



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

4色の表示ドットによって1画素が構成され、この画素をマトリクス状に配置して形成された表示装置において、

4色の表示ドットは、田の字状に配置され、

2色のデータを対応する表示ドットに供給するデータラインは、各表示ドット間の間隙に配置され、

他の2色のデータを対応する表示ドットに供給するデータラインは、各表示ドット中を通過するように配置されることを特徴とする表示装置。

**【請求項 2】**

請求項 1 に記載の表示装置において、

各表示ドットは、液晶の配向を制御して表示を行い、

前記データラインが通過する表示ドットにおいて、そのデータラインに沿って、液晶の配向制御手段が配置されていることを特徴とする表示装置。

**【請求項 3】**

請求項 1 または 2 に記載の表示装置において、

前記データラインが通過する表示ドットにおいて、そのデータラインに沿って、当該表示ドットについての表示用データ電圧を保持する保持容量が配置されていることを特徴とする表示装置。

**【請求項 4】**

請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 つに記載の表示装置において、

前記 4 色は、青系の色相、赤系の色相、青から黄までの色相の中で選択された 2 種の色相の 4 色であることを特徴とする表示装置。

**【請求項 5】**

請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 つに記載の表示装置において、

前記データラインは、等しい間隔で配置されていることを特徴とする表示装置。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、互いに異なる表示色の複数のドットによって1画素を構成し、この画素をマトリクス状に配置する表示パネル、特にデータラインの配置に関する。

**【背景技術】****【0002】**

従来より、各種の表示装置が知られており、液晶表示装置は薄型軽量の表示装置として広く普及している。特に、各画素（表示ドット）毎にスイッチングトランジスタを設け、表示を表示ドット毎に制御するアクティブマトリクス型の装置では、高精細な表示が可能である。また、このような表示装置において、フルカラー表示を行う場合には、各表示ドットに R（赤）、G（緑）、B（青）のいずれかのカラーフィルタを設け、3つの表示ドットで1画素を形成する。

**【0003】**

一方、パーソナルコンピュータなどにおいて、表示された画像について印刷すると、色合いが異なったものになる。これは、表示装置において表示可能な色の領域と、プリンタにおいて印刷可能な色の表示領域が異なっているからである。

**【0004】**

そこで、表示装置において、RGBに加えC（シアン）の表示ドットを追加することが提案されている（特許文献1参照）。これによって、表示装置における表示画像と印刷物の画像の色合いを近づけることができる。

**【0005】**

**【特許文献 1】** 特開 2001 - 306023 号公報

**【発明の開示】**

10

20

30

40

50

**【発明が解決しようとする課題】****【0006】**

ここで、上述のように、4色の表示とした場合、4つの表示ドットを横方向に並べると、1画素が横長になってしまう。そこで、4つの表示ドットを田の字配置した方が表示として好ましいと考えられる。ところが、表示ドットを田の字配列にすると、1画素に4本のデータラインを通す必要であるのに対し、データラインの延長方向に伸びる表示ドット間隙は、2箇所しか存在しない。つまり、1箇所の表示ドット間に少なくとも2本(2色分)のデータラインを配分する必要が生じる。

**【0007】**

このように、2本のデータラインを1つの表示ドット間に配置すると、その間隔が比較的広くなり、マクロな視野を見た場合に縞状もようが見えるなど、表示品位の劣化を引き起こす。また、同層の配線が隣接するため、配線間のスペースを確保する必要があるので、結果的に開口率の低下を招く。

10

**【課題を解決するための手段】****【0008】**

本発明は、4色の表示ドットによって1画素が構成され、この画素をマトリクス状に配置して形成された表示装置において、4色の表示ドットは、田の字状に配置され、2色のデータに対応する表示ドットに供給するデータラインは、各表示ドット間の間隙に配置され、他の2色のデータに対応する表示ドットに供給するデータラインは、各表示ドット中を通過するように配置されることを特徴とする。

20

**【0009】**

また、各表示ドットは、液晶の配向を制御して表示を行い、前記データラインが通過する表示ドットにおいて、そのデータラインに沿って、液晶の配向制御手段が配置されていることが好適である。

**【0010】**

また、前記データラインが通過する表示ドットにおいて、そのデータラインに沿って、当該表示ドットについての表示用データ電圧を保持する保持容量が配置されていることが好適である。

**【0011】**

また、前記4色は、青系の色相、赤系の色相、青から黄までの色相の中で選択された2

30

種の色相の4色であることが好適である。

**【0012】**

また、前記データラインは、等しい間隔で配置されていることが好適である。

**【発明の効果】****【0013】**

このように、本発明によれば、データラインについて全てを表示ドット間の間隙に配置するのではなく、一部を表示ドットの中を通過するように配置する。従って、表示ドット間の間隙を小さくでき、縞の発生を効果的に防止することができる。さらに、より大きな開口率を実現することができる。

