

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4508870号
(P4508870)

(45) 発行日 平成22年7月21日(2010.7.21)

(24) 登録日 平成22年5月14日(2010.5.14)

(51) Int.Cl.

F I

G09F 9/30 (2006.01)

G09F 9/30 338

G02F 1/1335 (2006.01)

G02F 1/1335 505

G02F 1/1368 (2006.01)

G02F 1/1368

請求項の数 11 (全 21 頁)

(21) 出願番号 特願2004-538020 (P2004-538020)
 (86) (22) 出願日 平成14年11月5日(2002.11.5)
 (65) 公表番号 特表2005-539270 (P2005-539270A)
 (43) 公表日 平成17年12月22日(2005.12.22)
 (86) 国際出願番号 PCT/KR2002/002055
 (87) 国際公開番号 W02004/027503
 (87) 国際公開日 平成16年4月1日(2004.4.1)
 審査請求日 平成17年6月15日(2005.6.15)
 (31) 優先権主張番号 2002-56872
 (32) 優先日 平成14年9月18日(2002.9.18)
 (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 ロ, ナム-ソク
 大韓民国, キュンキード, 463-055
 ソンナム-シティ, プンダン-ク, ソダ
 ン-ドン, ヒョジャチョン フワサン ア
 パート 607-703

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】

絶縁基板と、

前記絶縁基板上に横方向に沿って延びるゲート線と、

前記ゲート線と絶縁して交差するように縦方向に沿って延びるデータ線と、

行方向と列方向とにマトリクスをなして配列しかつ前記ゲート線及び前記データ線が一定の間隔で離間して配置されて囲まれる画素に各々形成される画素電極と、

前記ゲート線に連結されているゲート電極と、前記データ線に連結されているソース電極と、前記画素電極に連結されているドレイン電極と、を有する薄膜トランジスタと、を含み、

前記画素の行方向において第1青色、緑色、赤色及び第2青色のカラーフィルタに対応する配列周期となるように画素が配置され、列方向において第1青色の画素と第2青色の画素が2列隔てて配置され、かつ第1青色の画素と第2青色の画素との間の隣接する2列上において、赤色及び緑色の画素が交互に配置され、2つの第1青色と2つの第2青色の4画素を含む2行4列の共通単位内において、第1青色の2画素に形成されている各画素電極が連結されるとともに第2青色の2画素に形成されている各画素電極が連結され、

前記画素のそれぞれの有効面の行方向対列方向の比は2：3である、薄膜トランジスタ基板。

【請求項2】

前記画素電極は、前段の前記ゲート線と重畳して保持容量を形成する、請求項1に記載

の薄膜トランジスタ基板。

【請求項 3】

前記ゲート線と同一層で分離して形成され、前記画素電極と重畳して保持容量を形成する維持電極線をさらに含む、請求項 1 に記載の薄膜トランジスタ基板。

【請求項 4】

前記画素電極と前記ゲート線及び前記データ線との間に形成され、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 以下の誘電率を有する絶縁物質からなる保護膜をさらに含み、

前記保護膜は、前記画素電極及び前記ドレイン電極を電氣的に連結するための接触孔を有する、請求項 1 に記載の薄膜トランジスタ基板。

10

【請求項 5】

前記データ線は、非晶質シリコン層、抵抗性接触層、及び金属層の 3 重層からなる、請求項 1 に記載の薄膜トランジスタ基板。

【請求項 6】

前記画素電極は切開部を有する、請求項 1 に記載の薄膜トランジスタ基板。

【請求項 7】

前記データ線には、外部からデータ信号を受信するデータパッドが各々連結されている、請求項 1 に記載の薄膜トランジスタ基板。

【請求項 8】

第 1 絶縁基板と、

20

前記第 1 絶縁基板上に横方向に沿って延びるゲート線と、

前記ゲート線と絶縁交差するように縦方向に沿って延びるデータ線と、

行方向と列方向とにマトリクスをなして配列しかつ前記ゲート線及び前記データ線が一定の間隔で離間して配置されて囲まれる画素に各々形成される画素電極と、

前記ゲート線に連結されているゲート電極と、前記データ線に連結されているソース電極と、前記画素電極に連結されているドレイン電極と、を有する薄膜トランジスタと、

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 絶縁基板上に形成されているブラックマトリックスと、

前記ブラックマトリックス上に前記画素ごとに形成されている赤、緑、第 1 青色、第 2 青色のカラーフィルターと、

30

前記カラーフィルター上に形成されている基準電極と、

前記画素電極と前記基準電極との間に挟持されている液晶層と、を含み、

前記画素の行方向において第 1 青色、緑色、赤色及び第 2 青色のカラーフィルタに対応する配列周期となるように画素が配置され、列方向において第 1 青色の画素と第 2 青色の画素が 2 列隔てて配置され、かつ第 1 青色の画素と第 2 青色の画素との間の隣接する 2 列上において、赤色及び緑色の画素が交互に配置され、2 つの第 1 青色と 2 つの第 2 青色の 4 画素を含む 2 行 4 列の共通単位内において、第 1 青色の 2 画素に形成されている各画素電極が連結されるときとも第 2 青色の 2 画素に形成されている各画素電極が連結され、

前記画素のそれぞれの有効面の行方向対列方向の比は 2 : 3 である、液晶表示装置。

【請求項 9】

40

前記画素電極は第 1 切開部を有し、前記基準電極は第 2 切開部を有し、前記画素は前記第 1 切開部及び前記第 2 切開部によって複数の小ドメインに分割される、請求項 8 に記載の液晶表示装置。

【請求項 10】

前記液晶層に含まれている液晶分子は、前記画素電極と前記基準電極との間に電界が印加されない状態で、前記第 1 及び第 2 基板に対して垂直に配向されている、請求項 9 に記載の液晶表示装置。

【請求項 11】

前記画素電極と前記ゲート線及び前記データ線との間に形成されていて、前記画素電極及び前記ドレイン電極を電氣的に連結するための接触孔を有する保護膜をさらに含み、

50

前記ドレイン電極は、少なくとも前記接触孔が位置する部分で前記第2切開部と重畳している、請求項9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、より詳しくは、高解像度に画像を表示するためのペンタイルの画素配列構造を有する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、電場を生成する電極を有している二つの基板と、その二つの基板の間に挟まれた液晶層と、を含む。二つの電極に互いに異なる電位を印加することによって電界を生成し、液晶層内の液晶分子を再配向させ、これによって光の透過率を調節して画像を表示する装置である。

【0003】

このような液晶表示装置は、画素電極及び赤色、緑色、青色のカラーフィルタが形成されている複数の画素を有し、前記画素は信号配線を通じて伝送される信号によって駆動される。信号配線は、走査信号を伝達する走査信号線またはゲート線と、画像信号を伝達する画像信号線またはデータ線とを含む。各画素には、一つのゲート線及び一つのデータ線に連結されている薄膜トランジスタが形成されていて、これによっ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、各々の画素に赤(R)、緑(G)、青(B)のカラーフィルタを配列する方法は多様である。同一な色のカラーフィルタを画素列を単位に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形態に配置して、赤(R)、緑(G)、青(B)のカラーフィルタを順に配列するデルタ型などがある。デルタ型の場合には、赤(R)、緑(G)、青(B)のカラーフィルタを含む三つの単位画素を一つのドットとして画像を表示する場合は、画面で円形や対角線を表示するのに有利である。

【0005】

また、“Clair Voyante Laboratories”では、画像を表示する時に、より有利な高解像度の表示能力を有すると共に設計費用を最少化することができる“PenTile Matrix™”という画素配列構造を提案した。こ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いて、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からデータ信号が伝達され、互いに異なる二つのゲート駆動集積回路によって駆動される。このペンタイルマトリックスの画素配列構造を利用すれば、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、低価格のゲート駆動集積回路の数は増加するが相対的に高価格のデータ駆動集積回路の数を減少させることができるので、表示装置の設計費用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構造を有する液晶表示装置の場合には、青色画素がひし形に形成されているので、データ信号を伝達するデータ線の長さが長くなり、画素に伝達されるデータ信号に遅延が発生し、表示特性が不均一になる。したがって、大型の液晶表示装置には、ペンタイルマトリックスの画素配列構造を適用するのは限界がある。

