

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5121529号  
(P5121529)

(45) 発行日 平成25年1月16日 (2013. 1. 16)

(24) 登録日 平成24年11月2日 (2012. 11. 2)

(51) Int. Cl.

F I

G O 2 F 1/1343 (2006. 01)

G O 2 F 1/1343

G O 2 F 1/1368 (2006. 01)

G O 2 F 1/1368

G O 2 F 1/1337 (2006. 01)

G O 2 F 1/1337 5 O 5

請求項の数 5 (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2008-82821 (P2008-82821)  
 (22) 出願日 平成20年3月27日 (2008. 3. 27)  
 (65) 公開番号 特開2009-237229 (P2009-237229A)  
 (43) 公開日 平成21年10月15日 (2009. 10. 15)  
 審査請求日 平成23年3月24日 (2011. 3. 24)

(73) 特許権者 598172398  
 株式会社ジャパンディスプレイウエスト  
 愛知県知多郡東浦町大字緒川字上舟木50  
 番地  
 (74) 代理人 100092152  
 弁理士 服部 毅巖  
 (72) 発明者 野村 慎一郎  
 長野県安曇野市豊科田沢6925 エプソ  
 ンイメージングデバイス株式会社内  
 (72) 発明者 金子 英樹  
 長野県安曇野市豊科田沢6925 エプソ  
 ンイメージングデバイス株式会社内  
 (72) 発明者 堀口 正寛  
 長野県安曇野市豊科田沢6925 エプソ  
 ンイメージングデバイス株式会社内  
 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置及び電子機器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

対向する一対の基板と、前記一対の基板間に挟持された液晶層と、前記一対の基板のうちの一方の基板の前記液晶層側に設けられた第1電極と、前記一方の基板の前記液晶層側において前記第1電極上に絶縁膜を介して対向配置された第2電極と、前記一対の基板のうちの他方の基板の前記液晶層とは反対側に設けられた偏光板と、前記一方の基板の前記液晶層と接する面に設けられた第1配向膜と、前記他方の基板の前記液晶層と接する面に設けられた第2配向膜と、を備えた液晶表示装置であって、

前記第2電極には、前記偏光板の光軸と直交する第1軸に沿って配列された複数の帯状電極が設けられ、

前記第1電極と前記第2電極とが対向する領域を、前記第1軸と、前記第1軸と直交する第2軸とによって区画される4つの表示領域に分割した場合に、前記4つの表示領域のうちの第1表示領域には、前記第2軸に対して時計回りの方向に鋭角に交差する複数の第1帯状電極が設けられ、前記第1表示領域と前記第1軸を挟んで隣接する第2表示領域には、前記第2軸に対して反時計回りの方向に鋭角に交差する複数の第2帯状電極が設けられ、前記第2表示領域と前記第2軸を挟んで隣接する第3表示領域には、前記第2軸に対して時計回りの方向に鋭角に交差する複数の第3帯状電極が設けられ、前記第3表示領域と前記第1軸を挟んで隣接する第4表示領域には、前記第2軸に対して反時計回りの方向に鋭角に交差する複数の第4帯状電極が設けられており、

前記第2軸と前記第1帯状電極とが鋭角に交差する角度を $\theta_1$ 、前記第2軸と前記第2

10

20

帯状電極とが鋭角に交差する角度を $\theta_2$ 、前記第2軸と前記第3帯状電極とが鋭角に交差する角度を $\theta_3$ 、前記第2軸と前記第4帯状電極とが鋭角に交差する角度を $\theta_4$ 、前記第2軸と前記第1配向膜の配向規制方向とが鋭角に交差する角度を $\theta_5$ 、前記第2軸と前記第2配向膜の配向規制方向とが鋭角に交差する角度を $\theta_6$ とした場合に、前記 $\theta_5$ 及び $\theta_6$ は、いずれも前記 $\theta_1$ 、 $\theta_2$ 、 $\theta_3$ 、及び $\theta_4$ のうちの最も小さい角度よりも小さいことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】

前記 $\theta_1$ 、 $\theta_2$ 、 $\theta_3$ 、及び $\theta_4$ は、いずれも $10^\circ \sim 15^\circ$ であり、前記 $\theta_5$ 及び $\theta_6$ は、いずれも $0^\circ \sim 5^\circ$ であることを特徴とする請求項1に記載の液晶表示装置。

【請求項3】

前記第1帯状電極と前記第2帯状電極とは、前記第1軸を対称軸として線対称に配置され、前記第3帯状電極と前記第4帯状電極とは、前記第1軸を対称軸として線対称に配置されていることを特徴とする請求項1又は2に記載の液晶表示装置。

【請求項4】

前記第1帯状電極と前記第4帯状電極とは前記第2軸を対称軸として線対称に配置され、前記第2帯状電極と前記第3帯状電極とは前記第2軸を対称軸として線対称に配置されていることを特徴とする請求項3に記載の液晶表示装置。

【請求項5】

請求項1～4のいずれか1項に記載の液晶表示装置を備えていることを特徴とする電子機器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液晶表示装置及び電子機器に関するものである。

【背景技術】

【0002】

液晶表示装置の一形態として、液晶層に基板面方向の電界を作用させて液晶分子の配向制御を行う方式（以下、横電界方式と称する。）が知られている。横電界方式としては、IPS（In-Plane Switching）方式やFFS（Fringe-Field Switching）方式が知られている。特許文献1及び特許文献2には、FFS方式の液晶表示装置が記載されており、特に、画素電極をマルチドメイン構造として、広視野角化を図る技術が記載されている。

【0003】

図9に示すように、特許文献1及び特許文献2の液晶表示装置には、画素電極の中央部で屈曲した平面視くの字状の帯状電極が設けられている。帯状電極のうち、画素電極の上側半分の領域に設けられた第1帯状電極と、画素電極の下側半分の領域に設けられた第2帯状電極とは、水平方向に延びる配列軸AXを対称軸として互いに線対称な形状となっている。配向膜のラビング方向（配向規制方向）は配列軸AXと直交する方向に配置されており、偏光板の光軸（例えば透過軸）は配向膜のラビング方向と平行に配置されている。

【0004】

帯状電極の近傍には、帯状電極の延在方向と直交する方向の横電界が発生する。液晶分子は、ラビング方向から電界方向に向けて基板水平面内で回転する。第1帯状電極が形成された第1表示領域では、電界の方向がラビング方向に対して反時計回りの方向に鋭角に交差するため、液晶分子は反時計回りの方向に回転する。第2帯状電極が形成された第2表示領域では、電界の方向がラビング方向に対して時計回りの方向に鋭角に交差するため、液晶分子は時計回りの方向に回転する。液晶分子の回転方向が第1表示領域と第2表示領域とで異なるため、1つの画素電極の平面領域内で視野角補償が行われ、広視野角な表示が得られる。

【特許文献1】特開2003-233083号公報

【特許文献2】特開2007-264231号公報

【発明の開示】

10

20

30

40

50

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0005】

図9において、偏光板の光軸と配向膜のラビング方向とは平行に配置されることが理想的であるが、実際には、ラビング装置のアライメント精度等によって、ラビング方向が偏光板の光軸に対して若干傾いて配置されることがある。例えば、図9に示すように、ラビング方向が偏光板の光軸に対して時計回りの方向に角度 $\theta_R$ だけ傾いていると、第1表示領域では、液晶分子は偏光板の光軸を跨いで電界方向に回転する。そのため、液晶分子が偏光板の光軸と平行に配向した際に表示が暗くなり、その分明るさが損なわれる。一方、第2表示領域では、液晶分子は偏光板の光軸を跨いで回転することはないため、画像の明るさは、印加電圧に応じて一様に増大する。そのため、第1表示領域と第2表示領域との間で明るさが異なってしまう、特に中間調を表示した場合に明るさムラとして認識される場合がある。これは液晶表示装置の大型化に伴い画素電極の大きさが大きくなるにつれて、ますます大きな問題となってくる。

10

## 【0006】

なお、図9ではFFS方式の液晶表示装置を説明したが、上述の問題はIPS方式の液晶表示装置でも共通の課題である。IPS方式の液晶表示装置では、画素電極と共通電極は互いに噛み合うように配置された複数の帯状電極（櫛歯状電極）を備えている。したがって、画素電極と共通電極の帯状電極をそれぞれ「く」の字に屈曲させることで、広視野角化を実現することができる。しかしながら、その場合も、ラビング方向と偏光板の光軸とのずれに起因して、図9で説明したような問題が発生する。

20

## 【0007】

本発明はこのような事情に鑑みてなされたものであって、偏光板の光軸と配向膜の配向規制方向とのずれによって生じる表示不良を防止することのできる液晶表示装置及び電子機器を提供することを目的とする。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0008】

