

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4195387号
(P4195387)

(45) 発行日 平成20年12月10日(2008.12.10)

(24) 登録日 平成20年10月3日(2008.10.3)

(51) Int.Cl.	F I
GO2F 1/1343 (2006.01)	GO2F 1/1343
GO2F 1/1335 (2006.01)	GO2F 1/1335 505
GO2F 1/1368 (2006.01)	GO2F 1/1368
GO9F 9/30 (2006.01)	GO9F 9/30 338
GO9F 9/35 (2006.01)	GO9F 9/30 390C
請求項の数 23 (全 22 頁) 最終頁に続く	

(21) 出願番号 特願2003-551602 (P2003-551602)
 (86) (22) 出願日 平成14年2月26日 (2002.2.26)
 (65) 公表番号 特表2005-512154 (P2005-512154A)
 (43) 公表日 平成17年4月28日 (2005.4.28)
 (86) 国際出願番号 PCT/KR2002/000318
 (87) 国際公開番号 W02003/050605
 (87) 国際公開日 平成15年6月19日 (2003.6.19)
 審査請求日 平成16年11月11日 (2004.11.11)
 (31) 優先権主張番号 2001/0073324
 (32) 優先日 平成13年11月23日 (2001.11.23)
 (33) 優先権主張国 韓国 (KR)
 (31) 優先権主張番号 2001/0079422
 (32) 優先日 平成13年12月14日 (2001.12.14)
 (33) 優先権主張国 韓国 (KR)

(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 416
 (74) 代理人 100094145
 弁理士 小野 由己男
 (74) 代理人 100106367
 弁理士 稲積 朋子
 (72) 発明者 ホン, ムン-ピョ
 大韓民国, キョンギード, ソンナム-シテ
 イ, 463-781 ブンダン-グ, スネ
 -ドン, 401-2202 プルン-マウ
 ル サンヨン アパート

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】

行方向には赤、青、緑の画素が順次に配列され、列方向には赤及び緑の画素が交互に配列され前記青画素は同一列に配列され、前記青色画素は隣接する前記赤及び緑画素の間に二つの画素行に対して一つずつ配列されていて、前記青色画素に隣接する前記赤及び緑の4画素は前記青色画素を中心にして対向するように配置されている画素配列と、

横方向に前記画素行に対して各々配置され、前記画素に走査信号またはゲート信号を伝達するゲート線と、

縦方向に前記ゲート線と絶縁交差して配置され、画像またはデータ信号を伝達し前記画素列に対して各々配置されているデータ線と、

隣接する二つの青の前記画素列を単位として前記画素列に前記データ信号を伝達する前記データ線を一つのパッドで連結するデータパッド連結部と、

前記ゲート線及び前記データ線を覆い、アクリル系の有機絶縁物質または化学気相蒸着法により形成された4.0以下の低誘電率絶縁物質からなる保護膜と、

前記画素に各々配置され、周縁部は前記保護膜を媒介として前記ゲート線またはデータ線と重なっている画素電極、及び

前記画素に各々配置され、前記ゲート線と連結されているゲート電極、前記データ線と連結されているソース電極、及び前記画素電極と連結されているドレイン電極を含む薄膜トランジスタと、を含む液晶表示装置。

【請求項2】

前記液晶表示装置はレンダリング駆動技法で駆動する、請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 3】

前記画素電極は隣接する前段の前記画素行に前記走査またはゲート信号を伝達する前段の前記ゲート線、または前記ゲート線と分離されて前記ゲート線と同一層で形成されている保持容量用電極と重畳し保持容量を形成する、請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 4】

行方向には赤、青、緑の画素が順次に配列され、列方向には赤及び緑の画素が交互に配列され前記青色画素は同一に配列され、前記青色画素は隣接する前記赤及び緑画素の間に二つの画素行に対して一つずつ配列されていて、前記青色画素に隣接する前記赤及び緑の 4

10

画素は前記青色画素を中心にして対向するように配置されている画素配列と、

横方向に前記画素行に対して各々配置され、前記画素に走査信号またはゲート信号を伝達するゲート線と、

縦方向に前記ゲート線と絶縁交差して配置され、画像またはデータ信号を伝達し前記画素列に対して各々配置されているデータ線と、

隣接する二つの青の前記画素列を単位として前記画素列に前記データ信号を伝達する前記データ線を一つのパッドで連結するデータパッド連結部と、

前記ゲート線及び前記データ線を覆い、アクリル系の有機絶縁物質または化学気相蒸着法により形成された 4 . 0 以下の低誘電伝率絶縁物質からなる保護膜と、

20

前記画素に各々配置され、周縁部は前記保護膜を媒介として前記ゲート線またはデータ線と重なっている画素電極、及び

前記画素に各々配置され、前記ゲート線と連結されているゲート電極、前記データ線と連結されているソース電極、及び前記画素電極と連結されているドレイン電極を含む薄膜トランジスタと、を含み、

前記画素電極は透明な導電物質または反射度を有する導電物質からなる、液晶表示装置。

【請求項 5】

行方向には赤、青、緑の画素が順次に配列され、列方向には赤及び緑の画素が交互に配列され前記青色画素は同一に配列され、前記青色画素は隣接する前記赤及び緑画素の間に二つの画素行に対して一つずつ配列されていて、前記青色画素に隣接する前記赤及び緑の 4

30

画素は前記青色画素を中心にして対向するように配置されている画素配列と、

横方向に前記画素行に対して各々配置され、前記画素に走査信号またはゲート信号を伝達するゲート線と、

縦方向に前記ゲート線と絶縁交差して配置され、画像またはデータ信号を伝達し前記画素列に対して各々配置されているデータ線と、

隣接する二つの青の前記画素列を単位として前記画素列に前記データ信号を伝達する前記データ線を一つのパッドで連結するデータパッド連結部と、

前記ゲート線及び前記データ線を覆い、アクリル系の有機絶縁物質または化学気相蒸着法により形成された 4 . 0 以下の低誘電伝率絶縁物質からなる保護膜と、

40

前記画素に各々配置され、周縁部は前記保護膜を媒介として前記ゲート線またはデータ線と重なっている画素電極、及び

前記画素に各々配置され、前記ゲート線と連結されているゲート電極、前記データ線と連結されているソース電極、及び前記画素電極と連結されているドレイン電極を含む薄膜トランジスタと、を含み、

前記所定の単位は 9 画素列で、 $n+4$ 番目の青色画素列の前記データ線は $n+1$ 番目の青色画素列の前記データ線に電氣的に連結されて画像信号を伝達し、 $n+7$ 番目の青色画素列の前記データ線は $n+10$ 番目の青色画素列の前記データ線に電氣的に連結されて画像信号を伝達し、 $n+5$ 番目の緑画素列の前記データ線及び $n+6$ 番目の赤画素列の前記データ線は互いに交差して画像信号を伝達する、液晶表示装置。

【請求項 6】

50

行方向には赤、青、緑の画素が順次に配列され、列方向には赤及び緑の画素が交互に配列され前記青画素は同一に配列され、前記青色画素は隣接する前記赤及び緑画素の間に二つの画素行に対して一つずつ配列されていて、前記青色画素に隣接する前記赤及び緑の4画素は前記青色画素を中心にして対向するように配置されている画素配列と、

横方向に前記画素行に対して各々配置され、前記画素に走査信号またはゲート信号を伝達するゲート線と、

縦方向に前記ゲート線と絶縁交差して配置され、画像またはデータ信号を伝達し前記画素列に対して各々配置されているデータ線と、

隣接する二つの青の前記画素列を単位として前記画素列に前記データ信号を伝達する前記データ線を一つのパッドで連結するデータパッド連結部と、

前記ゲート線及び前記データ線を覆い、アクリル系の有機絶縁物質または化学気相蒸着法により形成された4.0以下の低誘電伝率絶縁物質からなる保護膜と、

前記画素に各々配置され、周縁部は前記保護膜を媒介として前記ゲート線またはデータ線と重なっている画素電極、及び

前記画素に各々配置され、前記ゲート線と連結されているゲート電極、前記データ線と連結されているソース電極、及び前記画素電極と連結されているドレイン電極を含む薄膜トランジスタと、を含み、

前記所定の単位は9画素列で、 $n+10$ 番目の青色画素列の前記データ線は $n+1$ 番目の青色画素列の前記データ線に電氣的に連結されて画像信号を伝達し、 $n+7$ 番目の青色画素列の前記データ線は $n+4$ 番目の青色画素列の前記データ線に電氣的に連結されて画像信号を伝達し、 $n+8$ 番目の緑画素列の前記データ線及び $n+9$ 番目の赤画素列の前記データ線は互いに交差して画像信号を伝達する、液晶表示装置。

【請求項7】

行方向には赤、青、緑の画素が順次に配列され、列方向には赤及び緑の画素が交互に配列され前記青画素は同一に配列され、前記青色画素は隣接する前記赤及び緑画素の間に二つの画素行に対して一つずつ配列されていて、前記青色画素に隣接する前記赤及び緑の4画素は前記青色画素を中心にして対向するように配置されている画素配列と、

横方向に前記画素行に対して各々配置され、前記画素に走査信号またはゲート信号を伝達するゲート線と、

縦方向に前記ゲート線と絶縁交差して配置され、画像またはデータ信号を伝達し前記画素列に対して各々配置されているデータ線と、

隣接する二つの青の前記画素列を単位として前記画素列に前記データ信号を伝達する前記データ線を一つのパッドで連結するデータパッド連結部と、

前記ゲート線及び前記データ線を覆い、アクリル系の有機絶縁物質または化学気相蒸着法により形成された4.0以下の低誘電伝率絶縁物質からなる保護膜と、

前記画素に各々配置され、周縁部は前記保護膜を媒介として前記ゲート線またはデータ線と重なっている画素電極、及び

前記画素に各々配置され、前記ゲート線と連結されているゲート電極、前記データ線と連結されているソース電極、及び前記画素電極と連結されているドレイン電極を含む薄膜トランジスタと、を含み、

