

(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2008-250065

(P2008-250065A)

(43) 公開日 平成20年10月16日(2008.10.16)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>G09G 3/36 (2006.01)</b>	G09G 3/36	2H093
<b>G09G 3/20 (2006.01)</b>	G09G 3/20 642K	5C006
<b>G09G 5/02 (2006.01)</b>	G09G 3/20 650M	5C060
<b>G09G 5/36 (2006.01)</b>	G09G 3/20 641P	5C080
<b>G02F 1/133 (2006.01)</b>	G09G 5/02 B	5C082

審査請求 有 請求項の数 16 O L (全 14 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2007-92526 (P2007-92526)  
 (22) 出願日 平成19年3月30日 (2007.3.30)

(71) 出願人 000000295  
 沖電気工業株式会社  
 東京都港区西新橋三丁目16番11号  
 (74) 代理人 100079991  
 弁理士 香取 孝雄  
 (72) 発明者 加納 行  
 東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電  
 気工業株式会社内  
 Fターム(参考) 2H093 NA16 NA53 NA54 NA57 NA63  
 NA64 NC03 NC10 NC12 NC34  
 NC50 ND06 ND17 ND54 NH18  
 5C006 AA16 AA22 AF11 AF46 AF84  
 AF85 BB16 BB21 BC12 BC16  
 BF16 BF28 FA13 FA41 FA56  
 5C060 JA11 JA18  
 最終頁に続く

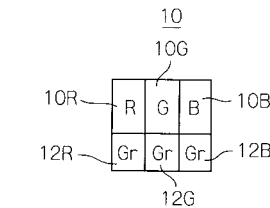
(54) 【発明の名称】 カラー表示装置およびカラー表示方法

(57) 【要約】

【課題】 カラー表示装置の原色自体の階調数を増加させることなく、実質的に多階調が得られるカラー表示装置およびカラー表示方法を提供。

【解決手段】 液晶表示装置は、3原色と、3原色とは異なる補助色を表示し、補助色は、輝度信号に対応する色である。1反復単位10は、3原色の各々を表示する副画素10R、10B、10Gと、各副画素10R、10B、10Gに対応する補助色を表す副画素12R、12B、12Gとを含む。補助色を表示する副画素10R、10B、10Gは、互いに独立にその階調が制御される。

【選択図】 図1 A



1反復単位におけるサブピクセル配置

**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

3 個以上の原色と、該原色とは異なる少なくとも 1 つの補助色を表示するカラー表示装置を制御する表示装置制御方法において、

プロセッサは、輝度信号と色差信号とに応じて、各原色データを生成するとともに、タイミングコントローラへ、前記輝度信号と、前記各原色データを出し、

前記タイミングコントローラは、前記輝度信号から補助色データを生成するとともに、前記各原色データと前記補助色データとをソースドライバへ出力することを特徴とする表示装置制御方法。

**【請求項 2】**

3 個以上の原色と、該原色とは異なる少なくとも 1 つの補助色を表示するカラー表示方法において、該補助色として、輝度情報に対応する色を表示することを特徴とするカラー表示方法。

**【請求項 3】**

請求項 2 に記載のカラー表示方法において、前記原色の各々を表示する副画素と、該各副画素に対応する前記補助色を表示する副画素とを、反復単位としてカラーを表示することを特徴とするカラー表示方法。

**【請求項 4】**

請求項 2 に記載のカラー表示方法において、前記原色の各々を表示する副画素を含む反復単位に対応させて前記補助色を表示することを特徴とするカラー表示方法。

**【請求項 5】**

請求項 2 から 4 までのいずれかに記載のカラー表示方法において、前記輝度情報は、輝度信号そのものであることを特徴とするカラー表示方法。

**【請求項 6】**

請求項 5 に記載のカラー表示方法において、

表示部で表示すべき前記輝度情報および色差情報を入力されまたは生成し、

該輝度情報および該色差情報から前記原色データを生成し、

該輝度情報および該原色データを前記表示部で表示可能なデータに変換することを特徴とするカラー表示方法。

**【請求項 7】**

請求項 6 に記載のカラー表示方法において、前記輝度情報および前記原色データを分離して別個に、前記変換する工程に転送することを特徴とするカラー表示方法。

**【請求項 8】**

請求項 6 または 7 に記載のカラー表示方法において、前記輝度情報を階調補正するための補正データを用いて、該輝度情報に対して階調補正を行うことを特徴とするカラー表示方法。

**【請求項 9】**

3 個以上の原色と、該原色とは異なる少なくとも 1 つの補助色を表示するカラー表示装置において、該補助色は、輝度情報に対応する色であることを特徴とするカラー表示装置。

**【請求項 10】**

請求項 9 に記載のカラー表示装置において、該装置は、前記原色の各々を表示する副画素と、該各副画素に対応する前記補助色を表示する副画素とを含む少なくとも 1 つの反復単位を含むことを特徴とするカラー表示装置。

**【請求項 11】**

請求項 10 に記載のカラー表示装置において、前記補助色を表示する副画素は、互いに独立にその階調が制御されることを特徴とするカラー表示装置。

**【請求項 12】**

請求項 9 に記載のカラー表示装置において、該装置は、前記原色の各々を表示する副画素を含む少なくとも 1 つの反復単位と、該各反復単位に対応する前記補助色を表示する副

10

20

30

40

50

画素とを含むことを特徴とするカラー表示装置。

【請求項 13】

請求項 9 から 12 までのいずれかに記載のカラー表示装置において、前記輝度情報は、該装置に入力されるまたは該装置が生成する輝度信号であることを特徴とするカラー表示装置。