【0007】

また、二つの画素列で、一つの青色画素の両側に赤色または緑色画素が各々配置されているが、青色画素は赤色及び緑色画素と大きさが異なるので、液晶表示装置で必然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している。また、赤色または緑色画素にデータ信号を伝達するデータ線または二つのゲート線が互いに隣接するよう

に形成されているので、信号配線の短絡が頻繁に発生し、工程の収率が低下して、隣接するデータ線間の干渉によって表示特性が低下する。また、隣接する青色画素は一つの駆動集積回路によって駆動されるので、表示領域を中心にして両側にデータ駆動集積回路を必ず配置しなければならないので、表示装置の大きさ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短所を有している。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するので、フリッカーが発生して、画素列間に輝度差が発生するなど、表示装置の画質が低下する問題点がある。

【0008】

一方、このようなペンタイルマトリックスの画素配列構造を有する液晶表示装置でも、高解像度に画像を表示するためにはレンダリング技法を利用して画素を駆動しなければならない。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

本発明の技術的課題は、表示能力が優れていると同時に互いに隣接する画素の信号配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。

【0010】

また、本発明の他の技術的課題は、表示能力が優れてい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。

また、本発明の他の技術的課題は、表示能力が優れていると同時に基板の大きさを最小化することができ、信号配線の短絡または断線を修理するための修理線を容易に配置することができる、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。

【0011】

また、本発明の他の技術的課題は、規則性のある反転駆動を実施することができる、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、高解像度に画像を表示するためのレンダリング駆動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】

【0012】

このような目的を達成するために、本発明は、絶縁基板と、前記絶縁基板上に横方向に沿って延びるゲート線と、前記ゲート線と絶縁交差するように縦方向に沿って延びるデータ線と、行方向と列方向とにマトリクスをなして配列しかつ前記ゲート線及び前記データ線が一定の間隔で離間して配置されて囲まれる画素に各々形成される画素電極と、前記ゲート線に連結されているゲート電極と、前記データ線に連結されているソース電極と、前記画素電極に連結されているドレイン電極と、を有する薄膜トランジスタと、を含み、前記画素の行方向において第1青色、緑色、赤色及び第2青色のカラーフィルタに対応する配列周期となるように画素が配置され、列方向において第1青色の画素と第2青色の画素が2列隔てて配置され、かつ第1青色の画素と第2青色の画素との間の隣接する2列上において、赤色及び緑色の画素が交互に配置され、2つの第1青色と2つの第2青色の4画素を含む2行4列の共通単位内において、第1青色の2画素に形成されている各画素電極が連結されるとともに第2青色の2画素に形成されている各画素電極が連結され、前記画素のそれぞれの有効面の行方向対列方向の比は2：3である薄膜トランジスタ基板を提供する。

【0013】

この時、前記画素電極は、隣接する前段の前記画素行に前記走査信号を伝達する前段の前記ゲート線と重畳して保持容量を形成したり、前記ゲート線と分離されていて、前記ゲート線と同一層に形成されていて、前記画素電極と重畳して保持容量を形成する維持電極

10

20

30

40

50

線をさらに含むことができる。前記画素電極と前記ゲート線及び前記データ線との間に形成されていて、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以下の誘電率を有する絶縁物質からなる保護膜をさらに含み、前記保護膜は、前記画素電極及び前記ドレイン電極を電氣的に連結するための接触孔を有することができる。また、前記データ線は、非晶質シリコン層、抵抗性接触層、及び金属層の3重層からなることができ、前記画素電極は切開部を有することができ、前記データ線には、外部からデータ信号を受信するデータパッドが各々連結されているのが好ましい。

【0014】

または、前記課題を解決するために、本発明は、第1絶縁基板と、前記第1絶縁基板上に横方向に沿って延びるゲート線と、前記ゲート線と絶縁交差するように縦方向に沿って延びるデータ線と、前記ゲート線及び前記データ線が一定の間隔で離間して配置されて囲まれる画素に各々形成される画素電極と、前記ゲート線に連結されているゲート電極と、前記データ線に連結されているソース電極と、前記画素電極に連結されているドレイン電極と、を有する薄膜トランジスタと、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絶縁基板上に形成されているブラックマトリックスと、前記ブラックマトリックス上に前記画素ごとに形成されている赤、緑、第1青色、第2青色のカラーフィルタと、前記カラーフィルタ上に形成されている基準電極と、前記画素電極と前記基準電極との間に挟持されている液晶層と、を含み、前記画素の行方向において第1青色、緑色、赤色及び第2青色のカラーフィルタに対応する配列周期となるように画素が配置され、列方向において第1青色の画素と第2青色の画素が2列隔てて配置され、かつ第1青色の画素と第2青色の画素との間の隣接する2列上において、赤色及び緑色の画素が交互に配置され、2つの第1青色と2つの第2青色の4画素を含む2行4列の共通単位内において、第1青色の2画素に形成されている各画素電極が連結されるとともに第2青色の2画素に形成されている各画素電極が連結され、前記画素のそれぞれの有効面の行方向対列方向の比は2:3である薄膜トランジスタ基板を提供する。

【0015】

この時、前記画素電極は第1切開部を有し、前記基準電極は第2切開部を有し、前記画素は前記第1切開部及び前記第2切開部によって複数の小ドメインに分割され、前記液晶層に含まれている液晶分子は、前記画素電極と前記基準電極との間に電界が印加されない状態で、前記第1及び第2基板に対して垂直に配向され、前記画素電極と前記ゲート線及び前記データ線との間に形成されていて、前記画素電極及び前記ドレイン電極を電氣的に連結するための接触孔を有する保護膜をさらに含み、前記ドレイン電極は、少なくとも前記接触孔が位置する部分で前記第2切開部と重畳しているのが好ましい。

【発明の効果】

【0016】

本発明によるペンタイルマトリックスの画素配列構造では、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示能力を有して、設計費用を最少化することができると同時に、青色の単位画素に信号を伝達するデータ線を他の配線と同一に直線に形成して、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、現在のゲート線及び画素電極連結部の重畳により発生する寄生容量を最適化して、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ていて、隣接する配線間の短絡を防止することができるので、データパッド連結部を利用して表示領域を中心に一側にデータ駆動集積回路を配置することができ、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。

【0017】

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色及び緑色画素列の画像信号を交差させて印加することによって、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。また、互いに隣接する青色画素列を1/2画素だけ移動さ

せて全ての青色画素で前段のゲート線または現在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、低い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とを重畳させることによって、最大の開口率を確保することができ、これによりレンダリング駆動技法を効果的に適用して、より繊細で高解像度に画像を表示することができる。また、データ線が各々のデータパッドを通じて画像信号を伝達することによって、複雑な配線構造または連結構造を構成する必要がなく、レンダリング駆動または反転駆動を容易に実施することができる。また、切開部を利用したドメイン分割により広視野角を確保することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

10

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、本発明は多様な相異した形態で実現でき、ここで説明する実施例に限定されない。

【0019】

図面においては、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。明細書全体において類似した部分については、同一な図面符号を付けた。層、膜、領域、板及び基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“真上に”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“真上に”あるとする時、これはその中間に他の部分がない場合を意味する。

【0020】

20

図1は、本発明の第1実施例による液晶表示装置の画素配列構造を示した配置図である。図2及び図3は、図1のII-II'及びIII-III'線による液晶表示装置用薄膜トランジスタ基板の断面図である。ここで、図2は画素領域及びパッド領域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に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。

【0021】

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、マトリックス形態に配列されている赤色、青色、緑色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、画素行には赤色、青色、緑色画素(・・・、R、B1、G、R、B2、G、・・・)が順に繰り返して配列されており、画素列には赤色(R)、青色(B1、B2)、緑色(G)画素が各々一列に配列されている。赤色画素(R)及び緑色画素(G)が同一な列に交互に配置されることもできる。この場合には、青色画素(B1、B2)を中心にして同一な画素行の両側に赤色画素(R)及び緑色画素(G)が配置されるようにする。

