

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4899872号
(P4899872)

(45) 発行日 平成24年3月21日 (2012.3.21)

(24) 登録日 平成24年1月13日 (2012.1.13)

(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 1/1335 (2006.01)

G O 2 F 1/1335 5 O 5

請求項の数 7 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2007-1528 (P2007-1528)
 (22) 出願日 平成19年1月9日 (2007.1.9)
 (65) 公開番号 特開2008-170543 (P2008-170543A)
 (43) 公開日 平成20年7月24日 (2008.7.24)
 審査請求日 平成21年10月7日 (2009.10.7)

(73) 特許権者 000002185
 ソニー株式会社
 東京都港区港南1丁目7番1号
 (74) 代理人 100092152
 弁理士 服部 毅巖
 (72) 発明者 渡部 学
 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 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
 審査官 藤田 都志行

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ゲートラインと、前記ゲートラインと交差するデータラインと、
絶縁層を介して形成された上部電極層と下部電極層と、を有し、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て液晶分子を駆動する素子
基板と、
 前記素子基板に液晶層を介して対向し、各画素に対応してカラーフィルタが配置される
 対向基板と、
 を備え、
前記ゲートラインと前記データラインの交差に対応して画素が配置され、
 前記開口部は開口の長手方向端部にエッジ部分を有し、
前記カラーフィルタは、前記エッジ部分に対応する部分には形成されていないことを特
 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において、
 前記対向基板にはブラックマトリクスが配置され、
 前記カラーフィルタは、前記画素の前記ブラックマトリクスで囲まれる画素表示領域に
 おいて、前記エッジ部分に対応する部分を除いて配置されることを特徴とする液晶表示装
 置。

【請求項 3】

10

20

請求項 2 に記載の液晶表示装置において、
前記画素は複数の前記開口部を有し、
前記複数の開口部の前記長手方向端部が前記ゲートラインに沿って配置され、
前記カラーフィルタは、前記画素表示領域の前記ゲートラインに沿った部分には形成されて
いないことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 4】

請求項 2 に記載の液晶表示装置において、
前記画素は複数の前記開口部を有し、
前記複数の開口部の前記長手方向端部が前記データラインに沿って配置され、
前記カラーフィルタは、前記画素表示領域の前記データラインに沿った部分には形成さ
れていないことを特徴とする液晶表示装置。

10

【請求項 5】

請求項 3 または請求項 4 に記載の液晶表示装置において、
前記カラーフィルタは、前記ブラックマトリクスの幅寸法に前記開口部の幅寸法を加え
た長さ以上の間隔で、夫々の前記画素表示領域に配置されることを特徴とする液晶表示装
置。

【請求項 6】

請求項 1 に記載の液晶表示装置において、
前記長手方向端部は、円弧形状をなし、
前記カラーフィルタは、前記長手方向端部の対向する一対の 4 半円部分に対応する部分
を除いて配置されていることを特徴とする液晶表示装置。

20

【請求項 7】

請求項 1 に記載の液晶表示装置において、
前記カラーフィルタが除かれて配置される前記エッジ部分に対応する部分は、前記長手
方向端部の接線方向が液晶分子を初期配向するラビング方向となす角度が 0 度より小さく
- 90 度よりも大きい領域であることを特徴とする液晶表示装置。

【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、素子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、上部電極層に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に関する。

30

【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】

40

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開口部等が形成される。

【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、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

50

開口を通過して上部電極に向かう電界は、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横方向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、横方向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の接線に垂直な方向に回転することになる。

【 0 0 0 5 】

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、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。

10

【 0 0 0 6 】

例えば、特許文献 1 には、F F S 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、ホワイト階調のとき、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。

20

【 0 0 0 7 】

なお、ディスクリネーションについては、本発明に係る実施の形態と比較して、後にさらに詳述する。

【 0 0 0 8 】

【特許文献 1】特開 2 0 0 5 - 1 0 7 5 3 5 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 9 】

このように、ディスクリネーションが発生すると、その部分で透過率が低下する。一般的には、ディスクリネーションが発生すると、画質が低下したと評価されることがある。そこで、例えば、ブラックマトリクス等を用いて、ディスクリネーションの発生領域を覆い、ディスクリネーションの発生を視認しないようにすることが行われる。しかし、このようにすると、液晶表示のための開口率が低下する。特に、高精細の液晶表示装置の場合には、開口率が元々低いので、さらに開口率が低下することは問題である。

30

【 0 0 1 0 】

本発明の目的は、上部電極に開口部を有し、下部電極との間に電界をかけて液晶分子を駆動する構成において、液晶表示の開口率の低下を抑制できる液晶表示装置を提供することである。