前記所定の単位は9画素列で、 $n+7$ 番目の青色画素列の前記データ線は $n+1$ 番目の青色画素列の前記データ線に電氣的に連結されて画像信号を伝達し、 $n+10$ 番目の青色画素列の前記データ線は $n+4$ 番目の青色画素列の前記データ線に電氣的に連結されて画像信号を伝達し、 $n+8$ 番目の緑画素列の前記データ線及び $n+9$ 番目の赤画素列の前記データ線は互いに交差して画像信号を伝達する、液晶表示装置。

【請求項8】

前記液晶表示装置は列方向に対してコラム反転を適用する、請求項7に記載の液晶表示装置。

【請求項9】

前記液晶表示装置は行方向に対して2ドット反転を適用する、請求項7に記載の液晶表

10

20

30

40

50

示装置。

【請求項 10】

前記青色画素には前記画素行に対して各々部画素電極が形成され、二つの前記部画素電極は画素電極連結部を通じて連結されている、請求項 9 に記載の液晶表示装置。

【請求項 11】

前記 2 行の前記画素列で前記画素電極連結部は交互に配置されている、請求項 10 に記載の液晶表示装置。

【請求項 12】

行方向には赤、青、緑の画素が順次に配列され、列方向には赤及び緑の画素が交互に配列され前記青画素は同一に配列され、前記青色画素は隣接する前記赤及び緑画素の間に二つの画素行に対して一つずつ配列されていて、前記青色画素に隣接する前記赤及び緑の 4 画素は前記青色画素を中心にして対向するように配置されている画素配列と、

横方向に前記画素行に対して各々配置され、前記画素に走査信号またはゲート信号を伝達するゲート線と、

縦方向に前記ゲート線と絶縁交差して配置され、画像またはデータ信号を伝達し前記画素列に対して各々配置されているデータ線と、

隣接する二つの青の前記画素列を単位として前記画素列に前記データ信号を伝達する前記データ線を一つのパッドで連結するデータパッド連結部と、

前記ゲート線及び前記データ線を覆い、アクリル系の有機絶縁物質または化学気相蒸着法により形成された 4 . 0 以下の低誘電率絶縁物質からなる保護膜と、

前記画素に各々配置され、周縁部は前記保護膜を媒介として前記ゲート線またはデータ線と重なっている画素電極、及び

前記画素に各々配置され、前記ゲート線と連結されているゲート電極、前記データ線と連結されているソース電極、及び前記画素電極と連結されているドレイン電極を含む薄膜トランジスタと、を含み、

一部の前記データ線は前記データ線に連結されたデータパッドを通じて前記赤または緑の画素列の前記データ線に伝達される画像信号を交差させて伝達する交差用配線を有する、液晶表示装置。

【請求項 13】

行方向には赤、青、緑の画素が順次に配列され、列方向には赤及び緑の画素が交互に配列され前記青画素は同一列に配列され、前記青画素は隣接する赤及び緑の画素列の間に二つの画素行に対して一つずつ配列されて、青画素は隣接する前記赤及び緑の 4 画素の中心に配置されている画素配列、

横方向に前記画素行に対して各々配置され、前記画素に走査信号またはゲート信号を伝達するゲート線、

縦方向に前記ゲート線と絶縁交差して配置され、画像またはデータ信号を伝達し前記画素列に対して各々配置されているデータ線、

前記画素に各々配置されている画素電極、

前記画素に各々配置され、前記ゲート線と連結されているゲート電極、前記データ線と連結されているソース電極、及び前記画素電極と連結されているドレイン電極を含む薄膜トランジスタを含む液晶表示装置用薄膜トランジスタ基板において、

隣接する二つの青の前記画素列を単位として前記画素列に前記データ信号を伝達する前記データ線を一つのパッドで連結するデータパッド連結部をさらに含み、

所定の単位において互いに隣接する赤または緑の画素列の前記データ線は互いに交差させて画像信号を伝達し、二つの青画素列に画像信号を伝達するデータ線は互いに連結されている液晶表示装置。

【請求項 14】

前記所定の単位は 9 画素列で、 $n+4$ 番目の青画素列の前記データ線は $n+1$ 番目の青画素列の前記データ線に電氣的に連結されて画像信号を伝達し、 $n+7$ 番目の青画素列の前記データ線は $n+10$ 番目の青画素列の前記データ線に電氣的に連結されて画像信号を伝達し、

10

20

30

40

50

n+5番目の緑画素列の前記データ線及びn+6番目の赤画素列の前記データ線は互いに交差して画像信号を伝達する、請求項13に記載の液晶表示装置。

【請求項15】

前記所定の単位は9画素列で、n+10番目の青画素列の前記データ線はn+1番目の青画素列の前記データ線に電氣的に連結されて画像信号を伝達し、n+7番目の青画素列の前記データ線はn+4番目の青画素列の前記データ線に電氣的に連結されて画像信号を伝達し、n+8番目の緑画素列の前記データ線及びn+9番目の赤画素列の前記データ線は互いに交差されて画像信号を伝達する、請求項13に記載の液晶表示装置用薄膜トランジスタ基板。

【請求項16】

前記所定の単位は9画素列で、n+7番目の青画素列の前記データ線はn+1番目の青画素列の前記データ線に電氣的に連結されて画像信号を伝達し、n+10番目の青画素列の前記データ線はn+4番目の青画素列の前記データ線に電氣的に連結されて画像信号を伝達し、n+8番目の緑画素列の前記データ線及びn+9番目の赤画素列の前記データ線は互いに交差されて画像信号を伝達する、請求項13に記載の液晶表示装置。

【請求項17】

前記液晶表示装置用薄膜トランジスタ基板は列方向に対してコラム反転を適用する、請求項16に記載の液晶表示装置。

【請求項18】

前記液晶表示装置用薄膜トランジスタ基板は行方向に対して2ドット反転を適用する、請求項16に記載の液晶表示装置。

【請求項19】

前記青画素には前記画素行に対して各々部画素電極が形成され、二つの前記副画素電極は画素電極連結部を通じて連結されている、請求項18に記載の液晶表示装置。

【請求項20】

前記2行の前記画素列で前記画素電極連結部は交互に配置されている、請求項19に記載の液晶表示装置。

【請求項21】

前記画素電極連結部は前段または自身の前記画素行に前記走査またはゲート信号を伝達する前記ゲート線と重なっている、請求項20に記載の液晶表示装置。

【請求項22】

一部の前記データ線は前記データ線に連結されたデータパッドを通じて前記赤または緑の画素列の前記データ線に伝達される画像信号を交差させて伝達する交差用配線を有し、前記交差用配線は前記ゲート線と同一な層で形成される第1交差用配線、前記データ線と同一な層で形成され前記第1交差用配線と絶縁されて交差する第2交差用配線、前記画素電極と同一な層で形成され前記第1または第2交差用配線及び前記データ線に各々連結されて、n番目の前記データパッドをn+1番目の前記データ線に連結し、n+1番目の前記データパッドをn番目のデータ線に連結する第3交差用配線を含む、請求項13に記載の液晶表示装置。

【請求項23】

前記交差用配線を有しない前記データ線は連結用配線を有し、前記連結用配線は前記ゲート線と同一な層で形成される第1連結用配線、及び前記画素電極と同一層で形成され前記第1連結用配線と前記データ線を電氣的に連結する第2連結用配線を含む、請求項22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する。

【背景技術】

【0002】

液晶表示装置は一般に、電極を有している二つの基板とその間の液晶物質とを有し、二

10

20

30

40

50

つの電極間に電圧を印加することによっ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。

【0003】

このような液晶表示装置は、表示動作を行い、画素電極及び赤、緑、青のカラーフィルタが形成されている複数の画素を有する。この画素は配線を通じて印加される信号によって駆動される。配線には、走査信号を伝達する走査信号線またはゲート線、画像信号を伝達する画像信号線またはデータ線があり、各画素には一つのゲート線及び一つのデータ線と連結されている薄膜トランジスタが形成されてこれを通じて画素に形成されている画素電極に伝達される画像信号が制御される。

【0004】

この時、それぞれの画素に赤(R)、緑(G)、青(B)のカラーフィルタを配列する方法は様々で、同一な色のカラーフィルタを画素列を単位として配列するストライプ型、列及び行方向に赤(R)、緑(G)、青(B)のカラーフィルタを順次に配列するモザイク型、列方向に単位画素を交差するようにジグザグに配置して、赤(R)、緑(G)、青(B)のカラーフィルタを順次に配列するデルタ型などがある。デルタ型の場合、赤(R)、緑(G)、青(B)のカラーフィルタを含む三個の単位画素を一つのドットとして画像を表示する時、円形や対角線の画面表示の表現に有利である。

【0005】

また、“ClairVoyante Laboratories”では、画像を表示する時により有利な高解像度の表現能力を有すると同時に、設計コストを最少化できる“The PenTile Matrix™ color pixel arrangement”という画素配列構造を提案した。このようなペンタイルマトリックス(PenTile Matrix)の画素配列構造では、青色の単位画素は二つのドットを表示する時に共有されており、互いに隣接する青色の単位画素は一つのデータ駆動集積回路によりデータ信号が伝達され、互いに異なるゲート駆動集積回路によって駆動される。このようなペンタイルマトリックスの画素構造を利用すれば、SVGA級の表示装置を利用してUXGA級の解像度を実現することができ、安価のゲート駆動集積回路の数は増えるが、相対的に高価のデータ駆動集積回路の数を減らすことができるため、表示装置の設計コストを最少化することができる。

