

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4320117号
(P4320117)

(45) 発行日 平成21年8月26日(2009.8.26)

(24) 登録日 平成21年6月5日(2009.6.5)

(51) Int.Cl.

F I

G09G 3/36 (2006.01)
G09G 3/20 (2006.01)G09G 3/36
G09G 3/20 633Q
G09G 3/20 641P
G09G 3/20 641G
G09G 3/20 650M

請求項の数 8 (全 15 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2000-356257 (P2000-356257)
(22) 出願日 平成12年11月22日(2000.11.22)
(65) 公開番号 特開2002-162939 (P2002-162939A)
(43) 公開日 平成14年6月7日(2002.6.7)
審査請求日 平成17年9月12日(2005.9.12)(73) 特許権者 306037311
富士フイルム株式会社
東京都港区西麻布2丁目2番30号
(74) 代理人 100080159
弁理士 渡辺 望穂
(74) 代理人 100090217
弁理士 三和 晴子
(72) 発明者 山口 晃
神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地
富士写真フイルム株式会社内

審査官 佐野 潤一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像表示方法および画像表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

デジタルのインターフェースならびに1画素について複数のサブピクセルを備えたサブピクセル構造を有するモノクロディスプレイに画像を表示するに際し、

入力画像データを前記モノクロディスプレイの各画素の複数のサブピクセルに分割することにより、これら複数のサブピクセルにそれぞれ対応すると共に前記モノクロディスプレイにおける画像表示のビット数と同じビット数の複数の変換データを作成し、

前記モノクロディスプレイの各画素の複数のサブピクセルのうち、1つのサブピクセルに対してはこのサブピクセルに対応する前記変換データからなる基準データを、その他のサブピクセルに対してはそれぞれのサブピクセルに対応する前記変換データと前記基準データとの差分からなる1ビットの転送用画像データをそれぞれ生成して前記モノクロディスプレイに転送し、

前記モノクロディスプレイにおいて、前記1つのサブピクセルに対する基準データに前記その他のサブピクセルに対する1ビットの転送用画像データを加算することにより前記その他のサブピクセルに対して前記基準データと同じビット数の表示用画像データを生成し、前記基準データ及び前記表示用画像データを用いて前記入力画像データのビット数に対応する諧調の画像を表示する

ことを特徴とする画像表示方法。

【請求項 2】

1画素について3つのサブピクセルを有する前記モノクロディスプレイに画像を表示す

10

20

る請求項 1 に記載の画像表示方法。

【請求項 3】

前記モノクロディスプレイにおける画像表示のビット数が 8 ビットである請求項 1 または 2 に記載の画像表示方法。

【請求項 4】

前記モノクロディスプレイが液晶ディスプレイである請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の画像表示方法。

【請求項 5】

前記モノクロディスプレイの画素数が 2048×1563 画素 (Q X G A) 以上である請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載の画像表示方法。

10

【請求項 6】

1 つのビデオカードに複数のモノクロディスプレイを接続する請求項 1 ~ 5 のいずれかに記載の画像表示方法。

【請求項 7】

前記モノクロディスプレイに、画像を縦表示する請求項 1 ~ 6 のいずれかに記載の画像表示方法。

【請求項 8】

デジタルのインターフェースならびに 1 画素について複数のサブピクセルを備えたサブピクセル構造を有するモノクロディスプレイと、前記モノクロディスプレイにデジタルの画像データを転送する画像データ転送部とを有し、

20

かつ、前記画像データ転送部は、入力画像データを前記モノクロディスプレイの各画素の複数のサブピクセルに分割することにより、これら複数のサブピクセルにそれぞれ対応すると共に前記モノクロディスプレイにおける画像表示のビット数と同じビット数の複数の変換データを作成し、前記モノクロディスプレイの各画素の複数のサブピクセルのうち、1 つのサブピクセルに対してはこのサブピクセルに対応する前記変換データからなる基準データを、その他のサブピクセルに対してはそれぞれのサブピクセルに対応する前記変換データと前記基準データとの差分からなる 1 ビットの転送用画像データをそれぞれ生成する手段を有し、この転送用画像データと基準データを前記モノクロディスプレイに転送し、

さらに、前記モノクロディスプレイは、前記 1 つのサブピクセルに対する基準データに前記その他のサブピクセルに対する 1 ビットの転送用画像データを加算することにより前記その他のサブピクセルに対して前記基準データと同じビット数の表示用画像データを生成する手段を有し、この表示用画像データと基準データを用いて前記入力画像データのビット数に対応する諧調の画像表示を行う

30

ことを特徴とする画像表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、モノクロディスプレイを用いた画像表示の技術分野に属し、詳しくは、サブピクセル構造を利用した高階調な画素表示を、1 つのビデオカードで複数のモノクロディスプレイに行うことを可能にする画像表示方法および画像表示装置に関する。

40

【0002】

【従来の技術】

超音波診断装置、CT 診断装置、MRI 診断装置、X 線診断装置、FCR (富士コンピュータードラジオグラフィー) 等の医療用診断装置で撮影 (測定) された医療用画像は、必要に応じて各種の画像処理を施された後、通常は、レーザプリンタやサーマルプリンタ等のプリンタによって、フィルム状の記録材料に可視像として再生されて、ハードコピーとして出力される。