40

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 1 】

本発明に係る液晶表示装置は、ゲートラインと、前記ゲートラインと交差するデータラインと、絶縁層を介して形成された上部電極層と下部電極層と、を有し、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て液晶分子を駆動する素子基板と、前記素子基板に液晶層を介して対向し、各画素に対応してカラーフィルタが配置される対向基板と、を備え、前記ゲートラインと前記データラインの交差に対応して画素が配置され、前記開口部は開口の長手方向端部にエッジ部分を有し、前記カラーフィルタは、前記エッジ部分に対応する部分には形成されていないことを特徴とする。

【 0 0 1 2 】

50

また、本発明に係る液晶表示装置において、前記対向基板にはブラックマトリクスが配置され、前記カラーフィルタは、前記画素の前記ブラックマトリクスで囲まれる画素表示領域において、前記エッジ部分に対応する部分を除いて配置されることが好ましい。また、前記画素は複数の前記開口部を有し、前記複数の開口部の前記長手方向端部が前記ゲートラインに沿って配置され、前記カラーフィルタは、前記画素表示領域の前記ゲートラインに沿った部分には形成されていないことが好ましい。また、前記画素は複数の前記開口部を有し、前記複数の開口部の前記長手方向端部が前記データラインに沿って配置され、前記カラーフィルタは、前記画素表示領域の前記データラインに沿った部分には形成されていないことが好ましい。

【 0 0 1 3 】

10

また、本発明に係る液晶表示装置において、前記カラーフィルタは、前記ブラックマトリクスの幅寸法に前記開口部の幅寸法を加えた長さ以上の間隔で、夫々の前記画素表示領域に配置されていることが好ましい。

【 0 0 1 4 】

また、本発明に係る液晶表示装置において、前記カラーフィルタは、前記長手方向端部は、円弧形状をなし、前記長手方向端部の対向する一対の4半円部分に対応する部分を除いて配置されていることが好ましい。また、本発明に係る液晶表示装置において、前記カラーフィルタが除かれて配置される前記エッジ部分に対応する部分は、前記長手方向端部の接線方向が液晶分子を初期配向するラビング方向となす角度が0度より小さく - 90度よりも大きい領域であることが好ましい。

20

【発明の効果】

【 0 0 1 5 】

本発明に係る液晶表示装置によれば、対向基板に配置されるカラーフィルタは、ディスクリネーションが発生しやすい素子基板の開口部のエッジ部分に対応する部分を除いて配置される。カラーフィルタは、透過率がおよそ30%程度であるので、カラーフィルタを除去することで、ディスクリネーションによる透過率低下の影響を抑制でき、開口率も向上する。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 6 】

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、F S方式の液晶表示装置で、赤(R)、緑(G)、青(B)の3色のカラーフィルタを用いて表示を行うものについて説明するが、これ以外の色のカラーフィルタを用いるものとしてもよい。例えば、R、G、Bの他にシアン(C)のカラーフィルタを用いるものとしてもよい。また、以下では、F F S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F F S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。

30

【 0 0 1 7 】

本発明に係る実施の形態の構成を説明するに先立ち、横電界駆動方式におけるディスクリネーションが発生する機構について、図1から図4を用いて説明する。なお、本発明に係る実施の形態は、図1から図4で説明する液晶表示装置10において、カラーフィルタの配置等が異なるだけで、他は共通の構成をとる。なお、ここでは、横電界駆動方式としては、同一基板上に、絶縁層を挟んで配置される共通電極と画素電極との間に電界をかけて液晶分子を駆動するF F S方式を用いる。

40

【 0 0 1 8 】

図1は、液晶表示装置10において1サブピクセルの部分の断面図である。ここで、サブピクセルとは、例えば、R、G、Bでカラー表示を行う場合、R、G、Bに対応する各表示部分のことであり、いまの例では、Rのサブピクセル、Gのサブピクセル、Bのサブピクセルの3つを単位として、1ピクセルとなる。液晶表示装置10は、素子基板20、対向基板60、素子基板20と対向基板60との間に挟持される液晶層50を含んで構成

50

されている。

【 0 0 1 9 】

対向基板 6 0 は、液晶表示装置 1 0 において、ユーザに面する側である。対向基板 6 0 は、いくつかの膜が積層されて構成される。図 1 の例では、対向ユーザに面する側から素子基板 2 0 の側に向かって、ガラス基板 6 2、ブラックマトリクス 6 4、カラーフィルタ 6 6 を含んで構成される。図 1 の断面図において、ブラックマトリクス 6 4 は、カラーフィルタ 6 6 の陰に隠れ、あるいはその下に配置されるので、破線で示してある。これらの材料、寸法、形成方法等は、一般的なアクティブマトリクス型液晶表示装置の製造方法として周知のものをを用いることができるので、詳細な説明を省略する。なお、本発明に係る実施の形態におけるカラーフィルタ 6 6 の配置に付いては、後に詳述する。

