

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5881057号
(P5881057)

(45) 発行日 平成28年3月9日(2016.3.9)

(24) 登録日 平成28年2月12日(2016.2.12)

(51) Int.Cl.		F I	
GO2F	1/1343	(2006.01)	GO2F 1/1343
GO2F	1/1335	(2006.01)	GO2F 1/1335 505
GO2F	1/1337	(2006.01)	GO2F 1/1337 505
GO2F	1/1368	(2006.01)	GO2F 1/1368

請求項の数 8 (全 45 頁)

(21) 出願番号	特願2012-64318 (P2012-64318)	(73) 特許権者	303018827 NLTテクノロジー株式会社 神奈川県川崎市中原区下沼部1753番地
(22) 出願日	平成24年3月21日(2012.3.21)	(74) 代理人	100079164 弁理士 高橋 勇
(65) 公開番号	特開2013-137488 (P2013-137488A)	(72) 発明者	西田 真一 神奈川県川崎市中原区下沼部1753番地 NLTテクノロジー株式会社内
(43) 公開日	平成25年7月11日(2013.7.11)	(72) 発明者	住吉 研 神奈川県川崎市中原区下沼部1753番地 NLTテクノロジー株式会社内
審査請求日	平成27年2月19日(2015.2.19)	(72) 発明者	伊藤 英毅 神奈川県川崎市中原区下沼部1753番地 NLTテクノロジー株式会社内
(31) 優先権主張番号	特願2011-261631 (P2011-261631)		
(32) 優先日	平成23年11月30日(2011.11.30)		
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 横電界方式の液晶表示装置及びその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

基板と、この基板の上に平面状に形成された平面電極と、この平面電極の上に絶縁膜を介してストライプ状に形成されたストライプ電極と、前記基板に略平行に配向させた液晶とを有し、前記平面電極と前記ストライプ電極との間の電界によって前記液晶を前記基板に略平行な面内で回転させることにより、表示を制御する横電界方式の液晶表示装置において、

前記表示を構成する画素が第一の領域及び第二の領域に分割されており、

前記第一の領域の前記ストライプ電極の延在方向と前記第二の領域の前記ストライプ電極の延在方向とが直交しており、

かつ前記第一の領域の前記液晶の配向方位と前記第二の領域の前記液晶の配向方位とが直交しており、

前記第一の領域における前記ストライプ電極の延在方向と前記液晶の配向方位とのなす角度と、前記第二の領域における前記ストライプ電極の延在方向と前記液晶の配向方位とのなす角度とが同一であり、

前記液晶が0°より大きなプレティルト角を有し、

前記第一の領域の中に前記プレティルト角の向きが互いに反対の第三の領域及び第四の領域が存在し、

前記第二の領域の中に前記プレティルト角の向きが互いに反対の第五の領域及び第六の領域が存在している、

ことを特徴とする横電界方式の液晶表示装置。

【請求項 2】

請求項 1 記載の横電界方式の液晶表示装置において、
前記第一の領域と前記第二の領域とが、ほぼ同一の面積で形成されている、
ことを特徴とする横電界方式の液晶表示装置。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 記載の横電界方式の液晶表示装置において、
前記液晶のプレティルト角が実質的に 0° であり、 180° 異なる方位の斜め視野から
表示面をみた電圧 - 透過率特性がほぼ等しい、
ことを特徴とする横電界方式の液晶表示装置。

10

【請求項 4】

請求項 1 又は 2 記載の横電界方式の液晶表示装置において、
前記第三の領域と前記第四の領域とがほぼ同一の面積で形成され、
前記第五の領域と前記第六の領域とがほぼ同一の面積で形成されている、
ことを特徴とする横電界方式の液晶表示装置。

【請求項 5】

請求項 1 又は 4 記載の横電界方式の液晶表示装置において、
前記第三の領域と前記第四の領域との境界及び前記第五の領域と前記第六の領域との境界
が、それぞれ前記ストライプ電極に沿って形成されている、
ことを特徴とする横電界方式の液晶表示装置。

20

【請求項 6】

請求項 1 乃至 5 のいずれか一つに記載の横電界方式の液晶表示装置において、
前記第一の領域と前記第二の領域との境界における、前記基板とこの基板に対向する対
向基板との少なくとも一方に、遮光層を有している、
ことを特徴とする横電界方式の液晶表示装置。

【請求項 7】

請求項 6 記載の横電界方式の液晶表示装置において、
前記遮光層が、前記基板上に存在し、前記平面電極又は前記ストライプ電極と等電位の
不透明金属層からなる、
ことを特徴とする横電界方式の液晶表示装置。

30

【請求項 8】

請求項 1 乃至 7 のいずれか一つの横電界方式の液晶表示装置を製造する方法において、
前記液晶の配向処理を光配向により行う、
ことを特徴とする横電界方式の液晶表示装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、視野角特性に優れたアクティブマトリクス型液晶表示装置などを実現する横
電界方式の液晶表示装置に関する。

【背景技術】

40

【0002】

広く用いられている TN (Twisted Nematic) 方式は、高コントラストである反面、液
晶の分子軸が垂直電界によって立ち上がることから、視角依存性が著しいという問題があ
った。近年では、TV など大型モニター向けの表示装置や、携帯可能な情報端末において
、どこからみても同じ画質が得られることが求められている。この要求に応えるために、
IPS (In-plane Switching) 方式や FFS (Fringe Field Switching) 方式のような、
基板に略平行な電界を印加して、液晶を基板に略平行な面で回転させる方式、の採用が広
がっている。

【0003】

これらの横電界方式は、水平配向させたネマティック液晶の分子軸を、横電界によって

50

基板に対して平行な面内で回転させる。これにより、分子軸の立ち上がりに伴う視野角方向による画質の変化を、抑制できるので、視野角特性を改善できる。

【0004】

しかしながら、横電界方式の場合でも、視野角特性は完全ではない。特に、横電界方式に用いるネマティック液晶は、一軸光学異方性を有するため、基板の法線方向から見込む場合に所定のリターデーションが得られる。しかし、図16に示すように、基板の法線から視野角を傾け、斜め視野方向から見ると、液晶の長軸方向に視野角を傾ける場合と、液晶の短軸方向に視野角を傾ける場合とで、液晶層によるリターデーションが異なる変化を示す。短軸方向に視野角を傾ける場合は、液晶の見かけの屈折率異方性は変化せず、液晶層を透過する光路長は大きくなるため、リターデーション $n \cdot d$ は大きくなる。一方、長軸方向に視野角を傾ける場合には、液晶の見かけの屈折率異方性が小さくなるため、光路長は長くなるものの、リターデーション $n \cdot d$ は小さくなる。

10

【0005】

通常、横電界方式では、電圧無印加で液晶の配向方向をクロスニコルの偏光板の吸収軸28, 29(図16)の一方に一致させて黒表示とし、横電界を印加することで液晶を偏光軸方向から回転させることにより白表示を得る。このとき、上述の理由により、回転した液晶の方位の斜め視野から見込むと、実効的なリターデーションが小さくなるため、色度が青方向にシフトし、回転した液晶の方位と垂直の斜め視野から見込むと、実効的なリターデーションが大きくなるため、色度が赤方向にシフトし、どちらも色づくことになる。

20

【0006】

また、図17Aに示すように、正面方向からは偏光軸60, 61は直交し、この中を液晶が回転することで透過光を制御している。しかし、偏光軸から45°の方位で斜め視野から見込むと、図17B及び図17Cに示すように偏光板の透過軸は直交しなくなり、液晶の常光の方位62はこの非直交化した偏光軸の間を回転することになる。このため、液晶の常光の方位62が入射側偏光軸方向に向いた状態(正面からは黒表示)において、斜め視野では光漏れが生じて黒が浮いてしまう。更に、図17Bに示すような配置となる視野角方向から見ると、正面では黒表示の状態からやや液晶が回転したところで、黒表示状態より輝度が低下するため、階調反転を生じてしまう。

30

【0007】

特許文献1に記載の技術では、図20Aに示す(a)のように、液晶の初期配向方位69に対して、液晶に印加する電界70の方向を、液晶の初期配向方向69に一定の角度をなす、互いに反対の2方向にする方法が示されている。このように電界70を2方向とすることで、各々の横電界が生成される領域を領域1(65)及び領域2(66)とすると、領域1と領域2とでは液晶は異なる回転方向をとる。

【0008】

両方の偏光板の吸収軸28, 29と45°をなす視野角方位71で、斜め視野から見込むと、白表示では偏光軸の向きから約45°をなす2方向に液晶を回転させることになり、図20Aに示す(b)のように、両領域の液晶は、斜め視野からの長軸方向と短軸方向とが補償し合い、図16で説明したような斜め視野からの色つきを、抑制することができる。

40

【0009】

また、図20Bに示すように、非直交化した偏光軸60, 61で構成される4つの象限のうち、領域1では偏光軸のなす角が鈍角となる象限を液晶ダイレクタが回転し、領域2では偏光軸のなす角が鋭角となる象限を液晶ダイレクタが回転するため、両方の領域は互いに補償し合うので、45°方向の斜め視野から見た階調反転に関しても、抑制することができる。

【0010】

上述の特許文献1の技術は、ストライプ状の2種類の電極63, 64の間で電圧を印加し、これらの中で生じる横電界70により、液晶を回転させるものである。これに対して

50

、近年では、図28A及び図28Bのように、基板81の上に平面状電極82を形成し、絶縁膜83を介して、その上にストライプ状の電極84を配置して、両者の間に電圧を印加し、ストライプ状の電極84のエッジで生じる基板81に略平行なフリンジ電界を用いて、液晶85を回転させるいわゆるFFSモードの横電界方式の液晶表示装置が広く使われている。

【0011】

このようなフリンジ電界による横電界方式の液晶表示装置を用いることにより、電極上の液晶も回転させることができるため、より光利用効率を高めることができる。また、FFS方式では、フリンジ電界を形成する基板側での液晶の回転が支配的となるため、純粋な横電界により液晶回転に比べて、電気光学特性の液晶層厚への依存性が少なくなり、液晶セルギャップのマージンが増えるため、製造容易性が高くなるという利点がある。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0012】

【特許文献1】特許第3120751号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0013】

しかしながら、FFS方式の場合、特に液晶の初期配向の向きに、視野角を傾けていった場合に、図29に示すように、電圧-透過率特性が低電圧側に大きくシフトするという課題がある。このため、中間調を用いた微妙な色合いが、斜め視野方向で、白く浮いてしまうという問題があった。

20

【0014】

この現象を解析した結果、以下の2つの要因があることが判明した。図18Aに示すように、入射側偏光板の偏光軸の方位に視野を基板法線からだけ傾けた場合を考える。正面から見た時の直交した偏光板の吸収軸方向の単位ベクトルを入射側偏光板p、出射側偏光板aとする。液晶ダイレクタが初期状態から回転した状態を考えると、液晶のダイレクタnは、

$$n = \cos \theta \cdot p + \sin \theta \cdot a$$

と表される。斜めから入射する光線方向の単位ベクトルをlとすると、光線に垂直な偏光板の透過軸方向をp'、a'、光の進行方向に直交する液晶の常光の軸方向をn'とすると、

30

$$p' = p \times l$$

$$a' = a \times l$$

$$n' = n \times l = \cos \theta \cdot p' + \sin \theta \cdot a'$$

で表される。p'、a'は互いに直交しているものの、下式のように、長さが異なる。

$$|p'| = \cos \theta$$

$$|a'| = 1$$

したがって、図18Bに示すように、n'とp'のなす角は、よりも大きくなってしまふ。

40

【0015】

このとき、透過率は

$$T = \cos^2(\theta/2 - \theta/2) = \sin^2(\theta/2) > \sin^2(\theta/2)$$

で与えられる。そのため、θが変化した場合の正面からのT特性に比べて、θが小さいところでは、斜め視野の透過率は相対的に大きくなってしまい、θが45°相当になったところでピークとなり、θがそれ以上大きくなると透過率は逆に減少してしまい、理想的な特性からずれが生ずる。

【0016】

FFSの場合、ストライプ状電極エッジ近傍の部分では強い横電界が生成して回転角が大きくなる一方、ストライプ状電極上及びストライプ電極間のスリットに相当するところ

50

は電界が弱く回転角が小さいという特徴があり、これらの領域で平均的に液晶を回転させることで高い透過率を得ることができる。このため、光利用効率の高いストライプ状電極のエッジ近傍では、電圧が比較的低いところから、大きく液晶が回転してしまうため、斜め視野から見込んだ場合の回転角が更に大きくなる。そのため、正面視野で最も高い透過率を得る電圧よりかなり低い電圧において、斜め視野からみた液晶の回転角が 45° を超えてしまい、透過率が飽和するという現象が顕著に生じてしまう。

【0017】

図20Aに示す(a)のような、2種類のストライプ状電極63, 64の間に横電界70を印加する場合、液晶は主として電極63, 64の間で生じる横電界70で回転するため、ストライプ状の電極63, 64上では液晶回転が余り生じず暗くなるものの、電極63, 64間の液晶回転はそれほど大きくする必要がない。このため、上述のようなシフトはわずかに生じるものの、極軽微であるため、問題とならないレベルである。

10

【0018】

図21Aに示すように、FFS方式の場合において、液晶の初期配向69に対して、電界70の向きを2方向とする場合について考える。この場合、図20Aの(a)にストライプ状の電極間に横電界を印加する方式で電界を2方向にしたのと同じ理由により、偏光板から 45° の方位から見込んだ場合の色つきと階調反転に関しては、視野角改善を図ることができる。

【0019】

しかしながら、図21Aに示すように、pの方位から斜め方向から見込んだ場合の電圧-透過率特性の低電圧シフトに関しては、抑制できない。これは以下のように説明できる。光線に垂直な液晶の常光方向 n_1' , n_2' は次式のようなになる。

20

$$\begin{aligned} n_1' &= n_1 \times l = \cos \cdot p' + \sin \cdot a' \\ n_2' &= n_2 \times l = \cos \cdot p' - \sin \cdot a' \end{aligned}$$

【0020】

図21Bに示すように、 n' と p' のなす角は両領域で等しく、正面視野での回転角より早く回転してしまうため、電界70の向きを2方向としても互いに補償することはできない。したがって、電圧-透過率特性が低電圧側にシフトし、明るめ中間調で白浮きして、微妙な色合いが再現できないという課題は解決できない。

【0021】

30

更に、液晶分子は一般的にはプレティルトを有する。電界を印加した際に、プレティルトの立ち上がりの向きに液晶分子が立ち上がりやすい性質がある。このように液晶の立ち上がりが生ずると、図19に示すように、斜め視野から見た液晶の常光方向 n' は、zを基板に垂直な方向の単位ベクトルとするとき、下式で与えられる z' の方向にシフトする。

$$z' = z \times l$$

【0022】

このため、更に液晶の回転角は大きくなり、プレティルトの立ち上がりの向きの斜め視野から見ると、更に、電圧-透過率特性の低電圧方向へのシフトが大きくなり、明るめ中間調で白浮きが激しくなってしまう。

40

【0023】

上記要因に鑑み、本発明の目的は、透過率を高くすることがより容易なFFS方式において、液晶の初期配向方位の斜め視野から見込んだ場合の、電圧-透過率特性の低電圧側へのシフトを抑制することで、どの視野角からみても、中間調の微妙な色合いが白浮きしない良好な表示装置を得ることにある。

【課題を解決するための手段】

【0024】

本発明に係る横電界方式の液晶表示装置は、
基板と、この基板の上に平面状に形成された平面電極と、この平面電極の上に絶縁膜を介してストライプ状に形成されたストライプ電極と、前記基板に略平行に配向させた液晶

50

とを有し、前記平面電極と前記ストライプ電極との間の電界によって前記液晶を前記基板に略平行な面内で回転させることにより、表示を制御する横電界方式の液晶表示装置において、

表示を構成する画素が第一の領域及び第二の領域に分割されており、

前記第一の領域の前記ストライプ電極の延在方向と前記第二の領域の前記ストライプ電極の延在方向とが直交しており、

かつ前記第一の領域の前記液晶の配向方位と前記第二の領域の前記液晶の配向方位とが直交しており、

前記第一の領域における前記ストライプ電極の延在方向と前記液晶の配向方位とのなす角度と、前記第二の領域における前記ストライプ電極の延在方向と前記液晶の配向方位とのなす角度とが同一であり、

前記液晶が0°より大きなプレティルト角を有し、

前記第一の領域の中に前記プレティルト角の向きが互いに反対の第三の領域及び第四の領域が存在し、

前記第二の領域の中に前記プレティルト角の向きが互いに反対の第五の領域及び第六の領域が存在している、

ことを特徴とする。

【0025】

本発明に係る横電界方式の液晶表示装置の製造方法は、

本発明に係る横電界方式の液晶表示装置を製造する方法において、

前記液晶の配向処理を光配向により行う、

ことを特徴とする。

【発明の効果】

【0026】

本発明によれば、FFSモードの液晶表示装置において、特に液晶の初期配向方位の斜め視野から見込んだ場合の電圧 - 透過率特性が、正面視野での電圧 - 透過率特性から低電圧側にシフトすることを抑制することができ、いずれの方位から斜め視野から見込んだ場合でも、電圧 - 輝度特性のシフトが少なく、かつ色つきも少なく、極めて視野角特性に優れた液晶表示装置を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0027】