医療用画像を再生したフィルムは、医療現場において、シャーカステンと呼ばれるライトボックスを用いて観察され、各種の診断に用いられる。

50

【 0 0 0 3 】

近年では、医療用診断装置で撮影された医療用画像を、ディスプレイにソフトコピーとして再生して、診断することも行われている。

また、現在は、医療用診断装置のディスプレイとしては、C R T (Cathode Ray Tube) が主流であるが、小型化が容易である、薄い、軽量である等、非常に多くの利点を有することから、近年では、液晶ディスプレイ (L C D) も、医療用診断装置のディスプレイとしての採用が検討されている。

【 0 0 0 4 】

周知のように、L C D に用いられる L C D パネルはデジタル駆動が可能である。近年では、D V I (Digital Visual Interface) のようなデジタル信号をディスプレイに転送できるインターフェイス (i / f) も汎用化され、L C D パネルを用いて、デジタル - アナログの信号変換による劣化のない、高画質の画像表示が行われている。

また、最も汎用されているデジタルの画像 i / f である D V I では、T M D S (transition minimized differential signaling) というシリアルデータの転送方式が採用されている。

【 0 0 0 5 】

このような、D V I によるデジタルの画像データ転送を利用するシステムにおいて、R (赤)、G (緑) および B (青) の各 8 ビットのカラー画像を表示する場合には、U X G A (1 6 0 0 × 1 2 0 0 画素) ~ H D T V (1 9 2 0 × 1 0 8 0 画素) までしか対応できず、これよりも高画素のディスプレイ、例えば、Q X G A (2 0 4 8 × 1 5 3 6 画素) のカラー L C D パネルに画像を表示する際には、画像データの転送が間に合わない。

そのため、Q X G A のデジタルカラー L C D パネルに D V I を用いて画像データを転送し、画像を表示する際には、L C D パネルを 2 分割して、画像を表示することが行われている。図 3 にその一例を概念的に示す。

【 0 0 0 6 】

図 3 に示されるシステムにおいては、L C D 1 0 0 と、L C D 1 0 0 に画像データを供給するパーソナルコンピュータ (P C) 等に搭載されるビデオカード 3 0 とが、D V I によって接続されている。

L C D 1 0 0 に搭載される Q X G A のカラーの L C D パネル 1 0 2 は、1 0 2 4 × 1 5 3 6 画素ずつの右画面 1 0 2 R と左画面 1 0 2 L に分割されている。

また、ビデオカード 3 0 は、第 1 リンク 3 2 a と第 2 リンク 3 2 b の 2 つの出力系統を有し、第 1 リンク 3 2 a は右画面 1 0 2 R に、第 2 リンク 3 2 b は左画面 1 0 2 L に対応する。さらに、D V I による画像データの転送を行うビデオカード 3 0 の各リンクは、それぞれ、R 画像データ、G 画像データおよび B 画像データに対応する 3 つのチャンネルと、クロック信号の出力とを有する。

【 0 0 0 7 】

このような構成の下、ビデオカード 3 0 は、第 1 リンク 3 2 a から、L C D 1 0 0 の右画面 1 0 2 R に対応する R、G および B の各 8 ビットの画像データとクロック信号を転送し、また、第 2 リンク 3 2 b から、左画面 1 0 2 L に対応する R、G および B の各 8 ビットの画像データとクロック信号を転送する。

前述のように、L C D パネル 1 0 2 の右画面 1 0 2 R および左画面 1 0 2 L の画素数は、1 0 2 4 × 1 5 3 6 画素で U X G A 以下である。従って、D V I でも十分に画像データの転送が間に合い、Q X G A のカラーの L C D パネル 1 0 2 に画像を表示することができる。

【 0 0 0 8 】

ここで、P C 等で標準的に用いられている P C I (peripheral component interconnect) バスに挿入されるビデオカードは、基板やコネクタサイズ等の関係で、D V I コネクタを 2 個までしか実装することができない。

従って、現在、Q X G A のカラーの L C D パネルに D V I で画像データを転送して画像を表示する際には、1 枚の L C D パネル (1 ヘッド) に付き、1 つのビデオカード (1 カー

10

20

30

40

50

ド)が必要であり(1カード1ヘッドのシステム)、2枚のLCDパネルに画像を表示する際には、2つのビデオカードが必要である(2カード2ヘッドのシステム)。

【0009】

ところで、前述のような医療用画像のうち、例えばFCRやX線診断装置で撮影された診断画像は、モノクロ画像で表示されるのが通常である。

また、カラーLCDパネルのカラーフィルタを無色化することでモノクロ化されたモノクロLCDパネルも実用化されている。

【0010】

ここで、カラーのLCDパネルは、1画素についてR、GおよびBのサブピクセルを有するので、これをモノクロ化したモノクロLCDパネルも、1画素について、3つのサブピクセルを有する。また、このようなモノクロLCDパネルで画像を表示する際には、通常は、1画素の全サブピクセルを同じ画像データで駆動(変調)する。

モノクロLCDパネルでは、これを利用して、DVIによる画像データ転送を用いて、1つのビデオカードで2枚のQXGAのパネルに画像を表示する、1カード2ヘッドのシステムの実用化が検討されている。その一例の概念図を、図4に示す。

【0011】

前述のように、DVIに対応するビデオカード30は、第1リンク32aおよび第2リンク32bの2系統の出力を有する。図示例のシステムにおいては、第1リンク32aには1台目のモノクロLCD110が、第2リンク32bには2台目のモノクロLCD112が、それぞれ接続されている。また、先の例と同様、両者はDVIによって接続されている。