30

【0022】

この時、図1のように、横方向に延長しており、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)121a、bが画素行ごとに形成されており、縦方向にはデータ信号を伝達して、ゲート線121aと交差して単位画素を定義するデータ線171が、ゲート線121a、bと絶縁されて各画素(・・・、R、B1、G、R、B2、G、・・・)列ごとに形成されている。

40

【0023】

ここで、ゲート線121a及びデータ線171が交差する部分には、ゲート線121aと連結されているゲート電極123、データ線171と連結されているソース電極173、及びゲート電極123に対してソース電極173の対向側に形成されているドレイン電極175、及び半導体層154を含む薄膜トランジスタが形成されている。各々の画素には、薄膜トランジスタを通じてゲート線121a及びデータ線171と電気的に連結されている画素電極190が形成されている。

【0024】

この時、隣接する二つの画素行の青色画素(B1、B2)に形成されている画素電極190は、列方向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901、90

50

2を通じて互いに連結されており、このような画素電極190を有する2つの青色画素(B1、B2)と、1つの薄膜トランジスタとが交互に配置されている。つまり、B1の画素列は奇数行の画素に薄膜トランジスタを含み、B2の画素列は偶数行の画素に薄膜トランジスタを含む。ここで、第1及び第2画素電極連結部901、902は同一のゲート線121aと重畳するように配置されているが、第1画素電極連結部901は奇数行のゲート線と重畳し、第2画素電極連結部902は偶数行のゲート線と重畳するように配置することもできる。このような場合には、第1及び第2画素電極連結部901、902を、当該画素に走査信号を伝達するゲート線と重畳させてもよい。

【0025】

この時、各画素領域は長方形であり、横対縦の長さの比は2:3である。これは、二つの青色画素がその左右に各々配置されている赤色及び緑色画素の対と交互に組み合わせられて一つの点(ドット)を表示するために算出された比率である。

【0026】

次に、このような画素配列構造を有する液晶表示装置の薄膜トランジスタ基板の構造について、図1乃至図3を参照してより詳細に説明する。

まず、図1乃至図3のように、本発明の第1実施例による薄膜トランジスタ基板は、絶縁基板110を含み、絶縁基板110上にはアルミニウム(Al)、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)、銀、銀合金(Au alloy)などの導電体または金属を含むゲート配線が形成されている。ゲート配線は、横方向に二対にのびている走査信号線またはゲート線121a、121b、ゲート線121aの一部である薄膜トランジスタのゲート電極123及び二対のゲート線121a、121bを連結するゲート線連結部127、及びゲート線121aの端部に連結されていて、外部からの走査信号を受けてゲート線121aに伝達するゲートパッド125を含む。ゲート配線121a、121b、123、125、127は、隣接する画素行の画素電極190と重畳して、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ストレージキャパシタを構成する。これについては後述する。この時、保持容量が十分でない場合には、ゲート配線121a、121b、123、125、127と同一層に、画素電極190と重畳する保持容量用配線を形成することもできる。

【0027】

一方、ゲート配線121a、121b、123、125、127と同一層には、互いに隣接する青色画素(B1、B2)列のデータ線171を一つのデータパッド179に連結するための第1データパッド連結部122が、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、赤色、青色、緑色画素(・・・、R、B1、G、R、B2、G、・・・)の集合からなる領域である。

【0028】

ゲート配線121a、121b、123、125、127は、単一層の構造であっても二重層や三重層の構造であってもよい。二重層に形成される場合には、一つの層は抵抗の小さい物質で形成し、他の層は他の物質との接触特性の良い物質で形成するのが好ましく、例えばCr/Al(またはAl合金)や、Al/Moがある。

【0029】

ゲート配線121a、121b、123、125、127及びデータパッド連結部122上には、窒化ケイ素(SiN_x)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、水素化非晶質シリコンなどの半導体からなる半導体層154が形成されており、半導体層154上には、リン(P)などのn型不純物で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163、165が形成されている。

【0030】

抵抗性接触層163、165上には、Al、Al合金、Mo、MoW合金、Cr、Ta、Cu、Cu合金などの導電物質などからなるデータ配線が形成されている。データ配線は、縦方向に形成されているデータ線171、データ線171に連結されている薄膜トラ

10

20

30

40

50

ンジスタのソース電極 173、及びデータ線 171 の一端に連結されていて、外部から画像信号の伝達を受けるデータパッド 179 からなるデータ線部を含み、また、データ線部 171、173、179 と分離されていて、ゲート電極 123 または薄膜トランジスタの半導体層 154 に対してソース電極 173 の反対側に位置する薄膜トランジスタのドレイン電極 175 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 171 は、その端部から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 172 を有し、第 1 データパッド連結部 122 は第 2 データパッド連結部 172 に隣接するように配置されている。

【0031】

データ配線 171、173、175、179 及び第 2 データパッド連結部 172 は、単一層の構造、二重層の構造、または三重層の構造を有している。二重層以上に形成する場合には、一つの層は抵抗の小さい物質で形成し、他の層は他の物質との接触特性の良い物質で形成するのが好ましい。

【0032】

抵抗性接触層 163、165 は、その下部の半導体層 154 とその上部のソース電極 173 及びドレイン電極 175 との間の接触抵抗を低くする役割を果たす。

データ配線 171、173、175、179 及び半導体層 154 上には、窒化ケイ素からなる保護膜 180 が形成されている。保護膜 180 は、ドレイン電極 175 及びデータパッド 179 を各々露出する接触孔 181、183 を有し、ゲート絶縁膜 140 と共にゲートパッド 125 を露出する接触孔 182 を有している。また、保護膜 180 は、第 2 データパッド連結部 172 を露出する接触孔 184、及びゲート絶縁膜 140 と共に第 1 データパッド連結部 122 を露出する接触孔 185 を有している。

【0033】

保護膜 180 上には、薄膜トランジスタから画像信号の伝達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 190 が形成されている。画素電極 190 は、ITO (indium tin oxide) 及びIZO (indium zinc oxide) などの透明な導電物質からなり、接触孔 181 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イン電極 175 と物理的・電氣的に連結されて、画像信号の伝達を受ける。画素電極 190 は、前段で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 121a、121b、123、125、127 と重畳して保持容量を形成する。しかし、保持容量が十分でない場合には、維持配線を形成して、十分な保持容量を確保することもできる。

【0034】

この時、隣接する青色画素 (B1、B2) 行の画素電極 190 は、第 1 及び第 2 画素電極連結部 901、902 を通じて各々連結されており、互いに連結されている青色画素 (B1、B2) の画素電極 190 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 902 が前段のゲート線 121a、121b と重畳しているが、青色画素 (B1) の画素電極 190 を連結する第 1 画素電極連結部 901 は、当該する画素行の画素にゲート信号を伝達する現在のゲート線 121a と重畳している。

【0035】

こうして、第 1 画素電極連結部 901 及びゲート線 121a の重畳により寄生容量が形成されるが、これは当該画素電極 190 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して作用し、これによって隣接する青色画素列間の輝度差が発生する。

【0036】

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 121a、121b、123、125、127 及び画素電極 190 の重畳により保持容量を形成する第 1 実施例による構造で、保持容量を均一に形成しなければならない。このために、(A) 部分で第 1 画素電極連結部 901 及び現在のゲート線 121a の重畳により形成される寄生容量は、当該画素の液晶容量及び保持容量の合計に対して 5% を越えないように、第 1 画素電極連結部

10

20

30

40

50

901及びゲート線121aが重畳する領域を最適化することが要求される。なぜなら、当該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901とゲート線121aとの間の寄生容量が5%を越える場合には、キックバック電圧が約1V以上増加するため、画素間の輝度差が著しくなるからである。

【0037】

一方、画素電極190と同一層には、保護膜180及びゲート絶縁膜140の接触孔182、183を通じてゲートパッド125及びデータパッド179と連結される補助ゲートパッド95及び補助データパッド97が形成されているが、これらの適用有無は選択的である。

