

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2008-96840

(P2008-96840A)

(43) 公開日 平成20年4月24日(2008.4.24)

(51) Int.Cl.

G02F 1/1343 (2006.01)

F I

G02F 1/1343

テーマコード (参考)

2H092

審査請求 有 請求項の数 10 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2006-280583 (P2006-280583)
 (22) 出願日 平成18年10月13日 (2006.10.13)

(71) 出願人 304053854
 エプソンイメージングデバイス株式会社
 長野県安曇野市豊科田沢6925
 (74) 代理人 100095728
 弁理士 上柳 雅誉
 (74) 代理人 100107261
 弁理士 須澤 修
 (74) 代理人 100127661
 弁理士 宮坂 一彦
 (72) 発明者 瀬川 泰生
 東京都港区浜松町二丁目4番1号 三洋エ
 プソンイメージングデバイス株式会社内
 (72) 発明者 青田 雅明
 東京都港区浜松町二丁目4番1号 三洋エ
 プソンイメージングデバイス株式会社内
 最終頁に続く

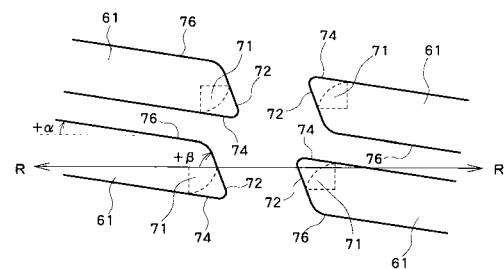
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】 液晶表示装置においてディスクリネーションを抑制することである。

【解決手段】 同一基板上に上部電極層と下部電極層とが形成された液晶表示装置において、上部電極層である画素電極のスリット61のエッジ部分においてディスクリネーションが生じる領域(D)71は、スリット61の長辺がラビング方向R-Rを基準にして、スリット61の長辺がなす角度の鋭角 α の方向を正方向として、ラビング方向R-Rに対するエッジ部分の接線方向のなす角度 β が 0° と -90° との間の領域である。そこで、ラビング方向R-Rに対し、上部電極層である画素電極のスリット61のエッジ部分の接線方向のなす角度 β が 0° と -90° との間の領域を、エッジ部分の接線方向のなす角度 β が 0° から $+90^\circ$ との間の領域より小さくなるように形成される。

【選択図】 図11



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

同一基板上に絶縁層を介して形成された上部電極層と下部電極層について、いずれか一方を共通電極層に割り当て、他方を画素電極層に割り当て、前記上部電極層に電界を通す開口部を形成して前記下部電極層との間に電圧を印加し、液晶分子を駆動する液晶表示装置であって、

ラビング方向を基準にして前記開口部の長辺がなす角度の鋭角方向を正方向として、前記開口部のエッジ部分は、前記ラビング方向に対する前記エッジ部分の接線方向が、 0° と $+90^{\circ}$ との間となる第1曲線部と、 0° と -90° との間となる第2曲線部とを有し、前記第2曲線部は、前記第1曲線部より小さいことを特徴とする液晶表示装置。

10

【請求項 2】

同一基板上に絶縁層を介して形成された上部電極層と下部電極層について、いずれか一方を共通電極層に割り当て、他方を画素電極層に割り当て、前記上部電極層にスリットを形成して前記下部電極層との間に電圧を印加し、液晶分子を駆動する液晶表示装置であって、

ラビング方向を基準にして前記スリットの長辺がなす角度の鋭角方向を正方向として、前記スリットのエッジ部分は、前記ラビング方向に対する前記エッジ部分の接線方向が、 0° と $+90^{\circ}$ との間となる第1曲線部と、 0° と -90° との間となる第2曲線部とを有し、前記第2曲線部は、前記第1曲線部より小さいことを特徴とする液晶表示装置。

20

【請求項 3】

請求項 2 に記載の液晶表示装置であって、

前記ラビング方向を基準にして前記スリットの長辺がなす角度の鋭角を α とし、前記鋭角方向を正方向とすると、前記エッジ部分が、前記ラビング方向に対し α と $+90^{\circ}$ との間の傾きを有する傾き端部線をさらに有することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 4】

請求項 3 に記載の液晶表示装置であって、

前記エッジ部分は、その先端にさらに凸部分を有することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 5】

請求項 2 に記載の液晶表示装置であって、

画素の矩形形状の直交する軸方向に対し、前記ラビング方向が 45° をなすことを特徴とする液晶表示装置。

30

【請求項 6】

同一基板上に絶縁層を介して形成された上部電極層と下部電極層について、いずれか一方を共通電極層に割り当て、他方を画素電極層に割り当て、前記上部電極層に電界を通す開口部を櫛歯状形状に形成して前記下部電極層との間に電圧を印加し、液晶分子を駆動する液晶表示装置であって、

ラビング方向を基準にして前記櫛歯形状の長辺がなす角度の鋭角方向を正方向として、前記櫛歯形状のエッジ部分は、前記ラビング方向に対する前記エッジ部分の接線方向が、 0° と $+90^{\circ}$ との間となる第1曲線部と、 0° と -90° との間となる第2曲線部とを有し、前記第2曲線部は、前記第1曲線部より小さいことを特徴とする液晶表示装置。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液晶表示装置に係り、特に、同一基板上に絶縁層を介して形成された上部電極層と下部電極層について、いずれか一方を共通電極層に割り当て、他方を画素電極層に割り当て、前記上部電極層にスリットを形成して前記下部電極層との間に電圧を印加し、液晶分子を駆動する液晶表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

液晶表示装置の表示方式としては従来 TN (Twisted Nematic) 方式が

50

広く用いられてきているが、この方式は表示原理上、視野角に制限がある。これを解決する方法として、同一基板上に画素電極と共通電極とを形成し、この画素電極と共通電極との間に電圧を印加し、基板にほぼ平行な電界を発生させ、液晶分子を基板面に平行な面内で駆動する横電界方式が知られている。

【0003】

横電界方式には、IPS (In Plane Switching) 方式と、FFS (Fringe Field Switch) 方式が知られている。IPS方式では、櫛歯状の画素電極と櫛歯状の共通電極とを組み合わせ配置される。FFS方式では、絶縁層を介して形成された上部電極層と下部電極層について、いずれか一方を共通電極層に割り当て、他方を画素電極層に割り当て、上部電極層に電界を通す開口として例えばスリット等が形成される。

10

【0004】

上部電極層に電界を通すための開口は、電極層薄膜をエッチングすることで形成されるが、例えば、開口を細長い溝形状とするときは、その長辺の端部であるエッジ部分は、その形成工程（露光、エッチング）の限界により、丸みを帯びてラウンド形状あるいは円弧状の形状となることが多い。下部電極層から、この開口を通して上部電極層に向かう電界は、この開口のパターンに沿って流れるので、エッジ部分では円弧状のパターンに沿って電界が形成されることになる。したがって、例えば、ラビング処理等によって液晶分子の初期配向を開口の長辺にほぼ平行とし、上部電極層と下部電極層の間に電界をかけて液晶分子を駆動すると、開口の長辺の直線部分では、初期配向の状態から長辺に垂直な方向に回転するが、開口のエッジ部分では、初期配向の状態から円弧状形状に垂直な方向に回転することになる。

20

【0005】

エッジ部分の円弧状形状に沿って液晶分子が初期配置の状態から回転するとき、液晶分子の回転方向が逆転することが生じる。例えば、エッジ部分の円弧状形状を円形の一部と考え、ラビング処理方向を開口の長辺にほぼ平行として開口の長辺方向をX軸、長辺に垂直方向をY軸として、エッジ部分の円弧状形状が円形の第1象限に相当する形状のときは、液晶分子は、X軸方向から反時計周りに回転して円弧状形状に垂直となる。これに対し、エッジ部分の円弧状形状が円形の第4象限に相当する形状のときは、液晶分子は、X軸方向から時計周りに回転して円弧状形状に垂直となる。同様に、エッジ部分の円弧状形状が円形の第2象限に相当する形状のときは、液晶分子は、X軸方向から時計周りに回転して円弧状形状に垂直となり、エッジ部分の円弧状形状が円形の第3象限に相当する形状のときは、液晶分子は、X軸方向から反時計周りに回転して円弧状形状に垂直となる。

