

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-62220

(P2005-62220A)

(43) 公開日 平成17年3月10日(2005.3.10)

(51) Int.Cl.⁷

G09F 9/30
G02F 1/1335
G09G 3/20
G09G 3/36

F I

G09F 9/30 390C
G02F 1/1335 505
G02F 1/1335 515
G02F 1/1335 525
G09G 3/20 642D

テーマコード (参考)

2H091
5C006
5C080
5C094

審査請求 未請求 請求項の数 18 O L (全 26 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2003-206931 (P2003-206931)

(22) 出願日 平成15年8月8日(2003.8.8)

(71) 出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(74) 代理人 100080034

弁理士 原 謙三

(74) 代理人 100113701

弁理士 木島 隆一

(74) 代理人 100116241

弁理士 金子 一郎

(72) 発明者 澤辺 大一

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

シャープ株式会社内

Fターム(参考) 2H091 FA02Y FA50Y FD01 FD06 GA03
MA10

最終頁に続く

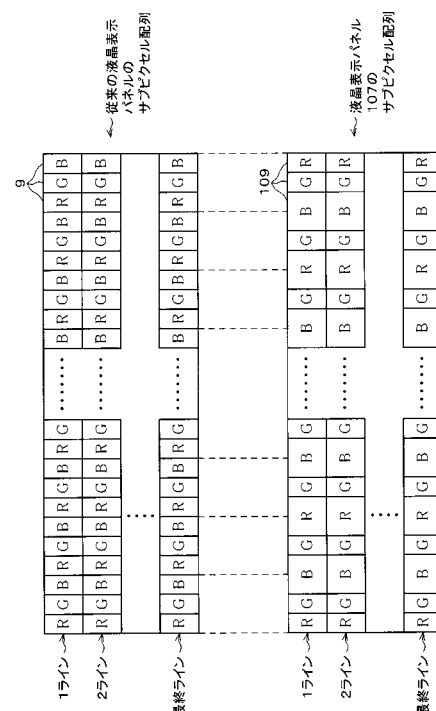
(54) 【発明の名称】 表示パネルおよび表示装置

(57) 【要約】

【課題】再現した像に対するユーザの視認性を低下させることなくサブピクセル数を減少させる。

【解決手段】1ピクセルがRGBの3色のサブピクセル109からなる液晶表示パネル107において、RBの2色のサブピクセルを、液晶表示パネル107の左右端となるサブピクセルを除き、隣接する左右いずれかのピクセルとそれぞれ共通とする。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

互いに直交する走査線方向と信号線方向とにマトリクス状に配置されたピクセルを備え、各ピクセルが、R（赤）、G（緑）、B（青）の3色のサブピクセルからなる表示パネルにおいて、

各ピクセルは、上記表示パネルの上記走査線方向に対して両端となるサブピクセルを除き、該ピクセルと上記走査線方向に隣接する2つのピクセルのうちいずれか一方のピクセルとRのサブピクセルが共通であり、他方のピクセルとBのサブピクセルが共通であることを特徴とする表示パネル。

【請求項 2】

10

上記隣接するピクセルと共通であるRまたはBのサブピクセルは、Gのサブピクセルの2倍の幅を有することを特徴とする請求項 1 に記載の表示パネル。

【請求項 3】

上記走査線方向に対して両端となるサブピクセルは、Gのサブピクセルの2倍の幅を有することを特徴とする請求項 2 に記載の表示パネル。

【請求項 4】

上記走査線方向に対して両端となるサブピクセルは、当該サブピクセルの面積の約半分が、表示面を遮光されていることを特徴とする請求項 3 に記載の表示パネル。

【請求項 5】

20

上記R、Bのサブピクセルは、上記信号線方向に対して同色となるように配列されることを特徴とする請求項 1～4 のいずれかに記載の表示パネル。

【請求項 6】

上記R、Bのサブピクセルは、上記信号線方向に対してR、Bが交互に配列されることを特徴とする請求項 1～4 のいずれかに記載の表示パネル。

【請求項 7】

上記表示パネルの、上記走査線方向に対して両端となるサブピクセルは、R、Bいずれかのサブピクセルであることを特徴とする請求項 1～6 のいずれかに記載の表示パネル。

【請求項 8】

30

互いに直交する走査線方向と信号線方向とにマトリクス状に配置されたピクセルを備え、各ピクセルが、R（赤）、G（緑）、B（青）の3色のサブピクセルからなる表示パネルにおいて、

各ピクセルは、上記表示パネルの上記信号線方向に対して両端となるサブピクセルを除き、該ピクセルと上記信号線方向に隣接する2つのピクセルのうちいずれか一方のピクセルとRのサブピクセルが共通であり、他方のピクセルとBのサブピクセルが共通であることを特徴とする表示パネル。

【請求項 9】

40

上記隣接するピクセルと共通であるRまたはBのサブピクセルは、Gのサブピクセルの2倍の幅を有することを特徴とする請求項 8 に記載の表示パネル。

【請求項 10】

上記信号線方向に対して両端となるサブピクセルは、Gのサブピクセルの2倍の幅を有することを特徴とする請求項 9 に記載の表示パネル。

【請求項 11】

上記信号線方向に対して両端となるサブピクセルは、当該サブピクセルの面積の約半分が、表示面を遮光されていることを特徴とする請求項 10 に記載の表示パネル。

【請求項 12】

上記R、Bのサブピクセルは、上記走査線方向に対して同色となるように配列されることを特徴とする請求項 8～11 のいずれかに記載の表示パネル。

50

【請求項 13】

上記 R, B のサブピクセルは、

上記走査線方向に対して R, B が交互に配列されることを特徴とする請求項 8 ~ 11 のいずれかに記載の表示パネル。

【請求項 14】

上記表示パネルの、上記信号線方向に対して両端となるサブピクセルは、R, B いずれかのサブピクセルであることを特徴とする請求項 8 ~ 13 のいずれかに記載の表示パネル。

【請求項 15】

請求項 1 ~ 14 のいずれかに記載の表示パネルを備えていることを特徴とする表示装置。

【請求項 16】

上記表示装置は、上記サブピクセルの表示データを生成するデータ変換部を備えており、上記データ変換部は、各ピクセルの Y U V 信号が、 $Y : U : V = 2 : 1 : 1$ となるように各サブピクセルの表示データを生成することを特徴とする請求項 15 に記載の表示装置。

【請求項 17】

上記データ変換部は、入力された R, G, B のサブピクセルのデータからなるピクセル単位のデータを基に上記共通のサブピクセルを含むサブピクセルのデータを生成し、上記共通のサブピクセルの輝度を、隣接する 2 つのピクセルについての上記ピクセル単位のデータのうち、R, B のそれぞれの 2 つのサブピクセルの色成分の輝度の平均値とすることを特徴とする請求項 15 に記載の表示装置。

【請求項 18】

上記データ変換部は、入力された Y U V 信号をもとに、各サブピクセルの表示データを生成することを特徴とする請求項 15 に記載の表示装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、表示パネルおよび表示装置に関するものである。

【0002】**【従来の技術】**

従来より、液晶表示装置は、液晶モジュールと呼ばれる表示デバイスと、PC や TV などの入力信号を受け、画像を加工して液晶モジュールを駆動する部分とから構成されている。また、液晶モジュールは、液晶表示パネル、ソースドライバー、ゲートドライバー、ドライバーの動作を制御する液晶コントロール IC 及びバックライトから構成されている。

【0003】

通常、このような構成の液晶表示装置では、表示を行うために以下のような信号処理を行う。

【0004】

まず、入力信号をスケーリング処理し、液晶モジュールの解像度になるように信号処理を行う。そして、1 ピクセルのデータを RGB の 3 サブピクセルからなる液晶の 1 ピクセルに表示を行うという 1 対 1 のデータ処理を行う。

【0005】

このため、液晶表示装置の最大表示解像度は液晶モジュールの解像度によって決定される。例えば、UXGA (1600 × 1200 ピクセル) の表示を行うためには、最低限 1600 × 3 × 1200 サブピクセルの液晶表示パネルを用意する必要がある。

【0006】

一方、このサブピクセルの数を減らせば、液晶表示装置の構成要素を少なくすることができるので、コストダウンになる。

【0007】

そこで、実質の表示能力を維持しつつ、サブピクセルの数を減らす手法として、例えば特許文献 2 に開示されている技術がある。この技術は、人間の目が、輝度に比べて色度に関

10

20

30

40

50

する感覚が鈍いことを利用したものであり、自然画像などを人間の見た目には差がないように表示するとともに、サブピクセル数を減少させることができる。

【 0 0 0 8 】

【特許文献 1】

特許第 2 9 8 3 0 2 7 号（公開日 1 9 9 1 年 4 月 3 日）

【 0 0 0 9 】

【特許文献 2】

特開平 2 - 8 2 6（公開日 1 9 9 0 年 1 月 5 日）

【 0 0 1 0 】

【発明が解決しようとする課題】

10

しかしながら、上述のような従来の手法では、TV などで自然画像を見る場合には問題ないが、微細な表示を要する場合には不向きであるという問題があった。

【 0 0 1 1 】

例えば、モニターとして、特に CAD の表示装置として用いられる場合に、1 ピクセル幅の線といった表示が要求される場合には支障となる。

【 0 0 1 2 】

一方、カラー表示を行う液晶表示装置では、各画素（ピクセル）が、赤（R）、緑（G）、青（B）の 3 原色に分割されている。すなわち、カラー表示を行う液晶表示装置では、各ピクセルが RGB のサブピクセルで構成されている。

【 0 0 1 3 】

20

上記のような従来の手法では、この G のサブピクセルが液晶モジュールの表示エリアの端に存在することになる。ところが、RGB の輝度特性は均一ではなく、G の輝度が約 6 割を占めている。このため、従来の手法では、表示エリアの端におけるアクティブエリア外の黒に対しての輝度差が、RGB の縦ストライプパターンに比べて大きくなる。そして、人間の感覚特性における空間分解能は輝度の変化に対して鋭敏なため、表示エリアの端を、エッジとして認識しやすくなるという問題が生じる。

