

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5710801号

(P5710801)

(45) 発行日 平成27年4月30日(2015. 4. 30)

(24) 登録日 平成27年3月13日(2015. 3. 13)

(51) Int.Cl.

F I

G O 2 F 1/1368 (2006. 01)

G O 2 F 1/1368

H O 4 N 5/66 (2006. 01)

H O 4 N 5/66 1 O 2 Z

G O 9 G 3/20 (2006. 01)

G O 9 G 3/20 6 4 2 J

G O 9 G 3/36 (2006. 01)

G O 9 G 3/20 6 2 4 B

G O 2 F 1/1335 (2006. 01)

G O 9 G 3/20 6 8 O G

請求項の数 7 (全 26 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2014-3236 (P2014-3236)
 (22) 出願日 平成26年1月10日(2014. 1. 10)
 (62) 分割の表示 特願2009-193769 (P2009-193769)
 の分割
 原出願日 平成15年5月6日(2003. 5. 6)
 (65) 公開番号 特開2014-123132 (P2014-123132A)
 (43) 公開日 平成26年7月3日(2014. 7. 3)
 審査請求日 平成26年1月10日(2014. 1. 10)
 (31) 優先権主張番号 2002-024631
 (32) 優先日 平成14年5月4日(2002. 5. 4)
 (33) 優先権主張国 韓国 (KR)
 (31) 優先権主張番号 2002-072289
 (32) 優先日 平成14年11月20日(2002. 11. 20)
 (33) 優先権主張国 韓国 (KR)

(73) 特許権者 512187343
 三星ディスプレイ株式会社
 Samsung Display Co.
 , Ltd.
 大韓民国京畿道龍仁市器興区三星二路95
 95, Samsung 2 Ro, Giheung-Gu, Yongin-City
 , Gyeonggi-Do, Korea
 (74) 代理人 100121382
 弁理士 山下 託嗣
 (72) 発明者 洪 ▲ムン▼ 杓
 大韓民国京畿道城南市盆唐区亭子洞ハンソ
 ルマウル青丘アパート112棟205号

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 4色駆動液晶表示装置及びこれに使用する表示板

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

互いに隣接する白色画素及び青色画素、前記白色画素及び前記青色画素を中心に対角線方向に互いに対向する一対の第1色画素、また前記白色画素及び前記青色画素を中心に対角線方向に互いに対向して前記第1色画素と隣接する一対の第2色画素を含む画素配列；

行方向にのびて前記画素に走査信号またはゲート信号を伝達する複数のゲート線；

列方向にのびて前記画素に画像またはデータ信号を伝達する複数のデータ線；

を含む薄膜トランジスタを含み、

前記各画素は、画素電極と薄膜トランジスタを含み、

前記白色画素及び前記青色画素のうちの少なくとも1つの形態は、前記第1色画素及び前記第2色画素の形態と異なり、

前記白色画素及び前記青色画素の形態は同一であり、

前記白色画素には色フィルターが設けられておらず、前記白色画素周囲のブラックマトリックスの幅は、他の色画素周囲のブラックマトリックスの幅に比べて広い、液晶表示装置。

【請求項 2】

前記第1色画素が示す第1色及び前記第2色画素が示す第2色は、それぞれ赤色及び緑色のうちのいずれか1つに対応する、請求項1に記載の液晶表示装置。

【請求項 3】

行方向または列方向に配列された少なくとも二つの画素グループを含み、

10

20

前記少なくとも二つの画素グループは、少なくとも1つの第1色副画素、少なくとも1つの第2色副画素、少なくとも1つの青色副画素、及び少なくとも1つの白色副画素を含む第1画素グループを含み、

前記第1画素グループにおいて、前記少なくとも1つの青色副画素は、前記第1色副画素及び前記第2色副画素に対角線方向に隣接しており、

前記第1画素グループにおいて、前記少なくとも1つの白色副画素は、前記第1色副画素及び前記第2色副画素に対角線方向に隣接しており、

前記白色副画素及び前記青色副画素のうちの少なくとも1つの形態は、前記第1色副画素及び前記第2色副画素の形態と異なり、

前記第1色副画素及び前記第2色副画素の形態は同一であり、

前記白色副画素には色フィルターが設けられておらず、前記白色画素周囲のブラックマトリックスの幅は、他の色画素周囲のブラックマトリックスの幅に比べて広く形成される、画素配列。

【請求項4】

少なくとも1つの第5色副画素、少なくとも1つの第6色副画素、少なくとも1つの白色副画素、及び少なくとも1つの青色副画素を含む第2画素グループを更に含み、

前記第2画素グループにおいて、前記少なくとも1つの白色副画素は、前記第5色副画素及び前記第6色副画素に対角線方向に隣接しており、

前記第2画素グループにおいて、前記少なくとも1つの青色副画素は、前記第5色副画素及び前記第6色副画素に対角線方向に隣接している、請求項3に記載の画素配列。

【請求項5】

前記第1色副画素が示す第1色は、前記第6色副画素が示す第6色と同一であり、前記第2色副画素が示す第2色は、前記第5色副画素が示す第5色と同一である、請求項4に記載の画素配列。

【請求項6】

前記第1色は赤色であり、前記第2色は緑色である、請求項5に記載の画素配列。

【請求項7】

前記青色副画素は、前記白色副画素に隣接し、前記白色副画素は前記青色副画素に隣接する、請求項6に記載の画素配列。

【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、さらに詳しくは高解像度で画像を表示するための画素配列構造を有する液晶表示装置及びその駆動装置に関する。

【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の間に液晶物質を注入しておいて、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形成して液晶分子の配列を変更させ、これによって光の透過率を調節することにより画像を表現する装置である。

【0003】

このような液晶表示装置は画素電極と赤（R）、緑（G）、青（B）の色フィルターが形成されている複数の画素を有し、配線を通じて印加される信号によって各画素が駆動されて表示動作が行われる。配線には走査信号を伝達するゲート線（または走査信号線）、画像信号を伝達するデータ線（または画像信号線）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おり、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。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかし、赤（R）、緑（G）、青（B）の三色画素に基づいて一つのドットを表示する従来の液晶表示装置では光効率が低下するという短所がある。具体的に、赤（R）、緑（G）、青（B）それぞれの画素には色フィルターがあるが、このような色フィルターは印加される光の $1/3$ 程度だけを透過させるために、全体的に光効率が落ちる。

【0005】

一方、それぞれの画素に赤（R）、緑（G）、青（B）の色フィルターを多様に配列して様々なカラーを表示することができ、配列方法としては同一色のカラーフィルターを画素列単位で配列するストライプ型、列及び行方向に赤（R）、緑（G）、青（B）のカラーフィルター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形態で配置し、赤（R）、緑（G）、青（B）のカラーフィルターを順次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）の色フィルターを含む3つの単位画素を一つのドットで画像表示する時、画面表示で円形や対角線を表現するのに有利な表現能力を有している。

10

【0006】

また、“ClairVoyante Laboratories”では画像を表示する時に一層有利な高解像度の表現能力を有すると同時に、設計費用を最少化することができる“*The Pen Tile MatrixTM 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の画素配列構造では、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って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画素構造を利用すればSVGA（Super Video Graphics Array）級の表示装置を利用してUXGA（Ultra Extended Graphics Array）級の解像度を実現することができる。さらに、低価格のゲート駆動集積回路の数は増加するが、相対的に高価なデータ駆動集積回路の数を減らすことができるので、表示装置の生産費用を軽減することができる。

20

【0007】

しかし、ペンタイルマトリックス画素構造では青色画素のサイズが赤色及び緑色画素のサイズと異なるために、液晶充電率差による維持容量の変更などが要求され、また、二つの青色画素を一つの配線で連結して駆動するので画素特性の不均一が発生するなどの問題点が発生する。

30

【0008】

特に、青色画素は既存ストライプ形式で配置されているために、解像度が十分でない場合には青色画素による縦線パターンが容易に視認されるため全体画質を悪化させる問題点が発生する。

【0009】

本発明の技術的課題は、高い光効率を有する液晶表示装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0010】

互いに隣接する白色画素及び青色画素、前記白色画素及び前記青色画素を中心に対角線方向に互いに対向する一对の第3色画素、また前記白色画素及び前記青色画素を中心に対角線方向に互いに対向して前記第3色画素と隣接する一对の第4色画素を含む画素配列；