【0038】

また、画素電極190と同一層には、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171を一つのデータパッド179に電氣的に連結する第3データパッド連結部903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171に連結されている二つの第2パッド連結部172は、これらと隣接する第1パッド連結部122と同様に、これらを露出する接触孔184、185を通じて第3パッド連結部903と連結されている。この第3パッド連結部903は、隣接する赤色及び緑色画素(R、G)のデータ線171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171を一つのデータパッド179に電氣的に連結する。

【0039】

この時、第1乃至第3パッド連結部122、172、903を利用して隣接する青色画素(B1、B2)のデータ線171を一つのデータパッド179に連結すると、接触孔184、185を含む接触部の接触抵抗及び第1乃至第3パッド連結部122、172、903の配線抵抗によって、データ信号が伝達される時の負荷抵抗が追加されることがある。このように連結部を追加することによって発生する追加された負荷抵抗は、データ線171の総負荷抵抗に対して20%を越えないように連結部を設計するのが好ましい。なぜなら、このような連結部の追加的によって発生する追加された負荷抵抗がデータ線171の総負荷抵抗の20%を越える場合には、画素の充電容量が5%以上減少して、画像を表示する時の表示特性を低下させるためである。

【0040】

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に連結するための連結部として、画素電極190と同一層の第3パッド連結部903を利用したが、第2パッド連結部のみを利用することもできる。これについては、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。

【0041】

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基板の構造で、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に連結するための連結部を示した配置図である。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。

【0042】

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171を連結するための二つの第1パッド連結部122は、連結用パターン124を通じて互いに連結されており、ゲート絶縁膜140は、二つの第1パッド連結部122を各々露出する接触孔141を有している。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171は、各々に連結された第2パッド連結部172が各々の接触孔141を通じて第1パッド連結部122に連結され、互いに電氣的に連結されている。

【0043】

ここでは、画素電極190の材料として透明なITOまたはIZOを使用し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に挙げたが、画素電極190は、アルミニウム、アルミニウム合金、銀、銀合金などの反射度を有する導電物質で形成することも

10

20

30

40

50

できる。

【0044】

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類似して、円及び対角線の画像を表示する時に容易に適用することができ、字または図形の表示を容易にして、SVGA級の画素配列を用いてUXGA級の解像度を実現すると同時に、データパッド179の数を減少させることができ、高価なデータ駆動集積回路の数を減少させることができるので、表示装置の設計費用を最少化することができる。また、青色の単位画素に信号を伝達するデータ線が、赤色及び緑色の単位画素に信号を伝達するデータ線と同一な形状に形成されているので、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、前段のゲート線及び画素電極の重畳により保持容量を確保すると同時に、現在のゲート線及び画素電極連結部の重畳により発生する寄生容量を最適化して、保持容量を均一に形成することができる。また、赤色または緑色画素にデータ信号を伝達するデータ線が単位画素を隔てて配置されているので、隣接するデータ配線の短絡を防止することができる。また、隣接する青色画素を一つの駆動集積回路を利用して駆動するので、表示装置の大きさを最適化することができ、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。

10

【0045】

一方、本発明の第1実施例では、ゲート線と画素電極とを重畳させることによって保持容量を形成する構造について説明したが、これとは異なって、保持容量を形成するために別途の保持容量用配線を形成することもできる。

20

【0046】

このような構造の液晶表示装置を駆動する方法について、説明する。

液晶表示装置の駆動方法においては、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正負の極性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である場合には、画素電極に伝達される画像信号が極端に歪曲されてフリッカーが発生し、これによって液晶表示装置の画質が低下する問題点がある。このような問題点を解決するために、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構造を有して赤色、青色、緑色画素列が順に配列されている構造では、一番目または二番目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すると同時に、一つのパッドに連結された青色画素列のデータ線の間に互いに隣接する赤色及び緑色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。

30

【0047】

図6乃至図8は本発明の第3乃至第5実施例による液晶表示装置の反転駆動及びそのための信号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の薄膜トランジスタの位置を示したものであって、“+”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。

【0048】

図6乃至図8のように、本発明の第3乃至第5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）が順に配列されており、列方向には赤及び緑色画素（G、R）が交互に配列されていて、青色画素（B）は隣接する赤及び緑色画素（G、R）列の間で二つの画素行に対して一つずつ配列されていて、青色画素（B）に隣接する赤及び緑色の四つの画素は青色画素（B）を中心に対向するように配置されている。

40

【0049】

図6のように、本発明の第3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171が $n+1$ 番目の青色画素列のデータ線171に電氣的に連結されていて、 $n+4$ 番目の青色画素列は $n+1$ 番目のデータ線171に連結されているデータパッドを通じて画像信号の伝達を受ける。 $n+7$ 番目の青色画素列のデータ線171は、 $n+10$ 番目の青色画素列のデータ線171に電氣的に連結されていて、 $n+7$ 番目の青色画素

50

列は、 $n + 10$ 番目のデータ線 171 に連結されているデータパッドを通じて画像信号の伝達を受ける。また、 $n + 5$ 番目の緑色画素列のデータ線 171 及び $n + 6$ 番目の赤色画素列のデータ線 171 は互いに交差して、各々は $n + 6$ 番目の緑色画素列及び $n + 5$ 番目の赤色画素列に画像信号を伝達する。

【0050】

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で駆動する時には、図 6 のように、液晶パネル全体に対して画素の行方向に $\cdot \cdot \cdot$ 、 $+++$ 、 $-+-$ 、 $-+-$ 、 $\cdot \cdot \cdot$ の規則性を有して反転駆動が実施される。

【0051】

図 7 のように、本発明の第 3 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 171 が $n + 1$ 番目の青色画素列のデータ線 171 に電氣的に連結されていて、 $n + 7$ 番目の青色画素列は $n + 1$ 番目のデータ線 171 に連結されているデータパッドを通じて画像信号の伝達を受け、 $n + 10$ 番目の青色画素列のデータ線 171 は $n + 4$ 番目の青色画素列のデータ線 171 に電氣的に連結されていて、 $n + 10$ 番目の青色画素列は $n + 4$ 番目のデータ線 171 に連結されているデータパッドを通じて画像信号の伝達を受ける。また、 $n + 8$ 番目の緑色画素列のデータ線 171 及び $n + 9$ 番目の赤色画素列のデータ線 171 は互いに交差して、各々は $n + 9$ 番目の緑色画素列及び $n + 8$ 番目の赤色画素列に画像信号を伝達する。

【0052】

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で駆動する時には、図 7 のように、液晶パネル全体に対して画素の行方向に $\cdot \cdot \cdot$ 、 $+++$ 、 $-+-$ 、 $\cdot \cdot \cdot$ の規則性を有して反転駆動が実施される。

【0053】

図 8 のように、本発明の第 3 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 171 が $n + 1$ 番目の青色画素列のデータ線 171 に電氣的に連結されていて、 $n + 10$ 番目の青色画素列は $n + 1$ 番目のデータ線 171 に連結されているデータパッドを通じて画像信号の伝達を受け、 $n + 7$ 番目の青色画素列のデータ線 171 は $n + 4$ 番目の青色画素列のデータ線 171 に電氣的に連結されていて、 $n + 7$ 番目の青色画素列は $n + 4$ 番目のデータ線 171 に連結されているデータパッドを通じて画像信号の伝達を受ける。また、 $n + 8$ 番目の緑色画素列のデータ線 171 及び $n + 9$ 番目の赤色画素列のデータ線 171 は互いに交差して、各々は $n + 9$ 番目の緑色画素列及び $n + 8$ 番目の赤色画素列に画像信号を伝達する。

【0054】

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で駆動する時には、図 8 のように、液晶パネル全体に対して画素の行方向に $\cdot \cdot \cdot$ 、 $+++$ 、 $-+-$ 、 $-+-$ 、 $\cdot \cdot \cdot$ の規則性を有して反転駆動が実施される。