【 0 0 1 4 】

また、従来のサブピクセル減少技術の中には、輝度に影響の大きい G が、ピクセルの中心にないものがある。この場合、輝度に鋭敏な人間の感覚特性における空間分解能を考慮すると、G がピクセルの中心からずれた分、表示全体がその方向にずれて認識されることになる。すなわち、再現した像に対するユーザの視認性が劣化する。なお、このような像の視認性の劣化は、ピクセル数が少なければ少ないほど顕著になる。

30

【 0 0 1 5 】

また、液晶表示装置やプラズマ表示装置等では、サブピクセル間には非発光部分となる。これは、例えば、液晶表示装置では、サブピクセル間に配置されるバスラインを遮光する必要があり、プラズマ表示装置等でもサブピクセル間は仕切りとなるためである。したがって、サブピクセル数を減らすことにより、非発光部分の面積が縮小するため、輝度を向上させることができる。

【 0 0 1 6 】

本発明は、上記の問題点を鑑みてなされたものであり、その目的は、再現した像に対するユーザの視認性の劣化を抑制しつつ、サブピクセル数を減少させ、表示パネルおよび表示装置の輝度の向上およびコストダウンを図ることにある。

40

【 0 0 1 7 】

【課題を解決するための手段】

本発明の表示パネルは、上記の課題を解決するために、互いに直交する走査線方向と信号線方向とにマトリクス状に配置されたピクセルを備え、各ピクセルが、R（赤）、G（緑）、B（青）の 3 色のサブピクセルからなる表示パネルにおいて、各ピクセルは、上記表示パネルの上記走査線方向（または信号線方向）に対して両端となるサブピクセルを除き、該ピクセルと上記走査線方向（または信号線方向）に隣接する 2 つのピクセルのうちいずれか一方のピクセルと R のサブピクセルが共通であり、他方のピクセルと B のサブピク

50

セルが共通であることを特徴としている。

【0018】

上記の構成によれば、R、Bの2色のサブピクセルは、上記表示パネルの上記走査線方向（または信号線方向）に対して両端となるサブピクセルを除き、上記走査線方向（または信号線方向）に隣接するいずれかのピクセルと共通である。

【0019】

これにより、サブピクセル数は約2/3に減少する。また、各ピクセルの輝度の59%を担うGのサブピクセルの数は変更していないため、R、Bのサブピクセルを隣接するピクセルと共有としても、輝度に対する影響は少ない。そして、人間の感覚特性における空間分解能は輝度に対して敏感であるが、色度に対して鈍感であるため、再現した像に対するユーザの視認性に対する影響は少ない。さらに、Gはピクセルの中心に位置するため、Gがピクセルの中心からずれることにより、表示全体がその方向にずれて認識されるといった問題が生じない。したがって、再現した像に対するユーザの視認性の低下を抑制しつつ、サブピクセル数を減少させ、コストダウンを実現することができる。

10

【0020】

また、上記隣接するピクセルと共通であるRまたはBのサブピクセルは、Gのサブピクセルの2倍の幅としてもよい。

【0021】

上記の構成によれば、表示パネルに表示される画像の縦横比を正しく表示することができる。

20

【0022】

また、上記走査線方向（または信号線方向）に対して両端となるサブピクセルが、Gのサブピクセルの2倍の幅を有する構成としてもよい。

【0023】

上記の構成によれば、上記走査線方向（または信号線方向）に対して両端となるR、Bのサブピクセルは、他のR、Bのサブピクセルと同じ幅となる。したがって、各色ごとのサブピクセルが、同じ幅（同じ面積）となるため、制御が容易になる。

【0024】

なお、この場合、上記走査線方向（または信号線方向）に対して両端となるサブピクセルは、当該サブピクセルの面積の約半分が、表示面を遮光される構成としてもよい。これにより、適切な輝度表示を行うことができる。

30

【0025】

また、上記R、Bのサブピクセルは、上記信号線方向（または走査線方向）に対して同じ色のサブピクセルが配列される構成としてもよい。

【0026】

上記の構成によれば、R、Bのサブピクセルに関する上記信号線方向（または走査線方向）の定位がよくなる。このため、例えば、上記信号線方向（または走査線方向）に垂直な直線を表示する場合に、直線を精度よく表示することができる。すなわち、直線がぎざぎざに表示されるなどの弊害がなく、例えば、CAD用途として用いる場合などに好適である。

40

【0027】

また、上記R、Bのサブピクセルは、上記信号線方向（または走査線方向）に対してR、Bが交互に配列される構成としてもよい。

【0028】

上記の構成によれば、R、Bの位置が拡散されるため、色度の表示精度低下による視認性への影響を抑制でき、例えば、自然画の表示などに好適である。

【0029】

また、上記表示パネルの上記走査線方向（または信号線方向）に対して両端となるサブピクセルは、R、Bいずれかのサブピクセルであることが好ましい。

【0030】

50

上記の構成によれば、上記表示パネルの上記走査線方向（または信号線方向）に対して両端となるサブピクセルがRまたはBとなり、Gが上記表示パネルの上記走査線方向（または信号線方向）に対して両端に来ることがない。このため、Gの輝度がR、Bに比べて高いために、上記表示パネルの上記走査線方向（または信号線方向）に対して両端となる部分におけるエッジがはっきり視認されるという障害を防止できる。

【0031】

本発明の表示装置は、上記の課題を解決するために、上記の表示パネルを備えていることを特徴としている。

【0032】

上記の構成によれば、再現した像に対するユーザの視認性を低下させることなく、表示パネルのサブピクセル数を減少させ、表示装置のコストダウンを実現することができる。 10

【0033】

また、上記表示装置は、上記サブピクセルの表示データを生成するデータ変換部を備えており、上記データ変換部は、各ピクセルのYUV信号が、 $Y:U:V=2:1:1$ となるように各サブピクセルの表示データを生成する構成としてもよい。

【0034】

上記の構成によれば、各ピクセルにおける色度が $1/2$ の精度となるものの、輝度を正確に表示することができる。このため、再現した像に対するユーザの視認性を低下させることなくサブピクセル数を減少させ、コストダウンを実現することができる。なお、YUV信号は、Y信号が輝度を表すものであり、UV信号が色度を表すものである。 20

【0035】

また、上記データ変換部は、入力されたR、G、Bのサブピクセルのデータからなるピクセル単位のデータを基に上記共通のサブピクセルを含むサブピクセルのデータを生成し、上記共通のサブピクセルの輝度を、隣接する2つのピクセルについての上記ピクセル単位のデータのうち、R、Bのそれぞれの2つのサブピクセルの色成分の輝度の平均値とする構成としてもよい。

【0036】

現行のNTSC、PAL、SECAM (Sequential couleur a Memoire)、あるいはHDTV (high definition television) については、この構成でも情報量が減らないので、十分な表示精度を得ることができる。 30

また、上記の構成によれば、各サブピクセルに対する輝度の演算が容易になる。このため、演算を行うためのハードウェアに高度な性能を要求する必要がなくなり、コストダウンを図ることができる。

【0037】

また、上記データ変換部は、入力されたYUV信号をもとに、各サブピクセルの表示データを生成する構成としてもよい。

【0038】

上記の構成によれば、各サブピクセルに対する輝度の演算が容易であり、演算を行うためのハードウェアに高度な性能を要求する必要がないので、コストダウンを図ることができる。 40

【0039】

【発明の実施の形態】

〔実施の形態1〕

本発明の実施の一形態に係る液晶表示装置について図1～図4に基づいて説明すれば以下のとおりである。

【0040】

図2は、本実施形態に係る表示装置としての液晶表示装置101の構成図である。この図に示すように、液晶表示装置101は、データ入力部102、データ変換部103、液晶駆動波形生成部104、ソース駆動部105、ゲート駆動部106、液晶表示パネル10 50

7、バックライト（図示せず）を備えている。

【0041】

液晶表示装置101は、例えば、PCやTVチューナー等の画像データを出力する機器に接続されたものである。

【0042】

液晶表示パネル107は、複数のソースバスラインと複数のゲートバスライン（いずれも図示せず）とが直交することによって形成する格子状の矩形部に配置されたサブピクセル109の状態が変化することによって、透過光の強さを変化させる回路である。そして、サブピクセル109は、電極の間に液晶を挟んだ構造をしており、その電極間の印加電圧によって液晶分子の配置が変化し、透過光量を変化させる。

10

【0043】

データ入力部102は、PC用のアナログRGBやTV用のNTSC（National Television system Committee）信号、PAL（Phase Alternation by Line color television）信号などのアナログ信号およびDVI（Digital visual interface）等のデジタル信号を受け、液晶表示パネル107の解像度のデジタル信号に変換を行う回路であり、変換したデジタル信号をデータ変換部103に伝送する。

【0044】

データ変換部103は、ピクセル単位のデータを、液晶表示パネル107のサブピクセルに適合するようにデータを変換する回路であり、変換したデータをソース駆動部105に伝送する。

20

【0045】

液晶駆動波形生成部104は、ソース駆動部105およびゲート駆動部106を駆動させるための制御信号を生成して、その信号をソース駆動部105およびゲート駆動部106に伝送する。

【0046】

ソース駆動部105は、液晶表示パネル107のそれぞれのサブピクセルに印加するための信号電圧を生成する回路であり、液晶表示パネル107のそれぞれのソースバスライン（信号線）に信号電圧を印加する。

【0047】

ゲート駆動部（ゲートドライバー）106は、液晶表示パネル107のTFTを開閉させる信号を生成する回路であり、液晶表示パネル107のそれぞれのゲートバスライン（走査線）に電圧を印加する。