【図1】実施形態1における液晶表示装置の1画素の構成を示す平面図である。

【図2】図1におけるA - A'の断面図である。

【図3】実施形態1における液晶表示装置の1画素の配向状態を表す平面図である。

【図4A】関連技術における視野角特性を示す図である。

【図4B】実施形態1における視野角特性を示す図である。

【図5】実施形態1における複数画素に渡る配向分割の状態を示す平面図である。

【図6】実施形態2における液晶表示装置の1画素の構成を示す平面図である。

【図7】実施形態2における液晶表示装置の1画素の配向状態を表す平面図である。

【図8】実施形態3における液晶表示装置の1画素の配向状態を表す平面図である。

【図9A】実施形態3における視野角特性の改善を示す図(その1)である。

【図9B】実施形態3における視野角特性の改善を示す図(その2)である。

【図10】実施形態3における液晶表示装置のプレティルト角のみが異なる領域の境界での配向を示す断面図である。

【図11】実施形態3における複数画素に渡る配向分割の状態を示す平面図である。

【図12】実施形態4における液晶表示装置の1画素の配向状態を表す平面図である。

【図13】実施形態5における液晶表示装置の1画素の構成を示す平面図である。

【図14】図13におけるA - A'の断面図である。

【図15】実施形態5における液晶表示装置の1画素の配向状態を表す平面図である。

【図16】関連技術における横電界方式の視野角特性の課題を説明する図である。

10

20

30

40

50

【図17A】関連技術における横電界方式の視野角特性の別の課題を説明する図(その1)である。

【図17B】関連技術における横電界方式の視野角特性の別の課題を説明する図(その2)である。

【図17C】関連技術における横電界方式の視野角特性の別の課題を説明する図(その3)である。

【図18A】関連技術におけるFFSモードの横電界方式で入射側偏光板の吸収軸の方位から見込んだ場合の電圧-透過率特性のシフトの原因を示す図(その1)である。

【図18B】関連技術におけるFFSモードの横電界方式で入射側偏光板の吸収軸の方位から見込んだ場合の電圧-透過率特性のシフトの原因を示す図(その2)である。

【図19】関連技術におけるFFSモードの横電界方式で液晶の立ち上がりに伴う電圧-透過率特性のシフトが生じる原理について説明する図である。

【図20A】関連技術における視野角改善の効果を示す図(その1)である。

【図20B】関連技術における視野角改善の効果を示す図(その2)である。

【図21A】関連技術では解決できない視野角特性の課題を示す図(その1)である。

【図21B】関連技術では解決できない視野角特性の課題を示す図(その2)である。

【図22A】本発明による視野角改善の原理を示す図(その1)である。

【図22B】本発明による視野角改善の原理を示す図(その2)である。

【図23A】本発明による視野角改善の原理を示す図(その1)である。

【図23B】本発明による視野角改善の原理を示す図(その2)である。

【図24A】本発明1による視野角改善の効果を示す図(その1)である。

【図24B】本発明1による視野角改善の効果を示す図(その2)である。

【図25】液晶のプレティルトの向きと電界印加時の液晶の立ち上がりの大きさとの関係を説明する図である。

【図26】液晶のプレティルトの向きを実効的に0°とすることで、電界印加時の液晶の立ち上がりの大きさが対称となることを説明する図である。

【図27】実施形態5における複数画素に渡る配向分割の状態を示す平面図である。

【図28A】関連技術におけるFFSモードの構造を示す図(その1)である。

【図28B】関連技術におけるFFSモードの構造を示す図(その2)である。

【図29】関連技術におけるFFSモードで入射側偏光板の吸収軸方位の斜め視野から見込んだ場合の電圧-透過率特性と正面から見た場合の電圧-透過率特性とを比較した図である。

【図30】実施形態6における隣接する4画素を示す平面図である。

【図31】実施形態7における隣接する4画素を示す平面図である。

【図32】実施形態8における隣接する4画素を示す平面図である。

【図33】実施形態9における隣接する4画素を示す平面図である。

【図34】実施形態3において、プレティルトの向きが異なる領域の液晶の向きを示す1例である。

【図35】実施形態3において、プレティルトの向きが異なる領域の液晶の向きを示す別の1例である。

【図36】実施形態3において、プレティルトの向きが異なる領域の液晶の向きを示す別の1例である。

【図37】実施形態3において、プレティルトの向きが異なる領域の液晶の向きを示す別の1例である。

【図38】実施形態10における隣接する12画素を示す平面図である。

【図39】実施形態11における隣接する12画素を示す平面図である。

【発明を実施するための形態】

【0028】

図面には、平面状の共通電極(平面電極)1、共通信号配線2、走査線3、第1の金属層からなる遮光層4、データ線5、薄膜半導体層6、第2の金属層からなる画素電極部分

10

20

30

40

50

7、画素電極スルーホール8、ストライプ状の画素電極（ストライプ電極）9、ストライプ状の画素電極を接続する部分10、ストライプ状の電極11、液晶12、ゲート絶縁膜13、パッシベーション膜14、配向膜15、16、ブラックマトリクス17、色層18、オーバーコート19、透明絶縁性基板（基板、対向基板）20、21、入射側偏光板22、出射側偏光板23、実施形態1の領域1（第一の領域、24）、実施形態1の領域1の初期配向方向25、実施形態1の領域2（第二の領域、26）、実施形態1の領域2の初期配向方向27、入射側偏光板吸収軸28、出射側偏光板吸収軸29、実施形態2の領域1（第一の領域、30）、実施形態2の領域1の初期配向方向31、実施形態2の領域2（第二の領域、32）、実施形態2の領域2の初期配向方向33、実施形態3の領域1（第一の領域内の第三の領域、34）、実施形態3の領域1の初期配向方向35、実施形態3の領域2（第一の領域内の第四の領域、36）、実施形態3の領域2の初期配向方向37、実施形態3の領域3（第二の領域内の第五の領域、38）、実施形態3の領域3の初期配向方向39、実施形態3の領域4（第二の領域内の第六の領域、40）、実施形態3の領域4の初期配向方向41、電界42、液晶の立ち上がりの向き43、実施形態4の領域1（第一の領域内の第三の領域、44）、実施形態4の領域1の初期配向方向45、実施形態4の領域2（第一の領域内の第四の領域、46）、実施形態4の領域2の初期配向方向47、実施形態4の領域3（第二の領域内の第五の領域、48）、実施形態4の領域3の初期配向方向49、実施形態4の領域4（第二の領域内の第六の領域、50）、実施形態4の領域4の初期配向方向51、ストライプ状の共通電極（ストライプ電極）52、平面状の画素電極（平面電極）53、共通電極のスルーホール54、バスラインをシールドする共通電極55、実施形態5の領域1（第一の領域、56）、実施形態5の領域1の初期配向方向57、実施形態5の領域2（第二の領域、58）、実施形態5の領域2の初期配向方向59、入射側偏光軸60、出射側偏光軸61、液晶常光方位62、ストライプ状画素電極63、ストライプ状共通電極64、領域1（65）、領域2（66）、領域1液晶常光方位67、領域2液晶常光方位68、液晶配向方位69、電界70、視野角方位71、領域1の液晶配向方位72、領域2の液晶配向方位73、基板81、平面状電極82、絶縁膜83、ストライプ状の電極84、液晶85、画素間で配向を分割させた場合の配向方位86、87、液晶のプレティルトの向き88、89、TFTアレイ基板90、カラーフィルタ基板91、画素92、93、94、95、表示の一単位96、画素96R、96G、96B、表示の一単位97、画素97R、97G、97B等が開示されている。

【0029】

上記課題を解決するために、本発明1の液晶表示装置は、平面状に形成された透明電極と、その上に配置された絶縁膜を介して形成されたストライプ状の透明電極とを有し、両電極の間の電界により、基板に略平行に配向させた液晶を基板に略平行な面内で回転させることで表示を制御する横電界方式の液晶表示装置において、

前記表示を構成する画素が2つの領域に分割されており、それぞれの領域で形成される前記横電界の方向が互いに直交するように、各領域の前記ストライプ電極の延在方向が直交しており、

かつそれぞれの領域の液晶の配向方位が直交しており、

前記ストライプ電極の延在方向と液晶の配向方位とのなす角が同一であることを特徴とする横電界方式の液晶表示装置である。

【0030】

図22Aは、本発明1の原理を説明する図である。この図のように、画素を2領域に分けて、液晶の配向を直交する2方向（72、73）にとり、それぞれの領域でストライプ状の電極11により形成する横電界70の向きを、各々の領域の配向方向と一定の角度をなすようにし、互いに直交させる。それぞれの領域を領域1（65）、領域2（66）とする。

【0031】

この場合でも、図22Aに示す（b）のように、全ての電圧において液晶は互いに90

10

20

30

40

50

°を向いているので、どの方向からみても、色つきは補償される。また、図22Bに示すように、斜め45°方向からみた場合、それぞれの領域で液晶ダイレクタも非直交した偏光軸60, 61の異なる象限を動くことになるので、互いに補償し合うため、第2の課題の45°方向の斜め視野から見た階調反転に関しても、同様に抑制することができることになる。

【0032】

更に、図23Aに示すようにpの方位の斜め視野から見込んだ場合、領域1(65)と領域2(66)とで光線に直交する液晶の常光方向 $n_{1'}$, $n_{2'}$ は次式のようになる。

$$\begin{aligned} n_{1'} &= n_{1 \times 1} = \cos \cdot p' + \sin \cdot a' \\ n_{2'} &= n_{2 \times 1} = -\sin \cdot p' + \cos \cdot a' \end{aligned}$$

10

【0033】

図23Bに示すように、領域1(65)の液晶の常光の方位 $n_{1'}$ と p' とのなす角 θ_1 と、領域2(66)の液晶の常光の方位 $n_{2'}$ と a' とのなす角 θ_2 とは異なり、

$$\theta_1 > \theta_2$$

となり、領域1(65)の透過率 T_1 と領域2(66)の透過率 T_2 とは互いに補償し合う。

【0034】

図24Aに、pの方位から極角60°の視野角で見込んだ場合の領域1及び領域2のそれぞれの透過率を示す。領域1、領域2ともかなり正面視野からシフトしているが、両領域で補償することにより、正面からの透過率曲線に近づく。図24Bに示すように、ピーク透過率で規格化したグラフで比較すると、領域1と領域2の補償により、ほぼ正面からの特性に近い透過率曲線をとることが判る。

20

【0035】

平面状に形成された透明電極と、その上に配置された絶縁膜を介して形成されたストライプ状の透明電極とを有し、両電極の間の電界により、基板に略平行に配向させた液晶を基板に略平行な面内で回転させることで表示を制御する横電界方式の液晶表示装置の場合、ストライプ状透明電極の近傍で、強い横電界(フリンジ電界)が形成される。そのため、比較的低い電圧で液晶が大きく回転するため、領域1単独では、電圧-透過率特性が低電圧側に大きくシフトすることになる。そこで、本発明のように1画素内に液晶の配向と電界の向きとを直交させた2つの領域を設けることにより、偏光軸の方向から斜め視野から見込んだ場合でも、電圧-透過率特性のシフトの少ない良好な横電界方式の液晶表示装置が得られる。

30

【0036】

本発明2は、本発明1からなる横電界方式の液晶表示装置において、直交する配向方向を有する2つ領域が、ほぼ同一の面積で形成されていることを特徴とするアクティブマトリクス型液晶表示装置である。

【0037】

前述の通り、画素を構成する配向方向が直交する2つの領域を同一面積とすることで、両領域間の補償がより完全となり、より良好な視野角特性を得ることができる。

【0038】

本発明3は、本発明1又は2からなる横電界方式の液晶表示装置において、液晶のプレティルト角が実質的に0°であり、180°異なる方位の斜め視野からみた電圧-透過率特性がほぼ等しいことを特徴とする横電界方式の液晶表示装置である。

40

【0039】

一般的に、ラビングによる配向処理を行うとラビングの抜ける方向に液晶が立ち上がる配向をとるため、液晶のダイレクタが基板面に対してプレティルトを有する。このようなプレティルト角が存在すると、電界を印加した際に、図25に示すように、プレティルトの向きでフリンジ電界による液晶ダイレクタの立ち上がりが大きくなる。

【0040】

液晶ダイレクタが基板に平行な面内からずれて立ち上がった場合、図19を用いた前述

50

の説明のように、液晶の常光方向が z' の向きにシフトし、 $p' - a'$ 面内における n' の回転角が大きくなってしまい、電圧 - 透過率特性が低電圧側にシフトする。

【0041】

一方、光配向等を適用すると、プレティルト角を実質的に 0° とすることができ、図26に示すように、フリンジ電界による液晶ダイレクタの立ち上がりは対称となるため、 180° 異なる方位の斜め視野からみた電圧 - 透過率特性がほぼ等しくなる。これにより、一方位の斜め視野から見て、電圧 - 透過率特性の劣化が大きくなることが抑制され、全ての方位で良好な表示特性を得ることができる。

【0042】

本発明4は、本発明1からなる横電界方式の液晶表示装置において、液晶が 0° より大きなプレティルト角を有し、前記直交する配向方位を有する2つの領域の各々の中で、それぞれプレティルトの向きが反対の2領域が存在していることを特徴とする横電界方式の液晶表示装置である。

10

【0043】

配向膜又は配向プロセスの条件等によっては、プレティルトの発現が避けられない場合がある。この場合、直交する配向方位を有する2つの領域の中に、それぞれプレティルトの向きが反対になる2領域を設けることにより、プレティルトが反対方向の領域では、液晶の立ち上がりが優勢になる方向が、互いに反対になり、それぞれの立ち上がり方向の斜め視野から見込んだ場合の視野角特性が平均化される。これにより、いずれの方位から斜め視野から見込んだ場合でも、電圧 - 輝度特性のシフトが少なく、極めて視野角特性に優れた横電界方式の液晶表示装置を得ることができる。

20

【0044】

本発明5は、本発明4からなる横電界方式の液晶表示装置において、前記2つの配向方位を有する領域の各々の中に存在する反対方向のプレティルトを有する2つの領域が、ほぼ同一の面積で形成されていることを特徴とする横電界方式の液晶表示装置である。

【0045】

配向方位が同じで反対方向のプレティルトを有する2つの領域が、ほぼ同一の面積で形成されていることにより、両者の間での光学的補償がより完全に働くため、 180° 異なる方位の斜め視野からみた電圧 - 透過率特性がほぼ等しくなる。これにより、一方位の斜め視野から見て、電圧 - 透過率特性の劣化が大きくなることが抑制され、全ての方位で良好な表示特性を得ることができる。

30

【0046】

本発明6は、本発明4又は5からなる横電界方式の液晶表示装置において、前記2つの配向方位を有する領域の各々の中に存在する反対方向のプレティルトを有する2つの領域の境界が、前記ストライプ状の透明電極に沿って形成されていることを特徴とする横電界方式の液晶表示装置である。

【0047】

図10に示すように、反対方向のプレティルトを有する2つの領域の境界を前記ストライプ状の透明電極に沿って形成し、プレティルトの異なる領域の境界を電極の中央付近として、この境界に向けてプレティルトが立ち上がる向きに方向を設定する。すると、電界によって液晶を立ち上げようとする向きと反対側のプレティルトを有することになるので、液晶の立ち上がりが抑制され、配向の異なる領域間の配向が安定して、表示の均一性が改善する。

40

【0048】

本発明7は、本発明1乃至6のいずれか一つからなる横電界方式の液晶表示装置において、互いに配向方位が直交する領域の境界において、少なくとも一方の基板において、遮光層を有していることを特徴とする横電界方式の液晶表示装置である。

【0049】

配向方位が直交する領域の境界では、配向方位が 90° 連続的に変化する。この境界では、黒を表示する際に、偏光板の偏光軸と異なる方位を向いてしまうため、光漏れが生

50

じる。したがって、少なくとも一方の基板において、遮光層を有していることが望ましい。

【0050】

本発明8は、本発明7からなる横電界方式の液晶表示装置において、互いに配向方位が直交する前記領域の境界を遮光する前記遮光層が、前記横電界を形成する電極を形成してある基板上に存在し、前記共通電極又は前記画素電極と等電位を有する不透明金属層からなることを特徴とする横電界方式の液晶表示装置である。

【0051】

前記遮光層が、前記横電界を形成する電極を形成してある基板上に存在して、前記共通電極又は前記画素電極と等電位を有する不透明金属層により形成されていることにより、精度よく、必要な領域のみを遮光することができるため、開口率を落とすことなく、十分な遮光を行うことが可能となる。また、余分な電界を生じることもないので、安定した表示を得ることができる。

【0052】

本発明9は、本発明1乃至8のいずれか一つからなる横電界方式の液晶表示装置において、配向処理を光配向により行うことを特徴とする横電界方式の液晶表示装置の製造方法である。

【0053】

本発明1乃至8のいずれか一つを構成するのに必要な配向方位又は配向方位とプレティルトが異なる領域を画素内に形成するに当たって、光配向を用いることにより、効率よくかつ高精度で安定的に分割配向を実現できる。

【0054】

本発明10は、基板と、この基板の上に平面状に形成された平面電極と、この平面電極の上に絶縁膜を介してストライプ状に形成されたストライプ電極と、前記基板に略平行に配向させた液晶とを有し、前記平面電極と前記ストライプ電極との間の電界によって前記液晶を前記基板に略平行な面内で回転させることにより、表示を制御する横電界方式の液晶表示装置において、

前記表示を構成する画素が、互いに直交するx方向及びy方向に複数配列され、

一つの前記画素内では、前記液晶の配向方位が一方向であり、かつ前記ストライプ電極の延在方向が一方向であり、

前記x方向及びy方向の少なくとも一方に隣接する画素間では、前記ストライプ電極の延在方向が直交し、かつ前記液晶の配向方位が直交し、前記ストライプ電極の延在方向と前記液晶の配向方位とのなす角度が同一である、

ことを特徴とする横電界方式の液晶表示装置である。

【0055】

一つの画素内では、液晶の配向方位を一方向とし、かつストライプ状電極の延在方向を一方向とする。そして、隣接する画素間では、液晶の配向方位を直交させ、かつストライプ状電極の延在方向を直交させる。これにより、一つの画素内で配向を分割することが困難な高精細な画素においても、隣接する画素間で、斜め視野からの電圧-輝度特性を補償し合うため、良好な視野角特性を得ることができる。

