

(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2014-215347

(P2014-215347A)

(43) 公開日 平成26年11月17日(2014.11.17)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
GO2F 1/139 (2006.01)	GO2F 1/139	2H088
GO2F 1/13 (2006.01)	GO2F 1/13 500	2H092
GO2F 1/1343 (2006.01)	GO2F 1/1343	2H192
GO2F 1/1368 (2006.01)	GO2F 1/1368	2H290
GO2F 1/1337 (2006.01)	GO2F 1/1337	
審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 16 頁)		

(21) 出願番号 特願2013-90323 (P2013-90323)
 (22) 出願日 平成25年4月23日 (2013. 4. 23)

(71) 出願人 311002067
 JNC株式会社
 東京都千代田区大手町二丁目2番1号
 (71) 出願人 596032100
 JNC石油化学株式会社
 東京都千代田区大手町二丁目2番1号
 (74) 代理人 100145816
 弁理士 鹿股 俊雄
 (74) 代理人 100147315
 弁理士 瀧本 十良三
 (72) 発明者 木部 茂
 千葉県市原市五井海岸5番地の1 JNC
 石油化学株式会社市原研究所内

最終頁に続く

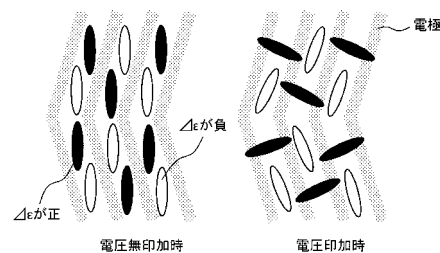
(54) 【発明の名称】 液晶パネル

(57) 【要約】

【課題】 FFSモード等で駆動される液晶パネルにおいて、白表示時の色差を小さくするとともに、高い透過率を確保すること。

【解決手段】 対向配置された第1基板AR及び第2基板CFと、前記第1基板及び第2基板の間に挟持された液晶層LCとを備えた液晶パネル10であって、前記第1基板は、マトリクス状に形成された複数の信号線18及び走査線15と、前記走査線及び信号線によって区画されたサブ画素毎に形成された複数のスリット状開口25を有する上電極24と、前記上電極と絶縁層23を介して形成された下電極21を備え、前記第2基板は、平面視で前記信号線及び走査線と重畳する遮光層28と、前記サブ画素毎に形成されたカラーフィルタ層29を備え、前記液晶層は、誘電率異方性が負の少なくとも1つの化合物と誘電率異方性が正の少なくとも1つの化合物が混合されていることを特徴とする。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

対向配置された第 1 基板及び第 2 基板と、前記第 1 基板及び第 2 基板の間に挟持された液晶層とを備えた液晶パネルであって、

前記第 1 基板は、マトリクス状に形成された複数の信号線及び走査線と、前記走査線及び信号線によって区画されたサブ画素毎に形成された複数のスリット状開口を有する上電極と、前記上電極と絶縁層を介して形成された下電極を備え、

前記第 2 基板は、平面視で前記信号線及び走査線と重畳する遮光層と、前記サブ画素毎に形成されたカラーフィルタ層を備え、

前記液晶層は、誘電率異方性が負の少なくとも 1 つの化合物と誘電率異方性が正の少なくとも 1 つの化合物が混合されていることを特徴とする液晶パネル。

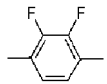
10

【請求項 2】

前記上電極と下電極は平面視で互いに重なっていることを特徴とする請求項 1 に記載された液晶パネル。

【請求項 3】

前記負の化合物は、式 (a) で表される構造を有し、誘電率異方性が -1.0 以上 -2 以下であり、かつ前記正の化合物は、誘電率異方性が 2 以上 3.0 以下であることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載された液晶パネル。



(a)

20

【請求項 4】

前記負の化合物は有する環の数が 3 以上であり、かつ前記正の化合物は、2-テトラヒドロピラン-1, 4-イル、3-テトラヒドロピラン-1, 4-イル、3, 5-ジオキサン-1, 4-イルのいずれかの骨格を有することを特徴とする請求項 3 に記載された液晶パネル。

【請求項 5】

前記負の化合物の割合は 5 重量%以上 60 重量%以下であることを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載された液晶パネル。

【請求項 6】

前記液晶パネルの白表示時色差が、液晶パネルの表示水平面からの角度を θ としたとき、 $0^\circ < \theta \leq 60^\circ$ の範囲で 0.05 以下であることを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれか 1 項に記載された液晶パネル。

30

【請求項 7】

前記液晶パネルは、屈折率異方性と誘電率異方性の比が 0.009 以上、 0.045 以下であることを特徴とする請求項 1 から 6 のいずれか 1 項に記載された液晶パネル。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液晶パネルに関し、特に、FFS (Fringe Field Switching) モードの駆動方式に好適な液晶パネルに関する。

40

【背景技術】

【0002】

液晶パネルは CRT (陰極線管) と比較して軽量、薄型、低消費電力という特徴があるため、表示用として多くの電子機器に使用されている。

液晶パネルは、所定方向に整列した液晶分子の向きを電界により変えて、液晶層の光の透過量を変化させて画像を表示させるものである。

【0003】

これには外光が液晶層に入射し、反射板で反射されて再び液晶層を透過して出射される

50

反射型のものと、バックライト装置からの入射光が液晶層を透過する透過型のものと、その両方の性質を備えた半透過型のものとがある。

また、液晶パネルの液晶層に電界を印加する方法として、縦電界方式のものと横電界方式のものとがある。

【0004】

縦電界方式の液晶パネルは、液晶層を挟んで配置される一対の電極により、概ね縦方向の電界を液晶分子に印加するものである。縦電界方式の液晶パネルとしては、TN (Twisted Nematic) モード、VA (Vertical Alignment) モード、MVA (Multi-domain Vertical Alignment) モード等のものが知られている。

【0005】

横電界方式の液晶パネルは、液晶層を挟んで配置される一対の基板のうちの一方の基板内面側に一対の電極が互いに絶縁して設けられており、概ね横方向の電界を液晶分子に印加するものである。横電界方式の液晶パネルとしては、一対の電極が平面視で重ならないIPS (In-Plane Switching) モードのものと、一対の電極が平面視で重なるFFS (Fringe Field Switching) モードのものとが知られている。

【0006】

横電界方式の液晶パネルは広い視野角を得ることができるので、近年多く用いられるようになってきている。

また、液晶パネルにはモノクロ表示型とカラー表示型とがある。

【0007】

カラー表示型の液晶パネルの1画素の色は、例えば、R (赤)・G (緑)・B (青)の光3原色のカラーフィルタを個別に備えている各サブ画素を透過した光の混色によって定まる。例えば、8ビットの0階調～255階調に対応した電圧がR・G・Bの各サブ画素に印加されると各サブ画素の輝度は256種類となり、それらの各サブ画素の輝度の組み合わせによって1画素で多くの色を表示することができる。