30

【0048】

バックライトは、光源であり、液晶表示パネル107の表示面の反対側に備えられている。このバックライトから発光させた光の透過量を変化させることにより、液晶表示パネルに像が表示される。

【0049】

図1は、液晶表示パネル107におけるサブピクセル109の配列を示している。なお、この図では、従来の液晶表示パネルとの差異を明確にするため、従来の液晶表示パネルにおけるサブピクセル9の配列を列記した。また、図1では、ゲートバスラインが左右（水平）方向に伸長され、ソースラインが上下（垂直）方向に伸長されている。

40

【0050】

この図に示すように、液晶表示パネル107は、格子状に配置されたサブピクセル109から構成されている。

【0051】

液晶表示パネル107の解像度は、UXGA相当（1600×1200ピクセル）とする。同じ解像度の場合、従来の液晶表示パネルでは、1ピクセルがRGBの3色のサブピクセルを横に並べた縦ストライプパターンが標準的であった。すなわち、従来の液晶表示パネルでは、水平方向に1600×3=4800のサブピクセルが並び、垂直方向に120

50

0 のサブピクセルが並ぶことになる。

【0052】

これに対して、本実施の形態における液晶表示パネル107は、図1に示したように、ゲートバスラインの伸長方向（走査線方向）に対して両端となるRのサブピクセルを除くR，BのサブピクセルがGのサブピクセルの2倍の幅を持つ。そして、ゲートバスラインの伸長方向に対して両端となるR，BのサブピクセルはGと同じ幅を持つ。

【0053】

本実施の形態では、各ゲートバスラインに対応するサブピクセルが、ソースバスラインの伸長方向（信号線方向）に隣接する各ラインについて、同じように配列される。すなわち、ソースバスラインの伸長方向に対して常に同色のサブピクセルが配列される。このため、ゲートバスラインの伸長方向に対して両端となるサブピクセルは各ラインについて一定であり、図1の例ではRのみとなっている。しかしながら、サブピクセルの配列は図1の例に限定されるものではなく、例えば、ゲートバスラインの伸長方向に対して両端となるサブピクセルが、Bのみとなるように構成されてもよく、R，Bの組み合わせによって構成されてもよい。

10

【0054】

図3および図4は、従来の液晶表示パネルおよび液晶表示パネル107における1ピクセル中のサブピクセルの構成を示している。すなわち、図3および図4の各図は、1ピクセルに対応するサブピクセルを図示したものである。これらの図に示したように、液晶表示パネル107では、水平方向に隣り合う2つのピクセル間で、RまたはBのサブピクセルが共通のサブピクセルとして共用される。

20

【0055】

なお、本実施の形態では、上記のように共用されるRまたはBのサブピクセルが、Gのサブピクセルの2倍の幅を持っているが、これに限るものではない。ただし、サブピクセルGの幅を変更せず、液晶表示パネル107に表示される画像の縦横比を変えないためには、R，Bのサブピクセルの幅を2倍とすることが好ましい。

【0056】

このため、液晶表示パネル107は、水平方向に3201のサブピクセルが並び、垂直方向に1200のサブピクセルが並んでいる。なお、サブピクセルの表示階調数は8ビットとする。

30

【0057】

次に、本実施の形態における液晶表示装置101の動作について、順を追って説明する。

【0058】

まず、入力信号（入力データ）がデータ入力部102に入力されると、データ入力部102が、入力データを液晶表示パネルの解像度にあわせて1600×1200ピクセルのデジタルデータ（RGB信号）に変換する。

【0059】

データ変換部103では、1600×1200ピクセルのデータをサブピクセルのデータに変換する。ここで、人間の感覚特性における空間分解能が輝度特性に対して、色度特性が鈍いことを利用する。すなわち、TV信号等では、Y（輝度）信号およびU，V（色度）信号を、Y：U：V＝4：2：2やY：U：V＝4：1：1としている。例えば、Y：U：V＝4：2：2でY信号が8ビットの場合は、U，Vは2ピクセルに1情報となるので、1ピクセルあたりでは平均4ビットとなる。なお、液晶表示装置101についても、Y信号に対して、U，V信号に必要なビット数を半分にする。

40

【0060】

なお、液晶表示装置ではRGBのサブピクセルを使用しているが、RGB信号とYUV信号の変換は式（1）のようになる。

【0061】

【数1】

$$Y = 0.299R + 0.587G + 0.114B$$

$$U = -0.169R - 0.331G + 0.500B \quad (1)$$

$$V = 0.500R - 0.419G - 0.081B$$

【 0 0 6 2 】

上述のように、液晶表示パネル 1 0 7 における R G B のサブピクセル配置は図 1 のとおりとなっており、サブピクセルとピクセルとの関係は図 3 または図 4 のいずれかになる。この並びは各ライン共通で左から順に図 3 のピクセル、図 4 のピクセル、図 3 のピクセル、・・・図 4 のピクセルの順に交互に並んでいる。

10

【 0 0 6 3 】

ここで、各ピクセルについて添え字の左側が行番号、右側が列番号を表すように番号を振り、式 (2) のように表す。

【 0 0 6 4 】

【 数 2 】

$$P(1,1), P(1,2), P(1,3), \dots, P(1,1600)$$

$$P(2,1), P(2,2), P(2,3), \dots, P(2,1600)$$

.

.

.

(2)

20

$$P(1200,1), P(1200,2), P(1200,3), \dots, P(1200,1600)$$

【 0 0 6 5 】

同様に、サブピクセルについて式 (3) のように、番号を振ることにする。なお、添え字の左側が行番号、右側が列番号である。

【 0 0 6 6 】

【 数 3 】

$$R(1,1), G(1,1), B(1,1), G(1,2), R(1,2), G(1,3), \dots, B(1,800), G(1,1600), R(1,801)$$

30

$$R(2,1), G(2,1), B(2,1), G(2,2), R(2,2), G(2,3), \dots, B(2,800), G(2,1600), R(2,801)$$

.

.

.

(3)

$$R(1200,1), G(1200,1), B(1200,1), G(1200,2), R(1200,2), G(1200,3), \dots, R(1200,801)$$

【 0 0 6 7 】

式 (2) および式 (3) から、各ピクセルのサブピクセル R , G , B は式 (4) で表される。

40

【 0 0 6 8 】

【 数 4 】

奇数列のピクセル ($P(l, 2n+1)$ の時($n = 0, 1, 2, \dots, 799$))

$$R = R(l, n+1)$$

$$G = G(l, 2n+1)$$

$$B = B(l, n+1)$$

(4)

偶数列のピクセル ($P(l, 2n)$ の時($n = 1, 2, 3, \dots, 800$))

$$R = R(l, n+1)$$

$$G = G(l, 2n)$$

$$B = B(l, n)$$

10

【 0 0 6 9 】

データ変換部 103 では、式 (1) および式 (4) を使用して、各ピクセルの Y U V の精度が、ビット数で $Y : U : V = 2 : 1 : 1$ になるように、各サブピクセルの表示データを計算する。そして、計算したサブピクセルの表示データをソース駆動部 105 に伝送する。なお、サブピクセルの表示データ生成方法はこれに限るものではない。

【 0 0 7 0 】

液晶駆動波形生成部 104 は、各サブピクセル 109 に順次データが書き込まれるように、ソース駆動部 105 およびゲート駆動部 106 を駆動するための制御波形 (制御信号) を生成し、生成した信号をソース駆動部 105 およびゲート駆動部 106 に伝送する。

20

【 0 0 7 1 】

詳細には、ソース駆動部 105 のクロック信号、水平のデータのスタートをあらわすソーススタートパルス、データ変化のトリガーパルスであるラッチパルス、液晶の反転駆動を制御するリバース信号、ソース駆動部 105 のシフト方向を制御するシフトレジスタ信号などを生成して、ソース駆動部 105 へ伝送する。また、垂直のシフトを制御するゲートクロック、垂直のデータのスタートを表すゲートスタートパルス、ゲート駆動部 106 のシフト方向、ゲートの出力を停止するゲートマスク信号などを生成して、ゲート駆動部 106 に伝送する。

30

【 0 0 7 2 】

ソース駆動部 105 は、スタートパルスから始まる 1 ラインのデータを蓄積し、ラッチパルスで蓄積されたデータに準じた電圧を液晶表示パネル 107 の各ソースバスライン (図示せず) に出力する。そして、次のラッチパルスが入力されるまでその出力を維持する。

【 0 0 7 3 】

ゲート駆動部 106 は、ゲートスタートパルスの入力に基づき液晶表示パネル 107 のゲートバスラインの 1 ライン目を選択して、出力する。そして、ゲートクロックに基づき、出力を 2 ライン目、3 ライン目と、1 ラインずつ、ずらして選択出力していく。

【 0 0 7 4 】

液晶表示パネル 107 は複数のソースバスラインと複数のゲートバスラインおよび、ソースバスラインとゲートバスラインの交点に配置されたサブピクセル 109 で構成されている。サブピクセル 109 は、液晶を電極で挟んだ構造をしており、ゲートバスラインに備えられた T F T が閉じている時、ソースバスラインの出力を受けて、一方の電極に電圧を印加する。そして、ゲートバスラインに備えられた T F T が開いている間、サブピクセル 109 は、その電位を保持する。他方の電極にはコモン電位が印加されており、両電極間の電位差が液晶に印加される。印加された電位によって液晶分子が配向し、バックライトから放射された光の透過量を調整する。これによって、液晶表示装置 101 の表示が行われる。

40

【 0 0 7 5 】

以上のように、液晶表示パネル 107 では、液晶表示パネル 107 の左右端 (ゲートバス

50

ラインの伸長方向に対する両端)のサブピクセルを除き、各ピクセルは、左右方向(ゲートバスラインの伸長方向)に隣接する2つのピクセルのうち一方のピクセルとRのサブピクセルが共通であり、他方のピクセルとBのサブピクセルが共通である。