【0056】

本発明11は、本発明10からなる横電界方式の液晶表示装置において、液晶のプレティルト角が実質的に0°であり、180°異なる方位の斜め視野からみた電圧-透過率特性がほぼ等しいことを特徴とする横電界方式の液晶表示装置である。

【0057】

プレティルト角を実質的に0°とすることにより、フリンジ電界による液晶ダイレクタの立ち上がりは対称となるため、180°異なる方位の斜め視野からみた電圧-透過率特性がほぼ等しくなる。これにより、一方位の斜め視野から見て、電圧-透過率特性の劣化が大きくなることが抑制され、全ての方角で良好な表示特性を得ることができる。

【0058】

本発明12は、本発明10からなる横電界方式の液晶表示装置において、前記液晶が0°より大きなプレティルト角を有し、前記x方向及びy方向に隣接する同じ色層の四つの画素は、互いに直交する二種類の前記液晶の配向方位と互いに逆の二種類の前記液晶のプレティルトの向きとの組み合わせからなる四種類の画素である、ことを特徴とする横電界方式の液晶表示装置である。

【0059】

一つの画素内では、液晶の配向方位、液晶のプレティルトの向き及びストライプ状電極の延在方向が一方方向である。隣接する画素間では、液晶の配向方位が直交し、ストライプ状電極の延在方向が直交し、かつプレティルトの向きが反対となる。これらの特徴を組み合わせた四種類の画素を有することにより、一つの画素内で配向を分割することが困難な高精細な画素においても、隣接する画素間で、斜め視野からの電圧-輝度特性を補償し合うため、良好な視野角特性を得ることができる。

10

【0060】

本発明によれば、透過率向上が図りやすく、液晶層厚制御等の製造マージンの広い、F F Sモードの液晶表示装置において、特に液晶の初期配向方位の斜め視野から見込んだ場合の電圧-透過率特性が、正面視野での電圧-透過率特性から低電圧側にシフトすることを抑制することができ、いずれの方位から斜め視野から見込んだ場合でも、電圧-輝度特性のシフトが少なく、かつ色つきも少なく、極めて視野角特性に優れた液晶表示装置を得ることができる。

【0061】

以下、添付図面を参照しながら、本発明を実施するための形態(以下「実施形態」という。)について説明する。なお、本明細書及び図面において、実質的に同一の構成要素については同一の符号を用いる。図面に描かれた形状は、当業者が理解しやすいように描かれているため、実際の寸法及び比率とは必ずしも一致していない。

20

【0062】

[実施形態1]

本発明の実施形態1について、図1、図2、図3を用いて説明する。図1は実施形態1に係る液晶表示装置の1画素の構成を示す平面図である。図2は、図1のA-A'の断面図を示すものである。図3は、画素内の表示領域で配向方向を分割する領域を示したものである。

30

【0063】

図1に示す実施形態1を、以下、作成順を追って、詳細に説明する。まず、第1の透明絶縁性基板20としてのガラス基板上に、第1の透明導電膜としてのITO(Indium Tin Oxide)50nmを成膜し、平面状に共通電極1のパタンを形成する。更にこの上に、第1の金属層としてのCr(クロム)250nmを成膜し、このCr膜から走査線3及び共通信号配線2のパタンを形成する。

【0064】

次に、ゲート絶縁膜13としてのSiNx(窒化シリコン)400nm、薄膜半導体層6としてのa-Si:H(水素化アモルファスシリコン)200nm及びn-a-Si:H(n型水素化アモルファスシリコン)50nmを積層し、画素のスイッチング素子として設けるTF T部分のみが残るように薄膜半導体層6をパターニングする。更に、第2の金属層としてのCr250nmを成膜し、このCr膜からデータ線、TF Tのソース・ドレイン電極及び第2の金属層からなる画素電極部分7のパタンを形成する。

40

【0065】

次に、TF Tのソース・ドレイン電極をマスクとして、TF T部のn-a-Siを除去する。次に、保護絶縁膜14としてのSiNx150nmを形成し、画素電極を接続するスルーホール8を保護絶縁膜14に形成する。

【0066】

更に、この上に第2の透明電極としてITO40nmを形成し、このITO膜から画素電極のパタンを形成する。画素電極は、ストライプ状の電極9のパタン両端部を接続部分

50

10で接続した形状とした。ストライプ状の電極9の幅は3 μ m、ストライプ状の電極9同士の間のスリットの幅は6 μ mとした。

【0067】

ストライプ状の電極9は、画素の上半分は水平方向（走査線に平行な方向）に延在し、画素の下半分では垂直方向（走査線に垂直な方向）に延在し、互いに直交させるようにした。以上の方法により、TFTアレイを形成する。

【0068】

更に、第2の透明絶縁性基板21としてのガラス基板上に、樹脂ブラックを用いて、ブラックマトリクス17を形成し、この上にRGB（Red Green Blue）の色層18を所定のパターンに形成し、その上にオーバーコート19を形成して、更にその上に柱状スペーサ（
10 図示せず）を形成し、カラーフィルタ基板を作製する。

【0069】

上述のように作製したTFTアレイ基板とカラーフィルタ基板との両方に、光照射により配向可能な配向膜15、16を形成し、図3に示す2つの領域24、26を形成するように、光配向処理を行う。

【0070】

図3の上半分の、横方向にストライプ状電極9が延在する領域24では、ストライプの延在方向と8°の角度を有するように、配向方位25を設定する。このとき、TFTアレイ基板とカラーフィルタ基板との両方において、プレティルト角を0°とした。この領域
20 24を領域1とする。

【0071】

また、図3の下半分の、縦方向にストライプ状の電極が延在する領域26では、ストライプの延在する方向と8°の角度を有するように配向方位27を設定する。このとき、TFTアレイ基板とカラーフィルタ基板との両方において、プレティルト角を0°とした。この領域26を領域2とする。

【0072】

ここで、図3の上半分の領域24の配向方位25と下半分の領域26の配向方位27とは、直交するように、方位を設定してある。また、領域1と領域2の面積はほぼ等しくなるようにした。これにより、2つの領域の相互の補償が行いやすくなり、電圧-輝度特性の視野角による変動や色つきが少なく、かつ対称性の良い、良好な視野角特性を得ることが
30 ができる。

【0073】

更に両基板にシール材を塗布して貼り合わせ、この中に正の誘電率異方性を有する液晶材12を注入して、封止する。ここで、液晶材の物性値は $\epsilon = 5.5$ 、 $n = 0.100$ とし、液晶層厚は4.0 μ mとなるように、柱状スペーサの高さを制御した。

【0074】

更に、両側のガラス基板の外側に、偏光軸が直交するように、偏光板22、23を貼付する。ここでTFTアレイ基板側の入射側偏光板22の吸収軸の向き28は、領域1の初期配向方向25と一致させるようにした。

【0075】

上述のように作製した液晶表示パネルに、バックライト及び駆動回路を実装することにより、実施形態1のアクティブマトリクス型液晶表示装置が完成する。

【0076】

上述のようにして得られた液晶表示装置では、ストライプ状の画素電極9と平面状の共通電極1との間に電界を印加すると、領域1及び領域2において、いずれも液晶12は時計回りに回転する。

【0077】

領域1と領域2は互いに配向方位が直交している。図22A乃至図24Bに示したように、領域1単独又は領域2単独では、液晶の初期配向方位の斜め視野からの見込んだ場合の電圧-透過率特性のシフトが問題になる。これに対して、本実施形態1では、両領域1
50

、2を同じ面積で配置することにより、両領域1、2の視野角特性が互いに補償し合うので、電圧 - 透過率のシフトが顕著に抑制される。

【0078】

図4Aに、入射側の偏光板の吸収軸28の方位で、基板垂線とのなす角60°の極角の視野角から見込んだ場合の、領域1及び領域2それぞれの単独での電圧 - 透過率特性と、正面視野から見込んだ場合の電圧 - 透過率特性とを示す。正面視野では、領域1の電圧 - 透過率特性と、領域2の電圧 - 透過率特性とは一致するが、上述の斜め視野から見込んだ場合には、図18Bで説明した原理により、領域1の電圧 - 透過率特性は、正面視野からの特性から低電圧側にシフトし、同様の原理で、領域2の電圧 - 透過率特性は、高電圧側にシフトする。

10

【0079】

これに対して、本実施形態1の場合、一画素内に、領域1と領域2とをほぼ同一の面積で形成してあるため、両者が互いに光学的に補償し合う。そのため、図4Bに示すように、斜め視野から見込んだ場合の電圧 - 透過率特性のシフトを顕著に小さく抑えることができるので、いずれの方位から斜め視野から見込んだ場合でも、電圧 - 輝度特性のシフトが少なく、かつ色つきも少なく、極めて視野角特性に優れた液晶表示装置を得ることができた。

【0080】

また、領域1と領域2とは、配向方位が直交しているため、この境界部分では、配向方位が90°変化する部分がある。この部分は、黒表示の際に、液晶ダイレクタが偏光板の偏光軸と異なる方位を向いてしまうため、光が透過し、光漏れの原因となりうるので、遮光することが望ましい。この例では、第1の金属層からなる共通信号配線2をこの領域に配置することによって、遮光を行った。このようにすることにより、精度よく、必要な領域のみを遮光することができるため、開口率を落とすことなく、十分な遮光を行うことができた。

20

【0081】

また、不透明金属層の電位が共通電極と等電位のため、電気的な擾乱を与えることなく、良好な表示を得ることができる。上述の例では、TFTアレイ基板側に共通電極と等電位の不透明金属層を配置することにより、光漏れを抑制したが、不透明金属層は画素電位と等しくしても同等の効果が得られる。また、領域1と領域2の境界部の遮光は、対向基板側にブラックマトリクスを設けて行うこともできる。

30

【0082】

また、図5に隣接画素との間の部分まで拡張した領域の平面図を示す。図5に示すように、データ線5の近傍では、領域1と同じ方位、すなわちデータ線5の延在方向と82°をなす方位に配向させた。このようにすることにより、データ線5と画素電極10との間に生ずる、図で横方向に発生する電界によって、液晶の動きを小さくすることができる。これにより、図2に示すように、対向基板側でデータ線5近傍を遮光するブラックマトリクス17の幅を小さくすることができるため、開口率を広く取ることができる。

【0083】

この場合、図5に示すように、各画素の領域2の両サイドに領域1と同じ方位に配向された領域が存在するため、図2に示すように、第1の金属層からなる遮光層4を、共通電極1に接続するように配置した。これにより、高開口率で、コントラストの良好な表示を得ることができた。

40

【0084】

上述の実施形態1において、光照射によって分割配向を行う際に、光照射領域を完全に線で分割することは困難である。したがって、2~3μm程度、領域間の重なりを持って、光照射を行うようにし、画素内で光が照射されない領域すなわち配向しない領域を作らないようにした。これによって、配向が不完全な箇所が画素内に発生せず、良好な2分割配向が得られた。

【0085】

50

また、上述の実施形態 1 では、領域 1 及び領域 2 の各々で、ストライプ状の画素電極 9 と液晶の配向方位 25, 27 とのなす角を 8° としたが、この角が $5 \sim 10^\circ$ の範囲であれば、ほぼ同等で良好な表示が得られた。また、場合によっては、この角が 2° 以上 20° 以下であれば、ほぼ問題ない表示を得ることができた。このように配向方位 25, 27 とストライプ状の画素電極 9 の延在方向とのなす角は、画素の形状とサイズに応じて、適宜設計することができる。

【0086】

[実施形態 2]

本発明の実施形態 2 について、図 6 及び図 7 を中心に図 2 も用いて説明する。図 6 は本発明の実施形態 2 に係る液晶表示装置の 1 画素の構成を示す平面図である。図 7 は、画素内の表示領域で配向方向を分割する領域を示したものである。1 画素の構成を示す断面図は、実施形態 1 の図 2 と同様である。

10

【0087】

実施形態 2 の場合、画素の上半分の領域では、水平方向（走査線の延在方向）から 8° 反時計回りに回転させた方向にストライプ状の画素電極 9 を延在させ、画素の下半分の領域では、これと直交させる方向にストライプ状の画素電極 9 を延在させてある。

【0088】

図 7 の上半分の、水平方向（走査線の延在方向）から 8° 反時計回りに回転させた方向にストライプ電極 9 を延在させた領域 30 では、水平方向に配向方位 31 を設定する。このとき、TFT アレイ基板とカラーフィルタ基板との両方において、プレティルト角を 0° とした。この領域 30 を領域 1 とする。

20

【0089】

更に図 7 の下半分の、縦方向（走査線の延在方向に直交する方向）から 8° 反時計回りに回転させた方向にストライプ状の画素電極 9 を延在させた領域 32 では、縦方向に配向方位 33 を設定する。このとき、TFT アレイ基板とカラーフィルタ基板との両方において、プレティルト角を 0° とした。この領域 32 を領域 2 とする。

【0090】

ここで、図 7 の上半分の領域 30 の配向方位 31 と下半分の領域 32 の配向方位 33 とは、直交するように、角度を設定してある。その他、製造方法、断面構造等は実施形態 1 に準ずるものとする。

30

【0091】

この場合でも、領域 1 と領域 2 は、実施形態 1 と同様に互いに補償し合うので、視野角特性は図 4 B と同等となり、良好な特性が得られた。

【0092】

実施形態 1 と同様、データ線 5 近傍では、領域 1 と同じ配向状態とした。本実施形態 2 の場合、データ線 5 と画素電極 10 との間に生ずる電界は、横方向であり、領域 1 の配向方位と一致するため、データ線 5 近傍の液晶 12 がこの電界により動くことはない。そのため、対向側でデータ線 5 と画素電極 10 との間を遮光するブラックマトリクス 17 の幅を、実施形態 1 の場合より更に小さくすることができ、更に開口率を広く取ることができる。

40

【0093】

この場合も、領域 2 の両サイドのデータ線 5 近傍の領域に、領域 1 と同じ配向方位を与えることになるため、領域 1 と領域 2 との境界となる部分には、第 1 の金属層からなる遮光層 4 を、共通電極 1 に接続するように配置した。

【0094】

[実施形態 3]

本発明の実施形態 3 について、図 8 を中心に図 1 及び図 2 も用いて説明する。図 8 は、画素内の表示領域で配向方向を 4 分割する領域を示したものである。本実施形態 3 の 1 画素の平面図及び断面図は、実施形態 1 の 1 画素の平面図及び断面図であるところの図 1 及び図 2 と同じである。

50

【 0 0 9 5 】

実施形態 1 と同様な方法で作製したアレイ T F T 基板及びカラーフィルタ基板の両方に、光照射により配向可能な配向膜 1 5 , 1 6 を形成し、図 8 に示す 4 領域 3 4 , 3 6 , 3 8 , 4 0 を形成するように、光配向処理を行う。

【 0 0 9 6 】

図 8 の上半分の、横方向にストライプ状の画素電極 9 が延在する領域 (3 4 , 3 6) では、ストライプ状の画素電極 9 の延在方向と 8 ° の角度を有するように、配向方位 (3 5 , 3 7) を設定する。この領域 (3 4 , 3 6) は、更に 2 等分されて、上半分の領域 1 (3 4) では、図の右方向にプレティルトが立ち上がる向きに配向処理を行い、下半分の領域 2 (3 6) では、左方向にプレティルトが立ち上がる向きに配向処理を行う。

10

【 0 0 9 7 】

更に、図 8 の下半分の、縦方向にストライプ状の画素電極 9 が延在する領域 (3 8 , 4 0) では、ストライプ状の画素電極 9 の延在する方向と 8 ° の角度を有するように配向方位 (3 9 , 4 1) を設定する。この領域 (3 8 , 4 0) は、更に 2 等分されて、左半分の領域 3 (3 8) では、上方向にプレティルトが向くように配向処理を行い、右半分の領域 4 (4 0) では、下方向にプレティルトが向くように配向処理を行った。

【 0 0 9 8 】

図 8 で液晶のダイレクタの向きを円錐で表現した。円錐の底面が見える方向にプレティルトが立ち上がることを示す。配向方位は、円錐の中心線の方角とする。ここで、図 8 の上半分の領域 3 4 , 3 6 の配向方位 3 5 , 3 7 と下半分の領域 3 8 , 4 0 の配向方位 3 9 , 4 1 とは、互いに直交するように、角度を設定してある。また、各々の領域 3 4 , 3 6 , 3 8 , 4 0 の液晶層のプレティルト角の絶対値は全て約 1 ° となった。

20

【 0 0 9 9 】

また、領域 1 から 4 (3 4 , 3 6 , 3 8 , 4 0) の各々の面積はほぼ等しくなるようにした。これにより、4 つの領域 3 4 , 3 6 , 3 8 , 4 0 の相互の補償が行いやすくなり、電圧 - 輝度特性の視野角による変動や色つきが少なく、かつ対称性の良い、良好な視野角特性を得ることができる。

【 0 1 0 0 】

図 3 4 乃至図 3 7 に、本実施形態 3 において、プレティルトの向きが異なる領域 1 , 2 の液晶の向きを例示する。図 3 4 乃至図 3 7 において、領域 1 における液晶のプレティルトの向きを符号 8 8 、領域 2 における液晶のプレティルトの向きを符号 8 9 で示す。本実施形態 3 の場合、液晶の立ち上がる向きは、主としてフリンジ電界が形成される T F T アレイ基板 9 0 側の液晶のプレティルトの向き 8 8 , 8 9 でほぼ決定されている。領域 1 と領域 2 とで、液晶の配向方位を同じとし、プレティルトの向き 8 8 , 8 9 を反対とする配向状態としては、図 3 4 に示すように、プレティルトの向き 8 8 , 8 9 を、カラーフィルタ基板 9 1 側の配向方位と平行となるようにすることが一般的である。

