

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4460849号

(P4460849)

(45) 発行日 平成22年5月12日 (2010.5.12)

(24) 登録日 平成22年2月19日 (2010.2.19)

(51) Int. Cl.

F I

G02F 1/1335 (2006.01)

G02F 1/1335 505

G09G 3/20 (2006.01)

G02F 1/1335 500

G09G 3/36 (2006.01)

G09G 3/20 642K

G09G 3/36

請求項の数 9 (全 25 頁)

(21) 出願番号 特願2003-128001 (P2003-128001)
 (22) 出願日 平成15年5月6日 (2003.5.6)
 (65) 公開番号 特開2004-4822 (P2004-4822A)
 (43) 公開日 平成16年1月8日 (2004.1.8)
 審査請求日 平成18年2月2日 (2006.2.2)
 (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 390019839
 三星電子株式会社
 SAMSUNG ELECTRONICS
 CO., LTD.
 大韓民国京畿道水原市靈通区梅灘洞416
 416, Maetan-dong, Yeongtong-gu, Suwon-si,
 Gyeonggi-do 442-742
 (KR)
 (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

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】

赤、緑、青及び白色画素を有する液晶表示パネルと、
 前記液晶表示パネルの一側に配置されているバックライトユニットとを含み、
 前記液晶表示パネルは
第1絶縁基板と、
前記第1絶縁基板上に形成されている薄膜トランジスタと、
前記第1絶縁基板上に形成されており、前記薄膜トランジスタと連結されている画素電極と、
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おり、画素を定義するブラックマトリックスと、
前記ブラックマトリックスが定義する画素に形成されている赤、緑及び青色フィルターと、
前記色フィルター上に形成されている基準電極と、
前記第1絶縁基板と前記第2絶縁基板の間に充填されている液晶とを含み、
前記白色画素は、前記ブラックマトリックスが定義する複数の画素の一部であり、前記赤、緑、青色フィルターのいずれも形成されておらず、
前記ブラックマトリックスが定義する画素のうち前記白色画素及び前記青色フィルターが形成されている青色画素の面積は、前記赤色フィルターが形成されている赤色画素または前記緑色フィルターが形成されている緑色画素のいずれかよりも小さい、液晶表示装置

10

20

。

【請求項 2】

前記バックライトユニットが発散する光は、 x 色座標が 0.31 から 0.34 の間であり、 y 色座標が 0.32 から 0.35 の間である、請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 3】

前記青色画素と前記白色画素とを合せた面積は、前記赤色画素または前記緑色画素の面積と実質的に同一である、請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 4】

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、請求項 1 に記載の液晶表示装置。

10

【請求項 5】

絶縁基板と、

前記絶縁基板上に形成されており、各画素を定義するブラックマトリックスと、

前記ブラックマトリックスが定義する画素のうち赤色画素に形成されており、赤色顔料が含まれている有機物フィルターと、

前記ブラックマトリックスが定義する画素のうち緑色画素に形成されており、緑色顔料が含まれている有機物フィルターと、

前記ブラックマトリックスが定義する画素のうち青色画素に形成されており、青色顔料が含まれている有機物フィルターと、

前記ブラックマトリックスが定義する画素のうち白色画素に形成されており、透明な有機物フィルターと、

20

前記有機物フィルター上に形成されている基準電極と、
を含み、

前記ブラックマトリックスが定義する画素のうち前記白色画素及び前記青色画素の面積は、前記赤色画素または前記緑色画素のいずれかよりも小さい、液晶表示装置用色フィルター表示板。