【0055】

ここで、本発明の第 4 実施例による液晶表示装置の駆動方法において、ドット反転駆動を実施する場合、画素の行方向には $+++$ 、 $-+-$ の規則性を有して反転駆動されるが、青色画素列に対して列方向にはフレーム反転駆動されるので、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、列反転駆動を実施したり列方向に 2 ドット反転駆動を実施する。

【0056】

図 9 及び 10 は、本発明の第 4 実施例による液晶表示装置の列反転駆動及び 2 ドット反転駆動を示した図面である。

図 9 のように、本発明の第 4 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、青色画素列も行方向にドット反転で駆動されるので、表示特性を向上させることができる。

【0057】

図 10 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、青色画素は列方向及

10

20

30

40

50

び行方向に均一なドット反転駆動をすることができる。

一方、前記第3乃至第5実施例で、互いに隣接する赤色及び緑色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171を互いに交差させる時には、データ配線(第1及び第2実施例参照)、ゲート配線(第1及び第2実施例参照)、及び画素電極(第1及び第2実施例参照)と同一層にデータ線交差用配線を形成するのが好ましい。これについては、図11及び図12を参照して具体的に説明する。

【0058】

図11及び図12は本発明の第3乃至第5実施例による液晶表示装置での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124はゲート配線と同一層に形成されている第1交差用配線であり、図面符号710はデータ配線と同一層に形成されている第2交差用配線であり、図面符号720は画素電極と同一層に形成されている第3交差用配線である。

10

【0059】

図11のように、本発明の第3乃至第5実施例による液晶表示装置用薄膜トランジスタ基板の上部には、赤色及び緑色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171が互いに平行に形成されており、各々のデータ線171にはデータパッド179が互いに交差して連結されている。ここで、第2交差用配線710は曲がっていて、 $n+5$ 及び $n+8$ 番目のデータ線171に $n+6$ 及び $n+9$ 番目のデータパッド179を各々電氣的に連結し、第1交差用配線124及び第3交差用配線720は $n+6$ 及び $n+9$ 番目のデータ線171に $n+5$ 及び $n+8$ 番目のデータパッド179を各々連結する。この時、第1交差用配線124はゲート配線と同一層に形成されて、第2交差用配線710と交差するように曲がっていて、第3交差用配線720はゲート絶縁膜140(図2参照)または保護膜180(図2参照)に形成されている接触孔910を通じて第1交差用配線124及びデータ線171と電氣的に連結する。

20

【0060】

図12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11の第2交差用配線710を第1交差用配線124のように変更した構造を示している。図12のように、第2交差用配線710は、ゲート絶縁膜140(図2参照)または保護膜180(図2参照)に形成されている接触孔910を通じて隣接するデータ線171及びデータパッド179に各々連結されている第3交差用配線720を互いに連結する。

30

【0061】

また、赤色及び緑色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または第3交差用配線の間の接触部を有するため、他のデータ線の線抵抗と偏差を有し、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。このような問題点を改善する方法としては、データ線全体の線抵抗偏差を最少化しなければならず、このために各々のデータ線に連結部を形成するのが好ましい。これについて図13を参照して具体的に説明する。

【0062】

図13は、本発明の第3乃至第5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。

40

図13のように、各々のデータ線171は、ゲート配線と同一層に形成されている第1連結用配線124及び画素電極と同一層に形成されている第2連結用配線720を通じてデータパッド179と連結されている。

【0063】

このような構造では、複数のデータ線171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し、これにより表示装置の特性が不均一になるのを防止することができる。

【0064】

一方、前記のような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構造を有する液晶表示装置で高解像度に画像を表示するためには、レンダリング駆動技法を実施し

50

なければならない。レンダリング駆動技法とは、赤色、緑色、青色画素を個別に駆動して、周辺の画素に明るさを分散させ、斜線または曲線をより繊細に表示すると同時に解像度を高める表示技術である。

【0065】

しかし、各々の画素の間には、画素の間で漏洩する光を遮断するためにブラックマトリックスが形成されており、このようにブラックマトリッ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、ブラックマトリックスの面積だけはレンダリング技法を通じて明るさを調整することができない。そのため、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、ブラックマトリックスの幅を最少化して、画素の間でブラックマトリックスが占める面積を最少化しなければならない。

10

【0066】

このためには、単位画素内で画素電極190、190R、190G、190B1、190B2 (図1及び図6参照) の大きさを極大化して、画素電極の周縁部分がゲート線121及びデータ線171の周縁部分と重畳す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121を一つの配線で形成して、ゲート線連結部127を省略することができ、図2のように別途のストレージキャパシタ用配線を追加することができる。しかし、画素電極190、190R、190G、190B1、190B2 (図1及び図6参照) 及びデータ線190が重畳している場合には、これらの間に形成されている保護膜180を媒介として寄生容量が発生するため、データ線171を通じて伝達されるデータ信号が歪曲される。このような問題点を解決するために、保護膜180を、低い誘電率を有して平坦化特性が優れているアクリル系などの有機絶縁物質、または化学気相蒸着法により形成されてSiOCまたはSiOFなどのように4.0以下の低い誘電率を有する低誘電率絶縁物質で形成しなければならない。このようにすれば、画素内で画素電極190、190R、190G、190B1、190B2 (図1及び図6参照) の大きさを極大化することができ、高開口率を確保することができるので、画素の間で漏洩する光を遮断するためのブラックマトリックスの幅を最少化することができる。このようにブラックマトリックスの幅を最少化すれば、輝度を増加させることができ、色再現性を向上させることができるので、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

【0067】

一方、第1乃至第5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では、隣接する画素行の青色画素の画素電極を連結したり、一つのパッドに隣接する青色画素のデータ線を連結したり、反転駆動を実施するために、多様な配線構造または配線の連結構造が提案されたが、反転駆動またはレンダリング駆動を容易に実施したり、データ配線の構造を単純化するために、各々のデータ線に対してデータパッドを連結してデータ信号を伝達することもできる。これについて、図面を参照して具体的に説明する。

30

【0068】

図14は、本発明の第6実施例によるペンタイルマトリックスの画素配列構造を有する液晶表示装置の構造を示した配置図である。ここで、大部分の断面構造またはパッドの構造は本発明の第1乃至3実施例と同一であるので、断面構造に対する説明は省略して、配置構造についてのみ具体的に説明する。

40

【0069】

図14のように、本発明の第6実施例によるペンタイルマトリックスの画素配列構造を有する液晶表示装置には、マトリックス形態に配列されている赤色、青色、緑色のカラーフィルター用画素 (・・・、R、B、G、・・・) が形成されている。この時、行方向には赤色、青色、緑色画素 (・・・、R、B、G、・・・) が順に配列されており、列方向には赤色、緑色画素 (・・・、R、G、・・・) が交互に配置されている列と、青色画素 (B) だけからなる列とがある。同一な画素行では、青色画素 (B) の両側に赤色画素 (R) 及び緑色画素 (G) が全て配置されている。この時、図14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) 121が画素の行方向に各々の画素行に対して一つずつ形成されており、縦方向にはデータ信号を伝達してゲー

50

ト線 1 2 1 と絶縁交差して単位画素を定義するデータ線 1 7 1 が各画素 (. . . 、 R 、 B 、 G 、 . . .) 列ごとに形成されている。

【 0 0 7 0 】

この時、各画素領域は長方形であり、横対縦の長さ比は 2 : 3 である。これは、二つの青色画素がその左右に各々配置されている赤色及び緑色画素の対と交互に組み合わせられて一つの点 (ドット) を表示するために算出された比率である。

【 0 0 7 1 】

また、このような本発明の第 6 実施例による液晶表示装置は、第 1 乃至第 5 実施例とは異なって、青色画素は赤色及び緑色画素と同一な配置構造を有する。つまり、ゲート線 1 2 1 及びデータ線 1 7 1 が交差する部分に、ゲート線 1 2 1 と連結されているゲート電極 1 2 3、データ線 1 7 1 と連結されているソース電極 1 7 3、ゲート電極 1 2 3 に対してソース電極 1 7 3 と対向側に形成されているドレイン電極 1 7 5、及び半導体層 1 5 4 を含む薄膜トランジスタが各々形成されており、各々の青色画素には薄膜トランジスタを通じてゲート線 1 2 1 及びデータ線 1 7 1 と電氣的に連結されている画素電極 1 9 0 が各々形成されている。