40

行方向にのびて前記画素に走査信号またはゲート信号を伝達する複数のゲート線；

列方向にのびて前記画素に画像またはデータ信号を伝達する複数のデータ線；

を含む薄膜トランジスタを含み、

前記各画素は、画素電極と薄膜トランジスタを含み、

前記第1色画素及び前記第2色画素のうちの少なくとも1つの形態は、前記第3色画素及び前記第4色画素の形態と異なり、

前記第1色画素及び前記第2色画素の形態は同一であり、

前記白色画素周囲のブラックマトリックスの幅は、他の色画素周囲のブラックマトリックスの幅に比べて広い、液晶表示装置を提供する。

50

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】本発明の第1実施例による液晶表示装置の断面図。

【図2】本発明の第1実施例による液晶表示装置の色フィルター配置図。

【図3】本発明の第2実施例による液晶表示装置の色フィルター配置図。

【図4】本発明の第3実施例による液晶表示装置の色フィルター配置図。

【図5】本発明の第1乃至第3実施例で用いられるバックライトの発光スペクトルを従来のそれと比較したグラフ。

【図6】本発明の第4実施例による液晶表示装置の色フィルターとブラックマトリックスの配置図。

10

【図7】各々本発明の第5実施例による液晶表示装置用色フィルター表示板の断面図。

【図8】各々本発明の第6実施例による液晶表示装置用色フィルター表示板の断面図。

【図9】本発明の第7実施例による液晶表示装置の断面図。

【図10】液晶表示装置のセルギャップにともなう応答時間グラフ。

【図11】本発明の第8実施例による液晶表示装置の画素配置例を示した図面。

【図12】本発明の第8実施例による液晶表示装置の薄膜トランジスタ基板の画素構造を示した図面。

【図13】図12でX I I I - X I I I ' 線に沿って切って示した液晶表示装置用薄膜トランジスタ基板の断面図。

【図14】本発明の第8実施例による液晶表示装置の画素配置例を拡大図。

20

【図15】本発明の第9実施例による液晶表示装置の画素配置例を示した図面。

【図16】本発明の第9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画素構造を示した図面。

【図17】図16でX V I I - X V I I ' 線に沿って切って示した液晶表示装置用薄膜トランジスタアレイ基板の断面図。

【図18】本発明の第10実施例による液晶表示装置の画素配置例を示した図面。

【発明を実施するための形態】

【0012】

添付した図面を参考として本発明の実施例について本発明の属する技術分野における通常の知識を有する者が容易に実施できるように詳細に説明する。しかし、本発明は多様で相異なる形態で実現することができ、ここで説明する実施例に限定されない。

30

【0013】

図面上に多様な層及び領域を明確に表現するため、厚さを拡大して示した。明細書全体を通じて類似な部分については同じ図面符号を付けた。層、膜、領域、板などの部分が他の部分の“上に”あるとする時、これは他の部分の“直上に”ある場合だけでなく、その中間に他の部分がある場合も含む。反対に、ある部分が他の部分の“直上に”あるとする時には、中間に他の部分がないことを意味する。

【0014】

以下、図面を参照して本発明の実施例による液晶表示装置の構造について説明する。

【0015】

40

図1は本発明の第1実施例による液晶表示装置の断面図であり、図2乃至図4は本発明の第1乃至第3実施例による液晶表示装置の色フィルター配置図である。

【0016】

本発明の第1実施例による液晶表示装置は下部表示板、これと対向している上部表示板、下部表示板と上部表示板の間に充填されており、所定方向に配向されている液晶分子を含む液晶層3、上部・下部偏光板22、12、上部・下部補償板23、13、及びバックライトユニット350などで構成される。液晶分子は電界印加によって配向が変わるが、配向が変わる程度によって光の透過量が変わる。

【0017】

下部表示板はガラスなどの透明な絶縁物質からなる下部基板110、その上に形成され

50

ている薄膜トランジスタTFT、薄膜トランジスタTFTと連結されており、ITOやIZOなどの透明な導電物質からなっている画素電極190を含む。この時、薄膜トランジスタTFTは画素電極190に印加される画像信号電圧をスイッチングする。

【0018】

下部基板110の下面には下部補償板13と下部偏光板12が付着されている。ここで、下部補償板13は二軸性補償フィルムまたは一軸性補償フィルムを使用することができ、また、時によっては省略してもよい。

【0019】

下部偏光板12の下にはバックライトユニット350が配置されている。バックライトユニット350は冷陰極管を使用する光源351及び導光板352などで構成されている。この時、光源351が発散する光は色座標上x座標で、0.31から0.34の間の値を有し、y座標で0.32から0.35の間の値を有する光である。このような光は液晶表示装置用バックライトであって、一般に用いられる光源が発散する光に比べて青色成分が多く含まれている。このような光源を得るためには光源351が含む青色発光物質を一定量増加させればよい。

【0020】

図5は本発明の実施例で用いられるバックライトの発光スペクトルを従来のそれと比較したグラフである。

【0021】

グラフから分かるように、本発明で用いられるバックライトは従来のバックライトに比べて波長440～470nmの青色光が強化された代わりに、波長620～650nmの赤色光が弱化された。ここで、従来の青色光を“blue 1”、強化された青色光を“blue 1.09”または“blue 1.18”とする。

【0022】

上部表示板はガラスなどの透明な絶縁物質からなる上部基板210、その下面に形成されていてマトリックス形で画素を定義するブラックマトリックス220、ブラックマトリックス220が定義する画素に形成されている赤、緑、青色の色フィルター(230R、230G、230B)及びITOまたはIZOなどの透明な導電物質からなっている基準電極270が形成されている。

【0023】

ここで、ブラックマトリックス220が定義する画素には赤、緑、青色フィルター(230R、230G、230B)が反復的に形成されているが、画素中には赤、緑、青色フィルター(230R、230G、230B)のいずれをも形成していないものが存在する。この画素は白色画素(W)となり、バックライトが発散する光の全ての成分をほとんど同等に遮断したり通過させる。

【0024】

赤、緑、青色フィルター(230R、230G、230B)が形成されている赤、緑、青色画素と白色画素の数は同一であり、赤、緑、青及び白色画素が画素行に沿って順次的で反復的に配置されている。この時、青色画素と白色画素の面積は赤色画素や緑色画素の面積に比べて小さく、大略1/2程度である。したがって、白色画素一つと青色画素一つの面積を合せば、赤色画素や緑色画素一つの面積とほとんど同一である。

【0025】

一方、白色画素(W)には色フィルターがないために、この部分のセルギャップが他の色画素部分に比べて大きくなる。

【0026】

上部基板210の上面には上部補償板23と上部偏光板22が付着されている。ここで、上部補償板23としては二軸性補償フィルムや一軸性補償フィルムを用いることができ、また、時によっては省略してもよい。

【0027】

本発明のように赤、緑、青及び白色の画素を一つのドット(カラー表示用単位画素群)

10

20

30

40

50

として利用して画像を表示すれば、全体的に光効率が高まる。例えば、液晶表示装置の TFT 基板側偏光器（下部偏光板：12）を通過する光量を“1”とする。赤、緑及び青色の3つの画素でドットを表示する場合には、各画素の面積の $1/3$ であり、カラーフィルターによって透過率が $1/3$ であるので、一つのドットの全体透過率は $[1/3 \times 1/3 (R)] + [1/3 \times 1/3 (G)] + [1/3 \times 1/3 (B)] = 1/3 = 33.3\%$ となる。

【0028】

しかし、本発明の実施例では各画素の面積がドット一つの面積の $1/4$ であり、白色画素の透過率が1であるので（白色画素にはカラーフィルターがないため）、一つのドットの全体透過率は $[1/4 \times 1/3 (R)] + [1/4 \times 1/3 (G)] + [1/4 \times 1/3 (B)] + [1/4 \times 1 (W)] = 1/2 = 50\%$ となる。このように本発明の実施例によれば従来の液晶表示装置に比べて輝度が約1.5倍程度さらに高まることが分かる。

【0029】

また、青色画素と白色画素の面積を赤色画素や緑色画素より小さくすることによって白色画素の追加により一つのドットが占める面積が増加することを防止することができる。この時、白色画素は、赤、緑、青色の各画素に比べて3倍以上の明るさを示すので、これらの約30%程度の面積だけでも一つの画素として十分な機能を発揮する。また、青色は赤、緑、青三色の中でその光量の変化に対して人が最も鈍感な色であるので、その面積減少が画質に与える影響は最も小さい。しかし、青色画素の面積が減少されれば、微々たるものではあっても多少の画質変化、例えば黄色化現象が現れる。黄色化現象とは画像が黄色側に偏る現象のことである。これは青色成分の不足によって発生するもので、不足した青色成分を補充するために本発明では青色成分をさらに多く含む光を発生するバックライトを使用する。

【0030】

一方、白色画素には色フィルターがないためにセルギャップが他の画素に比べて大きくなるが、セルギャップが大きい場合、白色画素から出る光も黄色側に偏る傾向を有する。このような場合、バックライトの光に青色成分が多く含まれることによって白色画素から出る光が青色化することが防止できる。

【0031】

第1実施例では赤、緑、青及び白色画素が行に沿って順次に繰り返して現れるように配置されている。しかし、これら画素の配置は多様な変形が可能であり、以下ではこのような変形の例を第2及び第3実施例で説明する。