【0006】

しかし、このようなペンタイルマトリックスの画素配列を有する液晶表示装置の場合、青色画素は菱形に配列され、これに対応してデータ信号を伝達する信号線が歪む。その結果、青色の単位画素にデータ信号を伝達するデータ信号線の長さだけが長くなって、青色の単位画素に伝達されるデータ信号にのみ遅延が激しく発生し表示特性が不均一となる。そのため、大型の液晶表示装置にペンタイルマトリックスの画素配列を適用するには限界がある。また、二つの画素列に一つの青色画素の両側に赤色または緑色の画素がそれぞれ配置されており、青色の画素は赤色または緑色の画素と大きさが違うので、液晶表示装置で必須的に要求される保持容量を形成するのが非常に難しいという短所を有する。また、赤色または緑色の画素にデータ信号を伝達するデータ信号線、または二つのゲート信号線が互いに隣接して形成されて配線の短絡が発生しやすいため、工程の効率性が減少し、隣接するデータ信号線間の間接により表示特性が低下することがある。また、隣接した青色の画素は一つの駆動集積回路によって駆動されるため、必ず画像が表示される表示領域を中心にして両側にデータ駆動集積回路を配置しなければならず、表示装置のサイズが大きくなると同時に、配線の断線または短絡を修理するための修理線を表示領域の周囲に形成するのが難しいという短所を有する。また、液晶の劣化を防止するために反転駆動を実施しなければならないが、赤色、緑色及び青色画素に対して極性が不規則に発生して、フリッカー(flicker)が発生し、画素列間に輝度差が発生する等、表示装置の画質が低下する問題点が発生する。

【0007】

一方、このようなペンタイルマトリックスの画素配列を有する液晶表示装置においても、高解像度で画像を表示するためにはレンダリング(rendering)技法を利用して画素を

10

20

30

40

50

駆動する必要がある。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

本発明の技術的課題は、表示能力が優秀であると同時に互いに隣接する画素の信号線間の短絡を防止することができる液晶表示装置用薄膜トランジスタ基板を提供することにある。また、本発明の他の技術的課題は、表示能力が優秀であると同時に保持容量を安定的に確保することができる液晶表示装置用薄膜トランジスタ基板を提供することにある。

【0009】

また、本発明の他の技術的課題は、表示能力が優秀であると同時に基板のサイズを最小化することができ、配線の短絡または断線を修理するための修理線を有する液晶表示装置用薄膜トランジスタ基板を提供することにある。また、本発明の他の技術的課題は、規則性の反転駆動が実施できる液晶表示装置用薄膜トランジスタ基板を製造することにある。

【0010】

また、本発明の他の技術的課題は、高解像度で画像を表示するためのレンダリング技法を容易に適用することができる液晶表示装置用薄膜トランジスタ基板を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0011】

このような本発明による液晶表示装置用薄膜トランジスタ基板には、互いに隣接する青色画素列のデータ線を一つのパッドで電気的に連結するデータパッド連結部が形成されていたり、互いに隣接するゲート線またはデータ線は、画素を隔てて離隔して配置されている。

【0012】

また、赤、青、緑の画素が列方向に順次に配列されているペンタイルマトリックスの画素配列構造で、第1または第2に隣接する青色画素列のデータ線を一つのパッドに連結して画像信号を伝達すると同時に互いに隣接する赤及び緑の画素列のデータ線を互いに交差させて画像信号を伝達する。

【0013】

この時、それぞれの画素に形成されている画素電極はゲート線またはデータ線と重なり、これらの間には有機絶縁物質の有機絶縁膜または化学気相蒸着を通じて形成されSiOCまたはSiOFなどからなる低誘電率絶縁膜が形成されている。

【0014】

より詳細には、本発明の実施例による液晶表示装置は、行方向には赤と緑の画素が交互に配列され、青色画素は周期的に配列されている。青色画素は隣接する赤及び緑の画素列の間で二つの画素行に対して一つずつ配列されている。青色画素に隣接する赤及び緑の4画素は青色画素を中心にして対向するように配置される画素配列を有する。この時、画素に走査信号またはゲート信号を伝達するゲート線が横方向に画素行に対してそれぞれ配置され、縦方向にゲート線と絶縁交差して配置され、画像またはデータ信号を伝達し画素列に対してそれぞれ配置されているデータ線が形成されている。また、それぞれの画素には、ゲート線と連結されているゲート電極、データ線と連結されているソース電極、及び画素電極と連結されているドレーン電極を含む薄膜トランジスタが形成されている。また、隣接する二つの青の前記画素列を単位として前記画素列に前記データ信号を伝達する前記データ線を一つのパッドで連結するデータパッド連結部が形成されている。また、ゲート線及びデータ線を覆う保護膜は、アクリル系の有機絶縁物質または化学気相蒸着法によって形成された4.0以下の低誘電率絶縁物質からなり、その上部に周縁部が保護膜を媒介として前記ゲート線またはデータ線と重なっている画素電極が形成されている。

【0015】

このような薄膜トランジスタ基板を含む液晶表示装置は、レンダリング駆動技法で駆動する。画素電極は、隣接する前段の画素行に走査信号またはゲート信号を伝達する前段ゲ

10

20

30

40

50

ート線に重畳しているか、またはゲート線と同じ面に形成されてゲート線から離隔され保持容量を形成している保持容量電極と重畳している。

【0016】

液晶表示装置は、隣接する二つの青色画素列を単位として画素列にデータ信号を伝達するデータ線を一つのパッドで連結するデータパッド連結部をさらに含む。画素電極は、透明な導電物質または反射度を有する導電物質からなる。また、所定の単位において、互いに隣接する赤または緑の画素列のデータ線は互いに交差させて画像信号を伝達し、この時、二つの青色画素列に画像信号を伝達するデータ線は互いに連結されている。

【0017】

ここで、所定の単位は9画素列で、 $n+4$ 番目の青色画素列のデータ線は $n+1$ 番目の青色画素列のデータ線に電氣的に連結されて画像信号を伝達し、 $n+7$ 番目の青色画素列のデータ線は $n+10$ 番目の青色画素列のデータ線に電氣的に連結されて画像信号を伝達し、 $n+5$ 番目の緑画素列のデータ線及び $n+6$ 番目の赤画素列のデータ線は互いに交差されて画像信号を伝達するのが好ましい。

10

【0018】

また、所定の単位は9画素列で、 $n+10$ 番目の青色画素列のデータ線は $n+1$ 番目の青色画素列のデータ線に電氣的に連結されて画像信号を伝達し、 $n+7$ 番目の青色画素列のデータ線は $n+4$ 番目の青色画素列のデータ線に電氣的に連結されて画像信号を伝達し、 $n+8$ 番目の緑画素列のデータ線及び $n+9$ 番目の赤画素列のデータ線は互いに交差されて画像信号を伝達するのが好ましい。

20

【0019】

また、所定の単位は9画素列で、 $n+7$ 番目の青色画素列のデータ線は $n+1$ 番目の青色画素列のデータ線に電氣的に連結されて画像信号を伝達し、 $n+10$ 番目の青色画素列のデータ線は $n+4$ 番目の青色画素列のデータ線に電氣的に連結されて画像信号を伝達し、 $n+8$ 番目の緑画素列のデータ線と $n+9$ 番目の赤画素列のデータ線は互いに交差されて画像信号を伝達するのが好ましい。

【0020】

このような液晶表示装置は、列方向に対してコラム反転を適用することができたり、行方向に対して2ドット反転を適用することができる。

【発明の効果】

30

【0021】

本発明による画素配列の構造では、文字及び図形の画像を表示する時により有利な高解像度の表現能力を有し、設計コストを最少化することができると同時に、青の単位画素に信号を伝達するデータ線が他の配線と同様に直線状に形成され、表示特性が不均一になるのを防止することができる。また、前段のゲート線を利用して保持容量を確保すると同時に自身のゲート線と画素電極連結部の重畳で発生する寄生容量を最適化し、保持容量を均一に形成することができる。また、データ配線及びゲート配線が一定の間隔で離隔して配置され、隣接する配線間の短絡を防止ことができ、データパッド連結部を利用して表示領域を中心にして一側にデータ駆動集積回路を配置することができるので表示装置の大きさを最適化することができる。これにより、配線の断線または短絡を修理するための修理線を表示領域の周囲に容易に形成することができる。また、互いに電氣的に連結されている二つの青色画素列の間に互いに隣接する赤及び緑画素列の画像信号を交差させて印加することで、より均一な極性を有する反転駆動を実施することができる。そして、互いに隣接する青色画素列を $1/2$ 画素の分移動し、全ての青の画素で前段のゲート線または自身のゲート線を利用して均一な反転駆動を実施すると同時に保持容量を均一に確保することができる。また、低誘電率を有する絶縁物質を介在してゲート線及びデータ線と画素電極を重畳させることにより最大の開口率を確保することができる。これにより、レンダリング駆動技法を効果的に適用し、画像をより繊細で高解像度に表現することができる。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0022】

50

以下、添付した図面を参考にして本発明による液晶表示装置に対する実施例を本発明が属する技術分野における通常の技術を有する者が容易に実施できるように詳細に説明する。

【0023】

図1は本発明の第1実施例による液晶表示装置の薄膜トランジスタアレイ基板を示した配置図であり、図2及び図3は図1のII-II'及びIII-III'線による薄膜トランジスタアレイ基板の断面図である。ここで、図2は画素部とパッド部を詳細に示した断面図であり、図3は隣接する二つの青色画素(B1、B2)にデータ信号を伝達するデータ線を一つのパッドで連結するための連結部(C)を具体的に示した断面図である。