このようなR・G・Bのサブ画素で形成された液晶パネルでは、R・G・Bの全てのサブ画素を点灯させることによって白色表示を得ている。

【0008】

しかしながら、液晶パネルの基板上に形成される絶縁膜や樹脂層などの形成時の製造誤差やプロセス変動などにより、R・G・Bの色度や輝度バランスが崩れ、R・G・Bの各サブ画素に同一階調の電圧が印加されても白色にならず、黄色がかかる現象が生じる。

【0009】

このような問題点を解決する方法として、下記特許文献1には、各画素毎に反射表示部と透過表示部を備えた半透過型の液晶表示装置において、白表示における透過色度と反射色度とを略一致するように、各画素の反射表示部に設けた遮光領域の面積を調整することによって、着色が異なる3画素のうちの少なくとも1つの画素の反射表示部の開口率を調整することが開示されている。

【0010】

カラーフィルタを構成する方法としては、アクリルなどの樹脂に有機顔料を分散させる方法が主に使用されているが、この場合、顔料粒子の分散状態により入射光は散乱度合いが変化し、消偏性 (偏光状態の解消度合い) もまた変化する。

【0011】

したがって、R・G・Bの各色において、コントラストの差が大きい場合には、各画素からの光漏れ量が大きく相違するため、白表示時の色特性に基づいて色調整を実施しても黒表示時には色バランスが崩れるという現象が生じてしまう。

【0012】

このような問題点を解決する方法として、下記特許文献2では、光学的に透明な支持体上にレッド、グリーン、ブルーの着色層の画素もしくはパターンが形成された液晶表示装置の基板において、各着色層のコントラストと偏光板のコントラストの関係を最適化することにより高いコントラストを有し、かつ白表示と黒表示の間の色差を小さくする方法が

10

20

30

40

50

開示されている。

【0013】

さらに、下記特許文献3には、FFSモードの液晶表示パネルにおいて、1画素を形成する複数の色のサブ画素のうち、少なくとも1つの色のサブ画素の透過率を遮光層によることなく、他の色のサブ画素の透過率よりも小さくして、スリット状開口と遮光層の相対的な位置ずれが生じて、ホワイトバランスが適正に維持できることが開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0014】

【特許文献1】特開2005- 99455号公報

10

【特許文献2】特開2006-126419号公報

【特許文献3】特開2010-217821号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0015】

しかしながら、上記特許文献1に記載の液晶表示装置は、各画素毎に反射表示部と透過表示部との色度差をほぼ同じようにしているものの、駆動モードは縦電界方式であって、横電界方式など他の駆動モードに適用した場合色度差を同じにできない可能性がある。また、遮光領域の面積の増加によりR・G・Bの少なくとも1つのサブ画素の開口率を小さく調整するものであるため、透過率は低下する問題がある。

20

【0016】

上記特許文献2に記載の液晶表示装置は、黒表示での色相変化はその他の駆動モードにおいても主に偏光板とカラーフィルタ基板に形成された着色層との相互作用に起因することにより、縦電界方式、横電界方式のいずれに適用しても白表示と黒表示の間の色差を小さくできるとしているものの、横電界方式に適用した場合、各着色層のコントラストと偏光板のコントラストの最適条件は大きく変動し、白表示での色差を小さくできない可能性がある。

【0017】

上記特許文献3に記載の液晶表示パネルは、FFSモードではあるものの、ホワイトバランス調整のために1つのサブ画素の面積を小さくするので、透過率が低下する問題がある。

30

なお、上記特許文献2では液晶表示装置の両基板間に挟持される液晶層として誘電率異方性が負のものを使用する旨の開示はあるが、上記特許文献1、3では液晶層としていかなる物性を備えたものを使用するかについては何ら言及されていない。

【0018】

図5は、FFSモードの液晶パネルに誘電率異方性($\Delta\epsilon$)が正の化合物のみの液晶層を挟持して、駆動したときの液晶分子の動きの概念図である。

電圧が無印加の時、液晶分子は電極に概平行に配置されているが、電圧が印加されると電極に対してほぼ垂直の方向に変化する。

【0019】

40

電圧が印加された時、図5の上半分の液晶分子群と下半分の液晶分子群が電極の屈折領域を境にして空間的に分かれて、上半分及び下半分の液晶分子群は異なる方向を向くため、液晶分子の光学的歪み(複屈折)を補償する光学補償の寄与が小さく、上半分は黄色っぽく、下半分は青色っぽく見える問題があった。

【0020】

本発明は上記課題を解決するためになされたものであって、FFSモード等で駆動される液晶パネルにおいて、白表示時の色差を小さくするとともに、高い透過率を確保することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0021】

50

項 1. 本発明に係る液晶パネルは、対向配置された第 1 基板及び第 2 基板と、前記第 1 基板及び第 2 基板の間に挟持された液晶層とを備えた液晶パネルであって、前記第 1 基板は、マトリクス状に形成された複数の信号線及び走査線と、前記走査線及び信号線によって区画されたサブ画素毎に形成された複数のスリット状開口を有する上電極と、前記上電極と絶縁層を介して形成された下電極を備え、前記第 2 基板は、平面視で前記信号線及び走査線と重畳する遮光層と、前記サブ画素毎に形成されたカラーフィルタ層を備え、前記液晶層は、誘電率異方性が負の少なくとも 1 つの化合物と誘電率異方性が正の少なくとも 1 つの化合物が混合されていることを特徴とする。

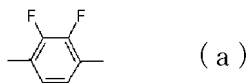
【0022】

項 2. 本発明に係る液晶パネルは、項 1 において前記上電極と下電極は平面視で互いに重なっていることを特徴とする。

10

【0023】

項 3. 本発明に係る液晶パネルは、項 1 または 2 において前記負の化合物は、式 (a) で表される構造を有し、誘電率異方性が -10 以上 -2 以下であり、かつ前記正の化合物は、誘電率異方性が 2 以上 30 以下であることを特徴とする。



【0024】

項 4. 本発明に係る液晶パネルは、項 3 において前記負の化合物は環数が 3 以上であり、前記正の化合物は、2-テトラヒドロピラン-1, 4-イル、3-テトラヒドロピラン-1, 4-イル、3, 5-ジオキササン-1, 4-イルのいずれかの骨格を有することを特徴とする。