10

【 0 0 2 0 】

素子基板 2 0 は、T F T 基板あるいは T F T 側基板とも呼ばれ、スイッチング素子である T F T 素子 8 0 が配置される側の基板で、対向基板 6 0 に対する基板である。素子基板 2 0 の上には、周知の膜形成技術と、パターン形成技術によって、多層構造にパターン化された複数の膜が積層されている。

【 0 0 2 1 】

図 1 の例では、ユーザに面していない側から液晶層 5 0 の側に向かって、ガラス基板 2 2、半導体層 2 4、ゲート絶縁膜 2 6、同一工程で形成されるゲート電極 2 8、共通電極配線 2 9、層間絶縁膜 3 0、同一工程で形成されるソース・ドレイン電極 3 2、3 3 及び共通電極接続部 3 4、絶縁膜 3 6、画素電極 3 8、F F S 絶縁膜 4 0、共通電極 4 2 が順次形成されている。これらの材料、寸法、形成方法等は、一般的なアクティブマトリクス型液晶表示装置の製造方法として周知のものをを用いることができるので、詳細な説明を省略する。

20

【 0 0 2 2 】

なお、図 1 には図示が省略されているが、共通電極 4 2 の上には配向膜が設けられる。対向基板 6 0 の液晶層 5 0 に向き合う面についても同様に配向膜が設けられる。

【 0 0 2 3 】

図 2 は、図 1 の断面図に対応する平面図である。ここでは、3 つのサブピクセルからなる 1 つのピクセルについて示されている。なお、図 1 は、図 2 に示す A - A 線に沿った断面図に相当する。図 1 と同様の要素には同一の符号を付した。

30

【 0 0 2 4 】

各サブピクセルには、一部がゲート電極 2 8 となるゲートラインと、データライン 3 5 とが互いに直交するようにして配線され、その交差箇所にスイッチング素子である T F T 素子 8 0 が配置される。ゲートラインは、スイッチング素子 8 0 のところで、図 1 に示されるゲート電極 2 8 となり、データライン 3 5 は、図 1 に示されるソース・ドレイン電極 3 2 に接続される。このように、液晶表示装置 1 0 は、複数のゲートラインと複数のデータライン 3 5 との各交差箇所に T F T 素子 8 0 がそれぞれ配置されており、いわゆるアクティブマトリクス表示装置である。なお、ゲートラインは、走査ライン、走査線、走査信号線とも呼ばれ、データライン 3 5 は、信号ライン、信号線、ビデオ信号ライン、映像信号線等とも呼ばれる。

40

【 0 0 2 5 】

T F T 素子 8 0 は、図 1 に示される半導体層 2 4 の上に形成されたゲート絶縁膜 2 6 と、その上に設けられるゲート電極 2 8、及びソース・ドレイン電極 3 2、3 3 に接続されるソース・ドレインとから構成されるトランジスタ素子である。なお、T F T とは、T h i n F i l m T r a n s i s t o r の略語である。T F T 素子 8 0 のソース・ドレインは、いずれか一方、例えばドレインがデータライン 3 5 に接続され、他方、例えばソースが画素電極 3 8 に接続される。ドレインとソースとは互換性があるので、ソースがデータライン 3 5 に接続され、ドレインが画素電極 3 8 に接続されるものとしてもよい。T F T 素子 8 0 は、ゲートラインが選択されることでドレインとソース間が導通し、上記の例でドレインに接続されるデータライン 3 5 からのビデオ信号が画素電極 3 8 に供給される

50

。

【 0 0 2 6 】

ここで、画素電極 3 8 は、図 2 において一点鎖線で示されており、データライン 3 5 と、共通電極配線 2 9 とで囲まれた領域に配置されている。また、共通電極 4 2 は、図 2 において太い実線で示されており、データライン 3 5 を除くサブピクセル全領域に配置される。なお、図 2 の例では、共通電極 4 2 は、各サブピクセルごとに分離されて形成される様子が示されているが、場合によっては、これを各サブピクセルにまたがって形成するものとする。

【 0 0 2 7 】

そして、共通電極 4 2 には、開口部 4 3 が形成される。開口部 4 3 は、図 1 で示されるように、F F S 絶縁膜 4 0 を介して形成された上部電極層である共通電極 4 2 と下部電極層である画素電極 3 8 との間に電圧を印加し、その電界によって液晶分子を駆動するための開口部である。開口部 4 3 は、細長い開口であるので、長手方向の端部のところがエッチング加工の際に丸みを帯びる。以後、この丸みを帯びた端部をエッジ部分と呼ぶことにする。ディスクリネーションは、このエッジ部分に発生する。

10

【 0 0 2 8 】

図 3 は、共通電極 4 2 と画素電極 3 8 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 4 2 に設けられる開口部 4 3 を通り、F F S 絶縁膜 4 0 を介して画素電極 3 8 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 3 8 から開口部 4 3 を通り共通電極 4 2 に向かう場合もある。

