

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4969109号
(P4969109)

(45) 発行日 平成24年7月4日 (2012.7.4)

(24) 登録日 平成24年4月13日 (2012.4.13)

(51) Int.Cl. F I
GO 2 F 1/1368 (2006.01) GO 2 F 1/1368
GO 2 F 1/1343 (2006.01) GO 2 F 1/1343
HO 1 L 29/786 (2006.01) HO 1 L 29/78 6 1 2 Z
HO 1 L 21/336 (2006.01)

請求項の数 23 (全 33 頁)

(21) 出願番号 特願2006-18250 (P2006-18250)
(22) 出願日 平成18年1月26日 (2006.1.26)
(65) 公開番号 特開2006-209135 (P2006-209135A)
(43) 公開日 平成18年8月10日 (2006.8.10)
審査請求日 平成20年12月4日 (2008.12.4)
(31) 優先権主張番号 10-2005-0007124
(32) 優先日 平成17年1月26日 (2005.1.26)
(33) 優先権主張国 韓国 (KR)

前置審査

(73) 特許権者 390019839
三星電子株式会社
Samsung Electronics
Co., Ltd.
大韓民国京畿道水原市靈通区梅灘洞416
416, Maetan-dong, Yeongtong-gu, Suwon-si,
Gyeonggi-do, Republic of Korea

(74) 代理人 110000408
特許業務法人高橋・林アンドパートナーズ
(72) 発明者 劉 永 勳
大韓民国京畿道水原市靈通区靈通洞ビョック
チョッゴル8團地 住公アパート832
棟1203号

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副画素及び第2副画素を含む複数の画素と、
前記第1及び第2副画素に接続されていて、ゲート信号を伝達する複数のゲート線と、
前記ゲート線と交差し、前記第1副画素に接続されていて、第1データ電圧を伝達する複数の第1データ線と、
前記ゲート線と交差し、前記第2副画素に接続されていて、第2データ電圧を伝達する複数の第2データ線と、
を有し、
前記第1データ電圧と前記第2データ電圧との大きさは互いに異なり、前記第1データ電圧と前記第2データ電圧は一つの映像情報から得られ、
前記第1データ線及び前記第2データ線はいずれも前記第1副画素及び前記第2副画素のいずれか一方に位置し、
前記第1副画素は、第1薄膜トランジスタにより前記ゲート線及び前記第1データ線に接続され、
前記第2副画素は、第2薄膜トランジスタにより前記ゲート線及び前記第2データ線に接続され、
前記第1薄膜トランジスタの入力電極及び出力電極は、前記第2薄膜トランジスタの入力電極及び出力電極と互に対称をなす、液晶表示装置。

【請求項 2】

前記第 1 副画素は、前記第 1 薄膜トランジスタに接続されている第 1 副画素電極とを有し、
前記第 2 副画素は、前記第 2 薄膜トランジスタに接続されている第 2 副画素電極とを有する、請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 3】

前記第 1 及び第 2 副画素電極のうちの少なくとも一つは切開部を有する、請求項 2 に記載の液晶表示装置。

【請求項 4】

前記第 1 及び第 2 副画素電極と対向する共通電極をさらに有する、請求項 2 に記載の液晶表示装置。

【請求項 5】

前記共通電極は切開部または突起を有する、請求項 4 に記載の液晶表示装置。

【請求項 6】

前記第 1 及び第 2 データ線と少なくとも一部分が重畳し、前記第 1 及び第 2 データ線と電氣的に絶縁されている遮蔽電極をさらに有する、請求項 2 に記載の液晶表示装置。

【請求項 7】

前記第 1 副画素電極の面積と前記第 2 副画素電極の面積とは異なる、請求項 2 に記載の液晶表示装置。

【請求項 8】

前記ゲート線と平行である維持電極線をさらに含み、
前記第 1 薄膜トランジスタの出力電極と前記第 2 薄膜トランジスタの出力電極のうちのいずれか一つを露出する接触孔は前記維持電極線上に配置される
、請求項 2 に記載の液晶表示装置。

【請求項 9】

前記画素の横と縦との比は実質的に 1 : 3 である、請求項 7 に記載の液晶表示装置。

【請求項 10】

前記第 1 副画素の横方向の長さと前記第 2 副画素の横方向の長さとは異なる、請求項 9 に記載の液晶表示装置。

【請求項 11】

前記第 1 及び第 2 データ電圧の極性は同一である、請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 12】

前記映像情報を処理して第 1 映像信号と第 2 映像信号を生成する信号制御部と、
前記第 1 及び第 2 映像信号に各々対応する前記第 1 及び第 2 データ電圧を、前記第 1 及び第 2 データ線に各々印加するデータ駆動部とをさらに有する、請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 13】

第 1 方向に延在しているゲート線と、
第 2 方向に延在していて、互いに分離されている第 1 及び第 2 データ線と、
前記ゲート線と前記第 1 データ線に接続されている第 1 薄膜トランジスタと、
前記ゲート線と前記第 2 データ線に接続されている第 2 薄膜トランジスタと、
前記第 1 及び第 2 薄膜トランジスタに各々接続されている第 1 表示電極及び第 2 表示電極を有する画素電極と、
を有し、
前記第 2 表示電極の前記第 2 方向の長さが前記第 1 表示電極より長く、前記第 1 表示電極は前記第 2 表示電極の第 2 方向の長さ範囲内にあり、
前記第 1 データ線及び前記第 2 データ線はいずれも前記第 1 表示電極及び前記第 2 表示電極のいずれか一方に位置し、

前記第 1 薄膜トランジスタの入力電極及び出力電極は、前記第 2 薄膜トランジスタの入力電極及び出力電極と互に対称をなす、液晶表示装置。

【請求項 14】

前記第 1 及び第 2 表示電極は互いに対向する傾いた斜辺を有する、請求項 1 3 に記載の液晶表示装置。

【請求項 1 5】

前記第 1 及び第 2 表示電極のうちの少なくとも一つは切開部を有する、請求項 1 4 に記載の液晶表示装置。

【請求項 1 6】

前記第 1 及び第 2 表示電極と対向する第 3 表示電極をさらに有する、請求項 1 4 に記載の液晶表示装置。

【請求項 1 7】

前記第 3 表示電極は切開部または突起を有する、請求項 1 6 に記載の液晶表示装置。

10

【請求項 1 8】

前記第 1 及び第 2 表示電極は各々前記第 1 方向に延在した一つの直線を中心に実質的に対称の形状を有する、請求項 1 3 に記載の液晶表示装置。

【請求項 1 9】

前記ゲート線と平行である維持電極線をさらに含み、

前記第 1 薄膜トランジスタの出力電極と前記第 2 薄膜トランジスタの出力電極のうちのいずれか一つを露出する接触孔は前記維持電極線上に配置される、請求項 1 3 に記載の液晶表示装置。

【請求項 2 0】

前記第 1 表示電極の面積は前記第 2 表示電極の面積と異なる、請求項 1 3 に記載の液晶表示装置。

20

【請求項 2 1】

前記第 1 及び第 2 副画素に印加されるデータ電圧の極性は画素行毎に反転する、請求項 1 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 2 2】

前記第 1 及び第 2 副画素に印加されるデータ電圧の極性は画素列毎に反転する、請求項 1 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 2 3】

第 1 副画素及び第 2 副画素を含む複数の画素と、

前記第 1 及び第 2 副画素に接続されていて、ゲート信号を伝達する複数のゲート線と、

30

前記ゲート線と交差し、前記第 1 副画素に接続されていて、第 1 データ電圧を伝達する複数の第 1 データ線と、

前記ゲート線と交差し、前記第 2 副画素に接続されていて、第 2 データ電圧を伝達する複数の第 2 データ線と、

を有し、

前記第 1 データ電圧と前記第 2 データ電圧との大きさは互いに異なり、前記第 1 データ電圧と前記第 2 データ電圧は一つの映像情報から得られ、

前記第 1 データ線及び前記第 2 データ線はいずれも前記第 1 副画素及び前記第 2 副画素のいずれか一方に位置し、

前記第 1 副画素は、第 1 薄膜トランジスタにより前記ゲート線及び前記第 1 データ線に接続され、

40

前記第 2 副画素は、第 2 薄膜トランジスタにより前記ゲート線及び前記第 2 データ線に接続され、

前記第 1 薄膜トランジスタの入力電極及び出力電極は、前記第 2 薄膜トランジスタの入力電極及び出力電極と互いに対称をなし、

前記第 2 データ線と前記第 2 薄膜トランジスタとを接続する接続線をさらに有する、液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

50

【技術分野】

【0001】

本発明は薄膜トランジスタ表示板及び液晶表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

液晶表示装置は、現在、最も広く使用されている平板表示装置の一つであって、画素電極及び共通電極など電界生成電極が形成されている二枚の表示板と、その間に挿入されている液晶層とからなり、電界生成電極に電圧を印加して液晶層に電界を生成し、これを通じて液晶層の液晶分子の配向を決定して、入射光の偏光を制御することによって映像を表示する。このような液晶表示装置では、二つの電極に電圧を印加して液晶層に電界を生成し、この電界の強さを調節して液晶層を通過する光の透過率を調節することによって所望の画像を得る。この時、液晶層に一方向の電界が長く印加されることによって発生する劣化現象を防止するために、フレーム別に、行別に、または画素別に共通電圧に対するデータ電圧の極性を反転させる。

10

【0003】

液晶表示装置の中でも電界が印加されない状態で液晶分子の長軸を上下表示板に対して垂直をなすように配列した垂直配向モード液晶表示装置は、コントラスト比が大きく、広い基準視野角の実現が容易であるので、脚光を浴びている。ここで基準視野角とは、コントラスト比が1:10である視野角または階調間輝度反転限界角度を意味する。

20

【0004】

垂直配向モード液晶表示装置で広視野角を実現するための手段としては、電界生成電極に切開部を形成する方法と、電界生成電極上に突起を形成する方法などがある。切開部と突起で液晶分子が傾斜する方向を決定することができるので、これらを用いて液晶分子の傾斜方向をいくつかの方向に分散させることによって、基準視野角を広くすることができる。

【0005】

しかし、垂直配向方式の液晶表示装置においては、前面視認性に比べて側面視認性が落ちる。例えば、切開部が具備されたPVA(Patterned Vertically Aligned)方式の液晶表示装置の場合には、側面に行くほど映像が明るくなって、極端な場合には高い階調間の輝度差が無くなり、画像が歪んで見える場合も発生する。

30

【0006】

このような現象を改善するために、一つの画素を二つの副画素に分割し、二つの副画素を容量性結合させた後、一方の副画素には直接電圧を印加し、他方の副画素には容量性結合による電圧下降を生じさせて、二つの副画素の電圧を異にすることにより、透過率を異ならせる方法が提示された。

【0007】

しかし、このような方法によっては二つの副画素の透過率を所望の水準で精度よく合わせることができず、特に色相によって光透過率が異なるので、各色相に対する電圧配分が異なるようにしなければならないが、これを行えない。また、容量性結合のための導電体の追加などによる開口率の低下が現れ、容量性結合による電圧降下のために透過率が減少する。

40

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

本発明が目的とする技術的課題は、側面視認性を改善しながらも透過率が減少しない薄膜トランジスタ表示板及び液晶表示装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0009】

このような技術的課題を解決するための本発明の一実施形態による液晶表示装置は、第1及び第2副画素を含む複数の画素と、前記第1及び第2副画素に接続されていて、ゲート

50

信号を伝達する複数のゲート線と、前記ゲート線と交差し、前記第 1 副画素に接続されていて、第 1 データ電圧を伝達する複数の第 1 データ線と、前記ゲート線と交差し、前記第 2 副画素に接続されていて、第 2 データ電圧を伝達する複数の第 2 データ線とを有し、前記第 1 データ電圧と前記第 2 データ電圧との大きさは互いに異なり、前記第 1 データ電圧と前記第 2 データ電圧は一つの映像情報から得られる。

【 0 0 1 0 】

前記第 1 副画素は、前記ゲート線及び前記第 1 データ線に接続されている第 1 スイッチング素子と、前記第 1 スイッチング素子に接続されている第 1 副画素電極とを有し、前記第 2 副画素は、前記ゲート線及び前記第 2 データ線に接続されている第 2 スイッチング素子と、前記第 2 スイッチング素子に接続されている第 2 副画素電極とを有してもよい。

10

【 0 0 1 1 】

前記第 1 及び第 2 副画素電極のうちの少なくとも一つは切開部を有してもよい。

【 0 0 1 2 】

本発明の一実施形態による液晶表示装置は、前記第 1 及び第 2 副画素電極と対向する共通電極をさらに有してもよい。

【 0 0 1 3 】

前記共通電極は切開部または突起を有してもよい。

【 0 0 1 4 】

本発明の一実施形態による液晶表示装置は、前記第 1 及び第 2 データ線と少なくとも一部分が重畳し、前記第 1 及び第 2 データ線と電氣的に絶縁されている遮蔽電極をさらに有してもよい。

20

【 0 0 1 5 】

本発明の一実施形態による液晶表示装置において、前記第 1 副画素電極の面積と前記第 2 副画素電極の面積とは異なることが好ましい。

【 0 0 1 6 】

前記第 1 及び第 2 データ線のうちのいずれか一つは前記第 1 及び第 2 副画素電極の間に位置してもよい。

【 0 0 1 7 】

前記画素の横と縦との比は実質的に 1 : 3 であることが好ましい。

【 0 0 1 8 】

前記第 1 副画素の横方向の長さとは異なることが好ましい。

30

【 0 0 1 9 】

本発明の一実施形態による液晶表示装置において、前記第 1 及び第 2 副画素電極と各々対向する第 1 及び第 2 カラーフィルタをさらに有し、前記第 1 及び第 2 カラーフィルタの色は同一であることが好ましい。

【 0 0 2 0 】

前記第 1 データ線と前記第 2 データ線は前記画素の両端に各々位置してもよい。

【 0 0 2 1 】

前記第 1 及び第 2 データ電圧の極性は同一であってもよい。

40

【 0 0 2 2 】

前記第 1 及び第 2 データ電圧の極性は互いに反対であってもよい。

【 0 0 2 3 】

前記第 1 データ線と前記第 2 データ線は前記画素のいずれか一方の端に位置してもよい。この時、前記第 1 及び第 2 データ電圧の極性は同一であることが好ましい。

【 0 0 2 4 】

本発明の一実施形態による液晶表示装置は、前記第 2 データ線と前記第 2 スイッチング素子との間に接続されている接続線をさらに有してもよい。

【 0 0 2 5 】

前記接続線は前記ゲート線と同一の金属層で形成されていて、前記第 2 データ線の一部及

50

び前記第 2 スイッチング素子の一端と前記第 1 及び第 2 副画素電極と同一の金属層で接続されていてもよい。

【 0 0 2 6 】

本発明の一実施形態による液晶表示装置は、前記映像情報を処理して第 1 映像信号と第 2 映像信号を生成する信号制御部と、前記第 1 及び第 2 映像信号に各々対応する前記第 1 及び第 2 データ電圧を前記第 1 及び第 2 データ線に各々印加するデータ駆動部とをさらに有することが好ましい。