20

【0025】

項 5. 本発明に係る液晶パネルは、項 1 から 4 のいずれか 1 項において前記負の化合物の割合は 5 重量%以上 60 重量%以下であることを特徴とする。

【0026】

項 6. 本発明に係る液晶パネルは、項 1 から 5 のいずれか 1 項において前記液晶パネルの白表示時色差が、液晶パネルの表示水平面からの角度を θ としたとき、 $0^\circ < \theta \leq 60^\circ$ の範囲で 0.05 以下であることを特徴とする。

30

【0027】

項 7. 本発明に係る液晶パネルは、項 1 から 6 のいずれか 1 項において前記液晶パネルは、屈折率異方性と誘電率異方性の比が 0.009 以上、 0.045 以下であることを特徴とする。

【発明の効果】

【0028】

本発明によれば、FFS モード等で駆動される液晶パネルにおいて、白表示時の色差を小さくするとともに、高い透過率を確保することができる。

【図面の簡単な説明】

【0029】

40

【図 1】本発明に係る誘電率異方性 ($\Delta \epsilon$) が負の化合物および誘電率異方性 ($\Delta \epsilon$) が正の化合物が混合された液晶層の分子配置の概念図。

【図 2】本発明の実施形態に係る液晶パネルの平面図。

【図 3】図 2 の液晶パネルの A-A 断面図。

【図 4】図 2 の液晶パネルの B-B 断面図。

【図 5】従来の誘電率異方性 ($\Delta \epsilon$) が正の化合物である液晶層の分子配置の概念図。

【発明を実施するための形態】

【0030】

以下、本発明の液晶パネルに係る実施形態について、図面を参照して説明する。

【0031】

50

〔原理〕

図1は、FFSモードの液晶パネルに誘電率異方性($\Delta \epsilon$)が負の化合物（白抜きで示す。）と誘電率異方性($\Delta \epsilon$)が正の化合物（黒色で示す。）とが混合され、光学的に自己補償を均一にする液晶層を挟持して、電圧を印加したときの液晶分子の動きの概念図である。

【0032】

電圧が無印加のとき液晶成分は従来の図5と同様に、電極に概平行で配置されているが、電圧が印加されると電極に対して誘電率異方性($\Delta \epsilon$)が正の化合物はほぼ垂直の方向に、誘電率異方性($\Delta \epsilon$)が負の化合物はほぼ平行の方向に変化する。

【0033】

このとき誘電率異方性($\Delta \epsilon$)が負の化合物と誘電率異方性($\Delta \epsilon$)が正の化合物とがほぼ垂直になり、電極の屈折領域を境にして空間的に分かれることがなく、どの部分においても誘電率異方性($\Delta \epsilon$)が負の化合物と誘電率異方性($\Delta \epsilon$)が正の化合物とが混合され、全体に均一な光学補償が行われる。

【0034】

本発明は上記技術的知見に基づいてなされたものであり、FFSモード等で駆動される液晶パネルにおいて、白表示時の色差を小さくするとともに、高い透過率を確保することを目的とする。

【0035】

ところで、液晶表示装置を白表示させてCIE1960表色系で表される色度(u 、 v)を測定し、垂直方向から見たときの色度($u(\perp)$ 、 $v(\perp)$)と、表示面の法線方向から角度 θ だけ傾けた方位から見たときの色度($u(\theta)$ 、 $v(\theta)$)とした時、色度差 Δuv は、下記式(1)で表され、 $0^\circ < \theta \leq 60^\circ$ の範囲ではその値が小さいほど白色に近くなる。

$$\Delta uv = [\{u(\perp) - u(\theta)\}^2 + \{v(\perp) - v(\theta)\}^2]^{1/2} \dots (1)$$

【0036】

また、長軸方向の誘電率と短軸方向の誘電率が違う場合を誘電異方性があるといい、長軸方向の誘電率が大きい場合を「誘電異方性が正」といい、短軸方向の誘電率が大きい場合を「誘電異方性が負」という。

【0037】

電荷の偏りは分子構造内の電子の偏りであるため、この誘電異方性の符号の違いは液晶分子の構造に依存している。

誘電率の異方性と屈折率(n)の関係を式(2)で示す。

【0038】

$$\epsilon_\infty = n^2 \dots (2)$$

ϵ_∞ は、周波数が無限大、つまり高周波であるときの誘電率を示しているので、電子分極に起因した誘電率であるといえ、屈折率(n)の2乗に等しいことになる。

【0039】

さらに、大江、近藤らは液晶討論会講演予稿集 22(307-308頁、1996. 9. 30 日本液晶学会)において、横電界方式の液晶のスイッチングについて、 l ；電極間ギャップ、 d ；セルギャップ、 K_2 ；ツイストの弾性定数、 ϵ_0 ；真空の誘電率、 $\Delta \epsilon$ ；誘電率異方性とした時、しきい値電圧 $V_{th} = (\pi l / d) \cdot (K_2 / \epsilon_0 | \Delta \epsilon |)^{1/2}$ の関係があることを報告している。

【0040】

$d \cdot \Delta n$ ＝一定の定数であることから屈折率異方性(Δn)と誘電率異方性($\Delta \epsilon$)は密接な関係があることが分かっており、屈折率異方性(Δn)と誘電率異方性($\Delta \epsilon$)の比は適用する液晶材料に応じて値が決まる。

【0041】

本発明はFFSモードだけでなく、その他の駆動モード（例えばIPSやVA、PSA、PSBPあるいはOCBモード等）においてもFFSモードと同様な効果を発揮する

10

20

30

40

50

。

【0042】

すなわち、従来の問題点である白表示での色相変化は、その他の駆動モードにおいても主に偏光板とカラーフィルタ基板に形成された着色層との相互作用に起因するためであり、液晶層を誘電率異方性が負の化合物と誘電率異方性が正の化合物の混合によって、光学的に均一な自己補償を可能とする本発明の方法によって解決できるからである。

【0043】

〔液晶パネルの構成〕

図2は、本発明の実施形態に係る液晶パネルの平面図、図3は図2の液晶パネルのA-A断面図、図4は同じくB-B断面図を示す。

10

【0044】

本実施形態の液晶パネル10は横電界方式のFFSモードで駆動される。

液晶パネル10の要部について、図2～図4を用いて説明する。

液晶パネル10は液晶層LCがアレイ基板ARとカラーフィルタ基板CFで挟持された構成となっている。

【0045】

アレイ基板ARは透明な絶縁性を有するガラスや石英、プラスチック等からなり、第1透明基板14を基体としている。

第1透明基板14上には、液晶LCに面する側に、アルミニウムやモリブデン等の金属からなる走査線15が形成されている。

20

【0046】

また、走査線15とゲート電極Gを覆うようにして窒化ケイ素や酸化ケイ素等からなる透明なゲート絶縁膜16が積層されている。そして、平面視でゲート電極Gと重なるゲート絶縁膜16上には非晶質シリコンや多結晶シリコンなどからなる半導体層17が形成されている。ゲート絶縁膜16上にはアルミニウムやモリブデン等の金属からなる複数の信号線18が形成されている。

