

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4489734号  
(P4489734)

(45) 発行日 平成22年6月23日(2010.6.23)

(24) 登録日 平成22年4月9日(2010.4.9)

(51) Int.Cl.		F I	
<b>G02F</b>	<b>1/1335</b>	<b>(2006.01)</b>	G02F 1/1335 520
<b>G02F</b>	<b>1/13</b>	<b>(2006.01)</b>	G02F 1/1335 505
<b>C09K</b>	<b>19/14</b>	<b>(2006.01)</b>	G02F 1/13 500
<b>C09K</b>	<b>19/20</b>	<b>(2006.01)</b>	C09K 19/14
<b>C09K</b>	<b>19/30</b>	<b>(2006.01)</b>	C09K 19/20

請求項の数 11 (全 24 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2006-187348 (P2006-187348)
(22) 出願日	平成18年7月7日(2006.7.7)
(65) 公開番号	特開2008-15286 (P2008-15286A)
(43) 公開日	平成20年1月24日(2008.1.24)
審査請求日	平成20年5月16日(2008.5.16)

(73) 特許権者	502356528
	株式会社 日立ディスプレイズ
	千葉県茂原市早野3300番地
(74) 代理人	110000154
	特許業務法人はるか国際特許事務所
(72) 発明者	武田 新太郎
	茨城県日立市大みか町七丁目1番1号
	株式会社 日立製作
	所 日立研究所内
審査官	磯野 光司

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

一対の基板と、

前記一対の基板間に配置する液晶層と、

前記一対の基板の少なくとも一方に配置し前記液晶層に電界を印加する電極群と、

前記基板の一方に配置するカラーフィルターと、

前記基板の少なくとも一方に配置する偏光板と、を有し、

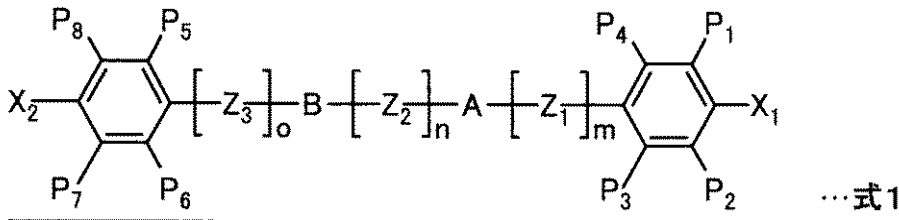
前記液晶層は、前記基板に対し略垂直方向の厚みの異なる2以上の領域を有し、

前記液晶層の液晶組成物は式1の化合物を1種類以上含む液晶表示装置。

(ここで、 $X_1$ 、 $X_2$ は、アルキル基、アルケニル基、アルコキシ基、アルケニルオキシ基、またはそれらがフッ素化された置換基、ハロゲン原子、シアノ基、ニトロ基、イソチアシアン基を表す。 $P_1 \sim P_8$ は独立にフッ素原子、水素原子又はアルキル基を表す。A、Bはそれぞれ独立に単結合で構成される構造の、 $-CF_2O-$ 、 $-CH_2CH_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-CF_2-CH_2-$ を表す。 $Z_1$ 、 $Z_2$ 、 $Z_3$ は六員環からなる分子団でありベンゼン環、シクロヘキサン環、フッ素化されたベンゼン環、又はフッ素化されたシクロヘキサン環を表す。m、oはそれぞれ0又は1を表す。nは1又は2を表す。)

10

## 【化1】



## 【請求項2】

前記カラーフィルターは、赤色、緑色、青色のカラーフィルター有し、

前記赤色、緑色、又は青色のカラーフィルターの、前記基板に対し垂直方向の厚みが異なることにより、前記液晶層の厚みに異なる2以上の領域が形成される請求項1に記載の液晶表示装置。

10

## 【請求項3】

前記緑色、赤色及び青色のカラーフィルターの厚みがそれぞれで独立の厚さで形成した請求項1に記載の液晶表示装置。

## 【請求項4】

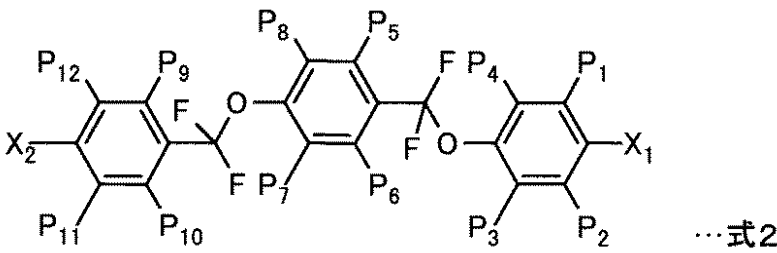
前記液晶組成物に第二の成分として含まれる化合物は |            | 2 であり、かつ分子量が 250 以下である請求項1に記載の液晶表示装置。

## 【請求項5】

前記式1の化合物は式2で表される化学構造である請求項2に記載の液晶表示装置。  
(ここで、 $X_1$ 、 $X_2$ は、アルキル基、アルケニル基、アルコキシ基、アルケニルオキシ基、またはそれらがフッ素化された置換基、ハロゲン原子、シアノ基、ニトロ基、イソチアシアン基を表す。 $P_1 \sim P_{12}$ は独立にフッ素原子、水素原子又はアルキル基を表す。)

20

## 【化2】



30

## 【請求項6】

一対の基板と、

前記一対の基板間に配置する液晶層と、

前記一対の基板の少なくとも一方に配置し前記液晶層に電界を印加する電極群と、

前記一対の基板の少なくとも一方に配置する偏光板と、を有し、

前記液晶層の液晶組成物は式1の化合物を1種類以上含み、

前記一対の基板の一方には反射板が配置され、各画素内において反射領域及び透過領域が形成され、

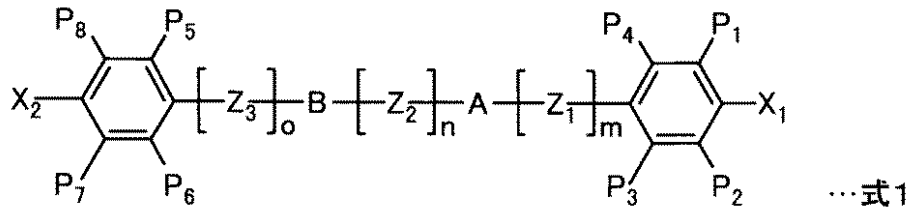
40

前記液晶層の前記基板に対し垂直方向の厚みは、前記透過領域に比べ前記反射領域において薄く形成される液晶表示装置。

(ここで、 $X_1$ 、 $X_2$ は、アルキル基、アルケニル基、アルコキシ基、アルケニルオキシ基、またはそれらがフッ素化された置換基、ハロゲン原子、シアノ基、ニトロ基、イソチアシアン基を表す。 $P_1 \sim P_8$ は独立にフッ素原子、水素原子又はアルキル基を表す。 $A$ 、 $B$ はそれぞれ独立に単結合で構成される構造の、 $-CF_2O-$ 、 $-CH_2CH_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-CF_2-CH_2-$ を表す。 $Z_1$ 、 $Z_2$ 、 $Z_3$ は六員環からなる分子団でありベンゼン環、シクロヘキサン環、フッ素化されたベンゼン環、又はフッ素化されたシクロヘキサン環を表す。 $m$ 、 $o$ はそれぞれ0又は1を表す。 $n$ は1又は2を表す。)

50

## 【化3】



## 【請求項7】

前記反射板は電極として機能する請求項6に記載の液晶表示装置。

10

## 【請求項8】

前記反射領域において一对の基板の一方には、基板面に対し絶縁膜を配置し、前記配置した絶縁膜の膜厚により、前記液晶層の厚みが、前記透過領域と前記反射領域で異なる領域が形成される請求項6に記載の液晶表示装置。

## 【請求項9】

前記液晶組成物に第二の成分として含まれる化合物は |        |        2 であり、かつ分子量が250以下である請求項8に記載の液晶表示装置。

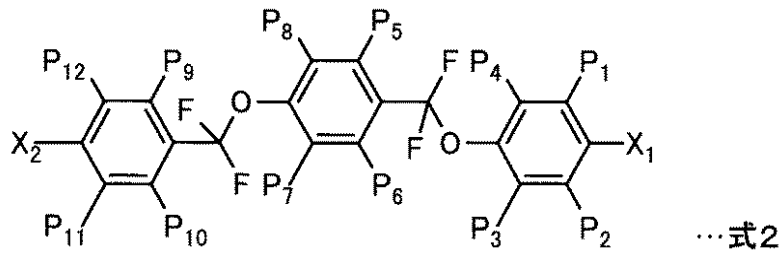
## 【請求項10】

前記式1の化合物は式2で表される化学構造である請求項6に記載の液晶表示装置。

(ここで、 $X_1$ 、 $X_2$ は、アルキル基、アルケニル基、アルコキシ基、アルケニルオキシ基、またはそれらがフッ素化された置換基、ハロゲン原子、シアノ基、ニトロ基、イソチアシアン基を表す。 $P_1 \sim P_{12}$ は独立にフッ素原子、水素原子又はアルキル基を表す。)

20

## 【化4】



30

## 【請求項11】

一对の基板と、

前記一对の基板間に配置する液晶層と、

前記一对の基板の少なくとも一方に配置し前記液晶層に電界を印加する電極群と、

前記液晶層は、前記基板に対し略垂直方向の厚みの異なる2以上の領域を有し、

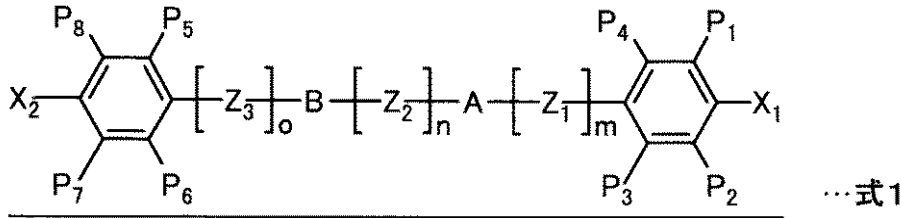
前記基板の少なくとも一方に配置する偏光板と、を有し、

前記液晶層の液晶組成物は式1の化合物のうち1種類以上の化合物を含み、かつ式3の化合物を含む液晶表示装置。

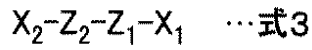
(ここで、 $X_1$ 、 $X_2$ は、アルキル基、アルケニル基、アルコキシ基、アルケニルオキシ基、またはそれらがフッ素化された置換基、ハロゲン原子、シアノ基、ニトロ基、イソチアシアン基を表す。 $P_1 \sim P_8$ は独立にフッ素原子、水素原子又はアルキル基を表す。A、Bはそれぞれ独立に単結合で構成される構造の、 $-CF_2O-$ 、 $-CH_2CH_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-CF_2-CH_2-$ を表す。 $Z_1$ 、 $Z_2$ 、 $Z_3$ は六員環からなる分子団でありベンゼン環、シクロヘキサン環、フッ素化されたベンゼン環、又はフッ素化されたシクロヘキサン環を表す。 $m$ 、 $o$ はそれぞれ0又は1を表す。 $n$ は1又は2を表す。)