【請求項 6】

前記有機物フィルターと前記基準電極の間に形成されているオーバーコート膜をさらに含む、請求項 5 に記載の液晶表示装置用色フィルター表示板。

【請求項 7】

30

前記透明な有機物フィルターは、前記オーバーコート膜と同一物質からなっている、請求項 6 に記載の液晶表示装置用色フィルター表示板。

【請求項 8】

第 1 絶縁基板と、

前記第 1 絶縁基板上に形成されている薄膜トランジスタと、

前記薄膜トランジスタを覆っており、所定領域で表面が突出されている保護膜と、

前記保護膜上に形成されており、前記薄膜トランジスタと連結されている画素電極と、

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おり、画素を定義するブラックマトリックスと、

前記ブラックマトリックスが定義する画素に形成されている赤、緑及び青色フィルターと、

40

前記色フィルター上に形成されている基準電極と、

前記第 1 絶縁基板と前記第 2 絶縁基板の間に充填されている液晶と、を含み、

前記ブラックマトリックスが定義する複数の画素のうちの一部には、前記赤、緑、青色フィルターのいずれも形成されていないことによって白色画素が形成され、前記保護膜の表面が突出している所定領域は前記白色画素と対応する位置に配置されており、

前記ブラックマトリックスが定義する画素のうち前記白色画素及び前記青色フィルターが形成されている青色画素の面積は、前記赤色フィルターが形成されている赤色画素または前記緑色フィルターが形成されている緑色画素のいずれかよりも小さい、液晶表示装置

。

50

【請求項 9】

前記画素電極と前記基準電極は切開部を有する、請求項 7 に記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

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。

【0002】

【従来の技術】

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。

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。

【0003】

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。

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。

【0004】

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、設計費用を最小化することができる"The Pen Tile Matrix™ color pixel arrangement"という画素配列構造を提案した。このようなペント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。このようなペント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。

【0005】

しかし、ペント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。

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

10

20

30

40

50

発生する

【 0 0 0 6 】

【発明が解決しようとする課題】

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。

【 0 0 0 7 】

【課題を解決するための手段】

このような課題を解決するために本発明では、赤、緑、青 3 色画素の他に白色画素を形成する。

具体的には、赤、緑、青及び白色画素を有する液晶表示パネル、前記液晶表示パネルの一方の側に配置されているバックライトユニットを含み、前記液晶表示パネルは、第 1 絶縁基板と、前記第 1 絶縁基板上に形成されている薄膜トランジスタと、前記第 1 絶縁基板上に形成されており、前記薄膜トランジスタと連結されている画素電極と、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おり、画素を定義するブラックマトリックスと、前記ブラックマトリックスが定義する画素に形成されている赤、緑及び青色フィルターと、前記色フィルター上に形成されている基準電極と、前記第 1 絶縁基板と前記第 2 絶縁基板の間に充填されている液晶とを含み、前記白色画素は、前記ブラックマトリックスが定義する複数の画素の一部であり、前記赤、緑、青色フィルターのいずれも形成されておらず、前記ブラックマトリックスが定義する画素のうち前記白色画素及び前記青色フィルターが形成されている青色画素の面積は、前記赤色フィルターが形成されている赤色画素または前記緑色フィルターが形成されている緑色画素のいずれかよりも小さい。

【 0 0 0 8 】

前記バックライトユニットが発散する光は x 色座標が 0 . 3 4 から 0 . 3 1 の間であり、y 色座標が 0 . 3 5 から 0 . 3 2 の間である液晶表示装置を構成する。なお、白色画素とは、白色スペクトラムを形成するものではなく、透過率または反射率が可視域の特定波長において著しく増加または減少することのない画素構造を意味する。

【 0 0 0 9 】

また、前記ブラックマトリックスが定義する画素のうち前記白色画素と前記青色フィルターのある青色画素の面積は前記赤色フィルターが形成されている赤色画素または前記緑色フィルターのある緑色画素のうちのいずれかよりも小さいことがあり、前記青色画素と前記白色画素を合せた面積は前記赤色画素または前記緑色画素の面積と実質的に同じになることもある。