【0047】

さらに、信号線18及びソース電極Sと同一の材料で同時に形成されたドレイン電極Dがゲート絶縁膜16上に設けられており、ドレイン電極Dはソース電極Sと近接配置されて半導体層17と部分的に接触している。

30

【0048】

ゲート電極G、ゲート絶縁膜16、半導体層17、ソース電極S、ドレイン電極Dによってスイッチング素子となる薄膜トランジスタTF Tが構成されている。

また、信号線18、TF T及びゲート絶縁膜16の露出部分を覆うようにして例えば窒化ケイ素や酸化ケイ素等からなる透明なパッシベーション膜19が積層されている。

【0049】

そして、パッシベーション膜19を覆うようにして、例えばフォトリソ等透明樹脂材料からなる平坦化樹脂層20が積層されている。

平坦化樹脂層20を覆うようにしてITO (Indium Thin Oxide) またはIZO (Indium Zinc Oxide) 等の透明導電性材料からなる下電極21が形成されている。

40

【0050】

また、平坦化樹脂層20とパッシベーション膜19を貫通してドレイン電極Dに達するコンタクトホール22が形成されており、このコンタクトホール22を介して下電極21とドレイン電極Dとが電氣的に接続されている。そのため、ここでは下電極21は画素電極として作動する。

【0051】

下電極21を覆うようにして例えば窒化ケイ素や酸化ケイ素等からなる透明な電極間絶縁膜23が積層されている。

そして、電極間絶縁膜23を覆うようにしてITOないしIZO等の透明導電性材料からなる上電極24が形成されている。

50

【0052】

走査線15及び信号線18によって区画された各サブ画素上には、上電極24は一体に形成されて、共通電極として作動する。

図2～図4に示すように、上電極24には複数のスリット状開口25が形成されている。スリット状開口25は長円形状であり、その長手方向は走査線15の延在方向に対して右下がりに例えば5度傾斜している。

【0053】

上電極24を覆ってポリイミドからなる配向膜26が積層されている。

配向膜26には信号線18の延在方向と平行に液晶方向配向処理（ラビング処理）が施されていて、スリット状開口25に対応する位置の下電極21と上電極24間の電界によって液晶層LCの液晶分子の配向が変化する。

10

【0054】

カラーフィルタ基板CFは透明な絶縁性を有するガラスや石英、プラスチック等からなる第2透明基板27を基体としている。

第2透明基板27には、図3、図4に示すように遮光層28と、サブ画素毎に異なる色の光（例えば、R、G、B）を透過するカラーフィルタ層29が形成されている。

【0055】

遮光層28とカラーフィルタ層29を覆うようにして、例えばフォトレジスト等の透明樹脂材料からなるオーバーコート層30が積層されている。

オーバーコート層30は異なる色のカラーフィルタ層29による段差を平坦にするとともに、遮光層28やカラーフィルタ層29から流出する不純物が液晶層LCに入らないように遮断するために設けられているものである。

20

【0056】

オーバーコート層30を覆うようにして例えばポリイミドからなる配向膜31が形成されていて、配向膜31には配向膜26と逆方向の液晶方向配向処理が施されている。

このようにして形成されたアレイ基板AR及びカラーフィルタ基板CFを互いに対向させ、両基板の周囲にシール材（不図示）を設けて両基板を貼り合せ、両基板間に液晶を充填する。

【0057】

なお、液晶層LCを所定の厚みに保持するためのスペーサ（不図示）がカラーフィルタ基板CFに形成されている。

30

アレイ基板ARの外側には第1偏光板11が、またカラーフィルタ基板CFの外側には第2偏光板12がそれぞれ設けられている。

【0058】

上述した構成において、TF TがON状態になって下電極21と上電極24間に電圧が印加されると、両電極21、24間に電界が発生して液晶層LCの液晶分子の配向が変化する。

【0059】

これにより、液晶層LCの光透過率が変化して画像を表示することができる。そして、下電極21と上電極24と電極間絶縁膜23により補助容量が形成され、TF TがOFFになったときに両電極21、24間の電界を所定時間保持される。

40

【0060】

[液晶材料]

以下、誘電率異方性が負及び正の液晶化合物等について詳述する。誘電率異方性が負及び正の液晶化合物は、それぞれ少なくとも1つの化合物からなり、好ましくは少なくとも2つの化合物の混合である。

【0061】

誘電率異方性が負の液晶化合物の一般例は以下の化合物(1)～(5)に示すようなものがあげられ、それぞれの誘電率異方性は-10以上-2以下で、好ましくは-7以上-3以下である。

50

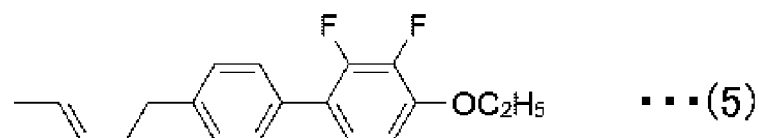
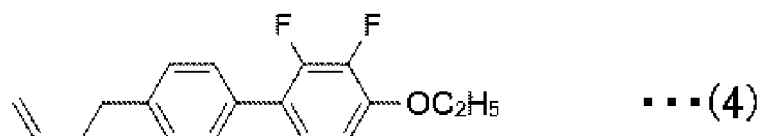
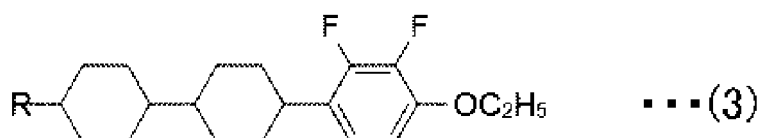
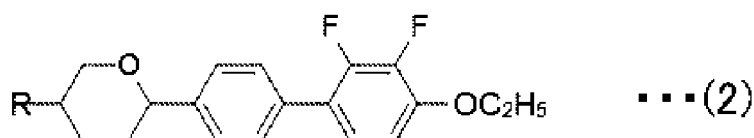
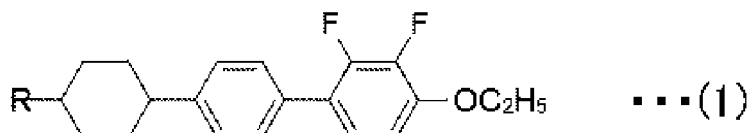
【0062】