40

【化5】



【化6】



10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は液晶材料に関連し、更に動画質を改善した液晶表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

液晶表示装置は、一对の基板間に充填された液晶層の液晶分子に電界を印加し、このときの液晶分子配向方向変化による液晶光学特性の変化を利用して表示する。この液晶表示装置は、大型の液晶TV、PC用モニタから、中小型のカーナビゲーションシステムや携帯電話、PDAの表示部分として広く用いられている。しかし、液晶表示装置では電界を印加してから液晶分子配向方向が変化するまで有限の時間をとり、この時間(=応答時間)が長いと動画質が劣化することが問題とされている。このような応答速度は液晶層を構成する液晶組成物として、どのような構造を選択するかにより影響を受ける。即ち、粘度の大きい液晶組成物を用いると応答速度は遅くなり、逆に粘度の低いものを用いると応答速度は速くなる。

20

【0003】

下記特許文献1、特許文献2では液晶表示素子として要求される各種の特性から、表示装置に適当な液晶組成物の構造を開示している。特許文献1では、液晶相温度範囲を広げること、低粘性、低しきい値電圧、高安定性、他の液晶化合物との相溶性の向上といった観点から液晶性化合物を選択し、その化学構造を列挙しています。また、特許文献2においても、低電圧駆動、高精細表示、高コントラスト比、高視角特性、低温応答特性等を向上する液晶化合物が選択されており、特に応答速度向上のため、低粘性の液晶組成物の採用について述べられている。

30

【0004】

【特許文献1】特許第3287288号

【特許文献2】特許第3178890号

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

40

ところで上記した液晶組成物の粘度は指数関数的な温度依存性を有し、温度が低いと粘度は増大する。したがって液晶の応答速度も温度変化による影響を受けることとなる。近年、携帯用や車載用のディスプレイなど、液晶表示装置が広い温度環境で使用されることが多く、液晶表示装置の動画質を検討する上で、単に応答速度の向上というだけでなく、応答速度の温度依存性についても検討する必要がある。上記した特許文献1、2では、液晶組成物の粘度について、温度依存性との関係から最適な構造を選択することは行われていない。

【0006】

このような液晶組成物の粘度の温度特性は、デバイスとして検討したときに、より大きな問題となる。近年のTV用途の液晶表示装置では、表示面が大型化していること、また

50

バックライトの発光量を増大し高輝度化していることから、バックライトの発熱量が増大している。これにより、液晶表示面内の温度を均一にすることは困難であり、液晶層の面内での温度分布が生じることとなる。またバックライトとして、冷陰極管の代わりに発光ダイオード（LED）を用いた場合、点光源である複数のLEDそれぞれを独立に調光制御する技術が提案されている。このようにバックライトを領域ごとに制御する技術では、液晶層の面内での温度分布が高くなり、温度依存性の大きい液晶組成物では、表示画面内の領域ごとに応答速度が変化してしまい、動画表示が劣化する問題が生じることとなる。

#### 【0007】

またデバイスとしての応答速度は、弾性定数の温度依存性を無視して考えると液晶組成物の粘性  $\times$  (液晶層の厚み  $d$ )<sup>2</sup> に比例する。赤、緑、青の画素でカラーフィルター膜厚を異ならせるマルチギャップ構造の液晶表示装置や、反射部分と透過部分での光学特性を合わせるために、それぞれの部分の液晶層の厚さを異ならせている半透過型の液晶表示装置では、液晶層の厚みの異なる領域で応答速度に差が出ることとなる。液晶組成物の粘性が温度により大きく変化するようであれば、このような液晶表示装置は温度により領域ごとの動画特性が大きく崩れるという問題が生じる。

#### 【0008】

以上のような、表示面内の温度不均一性による部分的な動画質の悪化、および、低温動作時の液晶層厚の異なる領域間での動画質の差の拡大は、応答時間の温度依存性、すなわち液晶材料粘度の温度依存性に起因されるものであるが、これを改善する手段は、見いだされていない。そして、これらの問題は、液晶材料の電気光学特性を用いて表示する装置、たとえば、ツイステッドネマチック（TN）方式や、パーティカルアライメント（VA）方式、電界制御複屈折（ECB）方式に代表されるように、上下基板にそれぞれ電極を配置し、基板平面に対してほぼ垂直な電界を印加するものや、上下基板のうち一方の基板上に櫛歯上の電極を配置し、電界の印加方向を基板の面内方向に対してほぼ平行として、液晶の複屈折性の変化を利用した表示方式の横電界（IPS）方式などの液晶表示装置全体に共通するものである。

#### 【0009】

本発明では、異なる画素、あるいは同一の画素内で、液晶層の厚さがことなる液晶表示装置の様に、異なる画素間、同一の画素内で液晶の応答時間が異なる場合、温度が低下したときの応答時間の差を低減、あるいは、液晶表示装置の表示面の表面温度が不均一の場合に生じる高温部分と低温部分の応答時間の差の様な、応答時間の温度依存性を低減し、VA方式、IPS方式など液晶表示方式によらず良好な動画質を実現することを目的とする。

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0010】

上記課題を解決するために本発明は、下記の構成を有する。

#### 【0011】

本発明における液晶表示装置の基本的構成は、一対のガラス基板間に液晶材料が挟持されており、さらにそのガラス基板の相対する面上の少なくとも一方に、薄膜TFTで形成される能動素子とそれを駆動するための配線、および、電極を形成された液晶表示素子がアレイ状に形成されている。

#### 【0012】

そして第一の発明の構成は、その液晶表示素子は、環境光や冷陰極管などの照明機器からの外光を透過させている領域のように実際に液晶材料の光学特性が変調される領域において、基板面垂直方向に対しての液晶層の厚さが異なるか、あるいは、赤、青、緑を表示する液晶表示素子のようにそれぞれが隣接してそれぞれが独立の液晶表示素子で実際に液晶材料の光学特性が変調される領域において基板面垂直方向に対しての液晶層の厚さが異なっており、そのような液晶表示装置の液晶層には、式1で表される化合物を一種以上含有する。ここで、 $X_1$ 、 $X_2$ は、アルキル基、アルケニル基、アルコキシ基、アルケニルオキシ基、あるいはそれらがフッ素化された置換基、ハロゲン原子、シアノ基、ニトロ基

10

20

30

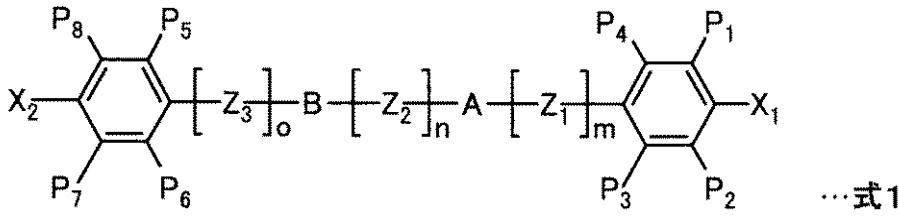
40

50

、イソチアシアン基である。 $P_1 \sim P_8$ は独立にフッ素原子もしくは水素原子もしくはアルキル基を表す。A, Bはそれぞれ独立に単結合で構成される構造の、 $-CF_2O-$ 、 $CH_2CH_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-CF_2-CH_2-$ であり、 $Z_1, Z_2, Z_3$ は、六員環からなる分子団であってベンゼン環あるいはシクロヘキサン環、あるいはフッ素化されたベンゼン環、シクロヘキサン環であり、 $m, o$ は0, 1、 $n$ は1, 2である。

【0013】

【化1】



10

【0014】

このような分子構造の化合物に至った経緯は、これまでに鋭意検討し、架橋構造が、単結合で構成される構造、すなわち $-CF_2O-$ 、 $-CH_2CH_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-CF_2-CH_2-$ から選択される構造であると、応答の温度依存性が小さくなることを明らかにしたことによる。しかし、同時に架橋構造が単結合で構成される構造であると、液晶性を示す液晶相-等方相転移温度が低下することも明らかとなった。そこで、応答の温度依存性の低減と、液晶性向上を両立するために、本発明の化合物の構造は式1に示されるように、A, Bに $-CF_2O-$ 、 $-CH_2CH_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-CF_2-CH_2-$ から選択される単結合で構成される架橋構造を分子内に二カ所有することを特徴とする。ここでいう架橋構造とは、独立した二つのベンゼン環やシクロヘキサン環、あるいは、それら環上の水素原子がフッ素原子で置換された分子団をつなぐ分子構造であって、分子構造の末端に結合される構造ではない。

20

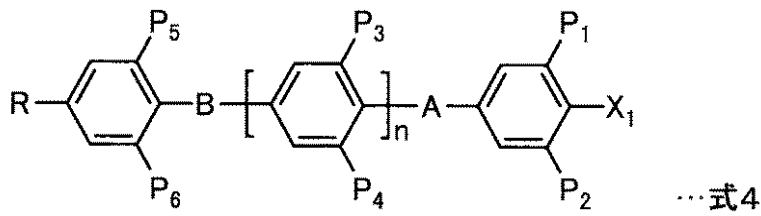
【0015】

より具体的には、特にIPS方式やTN方式などでは、正の を有する様な下記に示す構造が望ましい。このとき、 $X_1$ はアルキル基、アルケニル基、アルコキシ基、アルケニルオキシ基、あるいはそれらがフッ素化された置換基、ハロゲン原子、シアノ基、ニトロ基、イソチアシアン基であり、 $P_1 \sim P_8$ は独立にフッ素原子もしくは水素原子もしくはアルキル基を表す。