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のが好ましい。

【 0 0 1 0 】

また、絶縁基板と、前記絶縁基板上に形成されて各画素を定義するブラックマトリックスと、前記ブラックマトリックスが定義する画素のうちの赤色画素に形成されて赤色顔料を含んでいる有機物フィルターと、前記ブラックマトリックスが定義する画素のうちの緑色画素に形成されて緑色顔料を含んでいる有機物フィルターと、前記ブラックマトリックスが定義する画素のうちの青色画素に形成されて青色顔料を含んでいる有機物フィルターと、前記ブラックマトリックスが定義する画素のうちの白色画素に形成された透明な有機物フィルターと、前記有機物フィルター上に形成されている基準電極を含む液晶表示装置用色フィルター表示板を設ける。このとき、前記ブラックマトリックスが定義する画素のうち前記白色画素及び前記青色画素の面積は、前記赤色画素または前記緑色画素のいずれかよりも小さい。

【 0 0 1 1 】

この時、前記有機物フィルターと前記基準電極の間に形成されているオーバーコート膜をさらに含むことができ、前記透明な有機物フィルターは前記オーバーコート膜と同一物質で構成できる。

また、第 1 絶縁基板と、前記第 1 絶縁基板上に形成されている薄膜トランジスタと、前記

薄膜トランジスタを覆うと共に所定領域で表面が突出している保護膜と、前記保護膜上に形成されて前記薄膜トランジスタと連結されている画素電極と、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画素を定義するブラックマトリックス、前記ブラックマトリックスが定義する画素に形成されている赤、緑及び青色フィルターと、前記色フィルター上に形成されている基準電極と、前記第1絶縁基板と前記第2絶縁基板の間に充填されている液晶とを含み、前記ブラックマトリックスが定義する複数の画素のうちの一部には前記赤、緑、青色フィルターのいずれをも形成していないことによって白色画素を構成し、前記保護膜表面が突出している所定領域を前記白色画素と対応する位置に配置している液晶表示装置を構成する。

【0012】

この時、前記画素電極と前記基準電極は切開部を有することができる。

また、本発明による液晶表示装置は、行方向には赤、青、緑、赤、白、緑色の画素が所定の順に配列されており、一つの列方向には前記赤色及び緑色画素が交互に配列されており、他の一つの列方向に前記青色及び白色画素が交互に配列されており、互いに隣接する二つの行で青色及び白色画素を中心に対角線方向に赤色及び緑色画素が各々対向するように配置されている画素配列を有する。

この時、行方向に前記画素行に対して各々配置されており、前記画素に走査信号またはゲート信号を伝達するゲート線が形成されており、列方向に前記ゲート線と絶縁交差して配置されており、画像またはデータ信号を伝達し、前記画素列に対して各々配置されているデータ線が形成されている。また、行及び列方向に前記画素に各々前記データ信号が伝えられる画素電極が形成されている。また、行及び列方向に前記画素に各々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と連結されているドレイン電極を含む薄膜トランジスタを含むことができる。

【0013】

ここで、互いに隣接する二つの画素行で同一画素列に位置された青色画素及び白色画素を中心に対角線方向に赤色及び緑色画素が各々対向するように配置されている領域を一つの画素領域という時、前記画素領域が行方向及び列方向に順次に配列され、一つの画素領域列単位で同一画素列に位置された青色画素及び白色画素の位置が交互に変わって配置されるのが好ましい。

この時、前記一つの画素領域に配置される青色画素及び白色画素は二つの画素行にかけて一つの菱形状を形成することができる。この場合、前記青色画素及び白色画素は同一列に位置され、頂点が行方向と平行に位置される三角形形状からなり、各三角形の底辺が対応されるように配置され、全体的に菱形状を形成することができる。

【0014】

また、互いに隣接する二つの画素行にかけて位置された青色画素及び白色画素を中心に対角線方向に赤色及び緑色画素が各々対向するように配置されている領域を一つの画素領域という時、前記画素領域が行方向及び列方向に順次に配列され、一つの画素領域行単位で青色及び白色画素の位置が交互に変わって配置される。

この時、前記青色画素及び白色画素は二つの画素行にかけて各々頂点が列方向と平行に位置される三角形形状からなり、各三角形の底辺が対応されるように配置されて全体的に菱形状を形成することができる。

【0015】

【発明の実施の形態】

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。

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、

10

20

30

40

50

中間に他の部分がないことを意味する。

【0016】

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。

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。

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。

10

【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。

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。

【0018】

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。

20

【0019】

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。

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。

30

【0020】

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。

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。

40

【0021】

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。

50

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。

【0022】

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。

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)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。