【 0 0 2 7 】

本発明の他の実施形態による液晶表示装置は、第 1 方向に延在しているゲート線と、第 2 方向に延在していて、互いに分離されている第 1 及び第 2 データ線と、前記ゲート線と前記第 1 データ線に接続されている第 1 薄膜トランジスタと、前記ゲート線と前記第 2 データ線に接続されている第 2 薄膜トランジスタと、前記第 1 及び第 2 薄膜トランジスタに各々接続されている第 1 及び第 2 表示電極を含む画素電極とを有し、前記第 2 表示電極の前記第 2 方向の長さが前記第 1 表示電極より長く、前記第 1 表示電極は前記第 2 表示電極の第 2 方向の長さ範囲内にある。

【 0 0 2 8 】

前記第 1 及び第 2 表示電極は互いに対向する傾いた斜辺を有してもよい。

【 0 0 2 9 】

前記第 1 及び第 2 表示電極のうちの少なくとも一つは切開部を有することが好ましい。

【 0 0 3 0 】

本発明の他の実施形態による液晶表示装置は、前記第 1 及び第 2 表示電極と対向する第 3 表示電極をさらに有してもよい。

【 0 0 3 1 】

前記第 3 表示電極は切開部または突起を有してもよい。

【 0 0 3 2 】

前記第 1 及び第 2 表示電極は各々前記第 1 方向に延在した一つの直線を中心に実質的に対称の形状を有してもよい。

【 0 0 3 3 】

前記第 1 データ線と前記第 2 データ線は前記画素電極の前記第 2 方向の両辺に各々位置してもよい。

【 0 0 3 4 】

前記第 1 データ線と前記第 2 データ線は前記画素電極の前記第 2 方向のいずれか一辺に位置してもよい。

【 0 0 3 5 】

前記第 1 表示電極の面積は前記第 2 表示電極の面積と異なることが好ましい。

【 0 0 3 6 】

本発明のさらに他の実施形態による液晶表示装置は、第 1 及び第 2 副画素を有する複数の画素と、前記第 1 及び第 2 副画素に接続されていて、ゲート信号を伝達する複数のゲート線と、前記ゲート線と交差し、前記第 1 及び第 2 副画素に接続されていて、データ電圧を伝達する複数のデータ線とを有し、前記第 1 及び第 2 副画素に印加されるデータ電圧の大きさは互いに異なり、前記第 1 及び第 2 副画素に印加されるデータ電圧の極性は同一であり、前記第 1 及び第 2 副画素に印加されるデータ電圧は一つの映像情報から得られる。

【 0 0 3 7 】

本発明のさらに他の実施形態による液晶表示装置は、第 1 及び第 2 副画素を有する複数の画素と、前記第 1 及び第 2 副画素に接続されていて、ゲート信号を伝達する複数のゲート線と、前記ゲート線と交差し、前記第 1 及び第 2 副画素に接続されていて、データ電圧を伝達する複数のデータ線とを有し、前記第 1 及び第 2 副画素に印加されるデータ電圧の大きさは互いに異なり、前記第 1 及び第 2 副画素に印加されるデータ電圧の極性は反対であり、前記第 1 及び第 2 副画素に印加されるデータ電圧は一つの映像情報から得られる。

【 0 0 3 8 】

前記第 1 及び第 2 副画素に印加されるデータ電圧の極性は画素行毎に反転してもよい。

【 0 0 3 9 】

前記第 1 及び第 2 副画素に印加されるデータ電圧の極性は画素列毎に反転してもよい。

【 0 0 4 0 】

前記複数のデータ線は前記第 1 及び第 2 副画素に各々接続されている第 1 及び第 2 データ線を有してもよい。

【 0 0 4 1 】

前記第 1 及び第 2 のデータ線は前記画素の両端に各々位置してもよい。

【 0 0 4 2 】

前記第 1 及び第 2 データ線は前記画素のいずれか一方の端に位置してもよい。

10

【 0 0 4 3 】

前記第 1 及び第 2 データ線のうちいずれか一つは前記第 1 及び第 2 副画素電極の間に位置してもよい。

【 発明の効果 】

【 0 0 4 4 】

本発明によれば、一つの画素は一对の副画素に分割されており、各副画素は互いに異なる二つのデータ線に接続されている。これにより、二つの副画素に別個のデータ電圧を所望の水準で各々印加することができ、そのために視認性が向上し、開口率が高くなり、透過率が向上する。また、副画素の面積を互いに異ならせることができるので、側面視認性が向上する。さらに、液晶表示装置を入力映像信号の周波数と同一の周波数で駆動することによって、駆動マージンの減少及び充電率の減少を防止することができる。

20

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 4 5 】

添付した図面を参照して、本発明の実施形態について、本発明の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できるように詳細に説明する。

【 0 0 4 6 】

図面において、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。明細書全体にわたって類似な部分については同一の符号を付した。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“すぐ上”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含む。反対に、ある部分が他の部分の“すぐ上”にあるとする時には中間に他の部分がないことを意味する。

30

【 0 0 4 7 】

次に、本発明による薄膜トランジスタ表示板及び液晶表示装置について、図面を参照して詳細に説明する。

【 0 0 4 8 】

図 1 は本発明の一実施形態による液晶表示装置のブロック図であり、図 2 は本発明の一実施形態による液晶表示装置の一つの画素に対する等価回路図であり、図 3 は本発明の一実施形態による液晶表示装置の一つの副画素に対する等価回路図である。

【 0 0 4 9 】

図 1 に示したように、本発明の一実施形態による液晶表示装置は、液晶表示板組立体 3 0 0 及びこれに接続されたゲート駆動部 4 0 0 とデータ駆動部 5 0 0、データ駆動部 5 0 0 に接続された階調電圧生成部 8 0 0、並びにこれらを制御する信号制御部 6 0 0 を有する。

40

【 0 0 5 0 】

液晶表示板組立体 3 0 0 は、等価回路から見ると、複数の表示信号線 $G_1 \sim G_n$ 、 $D_1 \sim D_{2m}$ と、これに接続されていて、ほぼ行列状に配列された複数の画素 PX とを有する。表示信号線 $G_1 \sim G_n$ 、 $D_1 \sim D_{2m}$ は、ゲート信号（“走査信号”とも言う）を伝達する複数のゲート線 $G_1 \sim G_n$ と、データ信号を伝達するデータ線 $D_1 \sim D_{2m}$ とを有する。ゲート線 $G_1 \sim G_n$ はほぼ行方向に延在しており、互いにほとんど平行し、データ線 $D_1 \sim D_{2m}$ はほぼ列方向に延在しており、互いにほとんど平行する。一つの画素 PX の両

50

側に各々一つのデータ線 $D_1 \sim D_{2m}$ が配置されている。また、表示信号線はゲート線 $G_1 \sim G_n$ とデータ線 $D_1 \sim D_{2m}$ 以外にも、ゲート線 $G_1 \sim G_n$ とほとんど並んで延在した維持電極線を有することができる。

【0051】

図2に示したように、各画素 PX は一对の副画素 PXa 、 PXb を有し、副画素 PXa 、 PXb は、各々該当ゲート線 G_i 及びデータ線 D_j 、 D_{j+1} に接続されているスイッチング素子 Qa 、 Qb と、これに接続された液晶キャパシタ C_{LCa} 、 C_{LCb} 及びストレージキャパシタ C_{STA} 、 C_{STb} を有する。ストレージキャパシタ C_{STA} 、 C_{STb} は必要に応じて省略することができる。図2に示したように、一对の副画素 PXa 、 PXb は同一のゲート線 G_i に接続されているが、隣接した互いに異なるデータ線 D_j 、 D_{j+1} に各々接続されている。

10

【0052】

薄膜トランジスタなどスイッチング素子 Qa 、 Qb は下部表示板 100 に備えられており、三端子素子としてその制御端子及び入力端子はゲート線 $G_1 \sim G_n$ 及びデータ線 $D_1 \sim D_{2m}$ に接続されており、出力端子は液晶キャパシタ C_{LCa} 、 C_{LCb} 及びストレージキャパシタ C_{STA} 、 C_{STb} に接続されている。

【0053】

図3に示したように、副画素 PXa の液晶キャパシタ C_{LCa} は、下部表示板 100 の副画素電極 190a と上部表示板 200 の共通電極 270 を二つの端子とし、二つの電極 190a、270 の間の液晶層 3 は誘電体として機能する。副画素電極 190a はスイッチング素子 Qa に接続され、共通電極 270 は上部表示板 200 の全面に形成されていて、共通電圧 V_{com} の印加を受ける。図3とは異なって、共通電極 270 が下部表示板 100 に備えられる場合もあり、この時には二つの電極 190a、270 のうちの少なくとも一つが線状または棒状に形成されることができる。

20

【0054】

液晶キャパシタ C_{LCa} の補助的な役割を果たすストレージキャパシタ C_{STA} は、下部表示板 100 に具備された別個の信号線、例えば、維持電極線（図示せず）と副画素電極 190a とが絶縁体を介在して重畳して構成され、この別個の信号線には共通電圧 V_{com} などの決められた電圧が印加される。しかし、ストレージキャパシタ C_{STA} は、副画素電極 190a が絶縁体を媒介としてすぐ上の前段ゲート線と重畳して構成されることができる。

30

【0055】

一方、色表示を実現するためには、各画素が原色（primary color）のうちの一つを固有に表示したり（空間分割）、各画素が時間によって交互に原色を表示するように（時間分割）して、これら原色の空間的、時間的合計によって所望の色相が認識されるようにする。原色の例としては、赤色、緑色及び青色がある。

【0056】

図3は、空間分割の一例として、各画素が上部表示板 200 の領域に原色のうちの一つを示すカラーフィルタ 230 を備えることを示している。図3とは異なって、カラーフィルタ 230 は下部表示板 100 の副画素電極 190a の上または下に形成することもできる。

40

【0057】

液晶表示板組立体 300 の二つの表示板 100、200 のうちの少なくとも一つの外側面には、光を偏光させる偏光子（図示せず）が付着されている。

【0058】

再び図1を参考にすれば、階調電圧生成部 800 は副画素 PXa 、 PXb の透過率と関連した二組の複数の階調電圧を生成する。共通電圧 V_{com} に対して二組のうちの一組は正の値を有し、他の一組は負の値を有する。

【0059】

ゲート駆動部 400 は、液晶表示板組立体 300 のゲート線 $G_1 \sim G_n$ に接続され、外部

50

からのゲートオン電圧 V_{on} とゲートオフ電圧 V_{off} の組み合わせからなるゲート信号をゲート線 $G_1 \sim G_n$ に印加する。

【0060】

データ駆動部500は、液晶表示板組立体300のデータ線 $D_1 \sim D_{2m}$ に接続され、階調電圧生成部800からの階調電圧を選択してデータ信号として副画素 PXa 、 PXb に印加する。

【0061】

ゲート駆動部400またはデータ駆動部500は、複数の駆動集積回路チップの形態で液晶表示板組立体300上に直接装着されるか、または可撓性印刷回路膜(flexible printed circuit film)(図示せず)上に装着されてTCP(tape carrier package)の形態で液晶表示板組立体300に付着されることもできる。これとは異なって、ゲート駆動部400またはデータ駆動部500が液晶表示板組立体300に集積されることもできる。

【0062】

信号制御部600はゲート駆動部400及びデータ駆動部500などの動作を制御する。

【0063】

以下、このような液晶表示装置の構造について、図4乃至図7Bを参照して詳細に説明する。

【0064】

図4は本発明の一実施形態による液晶表示装置用薄膜トランジスタ表示板の配置図であり、図5は本発明の一実施形態による液晶表示装置用共通電極表示板の配置図であり、図6は図4の薄膜トランジスタ表示板と図5の共通電極表示板からなる液晶表示装置の配置図である。図7A及び図7Bは各々図6に示した液晶表示装置の $VIIa - VIIa'$ 線及び $VIIb - VIIb'$ 線による断面図である。

【0065】

本発明の一実施形態による液晶表示装置は、薄膜トランジスタ表示板100と、これと対向する共通電極表示板200と、二つの表示板100、200の間に入っている液晶層3とを含む。

【0066】

まず、図4、図6、図7A及び図7Bを参照して、薄膜トランジスタ表示板100について詳細に説明する。

【0067】

透明なガラスなどからなる絶縁基板110上に複数のゲート線121と複数の維持電極線131が形成されている。

【0068】

ゲート線121は主に横方向に延在して互いに分離されており、ゲート信号を伝達する。各ゲート線121は、複数のゲート電極124a、124bを構成する複数の突出部と、他の層または外部装置との接続のための面積が広い端部129を有する。

【0069】

維持電極線131は主に横方向に延在しており、維持電極133a、133bを構成する複数の突出部を含む。維持電極133aは長方形で維持電極線131に対して対称であり、維持電極133bは維持電極線131から縦方向に延在して突出しており、これからさらに延在している延長部を含む。維持電極線131には、液晶表示装置の共通電極表示板200の共通電極270に印加される共通電圧などの所定の電圧が印加される。

【0070】

ゲート線121と維持電極線131は、アルミニウム(Al)とアルミニウム合金などアルミニウム系金属、銀(Ag)と銀合金など銀系金属、銅(Cu)と銅合金など銅系金属、モリブデン(Mo)とモリブデン合金などモリブデン系金属、クロム(Cr)、チタニウム(Ti)、タンタル(Ta)などからなってもよい。また、ゲート線121と維持電極線131は、物理的性質が異なる二つの導電膜(図示せず)を有する多重膜構造を有し

10

20

30

40

50

てもよい。このうちの一つの導電膜は、ゲート線 1 2 1 と維持電極線 1 3 1 の信号遅延や電圧降下を減少させるように、低い比抵抗 (r e s i s t i v i t y) の金属、例えば、アルミニウム系金属、銀系金属、銅系金属などからなる。これとは異なって、他の導電膜は、他の物質、特に I T O (I n d i u m T i n O x i d e) 及び I Z O (I n d i u m Z i n c O x i d e) との接触特性に優れた物質、例えば、モリブデン系金属、クロム、チタニウム、タンタルなどからなる。このような組み合わせの良い例としては、クロム下部膜とアルミニウム上部膜、及びアルミニウム下部膜とモリブデン上部膜がある。また、ゲート線 1 2 1 と維持電極線 1 3 1 は多様な金属と導電体からなってもよい。

【 0 0 7 1 】

また、ゲート線 1 2 1 及び維持電極線 1 3 1 の側面は基板 1 1 0 の表面に対して傾いており、その傾斜角は約 3 0 ~ 8 0 ° であることが好ましい。