なお、図4において、2台目のモノクロLCD112は、1台目のモノクロLCD110と同じであるので、代表してモノクロLCD110を詳細に示す。

【0012】

モノクロLCD110(112)のモノクロLCDパネル114は、前述のように、カラーLCDパネルの色フィルタを無色化することでモノクロ化したQXGAのパネルで、先のカラーLCDパネルと同様、1024×1536画素ずつの右画面114Rと左画面114Lとに分割される。

また、モノクロLCD110は、右画面114Rに対応する画像データの展開手段116R、および、左画面114Lに対応する画像データの展開手段116Lを有する。

【0013】

前述のように、モノクロLCDパネル114は、カラーLCDパネルのR、GおよびBのサブピクセルに対応して、3つのサブピクセル(以下、第1ピクセル(1pix)、第2ピクセル、および第3ピクセルとする)を有し、各サブピクセルを同じ画像データで駆動することで、モノクロ画像を表示する。

従って、1画素について1つの画像データを転送して、3つのサブピクセルに展開すれば、モノクロLCDパネル114に画像を表示できる。

【0014】

図示例においては、ビデオカード30の第1リンク32a(第2リンク32b)のうち、R画像データに対応するチャンネルは右画面114Rの展開手段116Rに、B画像データに対応するチャンネルは左画面114Lに対応する展開手段116Lに、それぞれ8ビットのモノクロの画像データを転送する。

なお、本例においてはG画像データに対応するチャンネルは使用しない。

【0015】

画像データを受けた展開手段116Rは、この画像データを展開して(複製して)、8ビットの同じ画像データを3つ生成して、右画面114Rの対応画素の第1ピクセル、第2ピクセル、および第3ピクセルの画像データとしてモノクロLCDパネル114(そのドライバ)に供給し、画像が表示される。同様に、展開手段116Lも、供給された画像データを展開して8ビットの同じ画像データを3つ生成し、左画面114Lの対応画素の第1ピクセル、第2ピクセル、および第3ピクセルの画像データとしてモノクロLCDパネ

10

20

30

40

50

ル 1 1 4 に供給する。

【 0 0 1 6 】

すなわち、この方法によれば、1つのリンクの2チャンネルを用いることにより、1枚の Q X G A のモノクロ L C D パネル 1 1 4 に画像を表示できる。

従って、ビデオカード 3 0 が有する2つのリンクを両方とも用いれば、2枚のモノクロ L C D パネル 1 1 4 に画像を表示することができ、Q X G A のモノクロ L C D パネルで、D V I による画像データ転送を用いて、1カード2ヘッドのシステムを実現することができる。

【 0 0 1 7 】

周知のように、医療用途においては、同一患者の異なる部位の撮影画像や、過去と現在の撮影画像等、多数の画像を表示して、比較しながら診断を行う場合が多い。そのため、画像を縦表示（ポートレート）にすると共に、モノクロ L C D （モノクロ L C D パネル）を2台並べて使用するような用途が多い。

このような用途においては、1カード2ヘッドのシステムは、ビデオカードが1台で済むので、コスト的に有利である。

【 0 0 1 8 】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、このモノクロ L C D パネルのように、サブピクセルを有するモノクロディスプレイにおいては、本出願人にかかる特開平 1 1 - 3 1 1 9 7 1 号や同 1 1 - 3 5 2 9 5 4 号等の各公報に開示されるように、各サブピクセルを個々に変調することにより、高階調

化を図ることができる。
例えば、カラー L C D のカラーフィルタを単色化した前記モノクロ L C D パネルにおいては、各サブピクセルを 8 ビット（256 階調）で駆動できる場合であれば、3つのサブピクセルを合計した 1 画素で、9.5 ビット（768 階調）相当の階調表現を行うことが可能である。

医療用の用途では、正確な診断を行うために、より高階調で高画質な画像が要求されるため、この方法は、非常に有利である。

【 0 0 1 9 】

ここで、この方法を用いて高階調化する場合に、例えば、前記3つのサブピクセルを有するモノクロ L C D パネルで 9.5 ビットを表現する場合であれば、3つのサブピクセルを、個々に独立して、8 ビットで駆動する必要がある。

従って、この場合に、D V I を用いてデータを転送し、Q X G A のモノクロ L C D パネルに画像を表示する場合には、図 3 に示されるカラーの L C D パネル 1 0 2 の場合と同様の方法で画像データを転送する必要がある。

【 0 0 2 0 】

すなわち、このようにして、サブピクセルを用いて高階調化を図る際には、3つのサブピクセルを同じ画像データで駆動する図 4 に示される場合のように、1カード2ヘッドのシステムを実現することができない。そのため、2枚のモノクロ L C D パネルに画像を表示する場合には、2カード2ヘッドとせざるを得ず、コストが高くなってしまう。

【 0 0 2 1 】

本発明の目的は、前記従来技術の問題点を解決することにある、デジタルのインターフェイスおよびサブピクセル構造を有するモノクロ L C D パネルに画像を表示する際に、パネルの画素数に対して i/f の転送レートが不十分である場合にも、データの転送量を低減することで画像データの転送を可能にして、画像表示を行うことができ、例えば、1つのビデオカードから D V I によって画像データを転送して、2枚の 8 ビットの Q X G A のモノクロ L C D パネルに画像を表示する 1 カード 2 ヘッドのシステムにおいて、サブピクセルを利用した 9.5 ビットの高階調画像を表示することを可能にする、画像表示方法および画像表示装置を提供することにある。