10

【0023】

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。

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、その面積縮小が画質に与える影響は最も小さい。しかし、青色画素の面積が縮小されれば、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。

20

【0024】

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黄色化することが防止できる。

30

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。

【0025】

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。

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。

40

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。

【0026】

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縮小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、白色画素を縮小する代わりに、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。

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。

【0027】

50

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クス(BM)の幅が他の部分に比べて拡張された点が特徴である。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。

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。

【0028】

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。

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。

【0029】

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。

【0030】

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。

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。

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。

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程度大きいいため、白色画素の応答速度が遅くなる。

【0031】

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。

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素部分での段差が0.2μm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。

【0032】

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。

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。

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。

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。

【 0 0 3 3 】

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 2 1 0 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 2 2 0 と、ブラックマトリックス 2 2 0 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 (2 3 0 R、2 3 0 G、2 3 0 B) と、色フィルター (2 3 0 R、2 3 0 G、2 3 0 B) を覆っているオーバーコート膜 2 5 0 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 2 7 1 を有する基準電極 2 7 0 とが形成されている。

10

【 0 0 3 4 】

ここで、ブラックマトリックス 2 2 0 が定義する画素には赤、緑、青色フィルター (2 3 0 R、2 3 0 G、2 3 0 B) 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 (2 3 0 R、2 3 0 G、2 3 0 B) 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。

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 1 1 0 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 1 9 0 とを含む。この時、薄膜トランジスタは画素電極 1 9 0 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 1 9 0 は切開部 1 9 1 を有する。

20

【 0 0 3 5 】

より具体的には、絶縁基板 1 1 0 上に形成されているゲート電極 1 2 3 と、ゲート電極 1 2 3 を覆っているゲート絶縁膜 1 4 0 と、ゲート絶縁膜 1 4 0 上に形成されている非晶質シリコン層 1 5 4 と、非晶質シリコン層 1 5 4 上に形成されている抵抗性接触層 1 6 3、1 6 5 と、抵抗性接触層 1 6 3、1 6 5 上に形成されているソース電極 1 7 3 及びドレーン電極 1 7 5 と、ソース電極 1 7 3 とドレーン電極 1 7 5 を覆っている保護膜 1 8 0 と、保護膜 1 8 0 が有する接触孔 1 8 1 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 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 1 2 3 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 1 7 3 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。

30

【 0 0 3 6 】

ここで、保護膜 1 8 0 は白色画素に該当する領域から突出されて凸部をなす。

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。

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 1 7 3 とドレーン電極 1 7 5 上に保護膜 1 8 0 を積層し、保護膜 1 8 0 に接触孔 1 8 1 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 1 8 1 部分に、半透過領域は接触孔 1 8 1 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 1 8 0 上の感光膜を露光及び現像すれば、接触孔 1 8 1 が形成される部分では感光膜が全て除去されて保護膜 1 8 0 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 1 8 1 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 1 8 0 をエッチングし、白

40

50

色画素部分を除いた他の部分を切り取るにより白色画素部分に高原を形成する。

【0037】

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。

10

【0038】

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。

20

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。

【0039】

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。

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。

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。

30

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。

【0040】

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。

40

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たが、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。

【0041】

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。

50

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。

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。

【００４２】

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。

10

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。

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XIII-XIII'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。

【００４３】

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。

20

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及びゲート電極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が形成されている。

30

【００４４】

また、ゲート線１２１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１７７が画素電極１９０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１７７はゲート線１２１上に形成されており、接触孔１８７を通じて画素電極１９０と連結される。ゲート線１２１で維持蓄電器用導電体パターン１７７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１７７が形成されていない部分の幅より広く形成されている。

40

【００４５】

更に、データ配線（データ線１７１、ソース電極１７３、ドレーン電極１７５、データ線端部（パッド）１７９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１９０からドレーン電極１７５及び維持蓄電器用導電体パターン１７７に連結するための接触孔１８５（または１８１）及び接触孔１８７（図１２及び図１３参照）が保護膜１８０に形成されており、それぞれのデータ線１７１の端部１７９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１７１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。