10

【 0 0 7 2 】

ゲート線 1 2 1 及び維持電極線 1 3 1 上には窒化ケイ素 (S i N x) などからなるゲート絶縁膜 1 4 0 が形成されている。

【 0 0 7 3 】

ゲート絶縁膜 1 4 0 の上部には、水素化非晶質シリコン (h y d r o g e n a t e d a m o r p h o u s s i l i c o n) (非晶質シリコンは略して a - S i と記する) などからなる複数の線状半導体 1 5 1 a 、 1 5 1 b が形成されている。線状半導体 1 5 1 a 、 1 5 1 b は主に縦方向に延在しており、これから複数の突出部 1 5 4 a 、 1 5 4 b が各々ゲート電極 1 2 4 a 、 1 2 4 b に向かって延在している。

20

【 0 0 7 4 】

半導体 1 5 1 a 、 1 5 1 b の上部には、ケイ化物またはリンなどの n 型不純物が高濃度にドーピングされている n + 水素化非晶質シリコンなどの物質からなる複数の線状及び島型抵抗性接触部材 (o h m i c c o n t a c t) 1 6 1 a 、 1 6 1 b 、 1 6 5 a 、 1 6 5 b が形成されている。線状抵抗性接触部材 1 6 1 a 、 1 6 1 b は各々複数の突出部 1 6 3 a 、 1 6 3 b を有しており、この突出部 1 6 3 a 、 1 6 3 b と島型抵抗性接触部材 1 6 5 a 、 1 6 5 b は、各々対をなして半導体 1 5 1 a 、 1 5 1 b の突出部 1 5 4 a 、 1 5 4 b 上に各々位置する。

【 0 0 7 5 】

半導体 1 5 1 a 、 1 5 1 b と抵抗性接触部材 1 6 1 a 、 1 6 1 b 、 1 6 5 a 、 1 6 5 b の側面もまた基板 1 1 0 の表面に対し傾いており、その傾斜角は 3 0 ~ 8 0 ° である。

30

【 0 0 7 6 】

抵抗接触部材 1 6 1 a 、 1 6 1 b 、 1 6 5 a 、 1 6 5 b 上には、複数のデータ線 1 7 1 a 、 1 7 1 b と、これから各々分離されている複数のドレイン電極 1 7 5 a 、 1 7 5 b とが形成されている。

【 0 0 7 7 】

データ線 1 7 1 a 、 1 7 1 b は主に縦方向に延在してゲート線 1 2 1 及び維持電極線 1 3 1 と交差し、データ電圧を伝達する。データ線 1 7 1 a 、 1 7 1 b は、各々ドレイン電極 1 7 5 a 、 1 7 5 b に向かって延在した複数のソース電極 1 7 3 a 、 1 7 3 b と、他の層または外部装置との接続のために幅が拡張されている端部 1 7 9 a 、 1 7 9 b を含む。

40

【 0 0 7 8 】

ドレイン電極 1 7 5 a 、 1 7 5 b は主に縦方向に延在しており、維持電極 1 3 3 a 、 1 3 3 b と重畳する拡張部 1 7 7 a 、 1 7 7 b を各々有する。ドレイン電極 1 7 5 a 、 1 7 5 b の拡張部 1 7 7 a 、 1 7 7 b の辺は、維持電極 1 3 3 a 、 1 3 3 b の辺と実質的に平行する。一つのゲート電極 1 2 4 a 、 1 2 4 b 、一つのソース電極 1 7 3 a 、 1 7 3 b 、及び一つのドレイン電極 1 7 5 a 、 1 7 5 b は、半導体 1 5 4 a 、 1 5 4 b と共に各々一つの薄膜トランジスタ (T F T) Q a 、 Q b を構成し、薄膜トランジスタ Q a 、 Q b のチャネルは、ソース電極 1 7 3 a 、 1 7 3 b とドレイン電極 1 7 5 a 、 1 7 5 b との間の半導体 1 5 4 a 、 1 5 4 b に各々形成される。

【 0 0 7 9 】

50

データ線 171a、171b 及びドレイン電極 175a、175b は、クロム、モリブデン系金属、タンタル及びチタニウムなど耐火性金属からなることが好ましく、耐火性金属などの下部膜（図示せず）と、その上に位置した低抵抗物質の上部膜（図示せず）からなる多層膜構造を有することができる。多層膜構造の例としては、前述したクロムまたはモリブデン下部膜とアルミニウム上部膜の二重膜以外にも、モリブデン膜 - アルミニウム膜 - モリブデン膜の三重膜がある。この時、すぐ隣接した二つのデータ線 171a、171b の間の間隔は、製造工程の能力と収率を考慮した最小の間隔を維持して、データ線 171a、171b の数の増加による開口率の減少を最小とする。

【0080】

データ線 171a、171b 及びドレイン電極 175a、175b もゲート線 121 及び維持電極線 131 と同様に、その側面が約 30° ~ 80° の角度で各々傾いている。

10

【0081】

抵抗性接触部材 161a、161b、165a、165b は、その下部の半導体 151a、151b とその上部のデータ線 171a、171b 及びドレイン電極 175a、175b の間にだけ存在し、接触抵抗を低くする役割を果たす。線状半導体 151a、151b は、データ線 171a、171b とドレイン電極 175a、175b 及びその下の抵抗性接触部材 161a、161b、165a、165b とほとんど同一の形状を有する。しかし、ソース電極 173a、173b とドレイン電極 175a、175b との間に、覆われずに露出された部分を有している。

【0082】

20

データ線 171a、171b 及びドレイン電極 175a、175b と露出された半導体 151a、151b 部分の上には、保護膜 180 が形成されている。保護膜 180 は、窒化ケイ素または酸化ケイ素からなる無機物、平坦化特性に優れていて感光性を有する有機物、または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などからなる。また、保護膜 180 は有機膜の優れた特性を生かしながらも露出された半導体 151a、151b 部分を保護するために、下部無機膜と上部有機膜の二重膜構造を有してもよい。

【0083】

保護膜 180 には、ドレイン電極 175a、175b の拡張部 177a、177b とデータ線 171a、171b の端部 179a、179b を各々露出する複数の接触孔 185a、185b、182a、182b が形成されており、ゲート絶縁膜 140 と共にゲート線 121 の端部 129 を露出する複数の接触孔 181 が形成されている。

30

【0084】

保護膜 180 上には、第 1 及び第 2 副画素電極 190a、190b を有する複数の画素電極 190、複数の遮蔽電極 88 及び複数の接触補助部材 81、82a、82b が形成されている。画素電極 190、遮蔽電極 88 及び接触補助部材 81、82a、82b は、ITO または IZO などの透明導電体またはアルミニウムなどの反射性導電体からなる。

【0085】

第 1 及び第 2 副画素電極 190a、190b は各々接触孔 185a、185b を通じてドレイン電極 175a、175b と物理的・電氣的に接続されて、ドレイン電極 175a、175b からデータ電圧の印加を受ける。一对の副画素電極 190a、190b には一つの入力映像信号に対して予め設定されている互いに異なるデータ電圧が印加され、その大きさは副画素電極 190a、190b の大きさ及び形状を基に設定することが可能である。副画素電極 190a、190b の面積は互いに異なってもよい。

40

【0086】

データ電圧が印加された副画素電極 190a、190b は、共通電極 270 と共に電場を生成することによって、副画素電極 190a、190b と共通電極 270 間の液晶層 3 の液晶分子の配列を決定する。

【0087】

50

第1及び第2副画素電極190a、190bと共通電極270は、キャパシタ（以下、“液晶キャパシタ（liquid crystal capacitor）”と言う）を構成して、薄膜トランジスタQa、Qbがターンオフされた後にも印加された電圧を維持し、電圧維持能力を強化するために液晶キャパシタと並列に接続された他のキャパシタを設け、これをストレージキャパシタ（storage capacitor）という。ストレージキャパシタは第1及び第2副画素電極190a、190bと維持電極線131との重畳などで作られ、ストレージキャパシタの静電容量、つまり、維持容量を増やすために、維持電極線131に維持電極133a、133bを設け、第1及び第2副画素電極190a、190bに各々接続されたドレイン電極175a、175bの拡張部177a、177bを重ねさせることによって、端子間の距離を短くし、重畳面積を大きくする。

10

【0088】

各画素電極190は右側角で面取りされていて、面取りされた斜辺はゲート線121に対して約45°の角度をなす。

【0089】

一つの画素電極190を構成する一对の第1及び第2副画素電極190a、190bは間隙93を置いて互いに噛み合っており、その外側境界はほぼ四角形状である。第1副画素電極190aは回転した等辺台形であって、維持電極133aの付近に位置した左側辺とその向い側の右側辺、及びゲート線121とほぼ45°をなす上側斜辺と下側斜辺を有する。第2副画素電極190bは、第1副画素電極190aの斜辺と対向する一对の台形部と、第1副画素電極190aの右側辺と対向する縦部とを有する。したがって、第1副画素電極190aと第2副画素電極190bの間隙93は、ほぼ均一な幅を有し、ゲート線121と約45°をなす上部及び下部斜線部93a、93bと実質的に均一な幅を有する縦部93cを有する。以下には、説明の便宜のために間隙93も切開部と表現する。

20

【0090】

画素電極190は、中央切開部91、92、上部切開部93a、94a及び下部切開部93b、94bを有し、画素電極190はこれら切開部91、92、93a、93b、94a、94bによって複数の領域に分割される。切開部91、92、93a、93b、94a、94bは維持電極線131に対してほとんど反転対称をなす。

【0091】

上部及び下部切開部93a、93b、94a、94bは、ほぼ画素電極190の左側辺から右側辺に斜めに延在しており、画素電極190を横方向に二等分する維持電極線131を中心に上半分部分と下半分部分に各々位置している。上部及び下部切開部93a、93b、94a、94bはゲート線121に対して約45°の角度をなして互いに垂直に延在している。中央切開部91、92は上部切開部93a、94aと下部切開部93b、94bに各々ほとんど平行な一对の分岐からなる。中央切開部91、92は中央から横方向に延在した横部を有する。

30

【0092】

したがって、画素電極190の上半分部分と下半分部分は、切開部91、92、93a、93b、94a、94bによって各々4個の領域に分けられる。この時、領域の数または切開部の数は、画素の大きさ、画素電極190の横辺と縦辺との長さの比、液晶層3の種類や特性など設計要素によって変わる。

40

【0093】

画素電極190は隣接するゲート線121と重畳して開口率を高めている。

【0094】

遮蔽電極88はデータ線171a、171b及びゲート線121に沿って延在しており、データ線171a、171b上部に位置する部分はデータ線171a、171bを完全に覆い、ゲート線121上部に位置する部分はゲート線121の幅より小さい幅を有してゲート線121の境界線内に位置する。隣接した二つの画素電極190の間に位置する二つのデータ線171a、171bは、完全に遮蔽電極88によって覆われている。しかし、その幅を調節してデータ線171a、171bより小さくすることもでき、ゲート線12

50

1の境界線の外に位置する境界線を有することもできる。遮蔽電極88には共通電圧が印加され、このために保護膜180及びゲート絶縁膜140の接触孔(図示せず)を通じて維持電極線131に接続されるか、または共通電圧を薄膜トランジスタ表示板100から共通電極表示板200に伝達する短絡点(図示せず)に接続されることもできる。この時、開口率の減少が最小になるように、遮蔽電極88と画素電極190との間の距離を最小とすることが好ましい。

【0095】

このように共通電圧が印加される遮蔽電極88をデータ線171a、171b上部に配置すれば、遮蔽電極88が、データ線171a、171bと画素電極190との間、及びデータ線171a、171bと共通電極270との間で形成される電界を遮断して、画素電極190の電圧歪み、及びデータ線171a、171bが伝達するデータ電圧の信号遅延と歪みが減少する。

10

【0096】

また、画素電極190と遮蔽電極88の短絡を防止するために、これらの間に距離を置かなければならないので、画素電極190がデータ線171a、171bからさらに遠くなって、これらの間の寄生容量が減少する。さらに、液晶層3の誘電率が保護膜180の誘電率より高いため、データ線171a、171bと遮蔽電極88との間の寄生容量が、遮蔽電極88がない時のデータ線171a、171bと共通電極270との間の寄生容量に比べて小さい。

【0097】

それだけでなく、画素電極190と遮蔽電極88が同一層で作られるため、これらの間の距離が一定に維持され、そのためにこれらの間の寄生容量が一定である。

20

【0098】

接触補助部材81、82a、82bは、接触孔181、182a、182bを通じてゲート線121の端部129及びデータ線171a、171bの端部179a、179bと各々接続される。接触補助部材81、82a、82bは、ゲート線121の露出された端部129及びデータ線171a、171bの露出された端部179a、179bと外部装置との接着性を補完し、これらを保護する役割を果たす。

【0099】

図1に示したゲート駆動部400またはデータ駆動部500が薄膜トランジスタ表示板100に集積される場合には、ゲート線121またはデータ線171a、171bが延在してこれらと直接接続されることができ、この場合には、接触補助部材81、82a、82bがゲート線121またはデータ線171a、171bとこれら駆動部400、500との接続などに使用されることができる。

30

【0100】

画素電極190、接触補助部材81、82a、82b及び保護膜180上には、液晶層3を配向する配向膜11が塗布されている。配向膜11は水平配向膜であり得る。

【0101】

次に、図5乃至図7Aを参照して、共通電極表示板200について説明する。

【0102】

透明なガラスなどからなる絶縁基板210上に光漏れを防止するためのブラックマトリックスという遮光部材220が形成されている。遮光部材220は画素電極190と対向し、画素電極190とほとんど同一の形状を有する複数の開口部を有している。これとは異なって、遮光部材220はデータ線171a、171bに対応する部分と薄膜トランジスタQa、Qbに対応する部分とからなってもよい。しかし、遮光部材220は画素電極190と薄膜トランジスタQa、Qb付近からの光漏れを遮断するために多様な形状を有することができる。

40

【0103】

基板210上にはまた複数のカラーフィルタ230が形成されている。カラーフィルタ230は遮光部材220で取り囲まれた領域内にほとんど位置し、画素電極190に沿って

50

縦方向に長く延在することができる。カラーフィルタ 230 は赤色、緑色及び青色などの原色のうちの一つを表示することができる。

【0104】

カラーフィルタ 230 及び遮光部材 220 上には、カラーフィルタ 230 が露出されることを防止し、平坦面を提供するための蓋膜 250 が形成されている。

【0105】

蓋膜 250 の上には ITO、IZO などの透明な導電体などからなる共通電極 270 が形成されている。

【0106】

共通電極 270 は複数組の切開部 71 ~ 74b 集合を有する。

10

【0107】

一組の切開部 71 ~ 74b は、一つの画素電極 190 と対向し、中央切開部 71、72、上部切開部 73a、74a 及び下部切開部 73b、74b を有する。切開部 71 ~ 74b は、隣接した画素電極 190 の切開部 91 ~ 94b の間、及び周縁切開部 94a、94b と画素電極 190 の斜辺の間に配置されている。また、各切開部 71 ~ 74b は画素電極 190 の切開部 91 ~ 94b と平行に延在した少なくとも一つの斜線部を有する。

