

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2005-539270

(P2005-539270A)

(43) 公表日 平成17年12月22日(2005.12.22)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

G09F 9/30  
G02F 1/1335  
G02F 1/1368

F I

G09F 9/30 338  
G02F 1/1335 505  
G02F 1/1368

テーマコード (参考)

2H091  
2H092  
5C094

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 22 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)  
(85) 翻訳文提出日 平成17年3月17日 (2005.3.17)  
(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)  
(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)

(71) 出願人 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、マエタンードン 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、ナムーソク  
大韓民国、キュンキード、463-055  
ソンナムーシティ、ブンダンク、ソダ  
ンードン、ヒョジャチョン フッサン ア  
パート 607-703

最終頁に続く

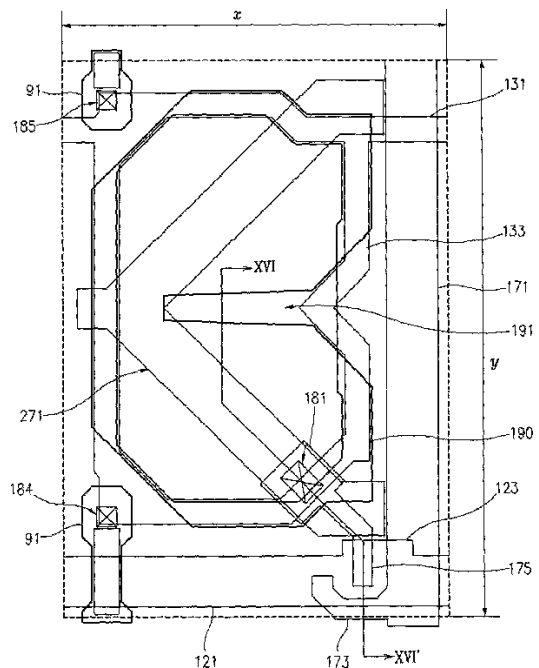
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】 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

【解決手段】

行方向には赤色、青色、緑色画素が順に配列されてお  
り、列方向には赤色及び緑色画素が交互に配列されてい  
る。青色画素は同一に配列されていて、互いに隣接する  
二つの画素行で隣接する二つの青色画素を中心に隣接す  
る赤色及び緑色の四つの画素は互に対向するように配  
置されている。また、画素電極及び基準電極は切開部を  
有し、画素の横対縦の比が2:3である液晶表示装置を  
提供する。このようにすれば、ペンタイルマトリックス  
駆動を適用してより高解像度に画像を表示することがで  
けると同時に、上下電極の切開部によって液晶分子の配  
向を調節することによって広視野角を確保することがで  
きる。



## 【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延長しており、走査信号を伝達するゲート線と、  
前記ゲート線と絶縁して交差するように縦方向に延長しており、画像信号を伝達するデータ線と、  
前記ゲート線及び前記データ線が交差して定義する画素に各々形成されており、前記画像信号を受信する画素電極と、  
前記画素ごとに各々形成されていて、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、を含む薄膜トランジスタをと、含み、  
前記画素の横対縦の比は 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、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、請求項 1 に記載の薄膜トランジスタ基板。

## 【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、  
前記第 1 絶縁基板上に横方向に延長しており、走査信号を伝達するゲート線と、  
前記ゲート線と絶縁交差するように縦方向にのびていて、画像信号を伝達するデータ線と、  
前記ゲート線及び前記データ線が交差して定義する画素に各々形成されており、前記画像信号を受信する画素電極と、  
前記画素ごとに各々形成されており、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、を含む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、青色のカラーフィルターと、  
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、  
前記カラーフィルターは、行方向には赤色、青色、緑色画素が順に配列されており、列

方向には前記赤色及び緑色画素が交互に配列され、前記青色画素は列方向に連続的に配列され、互いに隣接する二つの画素行で隣接する二つの前記青色画素を中心に隣接する前記赤色及び緑色の四つの画素は互いに対向するように配置されており、前記画素の横対縦の比は2:3である、液晶表示装置。

【請求項9】

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、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“Pentile Matrix<sup>TM</sup>”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

10

20

30

40

50

構造を利用すれば、S V G A 級の表示装置を利用して U X G A 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小化することができる。