【0032】

図3は本発明の第2実施例による液晶表示装置の色フィルターの配置図である。

【0033】

2行3列の画素マトリックスが一つのドットを形成するようにし、第一行には赤、青、緑色画素を順次に配置し、第二行には緑、白、赤色画素を順次に配置する。

【0034】

図4は本発明の第3実施例による液晶表示装置の色フィルターの配置図である。

【0035】

第3実施例は青色画素のサイズが拡大され、白色画素のサイズが減少されたことを除いては第2実施例と同じ配置構造を有する。白色画素の輝度は赤、緑、青画素に比べて3倍以上高いために、面積が他の画素に比べて $1/3$ 程度だけであっても十分な機能を発揮することができる。したがって、白色画素を減少する代わりに、青色画素を拡大することにより黄色化現状の程度を減少させることができる。

【0036】

図6は本発明の第4実施例による液晶表示装置の色フィルターとブラックマトリックスの配置図である。

【0037】

第4実施例は第2実施例と同じ画素配置をしており、白色画素周囲のブラックマトリッ

10

20

30

40

50

クス（BM）の幅が他の部分に比べて拡張された点の特徴である。これは白色画素に色フィルターを形成しないために高くなった段差によって現れる回位線（ディスクリネーション・ライン）を遮るためである。

【0038】

以上では白色画素のセルギャップが他の画素と差があるために生じた段差による回位線をブラックマトリックスで遮っているが、以下の実施例では白色画素のセルギャップを他の画素と同一にする方法を提示する。

【0039】

図7は本発明の第5実施例による液晶表示装置用色フィルター表示板の断面図である。

【0040】

第5実施例による色フィルター表示板は透明な絶縁基板210と、絶縁基板210の下面に形成されているブラックマトリックス220と、ブラックマトリックス220が定義する画素ごとに形成されている赤、緑、青、全色透過の透明色フィルター（230R、230G、230B、230W）と、これら色フィルター（230R、230G、230B、230W）の下面に形成されているオーバーコート膜250と、オーバーコート膜250の下面に形成されている基準電極270となどで構成されている。

【0041】

このような第5実施例による色フィルター表示板の特徴は、白色画素に全色透過フィルター（230W）を形成しておくことにより段差の発生を防止したことである。全色透過フィルター（230W）としては透明な有機物質を使用し、色素を添加しない感光剤を使用するのが好ましい。赤色フィルター230Rには赤色顔料が含まれている有機物フィルターを、緑色フィルター230Gには緑色顔料が含まれている有機物フィルターを、青色フィルター230Bには青色顔料が含まれている有機物フィルターを使用する。オーバーコート膜250の材質としては、白色画素の全色透過フィルター（230W）と同一物質で形成すると、例えば製造工程を簡略化でき好ましい。

【0042】

このように全色透過フィルター（230W）を利用して段差発生を防止すれば、液晶表示装置のセルギャップを均一に形成することができるので白色画素の黄色化現象と段差部分で発生する回位線の発生を防止することができ、応答速度を最適化することもできる。

【0043】

応答速度の最適化について図10を参照して具体的に説明する。

【0044】

図10は液晶表示装置のセルギャップによる応答時間グラフである。

【0045】

図10の“On”は、画素電極と共通電極との間に電圧が印加される瞬間の応答時間（BlackからWhiteに転換される瞬間の応答時間）、“Off”は画素電極と共通電極との間に印加されていた電圧が除去される瞬間の応答時間（WhiteからBlackに転換される瞬間の応答時間）、“On+Off”は“On”と“Off”の応答時間の合計である。図10に示されているように、応答時間はセルギャップが増加することによってしだいに減少（応答速度が速くなる）して、途中でセルギャップが約3.7μmである時に最小値を示し、3.7μmを越えてセルギャップが大きくなれば再び増加する。したがって、セルギャップを3.7μm程度に設定するのが好ましい。しかし、白色画素に色フィルターがない場合にはセルギャップが他の画素に比べて1.5～1.6μm程度大きいため、白色画素の応答速度が遅くなる。

【0046】

図8は本発明の第6実施例による液晶表示装置用色フィルター表示板の断面図である。

【0047】

第6実施例による液晶表示装置用色フィルター表示板では白色画素のセルギャップを均等にするために厚いオーバーコート膜250を使用する。色フィルター（230R、230G、230B）を覆うオーバーコート膜250を十分に厚く形成することにより白色画

10

20

30

40

50

素部分での段差が $0.2\mu\text{m}$ 以内になるようにする。オーバーコート膜250の材質としては、透明な有機物質を使用し、色素を添加しない感光剤を使用するのが好ましい。

【0048】

このようにすれば、第5実施例に比べて全色透過フィルター(230W)を形成する工程を省略することができるので工程単純化側面で有利である。

【0049】

図9は本発明の第7実施例による液晶表示装置の断面図である。

【0050】

第7実施例では色フィルター表示板の白色画素の段差をそのまま置いて、その代わりに薄膜トランジスタ表示板の保護膜に突出部を形成して白色画素のセルギャップを均一にする。

10

【0051】

第7実施例による液晶表示装置についてさらに具体的に説明する。

【0052】

まず、色フィルター表示板はガラスなどの透明な絶縁物質からなる上部基板210と、その下面に形成されていてマトリックス形で画素を定義するブラックマトリックス220と、ブラックマトリックス220が定義する画素に形成されている赤、緑、青色の色フィルター(230R、230G、230B)と、色フィルター(230R、230G、230B)を覆っているオーバーコート膜250と、ITOまたはIZOなどの透明な導電物質からなっており、切開部271を有する基準電極270とが形成されている。

20

【0053】

ここで、ブラックマトリックス220が定義する画素には赤、緑、青色フィルター(230R、230G、230B)が反復的に形成されているが、画素中には赤、緑、青色フィルター(230R、230G、230B)のいずれをも形成していないものが存在する。この画素は白色画素(W)となり、バックライトが発散する光の全ての成分をほとんど同等に遮断したり通過させる。白色画素(W)には色フィルターがないためにこの部分は凹部をなす。

【0054】

薄膜トランジスタ表示板はガラスなどの透明な絶縁物質からなる下部基板110と、その上に形成されている薄膜トランジスタと、薄膜トランジスタと連結されていてITOやIZOなどの透明な導電物質からなっている画素電極190とを含む。この時、薄膜トランジスタは画素電極190に印加される画像信号電圧をスイッチングする。画素電極190は切開部191を有する。

30

【0055】

より具体的には、絶縁基板110上に形成されているゲート電極123と、ゲート電極123を覆っているゲート絶縁膜140と、ゲート絶縁膜140上に形成されている非晶質シリコン層154と、非晶質シリコン層154上に形成されている抵抗性接触層163、165と、抵抗性接触層163、165上に形成されているソース電極173及びドレーン電極175と、ソース電極173とドレーン電極175を覆っている保護膜180と、保護膜180が有する接触孔181を通じてドレーン電極175と連結されている画素電極190などで薄膜トランジスタ表示板が構成される。この時、図示してはいないが、ゲート電極123と連結されていて走査信号を伝達するゲート線とソース電極173と連結されており、画像信号を伝達するデータ線も形成されている。

40

【0056】

ここで、保護膜180は白色画素に該当する領域から突出されて凸部をなす。

【0057】

このように色フィルター表示板の凹部と薄膜トランジスタ表示板の凸部が対応することによって白色画素も他の色画素とほとんど同一なセルギャップを有するようになる。

【0058】

このような構造の薄膜トランジスタ表示板を製造するためには半透過領域を有する光マ

50

スクを使用して写真エッチング工程を行う。つまり、ソース電極 173 とドレーン電極 175 上に保護膜 180 を積層し、保護膜 180 に接触孔 181 を形成する時、光マスクは透明領域、半透過領域及び不透明領域を有するものを使用する。光マスクの配置は透明領域は接触孔 181 部分に、半透過領域は接触孔 181 と白色画素を除いた部分に、不透明領域は白色画素部分に各々対応するように配置する。このように光マスクを配置して保護膜 180 上の感光膜を露光及び現像すれば、接触孔 181 が形成される部分では感光膜が全て除去されて保護膜 180 が露出され、白色画素部分では感光膜がそのまま残っており、その他の部分では感光膜が一部除去されて全体厚さの一部だけが残るようになる。このような感光膜をエッチングマスクとして接触孔 181 を形成し、感光膜をアッシングして全体厚さの一部だけが残っている感光膜部分を除去する。このようにすれば、白色画素部分にだけ感光膜が残るが、これをエッチングマスクとして保護膜 180 をエッチングし、白色画素部分を除いた他の部分を切り取ることにより白色画素部分に高原を形成する。

10

【0059】

一方、薄膜トランジスタ表示板を製造する過程には複数の写真エッチング工程が含まれるが、これを減らすための努力が進められている。その努力の一つとして先に言及したような透明領域、半透過領域及び不透明領域を有する光マスクを使用して厚い部分と薄い部分を有する感光膜パターン形成し、これを利用していくつかの層が異なるパターンを有するようにエッチングする方法が利用される。その中で代表的なものは非晶質シリコン層、抵抗性接触層及びデータ金属層を一つの感光膜パターンを利用してエッチングする 4 枚光マスク工程である。通常、ゲート配線をパターンニングする時に 1 回、非晶質シリコン層及び抵抗性接触層をパターンニングする時に 1 回、データ配線をパターンニングする時に 1 回、保護膜をパターンニングする時に 1 回、画素電極をパターンニングする時に 1 回と、全 5 回の写真エッチング工程が使用されていて、これを 5 枚光マスク工程というが、4 枚光マスク工程は非晶質シリコン層、抵抗性接触層及びデータ金属層を 1 枚の光マスクだけを使用して同時にパターンニングすることにより光マスク数を 1 枚減らしたものである。この場合、データ配線と抵抗性接触層パターンが実質的に同じ平面的模様を有し、非晶質シリコン層もチャンネル部を除いた部分ではデータ配線と実質的に同じ平面的模様を有する。

