

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4953416号
(P4953416)

(45) 発行日 平成24年6月13日(2012.6.13)

(24) 登録日 平成24年3月23日(2012.3.23)

(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 1 0

G O 2 F 1/1337 (2006.01)

G O 2 F 1/1337 5 0 5

請求項の数 17 (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2005-277321 (P2005-277321)
 (22) 出願日 平成17年9月26日(2005.9.26)
 (65) 公開番号 特開2006-91890 (P2006-91890A)
 (43) 公開日 平成18年4月6日(2006.4.6)
 審査請求日 平成20年9月1日(2008.9.1)
 (31) 優先権主張番号 10-2004-0077499
 (32) 優先日 平成16年9月24日(2004.9.24)
 (33) 優先権主張国 韓国(KR)

前置審査

(73) 特許権者 503447036
 サムスン エレクトロニクス カンパニー
 リミテッド
 大韓民国キョンギード, スウォン-シ, ヨ
 ントン-ク, マエタン-ドン 4 1 6
 (74) 代理人 110000051
 特許業務法人共生国際特許事務所
 (72) 発明者 白 承 洙
 大韓民国ソウル市冠岳区ナムヒュン-ドン
 6 0 2 - 5 5 番地 3 0 2 号

審査官 右田 昌士

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】

第 1 絶縁基板と、
 前記第 1 絶縁基板上に形成されている第 1 信号線と、
 前記第 1 信号線と絶縁されて交差している第 2 信号線と、
 前記第 1 信号線及び前記第 2 信号線に接続されている薄膜トランジスタと、
 前記薄膜トランジスタに接続されている第 1 画素電極と、
 前記第 1 画素電極に容量性結合されている少なくとも一つの第 2 画素電極と、
 前記第 1 画素電極と接続されており、前記第 2 画素電極と重畳して結合容量を形成する
 結合電極と、
 前記結合電極と前記薄膜トランジスタの一つの端子と接続されている接続部と、
 前記第 1 絶縁基板と対向している第 2 絶縁基板と、
 前記第 2 絶縁基板の前記第 1 絶縁基板に対向する面上に形成されており、前記第 1 画素
 電極及び前記第 2 画素電極と対向している共通電極と、
 前記第 1 絶縁基板及び前記第 2 絶縁基板の外側面のうちの少なくとも一方に付着されて
 いる偏光板と、を含み、
 前記結合電極は、前記偏光板の偏光方向に対して平行又は垂直にのびて、前記偏光板の
 偏光方向に対して平行又は垂直な境界を有し、
 前記接続部は、前記結合電極の幅より小さい幅を有し、
 前記第 1 画素電極、前記第 2 画素電極、及び前記共通電極のうちの少なくとも一つは、

10

20

画素領域を複数のドメインに分割するドメイン分割手段を有し、

前記接続部は、前記ドメイン分割手段がのびている方向に沿って形成されている領域を含むことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】

前記結合電極は、前記薄膜トランジスタの一つの端子であるドレイン電極に接続されてい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】

前記ドレイン電極は、前記偏光板の偏光方向に対して垂直又は平行な境界を有することを特徴とする請求項 2 に記載の液晶表示装置。

【請求項 4】

前記接続部は、前記偏光板の偏光方向に対して垂直又は平行な部分を含むことを特徴とする請求項 2 に記載の液晶表示装置。

【請求項 5】

前記接続部は、前記偏光板の偏光方向に対して垂直又は平行な境界を有することを特徴とする請求項 2 に記載の液晶表示装置。

【請求項 6】

前記第 1 画素電極又は前記第 2 画素電極と重畳して保持容量を形成する保持電極を有する保持電極線を更に含み、

前記接続部は、前記保持電極線からのびた拡張部と平行な部分を少なくとも一部分有す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 7】

前記保持電極線は、前記偏光板の偏光方向に対して垂直又は平行な境界を有することを特徴とする請求項 6 に記載の液晶表示装置。

【請求項 8】

前記接続部は、前記ドメイン分割手段と重畳する領域を含む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 9】

前記ドメイン分割手段は、前記第 1 信号線と前記第 2 信号線とで囲まれた領域の上下二等分線に対して実質的に鏡面对称をなす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 10】

前記ドメイン分割手段は、前記第 1 信号線及び前記第 2 信号線と 45° をなすことを特徴とする請求項 9 に記載の液晶表示装置。

【請求項 11】

前記ドメイン分割手段は、前記第 1 画素電極及び前記第 2 画素電極のうちの少なくとも一つが有する切開部又は前記共通電極が有する切開部であることを特徴とする請求項 10 に記載の液晶表示装置。

【請求項 12】

前記接続部は、少なくとも一つの屈曲部を含む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 13】

前記結合電極は、四角形の形状を有す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 14】

前記結合電極の少なくとも一つの角は、前記第 2 信号線に対して平行であることを特徴とする請求項 13 に記載の液晶表示装置。

【請求項 15】

前記結合電極の少なくとも一つの角は、前記偏光板の偏光方向に対して垂直又は平行な境界を有することを特徴とする請求項 14 に記載の液晶表示装置。

【請求項 16】

10

20

30

40

50

前記結合電極の少なくとも一つの角に凹部が形成されていることを特徴とする請求項 15 に記載の液晶表示装置。

【請求項 17】

前記第 1 信号線を横切って、隣接した保持電極線を接続する保持配線接続橋を更に含むことを特徴とする請求項 6 に記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液晶表示装置に関し、特に、広視野角を実現するために画素を複数のドメインに分割する垂直配向モードの液晶表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

液晶表示装置は、一般に、共通電極やカラーフィルタなどが形成されている上部表示板と、薄膜トランジスタや画素電極などが形成されている下部表示板との間に液晶物質を注入し、画素電極及び共通電極に互いに異なる電圧を印加することによって電界を形成して液晶分子の配列を変更させ、これにより光の透過率を調節することによって、画像を表現する装置である。

【0003】

ところが、液晶表示装置は、視野角が狭いことが大きな短所である。このような短所を克服して視野角を広くする多様な方案が開発されているが、その中でも、液晶分子を上部表示板及び下部表示板に対して垂直に配向して、画素電極及びその対向電極である共通電極に一定の切開パターンを形成するか又は突起を形成する方法が有力視されている。

切開パターンを形成する方法としては、画素電極及び共通電極に各々切開パターンを形成し、これら切開パターンによって形成されるフリンジフィールドを利用して液晶分子が傾斜する方向を調節することにより、視野角を広くする方法がある。