【0108】

下部及び上部切開部 73a ~ 74b は、ほぼ画素電極 190 の右側辺から下側または上側辺に向かって延在した斜線部と、斜線部の各端から画素電極 190 の辺に沿って辺と重畳しながら延在して斜線部と鈍角をなす横部及び縦部を含む。

20

【0109】

中央切開部 71 は、ほぼ画素電極 190 の左側辺から横に延在した中央横部、この中央横部の端から中央横部と斜角をなして画素電極 190 の左側辺に向かって延在した一对の斜線部、及び斜線部の各端から画素電極 190 の左側辺に沿って左側辺と重畳しながら延在して斜線部と鈍角をなす縦断縦部を有する。中央切開部 72 は、ほぼ画素電極 190 の右側辺に沿って右側辺と重畳しながら延在している縦部、縦部の各端から画素電極 190 の左側辺に向かって延在した一对の斜線部、及び斜線部の各端から画素電極 190 の左側辺に沿って左側辺と重畳しながら延在して斜線部と鈍角をなす縦断縦部を含む。

【0110】

切開部 71 ~ 74b の斜線部には三角形の切欠 (notch) が形成されている。このような切欠は、四角形、台形または半円型の形状を有することができ、凸状または凹状になってもよい。このような切欠は切開部 71 ~ 74b に対応する領域境界に位置する液晶分子 3 の配列方向を決定する。

30

【0111】

切開部 71 ~ 74b の数は設計要素によって変わることができ、遮光部材 220 が切開部 71 ~ 74b と重畳して切開部 71 ~ 74b 付近の光漏れを遮断することができる。

【0112】

共通電極 270 と遮蔽電極 88 に同一の共通電圧が印加されるので、両者には電界がほとんどない。したがって、共通電極 270 と遮蔽電極 88 との間に位置した液晶分子は、初期の垂直配向状態をそのまま維持するので、この部分に入射した光は透過されずに遮断される。

40

【0113】

少なくとも一つの切開部 91 ~ 94b、71 ~ 74b は、突起や陥没部で代替することができ、切開部 91 ~ 94b、71 ~ 74b の形状及び配置は変更することができる。

【0114】

共通電極 270 及び蓋膜 250 上には液晶層 3 を配向する配向膜 21 が塗布されている。配向膜 21 は水平配向膜であり得る。

【0115】

表示板 100、200 の外側面には偏光板 12、22 が備えられており、二つの偏光板 12、22 の透過軸は直交し、このうちの一つの透過軸 (または吸収軸) は横方向と並んで

50

いる。反射型液晶表示装置の場合には、二つの偏光板 1 2、2 2 のうちの 하나가省略できる。

【0116】

液晶層 3 は負の誘電率異方性を有し、液晶層 3 の液晶分子 3 1 0 は電界がない状態でその長軸が二つの表示板の表面に対して垂直をなすように配向されている。

【0117】

共通電極 2 7 0 に共通電圧を印加し、画素電極 1 9 0 にデータ電圧を印加すると、表示板 1 0 0、2 0 0 の表面にほとんど垂直な電界が生成される。電極 1 9 0、2 7 0 の切開部 9 1 ~ 9 4 b、7 1 ~ 7 4 b はこのような電界を歪曲して、切開部 9 1 ~ 9 4 b、7 1 ~ 7 4 b の辺に対して垂直な水平成分を作り出す。

10

【0118】

これによって、電界は表示板 1 0 0、2 0 0 の表面に垂直な方向に対して傾いた方向を示す。液晶分子は電界にตอบสนองしてその長軸が電界の方向に垂直をなすように方向を変えようとし、この時、切開部 9 1 ~ 9 4 b、7 1 ~ 7 4 b 及び画素電極 1 9 0 の辺付近の電界は、液晶分子の長軸方向と並んでおらずに一定の角度をなすので、液晶分子の長軸方向と電界がなす平面上で移動距離が短い方向に液晶分子が回転する。したがって、一つの切開部集合 9 1 ~ 9 4 b、7 1 ~ 7 4 b と画素電極 1 9 0 の辺は、画素電極 1 9 0 上に位置した液晶層 3 の部分を液晶分子が傾く方向が異なる複数のドメインに分け、これによって基準視野角が拡大される。

【0119】

20

次に、このような液晶表示装置の動作について詳細に説明する。

【0120】

図 1 に示したように、信号制御部 6 0 0 は、外部のグラフィック制御機（図示せず）から入力映像信号 R、G、B 及びその表示を制御する入力制御信号、例えば、垂直同期信号 V_{sync} と水平同期信号 H_{sync} 、メインクロック $MCLK$ 、データイネーブル信号 DE などの提供を受ける。信号制御部 6 0 0 の入力映像信号 R、G、B と入力制御信号に基づいて、入力映像信号 R、G、B を液晶表示板組立体 3 0 0 の動作条件に合うように適切に処理し、ゲート制御信号 $CONT1$ 及びデータ制御信号 $CONT2$ などを生成した後、ゲート制御信号 $CONT1$ をゲート駆動部 4 0 0 に送出し、データ制御信号 $CONT2$ と処理した映像信号 DAT をデータ駆動部 5 0 0 に送出する。ここで、映像信号の変換は、実験などによって予め決められ、ルックアップテーブル（図示せず）に記憶されている写像（mapping）を通じて行われるか、または信号制御部 6 0 0 の演算を通じて行われる。

30

【0121】

ゲート制御信号 $CONT1$ は、ゲートオン電圧 V_{on} の走査開始を指示する走査開始信号 STV と、ゲートオン電圧 V_{on} の出力を制御する少なくとも一つのクロック信号などを有する。

【0122】

データ制御信号 $CONT2$ は、一つの行の副画素 PXa 、 PXb に対するデータの伝送を報知する水平同期開始信号 STH 、データ線 $D_1 \sim D_{2m}$ に該当データ電圧の印加を指示するロード信号 $LOAD$ 、及びデータクロック信号 $HCLK$ を含む。データ制御信号 $CONT2$ はまた、共通電圧 V_{com} に対するデータ電圧の極性（以下、“共通電圧に対するデータ電圧の極性”を略して“データ電圧の極性”と言う）を反転させる反転信号 RVS を含んでもよい。

40

【0123】

データ駆動部 5 0 0 は、信号制御部 6 0 0 からのデータ制御信号 $CONT2$ によって、一つの行の副画素 PXa 、 PXb に対する映像データ DAT を順次に受信してシフトさせ、階調電圧生成部 8 0 0 からの階調電圧のうちの各映像データ DAT に対応する階調電圧を選択することによって、映像データ DAT を該当アナログデータ電圧に変換した後、これを該当データ線 $D_1 \sim D_{2m}$ に印加する。

50

【 0 1 2 4 】

ゲート駆動部 4 0 0 は、信号制御部 6 0 0 からのゲート制御信号 C O N T 1 によって、ゲートオン電圧 V_{on} をゲート線 $G_1 \sim G_n$ に順次に印加してこのゲート線に接続されたスイッチング素子 Q_a 、 Q_b をターンオンさせ、これによってデータ線 $D_1 \sim D_{2m}$ に印加されたデータ電圧がターンオンされたスイッチング素子 Q_a 、 Q_b を通じて該当副画素 PX_a 、 PX_b に印加される。

【 0 1 2 5 】

副画素 PX_a 、 PX_b に印加されたデータ電圧と共通電圧 V_{com} との差は、各液晶キャパシタ C_{Lca} 、 C_{Lcb} の充電電圧、つまり、副画素電圧として現れる。液晶分子は副画素電圧の大きさによってその配列を異にし、これによって液晶層 3 を通過する光の偏光が変化する。このような偏光の変化は表示板 1 0 0、2 0 0 に付着された偏光板 1 2、2 2 によって光の透過率変化として現れる。

10

【 0 1 2 6 】

一つの入力映像データは一对の出力映像データに変換され、これら是一对の副画素 PX_a 、 PX_b に互いに異なる透過率を付与する。したがって、二つの副画素 PX_a 、 PX_b は互いに異なるガンマ曲線を示し、一つの画素 PX のガンマ曲線はこれらを合成した曲線になる。

【 0 1 2 7 】

1 水平周期（または“1H”）[水平同期信号 H_{sync} 、データイネーブル信号 DE の一周期]が経過すると、データ駆動部 5 0 0 とゲート駆動部 4 0 0 は次の行の副画素 PX_a 、 PX_b に対して同一の動作を繰り返す。このような方式で、1 フレーム（ $frame$ ）間に全てのゲート線 $G_1 \sim G_n$ に対し順次にゲートオン電圧 V_{on} を印加して、全ての副画素 PX_a 、 PX_b にデータ電圧を印加する。1 フレームが終了すれば次のフレームが始まり、各副画素 PX_a 、 PX_b に印加されるデータ電圧の極性が先のフレームでの極性と反対になるようにデータ駆動部 5 0 0 に印加される反転信号 RVS の状態が制御される（“フレーム反転”）。この時、1 フレーム内においても反転信号 RVS の特性によって一つのデータ線を通じて流れるデータ電圧の極性が変わってもよい。（“行反転”、“点反転”）。

20

【 0 1 2 8 】

次に、本実施形態による画素電極の極性及び反転形態について、図 8 A 及び図 8 B を参照して詳細に説明する。

30

【 0 1 2 9 】

図 8 A 及び図 8 B は本発明の一実施形態による液晶表示装置の画素電極の極性状態を示した図面である。

【 0 1 3 0 】

図 8 A に示したように、一つの画素 PX を構成する一对の副画素 PX_a 、 PX_b に接続されている二つのデータ線（例えば、 D_j と D_{j+1} ）に流れるデータ電圧の極性は同一である。しかし、隣接した二つの画素 PX の間に配置されている二つのデータ線（例えば、 D_{j+1} と D_{j+2} ）に流れるデータ電圧の極性は互いに反対になって、隣接した画素の極性は変わる。図 8 A では画素電極 1 9 0 の極性が画素毎に反転する点反転で示されているが、2 つの画素毎に極性が反転する 1 + 2 反転形態になることもできる。このような反転形態によれば、一つの画素電極 1 9 0 を構成する二つの副画素電極 1 9 0 a、1 9 0 b の極性は同一であるので、副画素電極 PX_a 、 PX_b の間の間隙 9 3 から光漏れが発生しない。

40

【 0 1 3 1 】

一方、図 8 B に示したように、一つの画素 PX を構成する一对の副画素 PX_a 、 PX_b に接続されている二つのデータ線（例えば、 D_j と D_{j+1} ）に流れるデータ電圧の極性は互いに異なる。しかし、隣接した二つの画素 PX の間に配置されている二つのデータ線（例えば、 D_{j+1} と D_{j+2} ）に流れるデータ電圧の極性は同一である。隣接したデータ線の極性が同一であるので、データ線の負荷が減少してデータ電圧の充電遅延を防止するこ

50

とができ、データ駆動部 500 の駆動マージンが増える。

【0132】

次に、図 9 を図 2 と共に参照して、本発明の他の実施形態による液晶表示装置について詳細に説明する。

【0133】

図 9 は本発明の他の実施形態による液晶表示装置のブロック図である。

【0134】

図 9 に示したように、本実施形態による液晶表示装置は、液晶表示板組立体 300 及びこれに接続されたゲート駆動部 400 とデータ駆動部 500、データ駆動部 500 に接続された階調電圧生成部 800、並びにこれらを制御する信号制御部 600 を含む。本実施形態による液晶表示装置は、図 1 に示した液晶表示装置とほとんど同一であるため、同一の部分については説明を省略し、差が出る部分についてのみ説明する。

【0135】

液晶表示板組立体 300 は、複数の表示信号線 $G_1 \sim G_n$ 、 $D_1 \sim D_{2m}$ とこれに接続されている複数の画素 PX と有する。表示信号線 $G_1 \sim G_n$ 、 $D_1 \sim D_{2m}$ は、複数のゲート線 $G_1 \sim G_n$ と複数のデータ線 $D_1 \sim D_{2m}$ と有する。図 2 に示したように、各画素は一对の副画素 PXa 、 PXb を有し、これら副画素 PXa 、 PXb に接続される二つのデータ線 $D_1 \sim D_{2m}$ は一つの画素の一側に配置されている。図 9 には二つのデータ線 $D_1 \sim D_{2m}$ が一つの画素の左側に配置されていることと示したが、右側に配置されていてもよい。

【0136】

奇数番目データ線 D_{2j-1} は副画素 PXb のスイッチング素子 Qb に接続されており、偶数番目データ線 D_{2j} は副画素 PXa のスイッチング素子 Qa に接続されている。この時、データ線 D_{2j-1} とデータ線 D_{2j} の接続を回避するために、データ線 D_{2j-1} とスイッチング素子 Qb との間には接続線（図示せず）が接続されている。

【0137】

次に、このような液晶表示装置の構造について、図 10 乃至図 13 を参照して詳細に説明する。

【0138】

図 10 は本発明の他の実施形態による液晶表示装置用薄膜トランジスタ表示板の配置図であり、図 11 は本発明の他の実施形態による液晶表示装置用共通電極表示板の配置図である。図 12 は図 10 の薄膜トランジスタ表示板と図 11 の共通電極表示板とで構成された液晶表示装置の配置図であり、図 13 は図 12 に示した液晶表示装置の $XIIII-XIIII'$ 線による断面図である。

【0139】

図 10 乃至図 13 に示したように、本実施形態による液晶表示装置の層状構造は図 4 乃至図 7B に示した液晶表示装置の層状構造とほとんど同一であるため、同一の部分については説明を省略し、差が出る部分についてのみ説明する。

【0140】

薄膜トランジスタ表示板 100 には、基板 110 上に複数のゲート電極 124 を含む複数のゲート線 121、複数の維持電極 133a、133b を含む複数の維持電極線 131、及び複数の接続橋 127 が形成されている。接続橋 127 はゲート線 121 及び維持電極線 131 と同一物質からなる。

【0141】

ゲート線 121、維持電極線 131、及び接続橋 127 上に、ゲート絶縁膜 140、半導体 151a、151b、及び抵抗性接触部材 161a、161b、163b、165a、165b が順次に形成されている。

【0142】

抵抗性接触部材 161a、161b、163b、165a、165b 上には、複数のデータ線 171a、171b と、これから分離されている複数のソース電極 173b 及び複数

10

20

30

40

50

のドレイン電極 175 a、175 b が形成されている。

【0143】

データ線 171 b は縦方向に延在しており、互いに分離されている複数の第 1 及び第 2 部分 171 p、171 q を有する。データ線 171 b の第 1 及び第 2 部分 171 p、171 q はその縦断の一部が接続橋 127 の一端と重畳しており、電氣的に互いに接続されている。また、ソース電極 173 b の一部も接続橋 127 の他端と重畳しており、データ線 171 b と電氣的に接続されている。

【0144】

データ線 171 a、171 b、ソース電極 173 b、ドレイン電極 175 a、175 b 及び露出された半導体 151 a、151 b 部分の上には保護膜 180 が形成されている。