【 0 0 2 2 】

【課題を解決するための手段】

前記目的を達成するために、本発明の画像表示方法は、デジタルのインターフェースならびに1画素について複数のサブピクセルを備えたサブピクセル構造を有するモノクロディスプレイに画像を表示するに際し、入力画像データを前記モノクロディスプレイの各画素の複数のサブピクセルに分割することにより、これら複数のサブピクセルにそれぞれ対応すると共に前記モノクロディスプレイにおける画像表示のビット数と同じビット数の複数の変換データを作成し、前記モノクロディスプレイの各画素の複数のサブピクセルのうち、1つのサブピクセルに対してはこのサブピクセルに対応する前記変換データからなる基準データを、その他のサブピクセルに対してはそれぞれのサブピクセルに対応する前記変換データと前記基準データとの差分からなる1ビットの転送用画像データをそれぞれ生成して前記モノクロディスプレイに転送し、前記モノクロディスプレイにおいて、前記1つのサブピクセルに対する基準データに前記その他のサブピクセルに対する1ビットの転送用画像データを加算することにより前記その他のサブピクセルに対して前記基準データと同じビット数の表示用画像データを生成し、前記基準データ及び前記表示用画像データを用いて前記入力画像データのビット数に対応する諧調の画像を表示することを特徴とする画像表示方法を提供する。

10

【0023】

また、本発明の画像表示装置は、デジタルのインターフェースならびに1画素について複数のサブピクセルを備えたサブピクセル構造を有するモノクロディスプレイと、前記モノクロディスプレイにデジタルの画像データを転送する画像データ転送部とを有し、かつ、前記画像データ転送部は、入力画像データを前記モノクロディスプレイの各画素の複数のサブピクセルに分割することにより、これら複数のサブピクセルにそれぞれ対応すると共に前記モノクロディスプレイにおける画像表示のビット数と同じビット数の複数の変換データを作成し、前記モノクロディスプレイの各画素の複数のサブピクセルのうち、1つのサブピクセルに対してはこのサブピクセルに対応する前記変換データからなる基準データを、その他のサブピクセルに対してはそれぞれのサブピクセルに対応する前記変換データと前記基準データとの差分からなる1ビットの転送用画像データをそれぞれ生成する手段を有し、この転送用画像データと基準データを前記モノクロディスプレイに転送し、さらに、前記モノクロディスプレイは、前記1つのサブピクセルに対する基準データに前記その他のサブピクセルに対する1ビットの転送用画像データを加算することにより前記その他のサブピクセルに対して前記基準データと同じビット数の表示用画像データを生成する手段を有し、この表示用画像データと基準データを用いて前記入力画像データのビット数に対応する諧調の画像表示を行うことを特徴とする画像表示装置を提供する。

20

30

【0024】

さらに、このような本発明において、1画素について3つのサブピクセルを有する前記モノクロディスプレイに画像を表示するのが好ましく、また、前記モノクロディスプレイにおける画像表示のビット数が8ビットであるのが好ましく、前記モノクロディスプレイが液晶ディスプレイであるのが好ましく、また、前記モノクロディスプレイの画素数が2048×1536画素(QXGA)以上であるのが好ましく、また、1つのビデオカードに複数のモノクロディスプレイを接続するのが好ましく、さらに、前記モノクロディスプレイに、画像を縦表示するのが好ましい。

40

【0025】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の画像表示方法および画像表示装置について、添付の図面に示される好適実施例を基に詳細に説明する。

【0026】

図1に、本発明の画像表示方法を利用する、本発明の画像表示装置の一例の概念図を示す。

図1に示される画像表示装置10(以下、表示装置10とする)は、基本的に、2台のLCD(液晶ディスプレイ)12および14、ならびに、両LCDに画像データを供給する画像供給部16を有して構成される。

50

【 0 0 2 7 】

表示装置 1 0 において、LCD 1 2 および LCD 1 4 は、共に、デジタル駆動できるモノクロ LCD パネル 1 8 (以下、LCD パネル 1 8 とする) に画像表示する、モノクロの画像表示装置である。なお、特に図示はしないが、両 LCD は、バックライトや LCD パネル 1 8 のドライバ等、LCD パネルを利用する表示装置が有する各種の部材を有しているのは、言うまでもない。

画像供給部 1 6 と、LCD 1 2 および LCD 1 4 とは、前述の D V I (Digital Visual Interface) などのデジタルのインターフェイス (i / f) 2 0 によって接続される。

【 0 0 2 8 】

LCD パネル 1 8 は、一例として、Q X G A (2 0 4 8 × 1 5 3 6 画素) のカラーの LCD パネルのフィルタを無色にしてモノクロ化したものである。従って、LCD パネル 1 8 は、前述のように、3 つのサブピクセル (以下、第 1 ピクセル (1 p i x)、第 2 ピクセル、および第 3 ピクセルとする) を有し、3 つのサブピクセルで 1 画素を表現する。

【 0 0 2 9 】

図示例の表示装置 1 0 は、このような LCD パネル 1 8 のサブピクセル構造を利用して、各サブピクセルを独立して 8 ビットで変調することにより、前述の例と同様、9 . 5 ビット (7 6 6 階調) の画像表示を行う。