【0004】

突起を形成する方法としては、上部表示板及び下部表示板に形成されている画素電極及び共通電極上に各々突起を形成し、突起によって歪曲される電場を利用して液晶分子が傾斜する方向を調節することにより、視野角を広くする方法がある。

他の方法としては、下部表示板上に形成されている画素電極に切開パターンを形成し、上部表示板に形成されている共通電極上に突起を形成し、切開パターン及び突起によって形成されるフリンジフィールドを利用して液晶が傾斜する方向を調節することにより、ドメインを形成する方法がある。

このような多重ドメイン液晶表示装置は、1:10 のコントラストを基準にするコントラスト基準視野角や、階調間の輝度反転の限界角度として定義される階調反転基準視野角は、全方向で 80° 以上と非常に優れている。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、多重ドメイン液晶表示装置は、正面のガンマ曲線及び側面のガンマ曲線が一致しないことによる側面ガンマ曲線歪曲現象が発生して、左右側面で劣った視認性を示すという問題点がある。例えば、ドメイン分割手段として切開部を形成する PVA (patterned vertically aligned) モードの場合には、側面に向かうほど全体的に画面が明るく見えて色が白色側に移動する傾向があり、著しい場合には、明るい階調においては階調間の差がなくなって絵がゆがんで見えることもある。ところが、最近では、液晶表示装置がマルチメディア用として使用されて絵や動画を見ることが増加したため、視認性がより一層重要視されている。

また、このような垂直配向モードの液晶表示装置では、信号線の段差によって液晶分子

10

20

30

40

50

の配向が歪曲して、このような部分で光漏れ現象が発生してコントラスト比が低下するという問題点がある。

本発明は、上記した従来例の問題点に鑑みてなされたものであり、その目的は、視認性の優れた液晶表示装置を実現することである。

また、本発明の他の目的は、高いコントラストを確保することが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】

【0006】

10

このような課題を解決するために、本発明に係る液晶表示装置では、画素電極を二つ以上のサブ画素電極に分割し、サブ画素電極を結合電極を利用して互いに容量性結合して、サブ画素電極に少なくとも互いに異なる二つの電圧を印加する。この時、結合電極は、偏光板の偏光方向に対して垂直または平行にのびている。

【0007】

より詳細には、本発明の一態様による液晶表示装置は、第1絶縁基板と、前記第1絶縁基板上に形成されている第1信号線と、前記第1信号線と絶縁されて交差している第2信号線と、前記第1信号線及び前記第2信号線に接続されている薄膜トランジスタと、前記薄膜トランジスタに接続されている第1画素電極と、前記第1画素電極に容量性結合されている少なくとも一つの第2画素電極と、前記第1画素電極と接続されており、前記第2画素電極と重畳して結合容量を形成する結合電極と、前記結合電極と前記薄膜トランジスタの一つの端子と接続されている接続部と、前記第1絶縁基板と対向している第2絶縁基板と、前記第2絶縁基板の前記第1絶縁基板に対向する面上に形成されており、前記第1画素電極及び前記第2画素電極と対向している共通電極と、前記第1絶縁基板及び前記第2絶縁基板の外側面のうちの少なくとも一方に付着されている偏光板と、を含み、前記結合電極は、前記偏光板の偏光方向に対して平行又は垂直にのびて、前記偏光板の偏光方向に対して平行又は垂直な境界を有し、前記接続部は、前記結合電極の幅より小さい幅を有し、前記第1画素電極、前記第2画素電極、及び前記共通電極のうちの少なくとも一つは、画素領域を複数のドメインに分割するドメイン分割手段を有し、前記接続部は、前記ドメイン分割手段がのびている方向に沿って形成されている領域を含む。

20

30

【0008】

前記結合電極は、前記薄膜トランジスタの一つの端子であるドレイン電極に接続されていることが好ましく、前記ドレイン電極は、前記偏光板の偏光方向に対して垂直又は平行な境界を有することが好ましく、前記接続部は、前記偏光板の偏光方向に対して垂直又は平行な部分を含み、前記偏光板の偏光方向に対して垂直又は平行な境界を有することが好ましい。

本発明による液晶表示装置は、前記第1画素電極又は前記第2画素電極と重畳して保持容量を形成する保持電極を有する保持電極線を更に含み、前記接続部は、前記保持電極線からのびた拡張部と平行な部分を少なくとも一部分有することが好ましく、前記保持電極線は、前記偏光板の偏光方向に対して垂直又は平行な境界を有することが好ましい。

40

前記接続部は、前記ドメイン分割手段と重畳する領域を含むことが好ましく、前記ドメイン分割手段は、前記第1信号線と前記第2信号線とで囲まれた領域の上下二等分線に対して実質的に鏡対称をなすことが好ましい。

前記ドメイン分割手段は、前記第1信号線及び前記第2信号線と45°をなし、前記ドメイン分割手段は、前記第1画素電極及び前記第2画素電極のうちの少なくとも一つが有する切開部又は共通電極が有する切開部であることが好ましい。

前記接続部は、少なくとも一つの屈曲部を含むことが好ましく、前記結合電極は、四角形の形状を有することが好ましく、前記結合電極の少なくとも一つの角は、前記第2信号線に対して平行であり、前記偏光板の偏光方向に対して垂直又は平行な境界を有すること

50

が好ましい。

前記結合電極の少なくとも一つの角に凹部が形成されていることが好ましく、前記第1信号線を横切って、隣接した保持電極線を接続する保持配線接続橋を更に含むことが好ましい。

【発明の効果】

【0009】

以上のような構造によって、本発明による液晶表示装置では、一つの画素に二つのガンマ曲線で画像を表示するので、側面の視認性を向上させることができる。また、画素内に位置する信号線の境界が偏光板の偏光方向に対して垂直または平行に配置されることにより、信号線の段差による光漏れ現象を最少化するので、コントラストを最大化することができる。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

以下、添付した図面を参照して、本発明の実施例について、本発明が属する技術分野における通常の知識を有する者が容易に実施することができるように詳細に説明する。しかし、本発明は多様な形態で実現でき、ここで説明する実施例に限定されるものではない。

図面では、各層及び領域を明確に表現するために、厚さを拡大して示した。明細書全体を通して、類似した部分については、同一の図面符号を付けた。層、膜、領域、板などの部分が他の部分の“上”にあるとする時、これは他の部分の“直上”にある場合だけでなく、その中間に他の部分がある場合も意味する。反対に、ある部分が他の部分の“直上”にあるとする時、これは中間に他の部分がない場合を意味する。