30

【0016】

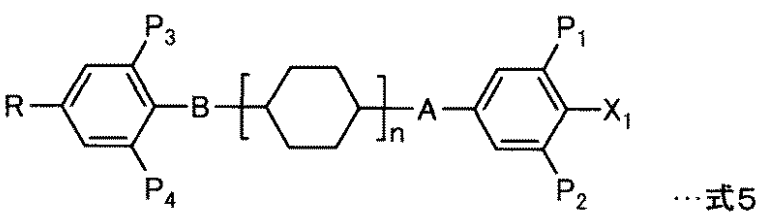
【化2】



40

【0017】

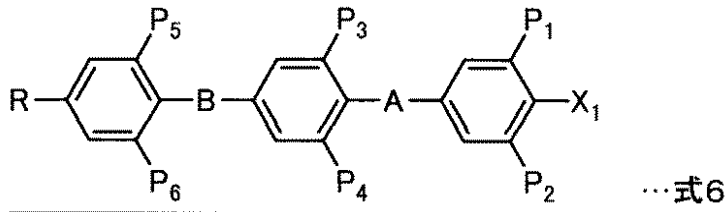
【化3】



【0018】

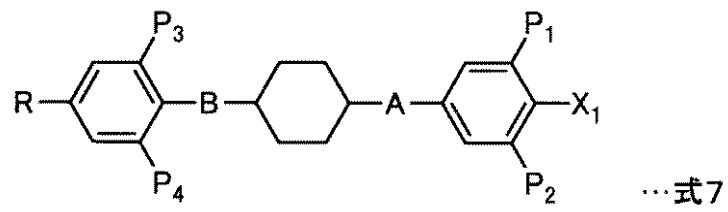
50

【化4】



【0019】

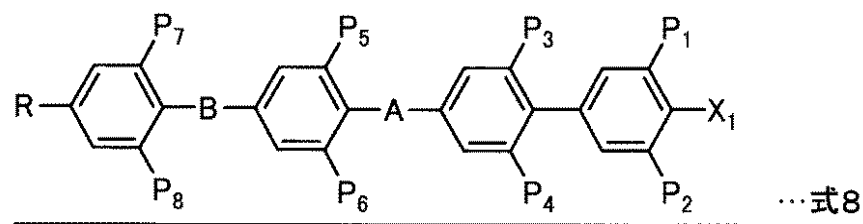
【化5】



10

【0020】

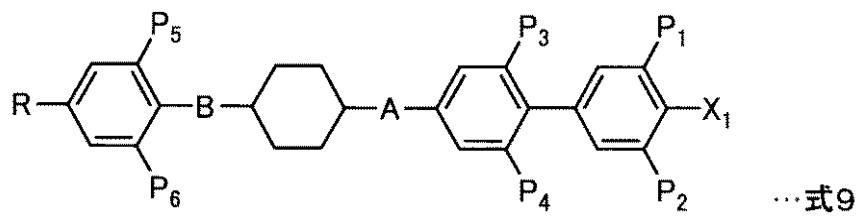
【化6】



20

【0021】

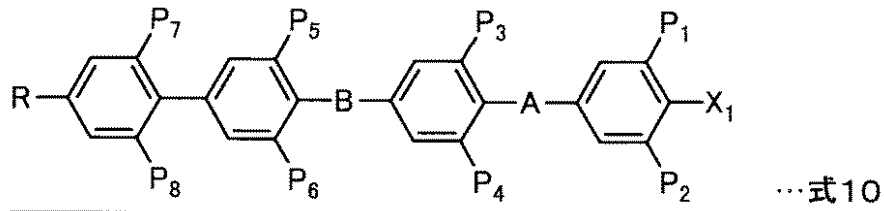
【化7】



30

【0022】

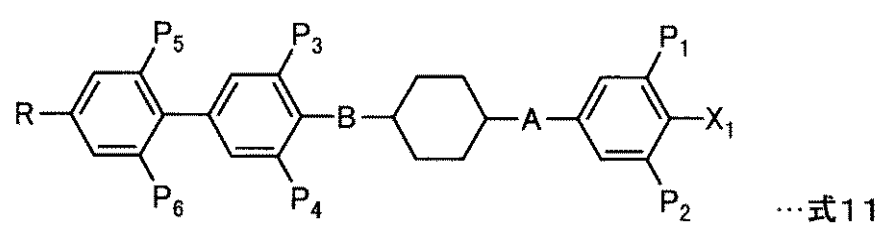
【化8】



40

【0023】

【化9】



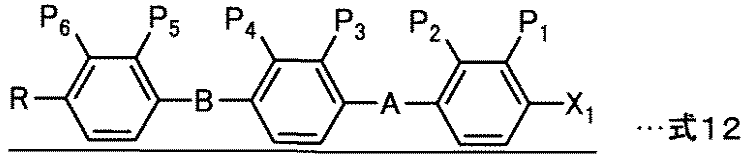
50

【0024】

またVA方式などでは負の を有するような下記に示す構造が望ましい。

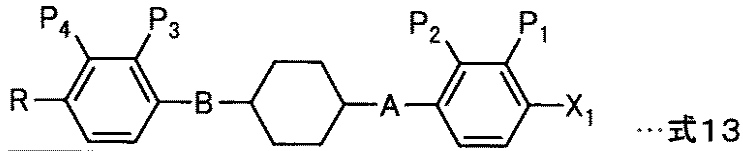
【0025】

【化10】



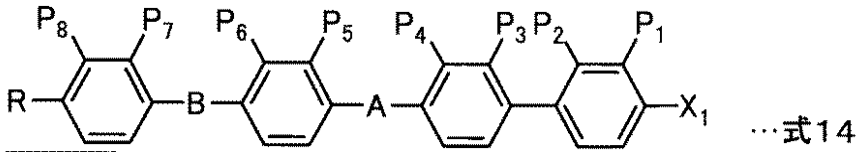
【0026】

【化11】



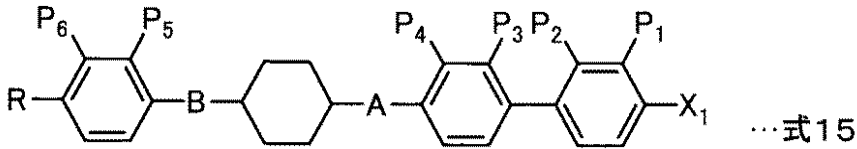
【0027】

【化12】



【0028】

【化13】



【0029】

上記構造以外であっても、式1に示される構造において、PおよびX<sub>1</sub>、X<sub>2</sub>の構造を、本発明の通り選択することにより、IPS、TN、ECB、VAなどの表示方式に適した を実現でき、表示方式によらず、応答時間の温度依存性改善を図ることができる。また液晶層の厚さは、一般的な液晶表示素子の光学特性から、液晶材料の屈折率異方性と液晶層の厚さとの積が0.24から0.5となるように設定することが望ましい。

【0030】

さらに第二、第三の発明の構成では、第一の発明に関連し、前述の液晶表示素子内の液晶層の厚さはカラーフィルターの膜厚で制御される。この液晶層厚が異なる領域においては、それぞれ応答時間が異なるので、温度変化したとき、特に温度が低下した場合には応答時間の差が大きくなってくる。

【0031】

そこで第四の発明においては、少なくとも異なる厚さの液晶層の液晶表示素子における厚さをd<sub>1</sub>、d<sub>2</sub>とするとき、d<sub>1</sub>での黒-白間の光学応答時間 との関係が、主観評価の結果から導き出された下式で表されることを規定する。

【0032】

$$d_2 / d_1 \quad (0.34 / + 1)$$

第一の発明では、式1に記載される化合物が第一の成分として液晶層に含まれるが、第五の発明では、第二の成分として、| | 2で且つその分子量が250以下である化合物を含有することを特徴とする。このような化合物としては、式3に示される化合物で

10

20

30

40

50

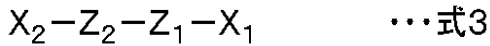


あることが望ましく、より具体的には、ビフェニル骨格もしくは、フェニルシクロヘキサン骨格、あるいはピシクロヘキサン骨格の液晶化合物で、且つ | 2 で且つその分子量が 250 以下となる化合物が望ましい。

(ここで、 $X_1$ 、 $X_2$ は、アルキル基、アルケニル基、アルコキシ基、アルケニルオキシ基、またはそれらがフッ素化された置換基、ハロゲン原子、シアノ基、ニトロ基、イソチアシアン基を表す。 $Z_1$ 、 $Z_2$ は六員環からなる分子団でありベンゼン環、シクロヘキサン環、フッ素化されたベンゼン環、又はフッ素化されたシクロヘキサン環を表す。)

【0033】

【化14】



10

【0034】

図1は、液晶化合物、液晶組成物の粘度と の関係を表した図である。この図中でプロットされるのは、第一の発明の代表的な構造の化合物の物性を表している。これらの化合物は粘度が 100 mPa·sec 前後である。一方、 でプロットされる液晶化合物と液晶組成物は、 が減少すると粘度は減少傾向にあり、 | 2 ではおおよそ粘度の減少がおおよそ飽和している。つまり、第一の発明の代表的な構造の化合物と | 2 の液晶化合物と組み合わせることにより、組成物としての粘度をもっとも効率よく低減することができる。

【0035】

20

さらに図2は、分子量と粘度の関係を示したものである。図中において は | 2 の液晶化合物であり、 は、第一の発明の代表的な構造の化合物を表している。この結果から、 | 2 でおおよそ粘度の減少がおおよそ飽和している化合物は、おおよそ分子量 250 以下の化合物であることがわかる。従って、第一の発明に記載される化合物が含まれる液晶組成物には、第二の成分として | 2 でかつ分子量が 250 以下の化合物であることが望ましい。