20

【 0 0 2 9 】

図 4 は、図 2 の B 部分の拡大図で、開口部 4 3 の端部であるエッジ部分において、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。ここで開口部 4 3 は、紙面の左右方向に平行とし、ラビング方向 R - R は、紙面の左右方向に対し若干右上がりに傾いているものとして示されている。すなわち、電界がかけられていない状態では、液晶分子 L は、開口部 4 3 に対し、若干右上がりに傾いていることになる。なお、このラビング方向は、説明のための一例であるので、これと異なる方向、あるいは傾きの大きさが異なってもよい。

【 0 0 3 0 】

開口部 4 3 は、共通電極 4 2 を構成する透明導電材料膜に、例えばエッチング技術によって開口されるものであるので、上記のように、そのエッジ部分は、いくらか丸みを帯びて、図 4 に示すように、半円状に近い円弧形状となる。

30

【 0 0 3 1 】

開口部 4 3 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、初期配置状態であり、ラビング方向に揃っている。すなわち開口部 4 3 の縁から若干傾いているが、ほぼ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、開口部 4 3 の縁にほぼ垂直方向になるまで回転する。この円弧形状の部分においても、電界は開口部 4 3 の縁に直交してかけられるので、電界の向きは、この円弧形状が開口部 4 3 の縁に沿って半回転することから、円弧形状に沿って 1 8 0 ° 変化することになる。例えば、図 4 において左上に示される開口部 4 3 において電界がかけられると、その開口部 4 3 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、同様に開口部 4 3 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ことになる。

40

【 0 0 3 2 】

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、開口部 4 3 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 が回転することが起こる。すなわち所望の方向に回転しないことが起こる。このように、横方向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 L 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

50

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、これらが、転傾線、あるいは転傾欠陥といわれ、あるいは単にこれをディスクリネーションといわれることがある。図4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。

【0033】

図4において、領域Dはどのような領域かを見ると、開口部43の縁のエッジ部分である。詳しく述べれば、開口部43の法線方向が、液晶分子Lの初期配向方向、すなわちラビング方向R-Rとほぼ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。図4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、開口部43の縁に直交する。換言すれば、開口部43のエッジ部分のディスクリネーションが生じる領域Dは、開口部43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。

【0034】

開口部43の接線方向でいえば、開口部43の長手方向端部の接線方向が液晶分子を初期配向するラビング方向R-Rとなす角度が、0度より小さく-90度よりも大きい領域で、ディスクリネーションが発生する。開口部43として両端が閉じているスリットの場合は、このディスクリネーションが発生する領域Dが両端のそれぞれにおいて存在する。すなわち、図4で示されるように、開口部43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でディスクリネーションが発生するほかに、左側のエッジ部分においては、左上の4半円の円弧形状部分でディスクリネーションが発生する。

【0035】

次に、本発明に係る実施の形態について説明する。上記のように、ディスクリネーションが発生すると、その部分で透過率が低下し、画質が低下するので、例えば、ブラックマトリクス等を用いて、ディスクリネーションの発生領域を覆い、ディスクリネーションの発生を視認しないようにすることが行われる。しかし、このようにすると、液晶表示のための開口率がさらに低下する。本発明に係る実施の形態では、表示の明るさを優先し、ディスクリネーションの発生部分について、カラーフィルタの配置を除く構成をとる。

【0036】

図5は、そのような構成の液晶表示装置100を示す図である。図5(a)は、ユーザの見る方向からの平面図、(b)は断面図である。なお、この液晶表示装置100は、図1、図2で説明した液晶表示装置10と、対向基板160の構成のみが異なっている。また、図5では、対向基板160においてブラックマトリクス64とカラーフィルタ66、素子基板20において画素電極38とFFS絶縁膜40と共通電極42を示し、その他の要素の図示を省略してある。なお、図5(a)の例において、共通電極42に設けられる開口部43は、その長手方向が紙面の左右方向に平行である。したがって、ラビング方向は、紙面の左右方向より若干傾いた方向に設定されることが望ましい。開口部43が紙面の上下方向に平行な場合については後述する。

【0037】

液晶表示装置100において、ブラックマトリクス64は、各サブピクセルにおいて、金属配線等がユーザに視認されないように配置される。図2の例で説明すると、一部がゲート電極28となるゲートラインと、データライン35と、共通電極配線29とを覆うようにブラックマトリクス64が配置される。

【0038】

液晶表示装置100において、カラーフィルタ66は3色構成となっており、赤(R)カラーフィルタ67、緑(G)カラーフィルタ68、青(B)カラーフィルタ69が各サブピクセルごとに配置される。一般的な液晶表示装置では、隣接するサブピクセルにおいて異なる色のカラーフィルタは、ブラックマトリクス64の領域内において、重ねられ、