20

【0011】

図1は、本発明の一実施例による液晶表示装置用の薄膜トランジスタ表示板の配置図であり、図2は、本発明の一実施例による液晶表示装置用の共通電極表示板の配置図であり、図3は、図1及び図2の表示板を含む本発明の一実施例による液晶表示装置の構造を示した配置図であり、図4は、図3の液晶表示装置のIV-IV'線による断面図であり、図5は、本発明の実施例による液晶表示装置における一つの画素の回路図である。

【0012】

本発明の一実施例による液晶表示装置は、図4に示すように、下部表示板100、これと対向している上部表示板200、及び下部表示板100と上部表示板200との間に注入されて、表示板100、200に垂直に配向されている液晶分子を含む液晶層3を含む。各々の表示板100、200には配向膜11、21が形成されていて、配向膜11、21は、液晶層3の液晶分子が表示板100、200に対して垂直に配向されるようにする垂直配向モードであることが好ましいが、他のモードであってもよい。また、上部表示板200及び下部表示板100の外側面には、上部偏光板22及び下部偏光板12がそれぞれ付着されている。二つの偏光板12、22の偏光方向は互いに垂直になるように配置されていて、これによって、垂直配向モードの液晶表示装置は、電圧が印加されない状態での光漏れ現象を最少化することができ、コントラストを最大化することができる。本実施例による液晶表示装置において、偏光板12、22の偏光方向は、図3に上下方向及び左右方向の矢印で示すように、横方向及び縦方向に配置されている。

30

40

【0013】

下部表示板100には、ガラス等の透明な絶縁物質からなる下部絶縁基板110上に、ITO(indium tin oxide)やIZO(indium zinc oxide)などの透明な導電物質からなる第1画素電極190a及び第2画素電極190bを含む画素電極190が形成されている。画素電極190は、一組の切開部91、92、93、94a、94bを有し、第1画素電極190a及び第2画素電極190bは、互いに接続されている切開部93によって分割されている。このうちの第1画素電極190aは、薄膜トランジスタに接続されて画像信号電圧の印加を受け、第2画素電極190bは、第1画素電極190aと直接接続されている結合電極176と重畳することによって、第1画素電極190aと容量結合さ

50

れている。本実施例による液晶表示装置において、画素電極 190 は、少なくとも二つの複数のサブ画素電極を含み、サブ画素電極は、薄膜トランジスタと直接接続されているサブ画素電極及び容量結合されている一つ以上のサブ画素電極からなる。

ここで、反射型液晶表示装置である場合には、画素電極 190 が透明物質で構成される必要がなく、この場合には、下部偏光板 12 も不必要になる。

【0014】

次に、上部表示板 200 の構造について説明する。

前記と同様に、ガラス等の透明な絶縁物質からなる上部絶縁基板 210 の下面すなわち下部表示板 100 に対向する面には、開口部を有して光漏れ現象を防止するためのブラックマトリックス 220、赤、緑、青のカラーフィルタ 230、及びITOまたはIZOなどの透明な導電物質からなる共通電極 270 が形成されている。この時、共通電極 270 は、切開部 71、72、73a、73b、74a、74b を有する。ブラックマトリックス 220 は、共通電極 270 のこれら切開部と重畳する部分にも形成されることができ、これは、これら切開部によって発生する光漏れ現象を防止するためである。

【0015】

より詳細に、下部表示板 100 である薄膜トランジスタ表示板は、下記のような構造からなる。

下部絶縁基板 110 上に、主に横方向にのびている複数のゲート線 121 及び保持電極線 131 が形成されている。

ゲート線 121 は、主に横方向にのびていて、各ゲート線 121 の一部はゲート電極 124 をなす。ゲート線 121 には、ゲート電極 124 が突起の形態に形成されていて、本実施例のように、ゲート線 121 は、外部からのゲート信号をゲート線 121 に伝達するための接触部を有することができ、接触部であるゲート線 121 の端部 129 は他の部分より幅が広い。ゲート駆動回路は、軟性印刷回路基板に実装されるか又は基板 100 の上部に直接形成されることができ、ゲート線 121 の端部 129 は、ゲート駆動回路の出力端に電氣的に接続される。

【0016】

各保持電極線 131 は、ゲート線 121 と共に横方向にのびていて、それからのび出た複数組の保持電極（ストレージ電極）133a、133b、133c、133d、133e を含む。一組の保持電極 133a、133b は、縦方向にのび出て画素の周縁に配置されており、保持電極 133d は、斜線方向にのびて切開部 91、92、93、94a、94b、と重畳して、縦方向の二つの保持電極 133a、133b を接続する。各保持電極線 131 は、画素の上部及び下部に位置する二つ以上の横線として構成することもできる。

【0017】

ゲート線 121 及び保持電極線 131 は、Al、Al 合金、Ag、Ag 合金、銅、銅合金、Cr、Ti、Ta、Mo、またはモリブデン合金などの金属などからなる。本実施例のゲート線 121 及び保持電極線 131 は、単一膜、または物理化学的特性の優れたCr、Mo、Ti、Taなどの金属層と比抵抗が小さいAl系またはAg系または銅の金属層とを含む多層膜からなり、一例として、Mo（またはMo合金）/Al（またはAl合金）がある。

ゲート線 121 及び保持電極線 131 の側面は傾いていて、水平面に対する傾斜角は 30°～80°であることが好ましい。

【0018】

ゲート線 121 及び保持電極線 131 上には、窒化ケイ素（SiNx）などからなるゲート絶縁膜 140 が形成されている。

ゲート絶縁膜 140 上には、複数のデータ線 171 をはじめとして、複数のドレイン電極 175 が形成されている。各データ線 171 は、主に縦方向にのびていて、各ドレイン電極 175 に向かって複数の分岐を出し、データ線 171 から拡張されたソース電極 173 を有する。データ線 171 の一端部に位置する接触部 179 は、外部からの画像信号

10

20

30

40

50

をデータ線 171 に伝達する。

【0019】

データ線 171 と同一層には、接続部 178 を通じてドレイン電極 175 と接続されている複数の結合電極 176 が形成されている。結合電極 176 は、画素の中央に位置して第 2 画素電極 190b と重畳して結合容量を形成する。接続部 178 の大部分 178b 及び結合電極 176 は縦方向にのびていて、偏光板 12、22 の偏光方向に対して平行または垂直な境界を有する。このような構造では、電圧が印加されない状態において、基板 110、210 に垂直に配向された液晶分子が結合電極 176 及び接続部 178 の段差によって傾いても、接続部 178 の大部分 178b 及び結合電極 176 の境界は偏光板 12、22 の偏光方向と平行または垂直であるので、液晶分子も偏光板 12、22 の偏光方向と垂直または平行な状態に傾く。したがって、接続部 178 の大部分 178b 及び結合電極 176 の境界を透過する光に対して液晶層 3 では位相遅延がほとんど発生せず、他の部分と同様に、液晶層 3 を透過する光の部分は、偏光方向が垂直に配置された二つの偏光板 12、22 によって遮断される。したがって、接続部 178 の大部分 178b 及び結合電極 176 の境界で光漏れ現象がほとんど発生せず、これによって、信号線の段差によってコントラストが低下するのを最少化することができる。もちろん、ドレイン電極 175、保持電極線 131 などのように画素において光が透過する領域内に位置する薄膜も、偏光板の偏光方向に対して平行または垂直な境界を有しているので、段差によるコントラストの低下を最少化することができる。

