91～92b) は、画素電極 191 を複数のサブ領域 (sub area) に分割し、各副サブ領域は画素電極 191 の周辺と斜角を成す二つの周辺を有する。各サブ領域の周辺は、偏光子 12、22 の偏光軸と約 45° を成し、これは光効率を最大にするためである。

【0104】

各サブ領域上の液晶分子 310 は、殆ど周辺に対して垂直方向に傾くため、傾く方向を簡単にまとめると、ほぼ四方向である。このように液晶分子 310 の傾く方向を多様にすると、液晶表示装置の基準視野角が大きくなる。

【0105】

切開部 (71～72b、91～92b) の形態及び配置は、多様に変更されてもよい。切開部 71～72b、91～92b のうち少なくとも一つの切開部は、突起 (図示せず) や陥没部 (図示せず) に代替されてもよい。突起は有機物または無機物で形成されてもよく、電界生成電極 191、270 の上または下に配置されてもよい。

【0106】

表示板 100、200 の内側面には、配向膜 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。

【0107】

表示板 100、200 の外側面には、偏光子 (polarizer) 12、22 が備えられているが、二つの偏光子 12、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) の斜線部と約 45° の角度を成すのが望ましい。

【0108】

反射型液晶表示装置の場合には、二つの偏光子 12、22 のうちの一つが省略されてもよい。

【0109】

本発明の実施形態 1 による液晶表示装置は、液晶層 3 の遅延を補償するための位相差フィルム (retardation film) (図示せず) をさらに含んでもよい。液晶表示装置は、また、偏光子 12、22、位相差フィルム、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。

【0110】

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に配向される。従って、例えば、偏光子 12 を通過した入射光は、偏光子 12 に直交する偏光子 22 を通過できずに遮断される。

【0111】

液晶層 3 は、複数の液晶化合物を含有する液晶組成物を含む。液晶組成物についてはすでに 10

10

20

30

40

50

に記述されているので、説明を省略する。

【0112】

本実施形態では、垂直配向（V A）モードの液晶表示装置についてだけ説明したが、ツイストネマチック（T N）モードまたは水平電界（I P S）方式のような水平配向モードの液晶表示装置にも同様に適用できることは明らかである。

【0113】

以上、本発明の望ましい実施形態について詳細に説明したが、本発明の権利範囲はこれに限定されることなく、特許請求の範囲で定義している本発明の基本概念を利用した当業者の様々な変形及び改良形態も、本発明の権利範囲に属する。

【図面の簡単な説明】

10

【0114】

【図1】本発明の実施形態1によ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】本発明の実施形態1によ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の薄膜トランジスタ表示板と図2の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の液晶表示装置をI V - I V線に沿って切断した断面図である。