10

【0145】

保護膜 180 には複数の接触孔 182 a、182 b、185 a、185 b が形成されており、ゲート絶縁膜 140 と共に複数の接触孔 181、187 a、187 b が形成されている。

【0146】

保護膜 180 上には、複数の副画素電極 190 a、190 b、遮蔽電極 88、複数の接触補助部材 81、82 a、82 b、及び複数の接続部材 87 a、87 b が形成されている。

【0147】

接続部材 87 a、87 b は、副画素電極 190 a、190 b、遮蔽電極 88、及び接触補助部材 81、82 a、82 b と同一物質からなり、接触孔 187 a、187 b を通じてデータ線 171 b、接続橋 129、及びソース電極 173 b を接続する。

20

【0148】

一方、遮蔽電極 88 は接続部材 87 a と接触されないようにデータ線 171 b 上に凹部を有し、副画素電極 190 b は接続部材 87 b と接触されないように開口部 197 を有している。

【0149】

共通電極表示板 200 には、基板 210 上に遮光部材 220 及び複数のカラーフィルタ 230 が形成されており、その上に蓋膜 250 が形成されており、蓋膜 250 上に共通電極 270 が形成されている。遮光部材 220 は薄膜トランジスタ Q b を覆う島型遮光部材 221 を有している。

30

【0150】

表示板 100、200 の内側面には配向膜 11、21 が形成されており、外側面には偏光板 12、22 が形成されている。

【0151】

次に、このような液晶表示装置の画素電極の極性及び反転形態について、図 14 を参照して詳細に説明する。

【0152】

図 14 は本発明の他の実施形態による液晶表示装置の画素電極の極性状態を示した図面である。

【0153】

40

図 14 に示したように、一つの画素 P X を構成する一対の副画素 P X a、P X b に接続されている二つのデータ線（例えば、 D_j と D_{j+1} ）に流れるデータ電圧の極性は同一である。そして、この二つのデータ線は互いに隣接した二つの画素 P X の間に配置されている。したがって、一つの画素電極 190 を構成する二つの副画素電極 190 a、190 b の極性は同一であるため、副画素電極 P X a、P X b の間の間隙 93 から光漏れが発生しない。また、隣接したデータ線の極性が同一であるので、データ線の負荷が減少してデータ電圧の充電遅延を防止することができ、データ駆動部 500 の駆動マージンが増加する。一方、図 14 では画素電極 190 の極性が画素毎に反転する点反転で示されているが、2 つの画素毎に極性が反転する 1 + 2 反転形態としてもよい。

【0154】

50

次に、本発明のさらに他の実施形態による液晶表示装置について、図 15 を参照して詳細に説明する。

【0155】

図 15 は本発明の他の実施形態による液晶表示装置のブロック図である。

【0156】

図 15 に示したように、本実施形態による液晶表示装置は、液晶表示板組立体 300 及びこれに接続されたゲート駆動部 400 とデータ駆動部 500、データ駆動部 500 に接続された階調電圧生成部 800、並びにこれらを制御する信号制御部 600 を含む。本実施形態による液晶表示装置は図 1 に示した液晶表示装置とほとんど同一であるため、同一の部分については説明を省略し、差が出る部分についてのみ説明する。

10

【0157】

液晶表示板組立体 300 は、複数の表示信号線 $G_1 \sim G_n$ 、 $D_1 \sim D_{2m}$ とこれに接続されている複数の画素 PX と有する。表示信号線 $G_1 \sim G_n$ 、 $D_1 \sim D_{2m}$ は、複数のゲート線 $G_1 \sim G_n$ と複数のデータ線 $D_1 \sim D_{2m}$ を有する。各画素 PX は一対の副画素 PXa 、 PXb を含み、これら副画素 PXa 、 PXb に接続される二つのデータ線 $D_1 \sim D_{2m}$ は各々副画素 PXa 、 PXb の一側に配置されている。図 15 には二つのデータ線 $D_1 \sim D_{2m}$ が各々副画素 PXa 、 PXb の左側に配置されていることと示したが、右側に配置させることもできる。

【0158】

一つの画素 PX の横と縦との比は実質的に 1:3 であり、副画素 PXa 、 PXb の大きさが同一の場合、各副画素 PXa 、 PXb の横と縦との比は実質的に 1:6 である。側面視認性を高くするために、必要に応じて副画素 PXa 、 PXb の横方向の長さを互いに異ならせることができる。

20

【0159】

次に、このような液晶表示装置の構造について、図 16 乃至図 19 を参照して詳細に説明する。

【0160】

図 16 は本発明の他の実施形態による液晶表示装置用薄膜トランジスタ表示板の配置図であり、図 17 は本発明の他の実施形態による液晶表示装置用共通電極表示板の配置図である。図 18 は図 16 の薄膜トランジスタ表示板と図 17 の共通電極表示板とで構成された液晶表示装置の配置図であり、図 19 は図 18 に示した液晶表示装置の $XIX-XIX'$ 線による断面図である。

30

【0161】

本実施形態の液晶表示装置の一つの画素 PX は、実質的にほとんど同一の構造を有する二つの副画素 PXa 、 PXb を有する。したがって、以下には一つの副画素 PXa の構造についてのみ説明し、他の一つの副画素 PXb の構造については説明を省略する。

【0162】

本発明の他の実施形態による液晶表示装置は、薄膜トランジスタ表示板 100 とこれと対向する共通電極表示板 200、及び二つの表示板 100、200 の間に入っている液晶層 3 からなる。

40

【0163】

まず、図 16、図 18 及び図 19 を参照して、薄膜トランジスタ表示板 100 について詳細に説明する。

【0164】

透明なガラスなどからなる絶縁基板 110 上に複数のゲート線 121 と複数の維持電極線 131 が形成されている。

【0165】

ゲート線 121 は、主に横方向に延在していて互いに分離されており、ゲート信号を伝達する。各ゲート線 121 は、複数のゲート電極 124a を構成する複数の突出部と、他の層または外部装置との接続のための面積が広い端部 129 を有する。

50

【0166】

維持電極線131は主に横方向に延在しており、維持電極133aを構成する複数の突出部を有する。維持電極133aは長方形であり、維持電極線131に対して対称である。維持電極線131には液晶表示装置の共通電極表示板200の共通電極270に印加される共通電圧などの所定の電圧が印加される。

【0167】

ゲート線121と維持電極線131は、アルミニウムとアルミニウム合金などアルミニウム系金属、銀と銀合金など銀系金属、銅と銅合金など銅系金属、モリブデンとモリブデン合金などモリブデン系金属、クロム、チタニウム、タンタルなどからなってもよい。しかし、ゲート線121と維持電極線131は、物理的性質が異なる2つの導電膜（図示せず）を含む多重膜構造を有してもよい。このうちの一つの導電膜は、ゲート線121と維持電極線131の信号遅延や電圧降下を減少させるように、低い比抵抗の金属、例えば、アルミニウム系金属、銀系金属、銅系金属などからなる。これとは異なって、他の導電膜は、他の物質、特にITO及びIZOとの接触特性に優れた物質、例えばモリブデン系金属、クロム、チタニウム、タンタルなどからなる。このような組み合わせの良い例としては、クロム下部膜とアルミニウム上部膜、及びアルミニウム下部膜とモリブデン上部膜がある。また、ゲート線121と維持電極線131は多様な金属と導電体からなってもよい。

【0168】

また、ゲート線121及び維持電極線131の側面は基板110の表面に対して傾いており、その傾斜角は約30°～80°であることが好ましい。

【0169】

ゲート線121及び維持電極線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。

【0170】

ゲート絶縁膜140上部には水素化非晶質シリコンなどからなる複数の島型半導体154aが形成されている。島型半導体154aは主にゲート電極124aの上部に位置する。

【0171】

半導体154aの上部には、シリサイドまたはリンなどのn型不純物が高濃度にドーピングされているn+水素化非晶質シリコンなどの物質で作られた複数の島型抵抗性接触部材163a、165aが形成されている。二つの島型抵抗性接触部材163a、165aは対をなして半導体154a上に配置されており、ゲート電極124aを中心に互いに対向する。

【0172】

島型の半導体154aと抵抗性接触部材163a、165aの側面もまた、基板110の表面に対して傾いており、その傾斜角は30°～80°であることが好ましい。

【0173】

抵抗接触部材163a、165a及びゲート絶縁膜140上には、複数のデータ線171aとこれから分離されている複数のドレイン電極175aとが形成されている。

【0174】

データ線171aは、主に縦方向に延在してゲート線121及び維持電極線131と交差し、データ電圧を伝達する。データ線171aは、ドレイン電極175aに向かって延在した複数のソース電極173aと、他の層または外部装置との接続のために幅が拡張されている端部179aを有する。

【0175】

ドレイン電極175aは主に縦方向に延在しており、維持電極133aと重畳する拡張部177aを有する。ドレイン電極175aの拡張部177aの辺は維持電極133aの辺と実質的に平行する。一つのゲート電極124a、一つのソース電極173a、及び一つのドレイン電極175aは、半導体154aと共に各々一つの薄膜トランジスタ（TFT）Qaを構成し、薄膜トランジスタQaのチャンネルは、ソース電極173aとドレイン電極175aとの間の半導体154aに形成される。

【0176】

データ線171a及びドレイン電極175aは、クロム、モリブデン系金属、タンタル及びチタニウムなど耐火性金属からなることが好ましく、耐火性金属などの下部膜（図示せず）とその上に位置した低抵抗物質の上部膜（図示せず）とからなる多層膜構造を有してもよい。多層膜構造の例としては、前述したクロム下部膜とアルミニウム上部膜、またはアルミニウム下部膜とモリブデン上部膜の二重膜以外にも、モリブデン膜 - アルミニウム膜 - モリブデン膜の三重膜がある。

【0177】

データ線171a及びドレイン電極175aもゲート線121及び維持電極線131と同様に、その側面が約30°～80°の角度で各々傾いている。

10

【0178】

抵抗性接触部材163a、165aは、その下部の半導体154aと、その上部のデータ線171a及びドレイン電極175aの間にだけ存在し、接触抵抗を低くする役割を果たす。島型半導体154aは、ソース電極173aとドレイン電極175aの間をはじめとして、データ線171a及びドレイン電極175aに覆われずに露出された部分を有している。

【0179】

データ線171a及びドレイン電極175aと露出された半導体154a部分の上には、保護膜180が形成されている。保護膜180は、窒化ケイ素または酸化ケイ素からなる無機物、平坦化特性に優れていて感光性を有する有機物、またはプラズマ化学気相蒸着（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などからなる。しかし、保護膜180は有機膜の優れた特性を生かしながらも露出された半導体154a部分を保護するために、下部無機膜と上部有機膜の二重膜構造を有してもよい。

20

【0180】

保護膜180には、ドレイン電極175aの拡張部177aとデータ線171aの端部179aを各々露出する複数の接触孔185a、182aが形成されており、ゲート絶縁膜140と共にゲート線121の端部129を露出する複数の接触孔181が形成されている。

【0181】

保護膜180上には、複数の副画素電極190a、複数の遮蔽電極88、及び複数の接触補助部材81、82aが形成されている。副画素電極190a、遮蔽電極88、及び接触補助部材81、82aは、ITOまたはIZOなどの透明導電体またはアルミニウムなどの反射性導電体からなる。

30

【0182】

副画素電極190aは、接触孔185aを通じてドレイン電極175aと物理的・電氣的に接続され、ドレイン電極175aからデータ電圧の印加を受ける。

【0183】

データ電圧が印加された副画素電極190aは共通電極270と共に電場を生成することによって、二つの電極190a、270の間の液晶層3の液晶分子の配列を決定する。

40

【0184】

副画素電極190aと共通電極270は液晶キャパシタを構成して、薄膜トランジスタQaがターンオフされた後にも印加された電圧を維持し、電圧維持能力を強化するために液晶キャパシタと並列に接続されたストレージキャパシタを設ける。ストレージキャパシタは副画素電極190aと維持電極線131の重畳などで作られ、ストレージキャパシタの静電容量、つまり、維持容量を増やすために、維持電極線131に維持電極133aを設け、副画素電極190aに接続されたドレイン電極175aの拡張部177aを重畳させることによって、端子間の距離を短くし、重畳面積を大きくする。

【0185】

副画素電極190aはほとんど長方形であるが、右側角で面取りされており、面取りされ

50

た斜辺はゲート線 1 2 1 に対して約 4 5 度の角度を構成する。

【 0 1 8 6 】

副画素電極 1 9 0 a は、複数の中央切開部 9 1 a、9 2 a、上部切開部 9 3 a、9 4 a、9 5 a、及び下部切開部 9 6 a、9 7 a、9 8 a を有し、副画素電極 1 9 0 a はこれら切開部 9 1 a ~ 9 8 a によって複数の小領域に分割される。上部及び下部切開部 9 3 a ~ 9 5 a、9 6 a ~ 9 8 a は、副画素電極 1 9 0 a の上半部と下半部に各々位置しており、中央切開部 9 1、9 2 は上部切開部 9 3 a ~ 9 5 a と下部切開部 9 6 a ~ 9 8 a の間に位置する。切開部 9 1 a ~ 9 8 a は、副画素電極 1 9 0 a の上半部と下半部を分ける副画素電極 1 9 0 a の中央横線に対してほとんど反転対称をなす。

【 0 1 8 7 】

上部及び下部切開部 9 3 a ~ 9 5 a、9 6 a ~ 9 8 a はゲート線 1 2 1 に対して約 4 5 ° をなす。上部切開部 9 3 a ~ 9 5 a と下部切開部 9 6 a ~ 9 8 a とは直角をなし、上部切開部 9 3 a ~ 9 5 a は互いにほとんど並んでおり、下部切開部 9 6 a ~ 9 8 a も互いにほとんど並んでいる。

【 0 1 8 8 】

切開部 9 5 a、9 8 a は副画素電極 1 9 0 a の右側縦辺の付近から横辺の付近に延在している。切開部 9 4 a、9 7 a は画素電極 1 9 0 の右側辺の付近から副画素電極 1 9 0 a の面取りされていない左側角の付近に延在している。切開部 9 3 a、9 6 a は副画素電極 1 9 0 の上半部の右側角の付近から副画素電極 1 9 0 a の左側縦辺の付近に延在している。

【 0 1 8 9 】

中央切開部 9 2 a は、副画素電極 1 9 0 a の中央横線の付近に沿って延在している横部と、横部から副画素電極 1 9 0 a の左側辺に延在して、各々上部切開部 9 3 a ~ 9 5 a 及び下部切開部 9 6 a ~ 9 8 a と平行する一対の斜線部とを含む。中央切開部 9 1 a もまた、副画素電極 1 9 0 a の中央横線に沿って延在しており、副画素電極 1 9 0 a の左側辺にある入口を有している。入口は、上部切開部 9 3 a ~ 9 5 a 及び下部切開部 9 6 a ~ 9 8 a と各々平行する一対の斜辺を有している。