**【発明を実施するための最良の形態】**

40

**【0014】**

以下、本発明の実施形態について、図面に基づいて説明する。

**【0015】**

図1は、実施形態の概略構成を示す。データラインは列方向の配置されている。R(赤)およびB(青)のデータを供給するデータラインDL-R、DL-Bが、表示ドットの間隙に交互に配置されており、G(緑)およびC(シアン)のデータを供給するデータラインDL-G、DL-Cが、表示ドットの真ん中を通過するようにして交互に配置されている。なお、行方向には、各表示ドットの間隙にゲートラインGLが配置されている。

**【0016】**

各画素には、図2に示すような画素回路が設けられる。すなわち、ゲートがゲートライ

50

ンGLに接続されたスイッチングトランジスタ（この例では、nチャネルTFT（薄膜トランジスタ））SWの一端（ドレインまたはソース）が接続され、このスイッチングトランジスタSWの他端（ソースまたはドレイン）には、保持容量Cの一端が接続され、保持容量Cの他端は、所定の電圧に保持される容量ラインSCに接続されている。

【0017】

また、スイッチングトランジスタSWの他端には、液晶素子LCの一端が接続されている。この液晶素子の一端は表示ドット毎に設けられている画素電極であり、全画素電極に対向して所定の電圧に保持される対向電極COMが設けられ、その間に液晶が封入されている。

【0018】

従って、1つの行の映像信号（データ電圧）がデータラインに供給されているタイミングで、その行のゲートラインGLをHレベルに設定することで、接続されているスイッチングトランジスタSWがオンして各データ電圧がその行の表示ドットの保持容量Cに供給され、液晶素子LCにおいてデータ電圧に応じた表示が行われる。これを各行について順次繰り返すことで全画素における表示が行われる。

【0019】

図3には、各素子の配置例が示されている。まず、図における上側の画素について説明する。データラインDLには、半導体層20の一端（図における左端）がコンタクトを介し接続され、この半導体層20はゲートラインGLに沿って右方向（行方向）に伸びる。この半導体層20の上方にはゲートラインGLの一部が突出しており、ここがスイッチングトランジスタSWのゲート電極になっている。従って、ゲート電極と、その下方（厚み方向）の半導体層20によってスイッチングトランジスタSWが形成される。なお、この例ではスイッチングトランジスタSWはダブルゲートタイプになっている。半導体層20は、表示ドットの中央部を通過してそのまま図における右方向に伸びここで、図における下方向に広がるとともに、スイッチングトランジスタSWの図における下方にも広がっている。そして、半導体層20は、図におけるデータラインDLの下方となる部分のみが表示ドットの下部まで伸び、その他の部分は表示ドットの上で終了する。このような半導体層20の厚み方向上方には、容量ラインSCが位置しており、ここが保持容量Cを形成する。

【0020】

そして、半導体層20の図における右側下端においてコンタクトによって画素電極22に接続されている。なお、画素電極22は、ITOなどの透明電極であり、表示ドットの図における下側の大部分に配置される。

【0021】

また、図3の下側の表示ドットでは、その真ん中を通過するように配置されたデータラインDLにスイッチングトランジスタSWの一端が接続される。この例ではスイッチングトランジスタSWが表示ドットの図における右側に位置している。そして、半導体層20は上側の場合と同様にして、一旦図における下側に伸びて一旦全体に広がるとともに、中央部分のみが図における下方にまで伸びる。なお、データラインDLを表示ドットの左右いずれに寄せて配置してもよい。

【0022】

このように、本実施形態では、保持容量Cを表示ドットの中央を伸びるデータラインDLの下方に保持容量Cを配置した。これによって、データラインDLに隠れた領域を有効に利用することができる。

【0023】

なお、液晶表示装置のスイッチングトランジスタSWが形成されるTFT基板は、通常ガラス基板上にバッファ層が形成され、その上の所定領域に半導体層20が形成される。そして、少なくとも半導体層20上にはゲート絶縁膜が形成される。このゲート絶縁膜上にゲートラインGL、容量ラインSCが形成され、スイッチングトランジスタSWと、保持容量Cが形成される。