【0020】

一方、結合電極 176 及び接続部 178 の一部 178a、178c が偏光方向に対して 45° に傾いた境界を有するとしても、これらの境界は切開部 195、272、273、及び保持電極 133c と重畳しているため、光が漏れる部分を最少化するか、又は保持電極 133c によって光の漏洩を遮断することができる。

また、データ線 171 と同一な層には、ゲート線 121 上に位置する複数の橋部金属片 (under-bridge metal piece) 172 が形成されており、このような橋部金属片 172 は、ゲート線 121 と重畳して配置されている。

【0021】

データ線 171、ドレイン電極 175、結合電極 176、接続部 178、及び橋部金属片 172 も、ゲート線 121 と同様に、Al、Al 合金、Ag、Ag 合金、銅、銅合金、Cr、Ti、Ta、Mo、またはモリブデン合金などの金属などからなり、これらの単一膜、または物理化学的特性の優れた Cr、Mo、Ti、Ta などの金属層と比抵抗が小さい Al 系または Ag 系または銅の金属層とを含む二重膜または多重膜で構成することができる。

データ線 171 及びドレイン電極 175 の下には、データ線 171 に沿って縦方向に長くのびた複数の線状半導体 151 が形成されている。非晶質シリコンなどからなる各線状半導体 151 は、ゲート電極 124、ソース電極 173、及びドレイン電極 175 に向かって分岐を出して、突出部 154 を構成する。

【0022】

半導体 151 とデータ線 171 及びドレイン電極 175 との間には、両者の接触抵抗を減少させるための複数の線状オーミックコンタクト 161 及び島型オーミックコンタクト 165 が形成されている。オーミックコンタクト 161 は、シリサイドや n 型不純物が高濃度にドーピングされた非晶質シリコンなどから構成され、分岐としてのびた突出部 163 を有し、島型オーミックコンタクト 165 は、ゲート電極 124 を中心に突出部 163 と対向する。

データ線 171、ドレイン電極 175、結合電極 176、接続部 178、及び橋部金属片 172 上、並びに、データ線 171 及びドレイン電極 175 で覆われない半導体 151 上には、平坦化特性が優れていて感光性を有する有機物質、プラズマ化学気相蒸着 (plasma enhanced chemical vapor deposition、PECVD) によって形成される a-Si : C : O、a-Si : O : F などの低誘電率絶縁物質、または窒化ケイ素などからなる保護

10

20

30

40

50

膜 180 が形成されている。

【0023】

保護膜 180 には、ドレイン電極 175 の少なくとも一部及びデータ線 171 の端部 179 を各々露出させる複数の接触孔 185、182 が形成されており、ゲート線 121 の端部 129 及び保持電極線 131 の一部を各々露出する複数の接触孔 181、183a、183b がゲート絶縁膜 140 及び保護膜 180 を貫通している。

保護膜 180 上には、複数の第 1 画素電極 190a 及び第 2 画素電極 190b を含む画素電極 190 をはじめとして、複数の接触補助部材 81、82 及び複数の保持電極線接続橋 (storage bridge) 83 が形成されている。画素電極 190、接触補助部材 81、82、及び接続橋 83 は、ITO や IZO などのような透明な導電物質やアルミニウム (Al) 10 のような光反射特性の優れた不透明な導電物質などからなる。

【0024】

画素電極 190 は、切開部 93 によって第 1 画素電極 190a 及び第 2 画素電極 190b に分割されていて、第 1 画素電極 190a は、接触孔 185 を通じてドレイン電極 175 と接続されており、第 2 画素電極 190b は、第 1 画素電極 190a に接続されている結合電極 176 と重畳している。したがって、第 2 画素電極 190b は、第 1 画素電極 190a に容量性結合されている。

第 1 画素電極 190a 及び第 2 画素電極 190b の切開部 91、92、93、94a、94b は、ゲート線 121 に対して $\pm 45^\circ$ で交差する部分を備え、切開部 93 は、 45° をなす二つの部分が垂直をなす部分に比べて長さが長く、垂直をなす部分は保持電極 1 20 33a と重畳している。

【0025】

第 2 画素電極 190b は切開部 91 を有し、切開部 91 は、第 2 画素電極 190b の右側辺から左側辺に向かって入り込んだ形態であり、入口は広く拡張されている。

第 1 画素電極 190a 及び第 2 画素電極 190b は、各々ゲート線 121 及びデータ線 171 が交差して定する画素を上下に二等分する線 (ゲート線と並んだ線) に対してほぼ鏡面对称をなしている。

【0026】

また、保護膜 180 上には、ゲート線 121 を横切ってその両側に位置する二つの保持電極線 131 を接続する保持配線接続橋 83 が形成されている。保持配線接続橋 83 は、保護膜 180 及びゲート絶縁膜 140 を貫通する接触孔 183a、183b を通じて保持電極 133a 及び保持電極線 131 に接触している。保持配線接続橋 83 は、橋部金属片 172 と重畳している。保持配線接続橋 83 は、下部絶縁基板 110 上の保持電極線 131 全体を電氣的に接続する役割を果たす。このような保持電極線 131 は、必要時にはゲート線 121 やデータ線 171 の欠陥を修理するのに利用され、橋部金属片 172 は、このような修理のためにレーザーを照射する時にゲート線 121 及び保持配線接続橋 84 の電氣的な接続を補助するために形成される。

接触補助部材 81、82 は、接触孔 181、182 を通じてゲート線の端部 129 及びデータ線の端部 179 に接続されている。

【0027】

次に、共通電極表示板 200 について具体的に説明する。

上部絶縁基板 210 には、画素領域に開口部を有し、互いに隣接する画素間で光が漏れるのを防止するためのブラックマトリックス 220 が形成されている。開口部を画定するブラックマトリックス 220 は、偏光板 11、21 の偏光方向に対して平行または垂直な境界を有しているので、コントラストが低下するのを防止することができる。各々の画素には、赤色、緑色、青色のカラーフィルタ 230 が順次に形成され、該フィルタが周縁部分でブラックマトリックス 220 と重畳している。カラーフィルタ 230 上には、図 2 に示すように、複数組の切開部 71、72、73a、73b、74a、74b を有する共通電極 270 が形成されている。共通電極 270 は、ITO または IZO などの透明な導電物質からなる。