また、表示装置 1 0 においては、前述の図 3 や図 4 に示される例と同様に、Q G S X の LCD パネル 1 8 を 1 0 2 4 × 1 5 3 6 画素ずつの右画面 1 8 R と左画面 1 8 L に 2 分割して、画像表示を行う。

この点に関しては、後に詳述する。

【 0 0 3 0 】

なお、本発明において、モノクロディスプレイは、図示例のような LCD に限定はされず、複数要素で 1 画素を表現するサブピクセル構造を有するモノクロディスプレイであれば、C R T (Cathode Ray Tube)、D M D (Digital Micromirror Device) ディスプレイ、プラズマディスプレイ、有機 E L (Electro Luminescence) ディスプレイ等、各種のモノクロディスプレイが利用可能である。

中でも、小型で薄く、かつ軽量であり、さらに、入手が容易である等の点で、LCD パネル、特に、図示例のようなカラー LCD をモノクロ化してなるモノクロ LCD パネルは、好適に利用される。

【 0 0 3 1 】

従って、LCD パネル 1 8 も、サブピクセルを有するものであれば、カラー LCD をモノクロ化したものに限定はされず、各種のものが利用可能である。

動作モードも、T N (Twisted Nematic) モード、S T N (Super Twisted Nematic) モード、E C B (Electrically Controlled Birefringence) モード、I P S (In-Plane Switching) モード、M V A (Multi-domain Vertical Alignment) モード等の全ての動作モードが利用可能であり、さらに、スイッチング素子やマトリクスにも限定はない。

【 0 0 3 2 】

画像供給部 1 6 は、例えば、パーソナルコンピュータ (あるいは、その一部) 等で構成されるものであり、基本的に、画像処理部 2 2、階調数変換部 2 4、サブピクセルデータ変換部 2 6、転送データ変換部 2 8、およびビデオカード 3 0 を有して構成される。

【 0 0 3 3 】

図示例の表示装置 1 0 においては、F C R や X 線診断装置等の画像データ供給源 R から、1 0 ビットの画像データが供給される。

画像処理部 2 2 は、画像データ供給源 R から供給された画像データに、輝度補正、シャープネス補正 (鮮鋭度補正)、階調変換等の所定の画像処理を施す部位である。なお、各画像処理は、公知の方法で行えばよい。

【 0 0 3 4 】

前述のように、サブピクセルを有するディスプレイでは、サブピクセルを個々に変調することにより、高階調化を図ることができ、図示例のように、8 ビットの階調数の画像表示

10

20

30

40

50

が可能なサブピクセルを3つ有するものであれば、8ビット×3で9.5ビットに相当する766階調の階調表現が可能である。

【0035】

前述のように、図示例の表示装置10は、これを利用して9.5ビット相当の画像表示を行うものであり、画像処理部22で処理された10ビットの画像データは、階調数変換部24において、1画素に対応する9.5ビットの766階調(0~765)の画像データに変換され、次いで、サブピクセルデータ変換部26において、1画素の各サブピクセルに対応する3つの8ビットの画像データに変換される。

【0036】

階調数変換部24における階調数の変換方法には、特に限定はなく、公知の方法によればよい。例えば、10ビットの画像データをx、9.5ビットの画像データをyとした際に、下記演算

$$y = (x / 1023) \times 765$$

によって、10ビットの画像データxを9.5ビットの画像データyに変換するテーブルを作成しておき、これを用いて階調数を変換する方法が例示される。

【0037】

サブピクセルデータ変換部26は、階調数変換部24が変換した9.5ビットの画像データを、3等分し、余りを1ずつ、例えば第1ピクセルから割り振るようにして、第1ピクセル、第2ピクセルおよび第3ピクセルの各サブピクセルの8ビットの画像データとする。

具体的には、1画素の各サブピクセルの画像データを(第1ピクセル、第2ピクセル、第3ピクセル)で示すとして、サブピクセルデータ変換部26は、

9.5ビットの画像データ381であれば(127, 127, 127)、

同画像データ382であれば(128, 127, 127)、

同画像データ383であれば(128, 128, 127)、

同画像データ384であれば(128, 128, 128)のように、1画素の9.5ビットの画像データを、3つのサブピクセルの8ビットの画像データに変換する。

【0038】

サブピクセルデータ変換部26で変換された各サブピクセルの8ビットの画像データは、次いで、転送データ変換部28において、LCD12および14に転送するための、転送用の画像データ(転送データ)に変換される。図示例においては、好ましい態様として、第1ピクセルおよび第2ピクセルの1ビットの転送データと、第3ピクセルの8ビットの転送データ(すなわち、第3ピクセルはそのまま)に変換される。

本発明においては、このように1画素を構成するサブピクセルと、その他のサブピクセルとで、異なる階調数の画像データとすることにより、転送する画像データ量を大幅に低減して、例えば後述するような、DVIによるデータ転送を用いて1台のビデオカードで2枚のQXGAのLCDパネル18に画像表示を行う、1カード2ヘッドのモノクロ画像の表示システムにおいて、サブピクセルを利用する9.5ビットの高階調画像の表示を可能にしている。