【 0 1 9 0 】

したがって、副画素電極 1 9 0 a の上半部は中央切開部 9 1 a、9 2 a 及び上部切開部 9 3 a ~ 9 5 a によって 5 個の小領域に分割され、下半部分もまた中央切開部 9 1 a、9 2 a 及び下部切開部 9 6 a - 9 8 a によって 5 個の小領域に分割される。しかし、領域の数または切開部の数は、画素の大きさ、副画素電極 1 9 0 a の横辺と縦辺との長さの比、液晶層 3 の種類や特性など設計要素によって変えることができる。

【 0 1 9 1 】

副画素電極 1 9 0 a は、隣接するゲート線 1 2 1 と重畳されて開口率を高めている。

【 0 1 9 2 】

遮蔽電極 8 8 は、データ線 1 7 1 a 及びゲート線 1 2 1 に沿って延在しており、データ線 1 7 1 a 上部に位置する部分はデータ線 1 7 1 a を完全に覆い、ゲート線 1 2 1 上部に位置する部分はゲート線 1 2 1 の幅より小さい幅を有して、ゲート線 1 2 1 の境界線内に位置する。また、その幅を調節してデータ線 1 7 1 a より小さくしてもよく、ゲート線 1 2 1 の境界線の外に位置する境界線を有してもよい。遮蔽電極 8 8 には共通電圧が印加され、このために保護膜 1 8 0 及びゲート絶縁膜 1 4 0 の接触孔（図示せず）を通じて維持電極線 1 3 1 に接続されるか、または共通電圧を薄膜トランジスタ表示板 1 0 0 から共通電極表示板 2 0 0 に伝達する短絡点（図示せず）に接続されてもよい。この時、開口率の減少が最小になるように、遮蔽電極 8 8 と画素電極 1 9 0 の間の距離を最小とすることが好ましい。

【 0 1 9 3 】

このように、共通電圧が印加される遮蔽電極 8 8 をデータ線 1 7 1 a 上部に配置すれば、遮蔽電極 8 8 が、データ線 1 7 1 a と副画素電極 1 9 0 a、1 9 0 b の間、及びデータ線 1 7 1 a と共通電極 2 7 0 の間で形成される電界を遮断して、副画素電極 1 9 0 a、1 9

10

20

30

40

50

0 bの電圧歪み、及びデータ線171aが伝達するデータ電圧の信号遅延と歪みが減少する。

【0194】

また、副画素電極190a、190bと遮蔽電極88の短絡を防止するためにこれらの間に距離を置かなければならないので、副画素電極190a、190bがデータ線171aからさらに遠くなってこれらの間の寄生容量が減少する。さらに、液晶層3の誘電率が保護膜180の誘電率より高いため、データ線171aと遮蔽電極88の間の寄生容量が、遮蔽電極88がない時のデータ線171aと共通電極270の間の寄生容量に比べて小さい。

【0195】

それだけでなく、副画素電極190a、190bと遮蔽電極88が同一層で作られるため、これらの間の距離が一定に維持され、これによってこれらの間の寄生容量が一定である。

【0196】

接触補助部材81、82aは、接触孔181、182aを通じてゲート線121の端部129及びデータ線171aの端部179aと各々接続される。接触補助部材81、82aは、ゲート線121の露出された端部129及びデータ線171aの露出された端部179aと外部装置との接着性を補完し、これらを保護する役割を果たす。

【0197】

図15に示したゲート駆動部400またはデータ駆動部500が薄膜トランジスタ表示板100に集積される場合には、ゲート線121またはデータ線171aが延在してこれらと直接接続させることができ、この場合には、接触補助部材81、82aがゲート線121またはデータ線171aとこれら駆動部400、500との接続などに使用されてもよい。

【0198】

副画素電極190a、接触補助部材81、82a及び保護膜180上には、液晶層3を配向する配向膜11が塗布されている。配向膜11は水平配向膜であってもよい。

【0199】

次に、図17乃至図19を参照して、共通電極表示板200について説明する。

【0200】

透明なガラスなどからなる絶縁基板210上に光漏れを防止するためのブラックマトリックスという遮光部材220が形成されている。遮光部材220は画素電極190と対向し、画素電極190とほとんど同一の形状を有する複数の開口部を有している。これとは異なって、遮光部材220はデータ線171aに対応する部分と薄膜トランジスタQaに対応する部分とからなってもよい。また、遮光部材220は副画素電極190aと薄膜トランジスタQa付近からの光漏れを遮断するために多様な形状を有してもよい。

【0201】

基板210上にはまた複数のカラーフィルタ230が形成されている。カラーフィルタ230は遮光部材220で取り囲まれた領域内にほとんど位置し、画素電極190に沿って縦方向に長く延在してもよい。カラーフィルタ230は赤色、緑色及び青色などの原色のうちの一つを表示することが可能である。

【0202】

カラーフィルタ230及び遮光部材220上には、カラーフィルタ230が露出されることを防止し、平坦面を提供するための蓋膜250が形成されている。

【0203】

蓋膜250の上には、ITO、IZOなどの透明な導電体などからなる共通電極270が形成されている。

【0204】

共通電極270は複数組の切開部71a～74a集合を有する。

【0205】

10

20

30

40

50

一つの切開部 71a ~ 78a 集合は一つの副画素電極 190a と対向し、複数の中央切開部 71a、72a と上部及び下部切開部 73a ~ 75a、76a ~ 78a を有する。各切開部 71a ~ 78a は、副画素電極 190a の隣接切開部 91a ~ 98a の間、または切開部 94a、98a と副画素電極 190a の斜辺の間に配置されている。また、各切開部 71a ~ 78a は、副画素電極 190a の上部切開部 93a ~ 95a または下部切開部 96a ~ 98a と平行に延在した少なくとも一つの斜線部を有し、互いに平行な隣接切開部 91a ~ 98a、71a ~ 78a、その斜線部及び斜辺、そして副画素電極 190a の斜辺の間の距離は全て実質的に同一である。切開部 91a ~ 98a、71a ~ 78a は副画素電極 190a の中央横線に対してほぼ反転対称である。

【0206】

切開部 74a、75a、77a、78a は、各々副画素電極 190a の右側辺の付近から副画素電極 190a の上辺または下辺の付近に延在する斜線部と、斜線部の端から副画素電極 190a の辺に沿って副画素電極 190a の辺と重畳しながら延在して斜線部と鈍角をなす横部及び縦部を有する。切開部 73a、76a は、各々副画素電極 190a の右側辺の付近から副画素電極 190a の左側辺の付近に延在する斜線部と、斜線部の端から副画素電極 190a の左側及び右側辺に沿って副画素電極 190a の左側及び右側辺と重畳しながら延在して斜線部と鈍角をなす一对の縦部を有する。切開部 71a、72a は、各々副画素電極 190a の中央横線に沿って延在した横部、横部から副画素電極 190a の左側辺に延在した一对の斜線部、及び斜線部の端から副画素電極 190a の左側辺に沿って副画素電極 190a の辺と重畳しながら延在して斜線部と鈍角をなす一对の縦部を有する。

【0207】

切開部 72a、73a、74a、76a、77a の斜線部には三角形の切欠が形成されている。このような切欠は、四角形、台形または半円型の形状を有することができ、凸状または凹状になってもよい。このような切欠は切開部 72a、73a、74a、76a、77a に対応する領域境界に位置する液晶分子 3 の配列方向を決定する。

【0208】

切開部 71a ~ 78a の数は設計要素によって変えることができ、遮光部材 220 が切開部 71a ~ 78a と重畳して切開部 71a ~ 78a 付近の光漏れを遮断することが可能である。

【0209】

共通電極 270 と遮蔽電極 88 に同一の共通電圧が印加されるので、両者には電界がほとんどない。したがって、共通電極 270 と遮蔽電極 88 の間に位置した液晶分子は初期の垂直配向状態をそのまま維持するので、この部分に入射した光は透過されずに遮断される。

【0210】

少なくとも一つの切開部 91a ~ 98a、71a ~ 78a は、突起や陥没部で代替することができ、切開部 91a ~ 98a、71a ~ 78a の形状及び配置は変更することが可能である。

【0211】

共通電極 270 及び蓋膜 250 上には液晶層 3 を配向する配向膜 21 が塗布されている。配向膜 21 は水平配向膜であってもよい。

【0212】

表示板 100、200 の外側面には偏光板 12、22 が備えられており、二つの偏光板 12、22 の透過軸は直交し、このうちの一つの透過軸（または吸収軸）は横方向と並んでいる。反射型液晶表示装置の場合には二つの偏光板 12、22 のうちの 하나가省略できる。

【0213】

液晶層 3 は負の誘電率異方性を有し、液晶層 3 の液晶分子 310 は電界がない状態でその長軸が二つの表示板の表面に対して垂直をなすように配向されている。

【0214】

共通電極270に共通電圧を印加し、副画素電極190aにデータ電圧を印加すれば、表示板100、200の表面にほとんど垂直な電界が生成される。電極190a、270の切開部91a~98a、71a~78aは、このような電界を歪曲して切開部91a~98a、71a~78aの辺に対して垂直な水平成分を作り出す。

【0215】

これによって、電界は表示板100、200の表面に垂直な方向に対して傾いた方向を示す。液晶分子は電界に应答してその長軸が電界の方向に垂直をなすように方向を変えようとし、この時、切開部91a~98a、71a~78a及び副画素電極190aの辺付近の電界は、液晶分子の長軸方向と並んでおらずに一定の角度をなすので、液晶分子の長軸方向と電界がなす平面上で移動距離が短い方向に液晶分子が回転する。したがって、一つの切開部集合91a~98a、71a~78aと副画素電極190aの辺は、副画素電極190a上に位置した液晶層3部分を液晶分子が傾く方向が異なる複数のドメインに分け、そのために基準視野角が拡大される。

10

【0216】

このような本実施形態による液晶表示装置では、一つの画素PXを構成する一对の副画素PXa、PXbの間にデータ線171bが通るように配置することによって、副画素PXa、PXbの間の光漏れを防止することができ、二つのデータ線171a、171bが分離されているので、データ電圧の信号遅延や歪みも減少する。

【0217】

一对の副画素電極190a、190bには一つの入力映像信号に対して予め設定されている互いに異なるデータ電圧が印加されるが、その大きさは副画素電極190a、190bの大きさ及び形状によって設定でき、また、その極性は必要に応じて設定できる。副画素電極190a、190bの面積は互いに異ってもよい。

20

【0218】

一方、一つの画素を二つの副画素に分割して二つのゲート線及び一つのデータ線に接続させる方式の場合、ゲート信号及びデータ信号を入力映像信号の周波数(例えば、60Hz)対比2倍の周波数(120Hz)で駆動しなければならない。したがって、一つの画素行の薄膜トランジスタを駆動できる時間が半分に減って駆動マージンが減少し、充電率が減少し得る。しかし、本発明の実施形態による構造によれば、ゲート信号及びデータ信号を入力映像信号の周波数と同一の周波数60Hzで駆動できるので、駆動マージン及び充電率が減少することを防止することが可能である。

30

【0219】

以上、本発明の好ましい実施形態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るわけではなく、添付した請求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種々の変形及び改良形態もまた本発明の権利範囲に属するものである。

【図面の簡単な説明】

【0220】

【図1】本発明の一実施形態による液晶表示装置のブロック図である。

【図2】本発明の一実施形態による液晶表示装置の一つの画素に対する等価回路図である。

40

【図3】本発明の一実施形態による液晶表示装置の一つの副画素に対する等価回路図である。

【図4】本発明の一実施形態による液晶表示装置用薄膜トランジスタ表示板の配置図である。

【図5】本発明の一実施形態による液晶表示装置用共通電極表示板の配置図である。

【図6】図4の薄膜トランジスタ表示板と図5の共通電極表示板とからなる液晶表示装置の配置図である。

【図7A】図6に示した液晶表示装置のVIIa-VIIa'線による断面図である。

【図7B】図6に示した液晶表示装置のVIIb-VIIb'線による断面図である。

50

【図 8 A】本発明の一実施形態による液晶表示装置の画素電極の極性状態を示した図面である。

【図 8 B】本発明の一実施形態による液晶表示装置の画素電極の極性状態を示した図面である。

【図 9】本発明の他の実施形態による液晶表示装置のブロック図である。

【図 10】本発明の他の実施形態による液晶表示装置用薄膜トランジスタ表示板の配置図である。

【図 11】本発明の他の実施形態による液晶表示装置用共通電極表示板の配置図である。

【図 12】図 10 の薄膜トランジスタ表示板と図 11 の共通電極表示板とからなる液晶表示装置の配置図である。

【図 13】図 12 に示した液晶表示装置の X I I I - X I I I ' 線による断面図である。

【図 14】本発明の他の実施形態による液晶表示装置の画素電極の極性状態を示した図面である。

【図 15】本発明の他の実施形態による液晶表示装置のブロック図である。

【図 16】本発明の他の実施形態による液晶表示装置用薄膜トランジスタ表示板の配置図である。

【図 17】本発明の他の実施形態による液晶表示装置用共通電極表示板の配置図である。

【図 18】図 16 の薄膜トランジスタ表示板と図 17 の共通電極表示板とからなる液晶表示装置の配置図である。

【図 19】図 18 に示した液晶表示装置の X I X - X I X ' 線による断面図である。

【符号の説明】

【 0 2 2 1 】

3 液晶層

1 2、2 2 偏光板

1 1、2 1 配向膜

8 8 遮蔽電極

8 1、8 2 a 接触補助部材

9 1 a ~ 9 8 a、7 1 a ~ 7 8 a 切開部

1 0 0、2 0 0 表示板

1 1 0 絶縁基板

1 2 1 ゲート線

1 2 7 接続橋

1 3 1 維持電極線

1 3 3 a、1 3 3 b 維持電極

1 5 1 a、1 5 1 b 半導体

1 6 1 a、1 6 1 b、1 6 5 a、1 6 5 b 抵抗性接触部材

1 7 1 a、1 7 1 b データ線

1 7 3 a ソース電極

1 7 5 a ドレイン電極

1 8 0 保護膜

1 8 1、1 8 2 a、1 8 2 b、1 8 5 a、1 8 5 b、1 8 7 a、1 8 7 b 接触孔

1 9 0 a、1 9 0 b 副画素電極

2 2 0 遮光部材

2 3 0 カラーフィルタ

2 5 0 蓋膜

2 7 0 共通電極

3 0 0 液晶表示板組立体

4 0 0、5 0 0 駆動部

6 0 0 信号制御部

8 0 0 階調電圧生成部

10

20

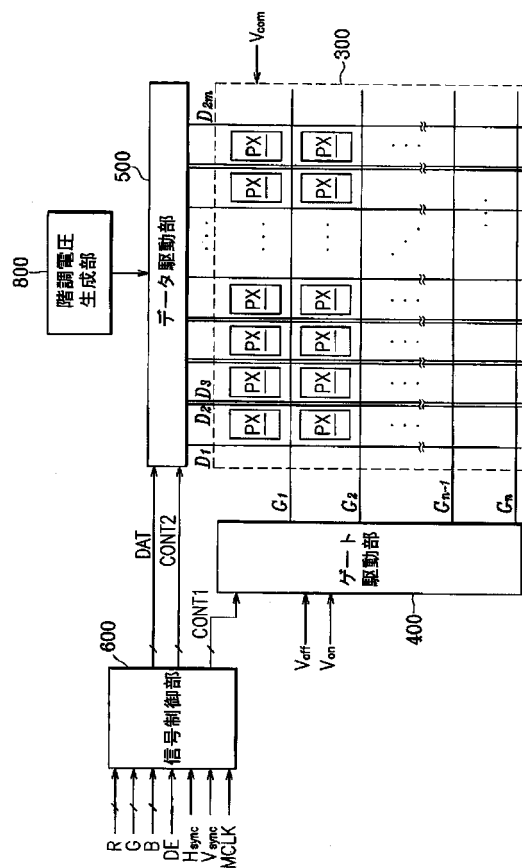
30

40

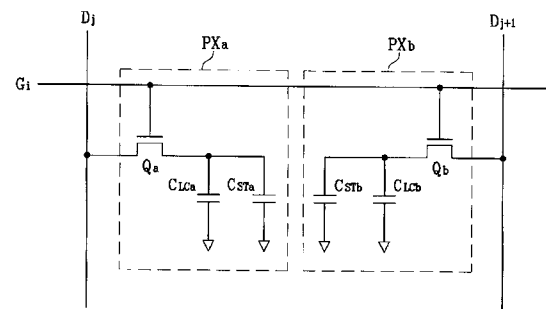
50

PX_a 、 PX_b 副画素
 $G_1 \sim G_n$ 、 $D_1 \sim D_{2m}$ 表示信号線
 Q_a 、 Q_b スイッチング素子
 C_{LCa} 、 C_{LCb} 液晶キャパシタ
 C_{STa} 、 C_{STb} ストレージキャパシタ