誘電率異方性が負の液晶成分の混合割合は、自己光学補償を発揮させるために5重量%以上が好ましく、駆動電圧の上昇を抑えるために60重量%以下が好ましく、より好ましくは、10重量%以上、50重量%以下である。

【0063】

FFSモードの液晶パネルでは、誘電率異方性($\Delta\epsilon$)が負の化合物と誘電率異方性($\Delta\epsilon$)が正の化合物とが混合され光学的に均一な自己補償を可能とする液晶層に使用する場合は、 $\Delta\epsilon$ の絶対値が適度に大きいほうが好ましい。

【化1】

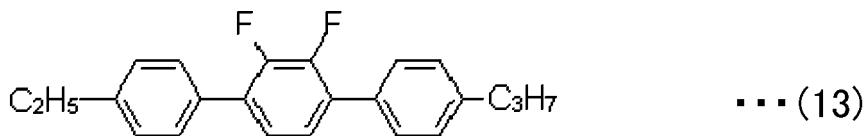
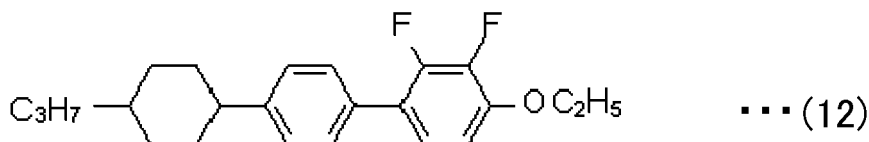
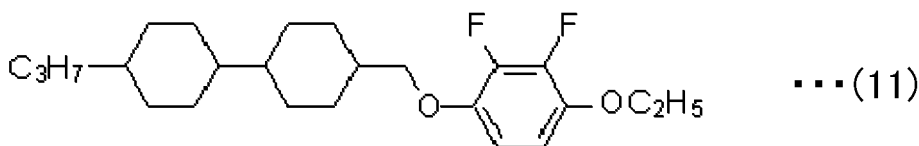
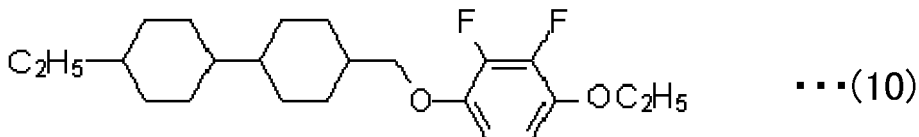
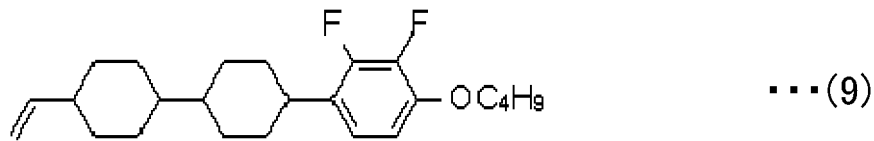
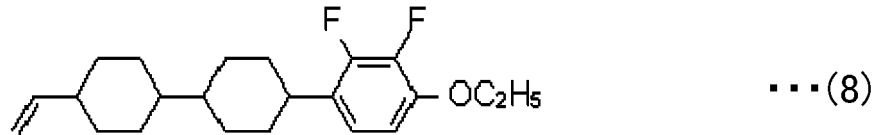
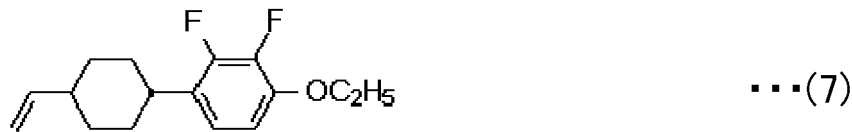


ここで、Rは炭素数2から7のアルキル基または炭素数2から7のアルケニル基である。

【0064】

また、下記(6)～(13)に示す化合物が好適である。

【化 2】



【 0 0 6 5 】

次に、誘電率異方性が正の液晶成分の一般例は以下の化学式 (14) ~ (21) のようなものがあげられ、それぞれの誘電率異方性は、2 以上 30 以下である。また、これらの誘電率異方性は、2 ~ 15 の中程度、及び 15 を超えて 30 以下の高位の程度と区分することができる。

【 0 0 6 6 】

F F S モードの液晶パネルでは、誘電率異方性 ($\Delta \epsilon$) が負の化合物と誘電率異方性 ($\Delta \epsilon$) が正の化合物とが混合された光学的に均一な自己補償を可能とする液晶層に使用する場合、誘電率異方性の高位の程度の方が中程度のものより混合割合が多いほうが好ましい。

【 0 0 6 7 】

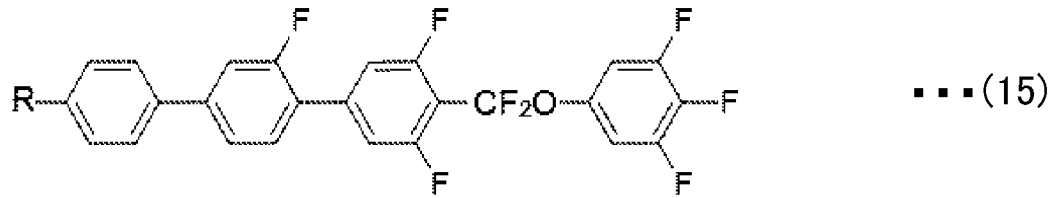
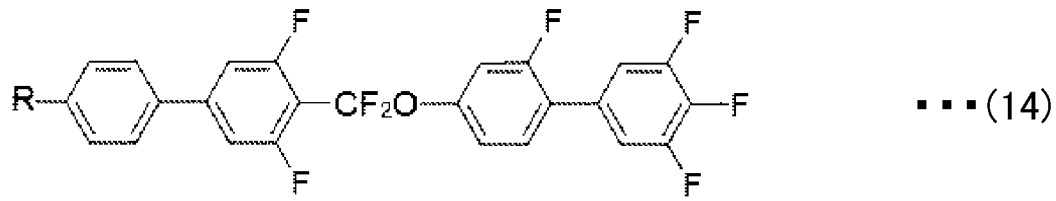
10