【0076】

これにより、サブピクセル数は約2/3に減少する。また、各ピクセルの輝度の59%を担うGのサブピクセルの数は変更していないため、R、Bのサブピクセルを隣接するピクセルと共有としても、輝度に対する影響は少ない。一方、人間の感覚特性における空間分解能は、輝度に対して敏感であるが、色度に対して鈍感である。このため、液晶表示パネル107をUXGA相当のモニター用途として使用しても再現した像に対するユーザの視認性に対する影響は少ない。さらに、Gのサブピクセルは、各ピクセルの中心に位置するため、Gがピクセルの中心からずれることにより、表示全体がその方向にずれて認識され

10

【0077】

また、本実施の形態における液晶表示装置101では、データ変換部103が、各ピクセルのYUV信号がY:U:V=2:1:1となるように各サブピクセルの表示データを生成する。このため、色度は約1/2の精度、輝度は従来と同等の精度で表示される。すなわち、UXGAのピクセル単位で輝度が正しく表示される。したがって、再現した像に対するユーザの視認性が問題となることはない。

【0078】

また、本実施の形態では、上下方向(ソースバスラインの伸長方向)に対して同じ色のサブピクセルが配列される。このため、R、Bのサブピクセルに関する上下方向の定位がよくなり、上下方向に垂直な直線を表示する場合に、直線を精度よく表示することができる。これにより、例えば、CAD用途として用いる場合などに、直線がぎざぎざに表示されるなどの弊害がなくなる。

20

【0079】

また、液晶表示パネル107における各ピクセルは、上下対称、左右対称のため、上下反転や左右反転も制御信号(スタートパルスとシフト方向の制御)の変更だけで容易に実現することができる。

【0080】

また、本実施の形態の液晶表示パネル107では、水平方向(ゲートバスラインの伸長方向)における各ラインについて、図3のピクセルと図4のピクセルとを交互に配しているが、この構成に限るものではない。例えば、垂直方向(ソースバスラインの伸長方向)における各ラインについて、図3のピクセルと図4のピクセルとを交互に配してもよい。このような構成によっても、本実施の形態の液晶表示パネル107と同様の効果を得ることができる。

30

【0081】

さらに、液晶表示パネル107では、左右端となるサブピクセルがRまたはBとなり、Gが端に来ることがないので、エッジがはつきりするという障害がない。また、上下方向については、Gが従来の液晶表示パネルと同様に配置されるので、人間の感覚特性における空間分解能を考慮すると、再現した像に対するユーザの視認性が低下することはない。

40

【0082】

また、液晶表示パネル107では、ゲートバスラインの伸長方向に対して両端となるR、BのサブピクセルはGと同じ幅を持つとしているが、これに限るものではない。例えば、ゲートバスラインの伸長方向に対して両端となるR、Bのサブピクセルの幅をGの2倍としてもよい。これにより、ゲートバスラインの伸長方向に対して両端となるR、Bのサブピクセルは、他のR、Bのサブピクセルと同じ幅となる。したがって、各色ごとのサブピクセルが、同じ幅(同じ面積)となるため、制御が容易になる。

さらに、この場合、図7に示すように、ゲートバスラインの伸長方向に対して両端となるR、Bのサブピクセルは、表示面の約半分(約半分の面積)をBM(ブラックマトリクス)等の遮光部材120で遮光される構成としてもよい。これにより、適切な輝度表示を行

50

うことができる。なお、図 7 には、便宜上、ゲートバスラインの伸長方向に対して片側の端部のみを示した。

【0083】

したがって、本実施の形態にかかる液晶表示パネル 107 および液晶表示装置 101 によれば、再現した像に対するユーザの視認性を低下させることなくサブピクセル数を減少させ、コストダウンを実現することができる。

【0084】

〔実施の形態 2〕

本発明の液晶表示装置に関する他の実施形態について、図 3 ~ 図 6 に基づいて説明すれば、以下のとおりである。なお、説明の便宜上、前記実施の形態 1 にて説明した図面と同じ機能を有する部材については、同じ符号を付記し、その説明を省略する。

10

【0085】

図 5 は、本実施の形態に係る液晶表示装置 201 の構成図である。液晶表示装置 201 は、液晶表示パネル 207 におけるサブピクセル 209 の配列が異なる他は、実施の形態 1 と同様の装置構成である。

【0086】

液晶表示パネル 207 は、格子状に配置されたサブピクセル 209 の状態が変化することによって、透過光の強さを変化させる回路である。そして、サブピクセル 209 は、電極の間に液晶を挟んだ構造をしており、その電極間の印加電圧によって液晶分子の配置が変化し、透過光量を変化させる。

20

【0087】

図 6 は、液晶表示パネル 207 におけるサブピクセル 209 の配列を示している。なお、この図では、従来の液晶表示パネルとの差異を明確にするため、従来の液晶表示パネルにおけるサブピクセル 9 の配列を列記した。この図に示すように、液晶表示パネル 207 は、格子状に配置されたサブピクセル 209 から構成されている。また、図 6 では、ゲートバスラインが左右（水平）方向に伸長され、ソースラインが上下（垂直）方向に伸長されている。

【0088】

液晶表示パネル 207 の解像度は、UXGA 相当（1600 × 1200 ピクセル）とする。そして、液晶表示パネル 207 は、図 6 に示したように、ゲートバスラインの伸長方向（走査線方向）に対して両端となる R、B のサブピクセルを除く R、B のサブピクセルが G のサブピクセルの 2 倍の幅を持つ。そして、ゲートバスラインの伸長方向に対して両端となる R、B のサブピクセルは G と同じ幅である。すなわち、液晶表示パネル 207 では、水平方向に隣り合う 2 つのピクセル間で、R または B のサブピクセルが共通である（共用される）。

30

【0089】

なお、本実施の形態では、各ゲートバスラインに対応するサブピクセルが、ソースバスラインの伸長方向（信号線方向）に隣接するライン毎に、R と B の位置が交互になるように配列されている。

【0090】

このため、液晶表示パネル 107 は、水平方向に 3201 のサブピクセルが並び、垂直方向に 1200 のサブピクセルが並んでいる。なお、サブピクセルの表示階調数は 8 ビットとする。

40

【0091】

次に、本実施の形態における液晶表示装置 201 の動作を順を追って説明する。

【0092】

まず、入力信号（入力データ）がデータ入力部 102 に入力されると、データ入力部 102 が、入力データを液晶表示パネルの解像度にあわせて 1600 × 1200 ピクセルのデジタルデータに変換する。

【0093】

50

データ変換部 103 では、 1600×1200 ピクセルのデータをサブピクセルのデータに変換する。ここで、人間の感覚特性における空間分解能が輝度特性に対して、色度特性が鈍いことを利用する。すなわち、TV 信号等では、Y (輝度) 信号および U, V (色度) 信号を、 $Y : U : V = 4 : 2 : 2$ や $Y : U : V = 4 : 1 : 1$ としている。例えば、 $Y : U : V = 4 : 2 : 2$ で Y 信号が 8 ビットの場合は、U, V は 2 ピクセルに 1 情報となるので、1 ピクセルあたりでは平均 4 ビットとなる。液晶表示装置 201 についても、Y 信号に対して、U, V 信号に必要なビット数を半分にする。

【0094】

なお、液晶表示装置 201 では RGB のサブピクセルを使用しているが、RGB 信号と YUV 信号の変換は上記式 (1) で表される。

10

【0095】

上述のように、液晶表示パネル 207 における RGB のサブピクセル 209 の配置は図 6 のとおりとなっている。すなわち、サブピクセル 209 とピクセルとの関係は図 3 または図 4 のいずれかになる。この並びは奇数ラインの場合、左から順に図 3 のピクセル、図 4 のピクセル、図 3 のピクセル、・・・図 4 のピクセルの順に交互に並んでいる。また、偶数ラインの場合、左から順に図 4 のピクセル、図 3 のピクセル、図 4 のピクセル、・・・図 3 のピクセルの順に交互に並んでいる。

【0096】

ここで、各ピクセルについて添え字の左側が行番号、右側が列番号を表すように番号を振り、上記式 (2) のように表す。

20

【0097】

同様に、サブピクセルについて式 (5) のように、番号を振ることにする。なお、添え字の左側が行番号、右側が列番号である。

【0098】

【数 5】

$R(1,1), G(1,1), B(1,1), G(1,2), R(1,2), G(1,3), \dots, B(1,800), G(1,1600), R(1,801)$

$B(2,1), G(2,1), R(2,1), G(2,2), B(2,2), G(2,3), \dots, R(2,800), G(2,1600), B(2,801)$

・

・

・

(5)

30

$B(1200,1), G(1200,1), R(1200,1), G(1200,2), B(1200,2), G(1200,3), \dots, B(1200,801)$

【0099】

上記式 (2) および上記式 (5) から、各ピクセルのサブピクセル R, G, B は式 (6) で表される。

【0100】

【数 6】

奇数ラインの場合

奇数列のピクセル ($P(l, 2n+1)$ の時($n=0,1,2,...,799$))

$$R = R(l, n+1)$$

$$G = G(l, 2n+1)$$

$$B = B(l, n+1)$$

偶数列のピクセル ($p(l, 2n)$ の時($n=1,2,3,...,800$))

$$R = R(l, n+1)$$

$$G = G(l, 2n)$$

$$B = B(l, n)$$

10

偶数ラインの場合

(6)

奇数列のピクセル ($p(l, 2n+1)$ の時($n=0,1,2,...,799$))

$$R = R(l, n+1)$$

$$G = G(l, 2n+1)$$

$$B = B(l, n+1)$$

偶数列のピクセル($p(l, 2n)$ の時($n=1,2,3,...,800$))

$$R = R(l, n)$$

$$G = G(l, 2n)$$

$$B = B(l, n+1)$$

20

【 0 1 0 1 】

データ変換部 1 0 3 では、式 (1) および式 (6) を使用して、各ピクセルの Y U V での精度が、ビット数で $Y : U : V = 2 : 1 : 1$ になるように、各サブピクセルの値を計算する。そして、計算したサブピクセルのデータをソース駆動部 1 0 5 に伝送する。