20

【0060】

以上のような構造の薄膜トランジスタ表示板と色フィルター表示板を位置合わせして結合し、その間に液晶物質を注入して垂直配向させれば、本発明による液晶表示装置の基本構造が構成される。画素電極 190 の切開部 191 と基準電極 270 の切開部 271 によって画素領域は複数の小ドメインに分割され、各小ドメインはその内部に含まれている液晶が電界によって傾く方向によって 4 つの種類に分けられる。切開部 191、271 は広い視野角を得るために形成する。

30

【0061】

以上のように、液晶表示装置のセルギャップを均一に形成すれば、白色画素の黄色化現象を防止し、液晶表示装置の応答速度を最適化することができる。

【0062】

一方、青色画素の一行配置による縦線パターンの出現を防止するために第 8 乃至第 10 実施例のような液晶表示装置を設ける。

40

【0063】

図 11 は本発明の第 8 実施例による液晶表示装置の画素配置例である。

【0064】

本発明の第 8 実施例による液晶表示装置には図 11 のように、ペンタイルマトリックス形態で赤色、青色、緑色の画素 (R、B、G) が配列されており、また、白色画素 (W) が青色画素 (B) に隣接して配列されている。

【0065】

行方向には赤色、青、緑、赤、白、緑色の画素 (R、B、G、R、W、G) が順次に配列されている。そして、一つの列方向には青、白色画素 (・B、W、・) が交互に配置されており、この青、白色画素列の両側には赤色画素及び緑色画素 (・R、G・) が交互に

50

配置されている赤、緑色画素列が配置されている。この時、互いに隣接する二つの行で同一列に配置された青色画素（B）及び白色画素（W）を中心として、対角線方向に赤色及び緑色画素（R、G）が各々対向するように配置される。

【0066】

つまり、一つの画素行で、赤色、青色、緑色が順次に配列される第1画素単位（R、B、G）と、赤色、白色、緑色が順次に配列される第2画素単位（R、W、G）が交互に配置されており、この画素行に隣接した画素行では緑色、白色、赤色が順次に配列される第3画素単位（G、W、R）と、緑色、青色、赤色が順次に配列される第4画素単位（G、B、R）が交互に配置されている。

【0067】

ここでは説明の便宜のために画素を第1乃至第4画素単位に区分して説明しておいるが、このような第1乃至第4画素単位が画像表示において一つのドットを表示するためのものとして用いられるということを意味してはいない。

【0068】

このように隣接した二つの画素行で第1及び第2画素単位、そして、第3及び第4画素単位が交互に配置される画素構造が二つの画素行単位で配置される。

【0069】

したがって、隣接した二つの画素行の同一列に位置される青色画素及び白色画素を中心に赤色、緑色の4つの画素（R、G）は対角線方向に各々対向するように配置される。

【0070】

例えば、隣接した二つの画素行の同一列に位置される青色画素（B）及び白色画素（W）を中心に赤色、緑色の4つの画素（R、G）が対角線方向に各々対向するように配置したことを一つの画素領域という時、このような画素領域が行方向及び列方向に順次に配列され、一つの画素領域の列別に青色及び白色画素の位置関係（上下）が変わる。例えば、一つの画素領域列に配置されたそれぞれの画素領域で青色画素が白色画素の上に配置されれば、隣接した画素領域列のそれぞれの画素領域では白色画素が青色画素の上に配置される。

【0071】

このような構造によって、本発明の第8実施例による液晶表示装置における青色、赤色及び緑色画素は隣接した二つの画素行の中でジグザグ形態に配置され、白色画素もまた、ジグザグ形態に配置される。

【0072】

次に、前記の画素配置構造を有する本発明の第8実施例によ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12及び図13を参照してさらに詳細に説明する。

【0073】

図12はこのような画素配置を有する本発明の第8実施例による液晶表示装置の薄膜トランジスタ基板の具体的な画素配置図であり、図13は図12でX I I I - X I I I'線に沿って切って示した液晶表示装置用薄膜トランジスタ基板の断面図である。

【0074】

図12に示すように、本発明の第8実施例によるペンタイル構造の画素配列を有する液晶表示装置では、行方向には赤色、青色、緑色、赤色、白色、緑色の画素（R、B、G、R、W、G）が順次に配列されている。また、一つの列方向には青色、白色画素（…B、W、…）が交互に配置されており、この青色、白色画素列の両側には赤色画素及び緑色画素（…R、G…）が交互に配置されている赤色、緑色画素列が配置されている。

【0075】

この時、図12に示したように、行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が画素の行方向にそれぞれの画素行に対して一つずつ形成されており、列方向にはデータ信号を伝達しゲート線121と交差して単位画素を定義するデータ線171がゲート線121と絶縁されて画素（…R、B、G、W、R、B…）列に対して各々形成されている。ここで、ゲート線121とデータ線171が交差する部

10

20

30

40

50

分にはゲート線 1 2 1 と連結されているゲート電極 1 2 3 と、データ線 1 7 1 と連結されているソース電極 1 7 3 及びゲート電極 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ーン電極 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おり、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 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 が形成されている。

【0076】

また、ゲート線 1 2 1 またはこれと同一層で形成された維持容量用配線に対向して、維持容量を形成する維持蓄電器用導電体パターン 1 7 7 が画素電極 1 9 0 に接続されて形成されており、維持蓄電器用導電体パターン 1 7 7 はゲート線 1 2 1 上に形成されており、接触孔 1 8 7 を通じて画素電極 1 9 0 と連結される。ゲート線 1 2 1 で維持蓄電器用導電体パターン 1 7 7 が形成されている部分の幅は十分な維持容量を確保するために維持蓄電器用導電体パターン 1 7 7 が形成されていない部分の幅より広く形成されている。

10

【0077】

更に、データ配線（データ線 1 7 1、ソース電極 1 7 3、ドレーン電極 1 7 5、データ線端部（パッド） 1 7 9 の総称）はトランジスタ及び外部回路に連結されている。画素電極 1 9 0 からドレーン電極 1 7 5 及び維持蓄電器用導電体パターン 1 7 7 に連結するための接触孔 1 8 5（または 1 8 1）及び接触孔 1 8 7（図 1 2 及び図 1 3 参照）が保護膜 1 8 0 に形成されており、それぞれのデータ線 1 7 1 の端部 1 7 9 は外部回路との連結のために幅が拡張されている。このような構造で各画素列はデータ線 1 7 1 に連結されているデータパッドを通じて各々画像信号の伝達を受ける。

20

【0078】

液晶表示装置の薄膜トランジスタ基板の構造についてより具体的に説明すれば、絶縁基板 1 1 0 上にゲート配線が形成されている。ゲート配線は、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ているゲート線 1 2 1、これに連結されている薄膜トランジスタのゲート電極 1 2 3 及び端部 1 2 5 の総称であって、端部 1 2 5 は外部回路との連結のために幅が拡張されている。

【0079】

基板 1 1 0 上にはゲート配線及びゲート絶縁膜 1 4 0 が順次形成され、窒化ケイ素（SiNx）などからなるゲート絶縁膜 1 4 0 がゲート配線を覆っている。

【0080】

30

ゲート電極 1 2 3 のゲート絶縁膜 1 4 0 上部には非晶質シリコンなどの半導体からなる半導体層 1 5 4 が島形に形成されており、半導体層 1 5 4 の上部にはシリサイドまたは n 型不純物が高濃度でドーピングされている n+水素化非晶質シリコンなどの物質で作られた抵抗性接触層 1 6 3、1 6 5 が各々形成されている。これとは異なって、半導体層 1 5 4 がデータ線 1 7 1 の模様に沿って形成されることもできる。

【0081】

抵抗性接触層 1 6 3、1 6 5 及びゲート絶縁膜 1 4 0 上にはデータ配線が形成されている。データ配線は、ゲート線 1 2 1 と交差し画素を定義するように列方向に形成されたデータ線 1 7 1 と、データ線 1 7 1 の凸部であり、抵抗性接触層 1 6 3 の上部までのびているソース電極 1 7 3 と、データ線 1 7 1 の一端に連結されていて外部からの画像信号の印加を受けるデータパッド 1 7 9 と、ソース電極 1 7 3 と分離されていてゲート電極 1 2 3 に対してソース電極 1 7 3 の反対側抵抗性接触層 1 6 5 上部に形成されているドレーン電極 1 7 5 とを含む。