20

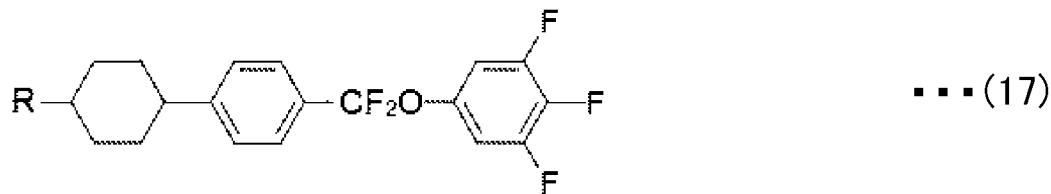
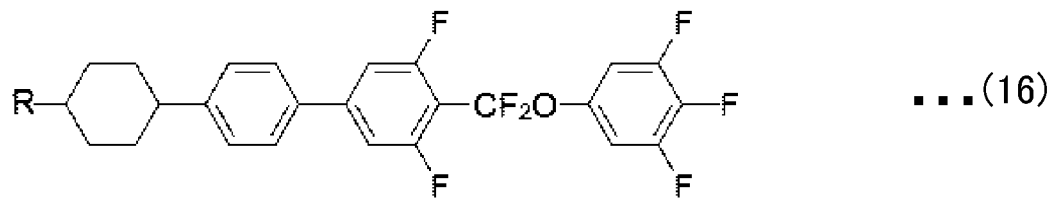
30

40

【化 3】

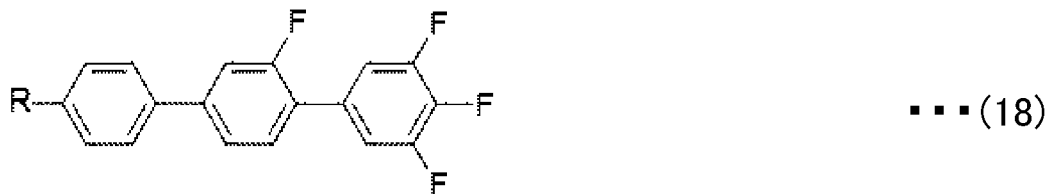


10

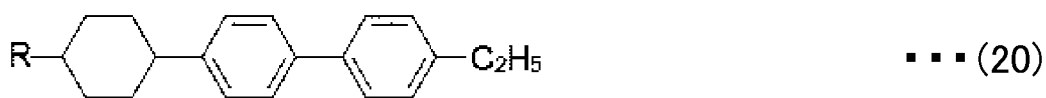
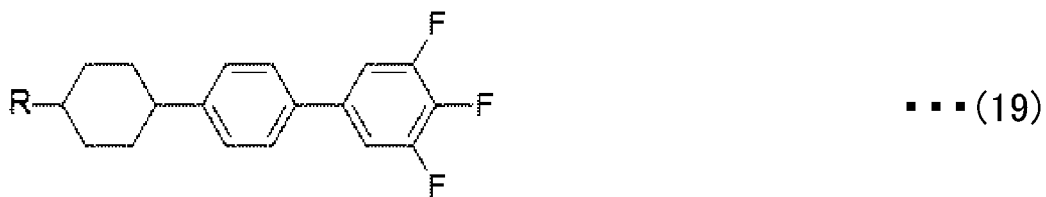


20

【化 4】



30



40



ここで、Rは炭素数2から7のアルキル基または炭素数2から7のアルケニル基である。

【0068】

とりわけ、2-テトラヒドロピラン-1, 4-イル、3-テトラヒドロピラン-1, 4-イル、3, 5-ジオキサ-1, 4-イルのいずれかの骨格を有する化合物は、中程度

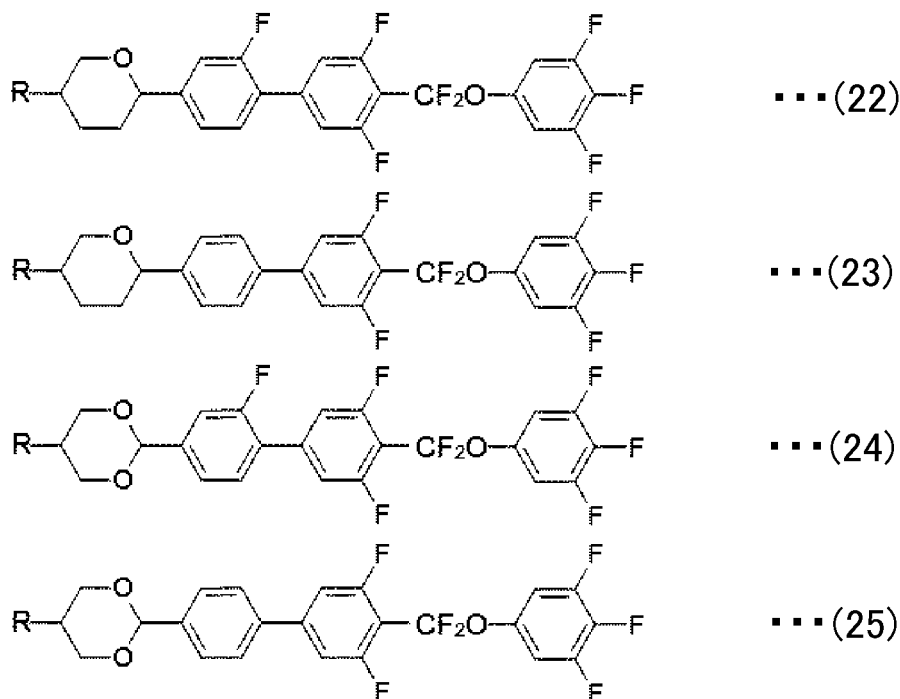
50

の屈折率異方性(Δn)を有するとともに、誘電率異方性($\Delta \epsilon$)が上記高位の程度(15を超えて30以下)であることから、屈折率異方性(Δn)と誘電率異方性($\Delta \epsilon$)の比を調整する能力が優れている。

【0069】

このような化合物の好ましい例をあげると以下の(22)～(25)のようなものがある。

【化5】



10

20

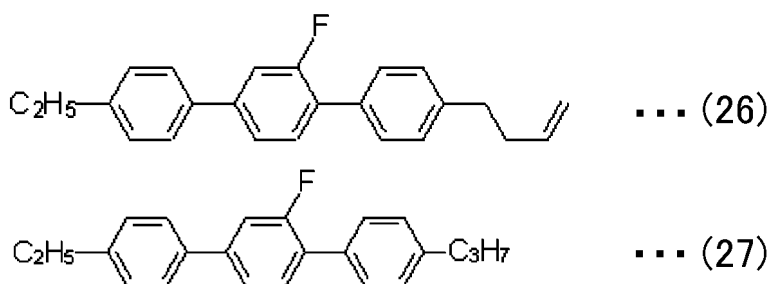
ここで、Rは炭素数2から7のアルキル基または炭素数2から7のアルケニル基である。