【 0 0 7 2 】

また、第 1 及び第 2 実施例とは異なって、横方向にはゲート線 1 2 1 と同一層に画素電極 1 9 0 と重畳して保持容量を形成する維持電極線 1 3 1 が形成されている。また、保護膜 1 8 0 (図 1 及び図 2 参照) には、画素電極 1 9 0 及びデータ配線を連結するための接触孔 1 8 1 がドレイン電極 1 7 3 上に形成されており、各々のデータ線 1 7 1 の端部には外部から映像信号の伝達を受けてデータ線 1 7 1 に伝達するためのデータパッド 1 7 9 が各々連結されている。

【 0 0 7 3 】

このような構造では、青色画素 (B) 列にデータ信号を伝達するためのデータ線 1 7 1 が各々のデータパッド 1 7 9 を通じてデータ信号の伝達を受けて、反転駆動を容易に実施することができるので、第 4 乃至第 5 実施例のように、反転駆動を実施するために複雑な配線構造を有する必要がなく、反転駆動のためにデータ配線がデータ線連結部及びデータ線交差連結部を有する必要がないので、信号配線の線抵抗を基板全体で均一に確保することができる。また、青色画素 (B) のデータ線 1 7 5 が各々のデータパッド 1 7 9 と連結されて画像信号の伝達を受けるので、レンドリング駆動を容易に実施することができる。さらに、第 1 乃至第 3 の実施例が有する効果も共に有する。

【 0 0 7 4 】

次に、視野角を向上させたペンタイルマトリックスの画素配列構造を有する液晶表示装置について、第 7 実施例で説明する。

図 1 5 は、本発明の第 7 実施例による液晶表示装置の画素構造を示した配置図である。

図 1 6 は、図 1 5 の X V I - X V I ' 線による断面図である。

【 0 0 7 5 】

液晶表示装置は、薄膜トランジスタ基板、カラーフィルター基板、及びこれらの間に挟持されている液晶層からなる。

まず、薄膜トランジスタ基板について説明する。

【 0 0 7 6 】

図 1 5 及び図 1 6 に示したように、絶縁基板 1 1 0 上に横方向にゲート線 1 2 1 が延長されており、ゲート電極 1 2 3 がゲート線 1 2 1 の一部分として形成されている。絶縁基板 1 1 0 上には、維持電極線 1 3 1 及びこれに連結されている維持電極 1 3 3 が形成されている。維持電極線 1 3 1 は多少の屈曲を有するが全体的には横方向に延長されており、維持電極 1 3 3 は維持電極 1 3 1 に連結されて閉曲線をなす。

【 0 0 7 7 】

ゲート配線 1 2 1、1 2 3 及び維持電極配線 1 3 1、1 3 3 上にはゲート絶縁膜 1 4 0 が形成されている。

ゲート絶縁膜 1 4 0 上には、非晶質シリコン層 1 5 4、n 型不純物が高濃度にドーピン

10

20

30

40

50

グされている非晶質シリコンからなる抵抗性接触層 163、165、及びデータ配線 171、173、175 が連続積層されている。このうち、データ配線 171、173、175 及び抵抗性接触層 163、165 は実質的に同一な輪郭を有し、非晶質シリコン層 154 は薄膜トランジスタのチャンネル部を除いてデータ配線 171、173、175 と実質的に同一な輪郭を有する。つまり、非晶質シリコン層 154 はチャンネル部で連結されているのに対して、データ配線 171、173、175 及び抵抗性接触層 163、165 は両側に分離されている。したがって、データ配線は、非晶質シリコン層 154、抵抗性接触層 163、165、及び金属層 171、173、175 の 3 重層からなるということが出来る。

【0078】

10

データ配線 171、173、175 は、データ線 171、ソース電極 173、及びドレイン電極 175 を含み、ソース電極 173 はデータ線 171 と連結されており、ドレイン電極 175 はゲート電極 121 の上部でソース電極 173 と若干の間隔をおいて対向している。

【0079】

データ配線 171、173、175 上には、接触孔 181、184、185 を有する保護膜 180 が形成されている。

保護膜 180 上には、切開部 191 を有する画素電極 190 が形成されている。切開部 191 は、画素電極 190 の右側辺から左側辺に向かって陥没した形態であり、画素電極 190 を上下に二分割している。

20

【0080】

次に、カラーフィルター基板について説明する。

透明な基板 210 上にブラックマトリックス 220 が形成されており、ブラックマトリックス 220 上に赤、緑、青色のカラーフィルター 230 が形成されている。カラーフィルター 230 上にはオーバーコート膜 250 が形成されており、オーバーコート膜 250 上には、切開部 271 を有する基準電極 270 が形成されている。切開部 271 は、「V」字型に形成されていて、画素電極 190 の切開部 191 によって上下に二分割された画素領域をさらに四分割する。切開部 271 の屈折角度は約 90 度であり、屈折した二つの辺がゲート線 121 に対して約 45 度または 135 度をなすように配置されている。

【0081】

30

この時、切開部 271 はドレイン電極 175 と相当部分が重畳している。少なくとも接触孔が位置する部分では切開部 271 と重畳する。つまり、薄膜トランジスタ基板の設計時に、カラーフィルター基板との組立て後に切開部 271 と重畳する部分にドレイン電極 175 が位置するように設計する。これは、開口率を低下させる切開部 271 及びドレイン電極 175 を重畳させることによって、開口率の低下を最少化するためである。

【0082】

薄膜トランジスタ基板とカラーフィルター基板の間には液晶層が挟持されている。液晶層に含まれている液晶分子は、画素電極 190 と基準電極 270 との間に電界が印加されない状態で、基板 110、210 に対して垂直をなすように配向されている。

【0083】

40

この時、各画素領域は長方形であり、横 (x) 対縦 (y) の長さの比は 2 : 3 である。これは、二つの青色画素がその左右に各々配置されている赤色及び緑色画素の対と交互に組み合わせられて一つの点 (ドット) を表示するために算出された比率である。

【0084】

このようにすれば、上下電極 190、270 に形成されている切開部 191、271 によって、画素領域が、液晶分子の配向が各々均一な四つの小ドメインに分割され、これら四つドメインの相互補償によって広視野角を確保することができる。

【0085】

以上のような構造に液晶表示装置を構成すれば、ペンタイルマトリックス駆動を通じてより高解像度に画像を表示できると同時に、切開部 191、271 によって液

50

晶分子の配列を調節することにより広視野角を確保することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 8 6 】

【図 1】本発明の第 1 実施例による液晶表示装置の画素構造を示した配置図である。

【図 2】図 1 の I I - I I ' 線による液晶表示装置用薄膜トランジスタ基板の断面図である。

【図 3】図 1 の I I I - I I I ' 線による液晶表示装置用薄膜トランジスタ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基板で、連結部の構造を示した配置図である。

【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反転駆動方法及び信号配線の連結構造を示した図面である。

【図 7】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信号配線の連結構造を示した図面である。

【図 8】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信号配線の連結構造を示した図面である。

【図 9】本発明の第 4 実施例による液晶表示装置の列反転駆動及び 2 ドット反転駆動を示した図面である。

【図 10】本発明の第 4 実施例による液晶表示装置の列反転駆動及び 2 ドット反転駆動を示した図面である。

【図 11】本発明の第 3 乃至第 5 実施例による液晶表示装置で、データ線交差連結部の構造を示した平面図である。

【図 12】本発明の第 3 乃至第 5 実施例による液晶表示装置で、データ線交差連結部の構造を示した平面図である。

【図 13】本発明の第 3 乃至第 5 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の構造を示した平面図である。