40

【0082】

データ配線及びこれに覆われていない半導体層 1 5 4 上部には保護膜 1 8 0 が形成されている。保護膜 1 8 0 にはドレーン電極 1 7 5 及びデータ線の幅が拡張された端部 1 7 9 を各々露出する接触孔 1 8 5、1 8 9 が形成されており、ゲート絶縁膜 1 4 0 と共にゲート線の幅が拡張された端部 1 2 5 を露出する接触孔 1 8 2 が形成されている。

【0083】

保護膜 1 8 0 上には接触孔 1 8 5（または 1 8 1）を通じてドレーン電極 1 7 5 と電気

50

的に連結されており、画素内に位置する画素電極 190 が形成されている。また、保護膜 180 上には接触孔 182、189 を通じて各々ゲート線の端部 125 及びデータ線の端部 179 と連結されている接触補助部材 95、97 が形成されている。

【0084】

ここで、画素電極 190 は図 12 及び図 13 に示したように、ゲート線 121 と重なって維持蓄電器をなし、維持容量が不足した場合にはゲート配線 121、125、123 と同一層に維持容量用配線を追加することもできる。

【0085】

このような構造からなる本発明の第 8 実施例による液晶表示装置では外部のデータソース（例えば、グラフィック制御機）から提供される R、G、B データから W（white）データを抽出し、これに基づいて再構成した R、G、B、W データによってそれぞれの画素を駆動させる。

【0086】

したがって、隣接した二つの画素行で同一列に位置される青色画素（B）及び白色画素（W）を中心に、点対称的に両側に隣接して形成された 4 つの赤色（R）及び緑色画素（G）を一つの画素領域に含ませたドットを下記表 1 または表 2、で表示することができる。

【0087】

【表 1】

R	B	G
G	W	R

【0088】

【表 2】

R	W	G
G	B	R

【0089】

また、レンダリング（rendering）技法を適用して隣接した二つの画素行において同一列に位置する青色画素（B）及び白色画素（W）を基準位置として一方の側の列のみに赤色及び緑色画素（R、G）を隣接配置して一つのドットを下記表 3 または表 4 のように表示することができる。

【0090】

【表 3】

R	B
G	W

【0091】

【表 4】

R	W
G	B

【0092】

あるいは、青色画素（B）及び白色画素（W）を基準位置として他方の側の列のみに緑色及び赤色画素（G、R）を隣接配置して一つのドットを下記表 5 または表 6 のように表示することができる。

10

【0093】

【表 5】

B	G
W	R

【0094】

20

【表 6】

W	G
B	R

【0095】

図 1 4 は、このような構造からなる本発明の第 8 実施例による液晶表示装置の画素構造を駆動させる場合の画素視認状態を示した図面である。

30

【0096】

図 1 4 に示すように、このような本発明の第 8 実施例によれば赤色画素（R）及び緑色画素（G）だけでなく、青色画素（B）もジグザグ形態に配置され、また、白色画素（W）も互いに隣接して配置されず、ジグザグ形態に配置されているので、解像度が十分でない場合にも特定画素（例えば、青色画素）による好ましくない縦線パターンが視認されない。したがって、より画質特性が向上したペンタイルマトリックス構造の液晶表示装置を提供することができる。

【0097】

次に、本発明の第 9 実施例による液晶表示装置について説明する。

【0098】

40

図 1 5 は本発明の第 9 実施例による液晶表示装置の画素配置例である。

【0099】

本発明の第 9 実施例による液晶表示装置の基板には図 1 5 に示されているように、ペンタイルマトリックス形態で前記第 8 実施例と同一に、行方向には赤色、青色、緑色、赤色、白色、緑色の画素（R、B、G、R、W、G）が順次に配列されている。そして、一つの列方向には青色、白色画素（… B、W、…）が交互に配置されており、この青色、白色画素列の両側には赤色及び緑色画素（… R、G…）が交互に配置されている赤色、緑色画素列が配置されている。したがって、互いに隣接する二つの画素行で同一列に位置された青色画素（B）及び白色画素（W）を中心に対角線方向に赤色及び緑色画素（R、G）が各々対向するように配置される。

50

【0100】

しかし、前記の第8実施例とは異なって、中心に位置した青色及び白色画素が全体的に一つの菱形状をなしている。つまり、互いに隣接する二つの行の同一列に隣接して形成された青色画素（B）及び白色画素（W）は各々底辺が行方向と平行に形成される三角形状からなり、図15のように底辺が互いに対応されるように配置されて一つの菱形状をなす。これは二つの画素行を含んで生成された一つの菱形が行方向に分離されている形態に見える。

【0101】

また、このような菱形状の青色画素及び白色画素（B、W）の4辺に赤色、緑色の4つの画素（R、G）が対角線方向に各々対向して配置されている。この時、二つの赤色画素（R）が青色及び白色画素（B、W）を中心に対角線方向に互いに対向するように配置され、また、二つの緑色画素（G）も青色及び白色画素（B、W）を中心に対角線方向に互いに対向するように配置される。

10

【0102】

したがって、第9実施例でも青色、赤色及び緑色画素は隣接した二つの画素行でジグザグ形態に配置され（つまり、同一色の画素を連結する線がジグザグになる）、白色画素もまた、ジグザグ形態に配置される。

【0103】

また、第8実施例と同一に、隣接した二つの画素行の同一列に位置される青色画素（B）及び白色画素（W）を中心に対角線方向に各々対向するように配置したことを一つの画素領域とする時、このような画素領域が行方向及び列方向に順次に配列され、一つの画素領域列別に青色及び白色画素の位置が交互に変わる。

20

【0104】

次に、前記の画素配置構造を有する本発明の第9実施例によ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16及び図17を参照してさらに詳細に説明する。

【0105】

図16はこのような画素配置を有する本発明の第9実施例による液晶表示装置の薄膜トランジスタ基板の具体的な画素配置図であり、図17は図16でXVII-XVII'線に沿って切った液晶表示装置用薄膜トランジスタ基板の断面図である。

30

【0106】

本発明の第9実施例による液晶表示装置の薄膜トランジスタ基板では図15に示されたように、行方向には赤色、青色、緑色、赤色、白色、緑色の画素（R、B、G、R、W、G）が順次に配列されている。そして、一つの列方向には青色、白色画素（…B、W、…）が交互に配置されており、この青色、白色画素列の両側には赤色画素及び緑色画素（…R、G…）が交互に配置されている赤色、緑色画素列が配置されている。

【0107】

この時、図16のように、行方向には各画素行に走査信号（ゲート信号）を伝達するゲート線（走査信号線）121がそれぞれの画素行に対して一つずつ形成されている。この隣接する二つの画素行に各々形成されるゲート線121は各画素行の画素を中心に対向するように配置されている。

40

【0108】

列方向には画素列にデータ信号を伝達するデータ線171がゲート線121と絶縁されて交差しながら画素（行方向配置：R、B、G、R、W、G、…）の列方向に対して各々形成されている。

【0109】

ここで、ゲート線121とデータ線171が交差する部分にはゲート線121と連結されているゲート電極123とデータ線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ーン電極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おり、それぞれの画素には薄膜ト

50

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 が形成されている。

【0 1 1 0】

また、ゲート線 1 2 1 と同一層には、画素電極 1 9 0 と対向して維持容量を形成し、行方向にのびている維持容量線 1 3 1 が形成されている。維持容量線 1 3 1 は維持容量用配線の一部であって、互いに隣接する二つの行に各々形成された赤色、青色、緑色及び白色画素に対応する画素電極 1 9 0 と全て重なるように、二つの行の間の境界線上に形成されている。

【0 1 1 1】

一方、データ線 1 7 1 はドレーン電極 1 7 5 に連結されており、それぞれのデータ線 1 7 1 の端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。このような構造で各画素列はデータ線 1 7 1 に連結されているデータパッド 1 7 9 を通じて各々画像信号の伝達を受ける。

【0 1 1 2】

さらに詳細に本発明の第 9 実施例による液晶表示装置用薄膜トランジスタ基板の構造を見てみると、透明な絶縁基板 1 1 0 上部にゲート配線と維持容量用配線が形成されている。ゲート配線は行方向にのびている走査信号線またはゲート線 1 2 1、及びゲート線 1 2 1 の一部である薄膜トランジスタのゲート電極 1 2 3 を含み、ゲート線 1 2 1 の端部 1 2 5 は外部回路との連結のために幅が拡張されている。この時、各青色画素列には一つのゲート線 1 2 1 に連結されているゲート電極 1 2 3 が各々形成されている。

【0 1 1 3】

維持容量用配線、つまり、維持容量線 1 3 1 は後述する画素（R、B、G、W）の画素電極 1 9 0 と各々対向して画素の電荷保存能力を向上させるための維持容量を有する維持蓄電器を構成する。

【0 1 1 4】

ゲート配線及び維持配線を覆うゲート絶縁膜 1 4 0 の上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。データ配線は列方向に形成されて画素列単位で一つずつ配列されているデータ線 1 7 1、これと連結されている薄膜トランジスタのソース電極 1 7 3、及びゲート電極 1 2 3 または薄膜トランジスタの半導体層 1 5 4 に対してソース電極 1 7 3 の反対側に位置する薄膜トランジスタのドレーン電極 1 7 5 を含み、データ線 1 7 1 の一端部 1 7 9 は幅が拡張されている。