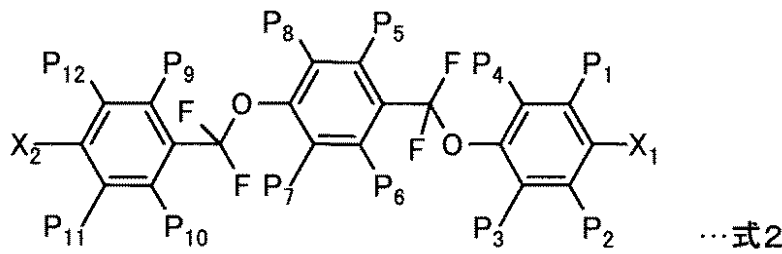
【0036】

第六の発明は、液晶層に含有される第一の成分である式1に示される構造において、具体的な化合物として式2で表される構造の化合物を液晶層に少なくとも一種以上含有することを特徴とする。ここで、 $X_1$ 、 $X_2$ は、アルキル基、アルケニル基、アルコキシ基、アルケニルオキシ基、あるいはそれらがフッ素化された置換基、ハロゲン原子、シアノ基、ニトロ基、イソチアシアン基であり、 $P_1 \sim P_{12}$ は独立にフッ素原子もしくは水素原子もしくはアルキル基を表す。

30

【0037】

【化15】



40

【0038】

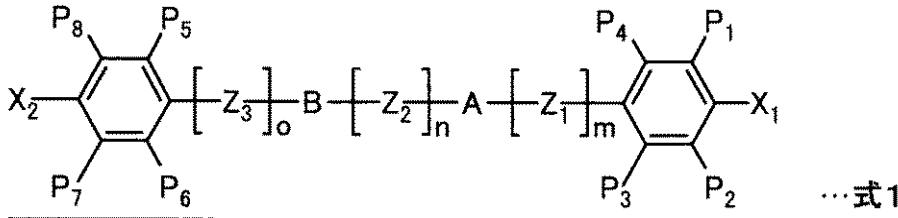
第七の発明の構成は、一对の基板と、前記一对の基板間に配置する液晶層と、前記一对の基板の少なくとも一方に配置し前記液晶層に電界を印加する電極群と、前記一对の基板の少なくとも一方に配置する偏光板と、を有し、前記液晶層の液晶組成物は式1の化合物を1種類以上含み、前記一对の基板の一方には反射板が配置され、各画素内において反射領域及び透過領域が形成されることを特徴とする。ここで、 $X_1$ 、 $X_2$ は、アルキル基、アルケニル基、アルコキシ基、アルケニルオキシ基、またはそれらがフッ素化された置換基

50

、ハロゲン原子、シアノ基、ニトロ基、イソチアシアン基を表す。 $P_1 \sim P_8$ は独立にフッ素原子、水素原子又はアルキル基を表す。A、Bはそれぞれ独立に単結合で構成される構造の、 $-CF_2O-$ 、 $CH_2CH_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-CF_2-CH_2-$ を表す。 $Z_1$ 、 $Z_2$ 、 $Z_3$ は六員環からなる分子団でありベンゼン環、シクロヘキサン環、フッ素化されたベンゼン環、又はフッ素化されたシクロヘキサン環を表す。 $m$ 、 $o$ はそれぞれ0又は1を表す。 $n$ は1又は2を表す。

【0039】

【化16】



10

【0040】

さらに第八の発明は、前記反射板が、電極として機能することを特徴とする。また、第九の発明は、液晶層の厚みは、透過領域に比べて反射領域の厚さが薄く形成されることを特徴とし、一般的な液晶表示素子の光学特性から、液晶材料の屈折率異方性と透過領域における液晶層の厚さとの積が0.24から0.5、液晶材料の屈折率異方性と反射領域における液晶層の厚さとの積が0.12から0.25となるように設定することが望ましい。第十の発明は、前記反射領域における液晶層は、一对の基板の一方に、基板面に対し絶縁膜を配置し、前記配置した絶縁膜の膜厚により制御することを特徴とする。

20

【0041】

また、第十一の発明は、少なくとも前記透過領域と反射領域異なる厚さの液晶層の液晶表示素子における厚さを $d_1$ 、 $d_2$ とすると、 $d_1$ での黒 - 白間の光学応答時間との関係が下式で表されることを規定する。

【0042】

$$d_2 / d_1 \quad (0.34 / + 1)$$

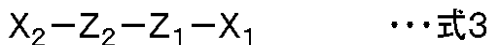
第十二の発明では、第二の成分として、 $| \quad | \quad 2$ で且つその分子量が250以下である化合物を含有することを特徴とする。このような化合物としては、式3に示される化合物であることが望ましく、より具体的には、ビフェニル骨格もしくは、フェニルシクロヘキサン骨格、あるいはピシクロヘキサン骨格の液晶化合物で、且つ $| \quad | \quad 2$ で且つその分子量が250以下となる化合物が望ましい。

30

(ここで、 $X_1$ 、 $X_2$ は、アルキル基、アルケニル基、アルコキシ基、アルケニルオキシ基、またはそれらがフッ素化された置換基、ハロゲン原子、シアノ基、ニトロ基、イソチアシアン基を表す。 $Z_1$ 、 $Z_2$ は六員環からなる分子団でありベンゼン環、シクロヘキサン環、フッ素化されたベンゼン環、又はフッ素化されたシクロヘキサン環を表す。)

【0043】

【化17】



40

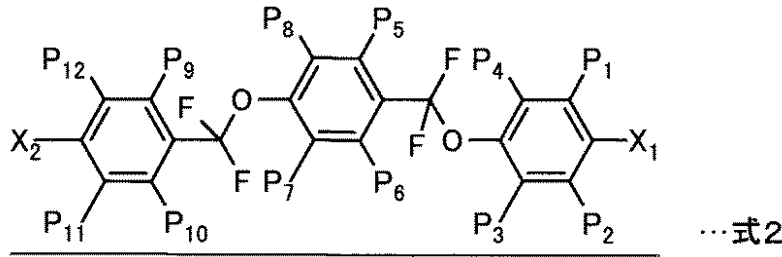
【0044】

第十三の発明は、液晶層に含有される第一の成分である式1に示される構造において、具体的な化合物として式2で表される構造の化合物を液晶層に少なくとも一種以上含有することを特徴とする。ここで、 $X_1$ 、 $X_2$ は、アルキル基、アルケニル基、アルコキシ基、アルケニルオキシ基、あるいはそれらがフッ素化された置換基、ハロゲン原子、シアノ基、ニトロ基、イソチアシアン基であり、 $P_1 \sim P_{12}$ は独立にフッ素原子もしくは水素原子もしくはアルキル基を表す。

【0045】

50

【化18】



【0046】

10

第十四の発明の構成は、一对の基板と、前記一对の基板間に配置する液晶層と、前記一对の基板の少なくとも一方に配置し前記液晶層に電界を印加する電極群と、前記基板の少なくとも一方に配置する偏光板と、を有し、第一の成分として、式1の化合物で表される化合物を一種類以上含み且つ第二の成分として、式3で表される化合物を一種類以上含むことを特徴とする。

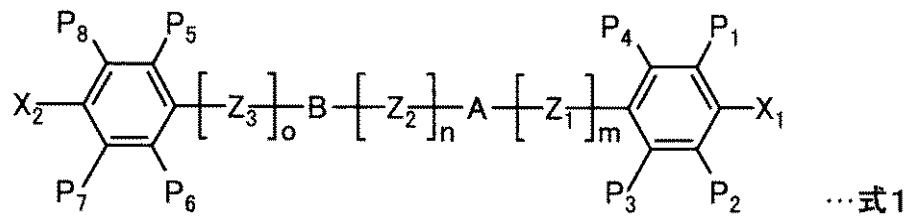
【0047】

ここで、 $X_1$ 、 $X_2$ は、アルキル基、アルケニル基、アルコキシ基、アルケニルオキシ基、またはそれらがフッ素化された置換基、ハロゲン原子、シアノ基、ニトロ基、イソチアシアン基を表す。 $P_1 \sim P_8$ は独立にフッ素原子、水素原子又はアルキル基を表す。A、Bはそれぞれ独立に単結合で構成される構造の、 $-CF_2O-$ 、 $-CH_2CH_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-CF_2-CH_2-$ を表す。 $Z_1$ 、 $Z_2$ 、 $Z_3$ は六員環からなる分子団でありベンゼン環、シクロヘキサン環、フッ素化されたベンゼン環、又はフッ素化されたシクロヘキサン環を表す。 $m$ 、 $o$ はそれぞれ0又は1を表す。 $n$ は1又は2を表す。

20

【0048】

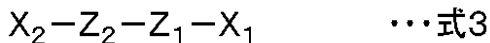
【化19】



30

【0049】

【化20】



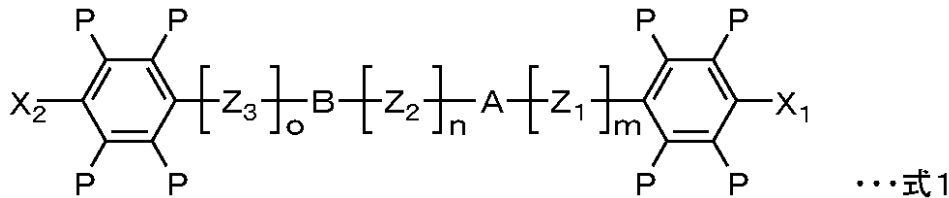
【0050】

第十五の発明の構成は、一对の基板と、前記一对の基板間に配置する液晶層と、前記一对の基板の少なくとも一方に配置し前記液晶層に電界を印加する電極群と、前記基板の少なくとも一方に配置する偏光板と、を有する液晶パネルと、前記液晶パネルに光を供給する照明用部材と、を有し前記液晶層の液晶組成物は式1の化合物を1種類以上含むことを特徴とする。ここで、 $X_1$ 、 $X_2$ は、アルキル基、アルケニル基、アルコキシ基、アルケニルオキシ基、またはそれらがフッ素化された置換基、ハロゲン原子、シアノ基、ニトロ基、イソチアシアン基を表す。Pは独立にフッ素原子、水素原子又はアルキル基を表す。A、Bはそれぞれ独立に単結合で構成される構造の、 $-CF_2O-$ 、 $-CH_2CH_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-CF_2-CH_2-$ を表す。 $Z_1$ 、 $Z_2$ 、 $Z_3$ は六員環からなる分子団でありベンゼン環、シクロヘキサン環、フッ素化されたベンゼン環、又はフッ素化されたシクロヘキサン環を表す。 $m$ 、 $o$ はそれぞれ0又は1を表す。 $n$ は1又は2を表す。