上記の課題を解決するため、本発明の液晶表示装置は、対向する一对の基板と、前記一对の基板間に挟持された液晶層と、前記一对の基板のうちの一方の基板の前記液晶層側に設けられた第1電極と、前記一方の基板の前記液晶層側において前記第1電極上に絶縁膜を介して対向配置された第2電極と、前記一对の基板のうちの他方の基板の前記液晶層とは反対側に設けられた偏光板と、前記一方の基板の前記液晶層と接する面に設けられた第1配向膜と、前記他方の基板の前記液晶層と接する面に設けられた第2配向膜と、を備えた液晶表示装置であって、前記第2電極には、前記偏光板の光軸と直交する第1軸に沿って配列された複数の帯状電極が設けられ、前記第1電極と前記第2電極とが対向する領域を、前記第1軸と、前記第1軸と直交する第2軸とによって区画される4つの表示領域に分割した場合に、前記4つの表示領域のうちの第1表示領域には、前記第2軸に対して時計回りの方向に鋭角に交差する複数の第1帯状電極が設けられ、前記第1表示領域と前記第1軸を挟んで隣接する第2表示領域には、前記第2軸に対して反時計回りの方向に鋭角に交差する複数の第2帯状電極が設けられ、前記第2表示領域と前記第2軸を挟んで隣接する第3表示領域には、前記第2軸に対して時計回りの方向に鋭角に交差する複数の第3帯状電極が設けられ、前記第3表示領域と前記第1軸を挟んで隣接する第4表示領域には、前記第2軸に対して反時計回りの方向に鋭角に交差する複数の第4帯状電極が設けられており、前記第2軸と前記第1帯状電極とが鋭角に交差する角度を $\theta_1$ 、前記第2軸と前記第2帯状電極とが鋭角に交差する角度を $\theta_2$ 、前記第2軸と前記第3帯状電極とが鋭角に交差する角度を $\theta_3$ 、前記第2軸と前記第4帯状電極とが鋭角に交差する角度を $\theta_4$ 、前記第2軸と前記第1配向膜の配向規制方向とが鋭角に交差する角度を $\theta_5$ 、前記第2軸と前記第2配向膜の配向規制方向とが鋭角に交差する角度を $\theta_6$ とした場合に、前記 $\theta_5$ 及び $\theta_6$ は、いずれも前記 $\theta_1$ 、 $\theta_2$ 、 $\theta_3$ 、及び $\theta_4$ のうちの最も小さい角度よりも小さいことを特徴とする。

30

40

## 【0009】

50

この構成によれば、第 1 表示領域と第 3 表示領域の液晶層の液晶分子は、初期配向方向（第 1 配向膜と第 2 配向膜によって配向規制される方向）から電界方向に向けて基板水平面内で反時計回りの方向に回転し、第 2 表示領域と第 4 表示領域の液晶層の液晶分子は、初期配向方向から電界方向に向けて基板水平面内で時計回りの方向に回転する。そのため、第 1 軸と直交する平面内、及び第 2 軸と直交する平面内において視野角補償が行われ、広視野角な表示が得られる。

#### 【 0 0 1 0 】

ここで、配向膜の配向規制方向は偏光板の光軸と平行な方向に設定されるが、製造誤差によって平行状態から若干ずれる場合がある。例えば、配向膜の配向規制方向が偏光板の光軸に対して時計回りの方向に角度  $\theta_R$  だけ傾いていると、第 1 表示領域と第 3 表示領域の液晶分子は、偏光板の光軸（例えば透過軸）を跨いで電界方向に回転するため、液晶分子が偏光板の光軸と平行に配向したときに表示が暗くなり、その分明るさが損なわれる。一方、第 2 表示領域と第 4 表示領域の液晶分子は、偏光板の光軸を跨いで配向状態が変化することがないので、第 1 表示領域と第 3 表示領域で生じるような明るさの低下は生じない。

#### 【 0 0 1 1 】

従来のように、1 サブ画素領域内に、帯状電極の延在方向が異なる 2 つの表示領域、例えば第 1 表示領域と第 2 表示領域しか存在しない液晶表示装置では、1 サブ画素領域内で、第 1 軸を挟んで上下方向に隣接する 2 つの表示領域の間で画像の明るさが異なってしまう、特に中間調を表示する場合に明るさのムラとして視認されることがあった。

#### 【 0 0 1 2 】

これに対して、本発明の液晶表示装置では、第 1 軸と第 2 軸を挟んで帯状電極の延在方向が異なる 4 つの表示領域が設けられているため、第 1 軸を挟んで隣接する表示領域同士、及び第 2 軸を挟んで隣接する表示領域同士の間で、電圧 - 透過率特性が互いに補償しあい、全体として均一な明るさが得られる。

#### 【 0 0 1 3 】

なお、本発明において「偏光板の光軸」とは、偏光板の透過軸又は吸収軸をいう。第 1 電極及び第 2 電極が形成された一方の基板の液晶層とは反対側には第 1 偏光板が設けられ、他方の基板の液晶層とは反対側には第 2 偏光板が配置される。第 1 偏光板の光軸と第 2 偏光板の光軸とは直交して配置される。第 1 偏光板と第 2 偏光板の光軸は、例えば、薄膜トランジスタを備えたアクティブマトリクス型の液晶表示装置の場合、薄膜トランジスタに接続される走査線又はデータ線の延在方向と平行に配置することができる。

#### 【 0 0 1 4 】

本発明においては、前記  $\theta_1$ 、 $\theta_2$ 、 $\theta_3$ 、及び  $\theta_4$  は、いずれも  $10^\circ \sim 15^\circ$  であり、前記  $\theta_5$  及び  $\theta_6$  は、いずれも  $0^\circ \sim 5^\circ$  であることが望ましい。

$\theta_5$  及び  $\theta_6$  は、製造誤差によってバラツキを有するが、 $0^\circ \sim 5^\circ$  の範囲で製造誤差を許容することによって、高い歩留まりを実現することができる。 $\theta_1$ 、 $\theta_2$ 、 $\theta_3$ 、及び  $\theta_4$  は、大きすぎるとコントラストを低下させる原因となるが、小さすぎるとラビングのアライメント精度等を高めなければならなくなり、歩留まりが低下する。したがって、 $\theta_1$ 、 $\theta_2$ 、 $\theta_3$ 、 $\theta_4$ 、 $\theta_5$ 、及び  $\theta_6$  を上記範囲に設定することで、高い歩留まりと高いコントラストの双方を実現することができる。

#### 【 0 0 1 5 】

本発明においては、前記第 1 帯状電極と前記第 2 帯状電極とは、前記第 1 軸を対称軸として線対称に配置され、前記第 3 帯状電極と前記第 4 帯状電極とは、前記第 1 軸を対称軸として線対称に配置されていることが望ましい。また、前記第 1 帯状電極と前記第 4 帯状電極とは前記第 2 軸を対称軸として線対称に配置され、前記第 2 帯状電極と前記第 3 帯状電極とは前記第 2 軸を対称軸として線対称に配置されていることが望ましい。

この構成によれば、第 1 軸と直交する平面内、或いは第 2 軸と直交する平面内において対称な視野角特性が得られる。

#### 【 0 0 1 6 】

本発明の電子機器は、上述した本発明の液晶表示装置を備えていることを特徴とする。

この構成によれば、偏光板の光軸と配向膜の配向規制方向とのずれに起因する表示不良が防止され、高品質な画像表示が可能な電子機器を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

以下、本発明の一実施形態に係る液晶表示装置を図面を参照して説明する。なお、以下の説明では、X Y Z直交座標系を用いて部材の配置を説明する。本実施形態では、X軸方向を走査線の延在方向、Y軸方向をデータ線の延在方向、Z軸方向を観察者による画像表示領域の観察方向とする。各図面においては、各層や各部材を図面上で認識可能な程度の大きさとするため、各層や各部材毎に縮尺を異ならせてある。

10

【0018】

本実施形態の液晶表示装置は、液晶に対し略基板面方向の電界を印加して配向を制御することにより画像表示を行う方式のうち、F F S (Fringe Field Switching) 方式と呼ばれる方式を採用した液晶表示装置である。また本実施形態の液晶表示装置は、基板上にカラーフィルタ層を具備したカラー液晶表示装置であり、R (赤)、G (緑)、B (青)の各色光を出力する3個のサブ画素で1個の画素を構成するものとなっている。以下の説明では、画像表示の最小単位となる領域を「サブ画素領域」と呼び、一組(R, G, B)のサブ画素によって構成される領域を「画素領域」と呼ぶ。また、X軸方向及びY軸方向に2次元的に配列された複数の画素によって構成される領域を「画像表示領域」と呼ぶ。