【請求項 14】

請求項 13 に記載のカラー表示装置において、該装置は、表示部と、データ処理部と、表示制御部とを含み、

該データ処理部は、該表示部で表示すべき前記輝度情報および色差情報を入力されまたは生成し、該輝度情報および該色差情報から前記原色データを生成し、該輝度情報および該原色データを前記表示制御部に出力し、

該表示制御部は、該入力された輝度情報および原色データを前記表示部で表示可能なデータに変換することを特徴とするカラー表示装置。

【請求項 15】

請求項 14 に記載のカラー表示装置において、前記データ処理部は、前記輝度情報および前記原色データを分離して別個に前記表示制御部に出力することを特徴とするカラー表示装置。

【請求項 16】

請求項 14 または 15 に記載のカラー表示装置において、前記表示制御部は、前記入力された輝度情報を階調補正するための補正データを有し、該補正データを用いて、該輝度情報に対して階調補正を行うことを特徴とするカラー表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、カラー表示装置およびカラー表示方法に関するものであり、具体的には、液晶表示装置などのカラー表示装置において、画素を構成するサブピクセル(以下では「副画素」とも呼ぶ。)の形態、およびサブピクセルに供給する画像データの生成に関するものである。とくに、たとえば RGB の三原色を補完する補助色用サブピクセルの形態、および当該補助色データの生成および転送に関するものである。

【背景技術】

【0002】

一般に液晶表示装置(以下では「LCD」とも呼ぶ。)などのカラー表示装置においては、1画素(1ピクセルとも呼ぶ。)を赤(R)、緑(G)、青(B)の三原色のサブピクセルで構成し、色を表現しようとしている。さらに、特許文献 1 では、この三原色に 1 個以上の原色を追加することにより、表現可能な色を増やす技術を開示する。追加される 1 個以上の原色として、たとえば黄色、シアン、マゼンタを記載している。

【0003】

これらの場合、それぞれのサブピクセルの持つ階調(輝度)のレベル数によって、カラー表示装置として表現できる色数が決定される。たとえば、各サブピクセルが 256 階調(8ビット)の場合は、RGB すなわち 3 サブピクセルのときは、256 の三乗、約 1670 万色の表現ができる。また、一般に LCD の場合は、各サブピクセルに印加する電圧を変化させ、光の透過率を変化させながら階調制御を行なう。この電圧は駆動用素子から供給される。以下では、駆動用素子を LCD ドライバと呼ぶ。階調数が多いほど、表現できる色数が多くなるのは言うまでもない。

【特許文献 1】特表 2005 - 523465 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

階調数は、言い換えれば、LCD ドライバから液晶に供給される電圧をどれだけ細かく分けられるか、すなわち供給される電圧の分解能によって決まる。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 0 5 】

分解能を細かくして行くと、階調数、すなわち表現できる色数はいくらかでも増えて行く。しかし、たとえば、256階調(8ビット)を1024階調(10ビット)にすると、256から1024にLCDドライバの回路内の選択回路等の数が増えて行き、LCDドライバの回路が複雑化して、設計や製造などに大きな負担がかかる。さらには、1階調(1 LSB(Least Significant Bit:最下位ビット)当たりの電圧が小さくなるため、電圧偏差に対する要求も厳しくなる。

## 【 0 0 0 6 】

この他の問題として、LCDではRGB三原色について個別に、その"電圧対透過率"を制御したいとの要求がある。これは、RGB三原色がそれぞれの"電圧対透過率"特性を有していることによる。したがって、電圧対透過率特性を表す曲線に関するデータが3種類必要になる。

10

## 【 0 0 0 7 】

このように、RGB三原色を細かく階調制御したり、個別に制御すると、階調電圧を出力しているLCDドライバの回路規模が飛躍的に大きくなったり、より高い精度を求めることによるコスト上昇を引き起こす。

## 【 0 0 0 8 】

本発明はこのような課題に鑑み、カラー表示装置の原色自体の階調数を増加させることなく、たとえばLCDドライバの階調数を増加させることなく、実質的に多階調が得られるカラー表示装置およびカラー表示方法を提供することを目的とする。

## 【 0 0 0 9 】

特許文献1に関しては、さらに、次のような問題もある。カラー表示装置での色表示は、通常はRGB三原色で行なわれるが、RGB三原色だけでは表現できないような特殊な色、たとえば深いオレンジ色、エメラルド色などを純度良く表示するために、特許文献1では、RGB以外の補助色を用いることを提案している。このときは液晶パネル上に補助色用のカラーフィルタを設ける。RGBに関するデータについては、LCDパネルに含まれる液晶表示部で表示する画像データを入力されるまたは生成して画像データを出力するグラフィックプロセッサにおいて、輝度信号と色差信号がRGBデータに変換される。グラフィックプロセッサは、得られたRGBデータをタイミングコントローラに送る。タイミングコントローラでは、これを水平ラインに並び替え、LCDパネルに配置されたLCDドライバに転送する。また、タイミングコントローラは、液晶表示に必要な他の信号の生成を行なう。