40

【0051】

## 【化 2 1】



## 【 0 0 5 2】

さらに第十六の発明は、前記照明用部材、もしくは該照明用部材を保持する筐体に、該照明用部材から発生する熱を外部に排出するためのファン、空冷ヒートシンク、ヒートパイプ、又は液体冷却式ヒートシンクを配置することを特徴とする。また第十七の発明では、前記照明用部材は、複数の光源からなり、複数の光源は、独立に発光輝度を制御できることを特徴とする。この様な光源としては、従来より液晶表示装置の光源として用いられてきた冷陰極管や、無機発光ダイオードや有機発光ダイオードを面内にアレイ上に設置した物が想定されるが、このような構成においては、表示装置面内の温度が不均一となりやすいため、前記液晶化合物を液晶層に含み、照明用部材から発生させる熱を外部に排出することが望ましい。

10

## 【発明の効果】

## 【 0 0 5 3】

本発明によれば、異なる画素、あるいは同一の画素内で、液晶層の厚さがことなる液晶表示装置の様に、異なる画素間、同一の画素内で液晶の応答時間が異なる場合、温度が低下したときの応答時間の差を低減、あるいは、液晶表示装置の表示面の表面温度が不均一の場合の高温部分と低温部分の応答時間の差を低減し、VA方式、IPS方式など液晶表示方式によらず良好な動画質を実現することができる。

20

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【 0 0 5 4】

以下、本発明の実施の形態の一例として透過型IPSLCDを用いた液晶表示装置について、図面を参照して詳細に説明する。なお以下では、薄膜トランジスタ等のアクティブ素子を形成した基板をアクティブマトリクス基板と称する。また、その対向基板にカラーフィルターを有する場合はこれをカラーフィルター基板とも称する。

30

## 【 0 0 5 5】

図3(a)、(b)は実施例1、2に実施した形態を説明する画素の模式断面図である。図3a-(A)は平面図、図3a-(B)はL-L線に沿った断面図、図3a-(C)はM-M線に沿った断面図である。

## 【 0 0 5 6】

本実施の形態の液晶表示装置では、図3で示すように、アクティブマトリクス基板としてガラス基板101上には、インジウム-チン-オキサイド(ITO)からなる共通電極(コモン電極)103が配置され、Mo/Al(モリブデン/アルミニウム)からなる走査電極(ゲート電極)104および共通電極配線(コモン電極配線)102が共通電極103に重なるように形成され、この共通電極103、ゲート電極104および共通電極配線102を覆うように窒化シリコンからなる絶縁膜107が形成されている。また、ゲート電極104上には、絶縁膜107を介してアモルファスシリコンまたはポリシリコンからなる半導体膜116が配置され、アクティブ素子として薄膜トランジスタ(TFT)117の能動層として機能するようにされている。また、半導体膜116のパターンの一部に重畳するようにCr・Mo(クロム/モリブデン)よりなる信号電極(ドレイン電極)106と画素電極配線118が配置され、これら全てを被覆するように窒化シリコンよりなる保護膜108が形成されている。

40

## 【 0 0 5 7】

また、保護絶縁膜108を貫通してメタル(Cr・Mo)画素電極配線118に接続するITO画素電極105が保護膜108上に配置されている。

50

## 【 0 0 5 8 】

また、図 3 ( a ) に示すように、平面的には一画素の領域において共通電極 1 0 3 は平板状に形成されており、画素電極 1 0 5 が櫛歯状に形成されている。

## 【 0 0 5 9 】

このように、本実施形態では共通電極 1 0 3 は保護膜 1 0 8 の下層の絶縁膜 1 0 7 のさらに下層に配置され、絶縁膜 1 0 7 上に画素電極 1 0 5 が配置された構成となっている。これらの複数の画素電極 1 0 5 と一枚の共通電極 1 0 3 とに挟まれた領域で、一画素が構成される構造となっている。また、以上のように構成した単位画素をマトリクス状に配置したアクティブマトリクス基板の表面、すなわち、画素電極 1 0 5 が形成された保護膜 1 0 8 上には配向制御膜 1 0 9 が形成されている。

10

## 【 0 0 6 0 】

一方、図 3 ( b ) に示されたように、対向基板を構成するガラス基板 1 0 1 には、カラーフィルター 1 1 1 が遮光膜 ( ブラックマトリクス ) 1 1 3 で画素ごとに区切られて配置され、またカラーフィルター 1 1 1 および遮光膜 ( ブラックマトリクス ) 1 1 3 上は配向制御膜 1 0 9 が形成されてカラーフィルター基板を構成している。このときカラーフィルターは、赤、青、緑の各色で顔料の透過率や色純度を高めるために膜厚がそれぞれ異なっており、結果として液晶層の厚さが異なっている。

## 【 0 0 6 1 】

アクティブマトリクス基板と対向電極を構成するガラス基板 1 0 1 が、配向制御膜 109 の面で対向配置され、これらに液晶層 1 1 0 が配置されているように構成されている。

20

## 【 0 0 6 2 】

以上のようにして薄膜トランジスタを用いたアクティブマトリクス型液晶表示装置 ( すなわち、TFT液晶表示装置 ) が構成される。このTFT液晶表示装置では、液晶層 110 は、電界無印加時には対向配置されているガラス基板 1 0 1 面にほぼ平行に配向された状態となり、光配向処理で規定された初期配向方向に向いた状態でホモジニアス配向している。ここで、ゲート電極 1 0 4 に電圧を印加して薄膜トランジスタ ( TFT ) をオンにすると、画素電極 1 0 5 と共通電極 1 0 3 の間の電位差により液晶組成物層に電界が印加され、液晶組成物が持つ誘電異方性と電界との相互作用により液晶組成物層を構成する液晶層 1 1 0 は電界方向にその向きを変える。このとき液晶組成物層の屈折異方性と偏光板 1 1 4 の作用により本液晶表示装置の光透過率を変化させ表示を行うことができる。

30

## 【 実施例 1 】

## 【 0 0 6 3 】

以下、第 1 実施例について図 3 ( a ) , ( b ) を参照して詳細に説明する。

## 【 0 0 6 4 】

本発明の第 1 実施例である液晶表示装置の製造において、アクティブマトリクス基板を構成するガラス基板 1 0 1 および対向基板 ( カラーフィルター基板 ) を構成するガラス基板 1 0 1 として、厚みが 0 . 7 mm で表面を研磨したガラス基板を用いる。ガラス基板 101 に形成する薄膜トランジスタ 1 1 7 は画素電極配線 1 1 8 , 信号電極 1 0 6 , 走査電極 1 0 4 及び半導体膜 1 1 6 から構成される。共通電極 1 0 3 , 画素電極配線 1 2 1 はITOをパターンニングして形成し、走査電極 1 0 4 , 共通電極配線 1 2 0 および信号電極 1 0 6 はすべてクロム膜をパターンニングして形成した。絶縁膜 1 0 7 と保護膜 1 0 8 は窒化珪素からなり、膜厚はそれぞれ 0 . 3  $\mu$  m とした。

40

## 【 0 0 6 5 】

次に、フォトリソグラフィ、エッチング処理により、画素電極配線 1 1 8 までスルーホールを形成し、画素電極配線 1 1 8 と接続するITO画素電極 1 0 5 を櫛歯状にパターンニングして形成した。画素電極 1 0 5 の櫛歯電極の間隔は 5  $\mu$  m とした。ここで、ITO画素電極 1 0 5 を形成する過程において、電極厚さ ( x ) が約 7 0 nm の電極薄膜を形成した。このような画素を 1 0 2 4  $\times$  3 ( R , G , B に対応 ) 本の信号電極 1 0 6 と 7 6 8 本

50

の走査電極 104 とからアレイ状に構成し、 $1024 \times 3 \times 768$  個とするアクティブマトリクス基板を形成した。次にポリアミック酸ワニスの溶液を印刷形成し、220 で 30 分焼成して約 100 nm のポリイミド配向制御膜を形成する。その後、ラビング操作により、その表面に液晶配向制御能を付与した。

【0066】

同様に、もう一方のカラーフィルターが形成された対向基板を構成するガラス基板 101 の表面にフォトリソグラフィ、エッチング処理により樹脂からなる柱状スペーサを形成した。その表面にアクティブマトリクス基板と同様のポリアミック酸ワニスを印刷形成し、220 で 30 分の熱処理を行い、約 100 nm のポリイミド膜配向制御膜 109 を形成、さらに、ラビング操作を実施、その表面に液晶配向制御能を付与した。このカラーフィルターが形成された対向基板を構成するガラス基板 101 に形成される赤、緑、青の画素部分のカラーフィルターそれぞれの平均膜厚は、顔料のスペクトルとカラーバランスを勘案して  $2.2 \mu\text{m}$ 、 $2.0 \mu\text{m}$ 、 $2.2 \mu\text{m}$  とした。

10

【0067】

次に、これらの 2 枚のガラス基板 101 をそれぞれの液晶配向能を有する配向制御膜 109 を有する表面を相対向させて、周辺部にシール剤を塗布し、液晶表示装置となる液晶表示装置を組み立てた。2 枚のガラス基板の液晶配向方向は互いにほぼ並行で、かつ印加電界方向とのなす角度を  $75^\circ$  とした。

【0068】

そして市販のフッ素系液晶組成物 ( $T_{ni} : 81.7$  ,  $n : 0.083$  ,  $\gamma : 8.0$  ,  $(20) : 31 \text{cp}$ ) に、第一の発明に記載の化合物のなかで代表的な化合物の例として、式 16 から式 19 に示す化合物を合成、おおよそ 5 重量% ずつ添加した液晶組成物を調整 ( $T_{ni} : 74.4$  ,  $n : 0.091$  ,  $\gamma : 8.1$  ,  $(20) : 31 \text{cp}$ )、真空封入により組み立てた液晶表示装置に注入した。

20

【0069】

なお、本実施例では代表的な化合物を 4 種類を 5% ずつ添加したが、これは、低温での相溶性向上させるためである。従って実際には本発明で規定される構造の化合物 1 種類を任意の量だけ添加してもよく、これにより本発明で期待される効果を得られる。

【0070】

この液晶表示パネルのリタデーション ( $n_d$ ) は、約  $0.38 \mu\text{m}$  となる。この液晶表示パネルを 2 枚の偏光板 114 で挟み、一方の偏光板の偏光透過軸を上記の液晶配向方向とほぼ平行とし、他方をそれに直交するように配置した。その後、駆動回路、バックライトなどを接続してモジュール化し、アクティブマトリクス型の液晶表示装置を得た。本実施例では低電圧で暗表示、高電圧で明表示となるノーマリークローズ特性とした。