10

20

30

40

50

あるいは隙間を開けて配置される。これに対し、図 5 に示される液晶表示装置 100 においては、各カラーフィルタ 67, 68, 69 は、ディスクリネーションが発生する領域に対応する部分が除かれて配置される。つまり、ディスクリネーションが発生する領域をブラックマトリクス 64 で隠すことはせず、また、カラーフィルタ 66 で覆うこともせず、そのまま光が通過するようにして、ディスクリネーションで低下する透過率を補い、画素全体の明るさを向上させる。

【0039】

図 5 においては、各カラーフィルタ 67, 68, 69 は、開口部 43 のエッジ部分に対応する部分 70 が除かれて配置される。図 5 (b) において、液晶層 50 の中でディスクリネーションが発生する可能性のある領域を破線で示してある。この破線で示された領域は、対向基板 160 においてブラックマトリクス 64 も、各カラーフィルタ 67, 68, 69 も配置されない。つまり、各カラーフィルタ 67, 68, 69 は、ブラックマトリクス 64 で囲まれた画素表示領域の中で、開口部 43 のエッジ部分に対応する部分 70 の幅が配置されない。このように、各カラーフィルタ 67, 68, 69 は、開口部 43 の開口の長手方向において、ブラックマトリクス 64 の配置されない領域の幅よりも短い幅で配置されることになる。

【0040】

換言すれば、隣接するサブピクセルの間では、異なる色のカラーフィルタの間の隙間は、開口部 43 の開口の長手方向に沿って、(ブラックマトリクスの幅寸法) + (2 × エッジ部分の長さ) = C となる。開口部 43 の開口の長手方向においては、これだけの隙間において、各カラーフィルタ 67, 68, 69 が配置される。

【0041】

図 4 で説明したように、エッジ部分を円弧と仮定すると、エッジ部分の長さは、開口部 43 の開口の幅寸法の半分となる。この場合には、 $C = (\text{ブラックマトリクスの幅寸法} + \text{開口部の幅寸法})$ となる。エッジ部分が円弧でなく、さらに膨らんだ形状である場合には、C は、(ブラックマトリクスの幅寸法 + 開口部の幅寸法) よりも大きくなる。

【0042】

このようにすることで、ディスクリネーションが発生する部分をブラックマトリクス 64 で覆う場合に比べ、また、各カラーフィルタ 67, 68, 69 で覆う場合に比べ、各サブピクセルを通る光の量が増加し、開口率が向上する。以下に一例を上げて説明する。

【0043】

いま仮に、ディスクリネーションが全く発生しないとして、図 1 で説明した通常の構成において、素子基板 20 においてサブピクセルの画素表示領域を通過する光の量を 100 とし、ディスクリネーション以外の液層層、その他構成物による透過率の減少を考慮に入れないものとする。そして、ブラックマトリクス 64 の透過率を 0%、各カラーフィルタ 67, 68, 69 の透過率を 30% とすると、対向基板 60 を通過する光の量は、各カラーフィルタ 67, 68, 69 の透過率で規制されて、30 となる。

【0044】

ここで、ディスクリネーションが開口部 43 のエッジ部分で発生し、その発生領域の広さは、開口部 43 の開口の長手方向に沿った幅で、10% であるとする。つまり、開口部 43 の開口の長手方向の 10% がエッジ部分の長さであるとする。ブラックマトリクス 64 で 10% に対応する部分を覆うものとするれば、先ほどのカラーフィルタで規制された後の 30 の光の量が 10% 減少し、27 となる。

【0045】

ブラックマトリクス 64 の配置をそのままとすれば、ディスクリネーションの発生領域は各カラーフィルタ 67, 68, 69 で覆われていることになるが、ディスクリネーションの発生により、先ほどのカラーフィルタで規制された後の光量の 30 が低下する。図 4 で説明したように、透過率が低下するのは、エッジ部分の全部ではなく、また、開口部 43 のない部分にはディスクリネーションが発生しない。したがって、エッジ部分に対応する領域において、ディスクリネーションによって光の量が減少する影響は、せいぜい 50

%以下である。ここで50%とすると、先ほどのカラーフィルタで規制された後の光量の30のうち、その10%に相当する3が1.5になる。すなわち、28.5の光量になる。

【0046】

これに対し、図5の構成をとると、各カラーフィルタ67, 68, 69で覆われる領域が画素表示領域の90%となるので、その部分の光の量は、27となる。そして、各カラーフィルタ67, 68, 69で覆われない領域は、素子基板20を通過した光がそのまま通過するので、10の光量がある。上記のように、ディスクリネーションが発生すると、10の光量が5までで低下する可能性がある。ここで、5まで光量が低下したとして、全体の光量は、 $27 + 5 = 32$ となる。