【0024】

図1のように、本発明の第1実施例による液晶表示装置には、マトリックス状に配列されている赤、青、緑のカラーフィルタ用画素(R、B1、G、R、B2、G、)が形成されている。この時、行方向には赤、青、緑の画素(R、B1、G、R、B2、G、)が順次に配列され、列方向には隣接する行方向と同様に赤、緑、青の画素(R、B1、G、R、B2、G、)が配列されている。ここでは、互いに隣接する列の赤及び緑の画素(R、G)が同一に配列されているが、青色画素(B1、B2)を中心にして対角線方向に赤及び緑の画素(R、G)が同一に対向するように配置することもできる。この時、図1のように、横方向には走査信号またはゲート信号を伝達するゲート線(または走査信号線)22が画素の行方向にそれぞれの画素行に対して一つずつ形成され、縦方向にはデータ信号を伝達しゲート線22と交差して単位画素を定義するデータ線62がゲート線22と絶縁されて画素列に対して形成されている。ここで、ゲート線22とデータ線62が交差する部分には、ゲート線22と連結されているゲート電極26と、データ線62と連結されているソース電極65、及びゲート電極26に対してソース電極65の向い側に形成されているドレイン電極66及び半導体層40を含む薄膜トランジスタが形成されている。それぞれの画素には、薄膜トランジスタを通じてゲート線22及びデータ線62と電気的に連結されている画素電極82が形成されている。この時、隣接する2行の青色画素(B1、B2)に形成されている画素電極82は、画素列に対して交互に形成されている第1及び第2画素電極連結部851、852を通じて互いに連結されており、このような画素電極82を有する青色画素(B1、B2)には二つの画素行に対して薄膜トランジスタが交互の一つずつ配置されている。ここで、第1及び第2画素電極連結部851、852は、一つのゲート線22と重なるように配置されている。1つの画素電極連結部が2つの隣接する青色画素B1、B2と接続するように、画素電極連結部を薄膜トランジスタと配列してもいいし、画素行毎に交互に形成しても良い。このような場合には、第1及び第2画素電極連結部851、852の全てが自身の画素列に走査信号を伝達するゲート線と重畳することも、そうでないこともある。

【0025】

次に、このような画素配列構造を有する本発明の第1実施例による液晶表示装置用薄膜トランジスタ基板の構造について図1乃至図3を参照して詳細に説明する。

【0026】

まず図1乃至図3のように、本発明の第1実施例による液晶表示装置用薄膜トランジスタアレイ基板には、絶縁基板10上にアルミニウム(Al)やアルミニウム合金(Al alloy)、モリブデン(Mo)、クロム(Cr)、タンタル(Ta)、または銀や銀合金(Au Alloy)などの金属、または導電体を含むゲート配線が形成されている。ゲート配線は、横方向に二重にのびている走査信号線またはゲート線22、28、ゲート線22の一部である薄膜トランジスタのゲート電極26及び二重のゲート線22、28を連結するゲート線連結部27及びゲート線22の端部に連結されていて外部からの走査信号を印加されゲート線22に伝達するゲートパッド24を含む。ゲート配線22、26、27、28は、後述する隣接する画素行の画素電極82と重なって、画素の電荷保存能力を向上させるための保持容量を有する維持蓄電器を構成する。この時、保持容量が不十分な場合には、ゲート配線22、26、27、28と同一層で、後述する画素電極82と重なる保持容量用配線を別

10

20

30

40

50

途に形成することもできる。一方、ゲート配線 22、26、27、28 と同一な層には、互いに隣接する青色画素 (B1、B2) 列の画素電極 82 に共通にデータ信号を伝達するために、互いに隣接する青 (B) 画素列のデータ線 62 を一つのデータパッド 68 に連結するための第 1 のデータパッド連結部 21 が、青色画素列に対して各々表示領域 (D) の外側の C 部分に形成されている。ここで、表示領域 (D) は、画像が表示され、赤、青、緑の画素 (R、B1、G、R、B2、G、) の集合からなる領域を意味する。

【0027】

ゲート配線 22、26、27、28 は、単一層で形成されることができ、二重層や三重層で形成されることもできる。二重層以上で形成する場合には、一つの層は低抵抗の物質で形成し、もう一つの層は他の物質との接触特性が良い物質で作るのが好ましい。Cr/Al (または Al 合金) の二重層または Al/Mo の二重層がその例である。

10

【0028】

ゲート配線 22、26、27、28 及びデータパッド連結部 21 上には、窒化ケイ素 (SiNx) などからなるゲート絶縁膜 30 が形成されゲート配線 22、26、27、28 及びデータパッド連結部 21 を覆っている。ゲート絶縁膜 30 上には、水素化非晶質シリコンなどの半導体からなる半導体層 40 が形成されており、半導体層 40 上には、リン (P) などの n 型不純物として高濃度にドーピングされている非晶質シリコンなどからなる抵抗性接触層 55、56 が形成されている。

【0029】

接触層 55、56 上には、Al または Al 合金、Mo または MoW 合金、Cr、Ta、Cu または Cu 合金などの導電物質を含むデータ配線が形成されている。データ配線は、縦方向に形成されているデータ線 62、データ線 62 に連結されている薄膜トランジスタのソース電極 65、及びデータ線 62 の一端に連結されて外部から画像信号を印加されるデータパッド 68 からなるデータ線部を含む。さらに、データ配線は、データ線部 62、65、68 と分離され、ゲート電極 26 の周りのソース電極 65 に対向するドレーン電極 66 を含む。この時、互いに隣接する青色画素 (B1、B2) 列のデータ線 62 は、その端部で他の部分より広い幅で突出した第 2 データパッド連結部 61 を有し、第 1 データパッド連結部 21 は第 2 データパッド連結部 61 に隣接するように配置される。

20

【0030】

データ配線 62、65、66、68 及び第 2 データパッド連結部 61 も、ゲート配線 22、26、27、28 と同様に単一層で形成することも、二重層や三重層で形成することもできる。もちろん、二重層以上で形成する場合には、一つの層は低抵抗の物質で形成し、もう一つの層は他の物質との接触特性が良い物質で作るのが好ましい。接触層 55、56 は、その下部の半導体層 40 とその上部のソース電極 65 及びドレーン電極 66 の間の接触抵抗を低くする役割をする。

30

【0031】

データ配線 62、65、66、68 及びデータ配線で遮られない半導体層 40 上には、窒化ケイ素からなる保護膜 70 が形成されている。保護膜 70 は、ドレーン電極 66 及びデータパッド 68 を各々露出する接触孔 76、78 を有し、ゲート絶縁膜 30 と共にゲートパッド 24 を露出する接触孔 74 を有している。また、保護膜 70 には、第 2 データパッド連結部 61 を露出する接触孔 71 と、ゲート絶縁膜 30 と共に第 1 データパッド連結部 21 を露出する接触孔 72 を有している。

40

【0032】

保護膜 70 上には、薄膜トランジスタから画像信号を受けて上板の共通電極と共に電場を生成する画素電極 82 が形成されている。画素電極 82 は、ITO (indium tin oxide) または IZO (indium zinc oxide) などの透明な導電物質で作られ、接触孔 76 を通じて隣接する画素行に形成されている薄膜トランジスタのドレーン電極 66 と物理的・電氣的に連結されて画像信号が伝達される。画素電極 80 は、前段に隣接する画素行に形成されている薄膜トランジスタに走査信号を伝達する前段のゲート配線 22、26、27、28 と重なって保持容量を形成する。しかし、保持容量が不十分な場合は、維持配線を別

50

途に形成して十分な保持容量を確保することもできる。この時、隣接する青色画素（B1、B2）行の画素電極82は、第1及び第2画素電極連結部851、852を通じてそれぞれ連結されており、互いに連結されている青色画素（B1、B2）の画素電極82は、二つの画素行に対して隣接する青色画素列に交互に一つずつ配置されている薄膜トランジスタと連結されている。したがって、B部分では、第2画素電極連結部852が前段のゲート線22と重畳している。しかし、隣接する二つの青色画素（B1、B2）のうちの一青色画素（B1）の画素電極82を連結するA部分の第1画素電極連結部851は、対応するゲート線22と重畳する。これにより、第1画素電極連結部851とゲート線22の重畳によって形成される寄生容量が形成され、これは該当する画素電極82に印加された画素電圧を低下させるキックバック電圧の原因となり、隣接する青色画素列で輝度差が発生する。このような問題点を最少化するために、前段のゲート配線22、27、28と画素電極82の重畳を通じて保持容量を形成するような第1実施例の構造で、保持容量を均一に形成する必要があり、そのためには、A部分で第1画素電極連結部851と自身のゲート線22の重畳で形成される寄生容量が、該当する画素の液晶容量及び保持容量の合計に対して5%を超えないように、第1画素電極連結部851とゲート線22が重畳する面積を最適化することが要求される。それは、該当する画素の液晶容量及び保持容量の合計に対して第1画素電極連結部851とゲート線22との間の寄生容量が5%を超える場合、キックバック電圧が約1 Volt以上増加し、画素間の輝度差が激しくなるためである。

【0033】

一方、画素電極82と同一な層には、保護膜70及びゲート絶縁膜30の接触孔74、78を通じてゲートパッド24及びデータパッド68と連結される補助ゲートパッド84及び補助データパッド88が形成されているが、これらの適用は選択的である。また、画素電極82と同一な層には、隣接する二つの青色画素（B1、B2）列にデータ信号を伝達するデータ線62を一つのデータパッド68に電気的に連結する第3データパッド連結部81が形成されている。この時、隣接する二つの青色画素（B1、B2）列にデータ信号を伝達するデータ線62に連結されている二つの第2データパッド連結部61、及びこれらと隣接した第1データパッド連結部21は、これらを露出する接触孔71、72を通じて第3データパッド連結部81と連結されており、これは隣接する赤及び緑の画素（R、G）のデータ線と絶縁されて交差して隣接する青色画素の二つのデータ線62を一つのデータパッド68に電気的に連結する。第1乃至第3データパッド連結部21、61、81を利用して隣接する青色画素（B1、B2）のデータ線62を一つのデータパッド68に連結することで、接触孔71、72を含む接触部の接触抵抗及び第1乃至第3データパッド連結部21、61、81の配線抵抗が生じ、データ信号が伝達される時に負荷抵抗が加わることがある。このように、連結部を追加形成して発生する追加負荷抵抗が、データ線62の総負荷抵抗に対して20%を超えないように連結部を設計するのが好ましい。それは、このような連結部の追加によって発生する追加負荷抵抗がデータ線62の総負荷抵抗に対して20%を超えると、画素の充電容量が5%以上減少し、画像を表示する際に表示特性を低下させるためである。