30

【0071】

この液晶表示装置の赤、青の画素と緑の画素の 25 と - 20 における白階調から黒階調への立ち下がりの応答時間を測定した結果とその差分の応答時間を表 1 に示した。なお本明細書中に記載の応答時間とは、特に断りのない限り出発階調 (本実施例では白階調) と到達階調 (本実施例では黒階調) に至る輝度緩和において、出発階調と到達階調の輝度をそれぞれ 0% と 100% に規格化、輝度 10% から 90% に変化するまでの時間と定義する。

40

【0072】

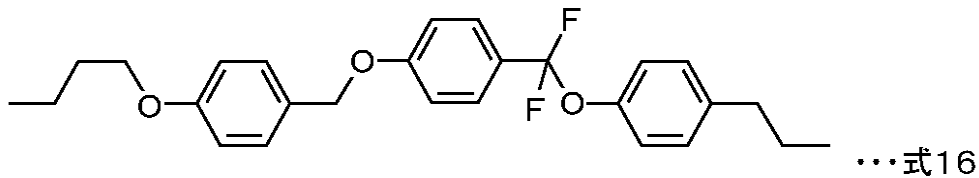
【表 1】

表 1

	25°C	-20°C
赤、青の画素	36.4ms	422ms
緑の画素	40.0ms	465ms
Δ	3.6ms	43ms

【0073】

【化22】



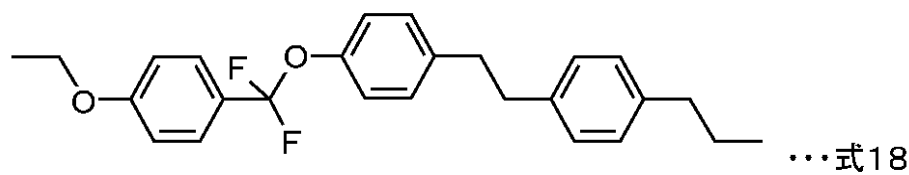
【0074】

【化23】



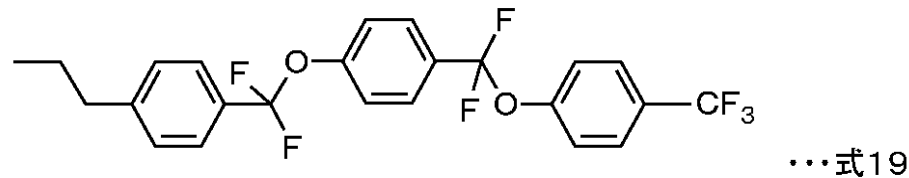
【0075】

【化24】



【0076】

【化25】



【0077】

〔比較例1〕

実施例1に記載の液晶表示装置と同様にして、アクティブマトリクス基板とカラーフィルターを形成の対向基板を作成、組み立てたのち、市販のフッ素系液晶組成物（Tni：81.7，n：0.083，：8.0，（20）：31cp）を真空封入により注入した。この液晶表示パネルのリタデーション（nd）は、約0.35μmとなる。この液晶表示パネルを2枚の偏光板114で挟み、一方の偏光板の偏光透過軸を上記の液晶配向方向とほぼ平行とし、他方をそれに直交するように配置した。その後、駆動回路、バックライトなどを接続してモジュール化し、アクティブマトリクス型の液晶表示装置を得た。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 7 8 】

この液晶表示装置の赤、青の画素と緑の画素の25℃と-20℃における白階調から黒階調への立ち下がりの応答時間を測定した結果とその差分の応答時間を表2に示す。

## 【 0 0 7 9 】

## 【表2】

表 2

	25℃	-20℃
赤、青の画素	36.8ms	567ms
緑の画素	40.5ms	630ms
Δ	3.7ms	63ms

10

## 【 0 0 8 0 】

比較例1、実施例1のいずれも、カラーフィルターの膜厚が異なる赤、青の画素と緑の画素で液晶層の厚さが異なるために、それぞれの応答時間が異なっている。比較例1では、25℃において、赤、青の画素と緑の画素での応答時間の差は3.7msであるが、-20℃では63msとなり、赤、青の画素と緑の画素で応答時間の差が大きくなる。目視評価の結果、低温では動画表示における色再現性が劣化していることを確認した。一方、実施例1では、25℃における、赤、青の画素と緑の画素での応答時間の差は3.6msと比較例1とほぼ等しいが、-20℃では43msと改善していることが判る。また応答時間の絶対値も-20℃で大幅な改善が図られており、目視評価の結果、動画性能、動画表示における色再現性改善したことを確認できた。以上の結果のように第一の発明の効果により、比較例1における各画素の応答時間に比べて、実施例1のそれは改善されており、応答の温度依存性が低減されていることが判る。また、第二から第四の発明の効果により、赤と緑の画素のような液晶層の厚さが異なる領域における応答時間の差は、比較例1に比べて実施例1では改善されていることが判る。

20

30

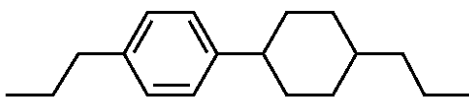
## 【実施例2】

## 【 0 0 8 1 】

実施例1に記載の液晶表示装置と同様にして、アクティブマトリクス基板とカラーフィルターを形成の対向基板を作成、組み立てたのち、実施例1で使用した液晶組成物に、第五の発明で規定される液晶化合物の代表例として式2、式3に示す化合物をそれぞれ10重量%ずつ添加した液晶組成物を調整、真空封入により注入した。この液晶表示パネルを2枚の偏光板114で挟み、一方の偏光板の偏光透過軸を上記の液晶配向方向とほぼ平行とし、他方をそれに直交するように配置した。その後、駆動回路、バックライトなどを接続してモジュール化し、アクティブマトリクス型の液晶表示装置を得た。

## 【 0 0 8 2 】

## 【化26】



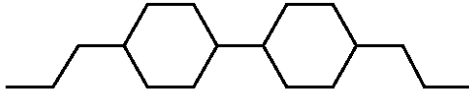
…式20

40

## 【 0 0 8 3 】



## 【化 27】



…式21

## 【0084】

この結果、目視評価の結果からは、実施例1にくらべてもさらに、動画表示時のぼやけ、色再現性が改善したことを確認できた。

## 【実施例3】

## 【0085】

図4及び図5、図6を用いて第七から第十三の発明にかかる実施例の液晶表示装置の構成について説明する。実施例3では、IPS方式で実施した実施例1と異なり、ECB表示方式を選択したが、その他の表示方式、IPS方式、VA方式、TN方式を選択しても良い。

10

## 【0086】

図4は本実施例の液晶表示装置の平面図であり、画素がマトリクス状に配置された表示領域における、3つの画素及びその周辺の領域を含んでいる。

## 【0087】

図5は図4におけるA-A部の断面図である。

## 【0088】

図4の平面図は、紙面奥行き方向から順に手前方向にバックライト(図示されていない)、第二の基板215、液晶層221、第一の基板214が順に配置された状態を示している。

20

## 【0089】

第一の基板214においては、遮光層216、カラーフィルター217、オーバーコート膜218、第一の線状誘電体突起207、第二の線状誘電体突起210、共通電極219が形成されている。

## 【0090】

第二の基板215においては、信号配線201、走査配線202、スイッチング素子、保護膜254、255、257、ゲート絶縁膜256、塗布型絶縁膜251、ソース電極253、コモン電極252、透明電極206、反射電極240が形成されている。

30

## 【0091】

図3においては、カラーフィルター111は簡単のために省略されている。

## 【0092】

第一の基板214及び第二の基板215の表面には液晶分子220を配向させるための配向制御膜250が形成されており、両基板の間に液晶層221を注入することにより液晶表示装置が形成される。

## 【0093】

各画素は信号配線201と走査配線202の交差点毎に配置されており213は画素の長辺方向の画素ピッチを示している。

40

## 【0094】

画素の短辺方向の画素ピッチは長辺方向の画素ピッチ213の3分の1である。

## 【0095】

画素毎に(図示されていない)バックライトからの照明光を透過・変調して画像を表示する透過部と外光を反射・変調して画像を表示する反射部とが形成されている。

## 【0096】

各画素の透過部は透明電極206を備えており、第一の線状誘電体突起207をはさんで第一の透過部205と第二の透過部208との2つの領域に分割されている。

## 【0097】

第一の線状誘電体突起207は第一の基板214上でかつ共通電極219と液晶層221

50

との間に位置しており、画素の短辺方向に走査配線 202 と並行に複数画素に跨って配置されている。

【0098】

反射部 209 には外光の反射散乱特性を制御するための凹凸構造 211 が形成されている。

【0099】

また、各反射部においては、反射率の高いアルミニウムを主成分とする金属膜により形成された反射電極 240 が形成されている。

【0100】

反射部 209 にはスルーホールコンタクト 212 が設けられており、反射電極 240 及び透明電極 206 が下層のソース電極 253 と接続されている。

10

【0101】

支柱 203 は液晶層の厚みを均一に制御するための構造である。

【0102】

反射部に対応する第一の基板 214 上には第二の線状誘電体突起 210 が形成されており、反射部の液晶層 221 の厚みを透過部に比べて約二分の一に制御している。本実施例においては、透過部における液晶層 221 の厚みを  $4\ \mu\text{m}$  となるように形成し、液晶層 221 には、実施例 1 に使用した液晶材料を用いた。

【0103】

第二の線状誘電体突起 210 は第一の基板 214 上において、オーバーコート膜 218 と共通電極 219 との間に位置する。

20

【0104】

本実施例において保護膜 255 の材料は酸化シリコン、保護膜 254 の材料は窒化シリコンを用いているが、保護膜 255 及び塗布型絶縁膜 151 の屈折率に比べて保護膜 254 の屈折率は大きいため、保護膜 254 が透過部に存在すると反射ロスが生じて透過率が減少する。