20

30

## 【 0 0 1 0 】

輝度信号および色差信号からRGBデータを生成すなわち算出する方法は、たとえば、以下の式による。

$$R=1.164(Y-16)+1.596(Cr-128)$$

$$G=1.164(Y-16)-0.391(Cb-128)-0.813(Cr-128)$$

$$B=1.164(Y-16)+2.018(Cr-128)$$

ここで、Yは輝度信号であり、Cr、Cbは色差信号である。これにより、輝度信号および色差信号から、RGB以外の情報は実質的に捨てられている。これをクリッピング処理(刈取り処理)と呼ぶ。補助色のデータを生成する方法としては、クリッピング処理により利用されないデータを拾って来る方法がある。しかしそれは、補助色のデータとしてはそのままでは使えない。それを補助色のサブピクセルとして使えるようにするためには、非常に複雑なアルゴリズムが必要である。

40

## 【 0 0 1 1 】

本発明はこのような課題に鑑み、単純化した方法で、補助色のデータを生成するカラー表示装置およびカラー表示方法を提供することも目的とする。

## 【課題を解決するための手段】

## 【 0 0 1 2 】

本発明は、多階調を得られるカラー表示装置を提供するという上述の課題を解決するために、3個以上の原色と、この原色とは異なる少なくとも1つの補助色を表示するカラー表示装置において、補助色は、輝度情報に対応する色であることを特徴とする。本発明に

50

よれば、輝度情報に対応する補助色を設けて、輝度情報により、原色の階調を実質的に増加させるため、LCDドライバの原色1色当たりの階調数を増加させることなく、原色について多階調を得ることができる。輝度情報は、白から黒の範囲で変化する灰色に関する情報と考えられる。

【0013】

本発明においては、原色の各々を表示する副画素と、この各副画素に対応する補助色を表示する副画素とを含む少なくとも1つの反復単位を含むことが好ましい。すなわち、RGB三原色の場合、たとえばRGB三原色の副画素のそれぞれに対応して、合計3個の補助色を表示する副画素を設け、計6個の副画素を1反復単位として、カラー表示画面を構成する。

10

【0014】

このときに補助色を表示する副画素は、互いに独立にその階調を制御することができる。たとえば、RGB三原色の副画素のそれぞれに対応して、合計3個の補助色を表示する副画素を設ける場合、従来は、共通であったRGBそれぞれの電圧対透過率特性を補助色の副画素を用いることで、RGBを互いに独立して制御することが可能である。

【0015】

副画素の設け方としては、原色の各々を表示する副画素を含む少なくとも1つの反復単位と、この各反復単位に対応する補助色を表示する副画素とを含むこととしてもよい。この場合、RGB三原色の場合、たとえばRGB三原色の3個の副画素に対して、1個の補助色を表示する副画素を設け、計4個の副画素を1反復単位として、カラー表示画面を構成する。

20

【0016】

本発明は、単純化した方法で補助色のデータを生成するという課題を解決するために、輝度情報は、カラー表示装置に入力されるまたはこの装置が生成する輝度信号とすることができる。輝度信号をそのまま、もしくは、補正して用いることができる。複雑なアルゴリズムを用いず、プロセッサ内の輝度信号をそのまま補色サブピクセル用の階調データとして用いることにより、簡単に、補助色に用いるデータの生成と転送ができる。

【0017】

すなわち、RGBへの変換前の輝度信号をそのまま、補助色のサブピクセルの階調データとして用いる。この信号は、生成されたRGB信号とは別にタイミングコントローラに転送することが好ましい。

30

【0018】

また、カラー表示装置は、表示部と、データ処理部と、表示制御部とを含み、データ処理部は、表示部で表示すべき輝度情報および色差情報を入力されまたは生成し、輝度情報および色差情報から原色データを生成し、輝度情報および原色データを表示制御部に出し、表示制御部は、入力された輝度情報および原色データを表示部で表示可能なデータに変換することとしてもよい。通常RGBサブピクセルデータと補助色用サブピクセルデータを分離して個別に、データ処理部たとえばプロセッサから、表示制御部たとえばタイミングコントローラに転送することができる。

【0019】

なお、表示制御部は、通常タイミングコントローラの機能を有するものであり、液晶ドライバの機能を含むものでもよい。液晶コントローラは、液晶パネルに表示する画像の信号処理を行い、プロセッサと液晶ドライバとの中間に位置し、両者のインターフェイスを受け持つものである。液晶コントローラは、プロセッサから受けた情報信号を、液晶ドライバ向けの信号、たとえば表示タイミング信号（表示シフトクロック信号やフレーム信号）や、シリアルもしくはパラレルの表示データ等に変換する機能を有する。

40

【0020】

また、液晶ドライバは、液晶コントローラを通してプロセッサから送られてきた表示情報を、液晶パネルへ送り込む最終デバイスである。液晶パネルの各表示セグメントまたはドットに適切な電圧を与えるものである。また、液晶の劣化を防ぐために液晶駆動用の波

50

形（交流矩形波）を作り、液晶パネルへ送る役割もある。

【0021】

なお、表示制御部は、入力された輝度情報を階調補正するための補正データを有し、補正データを用いて、輝度情報に対して階調補正を行うこととしてもよい。たとえばタイミングコントローラは、補助色サブピクセルデータをLCDで表示できるライン配列に変換する。この時に、階調補正が必要となる場合に備え、補正データを、たとえばルックアップテーブル等の記憶回路に格納しておく。

【発明の効果】

【0022】

本発明によれば、カラー表示装置の原色自体の階調数を増加させることなく、実質的に多階調が得られるカラー表示装置およびカラー表示方法を提供できる。また、単純化した方法で、補助色のデータを生成するカラー表示装置およびカラー表示方法を提供できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0023】