【００４６】

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

50

１１０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１２１、これに連結されている薄膜トランジスタのゲート電極１２３及び端部１２５の総称であって、端部１２５は外部回路との連結のために幅が拡張されている。

基板１１０上にはゲート配線及びゲート絶縁膜１４０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１４０がゲート配線を覆っている。

【００４７】

ゲート電極１２３のゲート絶縁膜１４０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１５４が島形に形成されており、半導体層１５４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１６３、１６５が各々形成されている。これとは異なって、半導体層１５４がデータ線１７１の模様に沿って形成されることもできる。

抵抗性接触層１６３、１６５及びゲート絶縁膜１４０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１２１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１７１と、データ線１７１の凸部であり、抵抗性接触層１６３の上部までのびているソース電極１７３と、データ線１７１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１７９と、ソース電極１７３と分離されていてゲート電極１２３に対してソース電極１７３の反対側抵抗性接触層１６５上部に形成されているドレーン電極１７５とを含む。

【００４８】

データ配線及びこれに覆われていない半導体層１５４上部には保護膜１８０が形成されている。保護膜１８０にはドレーン電極１７５及びデータ線の幅が拡張された端部１７９を各々露出する接触孔１８５、１８９が形成されており、ゲート絶縁膜１４０と共にゲート線の幅が拡張された端部１２５を露出する接触孔１８２が形成されている。

保護膜１８０上には接触孔１８５（または１８１）を通じてドレーン電極１７５と電氣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。

【００４９】

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。

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。

【００５０】

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。

【００５１】

【表１】

R	B	G
G	W	R

【００５２】

【表２】

R	W	G
G	B	R

【 0 0 5 3 】

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。

10

【 0 0 5 4 】

【表 3】

R	B
G	W

【 0 0 5 5 】

20

【表 4】

R	W
G	B

【 0 0 5 6 】

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。

30

【 0 0 5 7 】

【表 5】

B	G
W	R

【 0 0 5 8 】

40

【表 6】

W	G
B	R

【 0 0 5 9 】

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。

50

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。

【 0 0 6 0 】

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。

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。

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
10
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。

【 0 0 6 1 】

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
20
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 1 5 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
。

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。

【 0 0 6 2 】

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。

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。

【 0 0 6 3 】

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 1 6 及び図 1 7 を参照してさらに詳細に説明する。

図 1 6 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 1 7 は図 1 6 でXVII-XVII' 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。

【 0 0 6 4 】

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 1 5 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。

この時、図 1 6 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

10

20

30

40

50

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。

【００６５】

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。

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が形成されている。

10

【００６６】

また、ゲート線１２１と同一層には、画素電極１９０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１３１が形成されている。維持容量線１３１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１９０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。

一方、データ線１７１はドレイン電極１７５に連結されており、それぞれのデータ線１７１の端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。このような構造で各画素列はデータ線１７１に連結されているデータパッド１７９を通じて各々画像信号の伝達を受ける。

20

【００６７】

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１１０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１２１、及びゲート線１２１の一部である薄膜トランジスタのゲート電極１２３を含み、ゲート線１２１の端部１２５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１２１に連結されているゲート電極１２３が各々形成されている。

30

【００６８】

維持容量用配線、つまり、維持容量線１３１は後述する画素（Ｒ、Ｂ、Ｇ、Ｗ）の画素電極１９０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。

ゲート配線及び維持配線を覆うゲート絶縁膜１４０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１７１、これと連結されている薄膜トランジスタのソース電極１７３、及びゲート電極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を含み、データ線１７１の一端部１７９は幅が拡張されている。

40

【００６９】

各画素列にデータ線１７１が互いに離隔して配置されているのでデータ線１７１間の短絡を防止することができ、データ線１７１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。

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。

【００７０】

データ配線及びこれらで覆われない半導体層１５４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１８０が形成されており、保護膜１８０の上部には