【0034】

一方、図1乃至図3の構造では、二つの青色画素（B1、B2）にデータ信号を伝達するデータ線を一つのパッドで連結するための連結部として画素電極82と同一層の第3データパッド連結部81を利用した。しかし、第2データパッド連結部を利用することもできる。これについて図4及び図5を参照して連結部の構造を詳細に説明する。

【0035】

図4は本発明の第2実施例による液晶表示装置用薄膜トランジスタアレイ基板の構造を示した平面図である。図5は図4のV-V'線による断面図である。ここで、大部分の構造は第1実施例と同一であるので詳細な図面は省略する。

【0036】

図4及び図5のように、隣接する二つの青色画素のデータ線62を連結するための二つの第1データパッド連結部21は、連結用パターン211を通じて互いに連結されており

、ゲート絶縁膜 30 は、二つの第 1 データパッド連結部 21 をそれぞれ露出する接触孔 32 を有する。この時、隣接する二つの青色画素にデータ信号を伝達する二つのデータ線 62 は、各々に連結された第 2 データパッド連結部 61 が各々接触孔 32 を通じて第 1 データパッド連結部 21 に連結されていて電氣的に互いに連結されている。

【0037】

ここでは、画素電極 82 の材料として透明なITOまたはIZOを用いた透過型モードの液晶表示装置用薄膜トランジスタ基板を例として挙げたが、画素電極 82 は反射度を有するアルミニウムまたはアルミニウム合金、銀または銀合金などのように反射度を有する導電物質で形成されることもできる。

【0038】

このような本発明の実施例による構造では、ペンタイルマトリックスの画素配列構造と同様、画像や円または対角線模様の表示に簡単に適用することができ、文字及び図形模様の表現が容易にできて、SVGA級の画素配列だけでUXGA級の解像度を実現することができる。それと同時に、データパッド 68 の数を減少させているので、高価のデータ駆動集積回路の数を減らし、表示装置の設計コストを最少化することができる。また、青の単位画素に信号を伝達するデータ線が、他の配線と同様に赤及び緑の単位画素に信号を伝達するデータ線と同一な模様で形成され、表示特性が不均一になることを防止することができる。また、前段のゲート線と画素電極の重畳を通じて保持容量を確保すると同時に、自身のゲート線と画素電極連結部の重畳で発生する寄生容量を最適化し、保持容量を均一に形成することができる。また、赤または緑の画素にデータ信号を伝達するデータ線が単位画素を介在して配置され、隣接するデータ配線の短絡を防止することができる。そして、隣接した青色画素を一つの駆動集積回路を利用して駆動するにあたって、データパッド連結部を利用して表示領域を中心にし一側にデータ駆動集積回路を配置することができるので、表示装置のサイズを最適化することができる。これにより、配線の断線または短絡を修理するための修理線を表示領域の周縁に容易に形成することができる。

図 6 は本発明の第 3 実施例による液晶表示装置の薄膜トランジスタアレイ基板を示した配置図であり、図 7 は図 6 のVII-VII' 線による断面図である。

【0039】

図 6 のように、本発明の第 3 実施例による液晶表示装置には、ペンタイルマトリックス形態で赤、青、緑のカラーフィルタ用画素 (R、B1、G、R、B2、G、) が配列されている。この時、第 1 実施例と同様に、行方向には赤、青、緑の画素 (R、B1、G、R、B2、G、) が順次に配列され、列方向には隣接する行方向と同様に赤、緑、青の画素 (R、B1、G、R、B2、G、) が配列されている。青色画素 (B1、B2) は菱形を有している。赤 R 及び緑 G の 4 つの画素は、菱形の青色画素 B1、B2 の 4 辺に配置される。この時、図 1 のように、横方向にはゲート線 (または走査信号線) 221、222 がそれぞれの画素行に対して一つずつ形成されており、縦方向にはデータ線 (62R、62B1、62G、62R、62B2、62G、) がゲート線 221、222 と交差しながら各々形成されている。また、それぞれの画素 (R、B1、G、R、B2、G、) には、データ線 (62R、62B1、62G、62R、62B2、62G、) を通じて画像信号が伝達される画素電極 (82R、82B1、82G、82R、82B2、82G、) が形成されている。保持容量線は、画素電極 82R、82B1、82G、82R、82B2、82G と重畳する。また、保持容量配線は、横方向にのびている保持容量用の第 1 配線 231、232 と、そこから青色画素の画素電極 82B1、82B2 の辺に沿ってのびる保持容量用の第 2 配線 25、27、29 とを含む。ここでも、各画素には、ゲート線 221、222、データ線 (62R、62B1、62G、62R、62B2、62G、) 及び画素電極 (82R、82B1、82G、82R、82B2、82G、) と各々連結されているゲート電極 26、ソース電極 65 及びドレーン電極 66 を含む、薄膜トランジスタがそれぞれ配置されている。

【0040】

より詳細には、本発明の第 3 実施例による液晶表示装置用薄膜トランジスタ基板には、

10

20

30

40

50

透明な絶縁基板 10 上部にゲート配線と維持配線が交互に形成されている。ゲート配線は、横方向にのびている走査信号線またはゲート線 221、222 及びゲート線 22 に接続されたゲート電極 26 を含み、第 1 実施例と同様に、ゲート線 221、222 の端部に各々連結されているゲートパッドを含むことができる。この時、一つのゲート線 221 に連結されているゲート電極 26 は、青色画素 (B1) 列にだけ形成され、他のゲート線 222 に連結されているゲート電極 26 は、青色画素 (B2) 列にだけ形成されている。維持配線は、横方向にのびてゲート線 221、222 と交互に形成されている保持容量用の第 1 配線 231、232 及び保持容量用の第 1 配線 231、232 に各々連結され、赤、青、緑の画素 (R、B1、G、R、B2、G、) の境界にのびている保持容量用の第 2 配線 25、27、29 を含む。維持配線は、画素 (R、B1、G、R、B2、G、) の画素電極 (82R、82B1、82G、82R、82B2、82G、) とそれぞれ重なって保持容量を形成する。この時、互いに隣接する二つのゲート線 221、222 は、保持容量用の第 1 配線 231、232 の両側に離隔して形成され、ゲート配線の短絡を防止することができる。

【0041】

ゲート配線 221、222、26 及び維持配線 231、232、25、27、29 を覆うゲート絶縁膜 30 の上部には、低抵抗の導電物質からなるデータ配線が形成されている。データ配線は、縦方向に形成され赤、青、緑の画素 (R、B1、G、R、B2、G、) の画素単位で一つずつ配列されているデータ線 (62R、62B1、62G、62R、62B2、62G、) と、データ配線に連結されているソース電極 65 と、ゲート電極 26 の周りのソース電極 65 に対向するドレーン電極 66 と、を含む。データ配線は、更に、データ線 62 の一端に連結され外部からの画像信号の印加を受けるデータパッドを含む。この時、赤画素 (R) 列のデータ線 62R は、赤及び緑画素 (R、G) の境界に形成されているが、青色画素 (B1、B2) 列のデータ線 62B1、62B2 は、赤及び青色画素列の中央を横切って形成され、緑画素 (G) 列のデータ線 62G も緑画素列の中央を横切って形成されていて、各画素列にデータ線 (62R、62B1、62G、62R、62B2、62G、) は互いに離隔して配置されるので、データ線 (62R、62B1、62G、62R、62B2、62G、) 間の短絡を防止することができる。そして、データ線 (62R、62B1、62G、62R、62B2、62G、) に伝達されるデータ信号間の干渉を防止することができる。

【0042】

データ配線及び半導体層 40 の上部には、窒化ケイ素やアクリル系などの有機絶縁物質からなる保護膜 70 が形成されている。保護膜 70 の上部には、接触孔 76 を通じてドレーン電極 76 と連結されている画素電極 (82R、82B1、82G、82R、82B2、82G、) がそれぞれの画素 (R、B1、G、R、B2、G、) に画素模様に沿って形成されている。

【0043】

もちろん、前述の構造は、2つの隣接する画素のデータ線がデータパッドで互いに接続されているデータパッド接続構造を含む。

【0044】

このような本発明の第 3 実施例による液晶表示装置用薄膜トランジスタ基板は、維持配線を用いて保持容量を確保する構造であるが、ペントイルマトリックスの画素配列を採っているので表示特性が優秀であると同時に、隣接する画素行及び画素列にゲート及びデータ信号を伝達する信号線が一定の間隔で離隔していて、配線の短絡を防止することができる。また、データ線が画素の中央を横切り最適の長さに形成されているので、データ線を通じて伝達される信号の遅延を均一にすることができる。一方、このような構造は、信号線が画素の中央を横切って形成されているので、画素電極 (82R、82B1、82G、82R、82B2、82G、) を反射度を有する導電物質の反射膜で形成して反射型液晶表示装置に適用するとき有利である。この時、データ配線と画素電極との間の保護膜 70 は、低誘電率を有する有機絶縁物質からなる。この時、反射膜の反射率を高めるために

10

20

30

40

50

保護膜70の表面を凹凸状に形成することができる。保護膜70は、入射光に対して反射率及び透過率の低い色の絶縁膜を採択し、隣接する画素間で漏れる光を遮断したり、薄膜トランジスタの半導体層40に入射される光を遮断してブラックマトリックスの機能を与えることもできる。そして、ゲート配線、データ配線及び維持配線の模様を変更して画素間で漏れる光を遮断するブラックマトリックスとして使用することもできる。