次に添付図面を参照して本発明によるカラー表示装置の実施例を詳細に説明する。本発明によるカラー表示装置の実施例は、液晶表示装置であり、本実施例の液晶表示装置は、画像プロセッサ、タイミングコントローラなど表示に必要な機能をすべて含む。図1を参照すると、1反復単位10は、3個の原色RGBを表示する副画素10R、10B、10Gと、これらの原色10R、10B、10Gとは異なる1つの補助色を表示する副画素12R、12B、12Gを含む。

【0024】

図1A、1Bは、1反復単位におけるサブピクセルの配置を示す。図1Aは、本発明による配置を示し、図1Bは、比較のために従来技術による配置を示す。以下では、副画素と、その副画素が表示する色とを同一の参照符号で示す。1反復単位が画面の横方向および縦方向に所定の数だけ配置されることにより、1画面が構成される。本実施例の補助色12R、12B、12Gは、輝度情報に対応する色である。以下では、補助色データとは、階調（輝度）データのことを言う。1反復単位内の原色の各々を表示する副画素10R、10B、10Gと、補助色を表示する副画素12R、12B、12Gとは、それぞれ対応している。

【0025】

本実施例では、図1Bに示す通常の、RGBの三原色で構成されているピクセル14の下に、図1Aに示すようにサブピクセル12R、12B、12Gをそれぞれ配置する。以下では、サブピクセル12R、12B、12Gの表示する色を灰色と呼び、Gr(Gray)と表現する。サブピクセル12R、12B、12Gは、単純に白から黒の範囲で変化し、輝度変化のみを表示する。サブピクセル12R、12B、12Gは、対応するRGB三原色10R、10B、10Gのそれぞれの階調、すなわち明るさに補正を加え、RGB三原色10R、10B、10Gの個々の色およびRGB三原色10R、10B、10Gを組み合わせた色に対して、色補正やコントラスト強調などを行なうものである。

【0026】

サブピクセル12R、12B、12Gの位置のカラーフィルタは白色である。白色フィルタは、必ずしも必要ではないが、液晶表示装置の光源であるバックライトの分光特性に合った白色フィルタを適切に選択して、設けることが好ましい。

【0027】

LCDにおける、サブピクセルへの印加電圧、すなわち階調電圧と実際に表示される輝度、すなわち明るさとの関係の一例を図2に示す。図2は、印加電圧に対する透過率の曲線16を表したものであり、横軸が印加電圧、縦軸が明るさを示す。印加電圧が低い時に透過率が高くなるため、NW（ノーマリーホワイト）と呼ばれる。逆の特性の場合はNB（ノーマリーブラック）と呼ばれる。明るさは、液晶の透過率で決まるため、縦軸は明るさに等価である。本図より、同じ電圧幅18a、18bに対する明るさの幅20a、20bを比較すると、幅20aの方が、幅20bより大きいことがわかる。印加電圧に対する明るさの曲線16は、図3に示すように、RGB三原色のそれぞれによって異なる。図3は、RGB三原色のそれぞれについて、印加電圧に対する明るさの曲線22a、22b、22cを示す。横軸が印加電圧、縦軸が明るさを示す。なお、既述のように、刻まれる（分圧される）数によって、表示できる色数が決定

10

20

30

40

50

される。

【0028】

本実施例では、図1Aに示すようにRGB三原色のそれぞれにGrayのサブピクセルを配置することで、RGB三原色の各階調の間をさらに補完することを可能とする。図4に、本発明の概念を示す。図4は、Grサブピクセルにより生成される階調を示し、曲線24は、RGB三原色のうちの一色、赤についてのサブピクセルの透過率であり、曲線26は、この赤に対応するGrサブピクセルの透過率である。原色および補助色のサブピクセルには電圧V1～V6が印加され、原色のサブピクセルの透過率T1～T6が得られる。補助色については、曲線26上に示す透過率26a、26b、26c等が得られる。

【0029】

曲線24上の黒丸は、曲線24で示す電圧対透過率特性と、曲線26で示す電圧対透過率特性が加算されたときの電圧対透過率特性を示す。たとえば、曲線26上の電圧対透過率特性点26cは、曲線24で示す電圧対透過率特性26上に3個の特性点26c1、26c2、26c3を生成する。すなわち原色のサブピクセル透過特性点の間（図4ではT3とT4）が曲線26の透過率点26a、26b、26cとの組み合わせにより、さらに3分割され、実質階調数が増加するわけである。これを曲線26の特性点から出る矢印で示す。特性点26a、26b、26cにより原色のサブピクセル透過特性点の間に3階調が生成されるわけである。本図では、図が複雑化することを防ぐために、一部の矢印のみを示す。

【0030】

RGBそれぞれのサブピクセルの電圧対透過率特性と、Grayのサブピクセルの電圧対透過率特性を組み合わせ、実質的な階調数を増加させる。そして、たとえば、円28に囲まれた部分が、透過率T3と透過率T4との間に最終的に生成される全部の階調データを表す。すなわち、実線が交差するポイントの間がさらに、特性点26a3、26b2、26c1のように3分割される。

【0031】

図4の例では、本来は、透過率T1～T6という6階調しかない輝度(階調)数に対して、補助ピクセルで、各階調間に3階調分を作り出し、三原色のサブピクセル、図4の例では赤のサブピクセルの階調の間を補完している。本来は6階調T1～T6であったが、3階調のGrサブピクセルを持つことで15階調が加えられ、21階調数を得られることになる。図4では、その階調のすべてを表示しているわけではなく、階調3と階調4の間をとくに詳しく表示しており、ここが3分割されている。