10

【0047】

このように、ディスクリネーションの発生領域をブラックマトリクス64で覆うことにすると、光量が27となり、各カラーフィルタ67, 68, 69で覆われたままとすると、光量が28.5となる。図5で説明した構成では、光量が32となる。したがって、サブピクセルを通過する光の量を多くでき、開口率を向上させることができる。

【0048】

図6は、開口部43の開口の長手方向が紙面の上下方向に平行に配置される場合に、図5で述べた構成を適用した液晶表示装置110の様子を示す図である。図6(a)は平面図、(b)は開口部43の開口の長手方向に沿った断面図、(c)は開口部43の開口の幅方向に沿った断面図である。図5と同様な要素には同一の符号を付し、詳細な説明を省略する。

20

【0049】

液晶表示装置110は、図5で説明した液晶表示装置100と比べて、素子基板120において、共通電極42の開口部43の配置方向が異なり、それに応じて対向基板170の各カラーフィルタ67, 68, 69の配置が異なっている。すなわち、各カラーフィルタ67, 68, 69は、開口部43の開口の長手方向において、エッジ部分に対応する部分70が除去されている。図5の場合には、色が異なって隣接するところで各カラーフィルタ67, 68, 69の幅が狭められていたが、図6の場合には、1つの色のカラーフィルタが、各サブピクセルごとに分断されるように、エッジ部分に対応する部分70においてカラーフィルタの配置が行われない。

30

【0050】

このような構成によって、図5と同様に、ディスクリネーションで低下する透過率を補って、サブピクセルを通過する光の量を増加させ、開口率を向上させることができる。

【0051】

図5、図6の例では、カラーフィルタ67, 68, 69の除去する部分は、各開口部43のエッジ部分を開口部43の長手方向に垂直な方向に連結した領域とした。つまり、図5、図6においては、ブラックマトリクス64に囲まれた矩形形状の画素表示領域の中で、各開口部43の長手方向に垂直な方向の辺に沿って、一様な幅で、カラーフィルタ67, 68, 69が除去される。ところで、ディスクリネーションが発生する領域は、図4で説明したように、開口部43がスリットの場合は、両端におけるエッジの4半円部分である。したがって、図5、図6の例では、ディスクリネーションの発生する領域よりも広くカラーフィルタ67, 68, 69が除去されていることになる。

40

【0052】

図7は、カラーフィルタが除かれて配置される領域を、開口部のエッジ部分においてディスクリネーションが発生する領域に限定する例を示す図である。以下では、図5、図6と同様の要素には同一の符号を付し、詳細な説明を省略する。図7では、1つのサブピクセル200を抜き出し、また、開口部43の長手方向が紙面の左右方向である場合について示されている。もちろん、開口部43の長手方向が紙面の上下方向であってもよい。図7におけるサブピクセル200においては、ブラックマトリクス64に囲まれた矩形形状の画素表示領域の中に所定の色のカラーフィルタが配置されるが、開口部43のエッジ部

50

分においてディスクリネーションが発生する領域の部分 204, 206 のみが除去して、カラーフィルタ 202 が除去される。図 7 には、カラーフィルタ 202 の除去領域 204, 206 が、斜線が施されていない部分として示されている。

【0053】

すなわち、ディスクリネーションが発生する領域は、開口部 43 の両端におけるエッジの 4 半円部分であるので、その 4 半円部分を含む狭い除去領域 204, 206 に限ってカラーフィルタ 202 が除去される。図 7 の例では、各開口部 43 にそれぞれ除去領域 204, 206 が設けられるが、これらは相互に連結されず、離散的に設けられる。除去領域 204, 206 の大きさは、開口部 43 のエッジの 4 半円が内接する矩形よりもやや大きく、隣接する開口部 43 に接続しない程度とすることが好ましい。このように、カラーフ

10

【0054】

また、図 5 から図 7 では、開口部 43 として、1 つのサブピクセル内で、すなわち 1 つの画素内で、その両端にエッジ部分を有するいわゆるスリットとして説明したが、エッジ部分を片側端にのみ有する開口部についても、上記の技術を適用できる。エッジ部分が片側端にのみ有するものとして、1 つの画素内で複数の開口部のそれぞれの他方端が互いに連結する形状、隣接画素の間でそれぞれの他方端において開口部が連結する形状等がある。