【0 1 1 5】

各画素列にデータ線 1 7 1 が互いに離隔して配置されているのでデータ線 1 7 1 間の短絡を防止することができ、データ線 1 7 1 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。

【0 1 1 6】

ここで、データ配線もゲート配線と同様に単一層で形成することができるが、二重層や三重層で形成することもある。もちろん、二重層以上で形成する場合には一つの層は抵抗が小さい物質で形成し、他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。

【0 1 1 7】

データ配線及びこれらで覆われない半導体層 1 5 4 の上部にはアクリル系などの有機絶縁物質や窒化ケイ素などからなる保護膜 1 8 0 が形成されており、保護膜 1 8 0 の上部には接触孔 1 8 5 を通じてドレーン電極 1 7 5 と連結されている画素電極 1 9 0 がそれぞれの画素（R、B、G、W）に画素模様に沿って形成されている。

【0 1 1 8】

このような本発明の第 9 実施例による構造でも第 8 実施例と同様に、隣接した二つの画素行の同一列に配置されれば、一つの菱形状をなす青色及び白色画素を中心に両側に隣接して形成された 4 つの赤色及び緑色画素を一つのドットを下記表 7 または表 8 で表示することができる。

【0 1 1 9】

10

20

30

40

50

【表 7】

R	B	G
G	W	R

【0 1 2 0】

【表 8】

10

R	W	G
G	B	R

【0 1 2 1】

また、レンダリング技法を適用して隣接した二つの画素行で同一列に位置され、全体的に菱形状をなす青色画素及び白色画素を中心に一側に隣接した列に位置した赤色及び緑色画素（R、G）を一つのドットを下記表 9 または表 10 として画像を表示することができる。

20

【0 1 2 2】

【表 9】

R	B
G	W

30

【0 1 2 3】

【表 10】

R	W
G	B

40

【0 1 2 4】

あるいは、色画素及び白色画素を中心に他側に隣接した列に位置した緑色及び赤色画素（G、R）を一つのドット下記表 11 または表 12 として画像を表示することができる。

【0 1 2 5】

【表 11】

B	G
W	R

50

【0126】

【表12】

W	G
B	R

10

【0127】

一方、前記の本発明の第9実施例とは異なって、互いに隣接する画素行で三角形状の青色及び白色画素を異なるように配置し、菱形形状を実現することもできる。

【0128】

図18は本発明の第10実施例による液晶表示装置の画素配置例である。

【0129】

本発明の第10実施例による液晶表示装置では添付した図18に示されているように、前記の第9実施例と同一に、ペンタイルマトリックス形態で互いに隣接する二つの行に隣接して形成された青色画素（B）及び白色画素（W）が全体的に一つの菱形形状をなす。

20

【0130】

この時、それぞれの青色画素（B）及び白色画素（W）は三角形状からなるが、第9実施例とは異なって、三角形の底辺が列方向に平行に形成されている。つまり、互いに隣接した二つの画素行にかけて一つの青色画素（B）及び白色画素（W）が、頂点が二つの画素行の境界線上に位置する三角形状に形成されており、このような形状の青色及び白色画素が底辺が互に対応されるように配置されて一つの菱形形状をなす。これは二つの画素行にかけて生成された一つの菱形が列方向に分離されている形態に見える。

【0131】

また、第9実施例と同一に、隣接する二つの行にかけて生成された菱形形状の青色画素（B）及び白色画素（W）の4辺に各々赤色、緑色の4つの画素（R、G）が対角線方向に各々対向するように配置されている。

30

【0132】

一方、第9実施例とは異なって、隣接した二つの画素行にかけて配置される青色画素（B）及び白色画素（W）を中心に赤色、緑色の4つの画素（R、G）が対角線方向に各々対向するように配置したものを一つの画素領域とする時、このような画素領域が行方向及び列方向に順次に配列され、一つの画素領域行別に青色及び白色画素の位置が交互に変わる。

【0133】

つまり、図18のように、一つの画素領域行で、各画素領域の青色画素（B）が白色画素（W）の右側に位置されていれば、隣接した他の画素領域行で各画素領域の青色画素（B）は白色画素（W）の左側に位置する。

40

【0134】

このような画素配置を有する本発明の第10実施例による液晶表示装置の薄膜トランジスタ基板の構造は当業者であれば前記に記述した画素配置と、第9実施例に記述した構造及び断面から容易に考案することができるので、ここでは詳細な説明を省略する。

【0135】

本発明の第10実施例にも、第8実施例のように、青色、赤色及び緑色画素は隣接した二つの画素行にかけてジグザグ形態に配置され、白色画素もまた、ジグザグ形態に配置される。

【0136】

50

したがって、このような本発明の第10実施例による構造でも第9実施例と同一に、隣接した二つの画素行で全体的に菱形状をなす青色及び白色画素を中心に両側に隣接して形成された4つの赤色及び緑色画素を一つのドット下記表13または表14で表示することができる。

【0137】

【表13】

$$\begin{array}{ccc} R & & G \\ & BW & \\ G & & R \end{array}$$

10

【0138】

【表14】

$$\begin{array}{ccc} R & & G \\ & WB & \\ G & & R \end{array}$$

20

【0139】

また、レンダリング技法を適用して隣接した二つの画素行で全体的に菱形状をなす青色及び白色画素を中心として一方の側のみ隣接した列に位置した赤色及び緑色画素（R、G）を一つのドット下記表15または表16で表示することができる。

【0140】

【表15】

$$\begin{array}{c} R \\ G \end{array} \quad BW$$

30

【0141】

【表16】

$$\begin{array}{c} R \\ G \end{array} \quad WB$$

40

【0142】

あるいは、青色及び白色画素を中心に他方の側のみ隣接した列に位置した緑色及び赤色画素（G、R）を一つのドット下記表17または表18で表示することができる。

50

【0143】

【表17】

$$\begin{matrix} & G \\ BW & \\ & R \end{matrix}$$

【0144】

【表18】

$$\begin{matrix} & G \\ WB & \\ & R \end{matrix}$$

【0145】

一方、このような本発明の第8乃至第10実施例によるペンタイル画素配列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レンダリング駆動技法を実施する場合にも、既存の駆動アルゴリズムを同一に適用することができる。

【0146】

このような本発明の実施例によれば、赤色及び緑色画素だけでなく、青色画素もジグザグ形態に配置され、また、白色画素も互いに隣接して配置されることなくジグザグ形態に配置されているので、解像度が十分でない場合にも特定色の画素集合による縦線パターンが視認されない。

【0147】

また、白色画素を駆動させて全体の輝度を高めることができる。この時、白色画素がジグザグパターンで配列されているので特定領域の輝度だけが增加せず、画面全体的に均一に輝度が増加する。また、白色画素を、例えば白色、灰色、黒色に調節して輝度を調節することもできる。

【0148】

以上、本発明の好ましい実施例について詳細に説明したが、本発明の権利範囲はこれに限定されず、請求範囲で定義している本発明の基本概念を利用した当業者の多様な変形及び改良形態もまた本発明の権利範囲に属する。

【0149】

以上のように青色成分が強化されたバックライトを使用することによって4色駆動時黄色化現象を防止することができ、液晶表示装置のセルギャップを均一に形成して白色画素の黄色化現象と段差部分で発生する回位線（ディスクリネーションライン）発生を防止するだけでなく、応答速度を最適化することができる。