【0045】

一方、液晶表示装置の駆動方法において、液晶の劣化を防止するために画素電極に伝達される画像信号を共通電極に対してプラスとマイナスが繰り返されるように駆動し、このような駆動方式を反転駆動方式という。この時、画素の反転極性が不規則に駆動される場合には、画素電極に伝達される画像信号がひどく歪曲されてフリッカーが発生し、これにより、液晶表示装置の画質が低下する問題が発生する。このような問題を解決するために、本発明の実施例による、ペンタイルマトリックスの画素配列を有し、赤、青、緑の画素列が順次に配列されている構造において、第1または第2に隣接する青色画素列のデータ線を一つのパッドで連結すると同時に、一つのパッドで連結された青色画素列のデータ線間の互いに隣接する赤及び緑画素列のデータ線を互いに交差させて画像信号を伝達する。これについて図面を参照して具体的に説明する。

10

【0046】

図8乃至図10は本発明の第4乃至第6実施例による液晶表示装置の反転駆動方法及び配線の連結構造を示した図面である。ここで、表示“・”は列方向に配置されている青色画素で薄膜トランジスタの位置を示したものであり、“+”及び“-”は、共通電極の共通電圧に対する画素電極に印加された画素電圧（画像信号）の極性を示したものである。

20

【0047】

図8乃至図10のように、本発明の第4乃至第6実施例による液晶表示装置では、行方向には赤、緑、青色画素（R、G、B）が順次に配列され、列方向には赤及び緑画素（R、G）が交互に配列され、青色画素（B）は隣接する赤及び緑画素（R、G）列の間で二つの画素行に対して一つずつ配列されており、青色画素（B）に隣接する赤及び青の4画素は青色画素（B）を中心にして対向して配置されている。

【0048】

図8のように、本発明の第4実施例による液晶表示装置では、 $n+4$ 番目の青色画素列のデータ線62が $n+1$ 番目の青色画素列のデータ線62に電氣的に連結されて、 $n+4$ 番目の青色画素列は $n+1$ 番目のデータ線62に連結されているデータパッドを通じて画像信号が伝達される。 $n+7$ 番目の青色画素列のデータ線62は $n+10$ 番目の青色画素列のデータ線62に電氣的に連結されて、 $n+7$ 番目の青色画素列は $n+10$ 番目のデータ線62に連結されているデータパッドを通じて画像信号が伝達される。また、 $n+5$ 番目の緑画素列のデータ線62及び $n+6$ 番目の赤画素列のデータ線62は互いに交差させて、各々は $n+6$ 番目の緑画素列及び $n+5$ 番目の赤画素列に画像信号を伝達する。

30

【0049】

このような連結構造を有する液晶表示装置を列及び行方向にドット反転駆動する時、図8のように、液晶パネル全体に対して画素の行方向に+++、---、+-+、-+-、の規則性を持って反転駆動を実施することができる。

40

【0050】

図9のように、本発明の第5実施例による液晶表示装置では、 $n+7$ 番目の青色画素列のデータ線62が $n+1$ 番目の青色画素列のデータ線62に電氣的に連結されて、 $n+7$ 番目の青色画素列は $n+1$ 番目のデータ線62に連結されているデータパッドを通じて画像信号が伝達される。 $n+10$ 番目の青色画素列のデータ線62は $n+4$ 番目の青色画素列のデータ線62に電氣的に連結されて、 $n+10$ 番目の青色画素列は $n+4$ 番目のデータ線62に連結されているデータパッドを通じて画像信号が伝達される。また、 $n+8$ 番目の緑画素列のデータ線62と $n+9$ 番目の赤画素列のデータ線62は互いに交差させて、各々 $n+9$ 番目の緑画素列及び $n+8$ 番目の赤画素列に画像信号を伝達する。

【0051】

50

このような連結構造を有する第5実施例による液晶表示装置を列及び行方向にドット反転駆動する時、図9のように、液晶パネル全体に対して画素の行方向に+++、-+-の規則性を持って反転駆動を実施することができる。

【0052】

図10のように、本発明の第6実施例による液晶表示装置では、 $n+10$ 番目の青色画素列のデータ線62が $n+1$ 番目の青色画素列のデータ線62に電氣的に連結されて、 $n+10$ 番目の青色画素列は $n+1$ 番目のデータ線62に連結されているデータパッドを通じて画像信号が伝達される。 $n+7$ 番目の青色画素列のデータ線62は $n+4$ 番目の青色画素列のデータ線62に電氣的に連結されて、 $n+7$ 番目の青色画素列は $n+4$ 番目のデータ線62に連結されているデータパッドを通じて画像信号が伝達される。また、 $n+8$ 番目の緑画素列のデータ線62と $n+9$ 番目の赤画素列のデータ線62は互いに交差されて、各々 $n+9$ 番目の緑画素列及び $n+8$ 番目の赤画素列に画像信号を伝達する。

10

【0053】

このような連結構造を有する液晶表示装置を列及び行方向にドット反転駆動する時、図10のように、液晶パネル全体に対して画素の行方向に+++、-+-、+ - +、- - -の規則性を持って反転駆動を実施することができる。

【0054】

ここで、本発明の第5実施例による液晶表示装置の駆動方法において、ドット反転方式で駆動する時に、画素の行方向に+++、-+-の規則性を持って反転駆動を実施することができるが、青色画素列に対して列方向にフレーム反転で駆動されフリッカー現象が発生することがある。このような問題点を改善するために、行方向にコラム反転駆動を実施したり、列方向に2ドット反転を実施する。

20

【0055】

図11及び12は、本発明の第5実施例による液晶表示装置の駆動方法でコラム反転駆動及び2ドット反転駆動を示した図面である。

【0056】

図11のように、本発明の第5実施例による液晶表示装置の駆動方法において、行方向に列反転を実施する場合には、青色画素の列または行方向にカラー反転で液晶が駆動される。図12のように、列方向に2ドット反転駆動を実施する場合には、青色画素は列方向と行方向に均一なドット反転を実現することができる。

30

【0057】

一方、本発明の第1実施例による液晶表示装置用薄膜トランジスタアレイ基板の構造では、隣接する青色画素(B1、B2)列で形成される液晶容量の差が生じて表示装置の特性が低下し、これを防止するために、第1画素電極連結部851及び自身の画素にゲート信号を伝達するゲート線22が重畳する面積を最適化する方法が提示された。ところが、隣接する二つの青色画素列の間で発生する輝度差を除去するために、第1及び第2画素電極連結部を薄膜トランジスタのように隣接する二つの画素行に対して交互に配置して、該当する画素列にゲート信号を伝達するゲート線と重畳しないように配置することができる。

【0058】

図13乃至図15は、本発明の第7乃至第9実施例による液晶表示装置の構造及びドット反転駆動を示した図面である。ここで、本発明の第7乃至第9実施例に対する液晶表示装置用薄膜トランジスタアレイ基板の構造は図1に示したものと同様であり、図13乃至図15は本発明の第7乃至第9実施例による液晶表示装置を利用して2ドット反転駆動を実施する場合の画素の構造を示した図面である。

40

【0059】

第1実施例では図1のように、第1及び第2画素電極連結部851、852が同一なゲート線22と重なるように形成されているが、図1を参照して説明すると、第7実施例による液晶表示装置用薄膜トランジスタアレイ基板では、第1及び第2画素電極連結部は、薄膜トランジスタの配置構造と同様に隣接する二つの画素行に対して交互に配置されている。この時、第1画素電極連結部は、第2画素電極連結部と重なっているゲート線に隣接

50

する他のゲート線と重なり、互いに隣接する二つの青色画素行の画素電極を電氣的に連結する。このような構造で、B1画素とB2画素の画素電極は同一な構造を有するが、図13のように、二つの画素は1/2の画素の分移動した配置構造となっており、青色画素の薄膜トランジスタは画素の角部にだけ位置する。

【0060】

このような本発明の第7実施例による構造を利用して、図13のように2ドット反転で駆動する場合には、均一な反転駆動が実施できると同時に第1及び第2画素電極連結部が全面的に隣接する前段の画素に走査信号を伝達するゲート線と重なり、青色画素で発生する輝度差を除去することができる。

【0061】

一方、青色画素列の間で発生する輝度差を除去するために、第7実施例による液晶表示装置では、第1及び第2画素電極連結部が前段画素行のゲート線と重畳されているが、図1を参照して説明すると、本発明の第8実施例による液晶表示装置では、図1のB1画素のようにB2画素の第2画素電極連結部も該当する画素列のゲート線と重なるように形成されている。この場合、図1のB1画素及び図14のように、第1及び第2画素電極連結部は画素の中央に位置し、薄膜トランジスタは青色画素の一辺に位置する。しかし、このような第8実施例による構造では、薄膜トランジスタが隣接する二つの画素行のゲート線のうちの一つのゲート線にだけ連結されている薄膜トランジスタに連結されているゲート線にだけ激しい信号遅延が生じ、ゲート線間で信号遅延の差が大きくなる。このような問題を解決するために、図15のように、第7実施例と同様に互いに隣接する画素列の青色画素を1/2程度移動させて配置することもできる。

【0062】

一方、前記の第4乃至第9実施例で、互いに隣接する赤及び緑画素列に画像信号を互いに交差させて伝達するためにデータ線62を互いに交差させる時、データ配線(第1乃至第3実施例参照)、ゲート配線(第1乃至第3実施例参照)及び画素電極(第1乃至第3実施例参照)と同一な層でデータ線交差用配線を形成するのが好ましい。図16及び図17を参照して具体的に説明する。

【0063】

図16及び図17は本発明の第4乃至第9実施例による液晶表示装置で、データ線交差連結部を示した平面図である。ここで、図面符号210は、ゲート配線と同一な層で形成されている第1交差用配線であり、図面符号610及び620は、データ配線と同一な層で形成されている第2交差用配線であり、図面符号810は画素電極と同一な層で形成されている第3交差用配線である。