【0032】

すなわち、6階調のそれぞれの間(T1-T2、T2-T3、T3-T4、T4-T5、T5-T6)がさらに3分割されるため、本来の6階調に加えて、 $3 \times 5 = 15$ の明暗(階調)を得ることができる。したがって、本来あるレベルとその間に得られた明暗を合わせて21レベルの階調が得られる。別の例として、一般的な256階調(8ビット)のLCDドライバを用いてRGBを階調制御し、16階調のGrピクセルを補完用に用いるとすれば、従来のRGB三原色方式では、 $256 \times 256 \times 256 =$  約1667万色であるのに対して、本発明のようなRGB三原色 + Grサブピクセル方式では、 $256 \times 16 \times 256 \times 16 \times 256 \times 16 =$  約687億色となる。

【0033】

このように、Grサブピクセルを用いる方式では、電圧の分解能に関してLCDドライバに特別な仕様を要求することなく、容易に得られる色数を増やすことができる。たとえば、約10億色をRGB三原色のサブピクセルだけで得ようとする、1024階調(10ビット)の分解能を持つLCDドライバが必要となる。一方、本方式では、64階調(6ビット)のLCDドライバを用いて、Grサブピクセル駆動時に、64階調を16階調に粗く分割して使用すればよい。

【0034】

また、Grサブピクセルへの階調電圧の基になるデータを、RGBそれぞれに対応して変更、すなわち調整することで、RGB三原色の電圧対透過率曲線を別々に制御できる。なお、これらのGrサブピクセルのデータは、LCDドライバに画像(階調)データを供給するタイミングコントローラ内に格納することができる。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 3 5 】

さらにLCDドライバやシステム全体の構成を簡単にして、製造のコストを低減するために、図5A、5Bに示すGrのサブピクセル配置を用いてもよい。図5A、5Bは、Grのサブピクセル30a、30bをRGBのサブピクセル10R、10G、10Bで共通に用いる場合の1反復単位を示す。3個のRGBのサブピクセル10R、10G、10Bに対して、1個のGrのサブピクセル30a、30bを配置している。図5Aは、RGBおよびGrのサブピクセル10R、10G、10B、30aが水平方向に配列されたものであり、図5Bは、RGBおよびGrのサブピクセル10R、10G、10B、30bが正方格子状に配列されたものである。この方式では、ピクセルの構造が簡単になり、LCDの製造プロセスが短くなる。反面、RGBのサブピクセル10R、10G、10Bのそれぞれを独立して制御することが困難になる。

10

## 【 0 0 3 6 】

基本動作は、図1Aに示すGrのサブピクセルと同様である。ただし、図5A、5Bの例では、RGBのうちの複数の色が発光しているときは、RGBのそれぞれに対応させて制御することはせずに、RGB全体で得られた色に対する補正を行う。したがって、得られる色数は、図1Aに示すGrのサブピクセルのようにRGBそれぞれにGrサブピクセルを設けた場合の、 $256 \times 16 \times 256 \times 16 \times 256 \times 16 =$  約687億色に対して、 $256 \times 256 \times 256 \times 16 =$  約2億7千万色となる。

## 【 0 0 3 7 】

次に、図1、図5に示すGrのサブピクセルに供給される輝度情報の生成方法について、図6により説明する。図6は、本発明の一実施例に係る液晶表示装置32の構成を示すブロック図である。液晶表示装置32においては、表示部34に表示される輝度情報は、装置32に入力される輝度信号36である。なお、本発明では、輝度信号を装置内部で生成することとしてもよい。液晶表示装置32は、画像プロセッサ38を含み、このプロセッサ38は、表示部34で表示する画像データ36、37、すなわち輝度信号36および色差信号37を入力されて、当該画像データ36、37を処理して、RGBデータ40を生成した後、生成したRGBデータ40および輝度信号36を出力する。装置32は、さらにタイミングコントローラ42およびLCDドライバ44を含み、これらは、入力された画像データ40を表示部34で表示可能なデータに変換する。以下では、これを詳細に説明する。

20

## 【 0 0 3 8 】

画像プロセッサ38は、輝度信号36および色差信号37を入力されて、画像プロセッサ38内において、従来の方法によりRGBデータ40を生成するとともに、輝度信号36をそのまま取り出し、タイミングコントローラ42に転送する。画像プロセッサ38に入力される輝度信号36および色差信号37は、輝度信号(Y)36および色差信号(Cr, Cb)37のサンプリング周波数の比が4:2:2の信号である。輝度信号(Y)36の比率が4である。画像プロセッサ38は、この信号を、サンプリング周波数の比が4:4:4のRGBデータ40に変換して出力する。さらに、画像プロセッサ38は、入力された輝度信号36をそのまま出力する。

30

## 【 0 0 3 9 】

画像プロセッサ38が出力する輝度信号36は、補助色用サブピクセルのデータとして用いられる。このように複雑なアルゴリズムを用いることなく、補助色用のデータをタイミングコントローラ42に供給できる。

## 【 0 0 4 0 】

プロセッサ38とタイミングコントローラ42との間に設けられたLVDS(low voltage differential signaling)送信部46とLVDS受信部48は、数100Mビット/秒以上の高速な信号伝送を実現するために、入出力すべき信号の振幅を数100mVに減らして低振幅化して伝送するものである。低振幅としたことで雑音の影響を受けやすくなるが、シングルエンド伝送ではなく差動伝送を採用することにより、この影響を減らしている。また、低振幅のため、放射ノイズが低減し、EMI対策が取られている。