10

20

30

40

50

共通電極 270 の一組の切開部は、画素電極 190 の切開部 91、92、93、94a、94b のうちのゲート線 121 に対して 45° をなす部分を間に挟んで交互に配置されていて、これらと並んだ斜線部及び画素電極 190 の辺と重畳している端部を含む。この端部は、縦方向端部及び横方向端部に分類される。

【0028】

以上のような構造の薄膜トランジスタ表示板及び共通電極表示板を整列して結合し、その間に液晶物質を注入して垂直配向すれば、本発明の一実施例による液晶表示装置の基本構造を構成することができる。

薄膜トランジスタ表示板及び共通電極表示板を整列する時、共通電極 270 の一組の切開部 71、72、73a、73b、74a、74b は、二つの画素電極 190a、190b を各々複数の副領域に分ける。本実施例では、図 3 に示したように、二つの画素電極 190a、190b を各々 8 個の副領域に分ける。図 3 から分かるように、各副領域は長細く形成されていて、幅方向及び長さ方向が区別される。

以下では、画素電極 190a、190b の各副領域とこれに対応する共通電極 270 の各副領域との間にある液晶層 3 の部分を小領域とする。これら小領域は、電界の印加時にその内部に位置する液晶分子の平均長軸方向によって 4 種類に分類され、これをドメインとする。

【0029】

このような構造の液晶表示装置において、第 1 画素電極 190a は、ドレイン電極 175 を通じて薄膜トランジスタに接続され、薄膜トランジスタを通じてデータ線 171 を伝達される画像信号電圧の印加を受ける。第 2 画素電極 190b は、結合電極 176 との重畳による容量結合によって電圧が変動するので、第 2 画素電極 190b の電圧は、第 1 画素電極 190a の電圧に比べて絶対値が常に低くなる。一方、本発明の他の実施例では、第 2 画素電極 190b に共通電圧などのような任意の電圧を印加して、第 1 画素電極 190a と容量性結合して、第 1 画素電極 190a の電圧に比べて絶対値が常に高い電圧を印加することもできる。このように、一つの画素領域内で電圧が異なる二つの画素電極を配置すれば、二つの画素電極を通じて互いに異なるガンマ曲線を形成することができ、このようなガンマ曲線は互いに補償するので、ガンマ曲線が歪曲されるのを減少させることができ、これによって優れた視認性を確保することができる。ここで、画像信号が直接伝達される第 1 画素電極 190a に対して、該電極よりも高い（又は低い）画素電圧が伝達される第 2 画素電極 190b の面積比は、1:0.85 ~ 1:1.15 の範囲であるのが好ましく、また、第 1 画素電極 190a と容量結合する第 2 画素電極 190b は、二つ以上配置することができる。

【0030】

以下、第 1 画素電極 190a の電圧が第 2 画素電極 190b の電圧より低く保持される理由を、図 5 を参照して説明する。

図 5 において、C1ca は第 1 画素電極 190a と共通電極 270 との間で形成される液晶容量を示し、Csta は第 1 画素電極 190a と保持電極線 131 との間で形成される保持容量を示す。C1cb は第 2 画素電極 190b と共通電極 270 との間で形成される液晶容量を示し、Cstb は第 2 画素電極 190b と保持電極線 131 との間で形成される保持容量を示し、Ccp は第 2 画素電極 190b と第 1 画素電極 190a に接続された結合電極 176 との間で形成される結合容量を示す。

【0031】

共通電極 270 の電圧に対する第 1 画素電極 190a の電圧を Va とし、第 2 画素電極 190b の電圧を Vb とすれば、電圧分配法則によって、

$$Vb = Va \times Ccp / (Ccp + C1cb + Cstb)$$

が成立し、Ccp / (Ccp + C1cb + Cstb) は常に 1 より大きくないため、Vb は Va に比べて常に小さい。この時、C1ca 及び C1cb に対する共通電極 270 の電圧 Vcom、及び Csta 及び Cstb に対する保持電極線 131 の電圧が異なることがあるが、このような場合には、C1ca 及び C1cb に印加される共通電極 270 の電圧

が同一であれば、C 1 c a に印加される画像信号電圧 V a の絶対値は C 1 c b に印加される画像信号電圧 V b の絶対値より常に大きい値を有するようになる。

【 0 0 3 2 】

一方、C c p を調節することによって V a に対する V b の比率を調整することができる。C c p の調節は、結合電極 1 7 6 及び第 2 画素電極 1 9 0 b の重畳面積及び距離を調整することによって可能である。重畳面積は、結合電極 1 7 6 の幅を変化させることによって容易に調整することができ、距離は、結合電極 1 7 6 の形成位置を変化させることによって調整することができる。つまり、本発明の実施例では、結合電極 1 7 6 をデータ線 1 7 1 と同一層に形成したが、ゲート線 1 2 1 と同一層に形成することによって、結合電極 1 7 6 と第 2 画素電極 1 9 0 b との間の距離を増加させることができる。この時、V b は V a に対して 0 . 6 ~ 0 . 8 倍であることが好ましい。

10

【 0 0 3 3 】

一方、本発明の他の実施例による液晶表示装置においては、薄膜トランジスタ表示板を異なる構造とすることができ、これについて図 6 及び図 7 を参照して具体的に説明する。

図 6 は本発明の他の実施例による薄膜トランジスタ表示板を含む液晶表示装置の構造を示した配置図であり、図 7 は図 6 の液晶表示装置の V I I - V I I ' 線による断面図である。

【 0 0 3 4 】

図 6 及び図 7 に示したように、本実施例による液晶表示装置用の薄膜トランジスタ表示板の層状構造は、図 1、図 3、及び図 4 に示した液晶表示装置用薄膜トランジスタ表示板の層状構造とほぼ同一である。つまり、基板 1 1 0 上に複数のゲート電極 1 2 4 を含む複数のゲート線 1 2 1 及び保持電極線 1 3 1 が形成されていて、その上にゲート絶縁膜 1 4 0、複数の突出部 1 5 4 を含む複数の線状半導体 1 5 1、複数の突出部 1 6 3 を各々含む複数の線状オーミックコンタクト 1 6 1、及び複数の島型オーミックコンタクト 1 6 5 が順次に形成されている。オーミックコンタクト 1 6 1、1 6 5 及びゲート絶縁膜 1 4 0 上には、複数のソース電極 1 7 3 を含む複数のデータ線 1 7 1、複数のドレイン電極 1 7 5、接続部 1 7 7 を通じてドレイン電極 1 7 5 に接続されている複数の結合電極 1 7 6 が形成されていて、その上に保護膜 1 8 0 が形成されている。保護膜 1 8 0 及び / またはゲート絶縁膜 1 4 0 には、複数の接触孔 1 8 1、1 8 2、1 8 3 a、1 8 3 b、1 8 5 が形成されていて、保護膜 1 8 0 上には、複数の画素電極 1 9 0 a、1 9 0 b、複数の接触補助部材 8 1、8 2、及び保持配線接続橋 8 3 が形成されている。