【0019】

20

図1は、本実施形態の液晶表示装置100の等価回路図である。液晶表示装置100の画像表示領域を構成するマトリクス状に形成された複数のサブ画素領域には、画素電極9と画素電極9をスイッチング制御するためのT F T 3 0とが形成されている。画素電極9と共通電極19との間には液晶層50が介在している。共通電極19は走査線駆動回路102から延びる共通線3bと電気的に接続されており、複数のサブ画素において共通の電位に保持されるようになっている。

【0020】

データ線駆動回路101から延びるデータ線6aがT F T 3 0のソースと電気的に接続されている。データ線駆動回路101は、画像信号S1、S2、...、Snを、データ線6aを介して各サブ画素に供給する。前記画像信号S1～Snはこの順に線順次に供給しても構わないし、相隣接する複数のデータ線6a同士に対して、グループ毎に供給するようにしてもよい。

30

【0021】

T F T 3 0のゲートには、走査線駆動回路102から延びる走査線3aが電気的に接続されている。走査線駆動回路102から所定のタイミングで走査線3aにパルス的に供給される走査信号G1、G2、...、Gmが、この順に線順次でT F T 3 0のゲートに印加されるようになっている。

【0022】

画素電極9は、T F T 3 0のドレインに電気的に接続されている。スイッチング素子であるT F T 3 0が走査信号G1、G2、...、Gmの入力により一定期間だけオン状態とされることで、データ線6aから供給される画像信号S1、S2、...、Snが所定のタイミングで画素電極9に書き込まれるようになっている。画素電極9を介して液晶に書き込まれた所定レベルの画像信号S1、S2、...、Snは、画素電極9と液晶を介して対向する共通電極19との間で一定期間保持される。

40

【0023】

図2は、液晶表示装置100の任意の1サブ画素領域における平面構成図である。液晶表示装置100のサブ画素領域には、Y軸と略平行に延在する複数のスリット状の開口部Sを備えた画素電極(第2電極)9と、画素電極9と平面的に重なって配置された平面略矩形状の共通電極(第1電極)19とが設けられている。画素電極9は、X軸方向に配列された複数本(図示では38本)の帯状電極9cと、これらの帯状電極9cの端部と接続

50

された平面視略矩形枠状の枠体部 9 a とを備えている。なお、1 サブ画素領域において、画素電極 9 と共通電極 1 9 とが平面視で重なる領域が、当該サブ画素領域の容量として機能する。そのため、別途蓄積容量を設ける必要が無く、高い開口率を得ることができる。

#### 【0024】

画素電極 9 は、帯状電極 9 c の延在方向が異なる複数の領域を備えている。本実施形態の場合、画素電極 9 の中心を通過して X 軸に平行な第 1 軸 A X 1 と、Y 軸に平行な第 2 軸 A X 2 とによって、1 サブ画素領域が 4 つの表示領域 D 1, 2, D 3, D 4 に分割されている。各表示領域には、複数の帯状電極 9 c が互いに平行に均等な間隔で X 軸方向に配列されている。第 1 軸 A X 1 を挟んで Y 軸方向に隣接する表示領域同士、及び第 2 軸 A X 2 を挟んで X 軸方向に隣接する表示領域同士の間では、帯状電極 9 c の延在方向は互いに異な

10

#### 【0025】

例えば、4 つの表示領域のうち、データ線 6 a に近接し且つ走査線 3 a から離間する表示領域を第 1 表示領域 D 1 とし、第 1 表示領域 D 1 と第 1 軸 A X 1 を挟んで隣接する表示領域を第 2 表示領域 D 2 とし、第 2 表示領域 D 2 と第 2 軸 A X 2 を挟んで隣接する領域を第 3 表示領域 D 3 とし、第 3 表示領域 D 3 と第 1 軸 A X 1 を挟んで隣接する表示領域を第 4 表示領域 D 4 とする。そして、第 1 表示領域 D 1 の帯状電極 9 c を第 1 帯状電極 4 1 とし、第 2 表示領域 D 2 の帯状電極 9 c を第 2 帯状電極 4 2 とし、第 3 表示領域 D 3 の帯状電極 9 c を第 3 帯状電極 4 3 とし、第 4 表示領域 D 4 の帯状電極 9 c を第 4 帯状電極 4 4 とする。

20

#### 【0026】

本実施形態の場合、第 1 帯状電極 4 1 は、第 2 軸 A X 2 から時計回りに鋭角に交差する方向に延びており、第 2 帯状電極 4 2 は、第 2 軸 A X 2 から反時計回りに鋭角に交差する方向に延びており、第 3 帯状電極 4 3 は、第 2 軸 A X 2 から時計回りに鋭角に交差する方向に延びており、第 4 帯状電極 4 4 は、第 2 軸 A X 2 から反時計回りに鋭角に交差する方向に延びている。したがって、第 1 帯状電極 4 1 はデータ線 6 a から離間するにしたがって走査線 3 a から離間するように延在し、第 2 帯状電極 4 2 はデータ線 6 a から離間するにしたがって走査線 3 a に近接するように延在し、第 3 帯状電極 4 3 はデータ線 6 a から離間するにしたがって走査線 3 a から離間するように延在し、第 4 帯状電極 4 4 はデータ線 6 a から離間するにしたがって走査線 3 a に近接するように延在している。

30

#### 【0027】

第 1 帯状電極 4 1 と第 2 軸 A X 2 とが鋭角に交差する角度を  $\theta_1$ 、第 2 帯状電極 4 2 と第 2 軸 A X 2 とが鋭角に交差する角度を  $\theta_2$ 、第 3 帯状電極 4 3 と第 2 軸 A X 2 とが鋭角に交差する角度を  $\theta_3$ 、第 4 帯状電極 4 4 と第 2 軸 A X 2 とが鋭角に交差する角度を  $\theta_4$  とすると、 $\theta_1$ 、 $\theta_2$ 、 $\theta_3$ 、 $\theta_4$  はいずれも  $10^\circ \sim 15^\circ$  である。 $\theta_1$ 、 $\theta_2$ 、 $\theta_3$ 、 $\theta_4$  は互いに異なっても良く、全て同じでも良い。本実施形態の場合、 $\theta_1$ 、 $\theta_2$ 、 $\theta_3$ 、 $\theta_4$  は全て同じ角度である。

#### 【0028】

第 1 帯状電極 4 1 と第 2 帯状電極 4 2 とは、第 1 軸 A X 1 を挟んで同数ずつ配置されている。帯状電極の幅と帯状電極間のスリットの幅との比(デューティ)は、第 1 帯状電極 4 1 と第 2 帯状電極 4 2 とで等しく設定されている。第 1 帯状電極 4 1 と第 2 帯状電極 4 2 は、第 1 軸 A X 1 上に設けられた枠体部 9 a と接続されている。第 1 帯状電極 4 1 と第 2 帯状電極 4 2 とは 1 対 1 に対応しており、対応する第 1 帯状電極 4 1 と第 2 帯状電極 4 2 同士は、第 1 軸 A X 1 を対称軸として線対称に配置されている。また、対応する第 1 帯状電極 4 1 と第 2 帯状電極 4 2 とは第 1 軸 A X 1 上で接続されており、これら第 1 軸 A X 1 上で接続された第 1 帯状電極 4 1 と第 2 帯状電極 4 2 とによって、第 1 軸 A X 1 上に屈曲部を有する平面視略くの字状を成す第 1 屈曲電極 4 8 が形成されている。第 1 屈曲電極 4 8 は、1 サブ画素領域内において、第 2 軸 A X 2 を中心としてデータ線 6 a に近接する側の半分の領域に複数設けられている。第 1 屈曲電極 4 8 は、第 1 軸 A X 1 を対称軸として線対称な形状を備えており、各第 1 屈曲電極 4 8 は、互いに平行に均等な間隔で X 軸方

40

50

向に配列されている。

【 0 0 2 9 】

第 3 帯状電極 4 3 と第 4 帯状電極 4 4 とは、第 1 軸 A X 1 を挟んで同数ずつ配置されている。帯状電極の幅と帯状電極間のスリットの幅との比（デューティ）は、第 3 帯状電極 4 3 と第 4 帯状電極 4 4 とで等しく設定されている。第 3 帯状電極 4 3 と第 4 帯状電極 4 4 は、第 1 軸 A X 1 上に設けられた枠体部 9 a と接続されている。第 3 帯状電極 4 3 と第 4 帯状電極 4 4 とは 1 対 1 に対応しており、対応する第 3 帯状電極 4 3 と第 4 帯状電極 4 4 同士は、第 1 軸 A X 1 を対称軸として線対称に配置されている。また、対応する第 3 帯状電極 4 3 と第 4 帯状電極 4 4 とは第 1 軸 A X 1 上で接続されており、これら第 1 軸 A X 1 上で接続された第 3 帯状電極 4 3 と第 4 帯状電極 4 4 とによって、第 1 軸 A X 1 上に屈曲部を有する平面視略くの字状を成す第 2 屈曲電極 4 9 が形成されている。第 2 屈曲電極 4 9 は、1 サブ画素領域内において、第 2 軸 A X 2 を中心としてデータ線 6 a から離間する側の半分の領域に複数設けられている。第 2 屈曲電極 4 9 は、第 1 軸 A X 1 を対称軸として線対称な形状を備えており、各第 2 屈曲電極 4 9 は、互いに平行に均等な間隔で X 軸方向に配列されている。