40

## 【 0 0 4 1 】

上述のように、画像プロセッサ38に入力された内の輝度信号36をそのまま用いることで、極めて簡単に補助色サブピクセル用の階調信号36を得ることができる。また、この信号を通常のRGB三原色サブピクセルデータ40とは別に送ることで、RGBに関しては、従来の標

50

準化されたLVDS信号40をタイミングコントローラ42は受け取ることができる。

【0042】

図7は、タイミングコントローラ42およびLVDS受信部48のブロック図である。LVDS受信部48は、2種類のLVDS受信部48-1、48-2を有し、LVDS受信部48-2は補助色サブピクセル用データ36を受信し、LVDS受信部48-1はRGBサブピクセルのデータ40を受信する。補助色が必要ない場合は、LVDS受信部48-1のみを動かせばよい。LVDS受信部48-1、48-2は、データ36、40をタイミングコントローラ42に出力し、タイミングコントローラ42は、受信したデータ36、40を、データ変換部50において、表示部34でライン表示ができるように、ライン順に従って並べ替え、すなわち変換を行う。データ変換部50は、変換するとともに、表示の不具合、たとえば下記の階調のズレが起こらないようにデータ36、40を、ルックアップ

10

【0043】

補正は以下の理由から行われる。タイミングコントローラ42が受け取った補助色サブピクセルデータ36が、そのまま実際のLCDパネル34で表示するには適切でない場合も考えられる。たとえば、VT特性（印加電圧対透過率特性）は、RGBのそれぞれで異なるため、そのままでは階調のズレが生じる。そこで、RGBの各原色に応じて補正する必要がある。このような場合に、LUT 52にデータ36、40のそれぞれの特性の情報、具体的にはデータ36、40に対する階調電圧などをあらかじめ書き込んでおき、データ変換部50は、信号線50bを介して必要なデータをLUT 52から得て、表示する色合いに応じて補正する。補正に必要なデータは、LUT 52に格納されており、必要な場合に補正が行われる。LUT 52には、パネルの特性に応じた補正データが記憶されている。

20

【0044】

データ変換部50は、変換および補正を行ったデータを、信号線50aを介して出力部54に出力する。出力部54は、入力されたデータを、RSDS(商標、Reduced Swing Differential Signaling)方式やmini-LVDS方式にしたがって、図6に示すLCDドライバ44内のソースドライバ44a(図8に示す)に、信号線54aを介して出力する。タイミングコントローラ42は、LCDドライバ44内のゲートドライバ44b(図8に示す)を駆動する信号54bも出力する。

【0045】

図8に、LCDドライバ44と表示部34の構成を示す。図8Aは、本発明に係るLCDドライバ44と表示部34の構成を示し、図8Bは、比較のために、補助色サブピクセルを有しない従来のLCDドライバ70a、70bと表示部72の構成を示す。図8A、8Bには、比較のために、本発明と従来技術における1画素を構成するサブピクセルの範囲を、点線の丸58、60で示す。

30

【0046】

プロセッサ38からRGB画像データおよび補助色データを受けたタイミングコントローラ42は、RGB画像データおよび補助色データのそれぞれのデジタル階調信号を、信号線54aを介してLCDドライバ44のソースドライバ44aに出力する。当該データを受けたソースドライバ44aが、各RGBサブピクセル10R、10G、10Bおよび補助色サブピクセル12R、12G、12Bにアナログの階調電圧を供給する。

【0047】

供給する順番に関しては、1行目56aのRGBサブピクセル10R、10G、10Bを、ゲートドライバ44bが、ゲート線68aにより選択して、RGB画像データをソースドライバ44aが、データ線66を介して各RGBサブピクセル10R、10G、10Bに供給する。次のタイミングで、2行目56bの補助色サブピクセル12R、12G、12Bを、ゲートドライバ44bがゲート線68bにより選択して、補助色データをソースドライバ44aが、データ線66を介して各補助色サブピクセル12R、12G、12Bに供給する。以下、これを、ライン56c、56d、・・・と順に、1画面分繰り返す。

40

【0048】

本実施例によれば、カラー表示装置の原色自体の階調数を増加させることなく、実質的に多階調が得られるカラー表示装置およびカラー表示方法を提供できる。また、単純化した方法で、補助色のデータを生成できる。

50

## 【 0 0 4 9 】

本発明の液晶表示装置は、とくにLCDテレビなど、高い純度や複雑な色を表現する必要のあるLCDパネルに適している。しかし、これ以外にも、携帯電話やカーナビゲーションシステム、DVDプレイヤーなどにも応用可能である。

## 【 0 0 5 0 】

図9に、図5Bの副画素を用いたときのLCDドライバ64a、64bと表示部34の構成を示す。本図の場合、データを供給する順番は、1行目62aのRGサブピクセル10R、10Gを、ゲートドライバ64bがゲート線74aにより選択して、RG画像データをソースドライバ64aが、各RGサブピクセル10R、10Gにデータ線76を介して供給する。次のタイミングで、2行目62bのBサブピクセル10Bと補助色サブピクセル30bを、ゲートドライバ64bがゲート線74bにより選択して、B画像データと補助色データをソースドライバ64aが、Bサブピクセル10Bと補助色サブピクセル30bにデータ線76を介して供給する。以下、これを、ライン62c、62d、62e・・・と、1画面分繰り返す。本実施例によっても、カラー表示装置の原色自体の階調数を増加させることなく、実質的に多階調が得られる。また、単純化した方法で、補助色のデータを生成できる。