#### 【 0 0 0 6 】

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。

10

#### 【 0 0 0 7 】

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。

20

#### 【 0 0 0 8 】

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 】

#### 【 0 0 0 9 】

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。

30

#### 【 0 0 1 0 】

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。

#### 【 0 0 1 1 】

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。

40

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 】

#### 【 0 0 1 2 】

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延長しており、走査信号を伝達するゲート線と、前記ゲート線と絶縁交差するように縦方向に延長しており、画像信号を伝達するデータ線と、前記ゲート線及び前記データ線が交

50

差して定義する画素に各々形成されていて、前記画像信号を受信する画素電極と、前記画素ごとに各々形成されていて、前記ゲート線に連結されているゲート電極、前記データ線に連結されているソース電極、及び前記画素電極に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、前記画素の横対縦の比は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。

10

#### 【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延長しており、走査信号を伝達するゲート線と、前記ゲート線と絶縁交差するように縦方向にのびていて、画像信号を伝達するデータ線と、前記ゲート線及び前記データ線が交差して定義する画素に各々形成されており、前記画像信号を受信する画素電極と、前記画素ごとに各々形成されており、前記ゲート線に連結されているゲート電極、前記データ線に連結されているソース電極、及び前記画素電極に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、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、青色のカラーフィルターと、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、前記カラーフィルターは、行方向には赤色、青色、緑色画素が順に配列されており、列方向には前記赤色及び緑色画素が交互に配列され、前記青色画素は列方向に連続的に配列され、互いに隣接する二つの画素行で隣接する二つの前記青色画素を中心に隣接する前記赤色及び緑色の四つの画素は互いに対向するように配置されており、前記画素の横対縦の比は2：3である液晶表示装置を提供する。

20

30

#### 【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。

40

#### 【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、設計費用を最小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侧にデータ駆動集積回路

50

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。

10

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0018】

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。

20

#### 【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】

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。

30

#### 【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ー用画素(・・・、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。

40

#### 【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。

#### 【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

50

、及びゲート電極 1 2 3 に対してソース電極 1 7 3 の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 1 2 1 a 及びデータ線 1 7 1 と電気的に連結されている画素電極 1 9 0 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 (B 1、B 2) に形成されている画素電極 1 9 0 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 9 0 1、9 0 2 を通じて互いに連結されており、このような画素電極 1 9 0 を有する 2 つの青色画素 (B 1、B 2) 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、B 1 の画素列は奇数行の画素に薄膜トランジスタを含み、B 2 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 9 0 1、9 0 2 は同一のゲート線 1 2 1 a 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 9 0 1 は奇数行のゲート線と重畳し、第 2 画素電極連結部 9 0 2 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 9 0 1、9 0 2 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。

10

#### 【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。

20

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 1 1 0 を含み、絶縁基板 1 1 0 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 1 2 1 a、1 2 1 b、ゲート線 1 2 1 a の一部である薄膜トランジスタのゲート電極 1 2 3 及び二対のゲート線 1 2 1 a、1 2 1 b を連結するゲート線連結部 1 2 7、及びゲート線 1 2 1 a 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 1 2 1 a に伝達するゲートパッド 1 2 5 を含む。ゲート配線 1 2 1 a、1 2 1 b、1 2 3、1 2 5、1 2 7 は、隣接する画素行の画素電極 1 9 0 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 1 2 1 a、1 2 1 b、1 2 3、1 2 5、1 2 7 と同一層に、画素電極 1 9 0 と重畳する保持容量用配線を形成することもできる。

30

#### 【0027】

一方、ゲート配線 1 2 1 a、1 2 1 b、1 2 3、1 2 5、1 2 7 と同一層には、互いに隣接する青色画素 (B 1、B 2) 列のデータ線 1 7 1 を一つのデータパッド 1 7 9 に連結するための第 1 データパッド連結部 1 2 2 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、B 1、G、R、B 2、G、・・・) の集合からなる領域である。

40

#### 【0028】

ゲート配線 1 2 1 a、1 2 1 b、1 2 3、1 2 5、1 2 7 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 1 2 1 a、1 2 1 b、1 2 3、1 2 5、1 2 7 及びデータパッド連結部 1 2 2 上には、窒化ケイ素 (SiN<sub>x</sub>) などからなるゲート絶縁膜 1 4 0 が形成されている。