10

【 0 0 3 0 】

第 1 屈曲電極 4 8 と第 2 屈曲電極 4 9 とは、第 2 軸 A X 2 を挟んで同数ずつ配置されている。第 1 屈曲電極 4 8 のデューティと第 2 屈曲電極 4 9 のデューティとは互いに等しくなっている。第 1 屈曲電極 4 8 と第 2 屈曲電極 4 9 とは 1 対 1 に対応しており、対応する第 1 屈曲電極 4 8 と第 2 屈曲電極 4 9 とは、画素電極 9 の最外周部に設けられたものを除き、第 2 軸 A X 2 を対称軸として互いに線対称な形状を備えている。第 1 屈曲電極 4 8 は、屈曲部がデータ線 6 a に近接する方向に屈曲した平面視略くの字状の形状を備えており、第 2 屈曲電極 4 9 は、屈曲部がデータ線 6 a から離間する方向に屈曲した平面視略逆くの字状の形状を備えている。そのため、第 1 屈曲電極 4 8 と第 2 屈曲電極 4 9 とは、互いに屈曲部が第 2 軸 A X 2 から遠ざかるように配置されている。

20

【 0 0 3 1 】

サブ画素領域には、Y 軸方向に延びるデータ線 6 a と、X 軸方向に延びる走査線 3 a とが形成されている。データ線 6 a と走査線 3 a との交差部の近傍には、T F T 3 0 が設けられている。T F T 3 0 は走査線 3 a と部分的に重なるように形成されたアモルファスシリコンからなる半導体層 3 5 と、半導体層 3 5 と一部平面的に重なって形成されたソース電極 6 b 及びドレイン電極 3 2 とを備えている。走査線 3 a は半導体層 3 5 と平面的に重なる位置で T F T 3 0 のゲート電極として機能する。ソース電極 6 b は、データ線 6 a から分岐されて半導体層 3 5 上に延びている。ドレイン電極 3 2 上には、画素電極 9 が配置されており、両者が平面的に重なる位置には画素コンタクトホール 4 5 が設けられている。そして、画素コンタクトホール 4 5 を介してドレイン電極 3 2 と画素電極 9 とが電氣的に接続されている。

30

【 0 0 3 2 】

図 3 は、図 2 の A - A ' 線に沿う断面図である。液晶表示装置 1 0 0 は、T F T アレイ基板 1 0 と、T F T アレイ基板 1 0 と対向配置された対向基板 2 0 と、T F T アレイ基板 1 0 と対向基板 2 0 との間に挟持された液晶層 5 0 と、T F T アレイ基板 1 0 の外面側（液晶層 5 0 と反対側）に設けられた第 1 偏光板 1 4 と、対向基板 2 0 の外面側に設けられた第 2 偏光板 2 4 と、第 1 偏光板 1 4 の外面側に設けられた照明装置 9 0 と、を備えている。そして、導光板 9 1 と反射板 9 2 とを備えた照明装置 9 0 によって第 1 偏光板 1 4 の外面側から照明光が照射される構成となっている。

40

【 0 0 3 3 】

T F T アレイ基板 1 0 は、ガラスや石英、プラスチック等の透光性の基板本体 1 0 A を基体としてなり、基板本体 1 0 A の内面側（液晶層 5 0 側）には、走査線 3 a が形成されており、走査線 3 a を覆って、酸化シリコン等の透明絶縁膜からなるゲート絶縁膜 1 1 が形成されている。

【 0 0 3 4 】

50

ゲート絶縁膜 11 上には、アモルファスシリコンの半導体層 35 が形成されており、半導体層 35 に一部乗り上げるようにしてソース電極 6b と、ドレイン電極 32 とが設けられている。半導体層 35 は、ゲート絶縁膜 11 を介して走査線 3a と対向しており、当該対向領域で走査線 3a が TFT 30 のゲート電極を構成するようになっている。

【0035】

半導体層 35、ソース電極 6b、及びドレイン電極 32 を覆って、酸化シリコン等からなる第 1 層間絶縁膜 12 が形成されている。第 1 層間絶縁膜 12 上に、ITO 等の透明導電材料からなる平面ベタ状の共通電極 19 が形成されている。共通電極 19 を覆って、酸化シリコン等からなる第 2 層間絶縁膜 13 が形成されており、第 2 層間絶縁膜 13 上に ITO 等の透明導電材料からなる画素電極 9 がパターン形成されている。

10

【0036】

第 1 層間絶縁膜 12 及び第 2 層間絶縁膜 13 を貫通してドレイン電極 32 に達する画素コンタクトホール 45 が形成されている。そして、画素コンタクトホール 45 内に画素電極 9 の一部が埋設されて、画素電極 9 とドレイン電極 32 とが電氣的に接続されている。画素コンタクトホール 45 の形成領域に対応して共通電極 19 にも開口部が設けられており、共通電極 19 と画素電極 9 とが接触しないようになっている。

【0037】

画素電極 9 を覆う第 2 層間絶縁膜 13 上の領域には、ポリイミド等からなる第 1 配向膜 18 が形成されている。第 1 配向膜 18 はラビング処理等の配向処理を施されて液晶を所定方向に配向させるようになっている。第 1 配向膜 18 による配向規制方向は、データ線 6a の延在方向と平行である。

20

【0038】

対向基板 20 は、ガラスや石英、プラスチック等の透光性の基板本体 20A を基体としてなり、基板本体 20A の内面側（液晶層 50 側）には、カラーフィルタ層 22 が設けられている。カラーフィルタ層 22 は、サブ画素領域に対応して配置されており、例えばアクリルなどで構成されて各サブ画素の表示色に対応する色材を含有している。

【0039】

カラーフィルタ層 22 の内面側には、ポリイミド等からなる第 2 配向膜 28 が形成されている。第 2 配向膜 28 は TFT アレイ基板 10 側の第 1 配向膜 18 と同様の構成であり、第 2 配向膜 28 による配向規制方向は、第 1 配向膜 18 の配向規制方向と反平行であり、したがって液晶層 50 は、TFT アレイ基板 10 と対向基板 20 との間で、水平配向の初期配向状態を呈する。

30

【0040】

図 4 は、液晶表示装置 100 を構成する光学素子等の光学軸の配置関係の説明図である。第 1 偏光板 14 の透過軸 155 は X 軸と平行である。第 2 偏光板 24 の透過軸 153 は Y 軸と平行である。配向膜 18、28 は平面視同一方向にラビング処理されており、その方向は、ラビング方向 151 である。ラビング方向（配向規制方向）151 は Y 軸方向と平行に設定されるが、製造誤差によって  $0^{\circ} \sim 5^{\circ}$  の範囲でずれる場合がある。

【0041】

画素電極 9 と共通電極 19 との間に発生する横電界の方向は、画素電極に形成される帯状電極 9c の延在方向と直交する方向である。第 1 帯状電極 41 の延在方向と第 3 帯状電極 43 の延在方向とは平行であり、その方向は Y 軸から時計回りに  $10^{\circ} \sim 15^{\circ}$  を成す方向である。そのため、第 1 帯状電極 41 と共通電極 19 との間に発生する横電界の方向及び第 3 帯状電極 43 と共通電極 19 との間に発生する横電界の方向 158 は、X 軸から時計回りに  $10^{\circ} \sim 15^{\circ}$ （図 4 では符号  $\theta_{E1}$  で示している）を成す方向である。一方、第 2 帯状電極 42 の延在方向と第 4 帯状電極 44 の延在方向とは平行であり、その方向は Y 軸から反時計回りに  $10^{\circ} \sim 15^{\circ}$  を成す方向である。そのため、第 2 帯状電極 42 と共通電極 19 との間に発生する横電界の方向及び第 4 帯状電極 44 と共通電極 19 との間に発生する横電界の方向 159 は、X 軸から反時計回りに  $10^{\circ} \sim 15^{\circ}$ （図 4 では符号  $\theta_{E2}$  で示している）を成す方向である。

40

50

## 【 0 0 4 2 】

上記構成の液晶表示装置 1 0 0 では、T F T 3 0 を介して画素電極 9 に画像信号（電圧）を供給することで、画素電極 9 と共通電極 1 9 との間に基板面方向の電界を生じさせ、この電界によって液晶を駆動する。そして、サブ画素領域毎に透過率を変更させて表示を行う。すなわち、画素電極 9 に電圧を印加しない状態において、液晶層 5 0 を構成する液晶分子は、ラビング方向と平行に水平配向している。そして、画素電極 9 及び共通電極 1 9 を介して画素電極 9 を構成する帯状電極 9 c の延在方向に対して直交する方向に沿う電界を液晶層 5 0 に発生させると、液晶分子が基板面内で回転し、電界の方向と平行な方向に配向する。