【0150】

また、解像度が十分でない場合にも特定色の画素集合によって縦線パターンが現れることを防止することができるので、液晶表示装置の画質が向上する。

【符号の説明】

【0151】

3：液晶層

12：下部偏光板

13：下部補償板

10

20

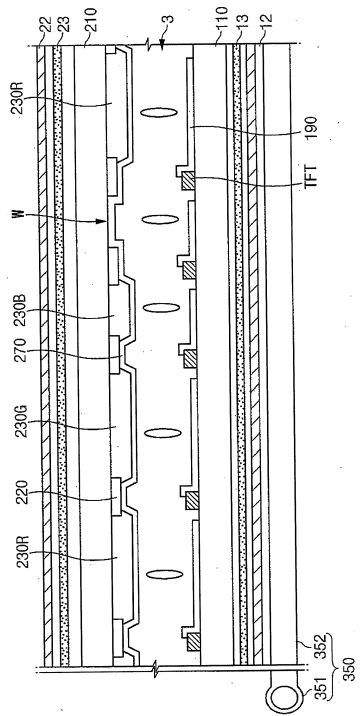
30

40

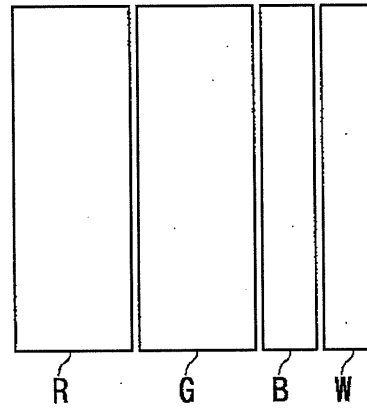
50

2 2 : 上部偏光板	
2 3 : 上部補償板	
9 5、9 7 : 接触補助部材	
1 1 0 : 下部基板	
1 2 1 : ゲート線	
1 2 3 : ゲート電極	
1 2 5 : ゲート線端部 (パッド)	
1 3 1 : 維持容量線	
1 4 0 : ゲート絶縁膜	
1 4 5 : 画素電極バイア (連結部)	10
1 5 4 : 非晶質シリコン層	
1 6 3、1 6 5 : 抵抗性接触層	
1 7 1、1 7 3、1 7 5、1 7 9 : データ配線	
1 7 1 : データ線	
1 7 3 : ソース電極	
1 7 5 : ドレイン電極	
1 7 7 : 維持蓄電器用導電体パターン	
1 7 9 : データ線端部 (パッド)	
1 8 0 : 保護膜	
1 8 1、1 8 5 : 画素電極とドレイン電極の接触孔	20
1 8 2、1 8 7、1 8 9 : 接触孔	
1 9 0 : 画素電極	
1 9 1 : 画素電極切開部	
2 1 0 : 上部基板	
2 2 0 : ブラックマトリックス	
2 3 0 R、2 3 0 G、2 3 0 B : R G B色フィルター	
2 3 0 W : 全色透過フィルター	
2 5 0 : オーバーコート膜	
2 7 0 : 基準電極	
2 7 1 : 基準電極切開部	30
3 5 0 : バックライトユニット	
3 5 1 : 導光板	
3 5 2 : 光源	