ゲート絶縁膜 1 4 0 上には、水素化非晶質シリコンなどの半導体からなる半導体層 1 5

50

4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。

10

#### 【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。

20

#### 【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。

30

#### 【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。

40

#### 【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

50



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、SVG A 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

20

【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。

【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の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。

40

【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）列の間に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

50

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。

【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。

10

【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・・・、+++、-+-、-+-、・・・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。

20

【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・・・、+++、-+-、-+-、・・・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。

30

【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・・・、+++、-+-、-+-、・・・の規則性を有して反転駆動が実施される。

40

【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】

50

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。

【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。

【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。

【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りばならず、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。

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。

10

20

30

40

50

## 【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。

10

## 【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。

## 【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

30

## 【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。

40

## 【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。

## 【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

50

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ト線121と絶縁交差して単位画素を定義するデータ線171が各画素（・・・、R、B、G、・・・）列ごとに形成されている。

#### 【0070】

10

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。

#### 【0071】

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121及びデータ線171が交差する部分に、ゲート線121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、ゲート電極123に対してソース電極173と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121及びデータ線171と電氣的に連結されている画素電極190が各々形成されている。

20

#### 【0072】

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121と同一層に画素電極190と重畳して保持容量を形成する維持電極線131が形成されている。また、保護膜180（図1及び図2参照）には、画素電極190及びデータ配線を連結するための接触孔181がドレイン電極173上に形成されており、各々のデータ線171の端部には外部から映像信号の伝達を受けてデータ線171に伝達するためのデータパッド179が各々連結されている。

#### 【0073】

30

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171が各々のデータパッド179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175が各々のデータパッド179と連結されて映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。

#### 【0074】

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。

40

図15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16は、図15のXVI-XVI'線による断面図である。

#### 【0075】

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。

#### 【0076】

図15及び図16に示したように、絶縁基板110上に横方向にゲート線121が延長されており、ゲート電極123がゲート線121の一部として形成されている。絶縁基

50

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グされている非晶質シリコンからなる抵抗性接触層 1 6 3、1 6 5、及びデータ配線 1 7 1、1 7 3、1 7 5 が連続積層されている。このうち、データ配線 1 7 1、1 7 3、1 7 5 及び抵抗性接触層 1 6 3、1 6 5 は実質的に同一な輪郭を有し、非晶質シリコン層 1 5 4 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 1 7 1、1 7 3、1 7 5 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 1 5 4 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 1 7 1、1 7 3、1 7 5 及び抵抗性接触層 1 6 3、1 6 5 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 1 5 4、抵抗性接触層 1 6 3、1 6 5、及び金属層 1 7 1、1 7 3、1 7 5 の 3 重層からなることができる。

10

【 0 0 7 8 】

データ配線 1 7 1、1 7 3、1 7 5 は、データ線 1 7 1、ソース電極 1 7 3、及びドレイン電極 1 7 5 を含み、ソース電極 1 7 3 はデータ線 1 7 1 と連結されており、ドレイン電極 1 7 5 はゲート電極 1 2 1 の上部でソース電極 1 7 3 と若干の間隔をおいて対向している。

20

【 0 0 7 9 】

データ配線 1 7 1、1 7 3、1 7 5 上には、接触孔 1 8 1、1 8 4、1 8 5 を有する保護膜 1 8 0 が形成されている。

保護膜 1 8 0 上には、切開部 1 9 1 を有する画素電極 1 9 0 が形成されている。切開部 1 9 1 は、画素電極 1 9 0 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 1 9 0 を上下に二分割している。

【 0 0 8 0 】

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 2 1 0 上にブラックマトリックス 2 2 0 が形成されており、ブラックマトリックス 2 2 0 上に赤、緑、青色のカラーフィルター 2 3 0 が形成されている。カラーフィルター 2 3 0 上にはオーバーコート膜 2 5 0 が形成されており、オーバーコート膜 2 5 0 上には、切開部 2 7 1 を有する基準電極 2 7 0 が形成されている。切開部 2 7 1 は、「V」字型に形成されていて、画素電極 1 9 0 の切開部 1 9 1 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 2 7 1 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 1 2 1 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。