30

【 0 1 0 1 】

図 3 5 に示すように、カラーフィルタ基板 9 1 側のプレティルトの向き 8 8 , 8 9 を、T F T アレイ基板 9 0 側のそれらと反対とする、いわゆるスプレイ配向状態とすることも可能である。図 3 6 に示すように、プレティルト角は T F T アレイ基板 9 0 側のみ持たせて、カラーフィルタ基板 9 1 側は、プレティルト角を 0 ° とすることも可能である。図 3 4 乃至図 5 のいずれの場合も、上記の領域 1 , 2 の液晶の立上り方向は完全に対称となるため、両領域の視野角特性の補償は非常に良好となる。

40

【 0 1 0 2 】

図 3 7 に示すように、液晶のプレティルトの向き 8 8 , 8 9 は、T F T アレイ基板 9 0 側の領域 1 と領域 2 とで反対とし、カラーフィルタ基板 9 1 側の領域 1 と領域 2 とで同じにしてもよい。この場合、領域 1 , 2 の液晶の立上りの対称性は若干損なわれるものの、カラーフィルタ基板 9 1 側の配向の分割数を半分にできるため、比較的良好な視野角特性を得ながら、製造工程を簡略化できるという利点がある。

【 0 1 0 3 】

50

更に両基板にシール材を塗布して貼り合わせ、この中に正の誘電率異方性を有する液晶材 1 2 を注入して、封止する。ここで、液晶材 1 2 の物性値は $\epsilon = 5.5$ 、 $n = 0.100$ とし、液晶層厚は $4.0 \mu\text{m}$ となるように、柱状スペーサの高さを制御した。

【0104】

更に、両側のガラス基板の外側に、偏光軸が直交するように、偏光板 2 2 , 2 3 を貼付する。ここで TFT アレイ基板側の入射側偏光板 2 2 の吸収軸 2 8 の向きは、領域 1 (3 4) 及び領域 2 (3 6) の配向方向 3 5 , 3 7 と一致させるようにした。上述のように作製した液晶表示パネルに、バックライトと駆動回路を実装することにより、本実施形態 3 のアクティブマトリクス型液晶表示装置が完成する。

【0105】

上述のようにして得られた液晶表示装置では、ストライプ状の画素電極 9 と平面状の共通電極 1 との間に電界を印加すると、領域 1 から 4 (3 4 , 3 6 , 3 8 , 4 0) において、いずれも液晶は、時計回りに回転し、領域 1 (3 4) では画面右側方向への立ち上がりが支配的、領域 2 (3 6) では画面左側方向への立ち上がりが支配的、領域 3 (3 8) では画面下側方向への立ち上がりが支配的、領域 4 (4 0) では画面上側方向への立ち上がりが支配的となる。

【0106】

領域 1 , 2 (3 4 , 3 6) と領域 3 , 4 (3 8 , 4 0) とは互いに配向方位が直交している。このため、視野角特性を説明する際に図 2 2 A から図 2 4 B を用いて示したように、斜め視野角からの電圧 - 輝度特性は互いに補償しあう。

【0107】

また、領域 1 と領域 2 は、立ち上がりが優勢な方向が右側と左側に分かれているため、両領域で平均化されるため、関連技術と異なり、一方向で電圧 - 輝度特性の変化が大きくなることなく、変化が抑制される。また、領域 3 と領域 4 においても、立ち上がりが優勢な方向が上方向と下方向とに分かれるため、同様に平均化が生じて、一方で電圧 - 輝度特性の変化が大きくなることなく、変化が抑制される。

【0108】

図 9 A に、領域 1 及び領域 2 を本実施形態 3 の領域 1 と同じプレティルトとし、領域 3 及び領域 4 を本実施形態 3 の領域 3 と同じプレティルトとした場合に、領域 1 のプレティルトの立ち上がりの方位から、 60° の極角の視野角で見込んだときの、電圧 - 透過率特性を示す。また、図 9 B に、本実施形態 3 のように、プレティルトを含めて、画素を 4 つの領域に分割した場合に、同じ視野角から見込んだときの、電圧 - 透過率特性を示す。

【0109】

図 9 A に示すように、画素を方位方向のみで 2 分割した状態では、3 V を印加時に、上述の視野角方向から見込むと、正面視野の特性に対して、規格化透過率で約 10 % 増大するという結果となった。これに対して、図 9 B に示すように、本実施形態 3 のように画素を 4 分割すると、同じ電圧、同じ視野角における透過率は、約 5 % 増大に抑えることができる。このように、画素を 4 分割し、配向方位の他に、プレティルトの向きも分割することにより、更に視野角特性を良好とすることができた。

【0110】

また、図 8 に示すように、プレティルトの異なる領域 1 と領域 2 の境界、及び領域 3 と領域 4 の境界は、ストライプ状の画素電極 9 の中央に来るようにした。図 1 0 にストライプ状の画素電極 9 の近傍の断面図を示す。

【0111】

図 1 0 に示すように、中央から右側は右上に立ち上がろうとする電界 4 2 が働き、中央から左側は左上に立ち上がろうとする電界 4 2 が働く。プレティルトの異なる領域の境界を電極 9 の中央付近として、この境界に向けてプレティルトが立ち上がる向き 4 3 に方向を設定すると、電界によって液晶 1 2 を立ち上げようとする向き 4 3 と反対側のプレティルトを有することになるので、液晶 1 2 の立ち上がりが抑制され、配向の異なる領域間の配向が安定して、表示の均一性が改善した。

10

20

30

40

50

【 0 1 1 2 】

更に、領域 2 と領域 3 , 4 とは、配向方位が直交しているため、この境界部分では、配向方位が 90° 変化する部分がある。この部分は、特に黒表示の際に、液晶ダイレクタが偏光板の偏光軸と異なる方位を向いてしまうため、光漏れが生じうるので、遮光することが望ましい。この例では、第 1 の金属層からなる共通信号配線 2 をこの領域に配置することによって、遮光を行った。このようにすることにより、精度よく、必要な領域のみを遮光することができるため、開口率を落とすことなく、十分な遮光を行うことができた。また、不透明金属層の電位が共通電極と等電位のため、電氣的な擾乱を与えることなく、良好な表示を得ることができる。

【 0 1 1 3 】

上述の例では、TFT アレイ基板側に共通電極と等電位の不透明金属層を配置することにより、光漏れを抑制したが、不透明金属層は画素電位と等しくしても同等の効果が得られる。この領域 2 と領域 3 , 4 の境界部の遮光は、対向基板側にブラックマトリクスを設けて、遮光することもできる。

【 0 1 1 4 】

また、図 11 に隣接画素との間の部分まで拡張した領域の平面図を示す。図 11 に示すように、データ線 5 の近傍では、画素の上半分は、領域 1 の両サイドは領域 1 と同じ配向状態、領域 2 の両サイドは領域 2 と同じ配向状態として、画素の下半分の領域 3 , 4 の両サイドでは、領域 2 と同じ配向状態とした。

【 0 1 1 5 】

このように、データ線 5 上は、異なる配向方位のうち、データ線 5 に直交する方位に近い方向にすることにより、データ線 5 と画素電極 10 との間に生ずる図で横方向に発生する電界によって、液晶 12 の動きを少なくすることができる。そのため、対向側でデータ線 5 と画素電極 10 との間を遮光するブラックマトリクス 17 の幅を小さくすることができるため、開口率を広く取ることができる。

【 0 1 1 6 】

この場合、領域 3 , 4 の両サイドのデータ線近傍の領域を領域 2 と同じ配向方位を与えることになるため、領域 3 と領域 4 との間の境界となる部分には、第 1 の金属層からなる遮光層 4 を、共通電極 1 に接続するように配置した。

【 0 1 1 7 】

光照射によって分割配向を行う際に、光照射領域を完全に線で分割することは困難である。したがって、2 ~ 3 μm 程度、領域間の重なりを持って、光照射を行うようにしたことにより、画素内で光が照射されない領域すなわち配向しない領域を、作らないようにした。これによって、配向が不完全な箇所が画素内に発生せず、良好な 4 分割配向が得られた。

【 0 1 1 8 】

[実施形態 4]

本発明の実施形態 4 として、実施形態 2 の画素平面図と等しい画素構造に、実施形態 3 と同様、同じ配向方位に対して、プレティルトの向きを 2 方向に分割した例を示す。図 12 に画素内の表示領域で配向方向を分割する領域を示す。本実施形態 4 について、図 12 を中心に図 2 及び図 6 も用いて説明する。

【 0 1 1 9 】

本実施形態 4 の場合、画素の上半分の領域 (44 , 46) では、水平方向 (走査線の延在方向) から 8° 反時計回りに回転させた方向にストライプ状の画素電極 9 を延在させ、画素の下半分の領域 (48 , 50) では、これと直交させる方向にストライプ状の画素電極 9 を延在させてある。

【 0 1 2 0 】

図 12 の上半分の、水平方向 (走査線の延在方向) から 8° 反時計回りに回転させた方向にストライプ状の画素電極 9 を延在させた領域 (44 , 46) では、水平方向に配向方位 45 , 47 を設定する。この領域 (44 , 46) は、更に 2 等分されて、上半分の領域

10

20

30

40

50

1 (4 4) では、図の右方向にプレティルトが立ち上がる向きに配向処理を行い、下半分の領域 2 (4 6) では、左方向にプレティルトが立ち上がる向きに配向処理を行う。

【 0 1 2 1 】

更に図 1 2 の下半分の、縦方向（走査線の延在方向に直交する方向）から 8 ° 反時計回りに回転させた方向にストライプ状の画素電極 9 を延在させた領域 (4 8 , 5 0) では、縦方向に配向方位 4 9 , 5 1 を設定する。この領域 (4 8 , 5 0) は、更に 2 等分されて、左半分の領域 3 (4 8) では、上方向にプレティルトが向くように配向処理を行い、右半分の領域 4 (5 0) では、下方向にプレティルトが向くように配向処理を行った。

【 0 1 2 2 】

ここで、図 1 2 の上半分の領域 4 4 , 4 6 の配向方位 4 5 , 4 7 と下半分の領域 4 8 , 5 0 の配向方位 4 9 , 5 1 とは、直交するように、角度を設定してある。また、各々の領域 4 4 , 4 6 , 4 8 , 5 0 の液晶層のプレティルト角の絶対値は全て 1 ° 程度とした。その他、製造方法、構造等は実施形態 1 に準ずるものとする。

【 0 1 2 3 】

この場合でも、4 つの領域 4 4 , 4 6 , 4 8 , 5 0 は、実施形態 3 と同様に互いに補償し合うので、視野角特性は図 9 B と同等となり、良好な特性が得られた。

【 0 1 2 4 】

実施形態 3 と同様、データ線 5 の近傍では、画素の上半分は、領域 1 (4 4) の両サイドは領域 1 (4 4) と同じ配向状態、領域 2 (4 6) の両サイドは領域 2 (4 6) と同じ配向状態として、画素の下半分の領域 3 , 4 (4 8 , 5 0) の両サイドでは、領域 2 (4 6) と同じ配向状態とした。

【 0 1 2 5 】

本実施形態 4 の場合、データ線 5 と画素電極 1 0 との間に生ずる電界は、横方向であり、領域 1、領域 2 の配向方向と一致するため、データ線 5 近傍の液晶 1 2 がこの電界により動くことはない。そのため、対向側でデータ線 5 と画素電極 1 0 との間を遮光するブラックマトリクス 1 7 の幅を、実施形態 3 の場合より更に小さくすることができるため、更に開口率を広く取ることができる。

【 0 1 2 6 】

この場合、領域 3 , 4 の両サイドのデータ線 5 近傍の領域を領域 2 と同じ配向方位を与えることになるため、境界となる部分には、第 1 の金属層からなる遮光層 4 を、共通電極 1 に接続するように配置した。

【 0 1 2 7 】

[実施形態 5]

本発明の実施形態 5 について、図 1 3、1 4、1 5 を用いて説明する。図 1 3 は実施形態 5 に係る液晶表示装置の 1 画素の構成を示す平面図である。図 1 4 は、図 1 3 の A - A ' の断面図を示すものである。また図 1 5 は、画素内の表示領域で配向方向を 2 分割する領域を示したものである。

【 0 1 2 8 】

図 1 3 に示す実施形態 5 を、以下、作成順を追って、詳細に説明する。まず、第 1 の透明絶縁性基板 2 0 としてのガラス基板上に、第 1 の金属層としての Cr 2 5 0 n m を成膜し、この Cr 膜から走査線 3 及び共通信号配線 2 のパターンを形成する。

【 0 1 2 9 】

次に、ゲート絶縁膜 1 3 としての Si N x 4 0 0 n m、薄膜半導体層 6 としての a - S i : H 2 0 0 n m 及び n - a - S i : H 5 0 n m を積層し、画素のスイッチング素子として設ける T F T 部分のみが残るように薄膜半導体層 6 をパターンニングする。更に、第 2 の金属層としての Cr 2 5 0 n m を成膜し、この Cr 膜からデータ線 2 及び T F T のソース・ドレイン電極及び第 2 の金属層からなる画素電極部分 7 のパターンを形成する。

【 0 1 3 0 】

次に、T F T のソース・ドレイン電極をマスクとして、T F T 部の n - a - S i を除去する。更に、この上に第 2 の透明電極としての I T O 4 0 n m を形成し、この I T O 膜が

10

20

30

40

50

ら平面状の画素電極 5 3 のパターンを形成し、画素電極 5 3 を第 2 の金属層からなる画素電極部分 7 に接続する。

【 0 1 3 1 】

次に、保護絶縁膜 1 4 としての SiN \times 600 nm を形成し、共通電極 5 2 を共通信号配線 2 に接続するスルーホール 5 4 を保護絶縁膜 1 4 に形成する。更に、この上に第 2 の透明電極としての ITO 40 nm を形成し、この ITO 膜から共通電極 5 2 のパターンを形成する。共通電極 5 2 は、ストライプ状の電極のパターンを両端部で接続した形状とした。ストライプ状の電極の幅は 3 μm 、ストライプ状の電極同士の間のスリットの幅は 6 μm とした。

【 0 1 3 2 】

ストライプ状の電極パターンは、画素の上半分は水平方向（走査線に平行な方向）に延在し、画素の下半分では垂直方向（走査線に垂直な方向）に延在し、これらを互いに直交させるようにした。共通電極 5 2 には、更にデータ線 5 及び走査線 3 を覆うようにバスラインをシールドする共通電極 5 5 が付設されている。これにより、駆動時のバスラインの電位の影響をシールドすることができ、より広い開口率を得ることができる。

【 0 1 3 3 】

以上の方法により、 TFT アレイを形成する。更に、第 2 の透明絶縁性基板 2 1 としてガラス基板上に、樹脂ブラックを用いて、ブラックマトリクス 1 7 を形成し、この上に RGB の色層 1 8 を所定のパターンを形成し、その上にオーバーコート層 1 9 を形成して、更にその上に柱状スペーサ（図示せず。）を形成し、カラーフィルタ基板を作製する。

【 0 1 3 4 】

上述のように作製した TFT アレイ基板とカラーフィルタ基板との両方に、光照射により配向可能な配向膜を形成し、図 1 5 に示す 2 領域 5 6、5 8 を形成するように、光配向処理を行う。

【 0 1 3 5 】

図 1 5 の上半分の、横方向にストライプ状の共通電極 5 2 が延在する領域 5 6 では、ストライプの延在方向と 8° の角度を有するように、配向方位 5 7 を設定する。このとき、 TFT アレイ基板とカラーフィルタ基板との両方において、プレティルト角を 0° とした。この領域 5 6 を領域 1 とする。

【 0 1 3 6 】

また、図 1 5 の下半分の、縦方向にストライプ状の共通電極 5 2 が延在する領域 5 8 では、ストライプの延在する方向と 8° の角度を有するように配向方位 5 9 を設定する。 TFT アレイ基板とカラーフィルタ基板の両方において、プレティルト角を 0° とした。この領域 5 8 を領域 2 とする。

【 0 1 3 7 】

ここで、図 1 5 の上半分の領域 5 6 の配向方位 5 7 と下半分の領域 5 8 の配向方位 5 8 とは、直交するように、角度を設定してある。また、領域 1（5 6）と領域 2（5 8）の面積はほぼ等しくなるようにした。これにより、2 つの領域 5 6、5 8 の相互の補償が行いやすくなり、電圧 - 輝度特性の視野角による変動や色つきが少なく、かつ対称性の良い、良好な視野角特性を得ることができる。

【 0 1 3 8 】

更に両基板にシール材を塗布して貼り合わせ、この中に正の誘電率異方性を有する液晶材 1 2 を注入して、封止する。ここで、液晶材の物性値は $n_o = 5.5$ 、 $n_e = 0.100$ とし、液晶層厚は 4.0 μm となるように、柱状スペーサの高さを制御した。

【 0 1 3 9 】

更に、両側のガラス基板の外側に、偏光軸が直交するように、偏光板 2 2、2 3 を貼付する。ここで、 TFT アレイ基板側の入射側偏光板 2 2 の吸収軸 2 8 の向きは、領域 1 の配向方向 5 7 と一致させるようにした。上述のように作製した液晶表示パネルに、バックライトと駆動回路を実装することにより、本実施形態 5 のアクティブマトリクス型液晶表示装置が完成する。

10

20

30

40

50

【 0 1 4 0 】

上述のようにして得られた液晶表示装置では、画素電極 5 3 と共通電極 5 2 との間に電界を印加すると、領域 1 及び領域 2 において、いずれも液晶 1 2 は時計回りに回転する。領域 1 と領域 2 は互いに配向方位 5 7 , 5 9 が直交している。図 2 2 A から図 2 4 B を用いて示したように、領域 1 単独又は領域 2 単独では、入射側偏光板 2 2 の吸収軸 2 8 の方位の斜め視野からの見込んだ場合の電圧 - 透過率特性のシフトが問題になる。これに対して、領域 1 及び領域 2 を同じ面積で配置することにより、互いに視野角特性が補償し合うので、電圧 - 透過率のシフトが顕著に抑制される。