【 0 1 0 2 】

液晶駆動波形生成部 1 0 4 は、各サブピクセル 1 0 9 に順次データが書き込まれるように、ソース駆動部 1 0 5 およびゲート駆動部 1 0 6 を駆動するための制御波形 (制御信号) を生成し、生成した信号をソース駆動部 1 0 5 およびゲート駆動部 1 0 6 に伝送する。

30

【 0 1 0 3 】

詳細には、ソース駆動部 1 0 5 のクロック信号、水平のデータのスタートをあらわすソーススタートパルス、データ変化のトリガーパルスであるラッチパルス、液晶の反転駆動を制御するリバース信号、ソース駆動部 1 0 5 のシフト方向を制御するシフトレジスタ信号などを生成して、ソース駆動部 1 0 5 へ伝送する。また、垂直のシフトを制御するゲートクロック、垂直のデータのスタートを表すゲートスタートパルス、ゲート駆動部 1 0 6 のシフト方向、ゲートの出力を停止するゲートマスク信号などを生成して、ゲート駆動部 1 0 6 に伝送する。

【 0 1 0 4 】

ソース駆動部 1 0 5 は、スタートパルスから始まる 1 ラインのデータを蓄積し、ラッチパルスで蓄積されたデータに準じた電圧を液晶表示パネル 2 0 7 の各ソースバスラインに出力する。そして、次のラッチパルスが入力されるまでその出力を維持する。

40

【 0 1 0 5 】

ゲート駆動部 1 0 6 は、ゲートスタートパルスの入力に基づき液晶表示パネル 2 0 7 のゲートバスラインの 1 ライン目を選択して、出力する。そして、ゲートクロックに基づき、出力を 2 ライン目、3 ライン目と、1 ラインずつ、ずらして選択出力していく。

【 0 1 0 6 】

液晶表示パネル 2 0 7 は複数のソースバスラインと複数のゲートバスラインおよび、ソースバスラインとゲートバスラインの交点に配置されたサブピクセル 2 0 9 で構成されている。サブピクセル 2 0 9 は、液晶を電極で挟んだ構造をしており、ゲートバスラインに備

50

えられたTFTが閉じている時、ソースバスラインの出力を受けて、一方の電極に電圧を印加する。そして、ゲートバスラインに備えられたTFTが開いている間、サブピクセル209は、その電位を保持する。他方の電極にはコモン電位が印加されており、両電極間の電位差が液晶に印加される。印加された電位によって液晶分子が配向し、バックライトから放射された光の透過量を調整する。これによって、液晶表示装置201の表示が行われる。

【0107】

以上のように、液晶表示パネル207では、液晶表示パネル207の左右端（ゲートバスラインの伸長方向に対する両端）のサブピクセルを除き、各ピクセルは、左右方向（ゲートバスラインの伸長方向）に隣接する2つのピクセルのうち一方のピクセルとRのサブピクセルが共通であり、他方のピクセルとBのサブピクセルが共通である。さらに、上下方向（ソースバスラインの伸長方向）に対してはRBが交互に配置されるように構成されている。

10

【0108】

これにより、サブピクセル数は約2/3に減少する。また、各ピクセルの輝度の59%を担うGのサブピクセルの数は変更していないため、R、Bのサブピクセルを隣接するピクセルと共有としても、輝度に対する影響は少ない。一方、人間の感覚特性における空間分解能は、輝度に対して敏感であるが、色度に対して鈍感である。このため、液晶表示パネル207をUXGA相当のモニター用途として使用しても再現した像に対するユーザの視認性が問題となることはない。さらに、Gはピクセルの中心に位置するため、Gがピクセルの中心からずれることにより、表示全体がその方向にずれて認識されるといった問題が生じない。

20

【0109】

また、本実施の形態における液晶表示装置201では、データ変換部103が、各ピクセルのYUV信号がY:U:V=2:1:1となるように各サブピクセルの表示データを生成する。このため、色度は約1/2の精度、輝度は従来と同等の精度で表示される。すなわち、UXGAのピクセル単位で輝度が正しく表示される。したがって、再現した像に対するユーザの視認性が問題となることはない。

【0110】

また、実施の形態1と比較した場合、R、Bの位置が拡散されるため、色度の表示精度低下による視認性への影響を抑制でき、例えば、自然画の表示などに好適である。ただし、R、Bの垂直の定位が悪くなるので、R、Bの垂直の直線を描いた時の直線性が悪くなる（直線がぎざぎざになる）。したがって、CAD用途には若干使いにくくなる。

30

【0111】

また、液晶表示パネル207における各ピクセルは、左右対称のため制御信号（スタートパルスとシフト方向の制御）の変更だけで左右反転を容易に実現することができる。ただし、上下反転については、データの入れ替えが発生するため、その分の回路が必要となる。

【0112】

さらに、液晶表示パネル207では、左右端となるサブピクセルがRまたはBとなり、Gが端に来ることがないので、エッジがはっきりするという障害がない。また、上下方向については、Gが従来の液晶表示パネルと同様に配置されるので、人間の感覚特性における空間分解能を考慮すると、再現した像に対するユーザの視認性が低下することはない。

40

【0113】

したがって、本実施の形態にかかる液晶表示パネル207および液晶表示装置201によれば、再現した像に対するユーザの視認性を低下させることなくサブピクセル数を減少させ、コストダウンを実現することができる。

【0114】

また、本実施の形態の液晶表示パネル207では、水平方向（ゲートバスラインの伸長方向）における各ラインについて、奇数ラインの場合、左から順に図3のピクセル、図4の

50

ピクセル、図 3 のピクセル、・・・図 4 のピクセルを交互に配置し、偶数ラインの場合、左から順に図 4 のピクセル、図 3 のピクセル、図 4 のピクセル、・・・図 3 のピクセルの順に交互に配置している。しかしながら、各ピクセルの構成は、これに限るものではない。

【 0 1 1 5 】

例えば、垂直方向（ソースバスラインの伸長方向）における各ラインについて、奇数ラインの場合、左から順に図 3 のピクセル、図 4 のピクセル、図 3 のピクセル、・・・図 4 のピクセルを交互に配置し、偶数ラインの場合、左から順に図 4 のピクセル、図 3 のピクセル、図 4 のピクセル、・・・図 3 のピクセルを交互に配置してもよい。このような構成によっても、本実施の形態の液晶表示パネル 2 0 7 と同様の効果を得ることができる。

10

【 0 1 1 6 】

〔実施の形態 3〕

本発明の液晶表示装置に関する他の実施形態について、図 1 ～ 図 4 に基づいて説明すれば、以下のとおりである。なお、本実施の形態に係る液晶表示装置は、実施の形態 1 における液晶表示装置 1 0 1 と同様の装置構成であるので、説明の便宜上、実施の形態 1 にて説明した図面と同じ機能を有する部材については、同じ符号を付記し、その説明を省略する。

【 0 1 1 7 】

なお、本実施形態の液晶表示装置 1 0 1 は、隣接するピクセル間で共有される R , B のサブピクセルに対する輝度の演算が、実施の形態 1 よりも容易にできるようになっている。

20

【 0 1 1 8 】

本実施の形態における液晶表示装置 1 0 1 の動作を順を追って説明する。

【 0 1 1 9 】

まず、入力信号（入力データ）がデータ入力部 1 0 2 に入力されると、データ入力部 1 0 2 が、入力データを液晶表示パネルの解像度にあわせて 1600×1200 ピクセルのピクセル単位のデジタルデータに変換する。

【 0 1 2 0 】

データ変換部 1 0 3 では、 1600×1200 ピクセルのピクセル単位のデータをサブピクセルのデータに変換する。ここで、人間の感覚特性における空間分解能が輝度特性に対して、色度特性が鈍いことを利用する。

30

【 0 1 2 1 】

なお、液晶表示装置 1 0 1 では R G B のサブピクセルを使用しているが、R G B 信号と Y U V 信号の変換は上記式（1）で表される。

【 0 1 2 2 】

この式から明らかなように、Y（輝度）信号の 59% は G が担っている。また、実際は人間の目には R はエネルギー以上に明るく見えるためエネルギーを下けている場合がある。例えば、通常のモニターでは、R のエネルギーを 1.0 とした場合 G , B は 1.6 に設計している場合が多い。この場合には 66% が G となる。

【 0 1 2 3 】

一方、人間の目は表示装置程度の輝度の場合、輝度が明るいほど空間分解能が高くなる。そのため、G に対して R , B の解像度を落としても影響は少ない。そこで、本実施の形態における液晶表示装置 1 0 1 では、隣接するピクセル間で共有するサブピクセルの輝度を、データ入力部 1 0 2 に入力されたデータから得られるピクセル単位のデータのうち、そのサブピクセルを共有する隣接する 2 つのピクセルにおける共有するサブピクセルの色成分の輝度の平均値とする。すなわち、液晶表示装置 1 0 1 に備えられたデータ変換部 1 0 3 が、入力された R , G , B のサブピクセルのデータからなるピクセル単位のデータを基に共通のサブピクセルを含むサブピクセルのデータを生成し、共通のサブピクセルの輝度を、隣接する 2 つのピクセルについてのピクセル単位のデータのうち、R , B のそれぞれの 2 つのサブピクセルの色成分の輝度の平均値とする。

40

50

【 0 1 2 4 】

このような処理について、実施形態 1 のサブピクセル構成を使用して具体的に説明する。

【 0 1 2 5 】

本実施の形態における R G B のサブピクセル配置は図 1 のようになっており、サブピクセルとピクセルとの関係は図 3 または図 4 のいずれかになる。この並びは各ライン共通で左から順に図 3 のピクセル、図 4 のピクセル、図 3 のピクセル、・・・図 4 のピクセルの順に交互に並んでいる。