30

【 0 0 8 1 】

この時、切開部 2 7 1 はドレイン電極 1 7 5 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 2 7 1 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 2 7 1 と重畳する部分にドレイン電極 1 7 5 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 2 7 1 及びドレイン電極 1 7 5 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。

40

【 0 0 8 2 】

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 1 9 0 と基準電極 2 7 0 との間に電界が印加されない状態で、基板 1 1 0、2 1 0 に対して垂直をなすように配向されている。

【 0 0 8 3 】

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。

50

## 【 0 0 8 4 】

このようにすれば、上下電極 1 9 0、2 7 0 に形成されている切開部 1 9 1、2 7 1 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。

## 【 0 0 8 5 】

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することができると同時に、切開部 1 9 1、2 7 1 によって液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 】

10

【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。

20

【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 1 0】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 1 1】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。

30

【図 1 2】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 1 3】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 1 4】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。

【図 1 5】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 1 6】図 1 5 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 】

40

- 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

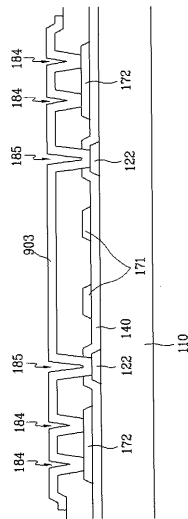
50





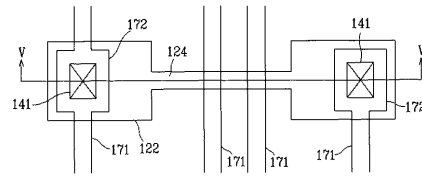
【図 3】

FIG.3



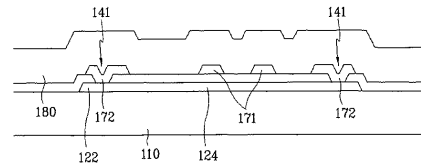
【図 4】

FIG.4



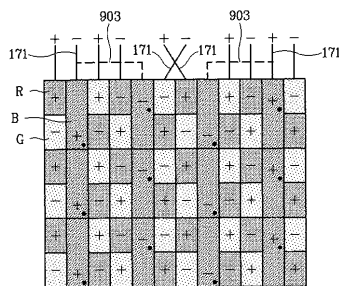
【図 5】

FIG.5



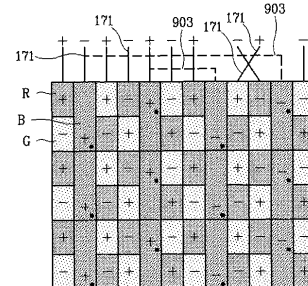
【図 6】

FIG.6



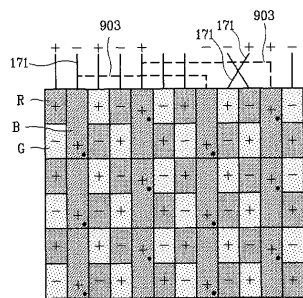
【図 8】

FIG.8



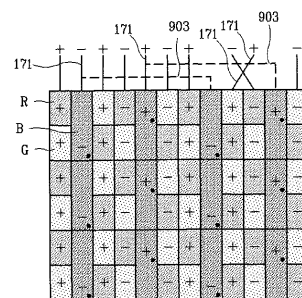
【図 7】

FIG.7

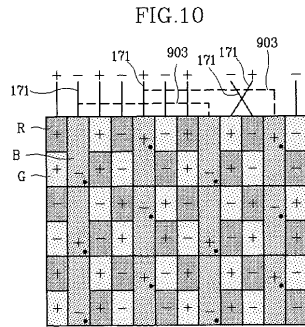


【図 9】

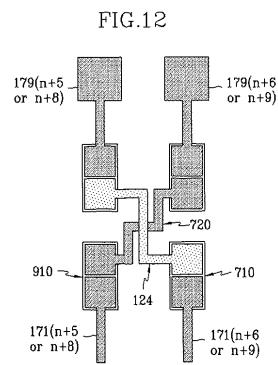
FIG.9