30

【0006】

このように、電界を印加したときに、エッジ部分では、場所によって液晶分子の回転方向が異なることが生じる。この回転方向が場所によって異なる現象はディスクリネーションと呼ばれる。回転方向が異なる境界部分においては、液晶分子が所望でない方向に回転し、あるいは回転できないために、透過率が低下し、目視で境界線が認識されることがあり、これらは、転傾線、あるいは転傾欠陥といわれるが、単にこれをディスクリネーションということもある。

40

【0007】

特許文献1には、同一基板上に形成された櫛歯状の画素電極と共通電極に電圧を印加し、基板面にほぼ平行な電界を発生させ液晶分子を基板面に平行な面内で駆動するIPS方式において、櫛歯電極の先端部分または根元近傍に発生する放射状の電界により、液晶分子が正常の回転と逆方向に回転する領域（リバースドメイン）を生じ、正常に回転する領域との境界において転傾欠陥（ディスクリネーション）が生じることを指摘している。ここでは、画素電極と共通電極とを重畳させて強電界を発生させる際、強電界の方向 θ_{SE} と液晶の初期配向の方向 θ_{LC} との関係を、走査配線（ゲート配線）の方向を基準とし液晶の回転方向を正方向（時計方向回転）として、 $\theta_{LC} < \theta_{SE} \leq \theta_{LC} + \pi/2$ とすることで、液晶分子を初期配向方向に固定することなく正回転を誘発することができ、リバースドメイ

50

ンの発生とディスクリネーションの発生を抑制することが述べられている。

【0008】

特許文献2には、FFS液晶表示装置において、上部基板のブラックマトリクスと下部基板の画素電極のエッジ部とが所定領域オーバーラップされこれらの両基板間に液晶が介在する構成の場合、ブラックマトリクスと画素電極との間の電気場干渉によって、画素電極のエッジ部の端部から中心部に行くにつれて液晶分子の捩れ角度がほぼ90度程度になって垂直方向に配置されるが、エッジ部が露光工程上の限界により曲線形状を有するので、ホワイト諧調のとき、ラビングの跡、すなわちディスクリネーション（転傾線）が発生することを指摘している。ここでは、画素電極のエッジ部を直線形状とし、画素電極に対し9～12°の角度で曲げられた構造等が示され、これによって画素電極のエッジ部における液晶の復元力及び液晶の偏向力が増加される、と述べられている。

10

【0009】

【特許文献1】特開2003-280017号公報

【特許文献2】特開2005-107535号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

ディスクリネーションが生じ得るエッジ部分の多くは光透過領域の端部に配置されているので、ブラックマトリクス等を設けることで、ディスクリネーションを光透過領域の中にしないようにできるが、その場合は、開口率が低下する。

20

【0011】

特許文献1はIPS方式において画素電極と共通電極とを重畳させる場合に生じるディスクリネーションを扱っており、特許文献2は上部基板のブラックマトリクスと下部基板の画素電極のエッジ部分との間におけるディスクリネーションを扱っており、いずれも同一基板上に絶縁層を挟んで上部電極層と下部電極層を配置し、上部電極層に電界を通す開口を形成する場合のディスクリネーションを扱っていない。

【0012】

本発明の目的は、ディスクリネーションを抑制できる液晶表示装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

30

【0013】

本発明に係る液晶表示装置は、同一基板上に絶縁層を介して形成された上部電極層と下部電極層について、いずれか一方を共通電極層に割り当て、他方を画素電極層に割り当て、前記上部電極層に電界を通す開口部を形成して前記下部電極層との間に電圧を印加し、液晶分子を駆動する液晶表示装置であって、ラビング方向を基準にして前記開口部の長辺がなす角度の鋭角方向を正方向として、前記開口部のエッジ部分は、前記ラビング方向に対する前記エッジ部分の接線方向が、0°と+90°の間となる第1曲線部と、0°と-90°の間となる第2曲線部とを有し、前記第2曲線部は、前記第1曲線部より小さいことを特徴とする。

【0014】

40

また、本発明に係る液晶表示装置は、同一基板上に絶縁層を介して形成された上部電極層と下部電極層について、いずれか一方を共通電極層に割り当て、他方を画素電極層に割り当て、前記上部電極層にスリットを形成して前記下部電極層との間に電圧を印加し、液晶分子を駆動する液晶表示装置であって、ラビング方向を基準にして前記スリットの長辺がなす角度の鋭角方向を正方向として、前記スリットのエッジ部分は、前記ラビング方向に対する前記エッジ部分の接線方向が、0°と+90°の間となる第1曲線部と、0°と-90°の間となる第2曲線部とを有し、前記第2曲線部は、前記第1曲線部より小さいことを特徴とする。

【0015】

また、本発明に係る液晶表示装置であって、前記ラビング方向を基準にして前記スリッ

50

トの長辺がなす角度の鋭角を α とし、前記鋭角方向を正方向とすると、前記エッジ部分が、前記ラビング方向に対し α と $+90^\circ$ との間の傾きを有する傾き端部線をさらに有することが好ましい。

【0016】

また、本発明に係る液晶表示装置であって、前記エッジ部分は、その先端にさらに凸部分を有することが好ましい。

【0017】

また、本発明に係る液晶表示装置であって、画素の矩形形状の直交する軸方向に対し、前記ラビング方向が 45° をなすことが好ましい。

【0018】

また、本発明に係る液晶表示装置は、同一基板上に絶縁層を介して形成された上部電極層と下部電極層について、いずれか一方を共通電極層に割り当て、他方を画素電極層に割り当て、前記上部電極層に電界を通す開口部を櫛歯状形状に形成して前記下部電極層との間に電圧を印加し、液晶分子を駆動する液晶表示装置であって、ラビング方向を基準にして前記櫛歯形状の長辺がなす角度の鋭角方向を正方向として、前記櫛歯形状のエッジ部分は、前記ラビング方向に対する前記エッジ部分の接線方向が、 0° と $+90^\circ$ の間となる第1曲線部と、 0° と -90° の間となる第2曲線部とを有し、前記第2曲線部は、前記第1曲線部より小さいことを特徴とする。

【発明の効果】

【0019】

上記構成により、同一基板上に絶縁層を介して形成された上部電極層と下部電極層のうち、上部電極層に電界を通す開口部を形成して下部電極層との間に電圧を印加し、液晶分子を駆動する液晶表示装置であって、ラビング方向を基準にして開口部の長辺がなす角度の鋭角方向を正方向として、開口部のエッジ部分は、ラビング方向に対するエッジ部分の接線方向が、 0° と $+90^\circ$ の間となる第1曲線部と、 0° と -90° の間となる第2曲線部とを有し、前記第2曲線部は、前記第1曲線部より小さくなるように形成される。ディスクリネーションが発生するところは、開口部のエッジ部分において、ラビング方向に対するエッジ部分の接線方向が、 0° から -90° の間であることが、経験的に、あるいは電界の解析によって分かった。そこで、ラビング方向に対するエッジ部分の接線方向が、 0° と -90° の間となる開口部のエッジ部分を小さくすることによって、ディスクリネーションの発生領域を抑制できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0020】

以下に、図面を用いて本発明に係る実施の形態につき、詳細に説明する。以下では、FFS方式の液晶表示装置で、赤(R)、緑(G)、青(B)、シアン(C)の4色で構成される表示を行うものについて説明するが、もちろん、R、G、Bの3色構成であってもよく、端的に白黒表示を行うものであってもよい。また、以下では、FFS方式の構成として、下部電極層を画素電極とし、上部電極層を共通電極として説明するが、これを逆の構成、すなわち、下部電極層を共通電極、上部電極層を画素電極としてもよい。また、以下のFFS方式では、共通電極を各画素ごとに分けて配置しているが、これを各画素ごとに分けない構成としてもよい。

【0021】

図1から図4は、FFS方式の液晶表示装置30において、R、G、B、Cの4色構成で表示を行う場合の表示領域の4画素分についての平面構成を示す図で、図5は、その断面図である。ここでは、図1に画素電極形成の直前の平面構成が示され、以下、図1にさらに画素電極を形成したものを図2に、図2にさらに共通電極を形成したものを図3に示してある。ここでは、画素電極52が太い一点鎖線で図示され、共通電極60が太い実線で図示されている。この上に配向膜層が形成されて、アレイ基板が完成するが、図4には、アレイ基板に対向する対向基板に設けられるブラックマトリクス配置が、図3に重ねて示されている。図5は、図3に示すA-A線に沿って、厚さ方向を誇張して示す断面図