50

接触孔 185 を通じてドレーン電極 175 と連結されている画素電極 190 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。

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 0 7 1 】

【表 7】

R	B	G
G	W	R

10

【 0 0 7 2 】

【表 8】

R	W	G
G	B	R

20

【 0 0 7 3 】

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。

【 0 0 7 4 】

【表 9】

R	B
G	W

30

【 0 0 7 5 】

【表 10】

R	W
G	B

40

【 0 0 7 6 】

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 0 7 7 】

【表 11】

B	G
W	R

【 0 0 7 8 】

【表 1 2】

W	G
B	R

10

【 0 0 7 9 】

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、菱形状を実現することもできる。

図 1 8 は本発明の第 1 0 実施例による液晶表示装置の画素配置例である。

本発明の第 1 0 実施例による液晶表示装置では添付した図 1 8 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状をなす。

20

【 0 0 8 0 】

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。

【 0 0 8 1 】

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

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。

【 0 0 8 2 】

つまり、図 1 8 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

このような画素配置を有する本発明の第 1 0 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。

【 0 0 8 3 】

本発明の第 1 0 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。

したがって、このような本発明の第 1 0 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 1 3 または表 1 4 で表示することが

50

できる。

【 0 0 8 4 】

【 表 1 3 】

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

【 0 0 8 5 】

10

【 表 1 4 】

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

【 0 0 8 6 】

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 1 5 または表 1 6 で表示することができる。

20

【 0 0 8 7 】

【 表 1 5 】

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

【 0 0 8 8 】

30

【 表 1 6 】

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

【 0 0 8 9 】

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 1 7 または表 1 8 で表示することができる。

40

【 0 0 9 0 】

【 表 1 7 】

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

【 0 0 9 1 】

【 表 1 8 】

50

WB *G*
R

【 0 0 9 2 】

一方、このような本発明の第 8 乃至第 1 0 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。

10

【 0 0 9 3 】

【発明の効果】

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。

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。

20

【 0 0 9 4 】

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。

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。

【 0 0 9 5 】

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。

30

【図面の簡単な説明】

【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。

40

【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 1 0】 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 1 1】 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 1 2】 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 1 3】 図 1 2 でXIII-XIII' 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 1 4】 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。

50

【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。

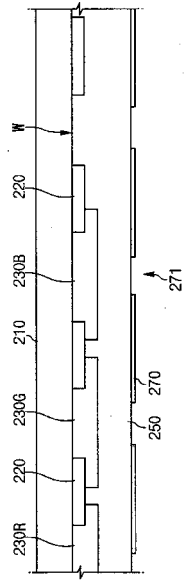
【図 17】 図 16 でXVII-XVII' 線に沿って切って示した液晶表示装置用薄膜トランジスタアレイ基板の断面図。