【0064】

図16のように、本発明の第4乃至第9実施例による液晶表示装置用薄膜トランジスタアレイ基板には、赤及び緑画素列に画像信号を伝達するn+5及びn+6またはn+8またはn+9番目のデータ線62が互いに平行に形成され、それぞれのデータ線62にはデータパッド68が互いに交差して連結されている。ここで、第2交差用の配線610は曲がっており、n+5及びn+8番目のデータ線62にn+6及びn+9番目のデータパッド68を各々電氣的に連結し、第1交差用の配線210及び第3交差用の配線810は、n+6及びn+9番目のデータ線62にn+5及びn+8番目のデータパッド68を各々連結する。この時、第1交差用の配線210は、ゲート配線と同一な層で形成され第2交差用の配線610と交差するように曲がっている。第3交差用の配線810は、ゲート絶縁膜30(図2参照)または保護膜70(図2参照)に形成されている接触孔700を通じて第1交差用の配線210とデータ線62を電氣的に連結する。

【0065】

図17はデータ線交差連結部の接触抵抗を均一にするために、図16の第2交差用の配線610を第1交差用の配線210のように変更した構造である。図17のように、第2交差用の配線620は、ゲート絶縁膜30(図2参照)または保護膜70(図2参照)に形成されている接触孔700を通じて隣接するデータ線62及びデータパッド68に各々

10

20

30

40

50

連結されている第3交差用の配線810を互いに連結する。

【0066】

また、赤及び緑の画素列に画像信号を伝達し、データ線交差連結部を有するデータ線は、第1,第2交差用配線間または第2,第3交差用配線間に接触部を有するので他のデータ線の線抵抗と比較して差があり、これは液晶表示装置の表示特性に悪い影響を与えることがある。このような問題を改善するためには、全体データ線の線抵抗の偏差を最小化する必要があり、このためにそれぞれのデータ線に連結部を形成するのが好ましい。図18を参照して具体的に説明する。

【0067】

図18は本発明の第4乃至第9実施例による液晶表示装置用薄膜トランジスタ基板で、データ線連結部及びデータ線交差連結部を示した平面図である。

10

【0068】

図18のように、それぞれのデータ線62は、ゲート配線と同一な層で形成されている第1連結用の配線250及び画素電極と同一層で形成されている第2連結用の配線820を通じてデータパッド68と連結されている。このような構造で、複数のデータ線62は各々2つの接触部を通じてデータパッドと連結されていて全体的に均一な線抵抗を有するようになり、これにより、表示装置の特性が悪化するのを防止することができる。

【0069】

一方、前記のような本発明の実施例によるペンタイル画素配列の構造を有する液晶表示装置を通じて高解像度の画像を表現するためには、レンダリング(rendering)駆動技法を実施しなければならない。レンダリング駆動技法とは、画像表示する時に赤、緑、青の画素を個別的に駆動すると同時に、駆動しようとする画素の周辺に位置する画素を共に駆動し、周辺の画素と明るさを分散して一つのドットで表現することにより、斜線または曲線をより繊細に表現し、解像度を高くする技術である。しかし、それぞれの画素間には、画素間で漏れる光を遮断するためにブラックマトリクスが形成されており、このようにブラックマトリクスが形成されている部分は常に黒色で表示されるため、ブラックマトリクスの面積の部分はレンダリング技法による明るさ調整ができず位相誤差(phase error)が発生する。このような問題点を解決するためには、ブラックマトリクスの幅を最小化して画素の間でブラックマトリクスの占める面積を最小化しなければならない。そのために、単位画素内で画素電極82、82R、82G、82B1、82B2(図1及び図6参照)を最大の大きさに形成し、画素電極の周縁部がゲート線22及びデータ線62と周縁部が重なるように形成するのが好ましい。この時、図1の構造では、ゲート線22を一つの配線だけで形成し、ゲート線連結部27を省略することができ、図2のように別途の維持蓄電器用配線を追加することもできる。しかし、画素電極82、82R、82G、82B1、82B2(図1及び図6参照)とデータ線82が重なっている場合には、これらの間に形成されている保護膜70を媒介として寄生容量が発生するので、データ線62を通じて伝達されるデータ信号が歪曲されることがある。このような問題点を解決するために、低誘電率を有して平坦化特性に優れたアクリル系などの有機絶縁物質を、化学気相蒸着法により形成する。例えば、SiOCまたはSiOFなどのように4.0以下の低誘電率を有する低誘電率絶縁物質で保護膜70を形成することができる。このようにすれば、画素内で画素電極82、82R、82G、82B1、82B2(図1及び図6参照)の大きさを極大化することができるので高開口率を確保することができ、画素間で漏れる光を遮断するためのブラックマトリクスの幅を最小化することができる。このように、ブラックマトリクスの面積を最小化することにより、輝度を増加させることができるので、色再現性が向上され、より繊細にレンダリング駆動を実施することができる。

20

30

40

【図面の簡単な説明】

【0070】

【図1】本発明の第1実施例による液晶表示装置の薄膜トランジスタアレイ基板を示した配置図である。

【図2】図1のII-II'線による液晶表示装置用薄膜トランジスタアレイ基板の断面図で

50

ある。

【図3】図1のIII-III'線による液晶表示装置用薄膜トランジスタアレイ基板の断面図である。

【図4】本発明の第2実施例による液晶表示装置用薄膜トランジスタアレイ基板の平面図である。

【図5】図4のV-V'線による断面図である。

【図6】本発明の第3実施例による液晶表示装置の薄膜トランジスタアレイ基板の平面図である。

【図7】図6のVII-VII'線による断面図である。

【図8】本発明の第4実施例による液晶表示装置の反転駆動方法及び配線の連結構造を示した図面である。

10

【図9】本発明の第5実施例による液晶表示装置の反転駆動方法及び配線の連結構造を示した図面である。

【図10】本発明の第6実施例による液晶表示装置の反転駆動方法及び配線の連結構造を示した図面である。

【図11】本発明の第5実施例による液晶表示装置の列反転駆動を示した図面である。

【図12】本発明の第5実施例による液晶表示装置の2ドット反転駆動を示した図面である。

【図13】本発明の第7実施例による液晶表示装置の構造及びドット反転駆動を示した図面である。

20

【図14】本発明の第8実施例による液晶表示装置の構造及びドット反転駆動を示した図面である。

【図15】本発明の第9実施例による液晶表示装置の構造及びドット反転駆動を示した図面である。

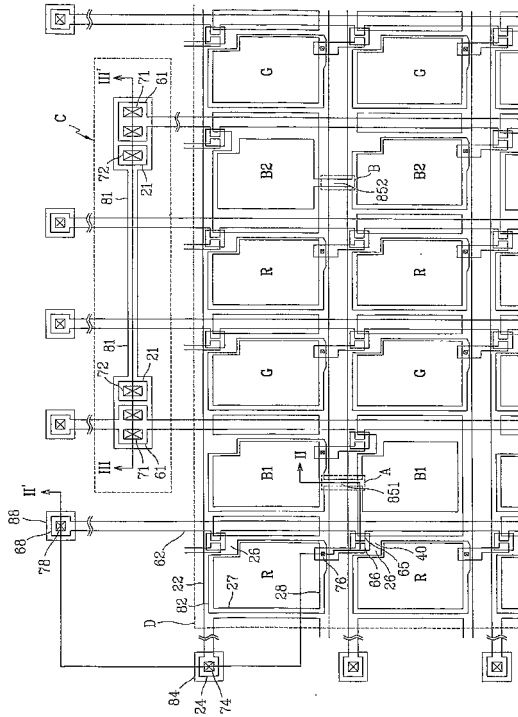
【図16】本発明の第4乃至第9実施例による液晶表示装置でデータ線交差連結部を示した平面図である。

【図17】本発明の第4乃至第9実施例による液晶表示装置でデータ線交差連結部を示した平面図である。

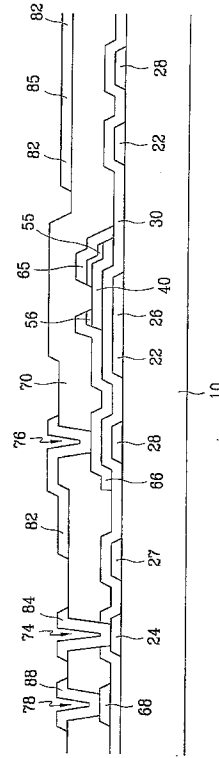
【図18】本発明の第4乃至第9実施例による液晶表示装置用薄膜トランジスタ基板でデータ線連結部及びデータ線交差連結部を示した平面図である。