【0039】

前述のように、8ビットの3つのサブピクセルからなる1画素で、9.5ビットの画像データ381を表示する際には、各サブピクセルの画像データは(127, 127, 127)である。以下同様に、画像データ382は(128, 127, 127)、画像データ383は(128, 128, 127)で、画像データ384で全てのサブピクセルが同じの(128, 128, 128)となる。

これより明らかなように、サブピクセルを利用する高階調化では、サブピクセルの各画像データは、ある一つのサブピクセルの画像データに「0」か「1」を加算した画像データとなる。

【0040】

すなわち、サブピクセルを利用する高階調化では、1画素の画像データは、表示階調に対

10

20

30

40

50

応する１つのサブピクセルの画像データ（基準データ）と、その他のサブピクセルの画像データと基準データとの差分を取った１ビット（「０」もしくは「１」）の差分データとで表現できる。また、基準データに、１ビットの差分データを加算すれば、基準データ以外のサブピクセルの画像データを、容易に復元することができる。

従って、この方法を利用することにより、データ量を大幅に低減でき、例えば、３つのサブピクセルを利用する９．５ビットの画像表示であれば、通常は、１画素で $3 \times 8 = 24$ ビットのデータ量が必要であったものを、 $8 + 1 + 1 = 10$ ビット相当の画像データ量に低減することができる。

【００４１】

本発明は、これを利用するものであり、転送データ変換部２８は、第３ピクセルを基準データとして、サブピクセルデータ変換部２６から供給された８ビットの画像データをそのまま転送データとし、第１ピクセルおよび第２ピクセルは、基準データとの差分をとった１ビットのデータを転送データとする。

10

【００４２】

例えば、９．５ビットの画像データ３８１であれば、サブピクセルデータ変換部２６で変換された各サブピクセルの画像データは（１２７，１２７，１２７）であるので、転送データ変換部２８は、第３ピクセルは８ビットの画像データ１２７を転送データとし、第１ピクセルおよび第２ピクセルは、差分を取った０を転送データとする。すなわち、転送データは（０，０，１２７）となる。

以下同様に、９．５ビットの画像データ３８２であれば、サブピクセルの画像データは（１２８，１２７，１２７）であるので、転送データは（１，０，１２７）となり、

20

同画像データ３８３であれば、サブピクセルの画像データは（１２８，１２８，１２７）であるので、転送データは（１，１，１２７）となり、

同画像データ３８４であれば、サブピクセルの画像データは（１２８，１２８，１２８）であるので、転送データは（０，０，１２８）となる。

【００４３】

転送データ変換部２８で変換された転送データ（１画素につき、８ビット、１ビット×２）は、ビデオカード３０に送られ、 $i/f20$ を介して、LCD１２およびLCD１４に転送される。

図２に、ビデオカード３０と両LCDとのデータ転送を概念的に示す。

30

【００４４】

前述のように、ビデオカード３０は、DVIなどのデジタルの $i/f20$ に対応するビデオカード（ディスプレイカード、グラフィックスカード、グラフィックスサブシステム）であり、第１リンク３２ａおよび第２リンク３２ｂの２つの出力系統を有する。図示例においては、第１リンク３２ａは１台目のLCD１２に、第２リンク３２ｂは２台目のLCD１４に、それぞれ接続される。

また、各リンクは、R画像データ、G画像データおよびB画像データに対応する３つのチャンネル（以下、Rチャンネル、GチャンネルおよびBチャンネルとする）と、クロック信号の出力とを有する。

さらに、LCD１２とLCD１４のLCDパネル１８は、QXGA（ 2048×1536 画素）のパネルであり、前述のように、 1024×1536 画素の右画面１８Rおよび左画面１８Lに分割されて、表示が行われる。

40

【００４５】

なお、表示装置１０においては、第１リンク３２ａと第２リンク３２ｂ、ならびに、LCD１２とLCD１４は、共に、同様の構成を有するので、図２においては、第１リンク３２ａとLCD１２を具体的に示して、以下の説明を行う。

【００４６】

図示例の表示装置１０において、転送データ変換部２８で変換された転送データのうち、LCD１２による表示に対応する転送データは、ビデオカード３０の第１リンク３２ａに、LCD１４による表示に対応する転送データは、同第２リンク３２ｂに、それぞれ供給

50

される。

【 0 0 4 7 】

前述のように、本例では、第 3 ピクセルを基準として、転送データを生成している。
図示例においては、第 1 リンク 3 2 a (第 2 リンク 3 2 b) に供給された転送データのうち、LCD パネル 1 8 の右画面 1 8 R の第 3 ピクセルの転送データは、R チャンネルに送られる。

また、LCD パネル 1 8 の左画面 1 8 L の第 3 ピクセルの転送データは、B チャンネルに送られる。

【 0 0 4 8 】

全サブピクセルを同じ画像データで駆動する前述の図 4 に示される例では、使用されていなかったが、本例では、第 1 および第 2 ピクセルの転送データ (差分データ) の転送に、この G チャンネルを利用する。

図示例においては、右画面 1 8 R の第 1 ピクセルの転送データは、G チャンネルの 3 ビット目に、同第 2 ピクセルの転送データは、G チャンネルの 4 ビット目に、それぞれ、送られる。他方、左画面 1 8 L の第 1 ピクセルの転送データは、G チャンネルの 7 ビット目に、同第 2 ピクセルの転送データは、G チャンネルの 8 ビット目に、それぞれ、送られる。