20

30

【 0 0 3 5 】

しかし、図 1、図 3、及び図 4 に示した薄膜トランジスタ表示板とは異なって、本実施例による薄膜トランジスタ表示板では、半導体 1 5 1 が、薄膜トランジスタが位置する突出部 1 5 4 を除いては、データ線 1 7 1、ドレイン電極 1 7 5、及びその下部のオーミックコンタクト 1 6 1、1 6 5 と実質的に同一な平面形態をとる。具体的には、線状半導体 1 5 1 は、データ線 1 7 1 及びドレイン電極 1 7 5 とその下部のオーミックコンタクト 1 6 1、1 6 5 の下に存在する部分以外にも、ソース電極 1 7 3 とドレイン電極 1 7 5 との間に、これらで覆われずに露出された部分を有している。

40

【 0 0 3 6 】

このような本実施例による液晶表示装置用の薄膜トランジスタ表示板は、結合電極 1 7 6 を含み、結合電極 1 7 6 の下部には、線状半導体 1 5 1、オーミックコンタクト 1 6 5 が同一形態に形成されている。

また、ドレイン電極 1 7 5 及び結合電極 1 7 6 を接続する接続部 1 7 8 は、偏光板 1 2、2 2 (図 1 参照) の偏光方向 (図 3 参照) と平行または垂直な第 1 部分 1 7 8 a 及び第 2 部分 1 7 8 b のみからなる。このような構造によって、前記実施例と同様に、本実施例でも信号線の段差による光漏れ現象を最少化することができるので、高いコントラストを確保することができる。

【 0 0 3 7 】

このような薄膜トランジスタ表示板の製造方法においては、部分的に厚さが異なる感光

50

膜パターンを形成する。このような感光膜パターンは、厚さがしだいに小さくなる第１～第３部分を含み、第１部分は、データ線及びドレイン電極などが位置する“配線領域”に対応し、第２部分は、第１部分より厚さが薄く、薄膜トランジスタのチャネルが位置する“チャネル領域”に対応する。続いて、一連のエッチング工程によって“配線領域”及び“チャネル領域”に複数の突出部１５４を含む複数の線状半導体１５１を形成する。次に、“配線領域”に複数のソース電極１７３を各々含む複数のデータ線１７１、複数のドレイン電極１７５、接続部１７８、結合電極１７６、その下部に位置する複数の突出部１６３を各々含む複数の線状オーミックコンタクト１６１、及び複数の島型オーミックコンタクト１６５を形成する。

【００３８】

10

また、本発明の他の実施例による液晶表示装置において、薄膜トランジスタ表示板の結合電極は異なる構造とすることもでき、これについて図８を参照して具体的に説明する。

図８は、本発明の他の実施例による液晶表示装置の構造を示した配置図である。ここで、層状構造は第１実施例と同一であるので、図面には示さない。

図８に示すように、本実施例による液晶表示装置用の薄膜トランジスタ表示板の配置構造は、図１、図３、及び図４に示した液晶表示装置用の薄膜トランジスタ表示板の配置構造とほぼ同一である。

【００３９】

しかし、第２画素電極１９０ｂと重畳して結合容量を形成して、ドレイン電極１７５と接続されている結合電極１７６が、データ線１７１と平行に縦方向にのびていて、偏光板１２、２２の偏光方向に平行または垂直な境界を有する。この時、結合電極１７６は、保持電極１３３ｂと重畳するように配置することができる。

20

前記のように画素内に位置する信号線の境界を偏光板の偏光方向に対して垂直または平行に配置する構造は、垂直配向モードの液晶表示装置だけでなく、捻じれネマチックモードまたは線状の二つの電極を同一な表示板に形成して液晶分子を駆動する平面駆動モードなどの液晶表示装置にも、同一に適用することができる。

一方、本発明の他の実施例では、前記した実施例で示された画素構造における赤色、緑色、青色のカラーフィルタを薄膜トランジスタ表示板に配置することができ、共通電極表示板にはブラックマトリックスを形成しないよう構成することもできる。

【００４０】

30

以上で、本発明の好ましい実施例について詳細に説明したが、本発明の権利範囲はこれに限定されず、特許請求の範囲で定義している本発明の基本概念を利用した当業者の様々な変形及び改良形態も、本発明の権利範囲に属する。特に、画素電極及び共通電極に形成される切開部の配置は多様な変形があり得る。