【 0 1 2 6 】

ここで、各ピクセルは、添え字の左側が行番号、右側が列番号を表すように番号を振ると、上記式 (2) のように表わされる。

10

【 0 1 2 7 】

同様に、サブピクセルについて上記式 (3) のように、番号を振ることにする。なお、添え字の左側が行番号、右側が列番号である。

【 0 1 2 8 】

次に、従来の U X G A ピクセルの液晶表示パネルにおける、各ピクセルの R , G , B 成分の輝度を下記式 (7) のようにあらわす。

【 0 1 2 9 】

【数 7】

ピクセル $P(l, m)$ の輝度

$$R \text{ の輝度: } R_p(l, m)$$

20

$$G \text{ の輝度: } G_p(l, m) \quad (7)$$

$$B \text{ の輝度: } B_p(l, m)$$

ただし、 $l = 1, 2, 3, \dots, 1200$ 、 $m = 1, 2, 3, \dots, 1600$ とする。

【 0 1 3 0 】

これをもとに、本実施の形態における液晶表示装置 101 のサブピクセル R , G , B の輝度をそれぞれ、下記式 (8) ~ (10) のように求める。

【 0 1 3 1 】

【数 8】

30

サブピクセル R の輝度

$n = 1$ の時

$$R(l, n) = R_p(l, 1)$$

$n = 2, 3, 4, \dots, 800$ の時

$$R(l, n) = \frac{R_p(l, 2n-2) + R_p(l, 2n-1)}{2} \quad (8)$$

$n = 801$ の時

$$R(l, n) = R_p(l, 1600)$$

40

ただし、 $l = 1, 2, 3, \dots, 1200$ 、 $n = 1, 2, 3, \dots, 801$ とする。

【 0 1 3 2 】

【数 9】

サブピクセル G の輝度

$$G(l, m) = G_p(l, m) \quad (9)$$

ただし、 $l = 1, 2, 3, \dots, 1200$ 、 $m = 1, 2, 3, \dots, 1600$ とする。

50

【 0 1 3 3 】

【 数 1 0 】

サブピクセルBの輝度

$$B(l, n) = \frac{B_p(l, 2n-1) + B_p(l, 2n)}{2} \quad (10)$$

ただし、 $l = 1, 2, 3, \dots, 1200, n = 1, 2, 3, \dots, 800$ とする。

【 0 1 3 4 】

10

以上によって計算されたサブピクセルのデータをソース駆動部 1 0 5 に伝送する。

【 0 1 3 5 】

液晶駆動波形生成部 1 0 4 は、各サブピクセル 1 0 9 に順次データが書き込まれるように、ソース駆動部 1 0 5 およびゲート駆動部 1 0 6 を駆動するための制御波形を生成するブロックで、ソース駆動部 1 0 5 のクロック信号、水平のデータのスタートをあらわすソーススタートパルス、データ変化のトリガーパルスであるラッチパルス、液晶の反転駆動を制御するリバース信号、ソース駆動部 1 0 6 のシフト方向を制御するシフトレジスタ信号などを生成して、ソース駆動部 1 0 5 へ伝送し、垂直のシフトを制御するゲートクロック、垂直のデータのスタートを表すゲートスタートパルス、ゲート駆動部 1 0 6 のシフト方向、ゲートの出力を停止するゲートマスク信号などを生成して、ゲート駆動部 1 0 6 に伝送する。

20

【 0 1 3 6 】

ソース駆動部 1 0 5 は、スタートパルスから始まる 1 ラインのデータを蓄積し、ラッチパルスで蓄積されたデータに準じた電圧を液晶表示パネル 1 0 7 の各ソースバスラインに出力する。そして、次のラッチパルスが入力されるまでその出力を維持する。

【 0 1 3 7 】

ゲート駆動部 1 0 6 は、ゲートスタートパルスの入力に基づき液晶表示パネル 1 0 7 のゲートバスラインの 1 ライン目を選択して、出力する。そして、ゲートクロックに基づき、出力を 2 ライン目、3 ライン目と、1 ラインずつ、ずらして選択出力していく。

【 0 1 3 8 】

30

液晶表示パネル 1 0 7 において、サブピクセル 1 0 9 は、液晶を電極で挟んだ構造をしており、ゲートバスラインに備えられた T F T が閉じている時、ソースバスラインの出力を受けて、一方の電極に電圧を印加する。そして、ゲートバスラインに備えられた T F T が開いている間、サブピクセル 1 0 9 は、その電位を保持する。他方の電極にはコモン電位が印加されており、両電極間の電位差が液晶に印加される。印加された電位によって液晶分子が配向し、バックライトから放射された光の透過量を調整する。これによって、液晶表示装置 1 0 1 の表示が行われる。

【 0 1 3 9 】

以上のように、本実施の形態にかかる液晶表示装置 1 0 1 では、データ変換部 1 0 3 が、入力された R , G , B のサブピクセルのデータからなるピクセル単位のデータを基に共通のサブピクセルを含むサブピクセルのデータを生成し、共通のサブピクセルの輝度を、隣接する 2 つのピクセルについてのピクセル単位のデータのうち、R , B のそれぞれの 2 つのサブピクセルの色成分の輝度の平均値としている。

40

【 0 1 4 0 】

このため、隣接するピクセル間で共有するサブピクセルに対する輝度の演算が容易になり、演算を行うためのハードウェアに高度な性能を要求する必要がなくなるため、コストダウンを図ることができる。

【 0 1 4 1 】

なお、本実施の形態における液晶表示装置は、実施の形態 1 と同様のサブピクセルパターンを備える構成としたが、実施の形態 2 のサブピクセルパターンに適用しても同様の効果

50

を得ることができる。

【 0 1 4 2 】

〔 実施の形態 4 〕

本発明の液晶表示装置に関する他の実施形態について、図 5 および図 8 に基づいて説明すれば、以下のとおりである。なお、本実施の形態に係る液晶表示装置は、実施の形態 2 における液晶表示装置 2 0 1 と同様の装置構成であるので、説明の便宜上、実施の形態 2 にて説明した図面と同じ機能を有する部材については、同じ符号を付記し、その説明を省略する。

【 0 1 4 3 】

なお、実施の形態 2 に記載した液晶表示装置では、データ変換部 1 0 3 には R G B 信号が入力され、これをもとに各サブピクセルの表示データを生成する。これに対して、本実施形態の液晶表示装置 2 0 1 におけるデータ変換部 1 0 3 には、Y U V 信号が入力され、Y U V 信号から直接、各サブピクセルの表示データを演算するようになっている。

10

【 0 1 4 4 】

本実施の形態における液晶表示装置 2 0 1 の動作を順を追って説明する。

【 0 1 4 5 】

まず、入力信号（入力データ）がデータ入力部 1 0 2 に入力されると、データ入力部 1 0 2 が、入力データを液晶表示パネルの解像度にあわせて 1600×1200 ピクセルのピクセル単位のデジタルデータに変換する。

【 0 1 4 6 】

なお、本実施の形態では、外部からの入力データは、テレビの放送規格である N T S C や P A L、S E C A M に用いられている Y U V 4 2 2 信号である。ここで、Y U V 4 2 2 信号とは、Y（輝度）信号および U、V（色度）信号が Y : U : V = 4 : 2 : 2 となっている信号であり、 2×2 のピクセルに対して、輝度信号 Y を 4 個、色差信号 U V を各 2 個持っている。

20

【 0 1 4 7 】

したがって、データ入力部 1 0 2 は、外部から入力された Y U V 4 2 2 信号をピクセル単位に変換し、ピクセル単位に変換して Y U V 4 2 2 信号をデータ変換部 1 0 3 に出力する。

【 0 1 4 8 】

次に、データ変換部 1 0 3 では、 1600×1200 ピクセルのピクセル単位のデータ（Y U V 4 2 2 信号）をサブピクセルのデータに変換する。

30

【 0 1 4 9 】

図 8 に、本実施の形態にかかる液晶表示パネルにおけるサブピクセルと、データ入力部 1 0 2 でピクセル単位のデジタルデータに変換され、データ変換部 1 0 3 に入力された Y U V 4 2 2 信号に含まれる Y、U、V の各信号および各ピクセルとの関係を示す模式図を示す。この図に示したように、Y U V 4 2 2 信号では、Y 信号が各ピクセルごとに 1 つ含まれる一方、U、V 信号は隣接するピクセルと共通となっている。このため、U、V 信号の情報量は、Y 信号の半分となる。

【 0 1 5 0 】

なお、U 信号は青色差信号、V 信号は赤色差信号である。このため、Y U V 4 2 2 信号を本実施の形態における液晶表示装置 2 0 1 に適用する場合、サブピクセル配列は図 8 に示すように一意的に決まる。

40

【 0 1 5 1 】

この図に示したように、各サブピクセルの配置は、各ピクセルに対応する信号に応じて一意的に決まる。すなわち、Y 信号は G のサブピクセルと、U 信号は B のサブピクセルと、V 信号は R のサブピクセルと、それぞれ位置的に 1 対 1 に対応する。

【 0 1 5 2 】

ここで、液晶表示パネル 2 0 7 における R G B のサブピクセル 2 0 9 の配置は図 6 のとおりとなっている。すなわち、サブピクセル 2 0 9 とピクセルとの関係は図 3 または図 4 の

50

いずれかになる。この並びは奇数ラインの場合、左から順に図 3 のピクセル、図 4 のピクセル、図 3 のピクセル、・・・図 4 のピクセルの順に交互に並んでいる。また、偶数ラインの場合、左から順に図 4 のピクセル、図 3 のピクセル、図 4 のピクセル、・・・図 3 のピクセルの順に交互に並んでいる。