【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。

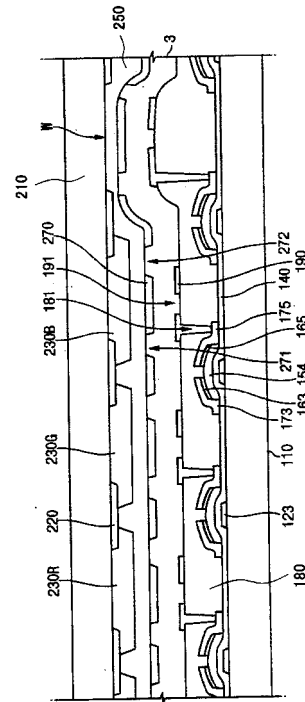
【符号の説明】

3 : 液晶層	
12 : 下部偏光板	
13 : 下部補償板	10
22 : 上部偏光板	
23 : 上部補償板	
95、97 : 接触補助部材	
110 : 下部基板	
121 : ゲート線	
123 : ゲート電極	
125 : ゲート線端部 (パッド)	
131 : 維持容量線	
140 : ゲート絶縁膜	
145 : 画素電極バリア (連結部)	20
154 : 非晶質シリコン層	
163、165 : 抵抗性接触層	
171、173、175、179 : データ配線	
171 : データ線	
173 : ソース電極	
175 : ドレイン電極	
177 : 維持蓄電器用導電体パターン	
179 : データ線端部 (パッド)	
180 : 保護膜	
181、185 : 画素電極とドレイン電極の接触孔	30
182、187、189 : 接触孔	
190 : 画素電極	
191 : 画素電極切開部	
210 : 上部基板	
220 : ブラックマトリックス	
230R、230G、230B : RGB 色フィルター	
230W : 全色透過フィルター	
250 : オーバーコート膜	
270 : 基準電極	
271 : 基準電極切開部	40
350 : バックライトユニット	
351 : 導光板	
352 : 光源	