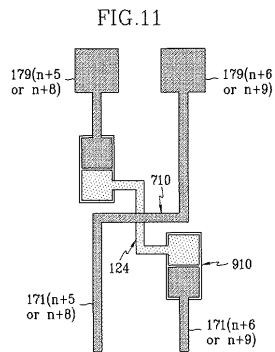
【図 10】



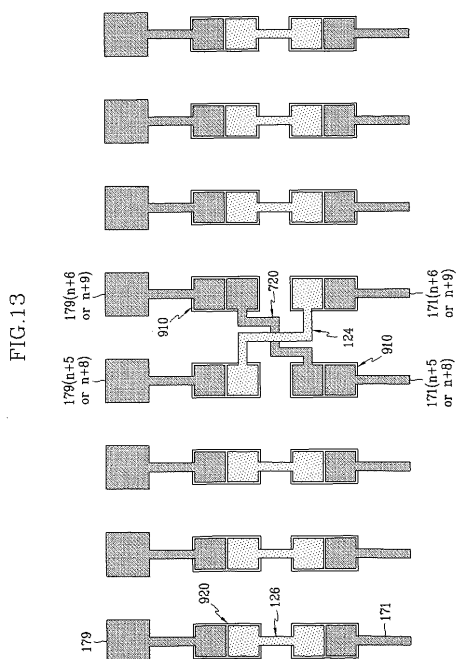
【図 12】



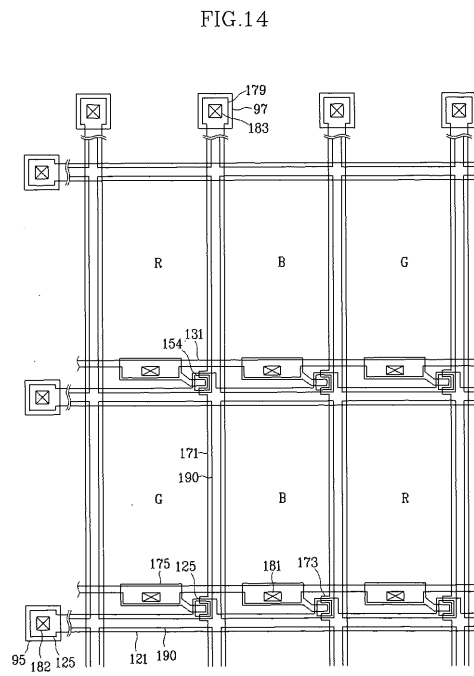
【図 11】



【図 13】

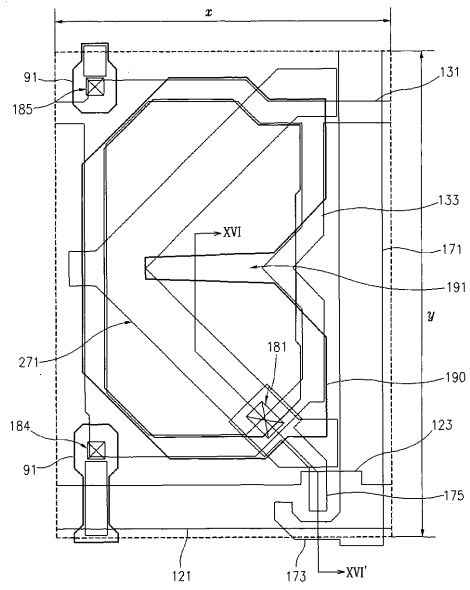


【図 14】



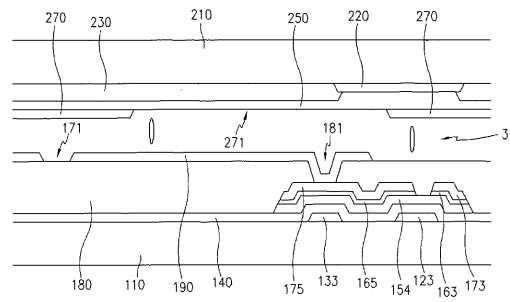
【図 15】

FIG.15





【図 16】

FIG.16



## 【 国際調査報告 】

<b>INTERNATIONAL SEARCH REPORT</b>		International application No. PCT/KR02/02055
<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
IPC7 G02F 1/1343		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC7 G02F 1/13, G02F 1/133, G02F 1/136, G02F 1/1345, G02F 1/137.		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched KIPONET		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) Korean Patents and applications for inventions since 1975, Korean Utility models and applications for Utility models since 1975 Japanese Utility models and application for Utility models since 1975		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	KR 95-0002943B1(HISIDENKI ELECTRONICS CO., LTD.) 28 MARCH 1995 SEE THE WHOLE DOCUMENT	1-7
A	KR 1999-0072860A(HITACHI, LTD.) 27 SEPTEMBER 1999 SEE THE WHOLE DOCUMENT	1-11
A	KR 2000-0048021A(NIPPON DENKI CO., LTD.) 07 JULY 2000 SEE THE WHOLE DOCUMENT	1-11
A	US 5162933(NIPPON TELEGRAPH AND TELEPHONE CORPORATION.) 10 NOVEMBER 1992 SEE THE WHOLE DOCUMENT	1-7
A	US 6310667B1(HITACHI, LTD.) 30 OCTOBER 2001 SEE THE WHOLE DOCUMENT	1-11
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 24 JUNE 2003 (24.06.2003)		Date of mailing of the international search report 25 JUNE 2003 (25.06.2003)
Name and mailing address of the ISA/KR  Korean Intellectual Property Office 920 Dunsan-dong, Seo-gu, Daejeon 302-701, Republic of Korea Facsimile No. 82-42-472-7140		Authorized officer KO, Kwang Seok Telephone No. 82-42-481-5771 