【 0 0 4 9 】

それぞれの第 1 リンク 3 2 a の各チャンネルに送られた転送データは、i / f 2 0 によって、LCD 1 2 に転送される。

図示例の LCD 1 2 は、右画面 1 8 R に対応する加算部 3 4 および 3 6 と、左画面 1 8 L に対応する加算部 3 8 および 4 0 を有する。なお、これらの加算部におけるデータの加算は、公知の方法で行えばよい。

【 0 0 5 0 】

第 1 リンク 3 2 a の R チャンネルから転送された、右画面の第 3 ピクセルの転送データ (8 ビット) は、右画面 1 8 R の第 3 ピクセルの表示用の画像データ (表示データ) として、LCD パネル 1 8 (そのドライバ) に送られると共に、加算部 3 4 および 3 6 にも送られる。

【 0 0 5 1 】

G チャンネルの 3 ビット目に送られた右画面 1 8 R の第 1 ピクセルの転送データ (1 ビット) は、加算部 3 4 に送られる。この転送データは、加算部 3 4 において、第 3 ピクセルの転送データと加算されて、第 1 ピクセルの 8 ビットの画像データに復元される。例えば、元が 9 . 5 ビットの画像データ 3 8 2 であれば、各サブピクセルの画像データは (1 2 8 , 1 2 7 , 1 2 7) であり、前述のように、転送データは (1 , 0 , 1 2 7) であるので、加算部 3 4 において、第 3 ピクセルおよび第 1 ピクセルの転送データが加算「 1 2 7 + 1 」されて、元の第 1 ピクセルの 8 ビットの画像データ 1 2 8 に復元される。

復元された 8 ビットの画像データは、右画面 1 8 R の第 1 ピクセルの表示データとして、LCD パネル 1 8 に送られる。

【 0 0 5 2 】

さらに、G チャンネルの 4 ビット目に送られた右画面 1 8 R の第 2 ピクセルの転送データ (1 ビット) は、加算部 3 6 に送られ、同様に第 3 ピクセルの転送データと加算されて、第 2 ピクセルの 8 ビットの画像データに復元される。例えば、元が同じく 9 . 5 ビットの画像データ 3 8 2 であれば、第 3 ピクセルの転送データは 1 2 7 で第 2 ピクセルの転送データは 0 であり、加算部 3 6 において両者が加算「 1 2 7 + 0 」されて、元の第 2 ピクセルの 8 ビットの画像データ 1 2 7 に復元される。

復元された 8 ビットの画像データは、右画面 1 8 R の第 3 ピクセルの表示データとして、LCD パネル 1 8 に送られる。

【 0 0 5 3 】

左画面 1 8 L に対する表示データも、基本的に同様に LCD パネル 1 8 に供給される。

すなわち、B チャンネルに送られた右画面 1 8 L の第 3 ピクセルの転送データは、右画面 1 8 L の第 3 ピクセルの表示データとして LCD パネル 1 8 に送られると共に、加算部 3

10

20

30

40

50

8 および 40 にも送られる。

G チャンネルの 7 ビット目に送られた左画面 18 L の第 1 ピクセルの転送データは、加算部 38 に送られ、ここで、前記第 3 ピクセルの転送データと加算されて、元の第 1 ピクセルの 8 ビットの表示データに復元され、さらに、G チャンネルの 8 ビット目に送られた左画面 18 L の第 2 ピクセルの転送データは、加算部 40 に送られ、ここで、第 3 ピクセルの転送データと加算されて、元の第 2 ピクセルの 8 ビットの表示データに復元され、それぞれ、LCD パネル 18 に送られる。

【0054】

表示データを送られた LCD パネル 18 は、右画面 18 R および左画面 18 L のそれぞれで、供給された 8 ビットの表示データに応じて各画素のサブピクセルを変調し、Q X G A の LCD パネル 18 において、9.5 ビットのモノクロの画像が表示される。

また、図示例においては、ビデオカード 30 の第 2 リンク 32 b から、全く同様にして、もう一台の LCD 14 に転送データが転送され、LCD パネル 18 による 9.5 ビットのモノクロ画像の表示が行われる。

【0055】

すなわち、本発明の表示装置 10 では、差分データを利用して転送データの量を大幅に低減すると共に、通常的全サブピクセルを同じ画像データで駆動するモノクロ画像の表示では利用しない、ビデオカードのリンクの空きチャンネルを利用することにより、DVI による画像データ転送であっても、1 つのビデオカード 30 で、2 枚の Q X G A の LCD パネル 18 に 9.5 ビット (766 階調) の画像を表示することができる。すなわち、安価な 1 カード 2 ヘッドのシステムで、高精細な Q X G A のモノクロ LCD による 9.5 ビットの高階調表示を実現することができる。

特に、前述の医療用途では、高精細でかつ高階調な画像が要求されると共に、2 台のディスプレイを並べて、複数の画像を縦表示する場合が多いので、このような 1 カード 2 ヘッドのシステムは、有用である。

【0056】

以下、表示装置 10 の作用を説明する。

表示装置 10 において、画像データ供給源 R から供給された 10 ビットの画像データは、まず、画像処理部 22 で階調変換等の所定の画像処理を施された後、階調数変換部 24 において、9.5 ビットの画像データに変換される。

この画像データは、次いで、サブピクセルデータ変換部 26 において、1 画素の各サブピクセルに対応する 8 ビット × 3 の画像データに変換され、転送データ変換部 28 に送られる。