【 0 1 4 1 】

図 4 A に、入射側の偏光板の吸収軸の方位で、基板垂線とのなす角 6 0 ° の極角の視野角から見込んだ場合の、領域 1 単独及び領域 2 単独での電圧 - 透過率特性と、正面視野から見込んだ場合の電圧 - 透過率特性とを示す。正面視野では、領域 1 の電圧 - 透過率特性と、領域 2 の電圧 - 透過率特性とは一致する。しかし、上述の斜め視野から見込んだ場合には、図 1 8 B で説明した原理により、領域 1 の電圧 - 透過率特性は、正面視野からの特性から低電圧側にシフトし、同様の原理で、領域 2 の電圧 - 透過率特性は、高電圧側にシフトする。

【 0 1 4 2 】

これに対して、本実施形態 5 の場合、一画素内に、領域 1 と領域 2 とをほぼ同一の面積で形成してあるため、両者が互いに光学的に補償し合う。そのため、図 4 B に示すように、斜め視野から見込んだ場合の電圧 - 透過率特性のシフトを顕著に小さく抑えることができる。したがって、いずれの方位から斜め視野から見込んだ場合でも、電圧 - 輝度特性のシフトが少なく、かつ色つきも少なく、極めて視野角特性に優れた液晶表示装置を得ることができた。

【 0 1 4 3 】

領域 1 と領域 2 とは、配向方位が直交しているため、この境界部分では、配向方位が 9 0 ° 変化する部分がある。この部分は、黒表示の際に、液晶ダイレクタが偏光板の偏光軸と異なる方位を向いてしまうため、光漏れが生じうるので、遮光することが望ましい。この例では、第 1 の金属層からなる共通信号配線 2 をこの領域に配置することによって、遮光を行った。このようにすることにより、精度よく、必要な領域のみを遮光することができるため、開口率を落とすことなく、十分な遮光を行うことができた。また、不透明金属層の電位が共通電極と等電位のため、電気的な擾乱を与えることなく、良好な表示を得ることができる。

【 0 1 4 4 】

上述の例では、T F T アレイ基板側に共通電極と等電位と等電位の不透明金属層を配置することにより、光漏れを抑制したが、不透明金属層は画素電位と等しくしても同等の効果が得られる。また、領域 1 と領域 2 の境界部の遮光は、対向基板側にブラックマトリクスを設けて行うこともできる。

【 0 1 4 5 】

本実施形態 5 においては、データ線 5、走査線 3、及び、走査線 3 と共通信号配線 2 との間は、共通電極 5 5 でシールドされているため、実施形態 1 ~ 4 で行ったように、データ線 5 近傍で、配向方位を水平に近い方向にとる必要がないため、配線上の配向方向は、近接する表示領域の配向方位と同じ状態とすることが望ましい。そうすることにより、配線上の配向と表示部の配向との間に配向の変化する領域がなくなるため、遮光領域を増やす必要がなくなり、より広く開口領域を取ることができる。すなわち、領域 1 の両サイドは領域 1 と同じ配向状態とし、領域 2 の両サイドは領域 2 と同じ配向状態とする。

【 0 1 4 6 】

[実施形態 6]

本発明の実施形態 6 について、図 3 0 を用いて説明する。図 3 0 は実施形態 6 に係る液晶表示装置のデータ線延在方向及び走査線延在方向に隣接する四つの画素の構成を示す平面図である。

10

20

30

40

50

【0147】

図30において、四つの画素を代表して一つの画素にのみ符号92を付す。以下の説明では、走査線3の延在方向をx方向、データ線5の延在方向をy方向、ある座標における画素を画素92(x, y)、画素92(x, y)からx方向にn番目の画素を画素92(x+n, y)、画素92(x, y)からy方向にm番目の画素を画素92(x, y+m)と呼ぶことにする。

【0148】

本実施形態6においては、一つの画素92内では液晶の配向方位86又は配向方位87が分割されていない。隣接する画素92間では、すなわち、画素92(x, y)と画素92(x+1, y)とでは、及び、画素92(x, y)と画素92(x, y+1)とでは、配向方位86, 87が互いに直交し、ストライプ状の画素電極9の延在方向が互いに直交し、かつ、配向方位86, 87とストライプ状の画素電極9の延在方向とのなす角が同じである。また、液晶のプレティルトは0度とした。隣接する画素92間では、正面から見た場合の透過率がほぼ等しくなるように、ストライプ状の画素電極9の間隔及び幅を適切に設計した。

【0149】

このようにすると、一つの画素92内における電圧-輝度特性では、配向方位86, 87から見込むと低電圧側がシフトする。しかし、隣接する画素92同士を組み合わせると、斜め視野からの電圧-輝度特性が補償し合うので、良好な視野角特性を得ることができる。

【0150】

x方向に画素92ごとに異なる色層(RGB)を配置して、三つの画素92で一単位の表示を行う場合、画素92(x, y)の色層は画素92(x+3, y)の色層と同じになる。画素92(x, y)と画素92(x+3, y)とは、配向方位86, 87同士が直交し、ストライプ状の画素電極9の延在方向同士も直交するため、視野角特性も補償し合う。したがって、同じ色相を有する画素92同士の視野角特性は、画素92(x, y)と画素92(x, y+1)とで補償されるとともに、画素92(x, y)と画素92(x+3, y)とでも補償されることになる。

【0151】

このように一つの画素92内の配向方位86又は配向方位87を一方向とすることにより、より高精細の画素にも対応できるという利点がある。

【0152】

[実施形態7]

本発明の実施形態7について、図31を用いて説明する。図31は実施形態7に係る液晶表示装置のデータ線延在方向及び走査線延在方向に隣接する四つの画素の構成を示す平面図である。

【0153】

図31において、四つの画素を代表して一つの画素にのみ符号93を付す。以下の説明では、走査線3の延在方向をx方向、データ線5の延在方向をy方向、ある座標における画素を画素93(x, y)、画素93(x, y)からx方向にn番目の画素を画素93(x+n, y)、画素93(x, y)からy方向にm番目の画素を画素93(x, y+m)と呼ぶことにする。

【0154】

実施形態6と同様、本実施形態7においても、一つの画素93内では配向方位86又は配向方位87が分割されておらず、画素93(x, y)と画素93(x, y+1)との間では配向方位86, 87が直交している。実施形態6では画素92(x, y)と画素92(x+1, y)との間でも配向方位86, 87が直交しているが、本実施形態7では画素93(x, y)と画素93(x+1, y)の間では配向方位86, 87を同じとした。

【0155】

また、これに合わせて、ストライプ状の画素電極9の向きも、画素93(x, y)と画

10

20

30

40

50

画素 9 3 ($x, y + 1$) との間では直交するようにし、画素 9 3 (x, y) と画素 9 3 ($x + 1, y$) との間では同じとした。配向方位 8 6 , 8 7 とストライプ状の画素電極 9 の延在方向とのなす角は、隣接する画素 9 3 間で同じとした。また、液晶のプレティルトは 0 度とした。隣接する画素 9 3 間では、正面から見た場合の透過率がほぼ等しくなるように、ストライプ状の画素電極 9 の間隔及び幅を適切に設計した。

【 0 1 5 6 】

このようにすると、一つの画素 9 3 内の電圧 - 輝度特性では、配向方位 8 6 , 8 7 から見込むと低電圧側がシフトする。しかし、隣接する画素 9 3 同士を組み合わせると、斜め視野からの電圧 - 輝度特性が補償し合うので、良好な視野角特性を得ることができる。

【 0 1 5 7 】

この場合、 x 方向の画素 9 3 を全て同じ配向方位 8 6 又は配向方位 8 7 とできるため、効率よく配向処理を行うことができる。

【 0 1 5 8 】

[実施形態 8]

本発明の実施形態 8 について、図 3 2 を用いて説明する。図 3 2 は実施形態 8 に係る液晶表示装置のデータ線延在方向及び走査線延在方向に隣接する四つの画素の構成を示す平面図である。

【 0 1 5 9 】

図 3 2 において、四つの画素を代表して一つの画素にのみ符号 9 4 を付す。以下の説明では、走査線 3 の延在方向を x 方向、データ線 5 の延在方向を y 方向、ある座標における画素を画素 9 4 (x, y)、画素 9 4 (x, y) から x 方向に n 番目の画素を画素 9 4 ($x + n, y$)、画素 9 4 (x, y) から y 方向に m 番目の画素を画素 9 4 ($x, y + m$) と呼ぶことにする。

【 0 1 6 0 】

実施形態 6 と同様、本実施形態 8 においても、一つの画素 9 4 内では配向方位 8 6 又は配向方位 8 7 が分割されていない。隣接する画素 9 4 間では、配向方位 8 6 , 8 7 が直交し、ストライプ状の画素電極 9 の延在方向が直交し、配向方位 8 6 , 8 7 とストライプ状の画素電極 9 の延在方向とのなす角が同じである。

【 0 1 6 1 】

また、本実施形態 8 においては、斜め方向に隣接して同じ配向方位 8 6 , 8 7 を有する画素 9 4 間で、すなわち、画素 9 4 (x, y) と画素 9 4 ($x + 1, y + 1$) とで、及び画素 9 4 ($x + 1, y$) と画素 9 4 ($x, y + 1$) とで、プレティルトの向きを 1° かつ逆方向とした。隣接する画素 9 4 間では、正面から見た場合の透過率がほぼ等しくなるように、ストライプ状の画素電極 9 の間隔及び幅を適切に設計した。

【 0 1 6 2 】

このようにすると、一つの画素 9 4 内の電圧 - 輝度特性では、配向方位 8 6 , 8 7 から見込むと低電圧側がシフトする。しかし、隣接する画素 9 4 同士を組み合わせると、斜め視野からの電圧 - 輝度特性が補償し合うので、良好な視野角特性を得ることができる。

【 0 1 6 3 】

x 方向に画素 9 4 ごとに異なる色層 (RGB) を配置して、三つの画素 9 4 で一単位の表示を行う場合、画素 9 4 (x, y) の色層は画素 9 4 ($x + 3, y$) の色層と同じになる。画素 9 4 (x, y) と画素 9 4 ($x + 3, y$) とは、配向方位 8 6 , 8 7 同士が直交し、ストライプ状の画素電極 9 の延在方向同士も直交する。この配置では、画素 9 4 (x, y) と画素 9 4 ($x, y + 1$) と画素 9 4 ($x + 3, y$) と画素 9 4 ($x + 3, y + 1$) とは、互いに直交する二種類の配向方位 8 6 , 8 7 と、互いに逆の二種類のプレティルトの向きとの、組み合わせからなる四種類の画素 9 4 となる。したがって、画素 9 4 間で視野角特性を更に補償し合うので、更に良好な視野角特性が得られる。

【 0 1 6 4 】

このように、隣接する同じ色層の四つの画素 9 4 を、二種類の配向方位 8 6 , 8 7 と二種類のプレティルトの向きとの組み合わせからなる四種類の画素 9 4 とすることにより、

10

20

30

40

50

良好な視野角特性を得ることができる。

【0165】

[実施形態9]

本発明の実施形態9について、図33を用いて説明する。図33は実施形態9に係る液晶表示装置のデータ線延在方向及び走査線延在方向に隣接する四つの画素の構成を示す平面図である。

【0166】

図33において、四つの画素を代表して一つの画素にのみ符号95を付す。以下の説明では、走査線3の延在方向をx方向、データ線5の延在方向をy方向、ある座標における画素を画素95(x, y)、画素95(x, y)からx方向にn番目の画素を画素95(x + n, y)、画素95(x, y)からy方向にm番目の画素を画素95(x, y + m)と呼ぶことにする。

10

【0167】

実施形態7と同様、本実施形態9においても、一つの画素95内では配向方位86又は配向方位87が分割されておらず、画素95(x, y)と画素95(x, y + 1)の間では配向方位86, 87が直交している。また、ストライプ状の画素電極9の延在方向も、画素95(x, y)と画素95(x, y + 1)の間では直交するように配置してある。配向方位86, 87とストライプ状の画素電極9の延在方向とのなす角は、隣接する画素95間で同じとした。

【0168】

20

また、本実施形態9においては、x方向に隣接する同じ配向方位87を有する画素95(x, y)と画素95(x + 1, y)との間で、及び、x方向に隣接する同じ配向方位86を有する画素95(x, y + 1)と画素95(x + 1, y + 1)との間で、プレティルトの向きを1°かつ逆方向とした。隣接する画素95間では、正面から見た場合の透過率がほぼ等しくなるように、ストライプ状の画素電極9の間隔及び幅を適切に設計した。

【0169】

このようにすると、一つの画素95内の電圧 - 輝度特性では、液晶の配向方位86, 87から見込むと低電圧側がシフトする。しかし、隣接する画素95同士を組み合わせると、電圧 - 輝度特性が補償し合うので、良好な電圧 - 輝度特性を得ることができる。

【0170】

30

x方向に画素95ごとに異なる色層(RGB)を配置して、三つの画素95で一単位の表示を行う場合、画素95(x, y)の色層は画素95(x + 3, y)の色層と同じになる。画素94(x, y)と画素94(x + 3, y)とは、配向方位87が同じで、液晶のプレティルトの向きが反対になっている。この配置では、画素95(x, y)と画素95(x, y + 1)と画素95(x + 3, y)と画素95(x + 3, y + 1)とは、互いに直交する二種類の配向方位86, 87と、互いに逆の二種類のプレティルトの向きとの、組み合わせからなる四種類の画素95となる。したがって、画素95間で視野角特性を更に補償し合うので、更に良好な視野角特性が得られる。

【0171】

このように、隣接する同じ色層の四つの画素95を、二種類の配向方位86, 87と二種類のプレティルトの向きとの組み合わせからなる四種類の画素95とすることにより、良好な視野角特性を得ることができる。しかも、x方向の画素95を全て同じ配向方位86又は配向方位87とできるため、効率よく配向処理を行うことができる。

40

【0172】

[実施形態10]

本発明の実施形態10について、図38を用いて説明する。図38は本実施形態10に係る液晶表示装置のデータ線延在方向及び走査線延在方向に隣接する12個の画素における液晶の初期配向方向を示したものである。

【0173】

図38において、x方向に隣接する三つの画素96R, 96G, 96Bが表示の一単位

50

96を構成する。四つの一単位を代表して一つの一単位にのみ符号96を付す。以下の説明では、走査線の延在方向をx方向、データ線の延在方向をy方向、ある座標における一単位を一単位96(x, y)、一単位96(x, y)からx方向にn番目の一単位を一単位96(x+n, y)、一単位96(x, y)からy方向にm番目の一単位を一単位96(x, y+m)と呼ぶことにする。

【0174】

本実施形態10における一単位96(x, y), 96(x+1, y), 96(x, y+1), 96(x+1, y+1)は、それぞれ図30に示す画素92(x, y), 92(x+1, y), 92(x, y+1), 92(x+1, y+1)に対応する。画素96R, 96G, 96Bは、それぞれR(赤)、G(緑)、B(青)の色層のカラーフィルタを有する。画素96R, 96G, 96B内の構成は、図30に示す画素92と同様であるので、図示を略す。

10

【0175】

本実施形態10においては、一つの一単位96内では液晶の配向方位86又は配向方位87が分割されていない。隣接する一単位96間では、すなわち、一単位96(x, y)と一単位96(x+1, y)とでは、及び、一単位96(x, y)と一単位96(x, y+1)とでは、配向方位86, 87が互いに直交し、ストライプ状の画素電極の延在方向が互いに直交し、かつ、配向方位86, 87とストライプ状の画素電極の延在方向とのなす角が同じである。また、液晶のプレティルトは0度とした。隣接する一単位96間では、正面から見た場合の透過率がほぼ等しくなるように、ストライプ状の画素電極の間隔及び幅を適切に設計した。

20

【0176】

このようにすると、一つの一単位96内における電圧-輝度特性では、配向方位86, 87から見込むと低電圧側がシフトする。しかし、隣接する一単位96同士を組み合わせると、斜め視野からの電圧-輝度特性が補償し合うので、良好な視野角特性を得ることができる。

【0177】

更に、特定の一単位96のみで高めの階調を表示しており、その周りの一単位96で黒表示をしていた場合は、配向方位86, 87から斜めに見込んだとき、隣接する一単位96同士で補償し合うことがない。このような場合でも、一単位96を構成する画素96R, 96G, 96Bが、同じ配向方位86又は配向方位87を向いていることで、同じシフトをするため、一単位96が色づきを起こしにくくなる。

30

【0178】

以上、x方向に画素96R, 96G, 96Bが並ぶ場合について説明したが、y方向に画素96R, 96G, 96Bが並ぶ場合でも、前述のように一単位96を構成することにより、同様の効果が得られる。

【0179】

[実施形態11]

本発明の実施形態11について、図39を用いて説明する。図39は本実施形態11に係る液晶表示装置のデータ線延在方向及び走査線延在方向に隣接する12個の画素における液晶の初期配向方向を示したものである。

40

【0180】

図39において、x方向に隣接する三つの画素97R, 97G, 97Bが表示の一単位97を構成する。四つの一単位を代表して一つの一単位にのみ符号97を付す。以下の説明では、走査線の延在方向をx方向、データ線の延在方向をy方向、ある座標における一単位を一単位97(x, y)、一単位97(x, y)からx方向にn番目の一単位を一単位97(x+n, y)、一単位97(x, y)からy方向にm番目の一単位を一単位97(x, y+m)と呼ぶことにする。

【0181】

本実施形態10における一単位97(x, y), 97(x+1, y), 97(x, y+

50

1), $97(x+1, y+1)$ は、それぞれ図32に示す画素 $94(x, y)$, $94(x+1, y)$, $94(x, y+1)$, $94(x+1, y+1)$ に対応する。画素 $97R$, $97G$, $97B$ は、それぞれ R (赤)、G (緑)、B (青) の色層のカラーフィルタを有する。画素 $97R$, $97G$, $97B$ 内の構成は、図32に示す画素 94 と同様であるので、図示を略す。