【0070】

その他、以下に示す(26)、(27)のような化合物は5重量%程度であれば含まれていてもよい。

30

【化6】



40

【実施例】

【0071】

カラーフィルタ基板CFは、ガラス基板上に黒色の顔料分散レジストを用い、ブラックマトリクスパターンを形成し、その後、レッド、グリーン、ブルーの順で、スピンコート法により顔料分散型レジストの塗布、プリバーク、露光、エッチング、ポストバークを繰り返す行ない、さらに、スパッタリング法によりITO膜を約1500Å、ポジ型レジストで高さ約3.5μmのフォトスペーサーを形成し、ポリイミド配向膜を約1000Åの膜厚で形成して作成した。

50

【0072】

アレイ基板ARは、ガラス基板上に形成したTF T上に、通常の方法でパッシベーション膜、平坦化樹脂層、さらに下電極、絶縁膜、上電極を積層形成し、ポリイミド配向膜を約1000 Åの膜厚で形成して作成した。

カラーフィルタ基板CFとアレイ基板ARの間に液晶A～Eを注入し、液晶セルA～Eを作製した。

【0073】

液晶A～Dは、誘電率異方性が負の化合物については、前記化合物(1)～(13)の中から少なくとも1つの化合物を適宜選択できるが、具体的な化合物は表1に示したとおりである。また誘電率異方性が正の化合物については、前記化合物(14)～(25)の

10

【0074】

なお、液晶Bについてはその他の化合物として前記化合物(26)を、液晶Dについてはその他の化合物として前記化合物(27)を混合して調製し、液晶Eは誘電率異方性が正の化合物のみで調製した。

【0075】

表1に、液晶A～Eの化合物及び組成(%は、重量%を示す)と液晶セルA～Eの特性を示す。

【表1】

20

化合物	液晶A	液晶B	液晶C	液晶D	液晶E
$\Delta\epsilon$ が負である化合物の割合	60%	45%	30%	5%	0%
$\Delta\epsilon$ が負である化合物の内訳	化合物(6) 10%	化合物(6) 10%	化合物(4) 5%	化合物(13) 5%	
	化合物(7) 10%	化合物(7) 10%	化合物(12) 15%		
	化合物(8) 10%	化合物(8) 10%	化合物(13) 10%		
	化合物(9) 10%	化合物(9) 10%			
	化合物(10) 10%	化合物(12) 5%			
	化合物(11) 10%				
$\Delta\epsilon$ が正である化合物の割合	JC-5194XX 40%	JC-5194XX 50%	JC-5194XX 70%	JC-5194XX 90%	JC-5194XX 100%
その他の化合物の割合	0%	化合物(26) 5%	0%	化合物(27) 5%	0%
液晶セルの特性	液晶セルA	液晶セルB	液晶セルC	液晶セルD	液晶セルE
Δn	0.101	0.101	0.136	0.119	0.105
$\Delta\epsilon$	2.4	5.5	8.7	12.5	14.0
$\Delta n / \Delta\epsilon$	0.042	0.018	0.016	0.009	0.0075
Tmax	0.266	0.263	0.256	0.245	0.234

30

【0076】

液晶セルA～Eの特性値の測定は次の方法にしたがった。

光学異方性(Δn ; 25℃で測定): 波長が589 nmの光によりアッペ屈折計を用いて測定した。

【0077】

40

誘電率異方性($\Delta\epsilon$; 25℃で測定): 2枚のガラス基板の間隔(セルギャップ)が9 μm 、ツイスト角が80度のTN素子に試料を入れ、このセルに10ボルトを印加して、液晶分子の長軸方向における誘電率($\epsilon_{//}$)を測定し、0.5ボルトを印加して、液晶分子の短軸方向における誘電率($\epsilon_{\perp}$)を測定した。誘電率異方性の値は、 $\Delta\epsilon = \epsilon_{//} - \epsilon_{\perp}$ の式から計算した。

【0078】

白表示時色差については、 $\Delta n / \Delta\epsilon$ の比が0.009以上であると、パネルにおいて残像が発生しにくいため色差が小さくなるので好ましく、また、この比が0.045以下であると、駆動電圧が小さくなるので好ましい。

光透過率の最大値(T_{max} ; 25℃で測定): 駆動電圧をしきい値から上昇させて

50

、透過率－駆動電圧曲線がほぼ一定となる透過率を T_{max} として測定した。

【0079】

次に、偏光板と、ノルボルネン系フィルムを延伸処理して得た位相差板 ($\Delta n \cdot d = (n_x - n_y) \cdot d = 50 \text{ nm}$ 、 $Rth = (n_x - n_z) \cdot d = 120 \text{ nm}$) を、偏光板の吸収軸と位相差板の遅相軸 (n_x 方向) が互いに直交するようにアクリル系粘着剤を介して貼り合せ、複合光学フィルムを得た。

位相差値は、王子計測機器 (株) KOBRA-21ADH を用いて測定した。

【0080】

次に、液晶セル A～E の両側に、偏光板吸収軸が互いに直交するように前述の複合光学フィルムを貼り合せ、液晶パネル 1～5 を作製した。なお、各パネルの白表示における色温度は、バックライトにより約 10000 K に調整した。

【0081】

各液晶パネルを FFS モードで駆動し、電圧を印加した状態で液晶パネル 1～5 の正面白表示と 60° 傾いた位置での白表示の間の色差及び透過率をトプコン社製色彩輝度計 BM-5A にて測定した。その結果を表 2 に示す。

【表 2】

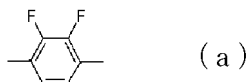
パネル	色差	透過率
1	0.0149	8.0%
2	0.0138	7.9%
3	0.0424	7.7%
4	0.0277	7.4%
5	0.0521	7.0%

【0082】

表 2 によれば、白表示時色差については、式 (a) で表される構造を有する $\Delta \varepsilon$ が負の化合物を 5 重量%～60 重量%と $\Delta \varepsilon$ が正の化合物を混合して作成されたパネル 1～4 は色差が 0.05 以下と小さく、目視評価で良好であった。

【0083】

しかし、式 (a) で表される構造を有する $\Delta \varepsilon$ が負の化合物を含まずに作成されたパネル 5 は色差が 0.05 を超え、目視評価で黄色味が強かった。また、透過率については、パネル 1～4 は 7.4% 以上で一定の輝度が確保されたが、パネル 5 は透過率が 7.0% と低く、輝度が低かった。