10

20

30

40

50

## 【0024】

次に、これらを覆って、層間絶縁膜が形成され、その上にデータラインDLが形成される。そして、これを覆って平坦化膜が形成され、平坦化膜状に画素電極が形成される。なお、半導体膜20の一端と、データラインDLとは、層間絶縁膜およびゲート絶縁膜を貫通するコンタクトによって接続され、半導体膜20の他端と画素電極22は、平坦化膜、層間絶縁膜、ゲート絶縁膜を貫通するコンタクトによって接続する。通常の場合、画素電極コンタクトは、層間絶縁膜、ゲート絶縁膜についてのコンタクトはデータラインDLのコンタクトと同様のプロセスで形成しておき、その上に平坦化膜を貫通するコンタクトを形成する。

## 【0025】

また、図3においては、厚み方向の一番下に位置する半導体層20を破線、ゲート絶縁膜上に位置するゲートラインGL、容量ラインSCを実線、層間絶縁膜上に位置するデータラインDLを一点鎖線、平坦化膜上の画素電極22を二点差線で示してある。

10

## 【0026】

図4には、対向電極COMに配向制御手段を設ける例を示してある。液晶LCとして、VAタイプを利用した場合、液晶の配向方位を制御するための配向制御手段を設けることが好適である。図4においては、中央部分を表示ドットの列方向に伸びる配向制御手段30を設けている。この配向制御手段30は、図に示すように対向電極COMに設けた開口による配向制御窓30aまたは畝状(三角柱状)の突起による配向制御突起30bである。このような配向制御手段によって、電圧印加時における電気力線の方向を制御して、液晶の応答速度を改善するとともに、視野角依存性を小さくすることができる。

20

## 【0027】

そして、この配向制御手段の配置平面位置が、データラインDLの配置位置と重畳されるため、データラインDLを表示ドットの真ん中を通過するようにしたことによる開口率の減少を少なくすることができる。

## 【0028】

また、各表示ドットの表示色はカラーフィルタによって決定され、従ってカラーフィルタの着色領域は4色の着色領域で1画素を構成する。

## 【0029】

4色の着色領域は、波長に応じて色相が変化する可視光領域(380 - 780 nm)のうち、青系の色相の着色領域、赤系の色相の着色領域と、青から黄までの色相の中で選択された2種の色相の着色領域からなる。ここで系と用いているが、例えば青系であれば純粹の青の色相に限定されるものでなく、青紫や青緑等を含むものである。赤系の色相であれば、赤に限定されるものでなく橙を含む。また、これら着色領域は単一の着色層で構成されても良いし、複数の異なる色相の着色層を重ねて構成されても良い。また、これら着色領域は色相で述べているが、当該色相は、彩度、明度を適宜変更し、色を設定し得るものである。

30

## 【0030】

具体的な色相の範囲は、例えば次の通りである。

- ・青系の色相の着色領域は、青紫から青緑であり、より好ましくは藍から青である、
- ・赤系の色相の着色領域は、橙から赤である、
- ・青から黄までの色相で選択される一方の着色領域は、青から緑であり、より好ましくは青緑から緑である、
- ・青から黄までの色相で選択される他方の着色領域は、緑から橙であり、より好ましくは緑から黄である。もしくは緑から黄緑である。

40

## 【0031】

ここで、各着色領域は、同じ色相を用いることはない。例えば、青から黄までの色相で選択される2つの着色領域で緑系の色相を用いる場合は、他方は一方の緑に対して青系もしくは黄緑系の色相を用いる。

## 【0032】

50

これにより、従来のRGBの着色領域よりも広範囲の色再現性を実現することができる。

#### 【0033】

また、広範囲の色再現性を色相で述べたが、以下に、着色領域を透過する波長で表現する。

- ・青系の着色領域は、波長のピークが415 - 500 nmにある着色領域、好ましくは、435 - 485 nmにある着色領域である、
- ・赤系の着色領域は、波長のピークが600 nm以上にある着色領域で、好ましくは、605 nm以上にある着色領域である、
- ・青から黄までの色相で選択される一方の着色領域は、波長のピークが485 - 535 nmにある着色領域で、好ましくは、495 - 520 nmにある着色領域である、
- ・青から黄までの色相で選択される他方の着色領域は、波長のピークが500 - 590 nmにある着色領域、好ましくは510 - 585 nmにある着色領域、もしくは530 - 565 nmにある着色領域である。

#### 【0034】

次に、x、y色度図で表現する。

- ・青系の着色領域は、x 0.151、y 0.056にある着色領域であり、好ましくは、0.134 x 0.151、0.034 y 0.056にある着色領域である、
- ・赤系の着色領域は、0.643 x、y 0.333にある着色領域であり、好ましくは、0.643 x 0.690、0.299 y 0.333にある着色領域である、
- ・青から黄までの色相で選択される一方の着色領域は、x 0.164、0.453 y 0.759にある着色領域であり、好ましくは、0.098 x 0.164、0.453 y 0.759にある着色領域である、
- ・青から黄までの色相で選択される他方の着色領域は、0.257 x、0.606 y 0.670にある着色領域であり、好ましくは、0.257 x 0.357、0.606 y 0.670にある着色領域である。