## 【 0 0 4 3 】

照明装置 9 0 から射出された照明光は、第 1 偏光板 1 4 を透過することで、第 1 偏光板 1 4 の透過軸に沿う直線偏光に変換され、液晶層 5 0 に入射する。そして、液晶層 5 0 がオフ状態（非選択状態）であれば、液晶層 5 0 に入射した直線偏光は、入射時と同一の偏光状態で液晶層 5 0 から出射する。この直線偏光は、直線偏光と直交する透過軸を有する第 2 偏光板 2 4 に吸収されて、サブ画素領域が暗表示となる。一方、液晶層 5 0 がオン状態（選択状態）であれば、液晶層 5 0 に入射した直線偏光は、液晶層 5 0 により所定の位相差（ $1/2$  波長）が付与されて、入射時の偏光方向から  $90^\circ$  回転した直線偏光に変換されて液晶層 5 0 から射出される。この直線偏光は、第 2 偏光板 2 4 の透過軸と平行であるため、偏光板 2 4 を透過して表示光として視認され、サブ画素領域が明表示となる。以上により、ノーマリブラックモードの液晶表示装置が実現される。

## 【 0 0 4 4 】

ここで、図 2 に示したように、1 サブ画素領域内には 4 つの帯状電極 4 1 , 4 2 , 4 3 , 4 4 が形成されている。そのため、1 サブ画素領域内には、各帯状電極 4 1 , 4 2 , 4 3 , 4 4 の延在方向（すなわち横電界の発生方向）に応じて液晶分子の配向状態が異なる 4 つの表示領域 D 1 , D 2 , D 3 , D 4 が形成される。各表示領域 D 1 , D 2 , D 3 , D 4 における液晶分子の回転方向は、帯状電極 4 1 , 4 2 , 4 3 , 4 4 の延在方向と配向膜のラビング方向とに応じて、時計回りの方向と反時計回りの方向とのいずれか一方に制御される。4 つの帯状電極 4 1 , 4 2 , 4 3 , 4 4 は、第 1 軸 A X 1 及び第 2 軸 A X 2 を対称軸として線対称な形状に形成されているため、第 1 軸 A X 1 と直交する方向と第 2 軸 A X 2 と直交する方向との 2 方向で視野角補償が行われ、広視野角な表示が実現される。

## 【 0 0 4 5 】

図 5 は、各表示領域 D 1 , D 2 , D 3 , D 4 の液晶分子 5 0 a の配向状態を示す平面模式図である。第 1 表示領域 D 1 と第 3 表示領域 D 3 における電界の方向（帯状電極 4 1 , 4 3 の延在方向と直交する方向）は、ラビング方向 1 5 1 に対して反時計回りに鋭角に交差する方向である。そのため、第 1 表示領域 D 1 と第 3 表示領域 D 3 の液晶分子 5 0 a は、ラビング方向 1 5 1 から電界方向に向けて基板水平面内で反時計回りの方向に回転する。一方、第 2 表示領域 D 2 と第 4 表示領域 D 4 における電界の方向は、ラビング方向 1 5 1 に対して時計回りに鋭角に交差する方向である。そのため、第 2 表示領域 D 2 と第 4 表示領域 D 4 の液晶分子 5 0 a は、ラビング方向 1 5 1 から電界方向に向けて基板水平面内で時計回りの方向に回転する。

## 【 0 0 4 6 】

ここで、配向膜 1 8 , 2 8 のラビング方向 1 5 1 は第 2 偏光板 2 4 の透過軸 1 5 3 と平行な方向に設定されるが、製造誤差によって平行状態から若干ずれる場合がある。例えば、ラビング方向 1 5 1 が第 2 偏光板 2 4 の透過軸 1 5 3 に対して時計回りの方向に角度  $\theta_R$  だけ傾いていると、第 1 表示領域 D 1 と第 3 表示領域 D 3 の液晶分子 5 0 a は、第 2 偏光板 2 4 の透過軸 1 5 3 を跨いで電界方向に回転するため、液晶分子 5 0 a が第 2 偏光板 2 4 の透過軸 1 5 3 と平行に配向したときに表示が暗くなり、その分明るさが損なわれる。一方、第 2 表示領域 D 2 と第 4 表示領域 D 4 の液晶分子 5 0 a は、第 2 偏光板 2 4 の透過軸 1 5 3 を跨いで配向状態が変化することがないので、第 1 表示領域 D 1 と第 3 表示領域 D 3 で生じるような明るさの低下は生じない。

## 【 0 0 4 7 】

なお、図 5 では、第 1 配向膜 1 8 のラビング方向と第 2 偏光板の透過軸 1 5 3 との交差角度  $\theta_5$  と、第 2 配向膜 2 8 のラビング方向と第 2 偏光板の透過軸 1 5 3 との交差角度  $\theta_6$  とが、互いに等しい角度（第 2 偏光板の透過軸 1 5 3 に対して時計回りの方向に角度  $\theta_R$  だけ鋭角に交差する角度）である場合を説明したが、角度  $\theta_5$  と角度  $\theta_6$  とが互いに異なる角度である場合でも、 $\theta_5$  及び  $\theta_6$  が、いずれも  $\theta_1$ 、 $\theta_2$ 、 $\theta_3$ 、及び  $\theta_4$  のうちの最も小さい角度よりも小さい場合には、同様の効果が得られる。

## 【 0 0 4 8 】

図 6 は、各表示領域 D 1 ~ D 4 における電圧 - 透過率特性の説明図である。第 1 表示領域 D 1 と第 3 表示領域 D 3 では、電圧の増加に伴っていったん透過率が低下し、さらに電圧を大きくすると、透過率は増加していく。一方、第 2 表示領域 D 2 と第 4 表示領域 D 4 では、透過率は電圧の増加に伴って一様に増加する。これは、第 1 表示領域 D 1 と第 3 表示領域 D 3 では、液晶分子の配向が第 2 偏光板の透過軸を跨って変化するのに対して、第 2 表示領域 D 2 と第 4 表示領域 D 4 では、そのような配向変化が生じないからである。両者の電圧 - 透過率特性は、ラビング方向 1 5 1 と第 2 偏光板の透過軸 1 5 3 との交差角度  $\theta_R$ （ずれの大きさ）によって変化する。交差角度  $\theta_R$  が大きいと、両者の電圧 - 透過率特性も大きく異なったものとなる。

## 【 0 0 4 9 】

従来のように、1 サブ画素領域内に、帯状電極の延在方向が異なる 2 つの表示領域、例えば第 1 表示領域 D 1 と第 2 表示領域 D 2 しか存在しない液晶表示装置では、1 サブ画素領域内において、第 2 軸 A X 2 を挟んで上下方向に隣接する 2 つの表示領域の間で画像の明るさが異なってしまい、特に中間調を表示する場合に明るさのムラとして視認されることがあった。

## 【 0 0 5 0 】

これに対して、本実施形態の液晶表示装置 1 0 0 では、第 1 軸 A X 1 と第 2 軸 A X 2 を挟んで帯状電極の延在方向が異なる 4 つの表示領域 D 1、D 2、D 3、D 4 が設けられているため、第 1 軸 A X 1 を挟んで上下方向に隣接する表示領域同士、及び第 2 軸 A X 2 を挟んで左右方向に隣接する表示領域同士で、電圧 - 透過率特性が互いに補償しあい、全体として、上下方向及び左右方向において明るさが均一な表示が得られる。

## 【 0 0 5 1 】

すなわち、第 1 表示領域 D 1 と第 2 表示領域 D 2 では、電圧 - 透過率特性の相違に起因して明るさのムラが発生する場合があるが、第 1 表示領域 D 1 の右側には、第 2 表示領域 D 2 と同じ電圧 - 透過率特性を備えた第 4 表示領域 D 4 が配置され、第 2 表示領域の右側には、第 1 表示領域 D 1 と同じ電圧 - 透過率特性を備えた第 3 表示領域 D 3 が配置されているため、第 1 表示領域 D 1 と第 2 表示領域 D 2 の電圧 - 透過率特性が、第 2 軸 A X 2 を挟んで隣接する第 4 表示領域 D 4 と第 3 表示領域 D 3 の電圧 - 透過率特性によって補償される。