【図5】図3の液晶表示装置をV - V線に沿って切断した断面図である。

【図6】本発明の実施形態1及び比較例による液晶組成物を含んだ液晶表示装置の電圧保持率を示した棒グラフである。

20

【符号の説明】

【0115】

3 液晶層

310 液晶分子

11、21 配向膜

12、22 偏光子

81、82 接触補助部材

83 連結橋

91、92a、92b、71、72a、72b 切開部

30

100、200 表示板

110、210 絶縁基板

121 ゲート線

124 ゲート電極

129 ゲート線の端部

131 蓄積電極線

133a、133b、133c、133d 蓄積電極

140 ゲート絶縁膜

151、154 半導体

161、163、165 オーミックコンタクト部材

40

171 データ線

173 ソース電極

175 ドレイン電極

179 データ線の端部

180 保護膜

183a、183b、185 コンタクトホール

191 画素電極

220 遮光部材

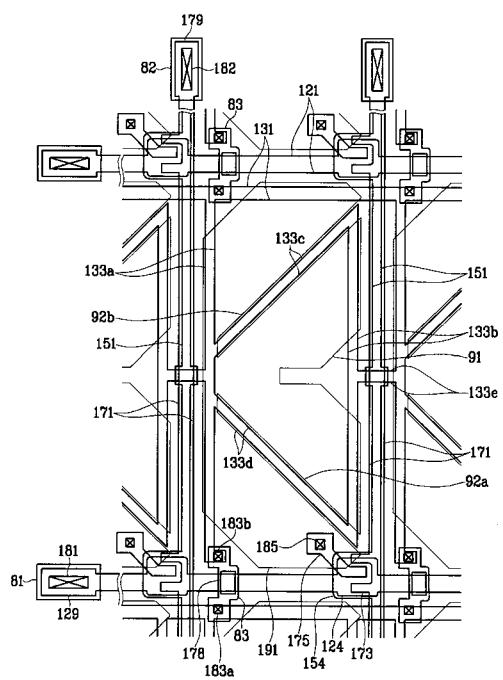
230 カラーフィルタ

250 蓋膜

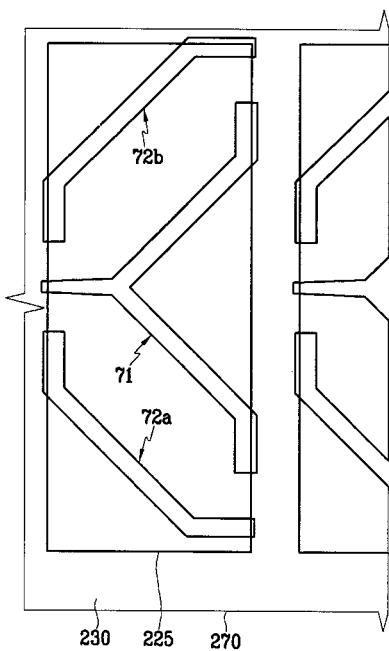
270 共通電極

50

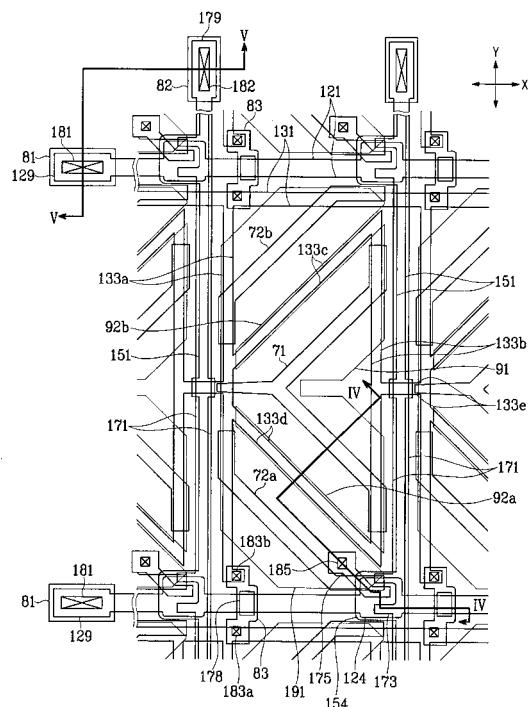
【図1】



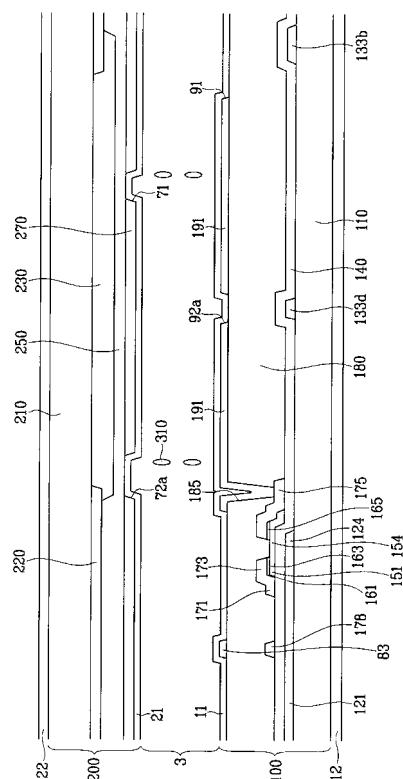
【図2】



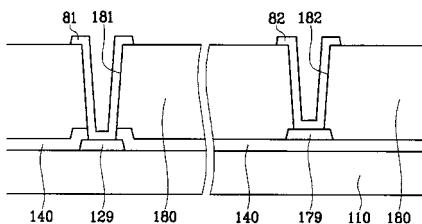
【図3】



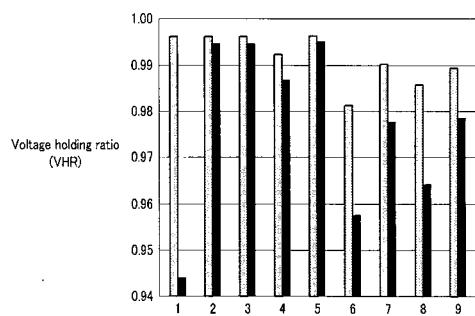
【 図 4 】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 竹下 房幸
大韓民国ソウル特別市龍山区二村洞 ハンガラムアパートメント212棟2101号

(72)発明者 柳 在 鎮
大韓民国京畿道龍仁市器興区新葛洞 セチョンニヨングリーンビル4團地アパートメント407棟
1302号

(72)発明者 吳 根 燦
大韓民国京畿道水原市靈通区梅灘洞1260番地 住公グリーンビル206棟1703号

(72)発明者 尹 容 國
大韓民国京畿道水原市靈通区靈通洞 ファンゴルマウル雙龍アパートメント247棟2001号

(72)発明者 金 賢 晃
大韓民国京畿道龍仁市器興区農書洞山24番地

(72)発明者 金 長 玄
大韓民国ソウル特別市江東区明逸洞 明逸眞露アパートメント701号

(72)発明者 石 曼 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 南道禮山郡挿橋邑頭1里803-274番地

F ターム(参考) 4H027 BD04 BD07 BE05 CM01 CT01 CW01 DH05