【0182】

実施形態10と同様、本実施形態11においても、一つの一単位 97 内では配向方位 86 又は配向方位 87 が分割されていない。隣接する一単位 97 間では、配向方位 86 , 87 が直交し、ストライプ状の画素電極の延在方向が直交し、配向方位 86 , 87 とストライプ状の画素電極の延在方向とのなす角が同じである。

10

【0183】

また、本実施形態11においては、斜め方向に隣接して同じ配向方位 86 , 87 を有する一単位 97 間で、すなわち、一単位 $97(x, y)$ と一単位 $97(x+1, y+1)$ とで、及び、一単位 $97(x+1, y)$ と一単位 $97(x, y+1)$ とで、プレティルトの向きを 1° かつ逆方向とした。隣接する一単位 97 間では、正面から見た場合の透過率がほぼ等しくなるように、ストライプ状の画素電極 9 の間隔及び幅を適切に設計した。

【0184】

このようにすると、一つの一単位 97 内の電圧 - 輝度特性では、配向方位 86 , 87 から見込むと低電圧側がシフトする。しかし、隣接する一単位 97 同士を組み合わせると、斜め視野からの電圧 - 輝度特性が補償し合うので、良好な視野角特性を得ることができる。

20

【0185】

この配置では、一単位 $97(x, y)$ と一単位 $97(x, y+1)$ と一単位 $97(x+1, y)$ と一単位 $97(x+1, y+1)$ とは、互いに直交する二種類の配向方位 86 , 87 と、互いに逆の二種類のプレティルトの向きとの、組み合わせからなる四種類の一単位 97 となる。したがって、一単位 97 間で視野角特性を更に補償し合うので、更に良好な視野角特性が得られる。

【0186】

更に、特定の一単位 97 のみで高めの階調を表示しており、その周りの一単位 97 で黒表示をしていた場合は、配向方位 86 , 87 から斜めに見込んだとき、隣接する一単位 97 同士で補償し合うことがない。このような場合でも、一単位 97 を構成する画素 $97R$, $97G$, $97B$ が、同じ配向方位 86 又は配向方位 87 を向いていることで、同じシフトをするため、一単位 97 が色づきを起こしにくくなる。

30

【0187】

以上、 x 方向に画素 $97R$, $97G$, $97B$ が並ぶ場合について説明したが、 y 方向に画素 $97R$, $97G$, $97B$ が並ぶ場合でも、前述のように一単位 97 を構成することにより、同様の効果が得られる。

【0188】

[総括]

以上、上記各実施形態を参照して本発明を説明したが、本発明は上記各実施形態に限定されるものではない。本発明の構成や詳細については、当業者が理解し得るさまざまな変更を加えることができる。また、本発明には、上記各実施形態の構成の一部又は全部を相互に適宜組み合わせたものも含まれる。

40

【0189】

上記の実施形態の一部又は全部は以下の付記のようにも記載され得るが、本発明は以下の構成に限定されるものではない。

【0190】

[付記1] 基板と、この基板の上に平面状に形成された平面電極と、この平面電極の上に絶縁膜を介してストライプ状に形成されたストライプ電極と、前記基板に略平行に配向させた液晶とを有し、前記平面電極と前記ストライプ電極との間の電界によって前記液晶

50

を前記基板に略平行な面内で回転させることにより、表示を制御する横電界方式の液晶表示装置において、

前記表示を構成する画素が第一の領域及び第二の領域に分割されており、

前記第一の領域の前記ストライプ電極の延在方向と前記第二の領域の前記ストライプ電極の延在方向とが直交しており、

かつ前記第一の領域の前記液晶の配向方位と前記第二の領域の前記液晶の配向方位とが直交しており、

前記第一の領域における前記ストライプ電極の延在方向と前記液晶の配向方位とのなす角度と、前記第二の領域における前記ストライプ電極の延在方向と前記液晶の配向方位とのなす角度とが同一である、

ことを特徴とする横電界方式の液晶表示装置。

【0191】

[付記2] 付記1記載の横電界方式の液晶表示装置において、

前記第一の領域と前記第二の領域とが、ほぼ同一の面積で形成されている、

ことを特徴とする横電界方式の液晶表示装置。

【0192】

[付記3] 付記1又は2記載の横電界方式の液晶表示装置において、

前記液晶のプレティルト角が実質的に0°であり、180°異なる方位の斜め視野から表示面をみた電圧-透過率特性がほぼ等しい、

ことを特徴とする横電界方式の液晶表示装置。

【0193】

[付記4] 付記1又は2記載の横電界方式の液晶表示装置において、

前記液晶が0°より大きなプレティルト角を有し、

前記第一の領域の中に前記プレティルト角の向きが互いに反対の第三の領域及び第四の領域が存在し、

前記第二の領域の中に前記プレティルト角の向きが互いに反対の第五の領域及び第六の領域が存在している、

ことを特徴とする横電界方式の液晶表示装置。

【0194】

[付記5] 付記4記載の横電界方式の液晶表示装置において、

前記第三の領域と前記第四の領域とがほぼ同一の面積で形成され、

前記第五の領域と前記第六の領域とがほぼ同一の面積で形成されている、

ことを特徴とする横電界方式の液晶表示装置。

【0195】

[付記6] 付記4又は5記載の横電界方式の液晶表示装置において、

前記第三の領域と前記第四の領域との境界及び前記第五の領域と前記第六の領域との境界が、それぞれ前記ストライプ電極に沿って形成されている、

ことを特徴とする横電界方式の液晶表示装置。

【0196】

[付記7] 付記1乃至6のいずれか一つに記載の横電界方式の液晶表示装置において、

前記第一の領域と前記第二の領域との境界における、前記基板とこの基板に対向する対向基板との少なくとも一方に、遮光層を有している、

ことを特徴とする横電界方式の液晶表示装置。

【0197】

[付記8] 付記7記載の横電界方式の液晶表示装置において、

前記遮光層が、前記基板上に存在し、前記平面電極又は前記ストライプ電極と等電位の不透明金属層からなる、

ことを特徴とする横電界方式の液晶表示装置。

【0198】

[付記9] 付記1乃至8のいずれか一つの横電界方式の液晶表示装置を製造する方法に

10

20

30

40

50

において、

前記液晶の配向処理を光配向により行う、
ことを特徴とする横電界方式の液晶表示装置の製造方法。

【0199】

〔付記11〕平面状に形成された透明電極と、その上に配置された絶縁膜を介して形成されたストライプ状の透明電極とを有し、両電極の間の電界により、基板に略平行に配向させた液晶を基板に略平行な面内で回転させることで表示を制御する横電界方式の液晶表示装置において、

表示を構成する画素が2つの領域に分割されており、それぞれの領域で形成される前記横電界の方向が互いに直交するように、各領域の前記ストライプ電極の延在方向が直交して

10

おり、かつそれぞれの領域の液晶の配向方位が直交しており、

前記ストライプ電極の延在方向と液晶の配向方位とのなす角が同一であることを特徴とする横電界方式の液晶表示装置。

【0200】

〔付記12〕付記11記載の横電界方式の液晶表示装置において、直交する配向方位を有する2つ領域が、ほぼ同一の面積で形成されていることを特徴とする横電界方式の液晶表示装置。

【0201】

〔付記13〕付記11又は12記載の横電界方式の液晶表示装置において、液晶のプレティルト角が実質的に0°であり、180°異なる方位の斜め視野からみた電圧-透過率特性がほぼ等しいことを特徴とする横電界方式の液晶表示装置。

20

【0202】

〔付記14〕付記11又は12記載の横電界方式の液晶表示装置において、液晶が0°より大きなプレティルト角を有し、前記直交する配向方位を有する2つの領域の中が、それぞれプレティルトの向きが反対の2領域が存在していることを特徴とする横電界方式の液晶表示装置。

【0203】

〔付記15〕付記14記載の横電界方式の液晶表示装置において、前記2つの配向方位を有する領域の各々の中に存在する反対方向のプレティルトを有する2つの領域が、ほぼ同一の面積で形成されていることを特徴とする横電界方式の液晶表示装置。

30

【0204】

〔付記16〕付記14又は15記載の横電界方式の液晶表示装置において、前記2つの配向方位を有する領域の各々の中に存在する反対方向のプレティルトを有する2つの領域の境界が、前記ストライプ状の透明電極に沿って形成されていることを特徴とする横電界方式の液晶表示装置。

【0205】

〔付記17〕付記11乃至16のいずれか一つに記載の横電界方式の液晶表示装置において、

40

互いに配向方位が直交する領域の境界において、少なくとも一方の基板において、遮光層を有していることを特徴とする横電界方式の液晶表示装置。

【0206】

〔付記18〕付記17記載の横電界方式の液晶表示装置において、互いに配向方位が直交する前記領域の境界を遮光する前記遮光層が、前記横電界を形成する電極を形成してある基板上に存在し、前記共通電極又は前記画素電極と等電位を有する不透明金属層からなることを特徴とする横電界方式の液晶表示装置。

【0207】

〔付記19〕付記11乃至18のいずれか一つに記載の横電界方式の液晶表示装置を製造する方法において、

50

配向処理を光配向により行うことを特徴とする横電界方式の液晶表示装置の製造方法。

【0208】

[付記20] 基板と、この基板の上に平面状に形成された平面電極と、この平面電極の上に絶縁膜を介してストライプ状に形成されたストライプ電極と、前記基板に略平行に配向させた液晶とを有し、前記平面電極と前記ストライプ電極との間の電界によって前記液晶を前記基板に略平行な面内で回転させることにより、表示を制御する横電界方式の液晶表示装置において、

前記表示を構成する画素が、x方向及びy方向にマトリックス状に複数配列され、

一つの画素内では、前記液晶の配向方位が一方向であり、かつ前記ストライプ電極の延在方向が一方向であり、

前記x方向及びy方向の少なくとも一方に隣接する前記画素間では、前記ストライプ電極の延在方向が直交し、かつ前記液晶の配向方位が直交し、前記ストライプ電極の延在方向と前記液晶の配向方位とのなす角度が同一である、

ことを特徴とする横電界方式の液晶表示装置。

【0209】

[付記21] 基板と、この基板の上に平面状に形成された平面電極と、この平面電極の上に絶縁膜を介してストライプ状に形成されたストライプ電極と、前記基板に略平行に配向させた液晶とを有し、前記平面電極と前記ストライプ電極との間の電界によって前記液晶を前記基板に略平行な面内で回転させることにより、表示を制御する横電界方式の液晶表示装置において、

前記表示を構成する画素が、x方向及びy方向にマトリックス状に複数配列され、

前記x方向又は前記y方向に隣接するとともに異なる色を表示する複数の前記画素が、前記表示の一単位を構成し、

前記一単位内では、前記液晶の配向方位が一方向であり、かつ前記ストライプ電極の延在方向が一方向であり、

前記x方向及びy方向の少なくとも一方に隣接する前記一単位間では、前記ストライプ電極の延在方向が直交し、かつ前記液晶の配向方位が直交し、前記ストライプ電極の延在方向と前記液晶の配向方位とのなす角度が同一である、

ことを特徴とする横電界方式の液晶表示装置。

【0210】

[付記22] 付記20又は21記載の横電界方式の液晶表示装置において、

前記液晶のプレティルト角が実質的に0°であり、180°異なる方位の斜め視野から表示面をみた電圧-透過率特性がほぼ等しい、

ことを特徴とする横電界方式の液晶表示装置。

【0211】

[付記23] 付記20又は21記載の横電界方式の液晶表示装置において、

前記液晶が0°より大きなプレティルト角を有し、

前記x方向及びy方向に隣接する同じ色層の四つの前記画素は、互いに直交する二種類の前記液晶の配向方位と互いに逆の二種類の前記液晶のプレティルトの向きとの組み合わせからなる四種類の画素である、

ことを特徴とする横電界方式の液晶表示装置。

【産業上の利用可能性】

【0212】

本発明は、横電界方式のアクティブマトリクス型液晶表示装置及び当該液晶表示装置を表示装置として利用する任意の機器に利用可能である。

【符号の説明】

【0213】

- 1 平面状の共通電極(平面電極)
- 2 共通信号配線
- 3 走査線

10

20

30

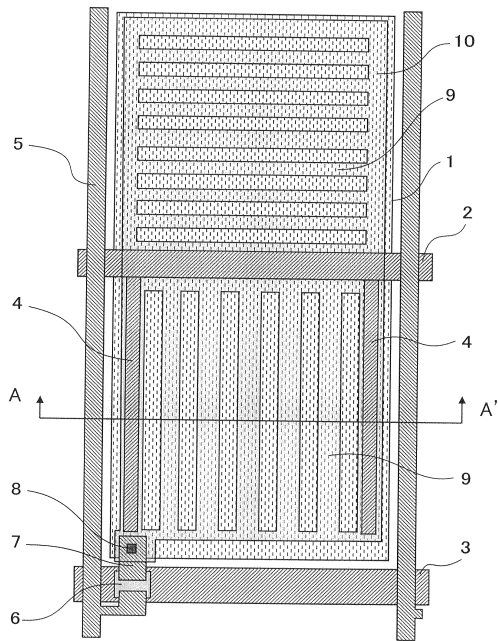
40

50

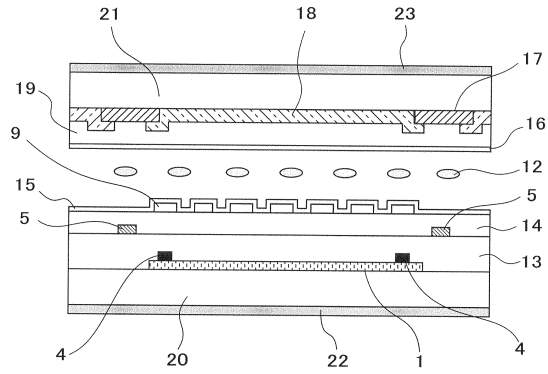
4	第1の金属層からなる遮光層	
5	データ線	
6	薄膜半導体層	
7	第2の金属層からなる画素電極部分	
8	画素電極スルーホール	
9	ストライプ状の画素電極(ストライプ電極)	
10	ストライプ状の画素電極を接続する部分	
11	ストライプ状の電極	
12	液晶	
13	ゲート絶縁膜	10
14	パッシベーション膜	
15, 16	配向膜	
17	ブラックマトリクス	
18	色層	
19	オーバーコート	
20, 21	透明絶縁性基板(基板、対向基板)	
22	入射側偏光板	
23	出射側偏光板	
24	実施形態1の領域1(第一の領域)	
25	実施形態1の領域1の初期配向方向	20
26	実施形態1の領域2(第二の領域)	
27	実施形態1の領域2の初期配向方向	
28	入射側偏光板吸収軸	
29	出射側偏光板吸収軸	
30	実施形態2の領域1(第一の領域)	
31	実施形態2の領域1の初期配向方向	
32	実施形態2の領域2(第二の領域)	
33	実施形態2の領域2の初期配向方向	
34	実施形態3の領域1(第一の領域内の第三の領域)	
35	実施形態3の領域1の初期配向方向	30
36	実施形態3の領域2(第一の領域内の第四の領域)	
37	実施形態3の領域2の初期配向方向	
38	実施形態3の領域3(第二の領域内の第五の領域)	
39	実施形態3の領域3の初期配向方向	
40	実施形態3の領域4(第二の領域内の第六の領域)	
41	実施形態3の領域4の初期配向方向	
42	電界	
43	液晶の立ち上りの向き	
44	実施形態4の領域1(第一の領域内の第三の領域)	
45	実施形態4の領域1の初期配向方向	40
46	実施形態4の領域2(第一の領域内の第四の領域)	
47	実施形態4の領域2の初期配向方向	
48	実施形態4の領域3(第二の領域内の第五の領域)	
49	実施形態4の領域3の初期配向方向	
50	実施形態4の領域4(第二の領域内の第六の領域)	
51	実施形態4の領域4の初期配向方向	
52	ストライプ状の共通電極(ストライプ電極)	
53	平面状の画素電極(平面電極)	
54	共通電極のスルーホール	
55	バスラインをシールドする共通電極	50

5 6	実施形態 5 の領域 1 (第一の領域)	
5 7	実施形態 5 の領域 1 の初期配向方向	
5 8	実施形態 5 の領域 2 (第二の領域)	
5 9	実施形態 5 の領域 2 の初期配向方向	
6 0	入射側偏光軸	
6 1	出射側偏光軸	
6 2	液晶常光方位	
6 3	ストライプ状画素電極	
6 4	ストライプ状共通電極	
6 5	領域 1	10
6 6	領域 2	
6 7	領域 1 液晶常光方位	
6 8	領域 2 液晶常光方位	
6 9	液晶配向方位	
7 0	電界	
7 1	視野角方位	
7 2	領域 1 の液晶配向方位	
7 3	領域 2 の液晶配向方位	
8 1	基板	
8 2	平面状電極	20
8 3	絶縁膜	
8 4	ストライプ状の電極	
8 5	液晶	
8 6、8 7	画素間で配向を分割させた場合の配向方位	
8 8、8 9	液晶のプレティルトの向き	
9 0	TFT アレイ基板	
9 1	カラーフィルタ基板	
9 2, 9 3, 9 4, 9 5	画素	
9 6	表示の一単位	
9 6 R, 9 6 G, 9 6 B	画素	30
9 7	表示の一単位	
9 7 R, 9 7 G, 9 7	画素	