## 【 0 0 5 2 】

また、第 1 表示領域 D 1 と第 4 表示領域 D 4 では、電圧 - 透過率特性の相違に起因して明るさのムラが発生する場合があるが、第 1 表示領域 D 1 の下側には、第 4 表示領域 D 4 と同じ電圧 - 透過率特性を備えた第 2 表示領域 D 2 が配置され、第 4 表示領域の下側には、第 1 表示領域 D 1 と同じ電圧 - 透過率特性を備えた第 3 表示領域 D 3 が配置されているため、第 1 表示領域 D 1 と第 4 表示領域 D 4 の電圧 - 透過率特性が、第 1 軸 A X 1 を挟んで隣接する第 2 表示領域 D 2 と第 3 表示領域 D 3 の電圧 - 透過率特性によって補償される。これにより、上下方向及び左右方向について明るさムラの少ない表示が得られる。

## 【 0 0 5 3 】

なお、本実施形態では、共通電極 1 9 上に絶縁膜を介して画素電極 9 を形成し、画素電極 9 に帯状電極 9 c を形成したが、画素電極 9 上に絶縁膜を介して共通電極 1 9 を形成し、共通電極 1 9 に帯状電極 9 c を形成しても良い。この場合も、第 1 軸 A X 1 を挟んで隣接する表示領域同士、及び第 2 軸 A X 2 を挟んで隣接する表示領域同士の帯状電極の延在

方向を異ならせることで、同様の効果を得ることができる。

【0054】

また、本実施形態では、第1屈曲電極48の屈曲部と第2屈曲電極49の屈曲部とを第2軸AX2から遠ざかるように配置し、第1屈曲電極48の両端部と第2屈曲電極49の両端部とが第2軸AX2を挟んで向き合うように配置したが、第1屈曲電極48の屈曲部と第2屈曲電極49の屈曲部とを第2軸AX2に近づくように配置し、第1屈曲電極48の両端部と第2屈曲電極49の両端部とが第2軸AX2から遠ざかるように配置することもできる。

【0055】

また、本実施形態では、第1偏光板14の透過軸155をX軸方向、第2偏光板24の透過軸153をY軸方向に配置したが、第1偏光板14の透過軸155をY軸方向、第2偏光板24の透過軸153をX軸方向に配置することも可能である。この場合、第1偏光板14の吸収軸がX軸方向、第2偏光板24の吸収軸がY軸方向に配置される。

【0056】

[変形例]

図7は、画素電極9の変形例を示す平面図である。図7において図2と共通の構成要素については、同じ符号を付し、詳細な説明は省略する。図7では、図面を簡略化するために、帯状電極の数は図2と異ならせている。

【0057】

図7(a)は、画素電極9の第1変形例を示す平面図である。図2の液晶表示装置では、画素電極9の開口部Sは、第1軸AX1上の枠体部9aによって分離されていた。これに対して、本変形例の画素電極9では、第1軸AX1上の枠体部が存在しない。そのため、第1表示領域D1と第2表示領域D2の画素電極9の開口部Sは、枠体部によって分離されることなく、第1表示領域D1と第2表示領域D2とに跨って形成されている。また、第3表示領域D3と第4表示領域D4の画素電極9の開口部Sは、枠体部によって分離されることなく、第3表示領域D3と第4表示領域D4とに跨って形成されている。それ以外の構成は、図2の液晶表示装置と同じである。

【0058】

図7(b)は、画素電極9の第2変形例を示す平面図である。図2の液晶表示装置では、第1屈曲電極48と第2屈曲電極49とは、互いに屈曲部が第2軸AX2から遠ざかるように配置されていたが、本変形例の液晶表示装置では、第1屈曲電極48と第2屈曲電極49とは、互いに屈曲部が第2軸AX2に近づくように配置されている。

【0059】

本変形例の液晶表示装置では、データ線6aから離間し且つ走査線3aから離間する表示領域を第1表示領域D1とし、第1表示領域D1と第1軸AX1を挟んで隣接する表示領域を第2表示領域D2とし、第2表示領域D2と第2軸AX2を挟んで隣接する領域を第3表示領域D3とし、第3表示領域D3と第1軸AX1を挟んで隣接する表示領域を第4表示領域D4とする。そして、第1表示領域D1の帯状電極9cを第1帯状電極41とし、第2表示領域D2の帯状電極9cを第2帯状電極42とし、第3表示領域D3の帯状電極9cを第3帯状電極43とし、第4表示領域D4の帯状電極9cを第4帯状電極44とする。

【0060】

第1帯状電極41の延在方向は、第2軸AX2から時計回りに鋭角に交差する方向であり、第2帯状電極42の延在方向は、第2軸AX2から反時計回りに鋭角に交差する方向であり、第3帯状電極43の延在方向は、第2軸AX2から時計回りに鋭角に交差する方向であり、第4帯状電極44の延在方向は、第2軸AX2から反時計回りに鋭角に交差する方向である。したがって、第1帯状電極41はデータ線6aから離間するにしたがって走査線3aから離間するように延在し、第2帯状電極42はデータ線6aから離間するにしたがって走査線3aに近接するように延在し、第3帯状電極43はデータ線6aから離間するにしたがって走査線3aから離間するように延在し、第4帯状電極44はデータ線

10

20

30

40

50

6 a から離間するにしたがって走査線 3 a に近接するように延在している。それ以外の構成は、図 2 の液晶表示装置と同じである。

【 0 0 6 1 】

図 7 ( c ) は、画素電極 9 の第 3 変形例を示す平面図である。図 7 ( b ) の液晶表示装置では、画素電極 9 の開口部 S は、第 1 軸 A X 1 上の枠体部 9 a によって分離されていた。これに対して、本変形例の画素電極 9 では、第 1 軸 A X 1 上の枠体部が存在しない。そのため、第 1 表示領域 D 1 と第 2 表示領域 D 2 の画素電極 9 の開口部 S は、枠体部によって分離されることなく、第 1 表示領域 D 1 と第 2 表示領域 2 とに跨って形成されている。また、第 3 表示領域 D 3 と第 4 表示領域 D 4 の画素電極 9 の開口部 S は、枠体部によって分離されることなく、第 3 表示領域 D 3 と第 4 表示領域 D 4 とに跨って形成されている。それ以外の構成は、図 7 ( b ) の液晶表示装置と同じである。

10

【 0 0 6 2 】

図 7 ( d ) は、画素電極 9 の第 4 変形例を示す平面図である。図 2 の液晶表示装置では、第 2 偏光板の透過軸 1 5 3 とラビング方向 1 5 1 とを Y 軸と平行に配置し、Y 軸と平行な第 2 軸 A X 2 に対して、帯状電極 4 1 , 4 2 , 4 3 , 4 4 を鋭角に交差するように配置した。これに対して、本変形例の液晶表示装置では、第 2 偏光板の透過軸 1 5 3 とラビング方向 1 5 1 とを X 軸と平行に配置し、X 軸と平行な第 2 軸 A X 2 に対して、帯状電極 4 1 , 4 2 , 4 3 , 4 4 を鋭角に交差するように配置している。図 7 ( d ) において、角度  $\theta_R$  は、ラビング方向 1 5 1 が製造誤差によって第 2 偏光板の透過軸 1 5 3 と平行な方向から若干ずれることを意味しており、理想的には、ラビング方向 1 5 1 は第 2 偏光板 1 5 3 の透過軸と平行に配置される。

20

【 0 0 6 3 】

本変形例の場合、画素電極 9 の中心を通過して Y 軸に平行な第 1 軸 A X 1 と、X 軸に平行な第 2 軸 A X 2 とによって、1 サブ画素領域が 4 つの表示領域 D 1 , 2、D 3 , D 4 に分割されている。各表示領域には、複数の帯状電極 9 c が互いに平行に均等な間隔で Y 軸方向に配列されている。第 2 軸 A X 2 を挟んで Y 軸方向に隣接する表示領域同士、及び第 1 軸 A X 1 を挟んで X 軸方向に隣接する表示領域同士の間では、帯状電極 9 c の延在方向は互いに異なっている。

【 0 0 6 4 】

本変形例の液晶表示装置、4 つの表示領域のうち、データ線 6 a から離間し且つ走査線 3 a から離間する表示領域を第 1 表示領域 D 1 とし、第 1 表示領域 D 1 と第 1 軸 A X 1 を挟んで隣接する表示領域を第 2 表示領域 D 2 とし、第 2 表示領域 D 2 と第 2 軸 A X 2 を挟んで隣接する領域を第 3 表示領域 D 3 とし、第 3 表示領域 D 3 と第 1 軸 A X 1 を挟んで隣接する表示領域を第 4 表示領域 D 4 とする。そして、第 1 表示領域 D 1 の帯状電極 9 c を第 1 帯状電極 4 1 とし、第 2 表示領域 D 2 の帯状電極 9 c を第 2 帯状電極 4 2 とし、第 3 表示領域 D 3 の帯状電極 9 c を第 3 帯状電極 4 3 とし、第 4 表示領域 D 4 の帯状電極 9 c を第 4 帯状電極 4 4 とする。