10

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 5 1 】

【 図 1 A 】 本発明の一実施例に係る液晶表示装置の1反復単位におけるサブピクセルの配置を示す説明図である。

【 図 1 B 】 従来技術に係る液晶表示装置の1反復単位におけるサブピクセルの配置を示す説明図である。

20

【 図 2 】 印加電圧に対する明るさの曲線を表すグラフである。

【 図 3 】 RGB三原色のそれぞれについて、印加電圧に対する明るさの曲線を示すグラフである。

【 図 4 】 Grサブピクセルにより生成される階調を示すグラフである。

【 図 5 A 】 本発明の他の実施例に係る液晶表示装置の1反復単位におけるサブピクセルの配置を示す説明図である。

【 図 5 B 】 本発明の他の実施例に係る液晶表示装置の1反復単位におけるサブピクセルの配置を示す説明図である。

【 図 6 】 本発明の一実施例に係る液晶表示装置の構成を示すブロック図である。

30

【 図 7 】 図6に示すタイミングコントローラおよびLVDS受信部の構成を示すブロック図である。

【 図 8 A 】 図6に示すLCDドライバと表示部の構成を示すブロック図である。

【 図 8 B 】 従来技術に係るLCDドライバと表示部の構成を示すブロック図である。

【 図 9 】 他の実施例に係るLCDドライバと表示部の構成を示すブロック図である。

## 【 符号の説明 】

## 【 0 0 5 2 】

10、14 反復単位

10R、10B、10G、12R、12B、12G 副画素(サブピクセル)

16、22a、22b、22c 曲線

40

32 液晶表示装置

34 表示部

38 画像プロセッサ

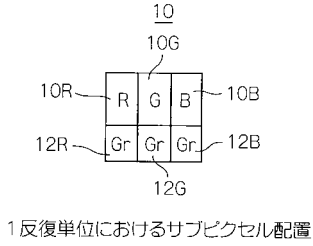
42 タイミングコントローラ

44 LCDドライバ

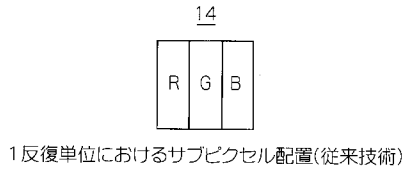
50 データ変換部

52 ルックアップテーブル(LUT)