である。

【0022】

最初に、図1から図3を用いて、液晶表示装置30の平面構成を説明し、次に図4の断面図を用いてその構造を説明する。

【0023】

図1に示されるように、液晶表示装置30において、複数のドレイン配線46は、それぞれが直線状に延在し（図1の例では縦方向に延在）、その延在方向に交差する方向（ここでは直交する方向であり、図1の例では横方向）に複数のゲート配線40がそれぞれ配列される。複数のドレイン配線46と、複数のゲート配線40とによって区画される個々の領域が、画素配置領域46Bであり、図1では、R、G、B、Cの4色構成に対応して4つの画素配置領域46Bが示される。なお、カラー表現単位ごとに1ピクセルと数える場合は、ここで言う画素配置領域46Bは、サブピクセルに当ることになる。また、共通電極配線54も、ドレイン配線46の延在する方向に交差する方向（図1の例では横方向）に配置される。その配置は、各画素配置領域46Bを挟んで、ゲート配線40と反対側に置かれる。

10

【0024】

ここでは、各ドレイン配線46の配列ピッチは複数のドレイン配線46全体において同じ場合を例示する。また、各ドレイン配線46の幅（ドレイン配線46の配列方向における寸法）も同じとする。また、図面ではドレイン配線46が直線状の場合を図示しているが、例えば局所的に蛇行部を有し全体として上記延在方向に延在していてもよい。また、画素配列としては、ストライプ配列、デルタ配列、モザイク配列等を形成してもよい。

20

【0025】

ドレイン配線46とゲート配線40と共通電極配線54とで区画される画素配置領域46Bに画素TF70がそれぞれ配置される。図1の例では、各画素TF70について、半導体層36は略U字型に延在しており（図面では略U字型が上下反転して示されている）、その略U字型の2本の腕部を横切ってゲート配線40がドレイン配線46の配列方向に延在している。この構成では、画素TF70のソース電極48は、ドレイン配線46に接続されるドレイン電極とともにゲート配線40に対して同じ側に位置している。これにより、画素TF70では、ゲート配線40がソースとドレインとの間で半導体層36に2回交差する構成、換言すれば半導体層36のソースとドレインとの間にゲート電極が2個設けられた構成を有している。

30

【0026】

このように、画素TF70のドレインは直近のドレイン配線46に接続され、ソースは、図2で示されるように、ソース電極48を介して画素電極52に接続される。また、共通電極配線54には、共通電極中継用電極56が設けられ、これを介し、図3で示されるように、共通電極60に接続される。

【0027】

図2は、画素電極52の様子を示す図である。画素電極52は各画素ごとに設けられ、その画素の画素TF70のソースに接続される平板状の電極である。

【0028】

図3は、共通電極60の様子を示す図である。図3の例では、共通電極60は各画素ごとに設けられるが、場合によっては、画素にまたがって配置されてもよい。共通電極60は、透明電極膜層に、開口部であるスリット61が設けられたものである。このスリット61は、画素電極52と共通電極との間に電圧を印加したときに、電気力線を通し、基板面に平行な横電界を発生させる機能を有する。

40

【0029】

共通電極60の上には、配向膜が配置され、配向処理としてラビング処理が行われる。ラビング方向は、例えば、図3において、ゲート配線40に平行な方向に行うことができる。共通電極60のスリット61は、その長辺の延びる方向が、このラビング方向に対し僅かに傾いて形成される。例えば、角度で5°程度、ラビング方向に対し傾くように形成

50

することができる。共通電極 60 の上に配向膜を形成し、ラビング処理を行うことで、アレイ基板が出来上がる。

【0030】

なお、図 4 で示されるブラックマトリクス 62 は、例えばクロムと酸化クロムとの積層膜、不透明樹脂膜等で構成され、対向基板に設けられている。ブラックマトリクス 62 は、図 2 で説明した画素電極 52 について、隣接する画素電極 52 間に設けられ、図 1 で説明した各画素配置領域 46B に対応して、開口部 P を有して設けられている。開口部 P は、スリット 61 のエッジ部分、つまり短辺を一部重なるように形成されてもよい。つまり、ブラックマトリクス 62 は、図 1 で説明した各ドレイン配線 46 の幅より広く、それに重ねて、かつ沿って設けられてもよい（なお、図 4 では各ドレイン配線が隠れて図示されていない）。ここで、開口部 P は画素の輪郭を規定している。なお、ドレイン配線 46、ゲート配線 40、ソース電極 48、共通電極配線 54、共通電極中継用電極 56 は、ブラックマトリクスと同等に遮光性があり、画素の開口部を規定することもできる。

10

【0031】

次に、図 5 の断面図を用いて、FFS 方式の液晶表示装置におけるアレイ基板 32 の構造を説明する。図 5 は、上記のように、図 3 の A-A 線に沿った断面図で、1 つの画素についての各要素が示されている。

【0032】

アレイ基板 32 は、透光性基板 34 と、半導体層 36 と、ゲート絶縁膜 38 と、ゲート配線 40 と、層間絶縁膜 44 と、ドレイン配線 46 と、ソース電極 48 と、平坦化膜 50 と、画素電極 52 と、共通電極配線 54 と、共通電極中継用電極 56 と、FFS 絶縁膜 58 と、共通電極 60 とを含んで構成される。

20

【0033】

透光性基板 34 は、例えばガラスによって構成される。半導体層 36 は例えばポリシリコンによって構成され、透光性基板 34 上に配置されている。ゲート絶縁膜 38 は、例えば酸化シリコン、窒化シリコン等で構成され、半導体層 36 を覆って透光性基板 34 上に配置されている。ゲート配線 40 は、例えば Mo、Al 等の金属で構成され、半導体層 36 に対向してゲート絶縁膜 38 上に配置され、ゲート絶縁膜 38 および半導体層 36 とともに画素 TFT70 を構成している。なお、ゲート配線 40 は走査線とも呼ばれる。

【0034】

層間絶縁膜 44 は、例えば酸化シリコン、窒化シリコン等で構成され、ゲート配線 40 を覆ってゲート絶縁膜 38 上に配置されている。層間絶縁膜 44 およびゲート絶縁膜 38 を貫いてコンタクトホールが設けられており、当該コンタクトホールは半導体層 36 のうちで画素 TFT70 のソースおよびドレインにあたる位置に設けられている。ドレイン配線 46 は、例えば Mo、Al、Ti 等の金属で構成され、層間絶縁膜 44 上に配置されているとともに一方の上記コンタクトホールを介して半導体層 36 に接続している。なお、ドレイン配線は信号線とも呼ばれる。ソース電極 48 は、例えばドレイン配線 46 と同じ材料で構成され、層間絶縁膜 44 上に配置されているとともに他方の上記コンタクトホールを介して半導体層 36 に接続している。

30

【0035】

ここでは、半導体層 36 において、ドレイン配線 46 が接続する部分を画素 TFT70 のドレインとし、ソース電極 48 を介して画素電極 52 が接続する部分を画素 TFT70 のソースとするが、ドレインとソースとを上記とは逆に呼ぶことも可能である。

40

【0036】

平坦化膜 50 は、例えばアクリル等の絶縁性透明樹脂等で構成され、ドレイン配線 46 およびソース電極 48 を覆って層間絶縁膜 44 上に配置されている。平坦化膜 50 を貫いてソース電極 48 上にコンタクトホールが設けられている。

【0037】

画素電極 52 は、例えば ITO (Indium Tin Oxide) 等の透明導電材料で構成され、平坦化膜 50 上に配置されているとともに上記コンタクトホールを介して

50

ソース電極 48 に接触している。

【0038】

共通電極配線 54 は、例えばゲート配線 40 と同じ透明導電材料で構成され、ゲート絶縁膜 38 上に配置され層間絶縁膜 44 に覆われている。層間絶縁膜 44 には共通電極配線 54 へ至るコンタクトホールが設けられている。共通電極中継用電極 56 は、例えばドレイン配線 46 と同じ材料で構成され、層間絶縁膜 44 上に配置されているとともに上記コンタクトホールを介して共通電極配線 54 に接触している。