30

【 0 0 6 5 】

第 1 帯状電極 4 1 の延在方向は、第 2 軸 A X 2 から時計回りに鋭角に交差する方向であり、第 2 帯状電極 4 2 の延在方向は、第 2 軸 A X 2 から反時計回りに鋭角に交差する方向であり、第 3 帯状電極 4 3 の延在方向は、第 2 軸 A X 2 から時計回りに鋭角に交差する方向であり、第 4 帯状電極 4 4 の延在方向は、第 2 軸 A X 2 から反時計回りに鋭角に交差する方向である。したがって、第 1 帯状電極 4 1 はデータ線 6 a から離間するにしたがって走査線 3 a に近接するように延在し、第 2 帯状電極 4 2 はデータ線 6 a から離間するにしたがって走査線 3 a から離間するように延在し、第 3 帯状電極 4 3 はデータ線 6 a から離間するにしたがって走査線 3 a に近接するように延在し、第 4 帯状電極 4 4 はデータ線 6 a から離間するにしたがって走査線 3 a から離間するように延在している。

40

【 0 0 6 6 】

第 1 帯状電極 4 1 と第 2 帯状電極 4 2 とは、第 1 軸 A X 1 を挟んで同数ずつ配置されている。第 1 帯状電極 4 1 と第 2 帯状電極 4 2 は、第 1 軸 A X 1 上に設けられた枠体部 9 a

50

と接続されている。第1帯状電極41と第2帯状電極42とは1対1に対応しており、対応する第1帯状電極41と第2帯状電極42同士は、第1軸AX1を対称軸として線対称な形状を備えている。また、対応する第1帯状電極41と第2帯状電極42とは第1軸AX1上で接続されており、これら第1軸AX1上で接続された第1帯状電極41と第2帯状電極42とによって、第1軸AX1上に屈曲部を有する平面視略くの字状を成す第1屈曲電極48が形成されている。第1屈曲電極48は、1サブ画素領域内の第2軸AX2を中心として走査線3aから離間する側の半分の領域に複数設けられている。第1屈曲電極48は、第1軸AX1を対称軸として線対称な形状を備えており、各第1屈曲電極48は、互いに平行に均等な間隔でY軸方向に配列されている。

【0067】

第3帯状電極43と第4帯状電極44とは、第1軸AX1を挟んで同数ずつ配置されている。第3帯状電極43と第4帯状電極44は、第1軸AX1上に設けられた枠体部9aと接続されている。第3帯状電極43と第4帯状電極44とは1対1に対応しており、対応する第3帯状電極43と第4帯状電極44同士は、第1軸AX1を対称軸として線対称な形状を備えている。また、対応する第3帯状電極43と第4帯状電極44とは第1軸AX1上で接続されており、これら第1軸AX1上で接続された第3帯状電極43と第4帯状電極44とによって、第1軸AX1上に屈曲部を有する平面視略くの字状を成す第2屈曲電極49が形成されている。第2屈曲電極49は、1サブ画素領域内の第2軸AX2を中心として走査線3aと近接する側の半分の領域に複数設けられている。第2屈曲電極49は、第1軸AX1を対称軸として線対称な形状を備えており、各第2屈曲電極49は、互いに平行に均等な間隔でY軸方向に配列されている。

【0068】

第1屈曲電極48と第2屈曲電極49とは、第2軸AX2を挟んで同数ずつ配置されている。第1屈曲電極48と第2屈曲電極49とは1対1に対応しており、対応する第1屈曲電極48と第2屈曲電極49とは、画素電極9の最外周部に設けられたものを除き、第2軸AX2を対称軸として互いに線対称な形状を備えている。第1屈曲電極48は、屈曲部が走査線3aから離間する方向に屈曲した平面視略くの字状の形状を備えており、第2屈曲電極49は、屈曲部が走査線3aに近接する方向に屈曲した平面視略逆くの字状の形状を備えている。そのため、第1屈曲電極48と第2屈曲電極49とは、互いに屈曲部が第2軸AX2から遠ざかるように配置されている。

【0069】

図7(e)は、画素電極9の第5変形例を示す平面図である。図7(d)の液晶表示装置では、画素電極9の開口部Sは、第1軸AX1上の枠体部9aによって分離されていた。これに対して、本変形例の画素電極9では、第1軸AX1上の枠体部が存在しない。そのため、第1表示領域D1と第2表示領域D2の画素電極9の開口部Sは、枠体部によって分離されることなく、第1表示領域D1と第2表示領域2とに跨って形成されている。また、第3表示領域D3と第4表示領域D4の画素電極9の開口部Sは、枠体部によって分離されることなく、第3表示領域D3と第4表示領域D4とに跨って形成されている。それ以外の構成は、図7(d)の液晶表示装置と同じである。

【0070】

[電子機器]

図8は、本発明の電子機器の一例である携帯電話1300の斜視図である。携帯電話1300は、本発明の液晶表示装置を小サイズの表示部1301として備え、複数の操作ボタン1302、受話口1303、及び送話口1304を備えて構成されている。携帯電話1300は、前述した実施形態の液晶表示装置を備えているので、偏光板の光軸と配向膜の配向規制方向とのずれに起因する表示不良を防止した高品質な表示が可能である。

【0071】

なお、上記実施の形態の液晶表示装置は、上記携帯電話に限らず、電子ブック、パーソナルコンピュータ、デジタルスチルカメラ、液晶テレビ、ビューファインダ型あるいはモニタ直視型のビデオテープレコーダ、カーナビゲーション装置、ページャ、電子手帳、

10

20

30

40

50

電卓、ワードプロセッサ、ワークステーション、テレビ電話、POS端末、タッチパネルを備えた機器等々の画像表示手段として好適に用いることができ、いずれの電子機器においても、広視角、狭視角の切り替え効果の高い画像表示が可能である。

【図面の簡単な説明】

【0072】

【図1】液晶表示装置の等価回路図である。

【図2】液晶表示装置の1サブ画素の平面図である。

【図3】図2のA-A'断面図である。

【図4】液晶表示装置の光学軸の配置関係の説明図である。

【図5】液晶表示装置の各表示領域の液晶分子の配向状態を示す平面模式図である。

10

【図6】液晶表示装置の各表示領域の電圧-透過率特性を示す図である。

【図7】画素電極の変形例を示す平面図である。

【図8】電子機器の一例である携帯電話の斜視図である。

【図9】従来の液晶表示装置の液晶分子の配向状態を示す平面模式図である。

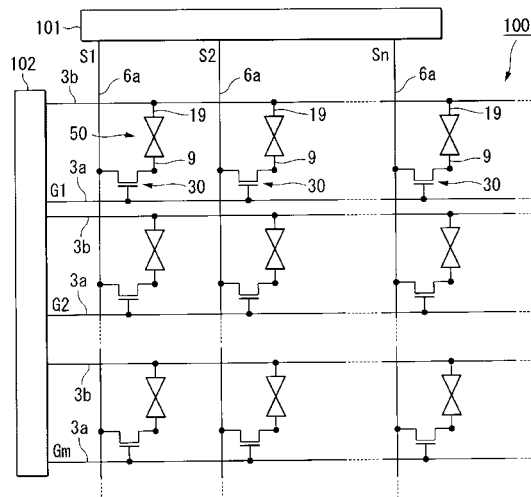
【符号の説明】

【0073】

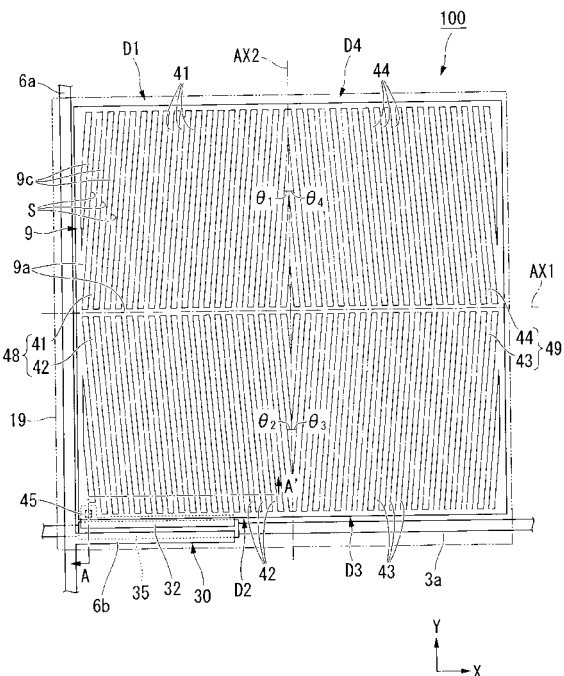
9 ... 画素電極（第2電極）、9c ... 帯状電極、10 ... TFTアレ基板、13 ... 第2層間絶縁膜、14 ... 第1偏光板、18 ... 第1配向膜、19 ... 共通電極（第1電極）、20 ... 対向基板、24 ... 第2偏光板、28 ... 第2配向膜、41 ... 第1帯状電極、42 ... 第2帯状電極、43 ... 第3帯状電極、44 ... 第4帯状電極、50 ... 液晶層、100 ... 液晶表示装置、153 ... 第2偏光板の透過軸、155 ... 第1偏光板の透過軸、1300 ... 携帯電話（電子機器）、AX1 ... 第1軸、AX2 ... 第2軸、D1 ... 第1表示領域、D2 ... 第2表示領域、D3 ... 第3表示領域、D4 ... 第4表示領域