【0084】

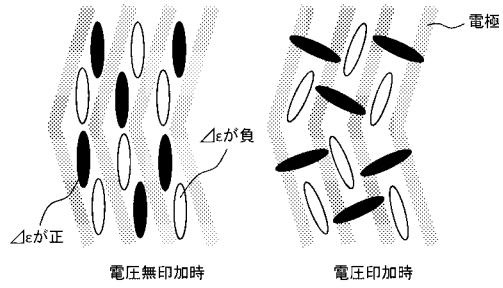
以上、本実施例によれば FFS モードの液晶パネルにおいて、液晶層は誘電率異方性が負の化合物と誘電率異方性が正の化合物とが混合されて、光学的に均一な自己補償を可能とするので、白表示時の色差を小さくするとともに、高い透過率を確保することができた。

【符号の説明】

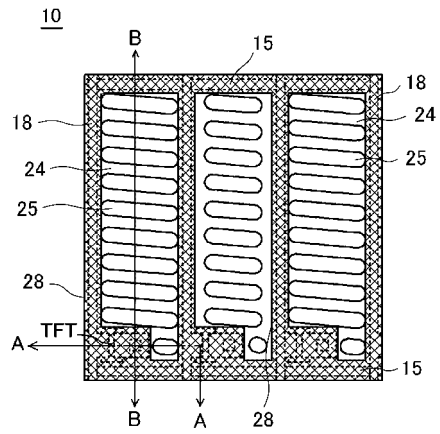
【0085】

10…液晶パネル、11…第 1 偏光板、12…第 2 偏光板、13…バックライト装置、14…第 1 透明基板、15…走査線、16…ゲート絶縁膜、17…半導体層、18…信号線、19…パッシベーション膜、20…平坦化樹脂層、21…下電極、22…コンタクトホール、23…電極間絶縁膜 (絶縁層)、24…上電極、25…スリット状開口、26…配向膜、27…第 2 透明基板、28…遮光層、29…カラーフィルタ層、30…オーバーコート層、31…配向膜、LC…液晶層、AR…アレイ基板 (第 1 基板)、CF…カラーフィルタ基板 (第 2 基板)、S…ソース電極、G…ゲート電極、D…ドレイン電極。

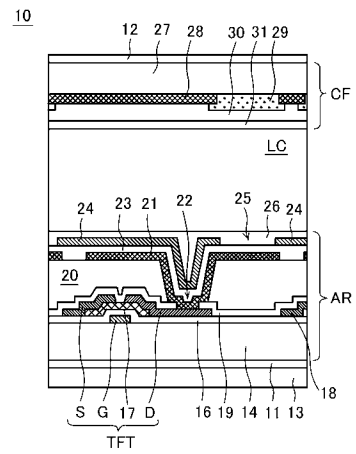
【図 1】



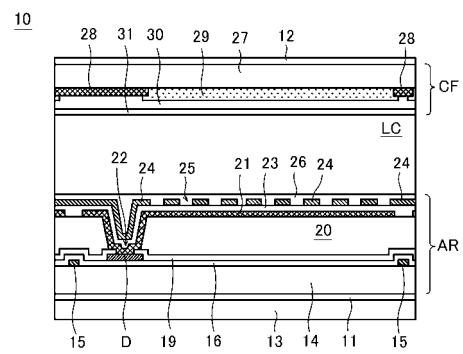
【図 2】



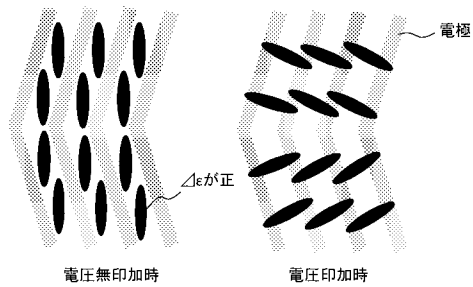
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

(72)発明者 朝倉 利樹

千葉県市原市五井海岸 5 番地の 1 JNC石油化学株式会社市原研究所内

(72)発明者 久保 恭宏

東京都千代田区大手町 2 丁目 2 番 1 号 JNC株式会社内

F ターム(参考) 2H088 HA02 HA03 KA06

2H092 GA14 JA26 JA28 JA34 JA37 JA41 JA46 JB22 JB31 JB56

KA04 KA05 NA25 PA02 PA08 PA09 QA06

2H192 AA24 BB12 BB53 CB05 EA43 JA33 JA61

2H290 AA73 BB44 DA03

专利名称(译)	液晶面板		
公开(公告)号	JP2014215347A	公开(公告)日	2014-11-17
申请号	JP2013090323	申请日	2013-04-23
[标]申请(专利权)人(译)	捷恩智株式会社		
申请(专利权)人(译)	家长株式会社 家长石油化学株式会社		
[标]发明人	木部茂 朝倉利樹 久保恭宏		
发明人	木部 茂 朝倉 利樹 久保 恭宏		
IPC分类号	G02F1/139 G02F1/13 G02F1/1343 G02F1/1368 G02F1/1337		
CPC分类号	G02F1/137 C09K19/0403 C09K19/3402 C09K2019/0414 G02F1/133512 G02F1/133514 G02F1/133707 G02F1/134309 G02F2001/134372 G02F2001/13706 G02F2001/13712 G02F2202/40		
FI分类号	G02F1/139 G02F1/13.500 G02F1/1343 G02F1/1368 G02F1/1337		
F-TERM分类号	2H088/HA02 2H088/HA03 2H088/KA06 2H092/GA14 2H092/JA26 2H092/JA28 2H092/JA34 2H092/JA37 2H092/JA41 2H092/JA46 2H092/JB22 2H092/JB31 2H092/JB56 2H092/KA04 2H092/KA05 2H092/NA25 2H092/PA02 2H092/PA08 2H092/PA09 2H092/QA06 2H192/AA24 2H192/BB12 2H192/BB53 2H192/CB05 2H192/EA43 2H192/JA33 2H192/JA61 2H290/AA73 2H290/BB44 2H290/DA03		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

为了使白色显示时的色差最小化，确保由FFS模式等驱动的液晶面板的高透射率。液晶面板10具有相对配置的第一基板AR和第二基板CF，以及介于第一和第二基板之间的液晶层LC，其中第一基板具有多个信号线18和以矩阵形式形成的扫描线15，上电极24具有由扫描线和信号线划分的多个狭缝状开口25，并且为每个子像素形成；以及下电极21，其通过绝缘层23与上电极一起形成，第二基板具有叠加有信号的遮光层28和平面视图中的扫描线以及为每个子像素形成的滤色器层29，并且液晶层包括至少一种具有负介电各向异性的化合物和至少一种具有正介电各向异性的化合物的混合物。