30

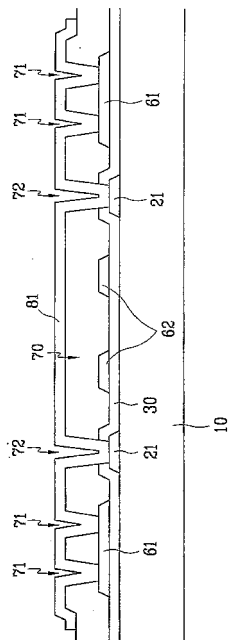
【図1】



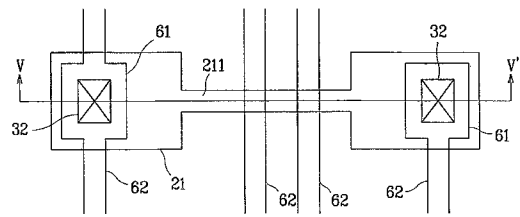
【図2】



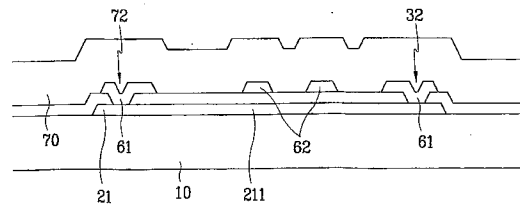
【図3】



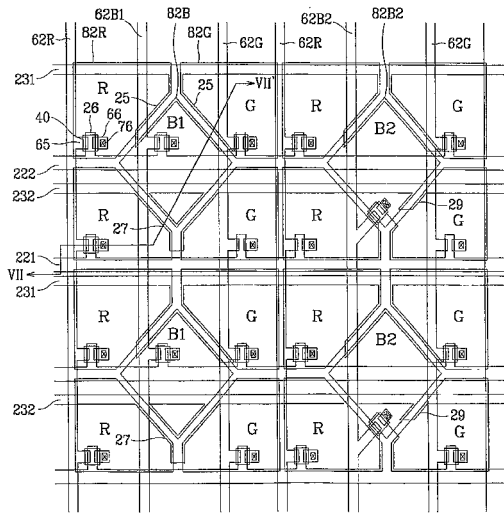
【図4】



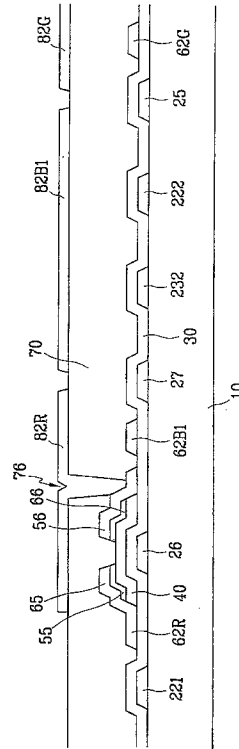
【図5】



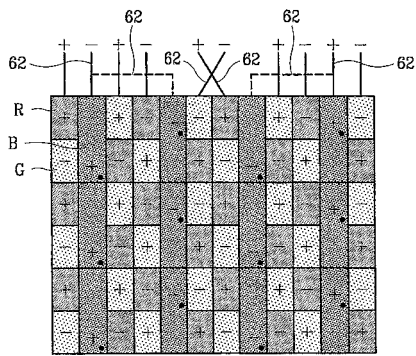
【 図 6 】



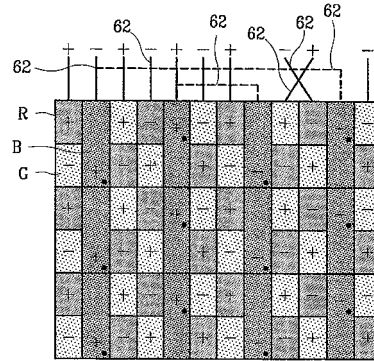
【 図 7 】



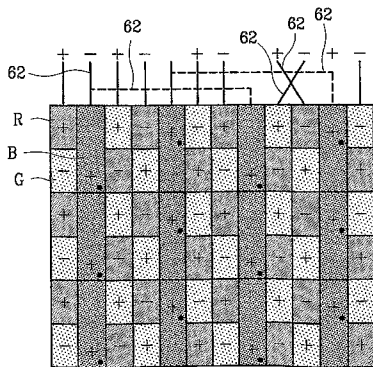
【 図 8 】



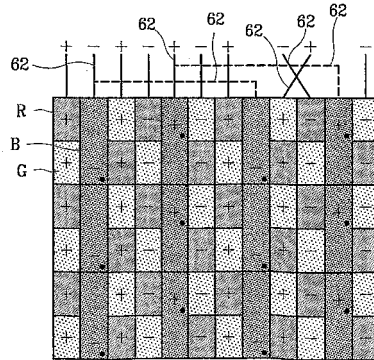
【 図 10 】



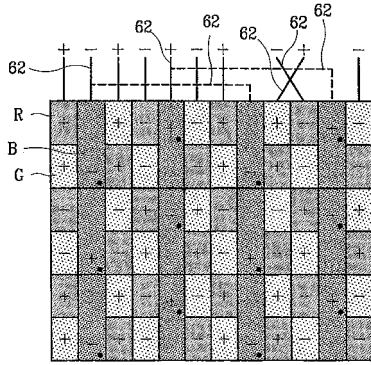
【 図 9 】



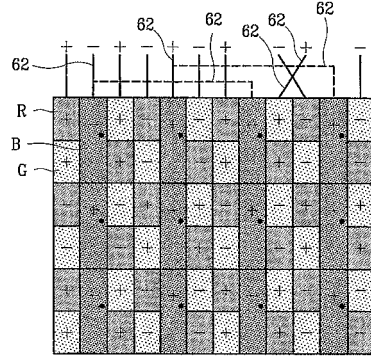
【 図 11 】



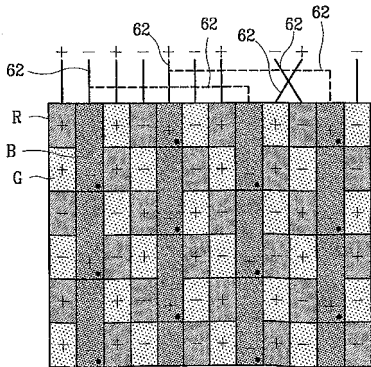
【 図 1 2 】



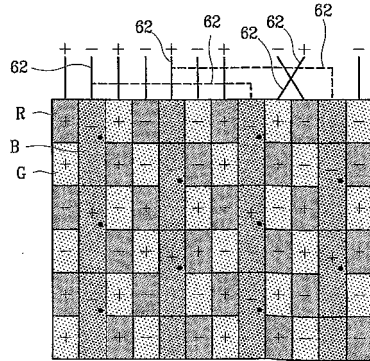
【 図 1 4 】



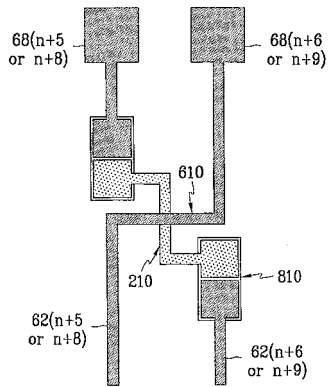
【 図 1 3 】



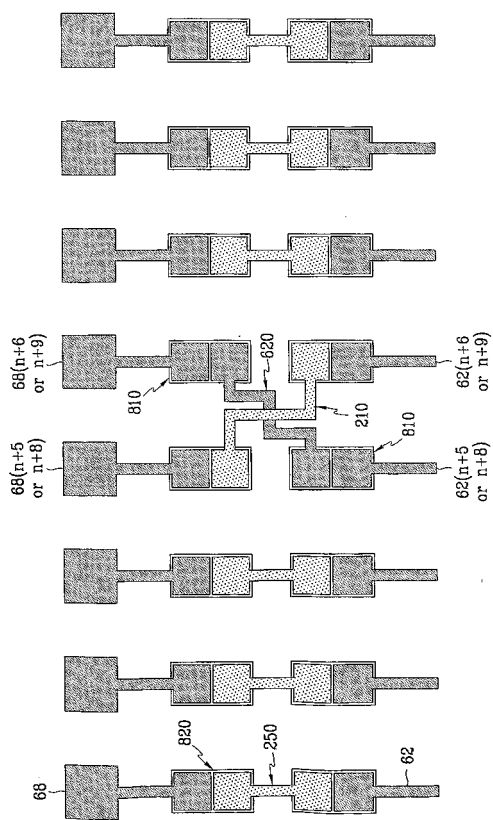
【 図 1 5 】



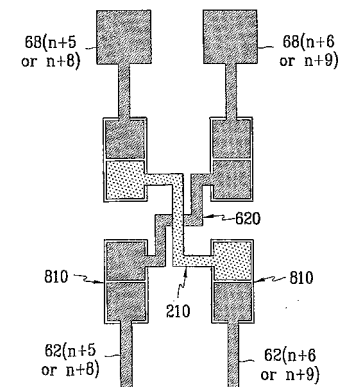
【 図 1 6 】



【 図 1 8 】



【 図 1 7 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

G 0 9 F 9/35

(72)発明者 ホン, ワン - シック

大韓民国, ソウル 137 - 060, ソチョ - グ, バンベ - ドン, 1038, 104 - 402 デ
ウ ヒョリョン アパ - ト

(72)発明者 ロー, ナム - ソク

大韓民国, キョンギ - ド, ソンナム - シティ, 463 - 050 ブンダン - グ, ソヒュン - ドン,
308, 607 - 703 ヒョジャチョン アパート

(72)発明者 チュン, キュハ

大韓民国, ソウル 135 - 776, カンナム - グ, デチ 3 - ドン, 7 - 1207 サンヨン
アパ - ト

(72)発明者 チャイ, チョン - チュル

大韓民国, ソウル 121 - 765, マポ - グ, シンオンドウク - ドン, 102 - 1004, サ
ムスン アパ - ト

審査官 田部 元史

(56)参考文献 実開昭64 - 2228 (JP, U)

米国特許出願公開第2002/0015110 (US, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02F 1/13-1/141

专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JP4195387B2	公开(公告)日	2008-12-10
申请号	JP2003551602	申请日	2002-02-26
[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	ホンムンピョ ホンワンシック ローナムソク チュンキュハ チャイチョンチュル		
发明人	ホン,ムン-ピョ ホン,ワン-シック ロー,ナム-ソク チュン,キュハ チャイ,チョン-チュル		
IPC分类号	G02F1/1343 G02F1/1335 G02F1/1368 G09F9/30 G09F9/35		
CPC分类号	G02F1/133514 G02F2201/52		
FI分类号	G02F1/1343 G02F1/1335.505 G02F1/1368 G09F9/30.338 G09F9/30.390.C G09F9/35		
优先权	1020010073324 2001-11-23 KR 1020010079422 2001-12-14 KR		
其他公开文献	JP2005512154A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

在根据本发明的液晶显示装置中，红色，绿色和蓝色像素在行方向上顺序排列，红色和绿色像素在列方向上交替排列，蓝色像素排列在对于两个像素行中的每一个和与蓝色像素相邻的四个红色和绿色像素中的一个以蓝色像素为中心彼此面对地布置。在横向方向上，形成分别为像素行布置的栅极线。在垂直方向上，数据线被绝缘并与栅极线交叉以传输数据信号，并且形成分别为像素列布置的数据线。像素电极和薄膜晶体管形成在每个像素中。在预定的像素单元中，连接到两个蓝色像素的数据线彼此连接。此外，像素电极，栅极线和数据线彼此重叠，并且在它们之间形成由具有低介电常数的有机材料或诸如SiOC或SiOF的绝缘材料制成的保护膜。