【0105】

このため、本実施例においては、透過部においては保護膜 254 を除去している。

【0106】

図 4 及び図 5 において保護層 154 をパターンングした境界を保護膜 254 パターンング位置 259 として示している。

30

【0107】

液晶分子 220 の配向方向は画素の長辺方向に並行でかつ、第一の基板 214 及び第二の基板 215 の夫々に対してほぼ平行なホモニアス配向である。

【0108】

基板に接する液晶分子の基板表面となす角度であるプレチルト角度はできる限り小さい方が望ましく、さらに望ましくは 0 度であるとなおよい。

【0109】

そして市販のフッ素系液晶組成物 ( $T_{ni} : 81.7$  ,  $n : 0.083$  ,  $\Delta n : 8.0$  ,  $(20^\circ) : 31\text{cp}$ ) に、第一の発明に記載の化合物のなかで代表的な化合物の例として、式 16 から式 19 に示す化合物を合成、おおよそ 5 重量% ずつ添加した液晶組成物を調整 ( $T_{ni} : 74.4$  ,  $n : 0.091$  ,  $\Delta n : 8.1$  ,  $(20^\circ) : 31\text{cp}$ )、真空封入により組み立てた液晶表示装置に注入した。なお、本実施例においても代表的な化合物を 4 種類を 5% ずつ添加したが、実施例 1 と同様に、低温での相溶性向上させるためである。従って実際には本発明で規定される構造の化合物種類を任意の量だけ添加してもよく、これにより本発明で期待される効果を得られる。

40

【0110】

この液晶表示パネルを 2 枚の偏光板で挟み、一方の偏光板の偏光透過軸を上記の液晶配向方向と 45 度とし、他方をそれに直交するように配置した。その後、駆動回路、バックライトなどを接続してモジュール化し、アクティブマトリクス型の液晶表示装置を得た。

50

本実施例では低電圧で暗表示、高電圧で明表示となるノーマリーオープン特性とした。

【0111】

この液晶表示装置を - 20 度で動作させ、黒い背景で、横方向に白ストライプ表示が移動する画像を表示した場合における動画質の観察を行った。また比較のために、比較例 2 で作成した液晶表示装置においても同様に表面温度の測定と、動画質の観察を行った。

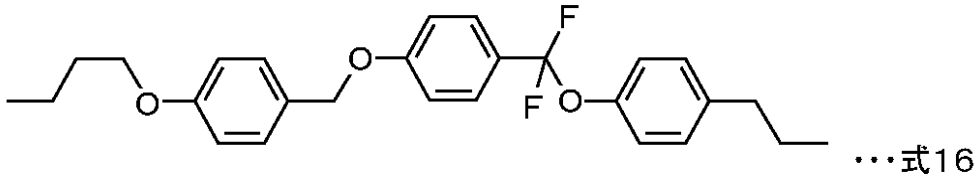
【0112】

この結果、実施例 3 の液晶表示装置と比較例 2 の液晶表示装置では、いずれも白ストライプと黒い背景との境界部分に、ぼやけが観測されたが、比較例 2 の液晶表示装置にくらべて、実施例 3 の液晶表示装置では、ぼやけの幅が低減されていることが確認できた。このように第七から第十一の発明を実施した効果により、低温での動画質の向上を確認できた。

10

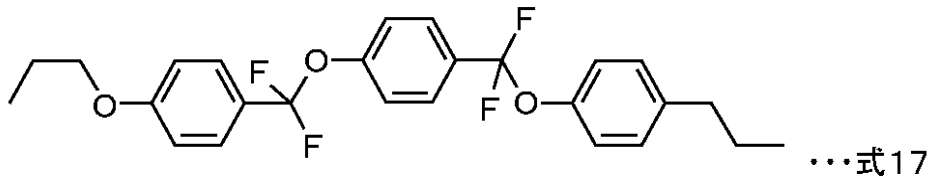
【0113】

【化 28】



【0114】

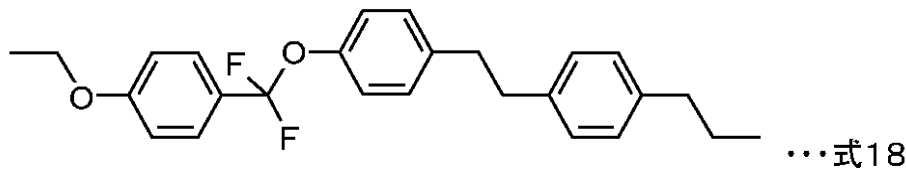
【化 29】



20

【0115】

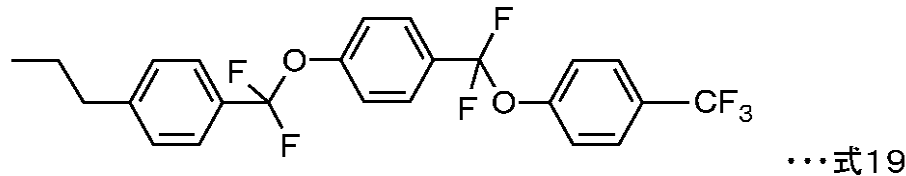
【化 30】



30

【0116】

【化 31】



40

【0117】

〔比較例 2〕

実施例 3 に記載の液晶表示装置と同様にして、アクティブマトリクス基板とカラーフィルタを形成の対向基板を作成、組み立てたのち、市販のフッ素系液晶組成物 (Tn i : 81.7, n : 0.083, : 8.0, (20) : 31cp) を真空封入により注入この液晶表示パネルを 2 枚の偏光板で挟み、一方の偏光板の偏光透過軸を上記の液晶配向方向と 45 度とし、他方をそれに直交するように配置した。その後、駆動回路、バックライトなどを接続してモジュール化し、アクティブマトリクス型の液晶表示装置を得た。実施例 2 と同様に低電圧で暗表示、高電圧で明表示となるノーマリーオープン特性とした。

【実施例 4】

50

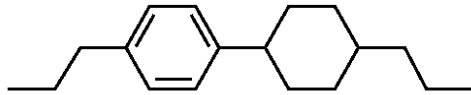
## 【 0 1 1 8 】

第十二の発明にかかる実施例では、実施例 3 に記載の液晶表示装置と同様にして、アクティブマトリクス基板とカラーフィルターを形成の対向基板を作成，組み立てたのち、実施例 3 で使用した液晶組成物に、第十二の発明で規定される液晶化合物の例として式 4，式 5 に示す化合物をそれぞれ 10 重量%ずつ添加した液晶組成物を調整，真空封入により注入した。この液晶表示パネルを 2 枚の偏光板 1 1 4 で挟み、一方の偏光板の偏光透過軸を上記の液晶配向方向とほぼ平行とし、他方をそれに直交するように配置した。その後、駆動回路，バックライトなどを接続してモジュール化し、アクティブマトリクス型の液晶表示装置を得た。

## 【 0 1 1 9 】

10

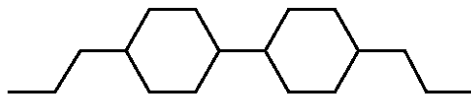
## 【 化 3 2 】



…式20

## 【 0 1 2 0 】

## 【 化 3 3 】



…式21

20

## 【 0 1 2 1 】

この結果、目視評価の結果からは、実施例 3 にくらべてもさらに、動画表示時のぼやけ，色再現性が改善したことを確認できた。

## 【 実施例 5 】

## 【 0 1 2 2 】

第十五から第十七の発明にかかる液晶表示装置の照明用部材に関して図 7，図 8 を用いて以下説明する。図 8 は図 7 の N - N 部と O - O 部を通る面での断面図である。実施例 1 で使用した透過型の IPSLCD 3 0 1 の裏面に拡散板 3 0 2 を介してバックライトモジュール 3 0 3 を配置する。バックライトモジュール 3 0 3 は、冷陰極管 3 0 4，ミラーシート 3 0 5，筐体 3 0 6，強制冷却装置から構成されており、本実施例では、ファン 3 0 7 をもちいた空冷式を選択している。また、バックライトモジュール 3 0 3 の裏面には冷陰極管 3 0 4 を点灯させるためのインバータ 3 0 8、および IPSLCD 3 0 1 を駆動するためのコントローラ 3 0 9 が設置されている。なお、インバータ 3 0 8 と冷陰極管 3 0 4，コントローラ 3 0 9 と IPSLCD をつなぐ配線は簡単な為に省略されている。

30

## 【 0 1 2 3 】

筐体 3 0 6 の内部は、冷陰極管 3 0 4 からの光を IPSLCD 3 0 1 に集光するためにミラーシート 3 0 5 が固定されている。さらに、冷陰極管 3 0 4 からの光を均一化するために拡散板 3 0 2 が筐体 3 0 6 に形成されたスペーサ 3 1 0 上に保持されている。

## 【 0 1 2 4 】

40

筐体 3 0 6 は、強制冷却装置が配置される面に、内部からの放熱性を高めるため、強度を損なわない程度に、孔を形成することが望ましい。

## 【 0 1 2 5 】

外気温が 25 度の状態で、この液晶表示装置を二時間動作させたところで、表示面の上部と下部における表面温度を測定した。また、黒い背景で、横方向に白ストライプ表示が移動する画像を表示をした場合における動画質の観察を行った。また比較のために、比較例 3 で作成した液晶表示装置においても同様に表面温度の測定と、動画質の観察を行った。

## 【 0 1 2 6 】

表面温度を測定した結果を表 3 に示す。本発明では、表示面の上部と下部での温度の差

50

が小さくなっていることがわかる。また、動画質の観察をしたところ、本発明の液晶表示装置は、比較例の液晶表示装置に比べて、表示面上部と下部でいずれも良好な動画質であることを確認した。このように、一様に点灯した場合においても面内に温度の不均一性を示す場合において、本発明によれば動画質が面内で比較的均一となる。

【0127】

一方で照明部材として複数の光源を有し、前記複数の光源は領域ごとに独立に発光輝度を制御するような構成である場合、例えば発光ダイオードの様な点光源をアレイ上に設置するような場合においては、本実施例よりもさらに面内の温度が不均一となりやすいと考えられる。この場合においても、本発明で規定される液晶材料と照明部材の構成により改善されうると考えられる。

【0128】

【表3】

表 3

	本発明	比較例1
表示面上部の温度	43°C	44°C
表示面下部の温度	36°C	36°C

【0129】

〔比較例3〕

実施例5に実施の液晶表示装置においてIPSLCD301を比較例1で実施のIPSLCDに置き換えた物を組み立てた液晶表示装置を作成した。

【産業上の利用可能性】

【0130】

本発明は、液晶テレビや、携帯電話、PDAなどに用いられる液晶表示装置の動画質を向上する重要な発明である。

【図面の簡単な説明】

【0131】

【図1】液晶材料の と粘度の関係を説明する図。

【図2】液晶材料の分子量と粘度の関係を説明する図。

【図3】実施例1, 2の液晶表示装置の画素構造を説明する図。

【図4】実施例3, 4の液晶表示装置の画素構造を説明する図。

【図5】実施例3, 4の液晶表示装置の断面図。

【図6】実施例3, 4の液晶表示装置の配向状態を説明する断面図。

【図7】実施例5の液晶表示装置のバックライトモジュールを説明する図。

【図8】実施例5の液晶表示装置のバックライトモジュールの断面図。

【符号の説明】

【0132】

101...ガラス基板、102...共通電極配線、103, 219...共通電極、104...走査電極、105...画素電極、106...信号電極、107...絶縁膜、108, 254, 255, 257...保護膜、109, 250...配向制御膜、110, 221...液晶層、111, 217...カラーフィルター、113...遮光膜、114, 311...偏光板、115...電気力線、116...半導体膜、117...薄膜トランジスタ、118...画素電極配線、201...信号配線、202...走査配線、203...支柱、204, 209, 245...反射部、205...第一の透過部、206...透明電極、207...第一の線状誘電体突起、208...第二の透過部、210...第二の線状誘電体突起、211...凹凸構造、212...スルーホールコンタクト、213...画素ピッチ、214...第一の基板、215...第二の基板、216, 246...