【図 14】本発明の第 6 実施例によるペントイルマトリックスの画素配列構造を有する液晶表示装置の構造を示した配置図である。

【図 15】本発明の第 7 実施例による液晶表示装置の構造図である。

【図 16】図 15 の X V I - X V I ' 線による断面図である。

【符号の説明】

【 0 0 8 7 】

1 1 0 絶縁基板

1 2 1 ゲート配線

1 2 3 ゲート電極

1 4 0 ゲート絶縁膜

1 5 4 半導体層

1 7 1 データ配線

1 7 3 ソース電極

1 7 5 ドレイン電極

1 7 9 データパッド

1 8 0 保護膜

1 8 1、1 8 3 接触孔

1 9 0 画素電極

7 1 0 第 2 交差用配線

7 2 0 第 3 交差用配線

9 0 1、9 0 1 画素電極連結部

10

20

30

40

【 図 1 】

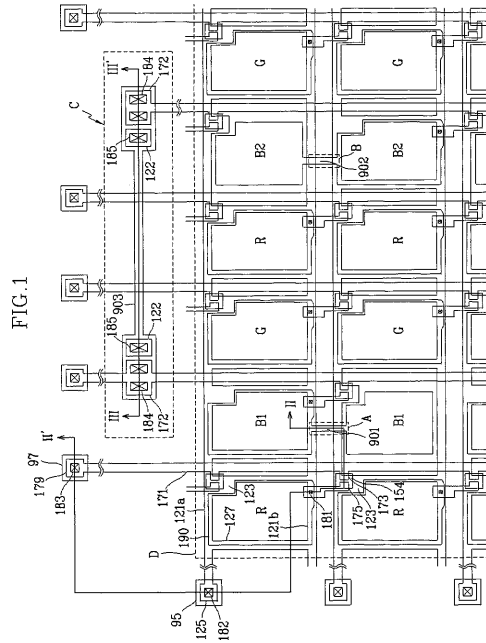


FIG. 1

【 図 2 】

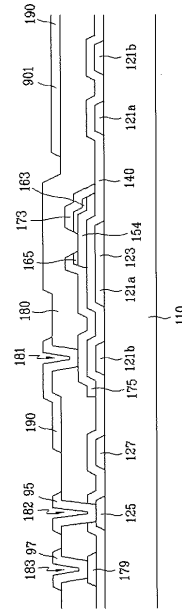


FIG. 2

【 図 3 】

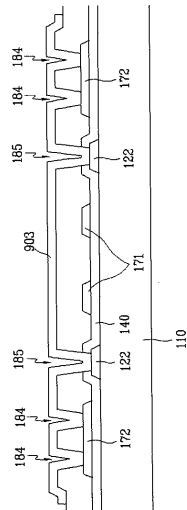


FIG. 3

【 図 5 】

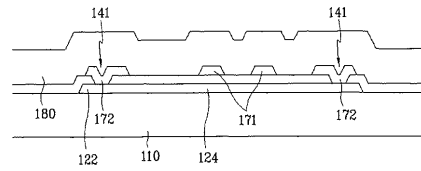


FIG.5

【 図 6 】

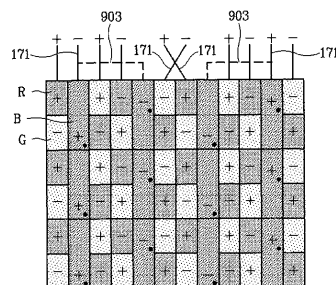


FIG.6

【圖 4】

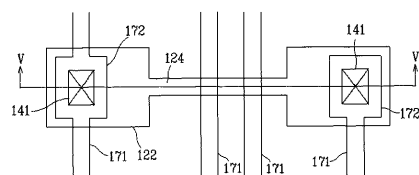
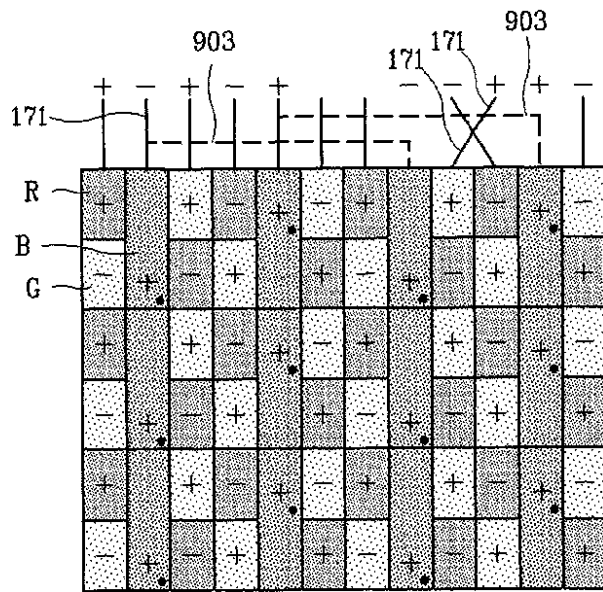