【 0 1 5 3 】

したがって、R, G, B の各サブピクセルの表示データは、奇数ラインおよび偶数ラインそれぞれについて、下記式 (1 1) のように求められる。

【 0 1 5 4 】

【 数 1 1 】

奇数ラインの場合

10

$$R(l,n) = \frac{Y(l,2n-2) + Y(l,2n-1)}{2} + 1.402V(l,n)$$

$$G(l,2n+1) = Y(l,2n+1) - 0.344U(l,n+1) - 0.714V(l,n+1)$$

$$G(l,2n) = Y(l,2n) - 0.344U(l,n) - 0.714V(l,n+1)$$

$$B(l,n) = \frac{Y(l,2n-1) + Y(l,2n)}{2} + 1.772U(l,n)$$

偶数ラインの場合

(1 1)

$$R(l,n) = \frac{Y(l,2n-1) + Y(l,2n)}{2} + 1.402V(l,n)$$

20

$$G(l,2n+1) = Y(l,2n+1) - 0.344U(l,n+1) - 0.714V(l,n+1)$$

$$G(l,2n) = Y(l,2n) - 0.344U(l,n+1) - 0.714V(l,n)$$

$$B(l,n) = \frac{Y(l,2n-2) + Y(l,2n-1)}{2} + 1.772U(l,n)$$

【 0 1 5 5 】

これにより、データ変換部 1 0 3 では、ビット数で Y : U : V = 2 : 1 : 1 になるように、各サブピクセルの値が計算される。そして、このように計算されたサブピクセルのデータが、ソース駆動部 1 0 5 に伝送される。

30

以降は、実施の形態 2 と同様の処理であるので、説明は省略する。

【 0 1 5 6 】

以上のように、本実施の形態では、入力された Y U V 4 2 2 信号から直接、各サブピクセルの表示データを生成する。これにより、テレビの放送規格である N T S C や P A L、S E C A M に用いられている Y U V 4 2 2 信号をもとに、容易に各サブピクセルの表示データを生成することができる。したがって、隣接するピクセル間で共有するサブピクセルに対する輝度の演算が容易であり、演算を行うためのハードウェアに高度な性能を要求する必要がなく、コストダウンを図ることができる。

【 0 1 5 7 】

なお、本実施の形態における液晶表示装置は、実施の形態 2 と同様のサブピクセルパターンを備える構成としたが、実施の形態 1 のサブピクセルパターンに適用しても同様の効果を得ることができる。

40

【 0 1 5 8 】

また、本実施の形態では、液晶表示装置 2 0 7 に入力される信号を Y U V 4 2 2 信号としているが、これに限るものではない。例えば、次期放送規格である H D T V では、Y : U : V = 4 : 1 : 1 の信号が用いられるが、このような信号が入力されるものであってもよい。

【 0 1 5 9 】

また、液晶表示装置 2 0 7 に入力される信号は、Y U V 信号に限るものではない。例えば、データ入力部 1 0 2 に R G B 信号が入力されてもよい。この場合、例えば、式 (1) を

50

用いて R G B 信号を Y U V 信号に変換し、Y をそのまま使用する一方、U V については、隣接する 2 ピクセルのデータを平均することによって演算すればよい。

【 0 1 6 0 】

また、上記の各実施の形態では液晶表示パネルおよび液晶表示装置について説明したが、本発明を適用する対象はこれに限るものではなく、R G B のサブピクセルから構成される装置であればよい。したがって、例えば、プラズマ表示装置等であってもよい。

【 0 1 6 1 】

また、本発明は上述した各実施形態に限定されるものではなく、請求項に示した範囲で種々の変更が可能であり、異なる実施形態にそれぞれ開示された技術的手段を適宜組み合わせ得られる実施形態についても本発明の技術的範囲に含まれる。

10

【 0 1 6 2 】

【 発明の効果 】

以上のように、本発明の液晶表示パネルは、互いに直交する走査線方向と信号線方向とにマトリクス状に配置されたピクセルを備え、各ピクセルが、R (赤) , G (緑) , B (青) の 3 色のサブピクセルからなる表示パネルにおいて、各ピクセルは、上記表示パネルの上記走査線方向 (または信号線方向) に対して両端となるサブピクセルを除き、該ピクセルと上記走査線方向 (または信号線方向) に隣接する 2 つのピクセルのうちいずれか一方のピクセルと R のサブピクセルが共通であり、他方のピクセルと B のサブピクセルが共通である。

【 0 1 6 3 】

20

それゆえ、サブピクセル数が約 2 / 3 に減少する。また、各ピクセルの輝度の 5 9 % を担う G のサブピクセルの数は変更していないため、R , B のサブピクセルを隣接するピクセルと共有としても、輝度に対する影響は少ない。そして、人間の感覚特性における空間分解能は、輝度に対して敏感であるが、色度に対して鈍感であるため、再現した像に対するユーザの視認性に対する影響は少ない。さらに、G はピクセルの中心に位置するため、G がピクセルの中心からずれることにより、表示全体がその方向にずれて認識されるといった問題が生じない。したがって、再現した像に対するユーザの視認性の低下を抑制しつつ、サブピクセル数を減少させ、コストダウンを実現することができるという効果を奏する。

【 0 1 6 4 】

30

また、上記隣接するピクセルと共通である R または B のサブピクセルは、G のサブピクセルの 2 倍の幅としてもよい。

【 0 1 6 5 】

これにより、表示パネルに表示される画像の縦横比を正しく表示することができるという効果を奏する。

【 0 1 6 6 】

また、上記走査線方向 (または信号線方向) に対して両端となるサブピクセルが、G のサブピクセルの 2 倍の幅を有する構成としてもよい。

【 0 1 6 7 】

この場合、上記走査線方向 (または信号線方向) に対して両端となる R , B のサブピクセルは、他の R , B のサブピクセルと同じ幅となる。したがって、各色ごとのサブピクセルが、同じ幅 (同じ面積) となるため、制御が容易になるという効果を奏する。

40

【 0 1 6 8 】

さらに、この場合、上記走査線方向 (または信号線方向) に対して両端となるサブピクセルは、当該サブピクセルの面積の約半分が、表示面を遮光される構成としてもよい。これにより、適切な輝度表示を行うことができるという効果を奏する。

【 0 1 6 9 】

また、上記 R , B のサブピクセルは、上記信号線方向 (または走査線方向) に対して同じ色のサブピクセルが配列される構成としてもよい。

【 0 1 7 0 】

50

この場合、R、Bのサブピクセルに関する上記信号線方向（または走査線方向）の定位がよくなるため、上記信号線方向（または走査線方向）に垂直な直線を表示する場合に、直線を精度よく表示することができるという効果を奏する。

【0171】

また、上記R、Bのサブピクセルは、上記信号線方向（または走査線方向）に対してR、Bが交互に配列される構成としてもよい。

【0172】

この場合、R、Bの位置が拡散されるため、色度の表示精度低下による視認性への影響を抑制できるという効果を奏する。

【0173】

また、上記表示パネルの上記走査線方向（または信号線方向）に対して両端となるサブピクセルは、R、Bいずれかのサブピクセルであることが好ましい。

【0174】

この場合、Gのサブピクセルが上記表示パネルの上記走査線方向（信号線方向）に対して両端に来ることがない。このため、Gの輝度がR、Bに比べて高いために、上記表示パネルの上記走査線方向（または信号線方向）に対して両端となる部分におけるエッジがはっきり視認されるという障害を防止できるという効果を奏する。

【0175】

本発明の表示装置は、上記の課題を解決するために、上記の表示パネルを備えていることを特徴としている。

【0176】

上記の構成によれば、再現した像に対するユーザの視認性の低下を抑制しつつ、表示パネルのサブピクセル数を減少させ、表示装置のコストダウンを実現することができる。

【0177】

また、上記表示装置は、上記サブピクセルの表示データを生成するデータ変換部を備えており、上記データ変換部は、各ピクセルのYUV信号が、 $Y:U:V=2:1:1$ となるように各サブピクセルの表示データを生成する構成としてもよい。

【0178】

この場合、各ピクセルにおける色度が $1/2$ の精度となるものの、輝度を正確に表示することができる。このため、再現した像に対するユーザの視認性を低下させることなくサブピクセル数を減少させ、コストダウンを実現することができるという効果を奏する。

また、上記データ変換部は、入力されたR、G、Bのサブピクセルのデータからなるピクセル単位のデータを基に上記共通のサブピクセルを含むサブピクセルのデータを生成し、上記共通のサブピクセルの輝度を、隣接する2つのピクセルについての上記ピクセル単位のデータのうち、R、Bのそれぞれの2つのサブピクセルの色成分の輝度の平均値とする構成としてもよい。

【0179】

現行のNTSC、PAL、SECAM (Sequential couleur a Memoire)、あるいはHDTV (high definition television) については、この構成でも情報量が減らないので、十分な表示精度を得ることができる。

また、この場合、各サブピクセルに対する輝度の演算が容易になり、演算を行うためのハードウェアに高度な性能を要求する必要性がなくなるため、コストダウンを図ることができるという効果を奏する。

【0180】

また、上記データ変換部は、入力されたYUV信号をもとに、各サブピクセルの表示データを生成する構成としてもよい。

【0181】

この場合、各サブピクセルに対する輝度の演算が容易であり、演算を行うためのハードウェアに高度な性能を要求する必要性がないので、コストダウンを図ることができるという効

10

20

30

40

50

果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図 1】従来の液晶表示パネルおよび本発明の一実施の形態にかかる液晶表示パネルにおけるサブピクセルの配列図である。

【図 2】本発明の一実施の形態にかかる液晶表示装置の構成図である。

【図 3】従来の液晶表示パネルの 1 ピクセルに対応するサブピクセルの配列図および本発明の一実施の形態にかかる液晶表示パネルにおける、1 ピクセルに対応するサブピクセルの配列図である。