【0039】

FFS 絶縁膜 58 は、例えば低温で形成された窒素シリコンで構成され、画素電極 52 を覆って平坦化膜 50 上に配置されている。平坦化膜 50 には共通電極中継用電極 56 へ至るコンタクトホールが設けられており、当該コンタクトホールの側壁上にも FFS 絶縁膜 58 が設けられている。

10

【0040】

共通電極 60 は、例えば ITO 等の透明導電材料で構成され、FFS 絶縁膜 58 上に配置されているとともに上記コンタクトホールを介して共通電極中継用電極 56 に接触している。共通電極 60 は、FFS 絶縁膜 58 を介して画素電極 52 に対向して設けられ、画素電極 52 に対向する部分に複数のスリット 61 を有している。なお、共通電極 60 を各画素ごとに設けない構成の場合、抵抗等の問題がなければ、共通電極配線 54 は形成しなくてもよい。

【0041】

共通電極 60 の上には、図示されていないが、配向膜層が配置される。配向膜層は、液晶分子を初期配向させる機能を有する膜で、例えばポリイミド等の有機膜に、ラビング処理を施して用いられる。

20

【0042】

このように、同一基板である透光性基板 34 上に、絶縁層である FFS 絶縁膜 58 を介して上部電極層である共通電極 60 と下部電極層である画素電極 52 とを形成し、上部電極層である共通電極 60 にスリット 61 を形成して、下部電極層である画素電極 52 との間に電圧を印加し、基板面に平行な横電界を発生させて配向膜層を介して液晶分子を駆動することができる。

【0043】

図 6 は、共通電極 60 と画素電極 52 との間にかかる電界 E の様子を模式的に説明する図である。ここでは、共通電極 60 に設けられるスリット 61 を通り、画素電極 52 に向かう電界 E が示されている。なお、電界の向きは、この逆、すなわち画素電極 52 からスリット 61 を通り共通電極 60 に向かう場合もある。

30

【0044】

図 7 は、図 3 における 1 画素分を抜き出して示す図である。ここで再説すると、画素電極 52 は、画素 TFT 70 のソース電極 48 に接続され、1 画素分相当の平板状電極層である。共通電極 60 は、図示されていないが FFS 絶縁膜を介し、画素電極 52 の上に配置され、共通電極中継用電極 56 を介して共通電極配線 54 に接続される電極層で、そこには細長い溝状のスリット 61 が複数設けられる。スリット 61 は、電界を通すための開口である。

40

【0045】

図 7 では、スリット 61 が右上がりの傾き（反時計回り方向の傾斜）を有するものとして、すなわち、ゲート配線 40 の延びる方向に平行な方向からやや右上がりに傾いて示されている。この傾きは、液晶分子の初期配置を設定するため、共通電極 60 の上に配置される配向膜層における配向処理であるラビング処理の方向に対してやや傾けるものである。ここでは、ラビング処理の方向をゲート配線 40 の延びる方向に平行としてあるので、このように、ゲート配線 40 の延びる方向に対し僅かに傾いて示されている。したがって、スリット 61 の傾き方向は、図 7 と異なってもよく、例えば、ゲート配線 40 の延びる方向に平行な方向からやや右下がり（時計回り方向）に傾くものとしてもよい。

50

【0046】

図8は、図7のC部の拡大図で、スリット61に対してかかる電界Eの向きと、その電界Eによって液晶分子Lが回転する様子を説明する図である。図8(a)は、スリット61が右上がりの場合で、図7のC部の拡大図そのままであるが、(b)には、スリット61が右下がりの場合が示されている。電界Eは、共通電極60の導体部分から、その導体部分に設けられた開口部であるスリット61を通して、FFS絶縁膜を介してその下部にある画素電極へ向かうので、スリット61の縁に対し、電界Eはほぼ直交する。すなわち、図8(a)、(b)に示されるように、スリット61の縁においては、長辺に対し、直交する方向に電界Eがかかることになる。

【0047】

スリット61の縁の部分における液晶分子Lは、電界Eがかかっていないときは、初期配置状態で、ほぼスリット61の縁に平行の向きに揃っている。ここで電界Eがかかると、その電界Eの方向に、液晶分子Lが回転する。すなわち図8(a)、(b)に示されるように、スリット61の縁にはほぼ垂直方向になるまで回転する。液晶分子Lの回転方向は、その誘電率異方性等によって定まるので、電界Eの方向が、スリット61の両側の縁において反対方向であっても、スリット61の両側の縁における液晶分子Lの回転方向は同じ方向になる。スリット61の縁の両側にかかる電界Eの方向が互いに反対方向であっても、図8(a)、(b)に示されるように、液晶分子Lは初期配向状態の長軸方向が電界Eの方向となす角度が鋭角の方向に回転するので、スリット61の上側の縁で液晶分子Lが反時計方向に回転するならば、スリット61の下側の縁でも液晶分子Lは反時計方向に

【0048】

図9は、スリット61の端部であるエッジ部分で、いわゆるディスクリネーションが生じる様子を模式的に説明する図である。ここでは、ラビング方向R-Rを紙面の左右方向にとり、スリット61がラビング方向R-Rに対し、右下がりに傾いている場合、すなわち図8(b)で説明した場合が図示されている。

【0049】

スリット61は、共通電極を構成する透明導電材料膜に、例えば露光、エッチング技術によって開口されるものであるもので、そのエッジ部分は、いくらか丸みを帯びて、図9に示すように、半円状に近い円弧形状となる。この円弧形状の部分においても、電界はスリット61の縁に直交してかかるので、電界の向きがこの円弧形状に沿って、180°変化することになる。例えば、図9において左上に示されるスリット61において電界がかけられると、図8で説明したように、そのスリット61の上側の長辺部分では、液晶分子Lは反時計方向に回転し、同様にスリット61の下側の長辺部分でも、液晶分子Lは反時計方向に回転する。ところが、半円の円弧形状の部分では、上側の4半円の円弧形状部分において液晶分子Lが反時計方向に回転するのにに対し、下側の4半円の円弧形状においては、液晶分子Lが時計方向に回転してしまう。

【0050】

このように、電界をかけて液晶分子Lを所望の方向に回転させようとするとき、スリット61の右側のエッジ部分においては、右下の4半円の円弧形状部分において、所望と反対の方向に液晶分子Lが回転すること、あるいは所望の方向に回転しないことが起こる。すなわち、電界を印加したときに、エッジ部分では、場所によって液晶分子の回転方向が異なることが生じる。このように回転方向が場所によって異なる現象がディスクリネーションである。回転方向が異なる境界部分においては、液晶分子Lが所望でない方向に回転し、あるいは回転できないために、透過率が低下し、目視で境界線が認識されることがあり、これらは、転傾線、あるいは転傾欠陥といわれるが、単にこれをディスクリネーションということもある。図9では、ディスクリネーションが生じる領域をDで示してある。

【0051】

図9において、領域Dはどのような領域かを見ると、スリット61の縁において、液晶分子Lの初期配向方向が、ラビング方向R-Rと一致するところから、さらに時計方向回

10

20

30

40

50

りに 90° の角度をなすところまでの範囲である。図9のこの範囲においては、電界がかけられると、液晶分子Lが時計方向に回転して、エッジ部分の縁に直交するようになるが、これ以外の領域においては、液晶分子Lは反時計方向に回転して、スリット61の縁に直交する。

【0052】

換言すれば、スリット61のエッジ部分においてディスクリネーションが生じる領域Dは、スリット61のエッジ部分の法線方向がラビング方向R-Rと一致するところから、さらに時計方向回りに 90° の角度をなすところまでの範囲である。

【0053】

図10は、スリット61のエッジ部分においてディスクリネーションが生じる領域(D)71を示す図である。このように、スリット61の長辺がラビング方向R-Rを基準にして、時計方向に $+\alpha$ の角度で傾斜しているとき、領域(D)71は、スリット61のエッジ部分の円弧形状の右下部分と、左上部分に現れる。仮に、スリット61の長辺がラビング方向R-Rを基準にして、時計方向に $-\alpha$ の角度で傾斜しているとする、領域(D)71は、スリット61のエッジ部分の円弧形状の右上部分と、左下部分に現れる。なお、傾き角度 α は、例えば、約 3° から約 15° 程度とすることができる。