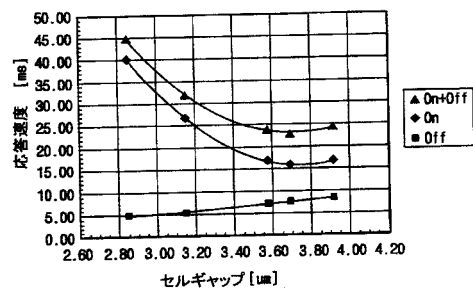
【図 8】



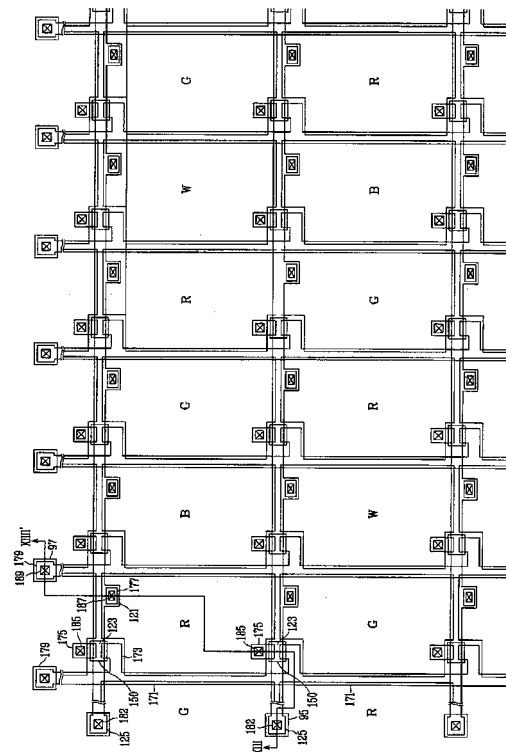
【図 9】



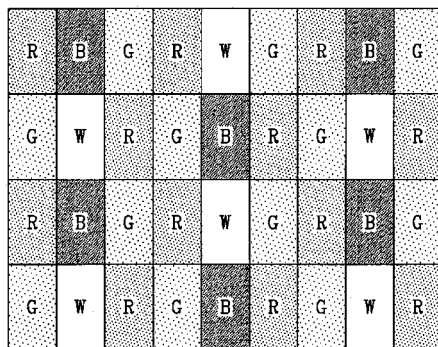
【図 10】



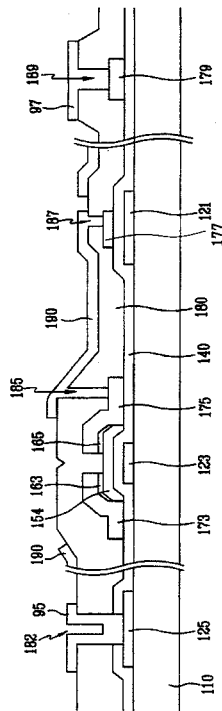
【図 12】



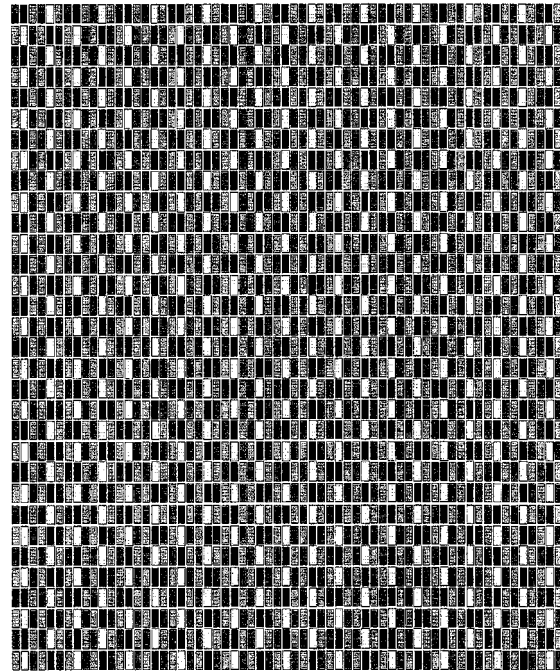
【図 11】



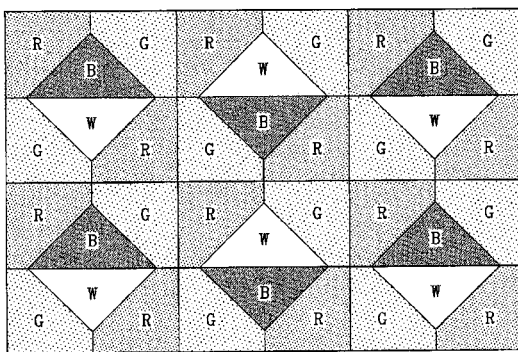
【図 13】



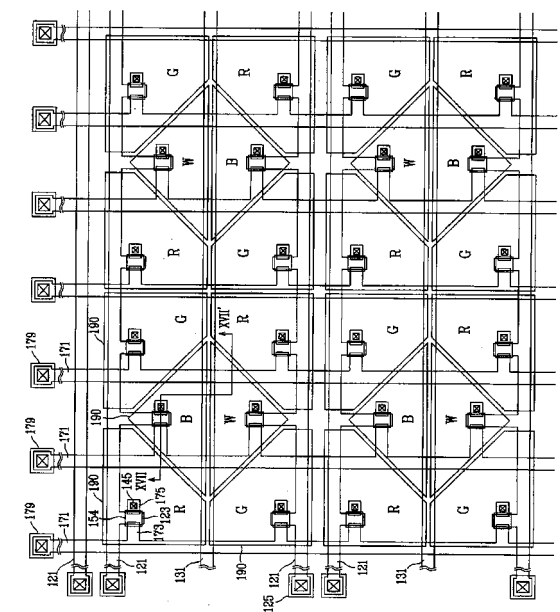
【図 14】



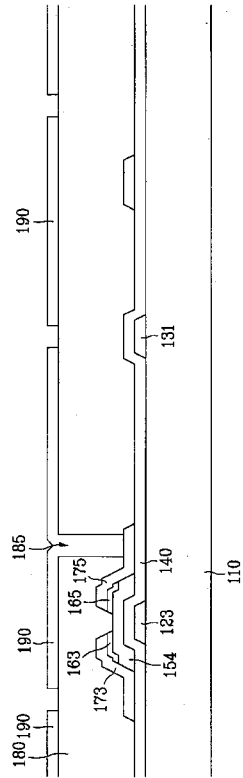
【図 15】



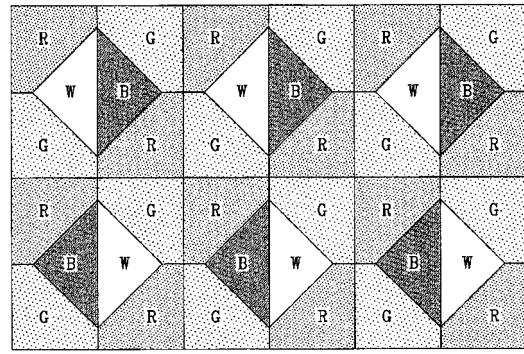
【図 16】



【図 17】



【図 18】



フロントページの続き

- (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
- (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番地大東ビル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2001-091721(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02F 1/1335
G09G 3/20
G09G 3/36