10

20

30

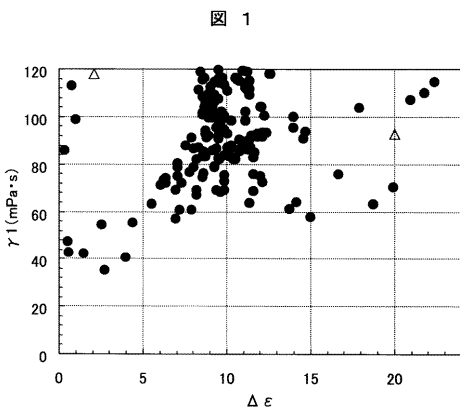
40

50

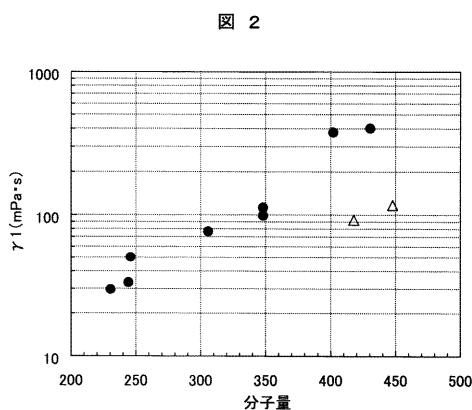
遮光層、218...オーバーコート膜、220...液晶分子、223...逆にチルトアップした領域、224...ドメインウォール、225...表示部、226...液晶ドライバLSI、227...フレキシブルプリント配線板、228...バックライト、229...第一の偏光板、230...第一のAプレート、231...第一のネガティブCプレート、232...LCDセル、233...第二のネガティブCプレート、234...第二のAプレート、235...第二の偏光板、236...第一の偏光板の吸収軸、237...第一のAプレートの遅相軸、238...第二のAプレートの遅相軸、239...第二の偏光板の吸収軸、240...反射電極、241...接続部、242...電極スリット、243...線状誘電体突起、244...画素内線状誘電体突起、247...反射部段差構造、248...カラーフィルター除去部、249...反射電極と透明電極のコンタクト部、251...塗布型絶縁膜、252...コモン電極、253...ソース電極、256...ゲート絶縁膜、258...多結晶シリコン層、259...保護膜154パターニング位置、301...IPS LCD、302...拡散板、303...バックライトモジュール、304...冷陰極管、305...ミラーシート、306...筐体、307...強制冷却装置(ファン)、308...インバータ、309...コントローラ、310...スペーサ。

10

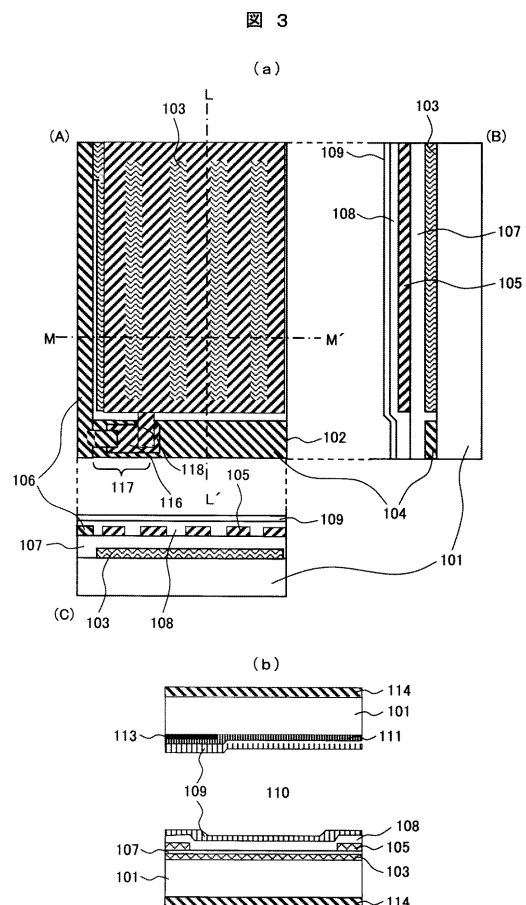
【図1】



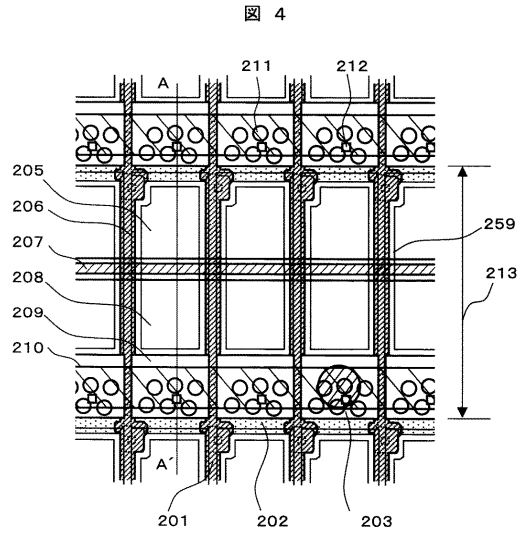
【図2】



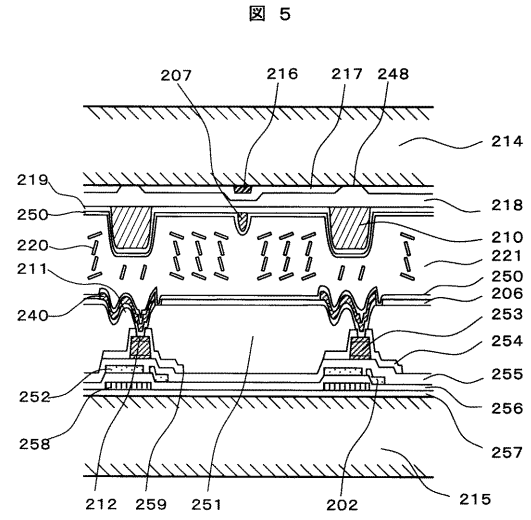
【図3】



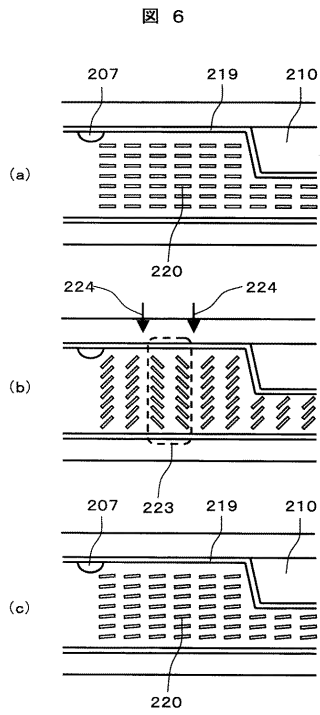
【 図 4 】



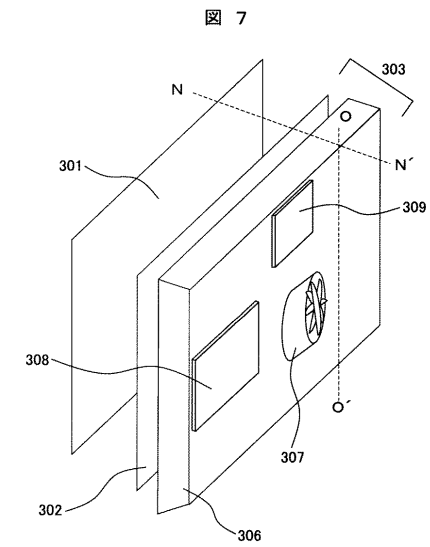
【 図 5 】



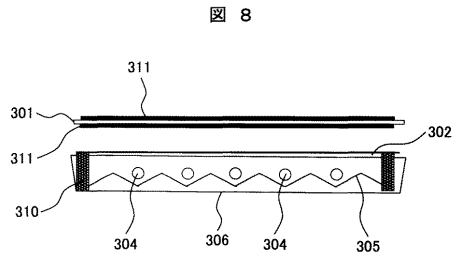
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



## フロントページの続き

(51) Int.Cl. F I  
C 0 9 K 19/12 (2006.01) C 0 9 K 19/30  
C 0 9 K 19/42 (2006.01) C 0 9 K 19/12  
C 0 9 K 19/42

(56) 参考文献 特許第 3 2 8 7 2 8 8 ( J P , B 2 )  
特開 2 0 0 0 - 3 1 0 7 9 7 ( J P , A )  
特開 2 0 0 3 - 0 5 0 3 8 8 ( J P , A )  
特開 2 0 0 4 - 1 7 5 7 2 8 ( J P , A )  
特開 2 0 0 4 - 1 5 7 2 7 3 ( J P , A )  
特開 2 0 0 3 - 1 3 1 2 6 8 ( J P , A )  
特開 2 0 0 4 - 1 8 4 9 3 7 ( J P , A )  
特開平 0 3 - 2 1 1 5 2 1 ( J P , A )

(58) 調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)  
G 0 2 F 1 / 1 3  
G 0 2 F 1 / 1 3 3  
G 0 2 F 1 / 1 3 3 3  
G 0 2 F 1 / 1 3 3 5  
C 0 9 K 1 9 / 0 0 - 6 0