【0054】

これを上記のように、スリット61の法線方向で示すとすれば、ラビング方向R-Rを基準にして、スリット61の長辺がなす角度の鋭角 α の方向を正方向として、スリット61のエッジ部分は、ラビング方向R-Rに対するエッジ部分の法線方向が、 0° と $+90^\circ$ との間の領域である。図10には、角度の取り方の正方向を、+のマークの周りの回転矢印で示してある。この回転矢印の方向は、上記のように、ラビング方向R-Rを基準にして、スリット61の長辺がなす角度の鋭角 α 方向に取られている。

【0055】

図10では、領域(D)71をスリット61の接線方向で示す場合が示されている。図10には、ラビング方向R-Rを基準にして、スリット61の長辺がなす角度の鋭角 α の方向を正方向として、ラビング方向R-Rに対するエッジ部分の接線方向のなす角度 β が 0° の線と、 $\beta = -90^\circ$ の線が示されている。これから分かるように、領域(D)71は、ラビング方向R-Rに対するエッジ部分の接線方向がなす角度 β が、 0° と -90° との間の領域である。

【0056】

また、別の観点から領域(D)71を特定することもできる。図10から分かるように、スリット61のエッジ部分が半円状の円弧形状とすると、ラビング方向R-Rを基準にして時計回りを正方向の角度とし、スリット61の長辺の延びる方向がラビング方向に対し時計回り方向の傾斜であるときは、円形の第2象限部分と第4象限部分とに対応するエッジ部分の部分円弧のところが領域(D)71となる。仮に、スリット61の長辺の延びる方向がラビング方向R-Rに対し反時計回り方向の傾斜であるときは、円の第1象限部分と第3象限部分に対応するエッジ部分の部分円弧のところが領域(D)71となる。

【0057】

上記のように、電界をかけたときの、スリット61の縁部における液晶分子Lの回転方向を分析することで、スリット61のエッジ部分においてディスクリネーションが生じる領域(D)71を、スリット61のエッジ部分の法線方向あるいは接線方向、あるいはエッジ部分の円弧形状の円形における象限位置を用いて、特定することができる。このような表現方法で特定された領域(D)71は、液晶表示装置において、ディスクリネーションが発生する領域として経験的に知られている領域と一致している。

【0058】

この結果を用いて、液晶表示装置において、ディスクリネーションの発生または発生領域を抑制することができる。すなわち、上記のようにして特定された領域(D)71において、ディスクリネーションが発生する方向の電界を生じさせない、または発生する方向の電界の領域を小さくすればよい。そのためには、スリット61のエッジ部分を、ディス

10

20

30

40

50

クリネーションが発生しにくい形状とすればよい。例えば、エッジ部分の接線方向についていえば、ラビング方向 R-R を基準にして、スリット 6 1 の長辺がなす角度の鋭角 α の方向を正方向として、ラビング方向 R-R に対するエッジ部分の接線方向のなす角度 β が 0° から -90° とならないように、またはその領域をできるだけ小さくすればよい。

【0059】

図 1 1 は、スリット 6 1 において、その接線方向のなす角度 β を、 0° から $+90^\circ$ の範囲となるように、エッジ部分の形状を形成する例を示す図である。ここでは、ラビング方向 R-R を基準にして、スリット 6 1 の長辺がなす角度の鋭角 α の方向を正方向として、ラビング方向 R-R に対し 0° と $+90^\circ$ との間傾き角度 β を有する傾き端部線 7 2 と、ラビング方向 R-R に対するエッジ部分の接線方向が 0° と $+90^\circ$ との間となる曲線部と、 0° と -90° との間となる曲線部とで、スリット 6 1 のエッジ部分が形成され、ラビング方向 R-R に対するエッジ部分の接線方向が 0° と -90° との間となる曲線部を、 0° と $+90^\circ$ との間となる曲線部より小さく形成される。

10

【0060】

別の観点から説明すると、ラビング方向 R-R を基準にして、スリット 6 1 の長辺 7 4, 7 6 の延びる方向がラビング方向 R-R に対して時計回りの方向の傾きであるときは、円形の第 2 象限部分と第 4 象限部分とに対応するエッジ部分が、ラビング方向 R-R を基準にして、スリット 6 1 の長辺がなす角度の鋭角 α の方向を正方向として、ラビング方向 R-R に対する傾き角度 β が 0° と $+90^\circ$ との間となる傾き端部線 7 2 と、ラビング方向 R-R に対するエッジ部分の接線方向が 0° と $+90^\circ$ との間となる曲線部と、 0° と -90° との間となる曲線部とで構成され、 0° と -90° との間となる曲線部が 0° と $+90^\circ$ との間となる曲線部より小さく形成される。

20

【0061】

一方、スリット 6 1 の長辺 7 4, 7 6 の延びる方向がラビング方向 R-R に対して反時計回りの方向の傾きであるときは、円形の第 1 象限部分と第 3 象限部分とに対応するエッジ部分が、ラビング方向 R-R を基準にして、スリット 6 1 の長辺がなす角度の鋭角 α の方向を正方向として、ラビング方向 R-R に対する傾き角度 β が 0° と $+90^\circ$ との間となる傾き端部線 7 2 と、ラビング方向 R-R に対するエッジ部分の接線方向が 0° と $+90^\circ$ との間となる曲線部と、 0° と -90° との間となる曲線部とで構成され、 0° と -90° との間となる曲線部が 0° と $+90^\circ$ との間となる曲線部より小さく形成される。

30

【0062】

図 1 2 は、図 1 1 の構成である傾き端部線 7 2 とラビング方向 R-R に対するエッジ部分の接線方向が 0° と $+90^\circ$ との間となる曲線部と、 0° と -90° との間となる曲線部とで構成されるエッジ部分の先端にさらに、凸部分 7 8 を付加する構成を示す図である。図 1 1 で説明した傾き端部線 7 2 とラビング方向 R-R に対するエッジ部分の接線方向が 0° と $+90^\circ$ との間となる曲線部と、 0° と -90° との間となる曲線部とで構成されるエッジ部分を、実際に透明導電材料層のパターニングで小さく形成するには、露光マスクのパターン、エッチングプロセス等にかかなりの工夫を要する。図 1 2 で示す凸部分 7 8 の付加は、露光マスクに、矩形あるいは平行四辺形のパターンを付加した場合である。

【0063】

上記においては、ラビング方向 R-R が、画素のゲート配線の延びる方向として説明した。ラビング方向 R-R は、用途によって、その他の傾きを有することがある。その場合でも、ディスクリネーションの抑制のためには、上記で説明したように、ラビング方向 R-R を基準にして、スリットの長辺がなす角度の鋭角 α の方向を正方向として、ラビング方向 R-R に対するエッジ部分の接線方向が 0° と -90° との間となる曲線部を、ラビング方向 R-R に対するエッジ部分の接線方向が 0° と $+90^\circ$ との間となる曲線部より小さくすればよい。

40

【0064】

図 1 3 は、ラビング方向 R-R が、画素のゲート配線の延びる方向に対し 45° とする用途の場合に、ディスクリネーションを抑制できるスリット 6 1 のエッジ部分の様子を示

50

す図である。ここでは、ラビング方向 R-R が、画素を構成する直交 2 辺に対し 45° 傾いている。つまり、画素のゲート配線の延びる方向に対し 45° 傾いており、これに応じ、スリット 61 も、ラビング方向 R-R の方向に対し僅かに傾いて形成されている。

【0065】

このように、ラビング方向 R-R が画素のゲート配線の延びる方向に対し平行でない場合でも、ラビング方向 R-R を基準にして、スリット 61 の長辺がなす角度の鋭角 α の方向を正方向として、ラビング方向 R-R に対するエッジ部分の接線方向が 0° と $+90^\circ$ との間となる曲線部と、 0° と -90° との間となる曲線部とで構成され、 0° と -90° との間となる曲線部を 0° と $+90^\circ$ との間となる曲線部より小さくなるように形成する。こうすることで、ディスクリネーションの発生を抑制することができる。また、図 12 で説明した、凸部分をさらにエッジ部分に付加することもできる。