#### 【0035】

これら4色の着色領域は、サブ画素に透過領域と反射領域を備えた場合、透過領域及び反射領域も上述した範囲で適用することができるものである。

#### 【0036】

バックライトとして、RGBの光源としてLED、蛍光管、有機ELを用いても良い。または白色光源を用いても良い。なお、白色光源は青の発光体とYAG蛍光体により生成される白色光源でもよい。

#### 【0037】

RGB光源としては、以下のものが好ましい。

- ・Bは波長のピークが435 nm - 485 nmにあるもの
- ・Gは波長のピークが520 nm - 545 nmにあるもの
- ・Rは波長のピークが610 nm - 650 nmにあるもの

#### 【0038】

そして、RGB光源の波長によって、上記CFを適切に選定すればより広範囲の色再現性を得ることができる。

#### 【0039】

また、波長が例えば、450 nmと565 nmにピークがくるような、複数のピークを持つ光源を用いても良い。

#### 【0040】

上記4色の着色領域の構成の例として、以下のものがあげられる。

- ・色相が、赤、青、緑、シアン（青緑）の着色領域
- ・色相が、赤、青、緑、黄の着色領域
- ・色相が、赤、青、深緑、黄の着色領域
- ・色相が、赤、青、エメラルド、黄の着色領域

- ・色相が、赤、青、深緑、黄緑の着色領域
- ・色相が、赤、青緑、深緑、黄緑の着色領域

【図面の簡単な説明】

【0041】

【図1】実施形態の構成を示す概略平面図である。

【図2】画素回路の構成を示す図である。

【図3】画素内のレイアウトを示す図である。

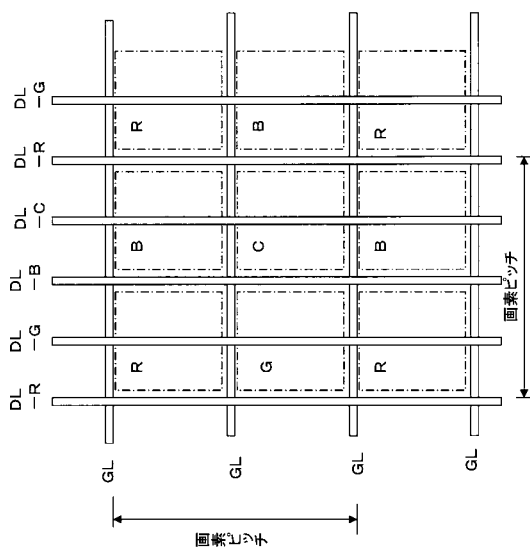
【図4】配向制御手段を説明する図である。

【符号の説明】

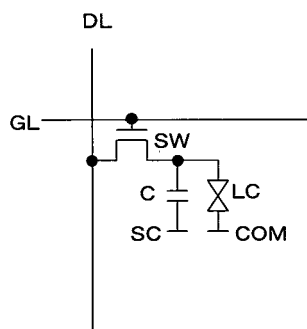
【0042】

20 半導体層、22 画素電極、30 配向制御手段、30 a 配向制御窓、30 b 配向制御突起、COM 対向電極、DL データライン、GL ゲートライン、SC 容量ライン、SW スwitchングトランジスタ。

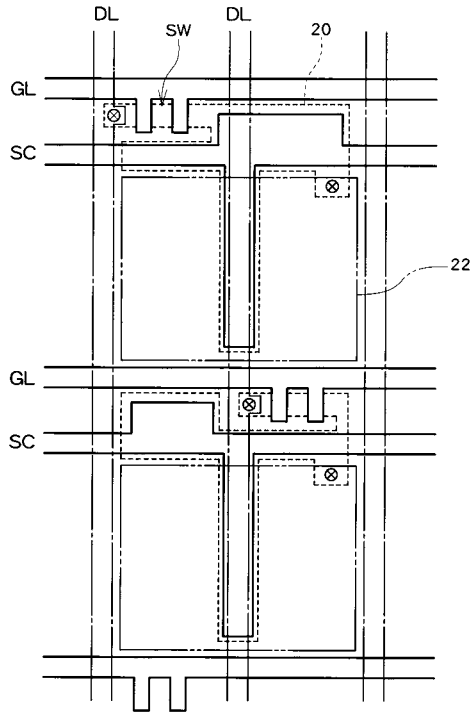
【図1】



【図2】



【 図 3 】



【 図 4 】