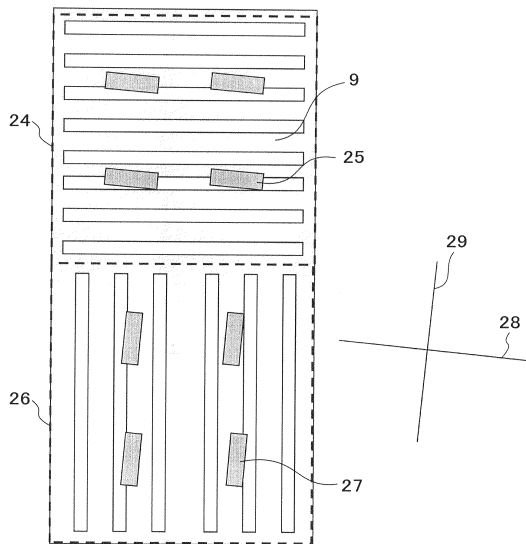
【図1】



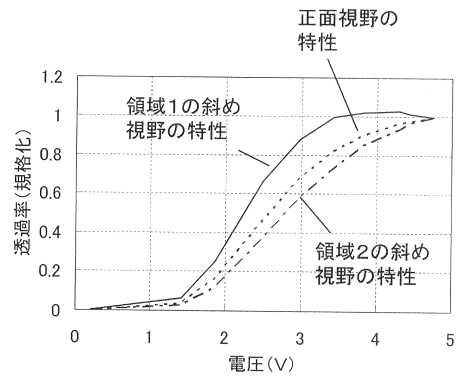
【図2】



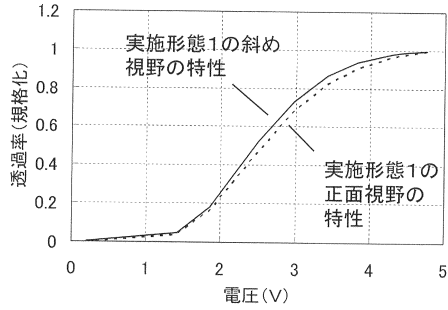
【図3】



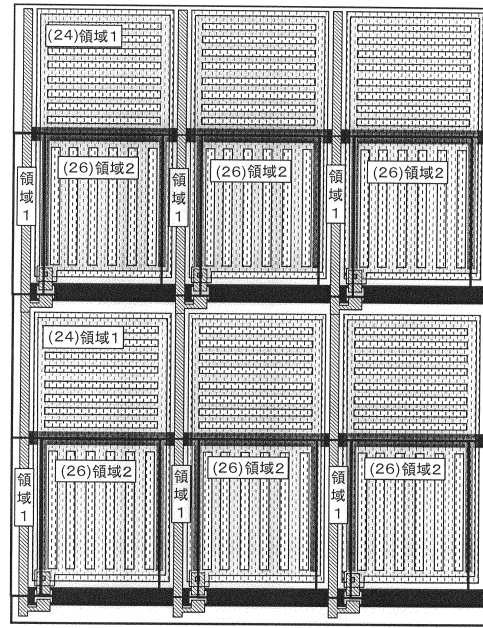
【図4A】



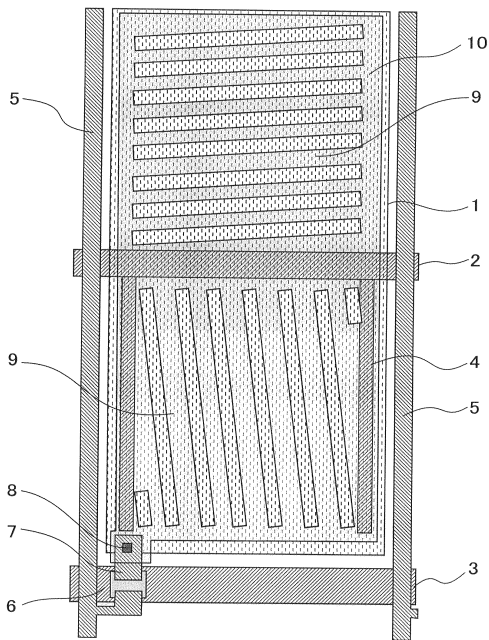
【図4B】



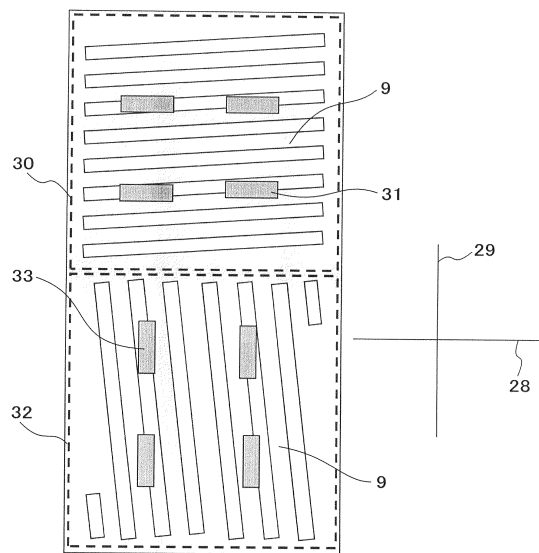
【図5】



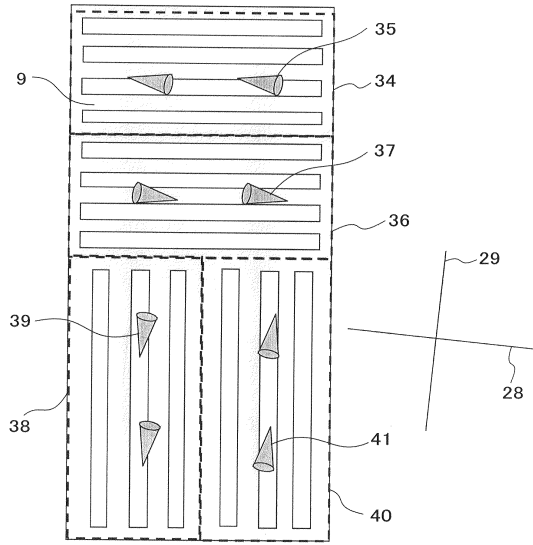
【図6】



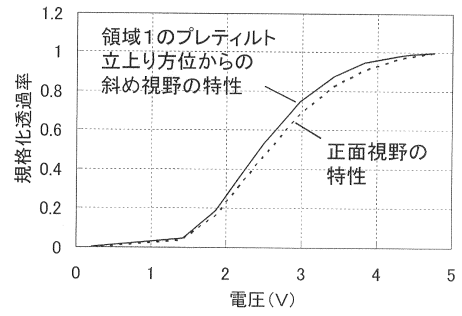
【図7】



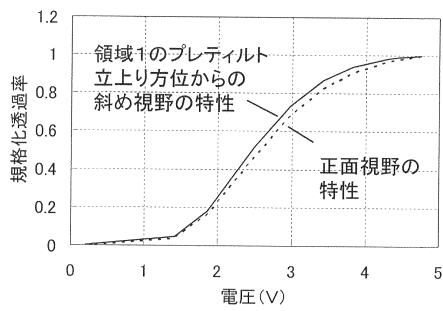
【図8】



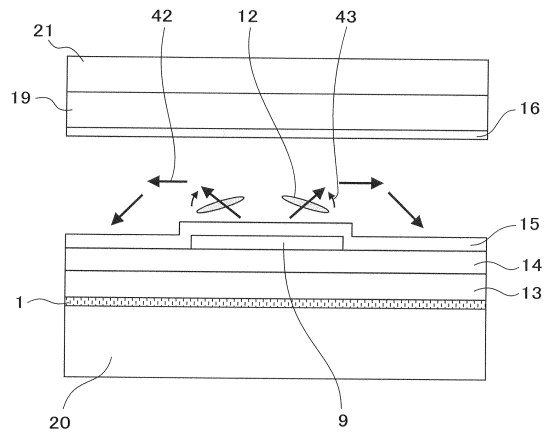
【図9A】



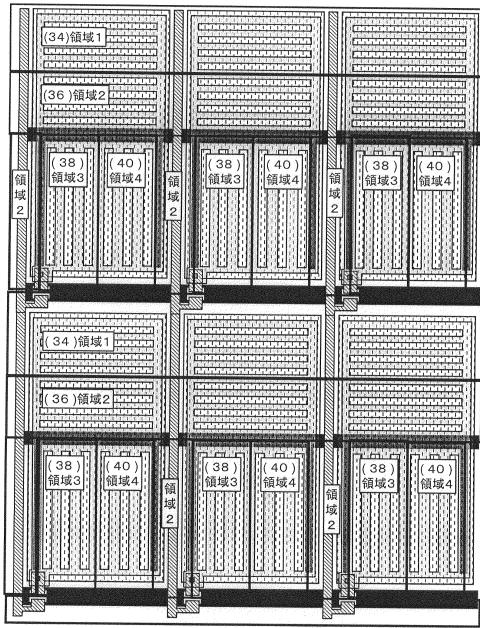
【図9B】



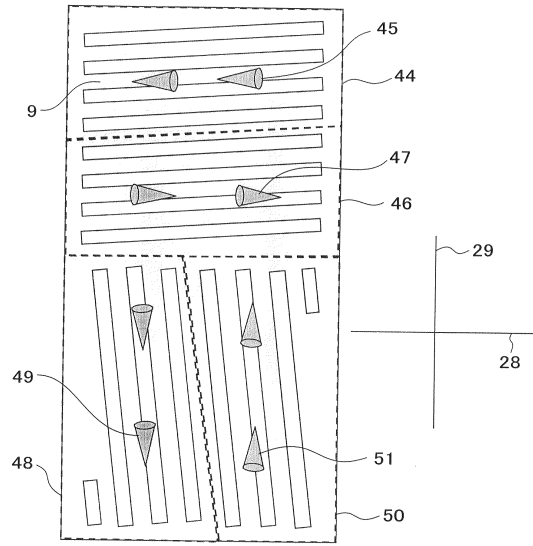
【図10】



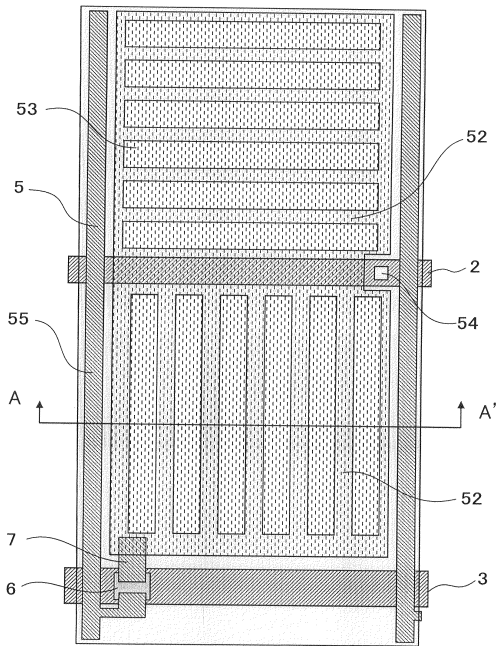
【図 1 1】



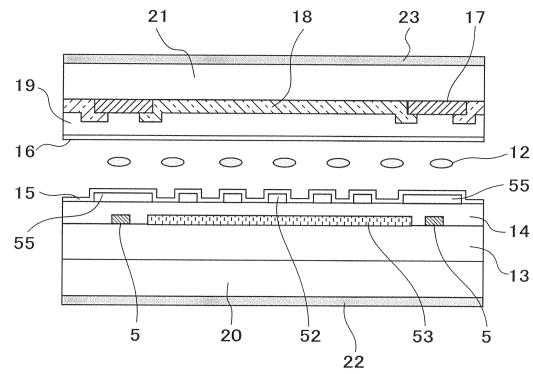
【図 1 2】



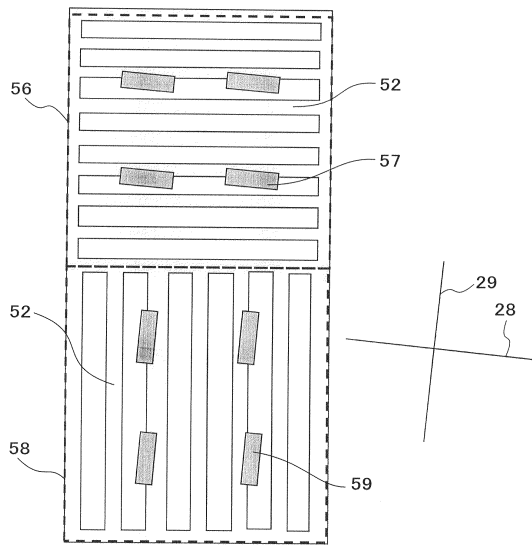
【図 1 3】



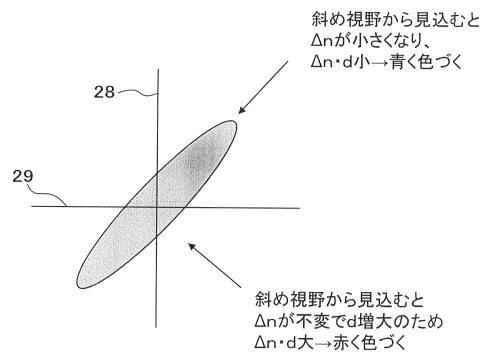
【図 1 4】



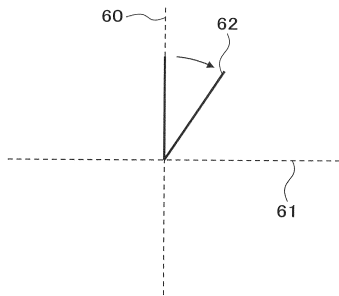
【図15】



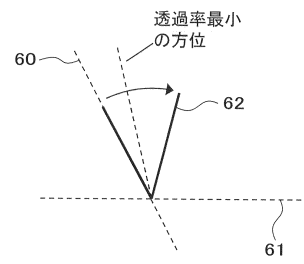
【図16】



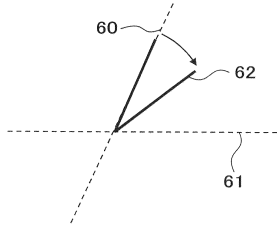
【図17A】



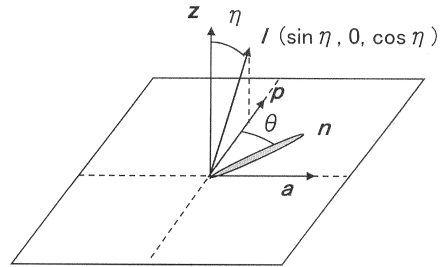
【図17B】



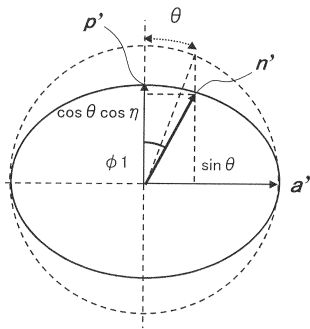
【図 17 C】



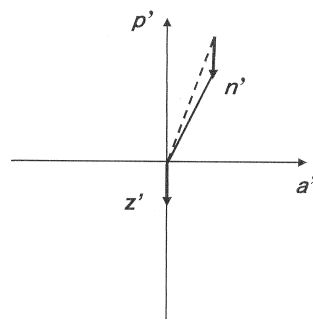
【図 18 A】



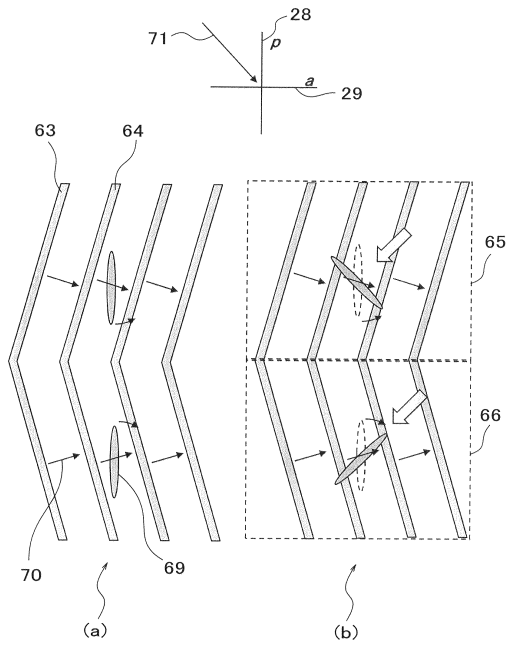
【図 18 B】



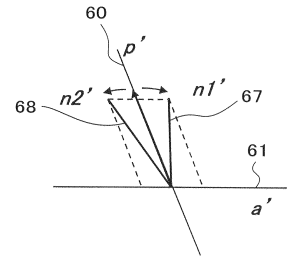
【図 19】



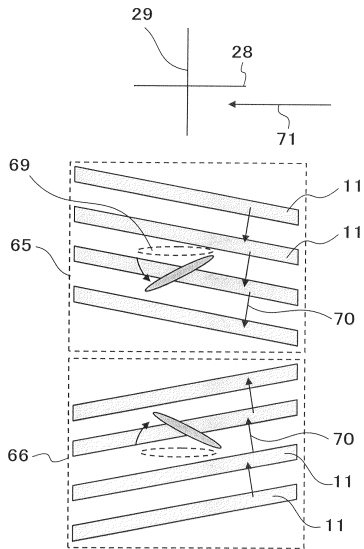
【図20A】



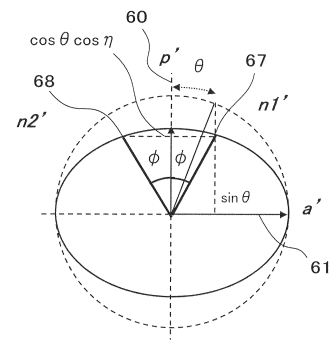
【図20B】



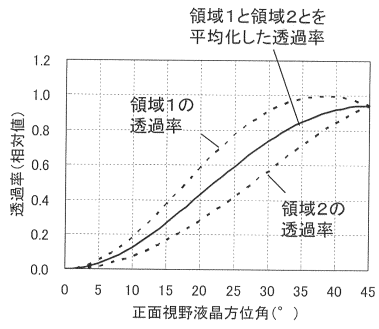
【図21A】



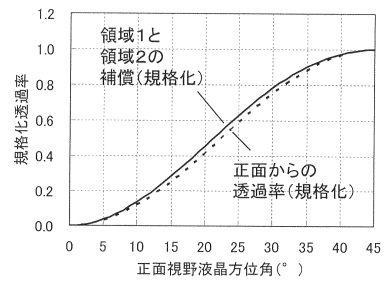
【図21B】



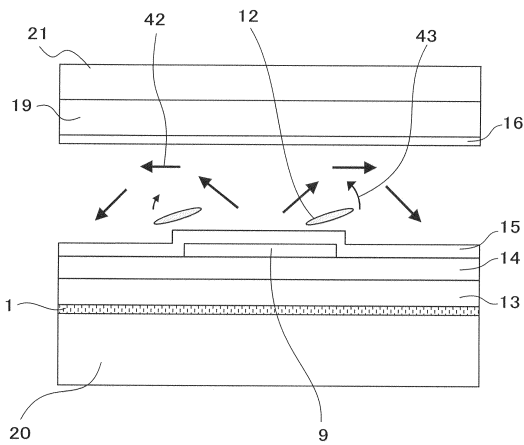
【図24A】



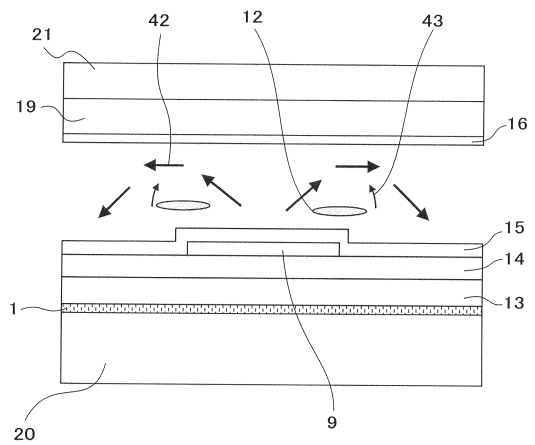
【図24B】



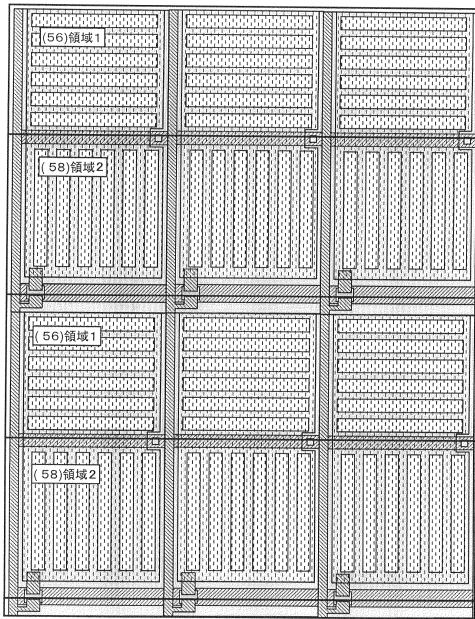
【図25】



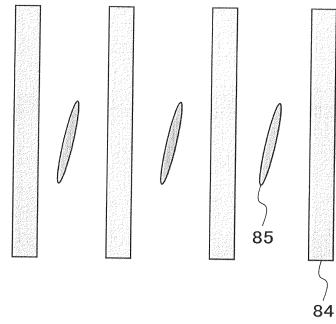
【図26】



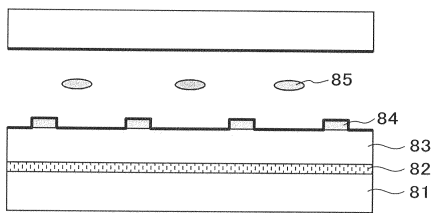
【図27】



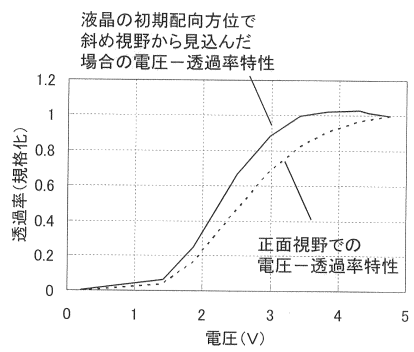
【図28A】



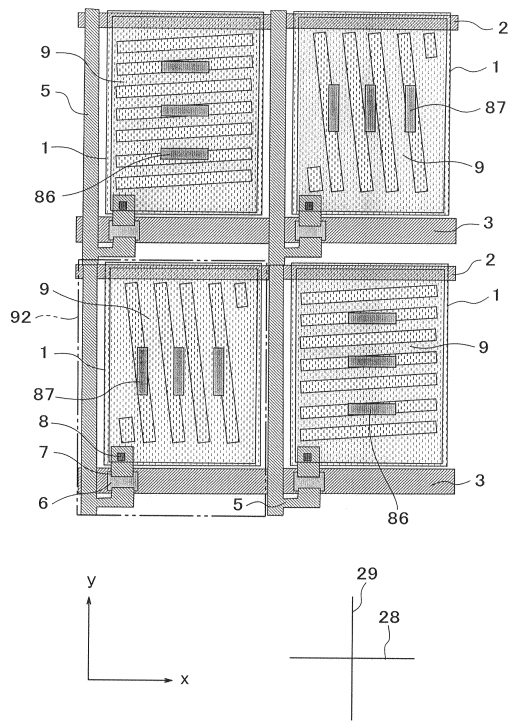
【図28B】



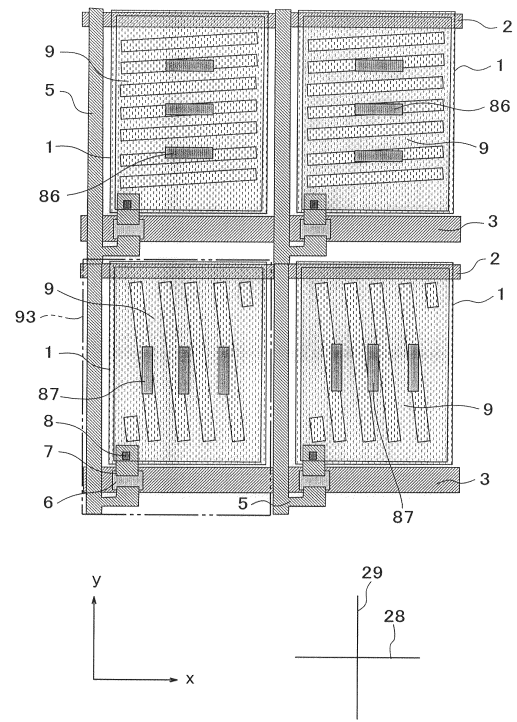
【図29】



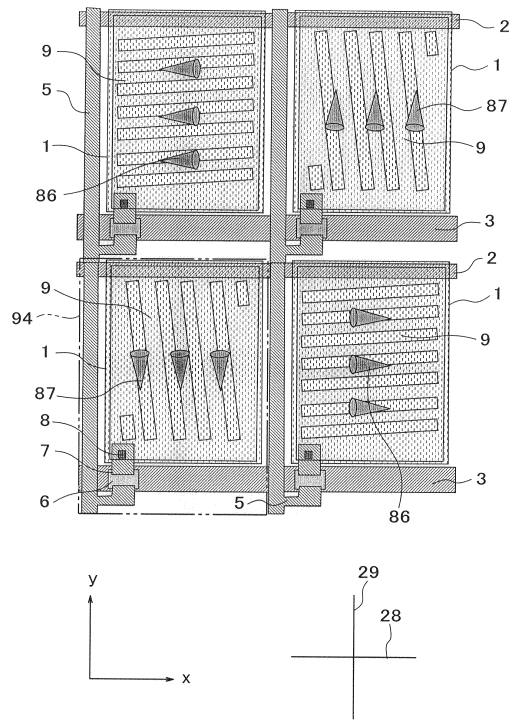
【図30】



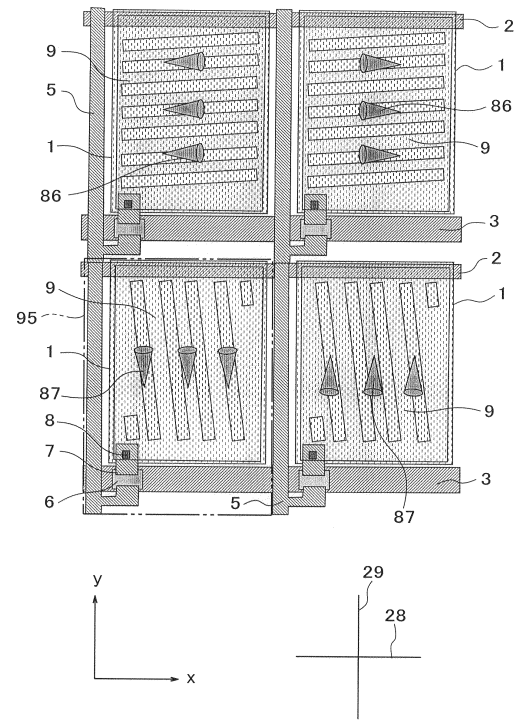
【図31】



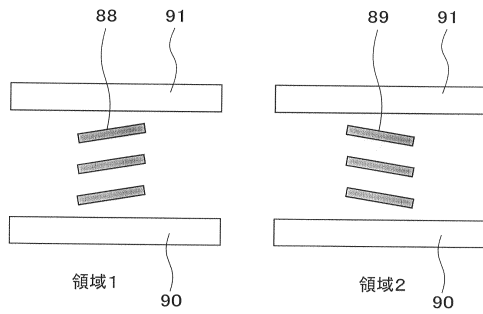
【図32】



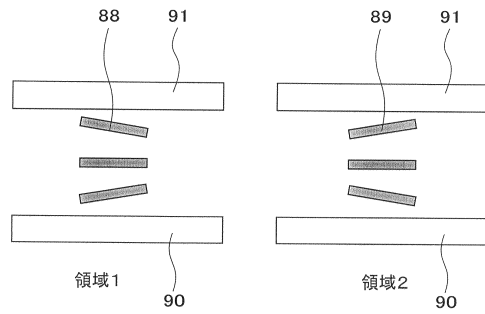
【図33】



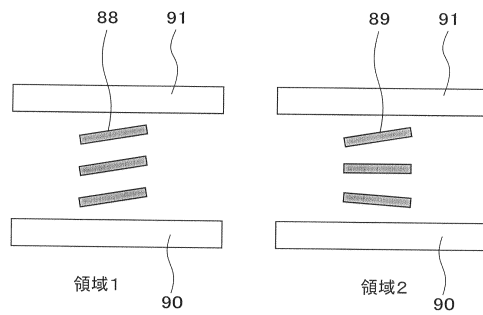
【図34】



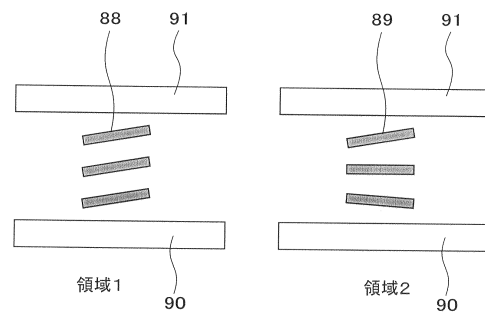
【図35】



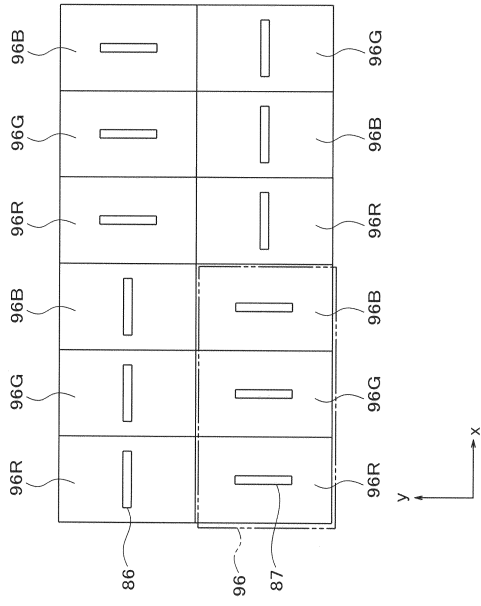
【図36】



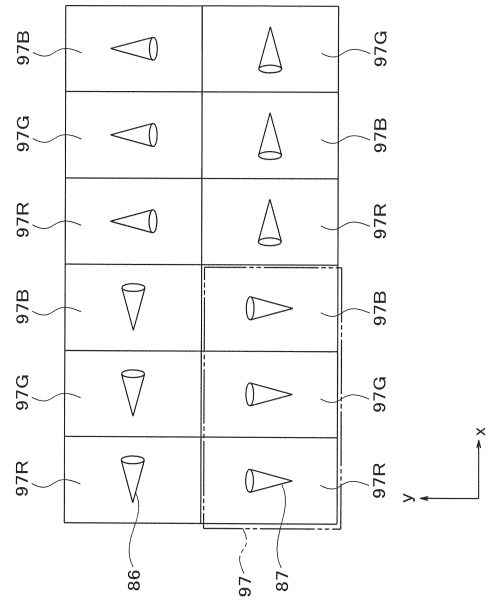
【図37】



【 38 】



【 39 】



フロントページの続き

- (72)発明者 杉本 光弘
神奈川県川崎市中原区下沼部 1 7 5 3 番地 N L Tテクノロジー株式会社内
- (72)発明者 池野 英徳
神奈川県川崎市中原区下沼部 1 7 5 3 番地 N L Tテクノロジー株式会社内

審査官 森江 健蔵