10

【0066】

上記においては、共通電極における電界を通す開口が細長い溝状のスリットを複数、それぞれ分離した形態で配置するものとして説明した。これを、一方側において互いに接続される開口とするときは、いわゆる櫛歯状、あるいは柵状の形状を有する開口とすることができる。この場合でも、櫛歯状、あるいは柵状の開口の先端部及び根元部の形状においてエッジ部分が形成され、ラビング方向 R-R を基準にして、櫛歯形状の長辺がなす角度の鋭角 α の方向を正方向として、ラビング方向 R-R に対するエッジ部分の接線方向が 0° と -90° との間となる曲線部を、 0° と $+90^\circ$ との間となる曲線部より小さくなるように形成する。このようにすることで、櫛歯状あるいは柵状形状の開口の場合でも、ディスクリネーションの発生を抑制することができる。

20

【0067】

図 14 は、上部電極層が櫛歯状形状の開口部を有する共通電極 80 の場合の櫛歯状の先端部及び根元部の様子を示す図である。ここでは、ラビング方向 R-R を基準にして櫛歯形状の長辺 74, 76 がなす傾斜角度の鋭角 α の方向を正方向として、ラビング方向 R-R に対するエッジ部分の接線方向が 0° と $+90^\circ$ との間となる曲線部と、 0° と -90° との間となる曲線部とで構成され、 0° と -90° との間となる曲線部を 0° と $+90^\circ$ との間となる曲線部より小さくなるように形成する。櫛歯形状の先端部は、ラビング方向 R-R に対する接線方向の傾き角度 β が 0° と -90° との間となる曲線部を、傾き角度 β が 0° と $+90^\circ$ との間となる曲線部より小さくなるように形成される。櫛歯形状の根元部も、ラビング方向 R-R に対する接線方向の傾き角度 β が 0° と -90° との間となる曲線部を、傾き角度 β が 0° と $+90^\circ$ との間となる曲線部より小さくなるように形成される。このようにすることで、ディスクリネーションの発生を抑制することができる。

30

【図面の簡単な説明】

【0068】

【図 1】本発明に係る実施の形態の FFS 方式液晶表示装置において、画素電極形成の直前の平面構成を示す図である。

【図 2】図 1 に画素電極を形成した様子を示す図である。

【図 3】図 2 に共通電極を形成した様子を示す図である。

40

【図 4】図 3 にブラックマトリックスを配置した様子を示す図である。

【図 5】本発明に係る実施の形態の FFS 方式液晶表示装置の断面図である。

【図 6】本発明に係る実施の形態において、共通電極と画素電極との間にかかる電界 E の様子を模式的に説明する図である。

【図 7】図 3 における 1 画素分を抜き出して示す図である。

【図 8】図 7 の C 部の拡大図で、スリットに対してかかる電界 E の向きと、その電界 E によって液晶分子 L が回転する様子を説明する図である。

【図 9】本発明に係る実施の形態において、スリットの端部であるエッジ部分で、いわゆるディスクリネーションが生じる様子を模式的に説明する図である。

【図 10】本発明に係る実施の形態において、スリットのエッジ部分においてディスクリ

50

ネーションが生じる領域（D）を示す図である。

【図 1 1】本発明に係る実施の形態において、ディスクリネーションを抑制するために、スリットにおいて、そのエッジ部分の形状の接線方向のなす角度 β を示す図である。

【図 1 2】本発明に係る実施の形態において、スリットのエッジ部分の先端にさらに、凸部分を付加する様子を示す図である。

【図 1 3】本発明に係る実施の形態において、ラビング方向 R-R が、画素のゲート配線の延びる方向に対し 45° の場合に、ディスクリネーションを抑制できるスリットのエッジ部分の様子を示す図である。

【図 1 4】本発明に係る実施の形態において、上部電極層が櫛歯状形状の開口部を有する共通電極の場合の櫛歯状の先端部及び根元部の様子を示す図である。

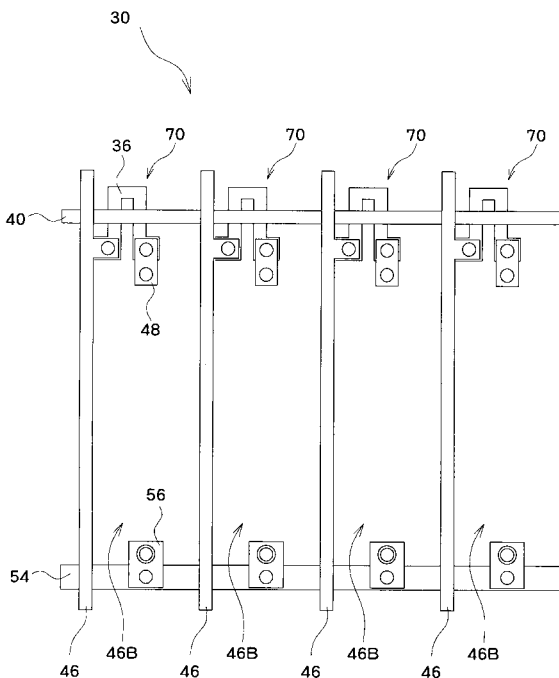
10

【符号の説明】

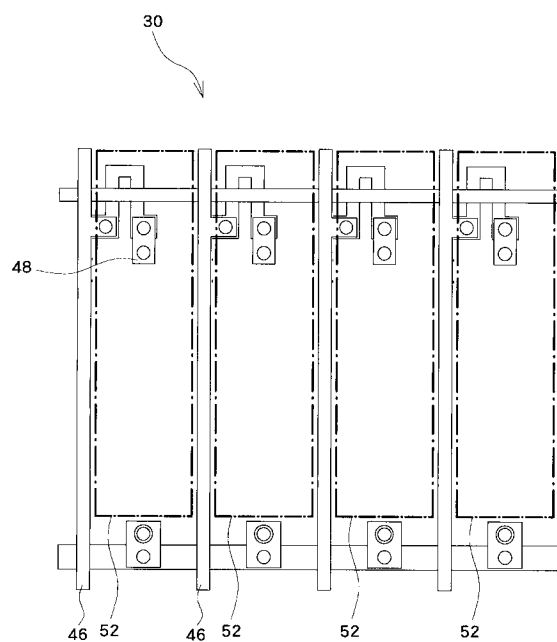
【0069】

30 液晶表示装置、32 アレイ基板、34 透光性基板、36 半導体層、38 ゲート絶縁膜、40 ゲート配線、44 層間絶縁膜、46 ドレイン配線、46B 画素配置領域、48 ソース電極、50 平坦化膜、52 画素電極、54 共通電極配線、56 共通電極中継用電極、58 FFS絶縁膜、60, 80 共通電極、61 スリット、62 ブラックマトリクス、70 画素 TFT、71 領域、72 傾き端部線、74, 76 長辺、78 凸部分。