【図面の簡単な説明】

【００４１】

【図１】本発明の一実施例による液晶表示装置用の薄膜トランジスタ表示板の配置図である。

【図２】本発明の一実施例による液晶表示装置用の共通電極表示板の配置図である。

【図３】図１及び図２の二つの表示板を含む、本発明の一実施例による液晶表示装置の配置図である。

40

【図４】図３の液晶表示装置のⅠⅤ－ⅠⅤ’線による断面図である。

【図５】本発明の実施例による液晶表示装置における一つの画素の回路図である。

【図６】本発明の他の実施例による薄膜トランジスタ表示板を含む液晶表示装置の配置図である。

【図７】図６の液晶表示装置のⅤⅠⅠ－ⅤⅠⅠ’線による断面図である。

【図８】本発明の他の実施例による薄膜トランジスタ表示板を含む液晶表示装置の配置図である。

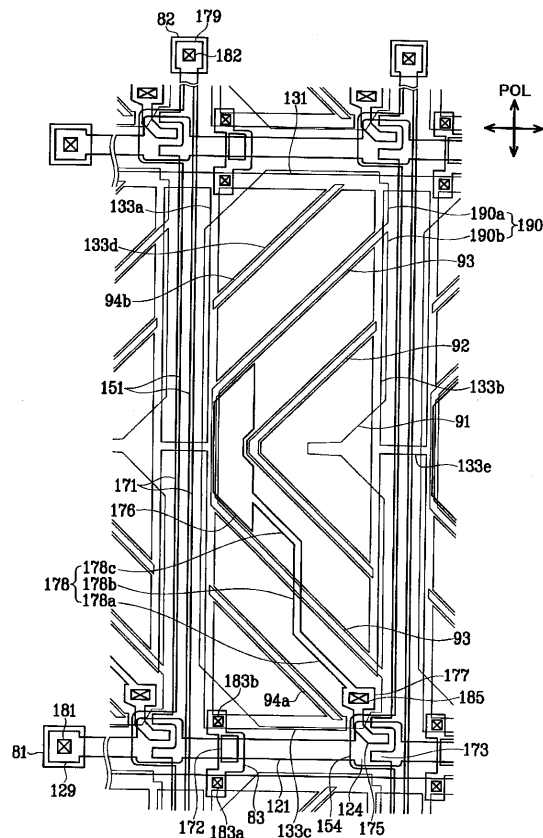
【符号の説明】

【００４２】

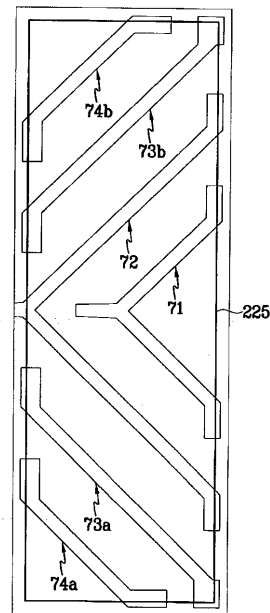
50

3	液晶層	11、21	配向膜	12	下部偏光板	22	上部偏光板
100	下部表示板	110	下部絶縁基板	121	ゲート線		
124	ゲート電極	131	保持電極線	133a~133e	保持電極		
140	ゲート絶縁膜	171	データ線	173	ソース電極		
175	ドレイン電極	176	結合電極				
178、178a~178c	接続部	180	保護膜				
190、190a、190b	画素電極						
91、92、93、94a、94b	切開部						
200	上部表示板	210	上部絶縁基板	220	ブラックマトリックス		
230	カラー色フィルタ	270	共通電極				
71、72、73a、73b、74a、74b	切開部						