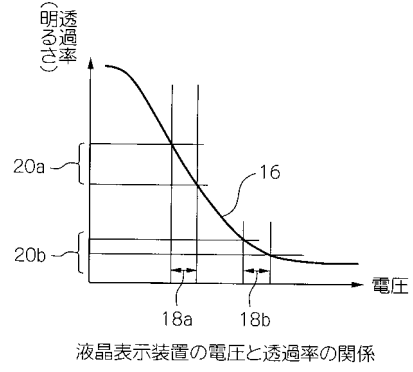
【 図 1 A 】



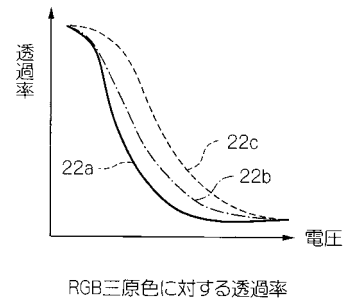
【 図 1 B 】



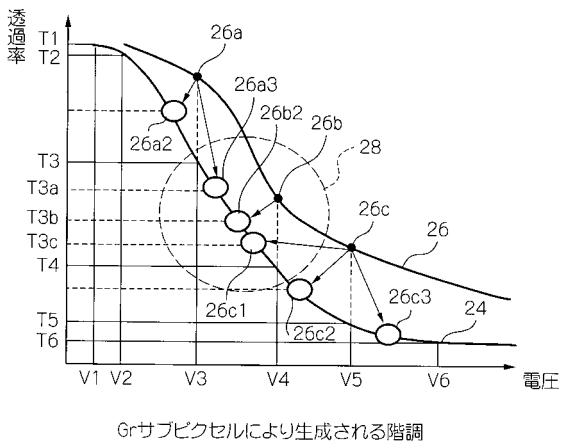
【 図 2 】



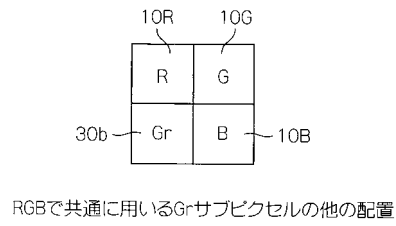
【 図 3 】



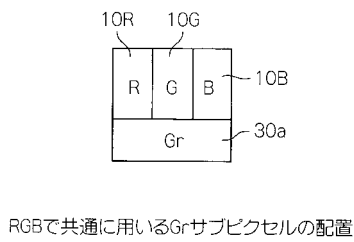
【 図 4 】



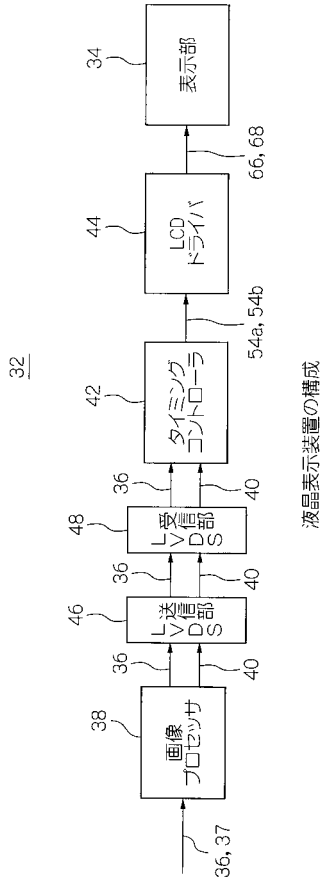
【 図 5 B 】



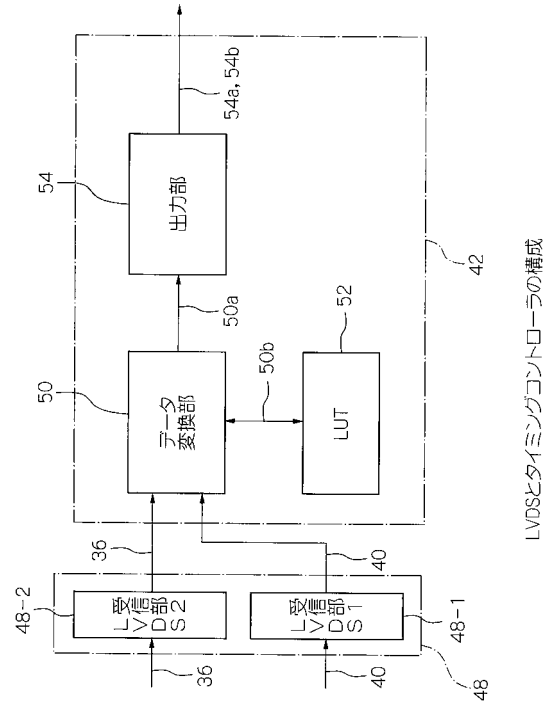
【 図 5 A 】



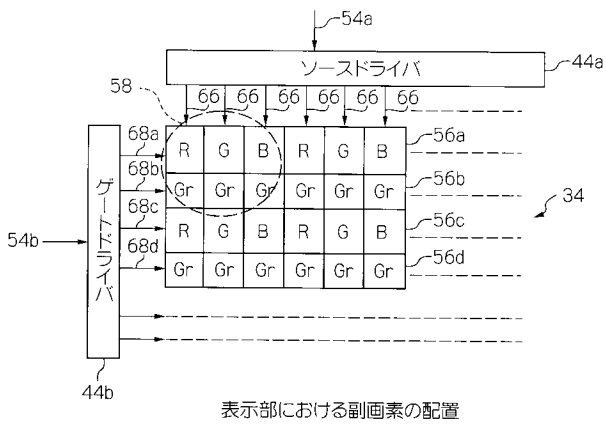
【図6】



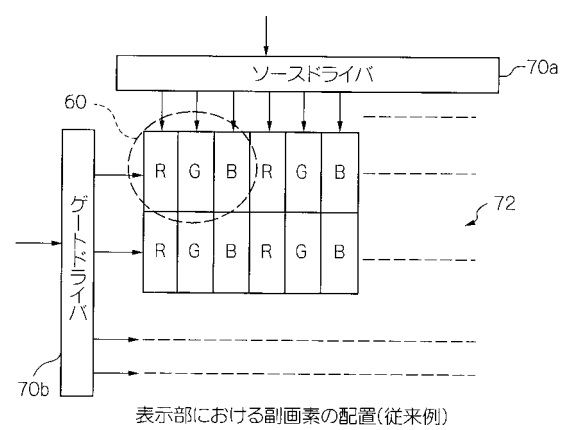
【図7】



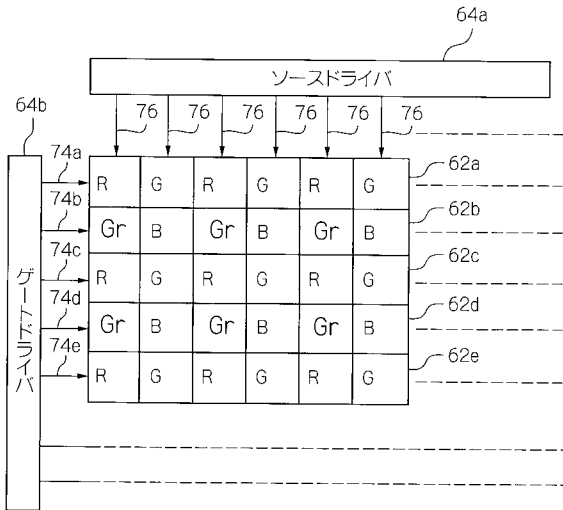
【図8A】



【図8B】



【 図 9 】



表示部における副画素の配置の他の実施例

---

 フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I			テーマコード(参考)
<b>H 0 4 N 9/12 (2006.01)</b>	G 0 9 G	5/36	5 2 0 A	
	G 0 2 F	1/133	5 1 0	
	G 0 2 F	1/133	5 0 5	
	G 0 2 F	1/133	5 7 5	
	H 0 4 N	9/12	Z	

Fターム(参考) 5C080 AA10 BB05 CC03 DD03 DD07 DD08 DD22 EE29 EE30 FF11  
 GG12 JJ02 JJ05 KK07 KK43  
 5C082 AA02 BA20 BA35 BB01 BB02 BB03 BB51 BD02 BD09 CA12  
 CA81 CA84 CB01 DA71 DA86 MM02 MM10