20

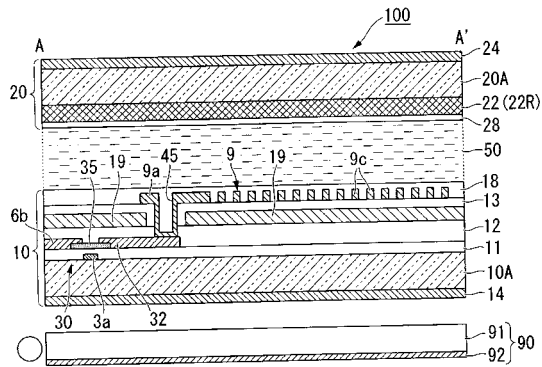
【図1】



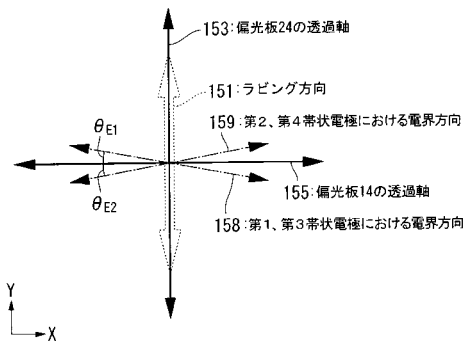
【図2】



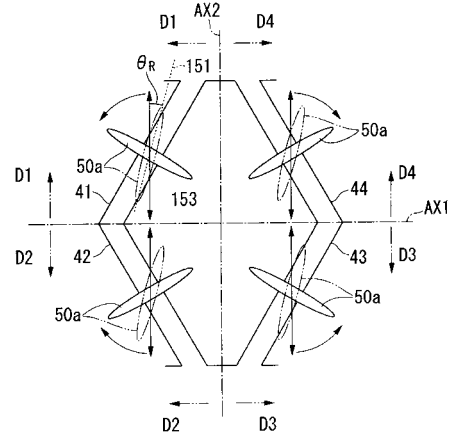
【 図 3 】



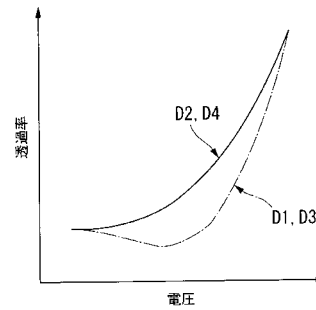
【圖 4】



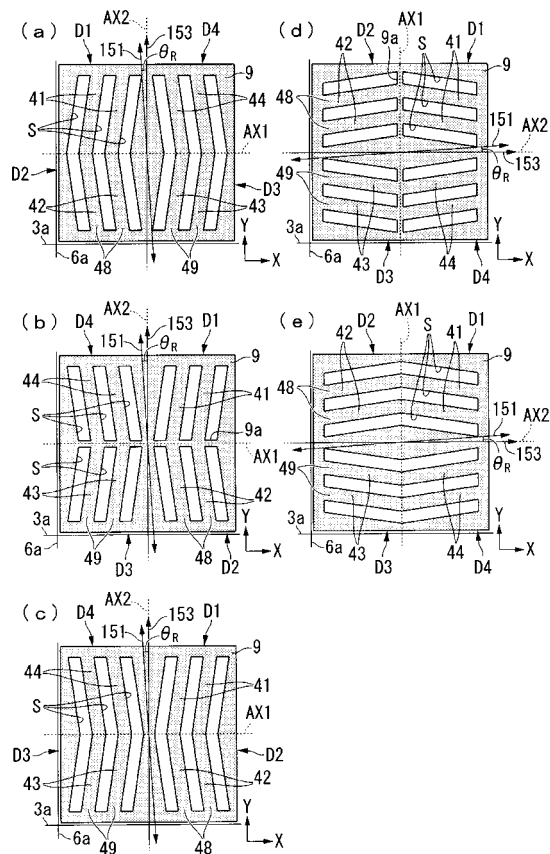
【 図 5 】



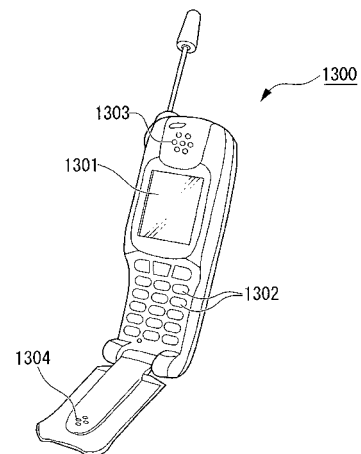
【 図 6 】



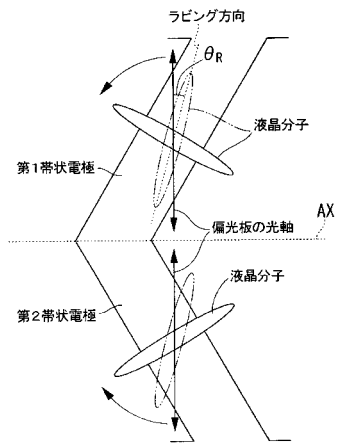
【圖 7】



【 図 8 】



【図 9】



---

フロントページの続き

審査官 藤田 都志行

- (56)参考文献 特開 2 0 0 2 - 1 8 2 2 3 0 ( J P , A )  
米国特許出願公開第 2 0 0 7 / 0 0 0 2 2 4 6 ( U S , A 1 )  
米国特許出願公開第 2 0 0 2 / 0 0 9 7 3 5 9 ( U S , A 1 )  
韓国公開特許第 2 0 0 2 - 0 0 0 2 6 5 1 ( K R , A )

- (58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)  
G 0 2 F 1 / 1 3 4 3  
G 0 2 F 1 / 1 3 6 8  
G 0 2 F 1 / 1 3 3 7

|                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |         |            |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 液晶表示装置及び电子机器                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">JP5121529B2</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 公开(公告)日 | 2013-01-16 |
| 申请号            | JP2008082821                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 申请日     | 2008-03-27 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 爱普生映像元器件有限公司                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 爱普生影像设备公司                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译)  | 有限公司日本西显示器                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |         |            |
| [标]发明人         | 野村慎一郎<br>金子英樹<br>堀口正寛                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |         |            |
| 发明人            | 野村 慎一郎<br>金子 英樹<br>堀口 正寛                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |         |            |
| IPC分类号         | G02F1/1343 G02F1/1368 G02F1/1337                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |         |            |
| CPC分类号         | G02F1/134363 G02F1/133707 G02F2001/134372                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |         |            |
| FI分类号          | G02F1/1343 G02F1/1368 G02F1/1337.505                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |         |            |
| F-TERM分类号      | 2H090/HA03 2H090/HA04 2H090/LA09 2H090/MA02 2H090/MA07 2H090/MA15 2H090/MB01 2H092/GA13 2H092/GA14 2H092/GA17 2H092/JA24 2H092/JB04 2H092/JB05 2H092/NA01 2H092/PA02 2H092/PA11 2H192/AA24 2H192/BB12 2H192/BB13 2H192/BB53 2H192/BB73 2H192/BC31 2H192/CB05 2H192/EA43 2H192/GD12 2H192/JA33 2H290/AA73 2H290/BA04 2H290/BA66 2H290/BB64 2H290/BF13 2H290/CA46 |         |            |
| 其他公开文献         | JP2009237229A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |         |            |

#### 摘要(译)

要解决的问题：提供一种能够防止由偏振片的光轴与取向膜的取向限制方向之间的偏差引起的显示缺陷的液晶显示装置。一个子像素区域被划分为由与第二偏振板的光轴正交的第一轴AX1和与第一轴正交的第二轴AX2划分的四个显示区域D1，D2，D3（图1）。D4，相对于第二轴AX2在顺时针方向上以锐角相交的条形电极41,43设置在显示区域D1，D3中，并且相对于第二轴A2设置在显示区域D2，D4中。成形电极42和44沿逆时针方向以锐角相交。然后，将第二轴AX2与取向膜的取向限制方向交叉的角度设定为角度 $\theta_1$ ， $\theta$ ，其中带状电极41,42,43,44与第二轴AX2交叉小于 $\theta_2$ ， $\theta_3$ 和 $\theta_4$ 中的最小角度。The

【图2】