【図 4】従来の液晶表示パネルの 1 ピクセルに対応するサブピクセルの配列図および本発明の一実施の形態にかかる液晶表示パネルにおける、1 ピクセルに対応するサブピクセルの配列図である。 10

【図 5】本発明の他の実施の形態にかかる液晶表示装置の構成図である。

【図 6】従来の液晶表示パネルおよび本発明の他の実施の形態にかかる液晶表示パネルにおけるサブピクセルの配列図である。

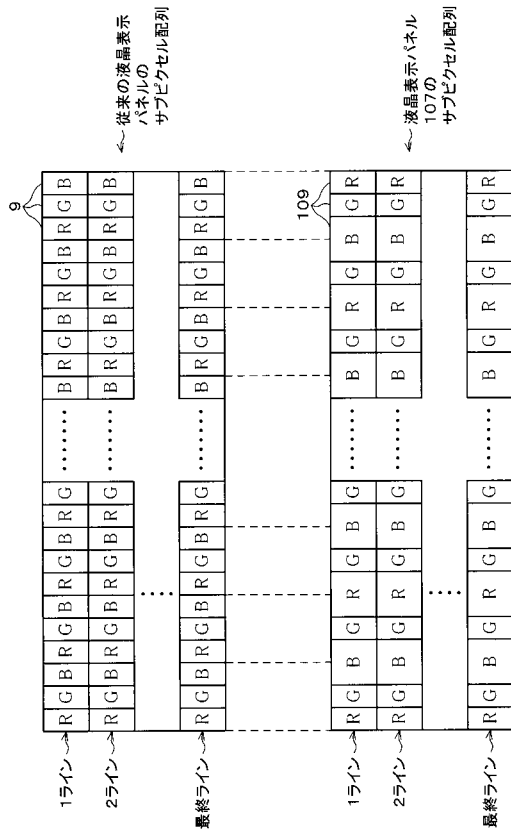
【図 7】本発明の液晶表示パネルにおける、走査線方向に対して両端となるサブピクセルの構成例を示した模式図である。

【図 8】本発明の他の実施の形態にかかる液晶表示パネルにおけるサブピクセルと、Y U V 4 2 2 信号および各ピクセルとの関係を示す模式図である。

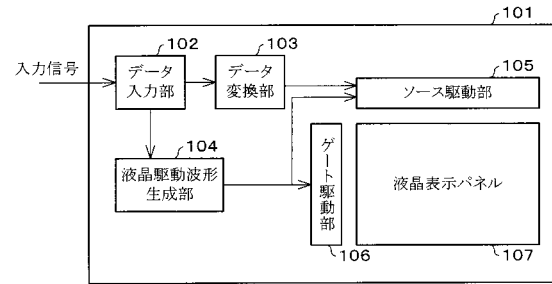
【符号の説明】

1 0 1 , 2 0 1	液晶表示装置	20
1 0 2	データ入力部	
1 0 3	データ変換部	
1 0 4	液晶駆動波形生成部	
1 0 5	ソース駆動部	
1 0 6	ゲート駆動部	
1 0 7 , 2 0 7	液晶表示パネル	
1 0 9 , 2 0 9	サブピクセル	
1 2 0	遮光部材	

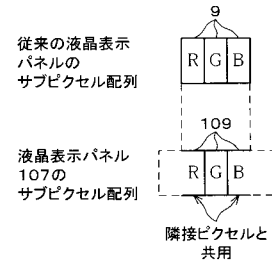
【図 1】



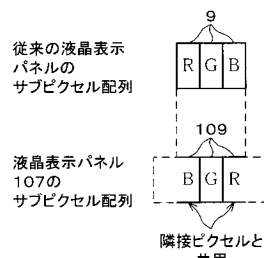
【図 2】



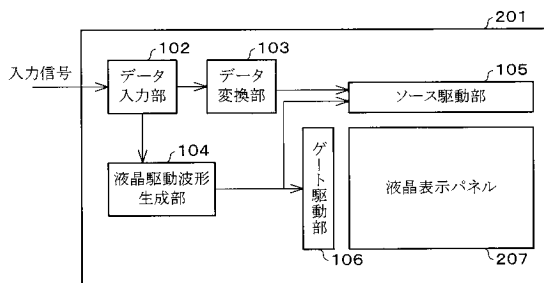
【図 3】



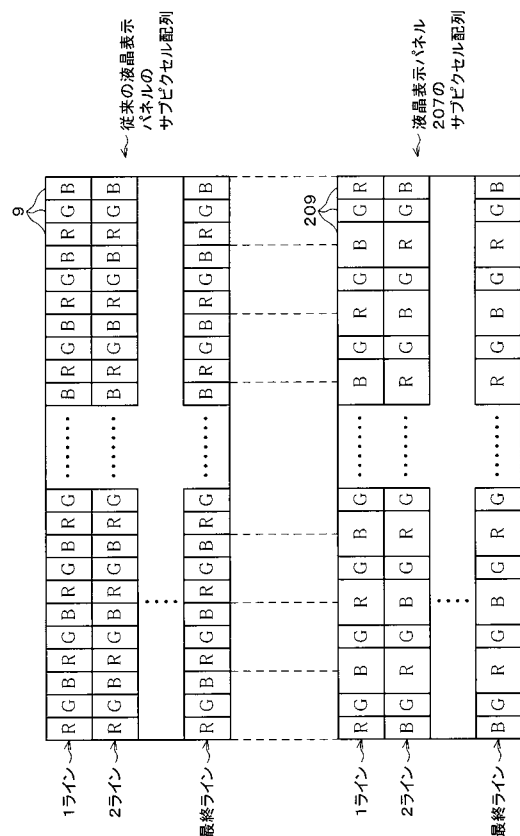
【図 4】



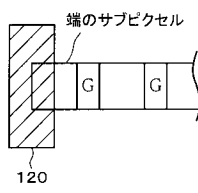
【図 5】



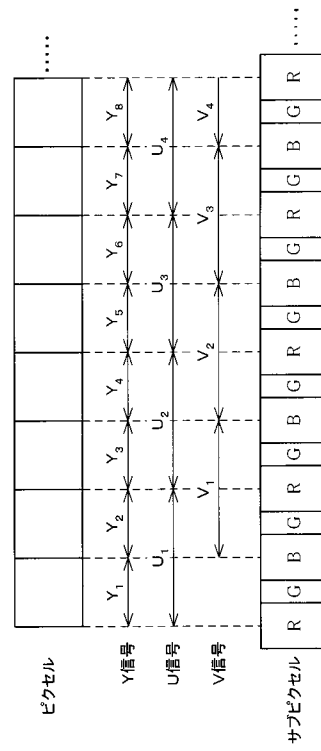
【図 6】



【 図 7 】



【 図 8 】



 フロントページの続き
(51) Int.Cl.⁷

F I

テーマコード (参考)

G 0 9 G	3/20	6 4 2 J
G 0 9 G	3/20	6 4 2 K
G 0 9 G	3/20	6 4 2 L
G 0 9 G	3/20	6 5 0 M
G 0 9 G	3/36	

F ターム(参考)	5C006	AA22	AF51	AF52	AF53	AF61	AF85	FA54	FA56	GA03
	5C080	AA10	BB05	CC03	DD03	EE30	JJ02	JJ05		
	5C094	AA05	AA08	AA22	AA43	AA44	AA45	AA48	AA56	BA03 BA43
		CA19	CA20	CA24	EA04	EA05	EB02	ED03	FA01	GA10 HA08

专利名称(译)	显示面板和显示设备		
公开(公告)号	JP2005062220A	公开(公告)日	2005-03-10
申请号	JP2003206931	申请日	2003-08-08
[标]申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
申请(专利权)人(译)	夏普公司		
[标]发明人	澤辺 大一		
发明人	澤辺 大一		
IPC分类号	G02F1/1335 G09F9/30 G09G3/20 G09G3/36		
FI分类号	G09F9/30.390.C G02F1/1335.505 G02F1/1335.515 G02F1/1335.525 G09G3/20.642.D G09G3/20.642.J G09G3/20.642.K G09G3/20.642.L G09G3/20.650.M G09G3/36 G02F1/1368 G09F9/302.C		
F-TERM分类号	2H091/FA02Y 2H091/FA50Y 2H091/FD01 2H091/FD06 2H091/GA03 2H091/MA10 5C006/AA22 5C006/AF51 5C006/AF52 5C006/AF53 5C006/AF61 5C006/AF85 5C006/FA54 5C006/FA56 5C006/GA03 5C080/AA10 5C080/BB05 5C080/CC03 5C080/DD03 5C080/EE30 5C080/JJ02 5C080/JJ05 5C094/AA05 5C094/AA08 5C094/AA22 5C094/AA43 5C094/AA44 5C094/AA45 5C094/AA48 5C094/AA56 5C094/BA03 5C094/BA43 5C094/CA19 5C094/CA20 5C094/CA24 5C094/EA04 5C094/EA05 5C094/EB02 5C094/ED03 5C094/FA01 5C094/GA10 5C094/HA08 2H191/FA02Y 2H191/FA14Y 2H191/FA81Z 2H191/FD03 2H191/FD19 2H191/FD27 2H191/GA17 2H191/GA19 2H191/LA21 2H191/LA40 2H191/MA20 2H291/FA02Y 2H291/FA14Y 2H291/FA81Z 2H291/FD03 2H291/FD19 2H291/FD27 2H291/GA17 2H291/GA19 2H291/LA21 2H291/LA40 2H291/MA20		
代理人(译)	木岛隆一 金子 一郎		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：减少子像素的数量而不降低用户的再现图像的可见度。
 解决方案：在一个像素由RGB三色子像素109组成的液晶显示面板107中，除了液晶显示面板107左右两端的子像素之外，在彼此相邻的左侧或右侧提供RB两种颜色的子像素。这是每个像素共有的。[选型图]图1