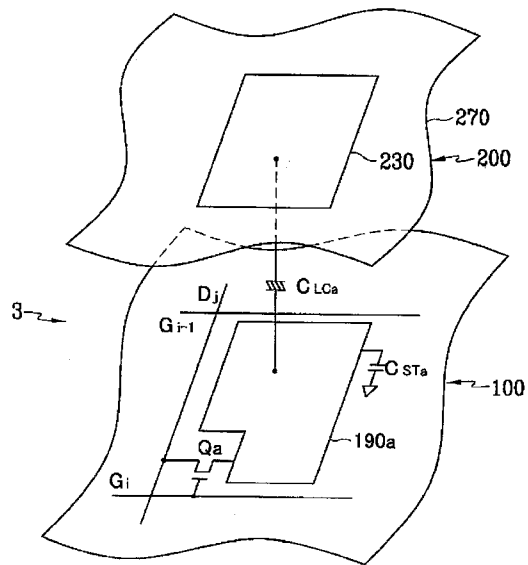
【図 1】



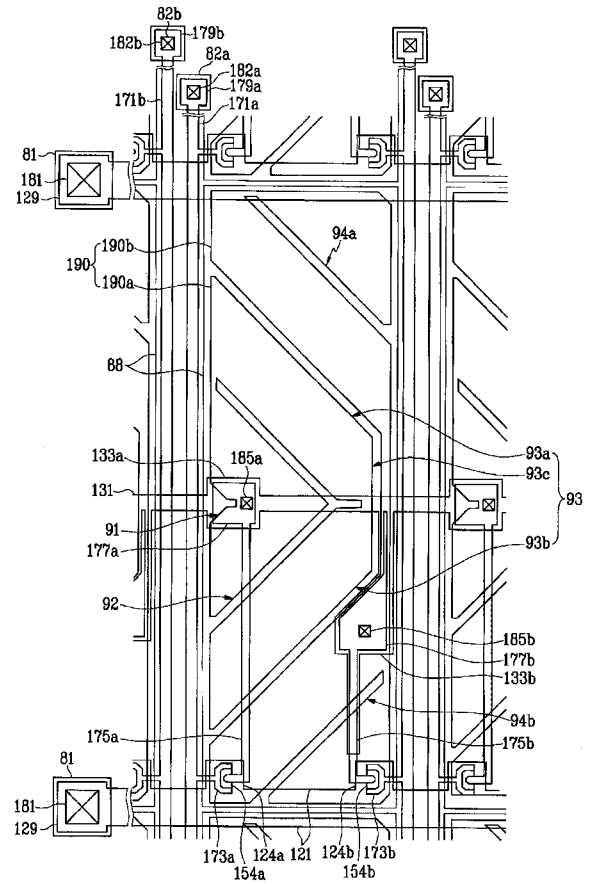
【図 2】



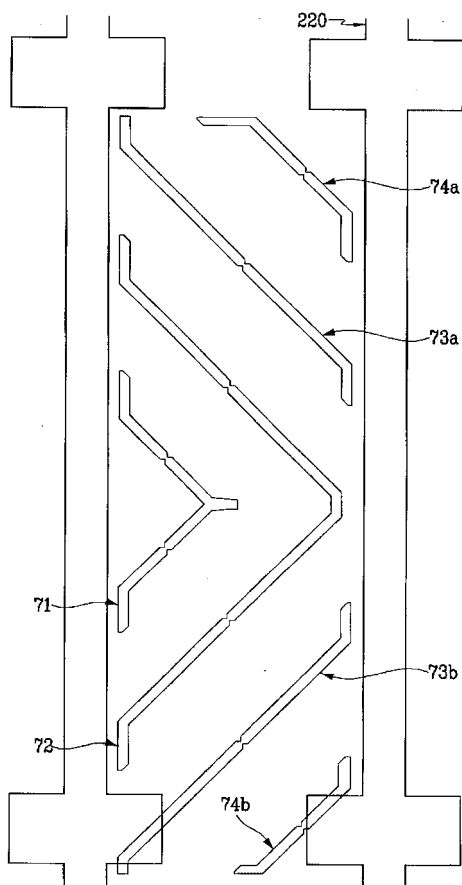
【図 3】



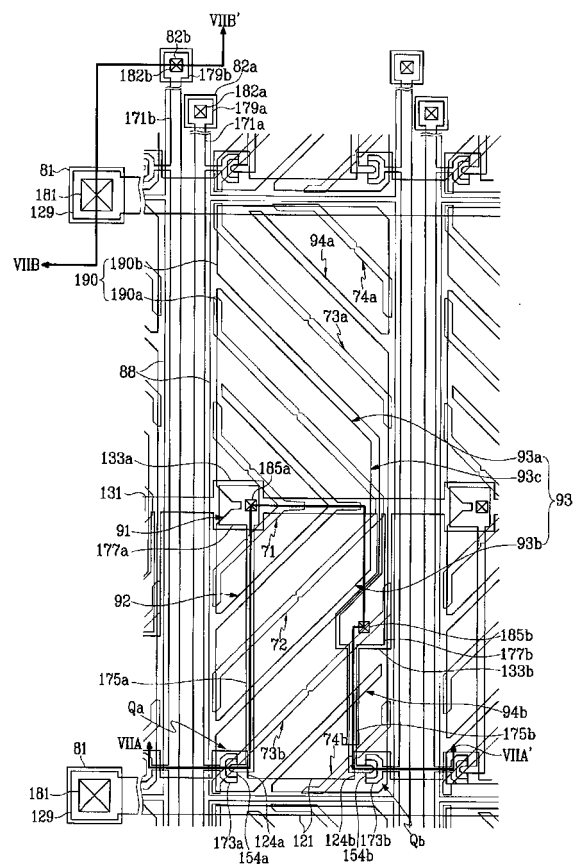
【図 4】



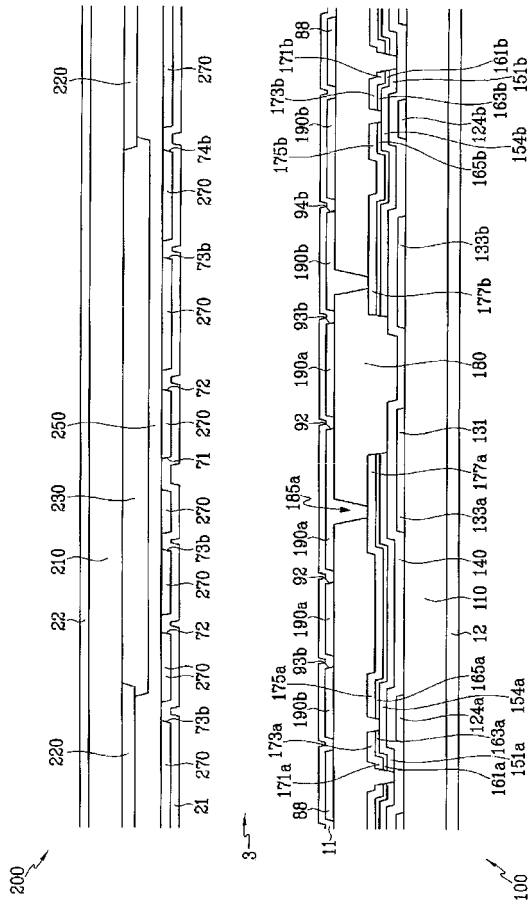
【図 5】



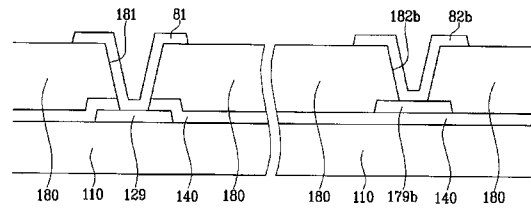
【図 6】



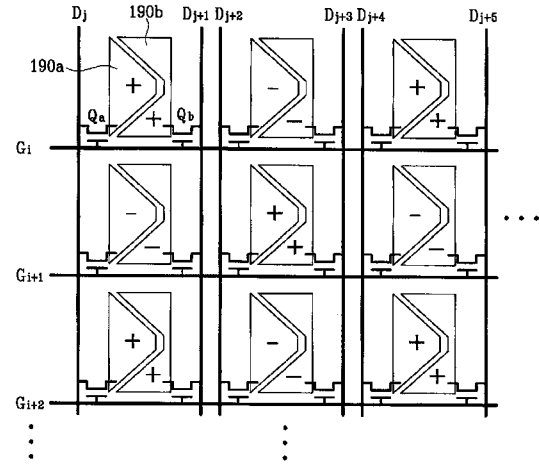
【図 7 A】



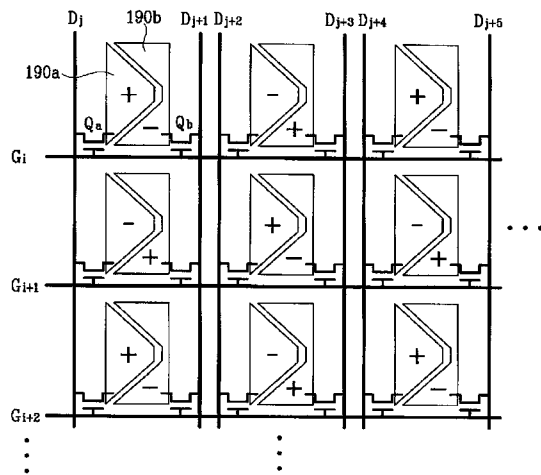
【図 7 B】



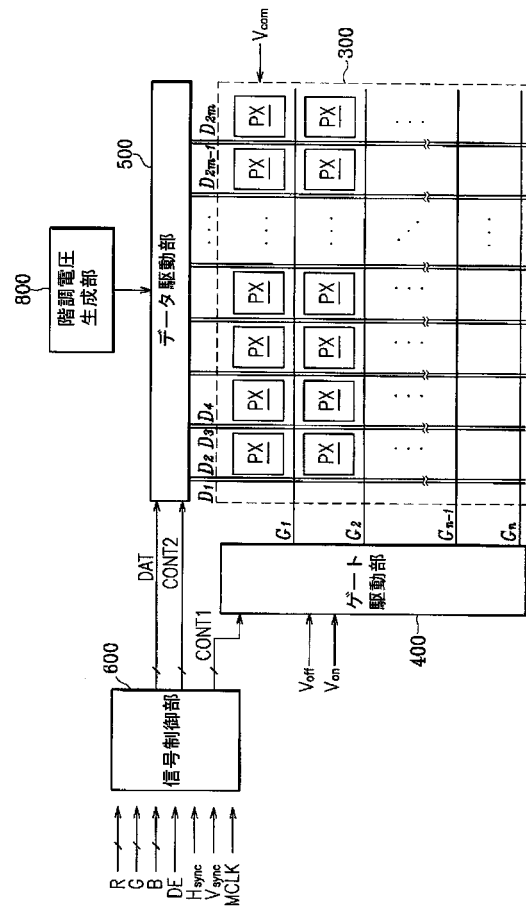
【図 8 A】



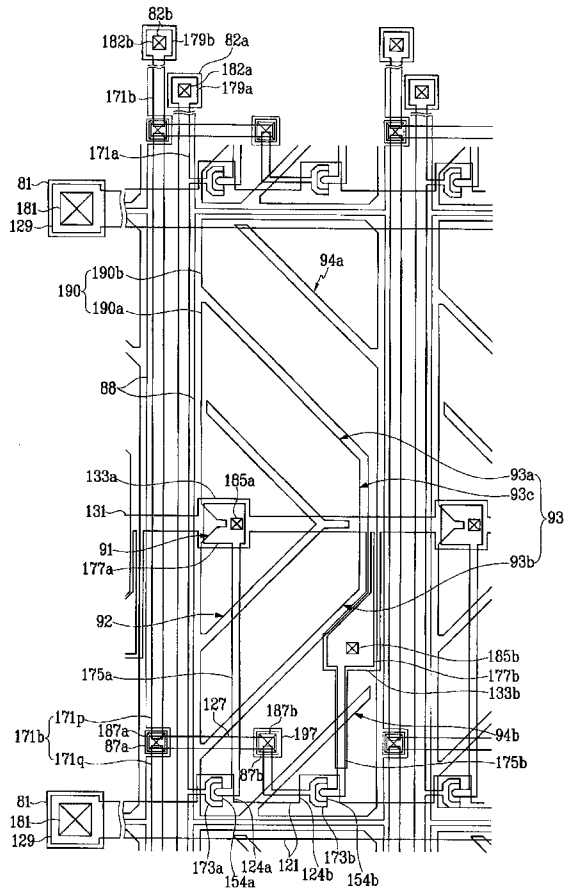
【図 8 B】



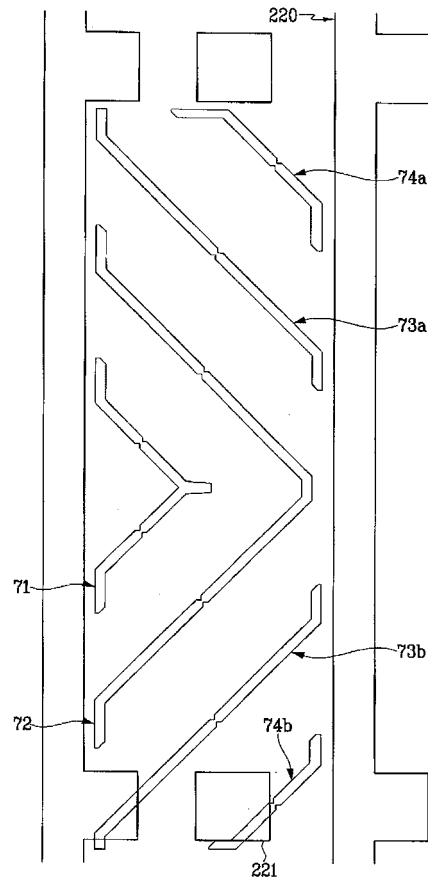
【図 9】



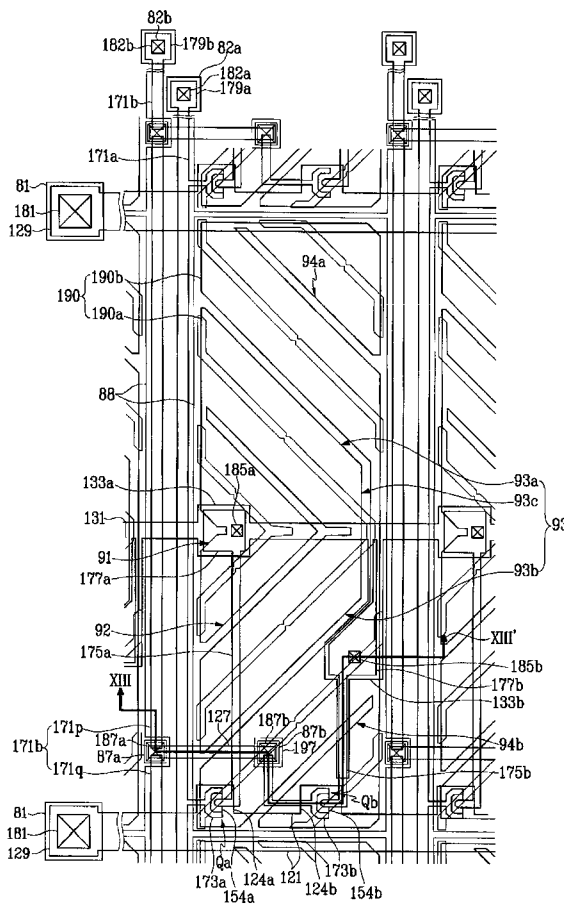
【図 10】



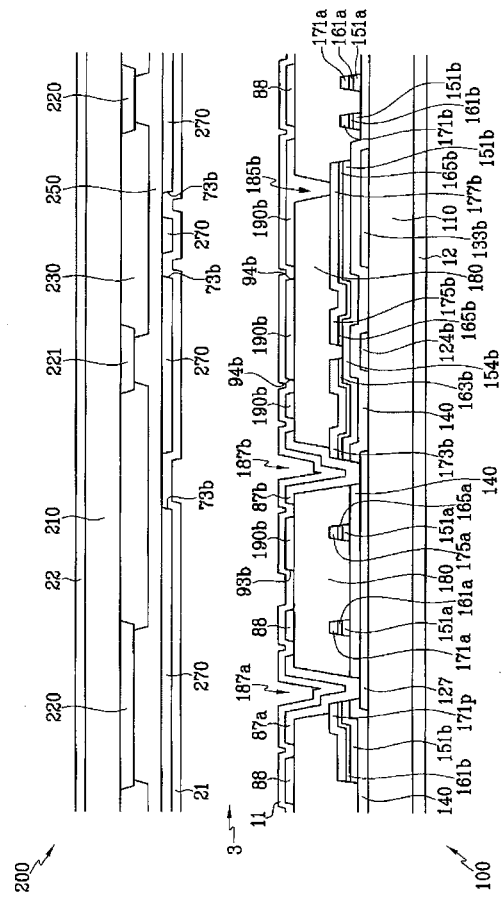
【図 11】



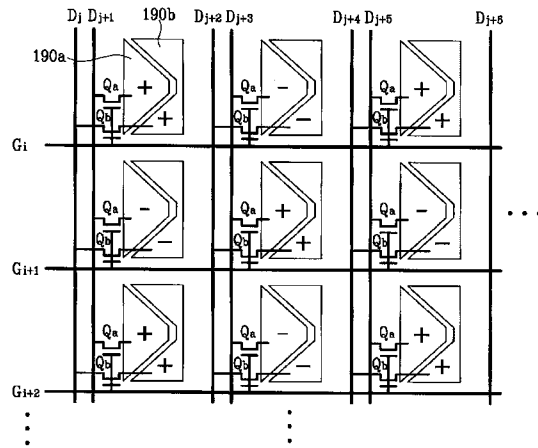
【図 12】



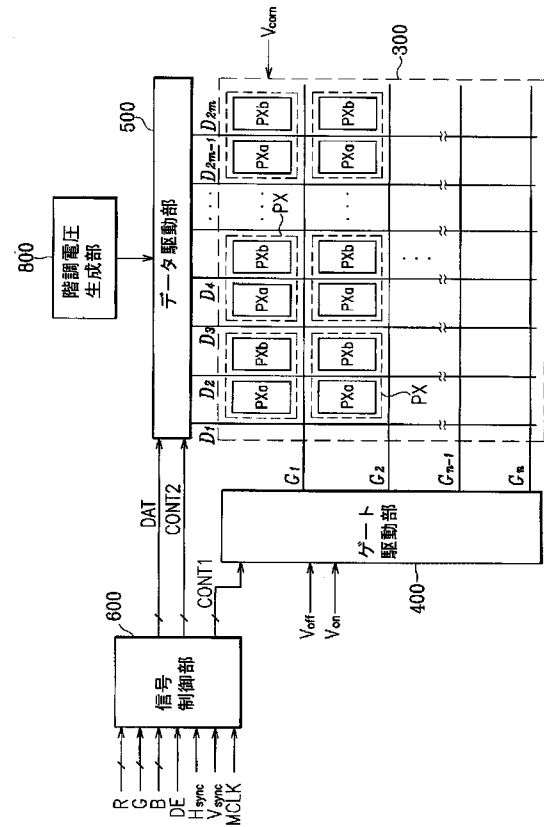
【図 13】



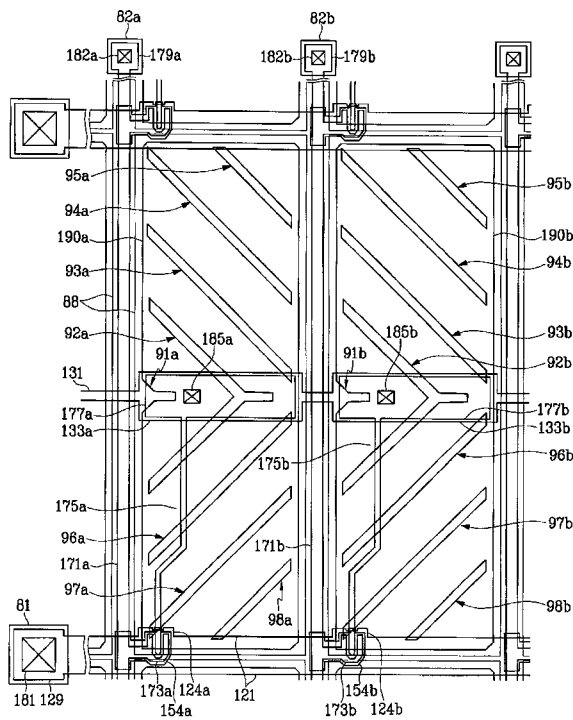
【図 14】



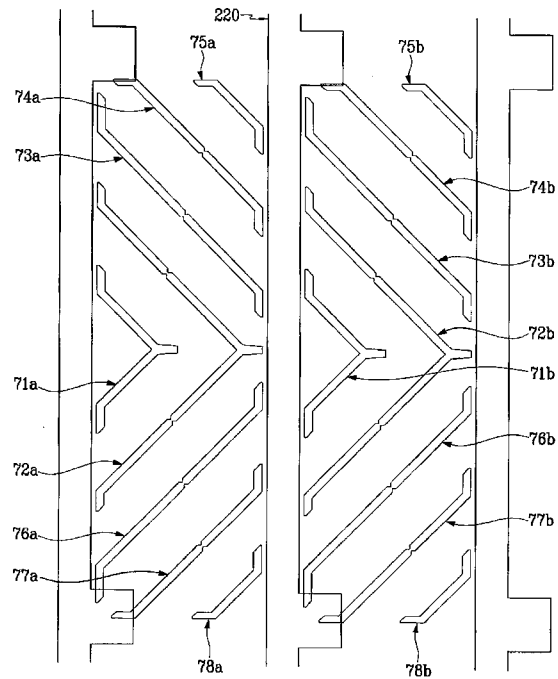
【図 15】



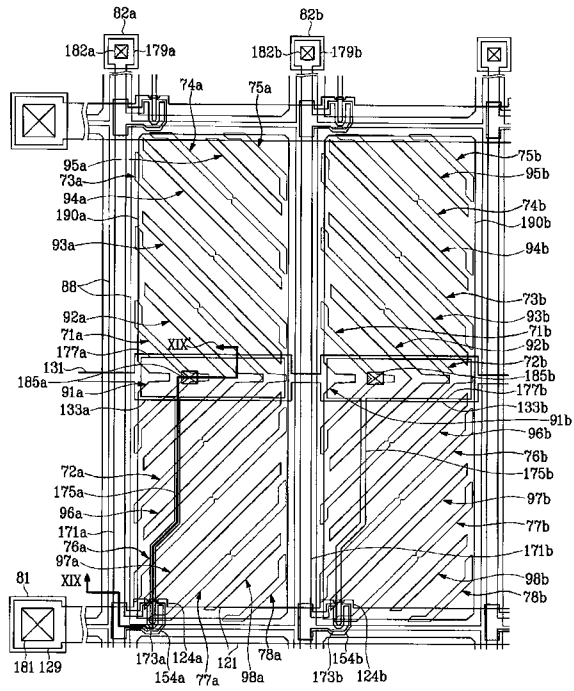
【図 16】



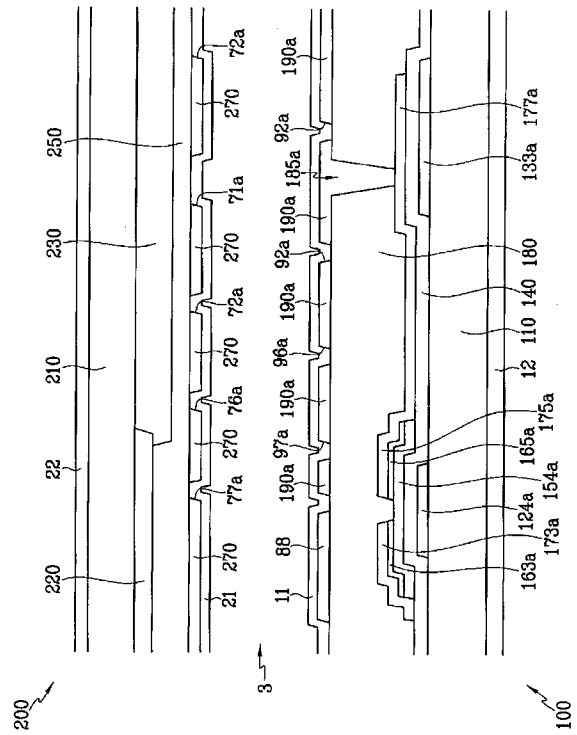
【図 17】



【図 18】



【図 19】



フロントページの続き

(72)発明者 孫 宇 成

大韓民国ソウル市江南区大峙洞 チョンシルアパート16棟1105号

(72)発明者 李 喜 錫

大韓民国忠清南道天安市斗井洞1500番地 スターパレス526号

審査官 右田 昌士

(56)参考文献 特開2004-062146(JP,A)

特開2003-295160(JP,A)

特開平04-102830(JP,A)

特開平05-341734(JP,A)

特開2005-004212(JP,A)

特開2000-235371(JP,A)

特開平04-318522(JP,A)

特開2002-026333(JP,A)

特開平09-281465(JP,A)

特開平02-039030(JP,A)

米国特許出願公開第2004/212751(US,A1)

米国特許第5701166(US,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02F 1/1368