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

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

G 0 2 F 1 / 1 3 4 3

专利名称(译)	横向电场型液晶显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	JP5881057B2	公开(公告)日	2016-03-09
申请号	JP2012064318	申请日	2012-03-21
[标]申请(专利权)人(译)	NEC液晶技术株式会社		
申请(专利权)人(译)	NLT科技有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	NLT科技有限公司		
[标]发明人	西田真一 住吉研 伊藤英毅 杉本光弘 池野英德		
发明人	西田 真一 住吉 研 伊藤 英毅 杉本 光弘 池野 英德		
IPC分类号	G02F1/1343 G02F1/1335 G02F1/1337 G02F1/1368		
CPC分类号	G02F1/134363 G02F1/13306 G02F1/133512 G02F1/133707 G02F1/134336 G02F1/13439 G02F1/136209 G02F1/137 G02F2001/133567 G02F2001/133757 G02F2001/134372		
FI分类号	G02F1/1343 G02F1/1335.505 G02F1/1337.505 G02F1/1368		
F-TERM分类号	2H090/JB02 2H090/MA02 2H090/MA07 2H090/MA11 2H090/MA14 2H090/MA15 2H090/MB01 2H090/MB12 2H092/GA14 2H092/GA15 2H092/JA26 2H092/JB05 2H092/KA05 2H092/KA12 2H092/NA01 2H092/PA02 2H092/PA08 2H191/FA06Y 2H191/FA16Y 2H191/FA22X 2H191/FA22Z 2H191/FA81Z 2H191/FD09 2H191/FD10 2H191/FD22 2H191/FD26 2H191/GA05 2H191/GA08 2H191/HA15 2H191/KA02 2H191/KA05 2H191/KA06 2H191/LA22 2H191/LA23 2H191/LA25 2H192/AA24 2H192/BB13 2H192/BB53 2H192/BB73 2H192/BC31 2H192/CB05 2H192/CC04 2H192/EA04 2H192/EA17 2H192/EA22 2H192/GD13 2H192/JA33 2H290/AA73 2H290/BA04 2H290/BA13 2H290/BA53 2H290/BA66 2H290/BB63 2H290/BC01 2H290/BC04 2H290/BF23 2H290/CA14 2H291/FA06Y 2H291/FA16Y 2H291/FA22X 2H291/FA22Z 2H291/FA81Z 2H291/FD09 2H291/FD10 2H291/FD22 2H291/FD26 2H291/GA05 2H291/GA08 2H291/HA15 2H291/KA02 2H291/KA05 2H291/KA06 2H291/LA22 2H291/LA23 2H291/LA25		
代理人(译)	高桥 勇		
审查员(译)	森江 健藏		
优先权	2011261631 2011-11-30 JP		
其他公开文献	JP2013137488A		
外部链接	Espacenet		
摘要(译)			

液晶显示装置包括以平面形式形成的透明电极和通过绝缘膜设置在其上的条带或条带透明电极，并通过在基本上位于基板内的基板上旋转基本平行排列的液晶来控制显示。通过两个电极之间的电场平行于衬底。构成显示器的每个像素被分成两个区域，每个区域中的条形电极的延伸方向是正交的，每个区域的液晶的对准方位角是正交的，并且在延伸方向之间形成的角度是正交的。条形电极和液晶的对准方位角是相同的。

(21) 出願番号	特願2012-64318 (P2012-64318)	(73) 特許権者	303018827
(22) 出願日	平成24年3月21日 (2012. 3. 21)		NLTテクノロジー株式会社
(65) 公開番号	特開2013-137488 (P2013-137488A)		神奈川県川崎市中原区下沼部1753番地
(43) 公開日	平成25年7月11日 (2013. 7. 11)	(74) 代理人	100079164
審査請求日	平成27年2月19日 (2015. 2. 19)		弁理士 高橋 勇
(31) 優先権主張番号	特願2011-261631 (P2011-261631)	(72) 発明者	西田 真一
(32) 優先日	平成23年11月30日 (2011. 11. 30)		神奈川県川崎市中原区下沼部1753番地
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		NLTテクノロジー株式会社内
		(72) 発明者	住吉 研
			神奈川県川崎市中原区下沼部1753番地
			NLTテクノロジー株式会社内
		(72) 発明者	伊藤 英毅
			神奈川県川崎市中原区下沼部1753番地
			NLTテクノロジー株式会社内

最終頁に続く