【図面の簡単な説明】

20

【0055】

【図 1】ディスクリネーションを説明するための液晶表示装置の断面図である。

【図 2】図 1 に対応する平面図である。

【図 3】共通電極と画素電極との間に形成される電界 E の様子を説明する図である。

【図 4】開口部のエッジ部分でディスクリネーションが発生する様子を説明する図である。

【図 5】本発明に係る実施の形態における液晶表示装置の平面図及び断面図である。

【図 6】本発明に係る実施の形態において、別のカラーフィルタ配置例を示す図である。

【図 7】本発明に係る実施の形態において、他のカラーフィルタ配置例を示す図である。

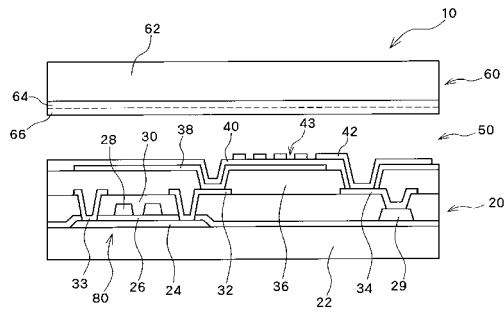
【符号の説明】

30

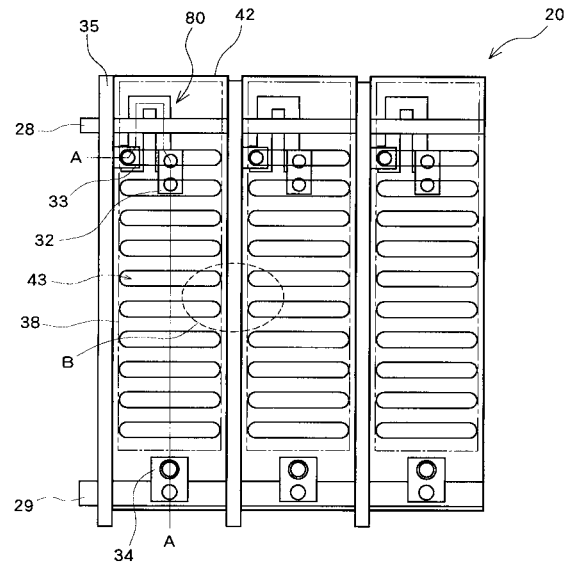
【0056】

10, 100, 110 液晶表示装置、20, 120 素子基板、22, 62 ガラス基板、24 半導体層、26 ゲート絶縁膜、28 ゲート電極、29 共通電極配線、30 層間絶縁膜、32, 33 ソース・ドレイン電極、34 共通電極接続部、35 データライン、36 絶縁膜、38 画素電極、40 FFS 絶縁膜、42 共通電極、43 開口部、50 液晶層、60, 160, 170 対向基板、64 ブラックマトリクス、66, 67, 68, 69, 202 カラーフィルタ、70 対応する部分、80 TFT 素子、200 サブピクセル、204, 206 除去領域。