G02F 1/1343

H01L 21/336

H01L 29/786

专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JP4969109B2	公开(公告)日	2012-07-04
申请号	JP2006018250	申请日	2006-01-26
[标]申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
[标]发明人	劉永勳 孫宇成 李喜錫		
发明人	劉永勳 孫宇成 李喜錫		
IPC分类号	G02F1/1368 G02F1/1343 H01L29/786 H01L21/336		
CPC分类号	G02F1/13624 G02F2001/134345 G09G3/3607 G09G3/3614 G09G3/3688 G09G2300/0447 E02B3/129 G02F1/134309 G02F1/13439 G02F1/136286 G02F1/1368		
FI分类号	G02F1/1368 G02F1/1343 H01L29/78.612.Z		
F-TERM分类号	2H092/GA11 2H092/JA24 2H092/JA37 2H092/JA41 2H092/JB22 2H092/JB31 2H092/JB46 2H092/NA01 2H092/NA25 2H092/PA01 2H092/PA08 2H192/AA24 2H192/BA25 2H192/BC24 2H192/BC31 2H192/CB05 2H192/CC64 2H192/DA12 2H192/DA43 2H192/EA04 2H192/EA22 2H192/EA43 2H192/GD14 2H192/GD61 2H192/JA13 5F110/AA30 5F110/BB02 5F110/CC07 5F110/EE02 5F110/EE03 5F110/EE04 5F110/EE06 5F110/EE14 5F110/FF03 5F110/GG02 5F110/GG15 5F110/HK03 5F110/HK04 5F110/HK05 5F110/HK09 5F110/HK21 5F110/HK22 5F110/HK25 5F110/NN02 5F110/NN03 5F110/NN22 5F110/NN23 5F110/NN24 5F110/NN27 5F110/NN35 5F110/NN72 5F110/NN73		
优先权	1020050007124 2005-01-26 KR		
其他公开文献	JP2006209135A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：通过将每个像素分成一对子像素来确保宽视角并提高侧面可视性，提供两条不同的数据线并向子像素施加不同的数据电压。
ŽSOLUTION：一种液晶显示装置，包括具有第一和第二子像素的多个像素；多条栅极线连接到第一和第二子像素以传输栅极信号；多条第一数据线，与栅极线交叉并连接到第一子像素，以传输第一数据电压；多条第二数据线与栅极线交叉并连接到第二子像素，以传输第二数据电压。第一和第二数据电压具有不同的尺寸并且从单个图像信息获得。Ž

【图 1】