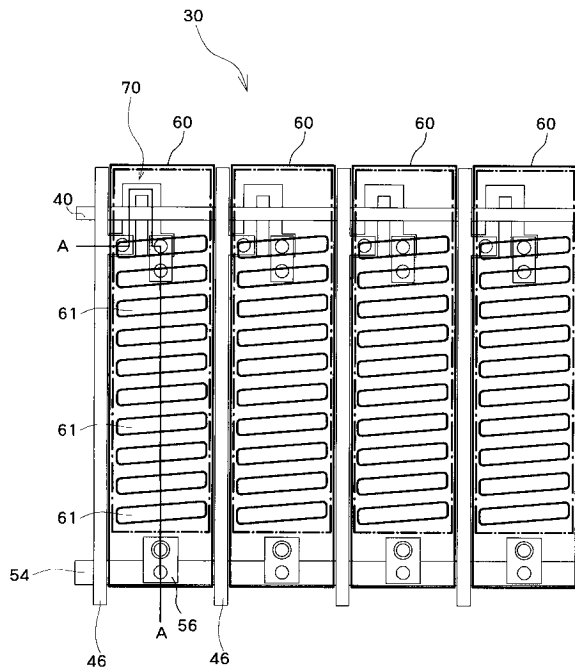
【図 1】



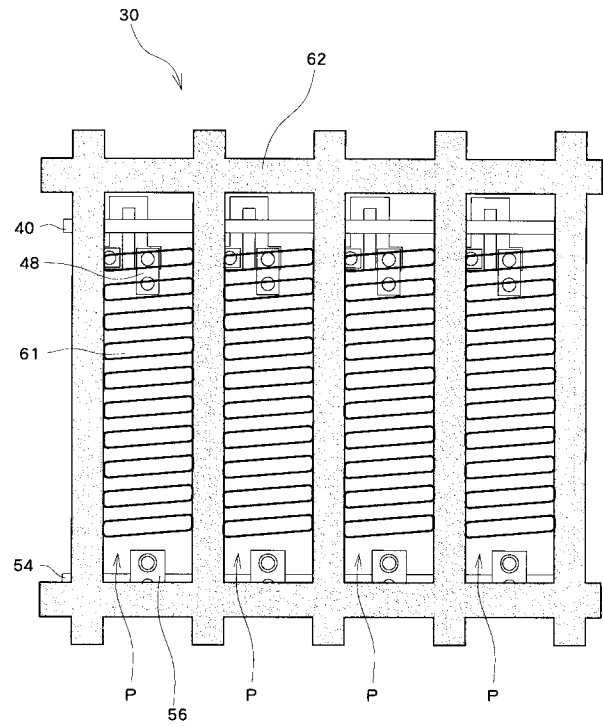
【図 2】



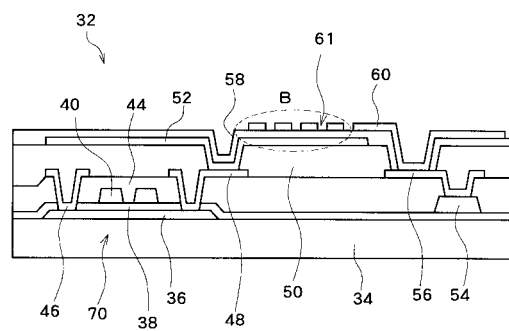
【図 3】



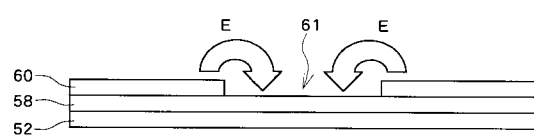
【図 4】



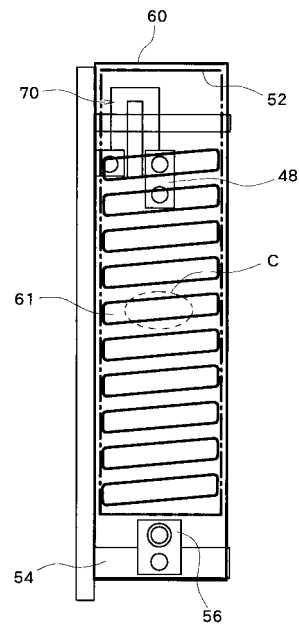
【図 5】



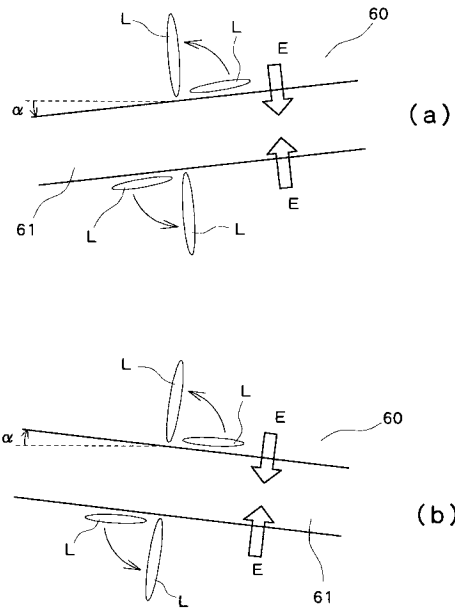
【図 6】



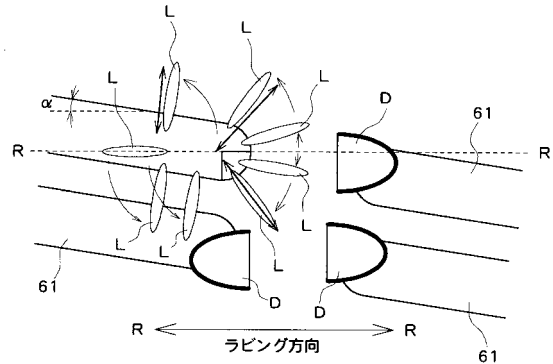
【図 7】



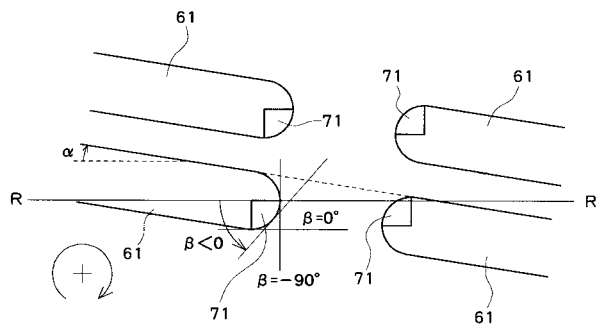
【図 8】



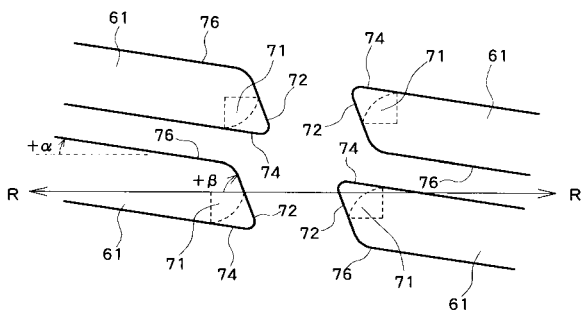
【図 9】



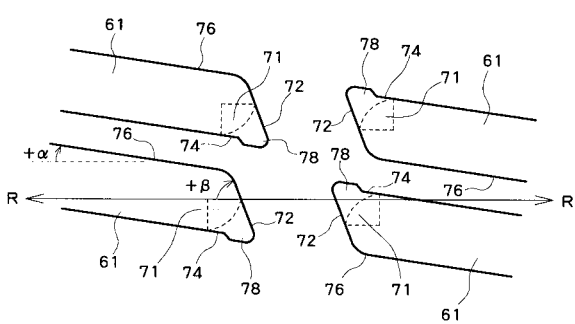
【図 10】



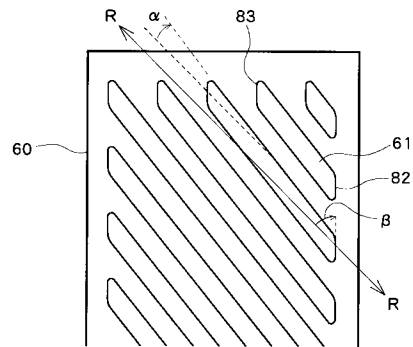
【図 11】



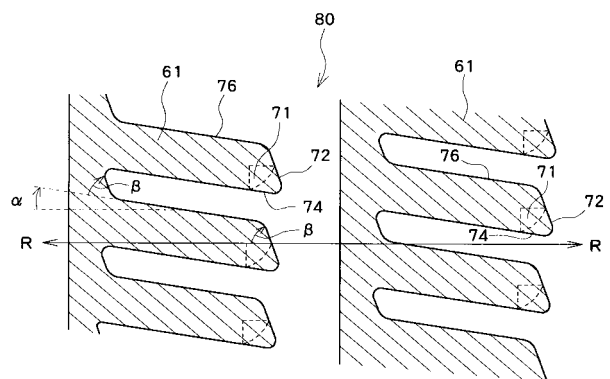
【図 12】



【図 13】



【図 14】



【手続補正書】

【提出日】平成20年2月13日(2008.2.13)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

同一基板上に絶縁層を介して形成された上部電極層と下部電極層を備え、前記上部電極層にスリットを形成して前記下部電極層との間に電圧を印加し、液晶分子を駆動する液晶表示装置であって、

ラビング方向を基準にして前記スリットの長辺がなす角度の鋭角方向を正方向として、前記スリットのエッジ部分は、前記ラビング方向に対する前記エッジ部分の接線方向が、 0° と $+90^{\circ}$ との間となる第1曲線部と、 0° と -90° との間となる第2曲線部とを有し、前記第2曲線部は、前記第1曲線部より小さいことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の液晶表示装置であって、