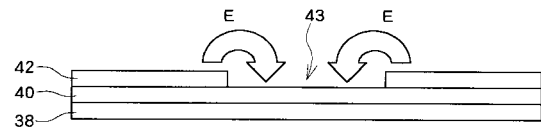
【図 1】



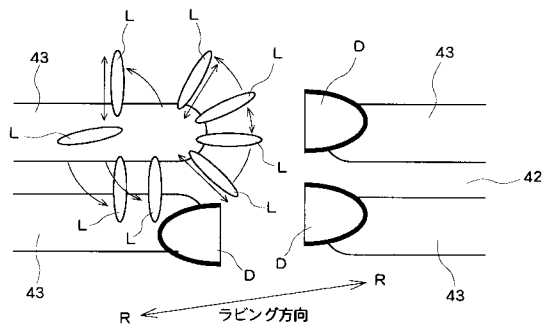
【図 2】



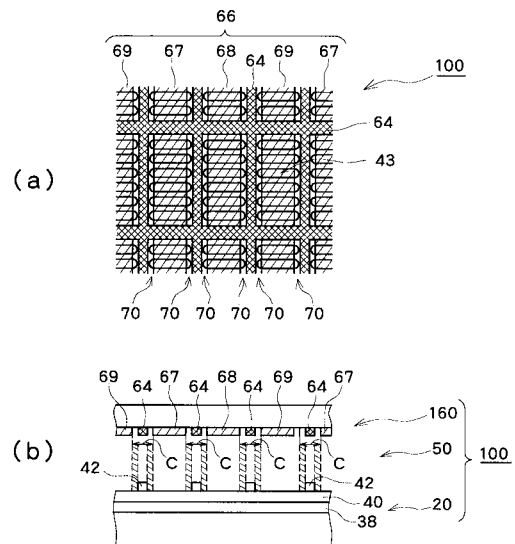
【図 3】



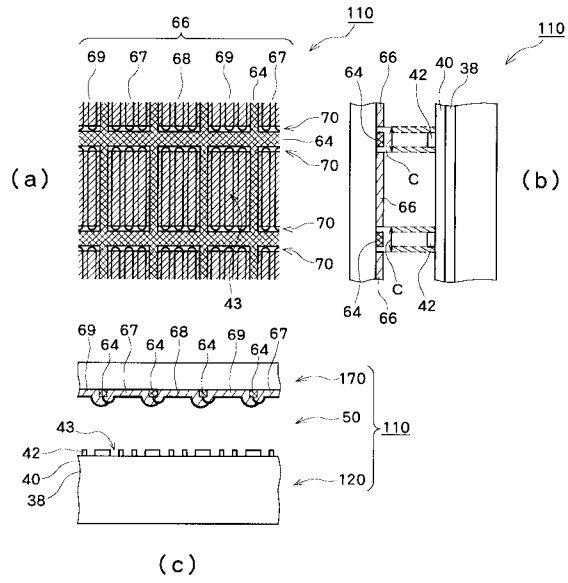
【図 4】



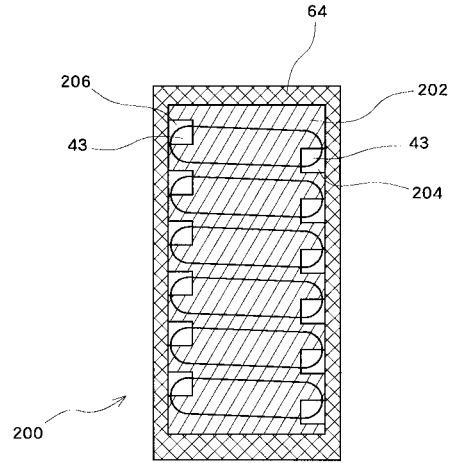
【図 5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

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

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

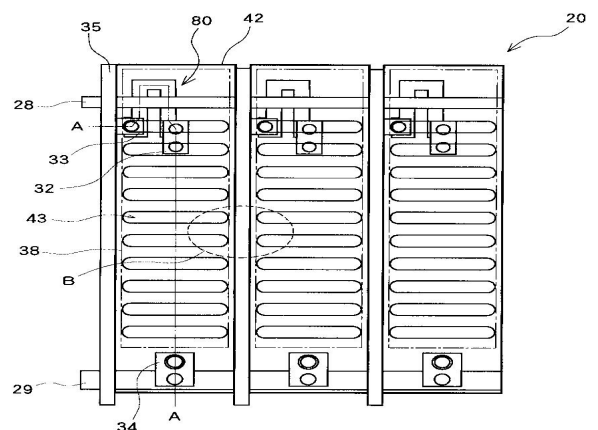
G 0 2 F	1 / 1 3 4 3
G 0 2 F	1 / 1 3 6 8
G 0 2 F	1 / 1 3 3 5

专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JP4899872B2	公开(公告)日	2012-03-21
申请号	JP2007001528	申请日	2007-01-09
[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)	索尼公司		
[标]发明人	渡部学 瀬川泰生		
发明人	渡部 学 瀬川 泰生		
IPC分类号	G02F1/1343 G02F1/1368 G02F1/1335		
FI分类号	G02F1/1343 G02F1/1368 G02F1/1335.505 G02F1/1335.500		
F-TERM分类号	2H091/FA02Y 2H091/FA35Y 2H091/FB02 2H091/GA03 2H091/GA06 2H091/HA06 2H091/LA16 2H092/GA14 2H092/GA15 2H092/GA17 2H092/HA02 2H092/JA24 2H092/JB16 2H092/JB56 2H092/NA01 2H092/NA07 2H092/PA02 2H092/PA08 2H092/PA09 2H092/QA06 2H191/FA02Y 2H191/FA14Y 2H191/FB02 2H191/GA05 2H191/GA08 2H191/HA05 2H191/LA21 2H192/AA24 2H192/BB12 2H192/BB66 2H192/BB73 2H192/BC31 2H192/CB02 2H192/CB13 2H192/CC04 2H192/CC42 2H192/EA22 2H192/EA43 2H192/GD12 2H192/JA33 2H291/FA02Y 2H291/FA14Y 2H291/FB02 2H291/GA05 2H291/GA08 2H291/HA05 2H291/LA21		
其他公开文献	JP2008170543A5 JP2008170543A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

在上电极中具有开口并通过在上电极和下电极之间施加电场来驱动液晶分子的液晶显示装置抑制了开口率的降低。液晶显示装置100具有：公共电极42，其是经由绝缘层形成的上电极层；以及像素电极38，其是下电极层；以及开口43，电场通过该开口43穿过公共电极42元件基板20，用于通过在元件基板20和像素电极38之间施加电压来驱动液晶分子，滤色器67和68经由液晶层50面对元件基板20并且对应于每个像素，以及相对基板160，电极69布置在相对基板160上。元件基板20的公共电极42的开口部分43在开口的纵向端部处具有边缘部分，并且相对基板160的每个滤色器67,68,69具有对应于边缘部分的部分70并安排。点域5

【图2】



【图3】