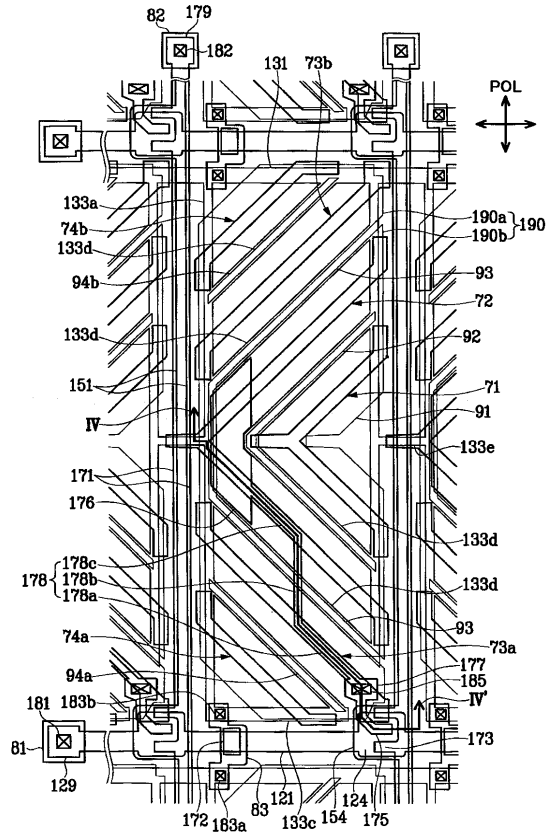
【図1】



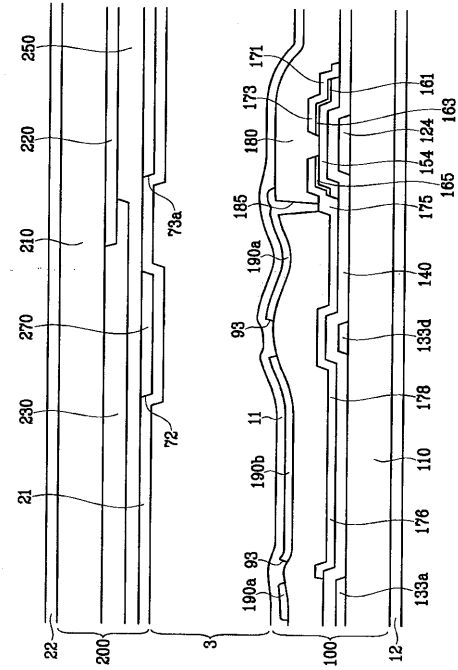
【図2】



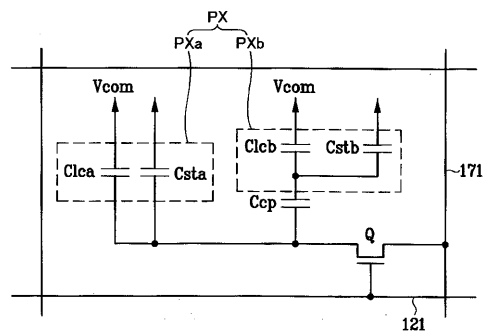
【図 3】



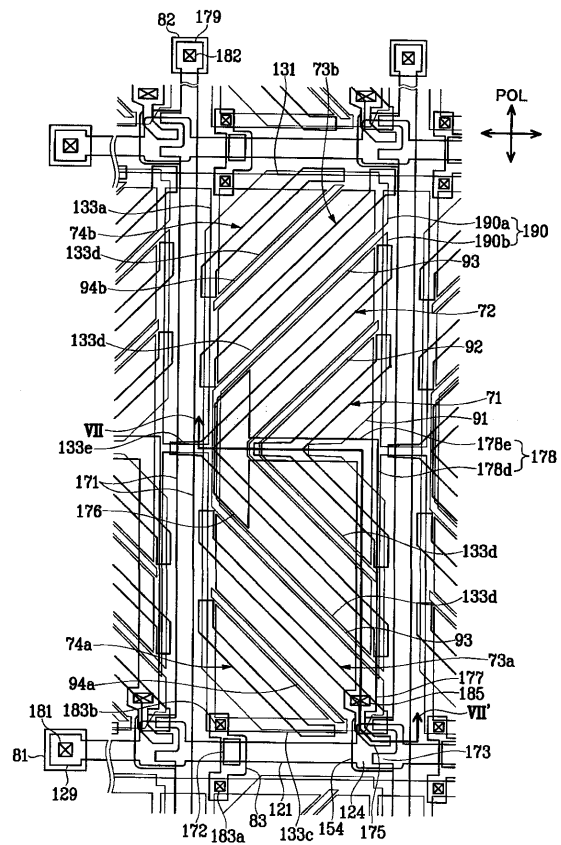
【図 4】



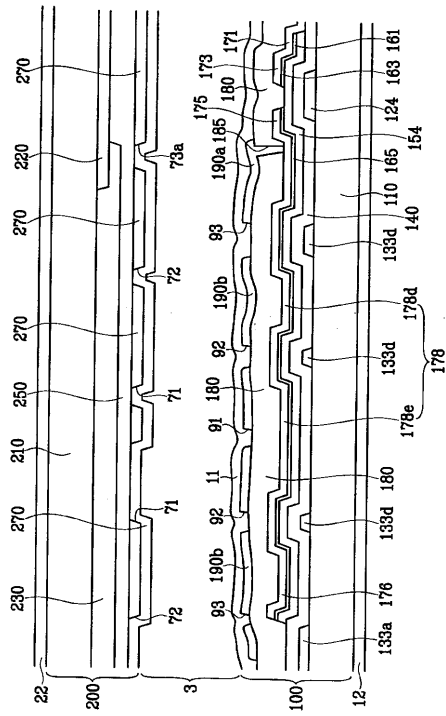
【図 5】



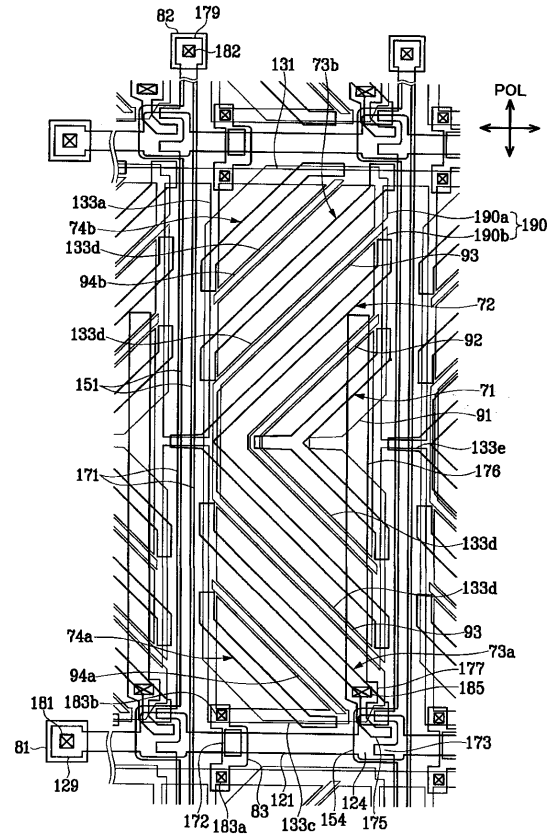
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2004-213011(JP,A)
特開平11-119223(JP,A)
特開2003-186038(JP,A)
特開2004-258652(JP,A)
特開2004-252456(JP,A)
特開2004-126356(JP,A)
特開平08-160455(JP,A)
特開2000-323698(JP,A)
特開2006-039567(JP,A)
特開2006-048055(JP,A)
特開2005-346082(JP,A)
米国特許出願公開第2004/0212751(US,A1)
米国特許出願公開第2005/0190312(US,A1)
米国特許出願公開第2003/187314(US,A1)
米国特許出願公開第2004/61809(US,A1)
特開2006-39567(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 0 2 F	1 / 1 3 4 3
G 0 2 F	1 / 1 3 3 5
G 0 2 F	1 / 1 3 3 7
G 0 2 F	1 / 1 3 6 8

专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JP4953416B2	公开(公告)日	2012-06-13
申请号	JP2005277321	申请日	2005-09-26
[标]申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星电子有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星电子有限公司		
[标]发明人	白承洙		
发明人	白 承 洙		
IPC分类号	G02F1/1343 G02F1/1368 G02F1/1335 G02F1/1337		
CPC分类号	G02F1/134336 G02F1/133707 G02F2001/133531 G02F2001/134345 G02F2201/121		
FI分类号	G02F1/1343 G02F1/1368 G02F1/1335.510 G02F1/1337.505 G02F1/1337		
F-TERM分类号	2H090/HA16 2H090/HC19 2H090/KA07 2H090/LA01 2H090/LA04 2H090/LA09 2H090/MA01 2H090/MB14 2H091/FA08X 2H091/FA08Z 2H091/FD07 2H091/GA02 2H091/GA06 2H091/GA13 2H091/HA09 2H091/LA17 2H091/LA19 2H092/GA13 2H092/GA17 2H092/HA04 2H092/JA26 2H092/JA46 2H092/JB04 2H092/JB05 2H092/JB45 2H092/JB64 2H092/JB66 2H092/JB68 2H092/JB69 2H092/MA08 2H092/NA01 2H092/PA02 2H092/PA06 2H092/PA11 2H092/QA09 2H191/FA22X 2H191/FA22Z 2H191/FD08 2H191/GA04 2H191/GA08 2H191/GA19 2H191/HA08 2H191/LA22 2H191/LA25 2H192/AA24 2H192/BA16 2H192/BA25 2H192/BC23 2H192/BC31 2H192/CB05 2H192/CB44 2H192/CC04 2H192/CC32 2H192/CC72 2H192/DA13 2H192/EA22 2H192/EA43 2H192/FB02 2H192/FB22 2H192/GD42 2H192/HA32 2H192/HB36 2H192/HB43 2H192/JA13 2H290/AA34 2H290/BB44 2H290/BB73 2H290/BE13 2H290/CA14 2H290/CA46 2H290/CA48 2H291/FA22X 2H291/FA22Z 2H291/FD08 2H291/GA04 2H291/GA08 2H291/GA19 2H291/HA08 2H291/LA22 2H291/LA25		
优先权	1020040077499 2004-09-24 KR		
其他公开文献	JP2006091890A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：通过增强侧向可视性来防止液晶显示装置降低对比度。

ŽSOLUTION：在绝缘基板上，栅极线121，与栅极线交叉的数据线171，形成在栅极线和数据线彼此交叉以限定的每个像素区域中的像素电极190，以及具有栅电极124，源电极173和连接到栅极线，数据线和像素电极的漏电极形成。像素电极包括第一子像素电极190a和第二子像素电极190b；第一子像素电极与薄膜晶体管直接连接，第二子像素电极与第一子像素电极连接的耦合电极电容耦合。耦合电极垂直于或平行于偏振片的偏振方向伸长，并且具有垂直于或平行于偏振片的偏振方向的边缘。Ž

【 图 1 】