FIG.4

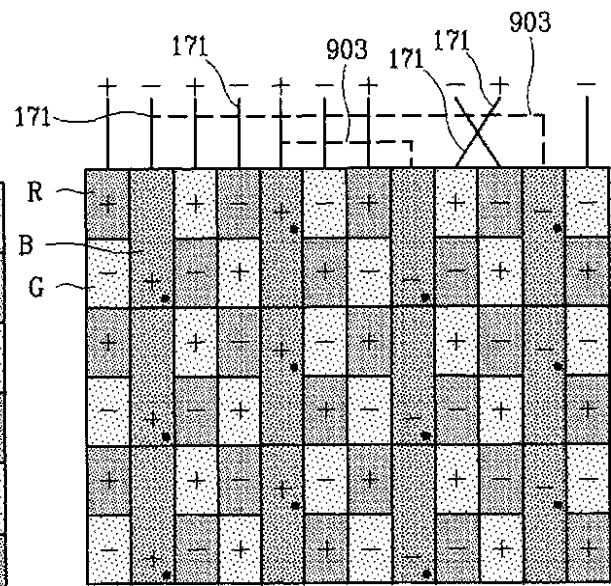
【図 7】

FIG.7



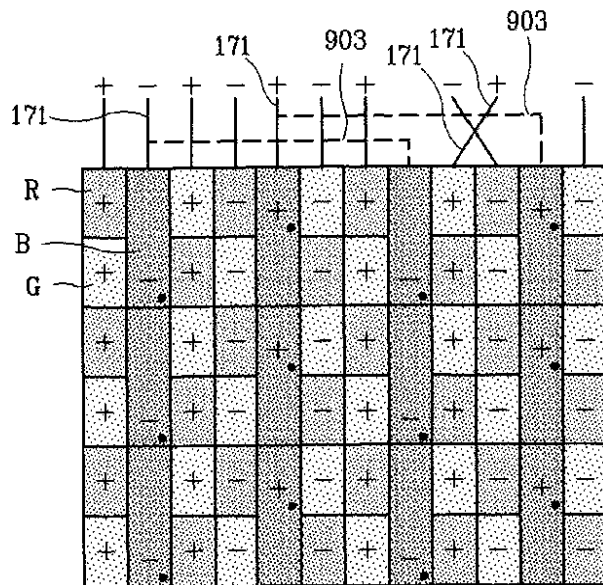
【図 8】

FIG.8



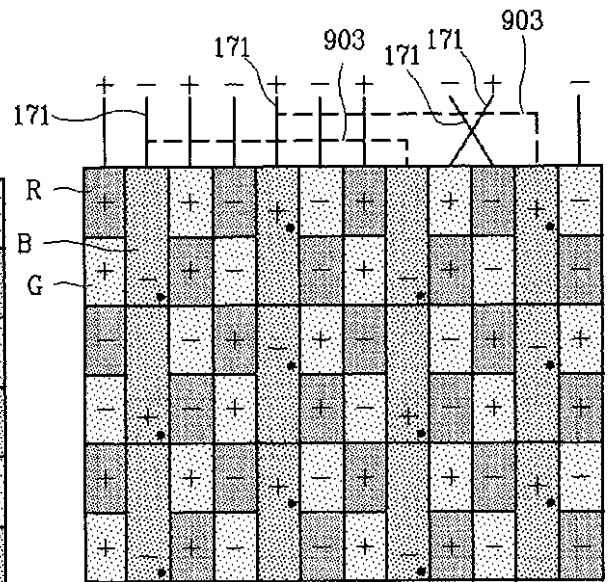
【図 9】

FIG.9



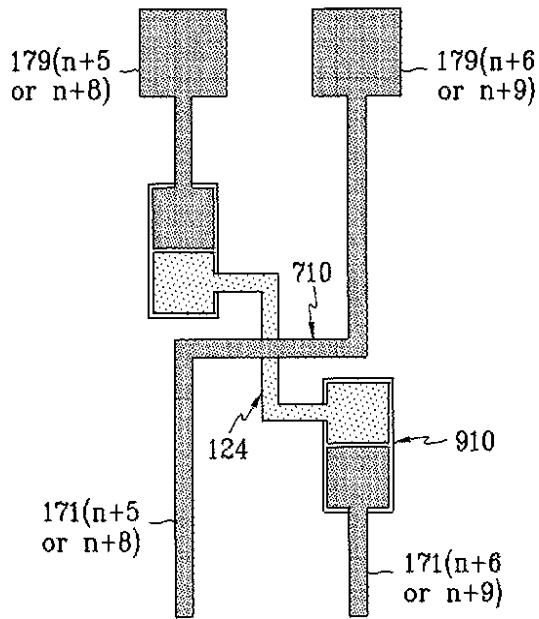
【図 10】

FIG.10



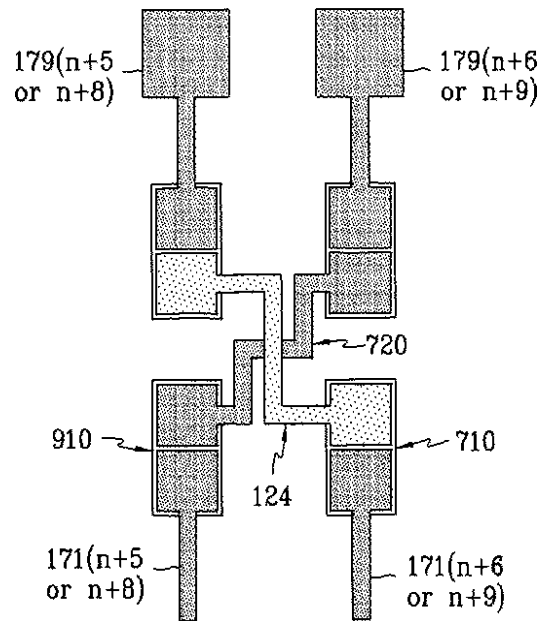
【図 1 1】

FIG.11



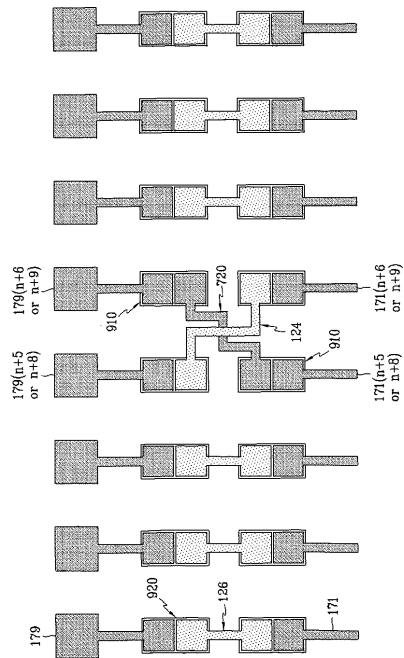
【図 1 2】

FIG.12



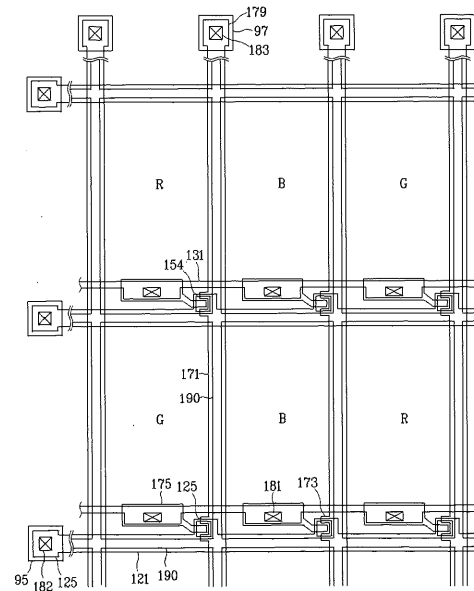
【図 1 3】

FIG.13



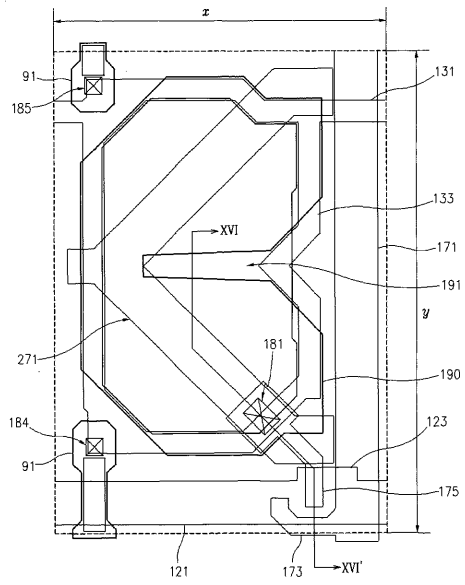
【図 1 4】

FIG.14



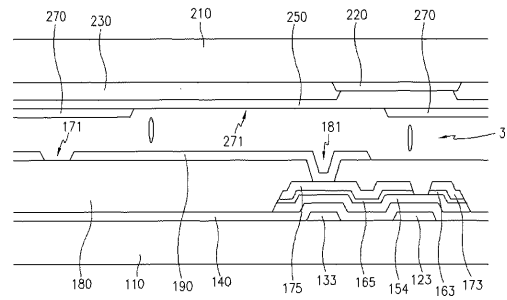
【図 15】

FIG.15



【図 16】

FIG.16



フロントページの続き

(72)発明者 チェ, チョン - チュル

大韓民国, 121-030 ソウル, マポ - ク, シンゴンドク - ドン, サムスン アパ - ト 10
2 - 1004

(72)発明者 シン, キョン - ジュ

大韓民国, キュンキ - ド, 449-900 ヨンギン - シティ, ギフン - ウブ, 289-12, ボ
ラ - リ, 102-504, サムジョンソンビマウル

審査官 福田 知喜

(56)参考文献 特開平07-028065(JP, A)

特開平09-251160(JP, A)

特開平11-202793(JP, A)

特開2001-127344(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G09F 9/30

G02F 1/1335

G02F 1/1368

G02F 1/1343

专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JP4508870B2	公开(公告)日	2010-07-21
申请号	JP2004538020	申请日	2002-11-05
[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	ロナムソク チェヨンチュル シンキョンジュ		
发明人	ロ,ナム-ソク チェ,チョン-チュル シン,キョン-ジュ		
IPC分类号	G09F9/30 G02F1/1335 G02F1/1368 G02F1/1343 G02F1/1362 G09G3/36		
CPC分类号	G02F1/134336 G02F1/133514 G02F1/136286 G02F2201/52 G09G3/3607 G09G3/3614 G09G2300/0452		
FI分类号	G09F9/30.338 G02F1/1335.505 G02F1/1368		
审查员(译)	福田 知喜		
优先权	1020020056872 2002-09-18 KR		
其他公开文献	JP2005539270A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种具有笔砖像素阵列结构的液晶显示装置，用于显示高分辨率的图像 — 红色，蓝色和绿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。蓝色像素相同地布置，并且四个相邻的红色和绿色像素被布置为彼此面对，以相邻的两个像素行中的两个相邻的蓝色像素为中心。另外，像素电极和参考电极具有切口，并且液晶显示装置具有2：3的水平与垂直像素比。通过这种方式，可以通过应用笔砖矩阵驱动以更高的分辨率显示图像，同时通过上下电极的切口调整液晶分子的取向来确保宽视角。你可以做到。