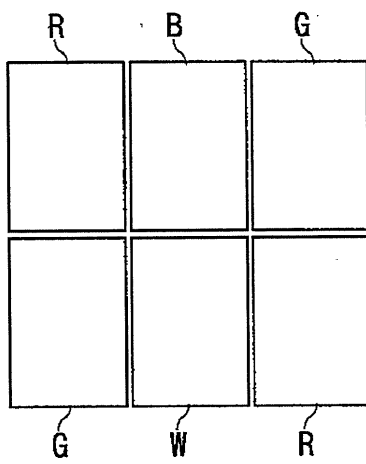
【図 1】



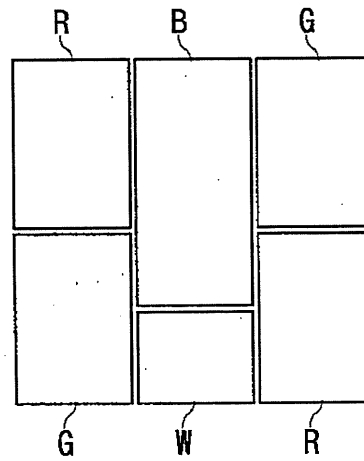
【図 2】



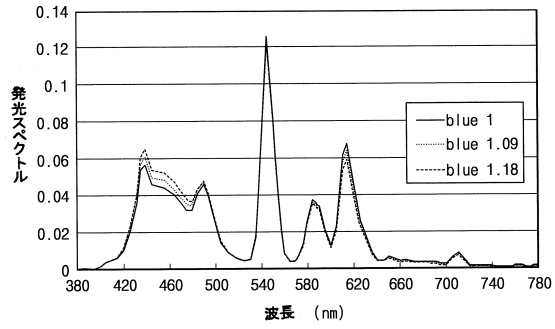
【図 3】



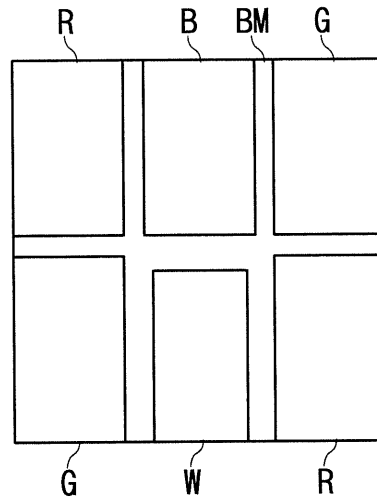
【図 4】



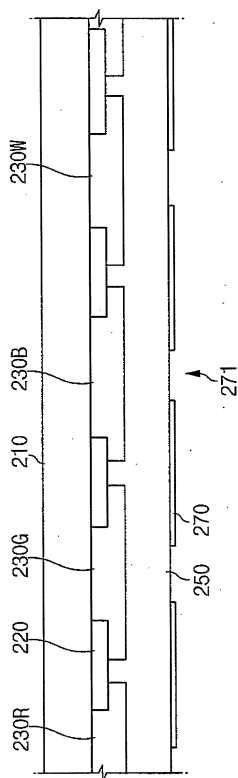
【図 5】



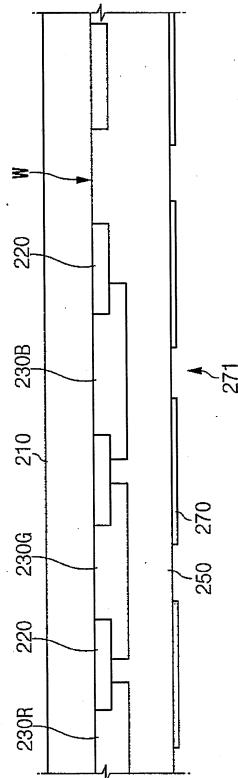
【図 6】



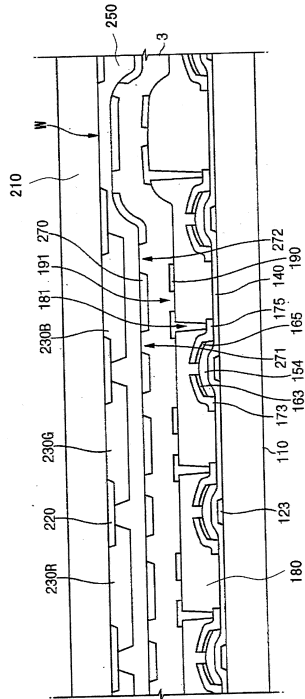
【図 7】



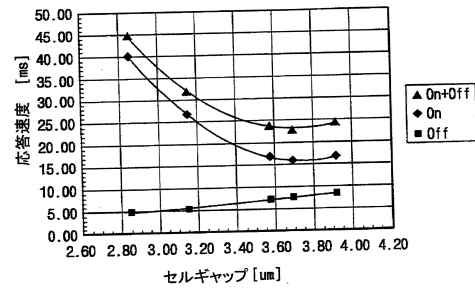
【図 8】



【図 9】



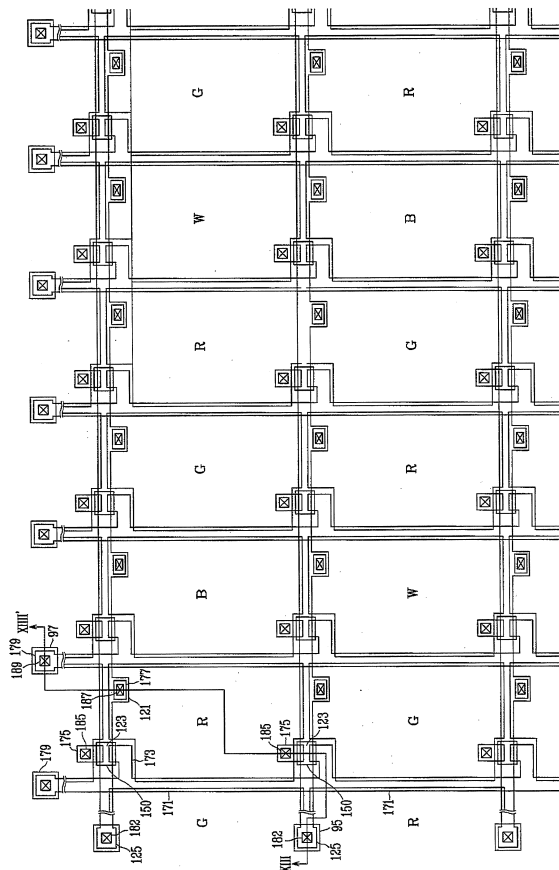
【図 10】



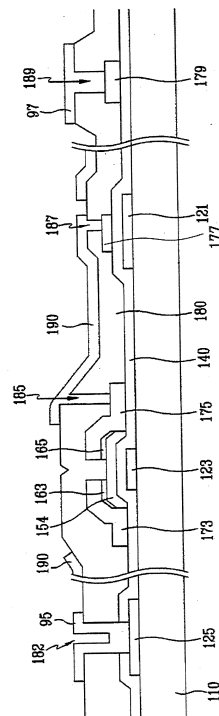
【図 1 1】

R	B	G	R	W	G	R	B	G
G	W	R	G	B	R	G	W	R
R	B	G	R	W	G	R	B	G
G	W	R	G	B	R	G	W	R

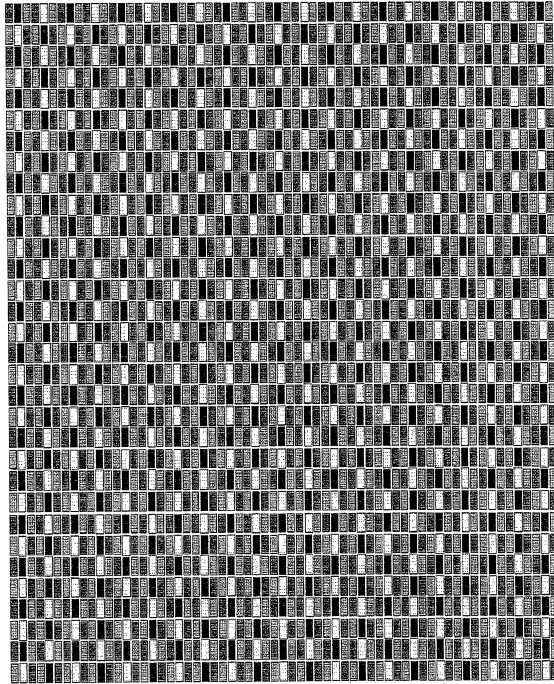
【図 1 2】



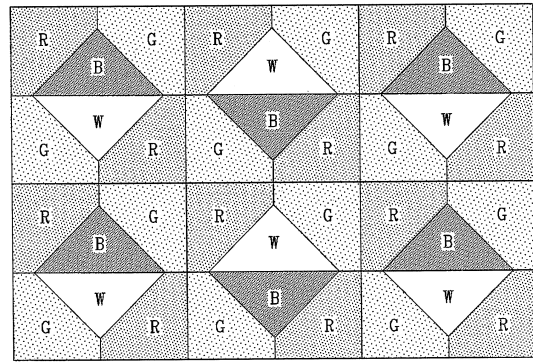
【图 13】



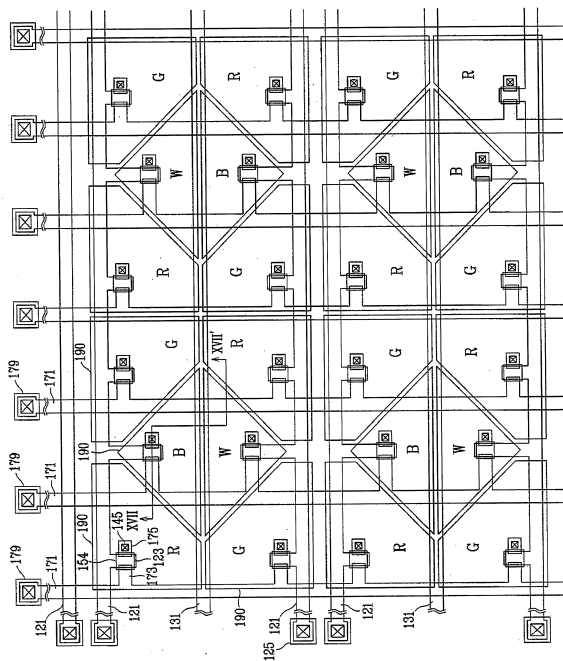
【図 14】



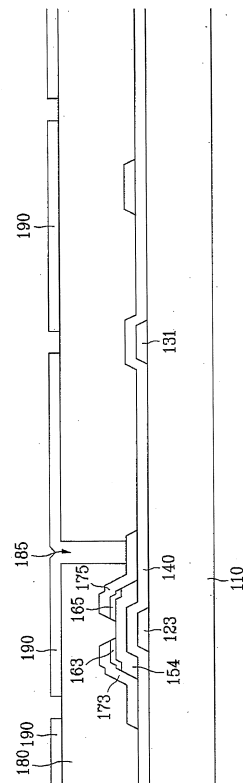
【図 15】



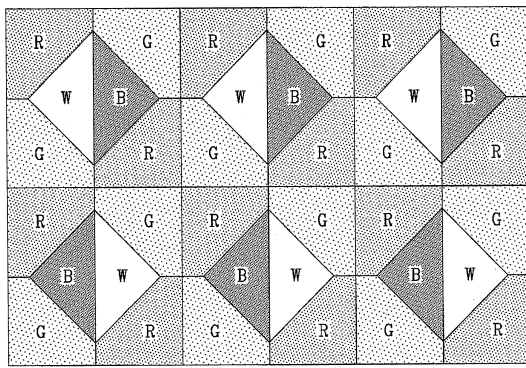
【図 16】



【図 17】



【図 18】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
 G 0 9 G 3/20 6 1 1 H
 G 0 9 G 3/36
 G 0 9 G 3/20 6 4 2 D
 G 0 9 G 3/20 6 4 2 L
 G 0 9 G 3/20 6 4 2 K
 G 0 2 F 1/1335 5 0 5

(72)発明者 朴 哲 佑
 大韓民国京畿道水原市八達区梅灘2洞1216-1番地大東ビラ102棟405号

(72)発明者 盧 南 錫
 大韓民国京畿道城南市盆唐区書▲ヒョン▼洞308番地ヒョザチョン華城アパート607棟703号

(72)発明者 宋 根 圭
 大韓民国京畿道龍仁市器興邑農書里7-1番地

(72)発明者 チョイ ジョン イェ
 大韓民国京畿道水原市八達区靈通洞1040-14番地

審査官 金高 敏康

(56)参考文献 特開平11-295717 (JP, A)
 特開平01-262525 (JP, A)
 特開平05-181131 (JP, A)
 特開平01-059318 (JP, A)
 特開平02-005083 (JP, A)
 特開2001-091721 (JP, A)
 特表2004-507773 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
 G 0 2 F 1/1368
 G 0 2 F 1/1335
 G 0 9 G 3/20
 G 0 9 G 3/36
 H 0 4 N 5/66

专利名称(译)	4色驱动液晶显示装置及其显示板		
公开(公告)号	JP5710801B2	公开(公告)日	2015-04-30
申请号	JP2014003236	申请日	2014-01-10
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示器的股票会社		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示器的股票会社		
[标]发明人	洪ムン杓 朴哲佑 盧南錫 宋根圭 チョイジョンイエ		
发明人	洪 ▲ムン▼ 杓 朴 哲 佑 盧 南 錫 宋 根 圭 チョイ ジョン イエ		
IPC分类号	G02F1/1368 H04N5/66 G09G3/20 G09G3/36 G02F1/1335 G02F1/1333 G02F1/136		
CPC分类号	G02F2201/52		
FI分类号	G02F1/1368 H04N5/66.102.Z G09G3/20.642.J G09G3/20.624.B G09G3/20.680.G G09G3/20.611.H G09G3/36 G09G3/20.642.D G09G3/20.642.L G09G3/20.642.K G02F1/1335.505 G09F9/30.390.C G09F9/302.C		
F-TERM分类号	2H191/FA04Y 2H191/FA06Y 2H191/FA08Y 2H191/FA09Y 2H191/FA14Y 2H191/FA30X 2H191/FA30Z 2H191/FA71Z 2H191/FA82Z 2H191/FD04 2H191/FD15 2H191/FD22 2H191/FD26 2H191/GA04 2H191/ /GA19 2H191/HA11 2H191/LA24 2H191/LA27 2H191/LA31 2H192/AA24 2H192/AA43 2H192/BC01 2H192/BC31 2H192/CB05 2H192/DA12 2H192/EA22 2H192/EA43 2H192/EA54 2H291/FA04Y 2H291/ /FA06Y 2H291/FA08Y 2H291/FA09Y 2H291/FA14Y 2H291/FA30X 2H291/FA30Z 2H291/FA71Z 2H291/ /FA82Z 2H291/FD04 2H291/FD15 2H291/FD22 2H291/FD26 2H291/GA04 2H291/GA19 2H291/HA11 2H291/LA24 2H291/LA27 2H291/LA31 5C006/AA16 5C006/AA21 5C006/AF43 5C006/BB16 5C006/ /BC06 5C006/BC23 5C006/FA22 5C006/FA56 5C058/AA06 5C058/AB02 5C058/BA05 5C080/AA10 5C080/BB05 5C080/CC03 5C080/DD01 5C080/DD05 5C080/EE30 5C080/FF11 5C080/JJ05 5C080/ /JJ06 5C094/AA02 5C094/BA43 5C094/CA20 5C094/CA24 5C094/ED15 5C094/FA01		
代理人(译)	山下大沽嗣		
优先权	1020020024631 2002-05-04 KR 1020020072289 2002-11-20 KR		
其他公开文献	JP2014123132A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供具有高光学效率的液晶显示器。解决方案：该液晶显示器包括具有红色像素的红色滤光片230R的液晶显示面板，具有绿色像素的绿色滤光片230G，蓝色滤光片230B具有蓝色像素和白色像素W;背光单元350设置在面板的一侧。从背光单元350发射的光具有范围从0.31到0.34的x色坐标，以及从0.32到0.35的y色坐标。如上所述，通过将红色，绿色，蓝色和白色像素显示为一个点，可以完全增强光学吞吐量。

R	B
G	W