前記ラビング方向を基準にして前記スリットの長辺がなす角度の鋭角を α とし、前記鋭角方向を正方向とするとき、前記スリットのエッジ部分が、前記ラビング方向に対し α と $+90^{\circ}$ との間の傾きを有する傾き端部線をさらに有することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 3】

請求項 2 に記載の液晶表示装置であって、

前記スリットのエッジ部分は、その先端にさらに凸部分を有することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 4】

同一基板上に絶縁層を介して形成された上部電極層と下部電極層を備え、前記上部電極層に一方側が互いに接続された櫛歯形状の開口を形成して前記下部電極層との間に電圧を印加し、液晶分子を駆動する液晶表示装置であって、

ラビング方向を基準にして前記櫛歯形状の櫛歯の長辺がなす角度の鋭角方向を正方向として、

前記櫛歯のエッジ部分は、前記ラビング方向に対する前記エッジ部分の接線方向が、 0° と $+90^{\circ}$ との間となる第1曲線部と、 0° と -90° との間となる第2曲線部とを有し、前記第2曲線部は、前記第1曲線部より小さいことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 5】

請求項 4 に記載の液晶表示装置であって、

前記ラビング方向を基準にして前記櫛歯の長辺がなす角度の鋭角を α とし、前記鋭角方向を正方向とするとき、前記櫛歯のエッジ部分が、前記ラビング方向に対し α と $+90^{\circ}$ との間の傾きを有する傾き端部線をさらに有することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 6】

請求項 5 に記載の液晶表示装置であって、

前記櫛歯のエッジ部分は、その先端にさらに凸部分を有することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 7】

請求項 4 に記載の液晶表示装置であって、

前記櫛歯のエッジ部分は前記櫛歯の先端部または根元部であることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 8】

請求項 1 または 4 に記載の液晶表示装置であって、

画素の矩形形状の直交する軸方向に対し、前記ラビング方向が 45° をなすことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 9】

請求項 1 または 4 に記載の液晶表示装置であって、
前記上部電極は、画素電極であることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 10】

請求項 1 または 4 に記載の液晶表示装置であって、
前記上部電極は、共通電極であることを特徴とする液晶表示装置。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0013

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0013】

本発明に係る液晶表示装置は、同一基板上に絶縁層を介して形成された上部電極層と下部電極層を備え、前記上部電極層にスリットを形成して前記下部電極層との間に電圧を印加し、液晶分子を駆動する液晶表示装置であって、ラビング方向を基準にして前記スリットの長辺がなす角度の鋭角方向を正方向として、前記スリットのエッジ部分は、前記ラビング方向に対する前記エッジ部分の接線方向が、 0° と $+90^{\circ}$ との間となる第 1 曲線部と、 0° と -90° との間となる第 2 曲線部とを有し、前記第 2 曲線部は、前記第 1 曲線部より小さいことを特徴とする。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0014

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0014】

また、本発明に係る液晶表示装置であって、前記ラビング方向を基準にして前記スリットの長辺がなす角度の鋭角を α とし、前記鋭角方向を正方向とするとき、前記スリットのエッジ部分が、前記ラビング方向に対し α と $+90^{\circ}$ との間の傾きを有する傾き端部線をさらに有することが好ましい。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0015

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0015】

また、本発明に係る液晶表示装置であって、前記スリットのエッジ部分は、その先端にさらに凸部分を有することが好ましい。

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0016

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0016】

また、本発明に係る液晶表示装置は、同一基板上に絶縁層を介して形成された上部電極層と下部電極層を備え、前記上部電極層に一方側が互いに接続された櫛歯形状の開口を形成して前記下部電極層との間に電圧を印加し、液晶分子を駆動する液晶表示装置であって、ラビング方向を基準にして前記櫛歯形状の櫛歯の長辺がなす角度の鋭角方向を正方向として、前記櫛歯のエッジ部分は、前記ラビング方向に対する前記エッジ部分の接線方向

が、 0° と $+90^\circ$ との間となる第1曲線部と、 0° と -90° との間となる第2曲線部とを有し、前記第2曲線部は、前記第1曲線部より小さいことを特徴とする。また、本発明に係る液晶表示装置であって、前記ラビング方向を基準にして前記櫛歯の長辺がなす角度の鋭角を α とし、前記鋭角方向を正方向とすると、前記櫛歯のエッジ部分が、前記ラビング方向に対し α と $+90^\circ$ との間の傾きを有する傾き端部線をさらに有することが好ましい。また、本発明に係る液晶表示装置であって、前記櫛歯のエッジ部分は、その先端にさらに凸部分を有することが好ましい。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0018

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0018】

また、液晶表示装置であって、前記上部電極は画素電極であることが好ましい。また、液晶表示装置であって、前記上部電極は共通電極であることを好ましい。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0019

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0019】

上記構成により、同一基板上に絶縁層を介して形成された上部電極層と下部電極層のうち、上部電極層に電界を通すスリットを形成して下部電極層との間に電圧を印加し、液晶分子を駆動する液晶表示装置であって、ラビング方向を基準にしてスリットの長辺がなす角度の鋭角方向を正方向として、スリットのエッジ部分は、ラビング方向に対するエッジ部分の接線方向が、 0° と $+90^\circ$ との間となる第1曲線部と、 0° と -90° との間となる第2曲線部とを有し、前記第2曲線部は、前記第1曲線部より小さくなるように形成される。また、同一基板上に絶縁層を介して形成された上部電極層と下部電極層を備え、上部電極層に一方側が互いに接続された櫛歯形状の開口を形成して下部電極層との間に電圧を印加し、液晶分子を駆動する液晶表示装置であって、ラビング方向を基準にして櫛歯形状の櫛歯の長辺がなす角度の鋭角方向を正方向として、櫛歯のエッジ部分は、ラビング方向に対するエッジ部分の接線方向が、 0° と $+90^\circ$ との間となる第1曲線部と、 0° と -90° との間となる第2曲線部とを有し、第2曲線部は、第1曲線部より小さくなるように形成される。ディスクリネーションが発生するところは、スリット部または櫛歯のエッジ部分において、ラビング方向に対するエッジ部分の接線方向が、 0° から -90° の間であることが、経験的に、あるいは電界の解析によって分かった。そこで、ラビング方向に対するエッジ部分の接線方向が、 0° と -90° の間となるスリット部または櫛歯のエッジ部分を小さくすることによって、ディスクリネーションの発生領域を抑制できる。

フロントページの続き

(72)発明者 市川 伸治

東京都港区浜松町二丁目4番1号 三洋エプソンイメージングデバイス株式会社内

Fターム(参考) 2H092 GA12 GA13 GA14 JB01 JB05 NA04 QA05

专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JP2008096840A	公开(公告)日	2008-04-24
申请号	JP2006280583	申请日	2006-10-13
[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		
[标]发明人	瀬川泰生 青田雅明 市川伸治		
发明人	瀬川 泰生 青田 雅明 市川 伸治		
IPC分类号	G02F1/1343		
CPC分类号	G02F1/134363 G02F1/133707 G02F2001/134372		
FI分类号	G02F1/1343		
F-TERM分类号	2H092/GA12 2H092/GA13 2H092/GA14 2H092/JB01 2H092/JB05 2H092/NA04 2H092/QA05		
代理人(译)	须泽 修 宫坂和彦		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明的目的是抑制液晶显示装置中的向错。在其中上电极层和下电极层形成在同一基板上的液晶显示装置中，区域 (D) 71中，在作为上电极层的像素电极的狭缝61的边缘部分中发生向错。在狭缝61的长边基于摩擦方向RR和由狭缝61的长边形成的角度的锐角 α 的方向作为正方向的情况下，由边缘部分的切线方向相对于摩擦方向RR形成的角度 β 是 0° 它是 -90° 之间的区域。因此，对于摩擦方向RR，在作为上电极层的像素电极的狭缝61的边缘部分的切线方向之间的区域中，角度 β 在 0° 和 -90° 之间形成为小于 0° 和 $+90^\circ$ 之间的区域。 [选定图]图11