## フロントページの続き

(81)指定国 AP(GH,GM,KE,LS,MW,MZ,SD,SL,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,MD,RU,TJ,TM),EP(AT, BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,IE,IT,LU,MC,NL,PT,SE,SK,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW, ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BR,BY,BZ,CA,CH,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,DZ,EC,EE,ES, FI,GB,GD,GE,GH,GM,HR,HU,ID,IL,IN,IS,JP,KE,KG,KP,KZ,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LV,MA,MD,MG,MK,MN,MW,MX,MZ,NO,N Z,OM,PH,PL,PT,RO,RU,SD,SE,SG,SI,SK,SL,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,YU,ZA,ZM,ZW

(72)発明者 チェ , チョン - チュル

大韓民国 , 1 2 1 - 0 3 0 ソウル , マポ - ク , シンゴンドク - ドン , サムスン アパ - ト 1 0  
2 - 1 0 0 4

(72)発明者 シン , キョン - ジュ

大韓民国 , キュンキ - ド , 4 4 9 - 9 0 0 ヨンギン - シティ , ギフン - ウプ , 2 8 9 - 1 2 , ボ  
ラ - リ , 1 0 2 - 5 0 4 , サムジョンソンピマウル

Fターム(参考) 2H091 FA02Y FA35Y FD02 GA02 GA13 LA15 LA17 LA19

2H092 GA13 GA14 GA20 JA24 KA05 KA18 KB03 KB13 NA01 PA08  
PA09

5C094 AA02 AA31 BA03 BA43 CA20 CA24 EA04 ED03

专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	<a href="#">JP2005539270A</a>	公开(公告)日	2005-12-22
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		
[标]发明人	ロナムソク チェチョンチュル 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	G02F1/1335 G02F1/1343 G02F1/1362 G02F1/1368 G09F9/30 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		
F-TERM分类号	2H091/FA02Y 2H091/FA35Y 2H091/FD02 2H091/GA02 2H091/GA13 2H091/LA15 2H091/LA17 2H091/LA19 2H092/GA13 2H092/GA14 2H092/GA20 2H092/JA24 2H092/KA05 2H092/KA18 2H092/KB03 2H092/KB13 2H092/NA01 2H092/PA08 2H092/PA09 5C094/AA02 5C094/AA31 5C094/BA03 5C094/BA43 5C094/CA20 5C094/CA24 5C094/EA04 5C094/ED03		
优先权	1020020056872 2002-09-18 KR		
其他公开文献	JP4508870B2		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

#### 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，用于以高分辨率显示图像 — 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，以两个相邻像素行中的两个相邻蓝色像素为中心。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。以这种方式，可以通过应用笔砖矩阵驱动以更高分辨率显示图像，同时通过上下电极的切口部分调节液晶分子的取向来确保宽视角。你可以做到。