転送データ変換部 28 では、第 3 ピクセルの画像データを基準として、残りのサブピクセルの画像データとの差分データを算出し、各サブピクセルに対応する 1 ビット × 2 (第 1 および第 2 ピクセル) および 8 ビット (第 3 ピクセル) の転送データとする。

【0057】

転送データは、ビデオカード 30 に送られる。

前述のように、ビデオカード 30 においては、LCD 12 に対応する転送データは第 1 リンク 32 a の各チャンネルに、LCD 14 に対応する転送データは第 2 リンク 32 b の各チャンネルに、それぞれ送られる。

また、LCD パネル 18 の右画面 18 R の第 3 ピクセルの転送データは R チャンネルに、第 1 ピクセルの転送データは G チャンネルの 3 ビット目に、第 2 ピクセルの画像データは G チャンネルの 3 ビット目に、それぞれ送られる。他方、LCD パネル 18 の左画面 18 L の第 3 ピクセルの転送データは B チャンネルに、第 1 ピクセルの転送データは G チャンネルの 7 ビット目に、第 2 ピクセルの画像データは G チャンネルの 8 ビット目に、それぞれ送られる。

【0058】

各チャンネルに送られた転送データは、DVI 等のデジタルの i / f 20 によって LCD 12 および LCD 14 に送られる。

10

20

30

40

50

前述のように、第3ピクセルの転送データ(8ビット)は、表示データとしてLCDパネル18(ドライバ)に送られ、第1ピクセルの転送データ(1ビット)は加算部34および38において第3ピクセルの転送データと加算されて元の8ビットの画像データに復元され、表示データとしてLCDパネル18に送られ、さらに、第2ピクセルの転送データ(1ビット)は加算部36および40において第3ピクセルの転送データと加算されて元の8ビットの画像データに復元され、表示データとしてLCDパネル18に送られる。

【0059】

LCDパネル18では、送られた表示データに応じて各画素のサブピクセルを駆動(変調)して、2台のLCD12および14(2枚のLCDパネル18)に、9.5ビットの階調を有する画像が表示される。

10

【0060】

以上、本発明の画像表示方法および画像表示装置について詳細に説明したが、本発明は上記実施例に限定はされず、本発明の要旨を逸脱しない範囲において、各種の改良や変更を行ってもよいのは、もちろんである。

【0061】

例えば、図示例は、1枚のビデオカードから2台のLCDに画像データを転送して、1カード2ヘッドのシステムを実現しているが、本発明はこれに限定はされず、1台で2枚のモノクロLCDパネルを有するLCDに画像データを転送して、1カード2ヘッドのシステムを実現してもよい。

【0062】

20

また、モノクロLCDパネル(モノクロディスプレイ)の画素数も、図示例のQXGAに限定はされず、QSXGA(2560×2048画素)、QUXGA(3200×2400画素)、QUXGA-W(3840×2400画素)等のモノクロLCDパネルに画像を表示する場合にも、本発明は利用可能であるのはもちろんである。あるいは、これより低画素数のUXGA(1600×1200画素)にモノクロLCDパネルを用いる場合等で、i/fの転送レートが不十分な場合にも、本発明は好適に利用可能である。

【0063】

【発明の効果】

以上、詳細に説明したように、本発明によれば、デジタルのi/fおよびサブピクセル構造を有するモノクロLCDパネルに画像を表示する際に、i/fの転送レートが不十分である場合にも適正な画像データの転送を行うことができ、例えば、DVIで画像データを転送してQXGAのモノクロLCDパネルに画像を表示する1カード2ヘッドのシステムにおいて、サブピクセルを利用した9.5ビットの高階調画像を表示することを可能にできる。

30

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の画像表示方法を利用する画像表示装置の一例のブロック図である。

【図2】 図1に示される画像表示装置における、ビデオカードとLCDとのデータ転送を説明する概念図である。

【図3】 従来カラー画像表示装置における、ビデオカードとLCDとのデータ転送の一例を説明する概念図である。

40

【図4】 従来のモノクロ画像表示装置における、ビデオカードとLCDとのデータ転送の一例を説明する概念図である。

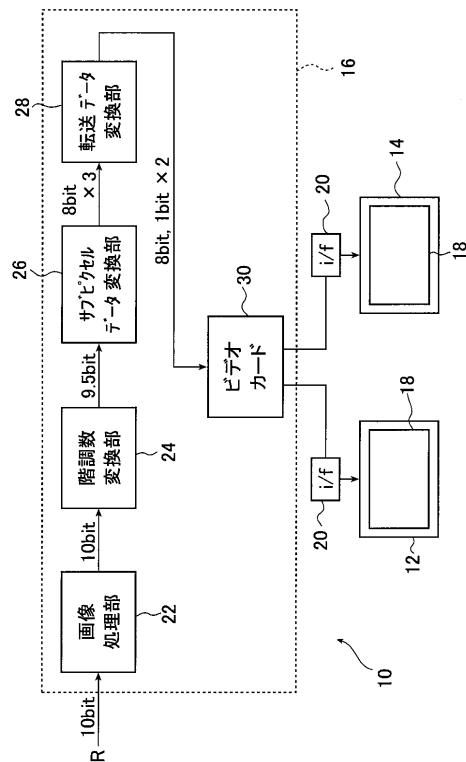
【符号の説明】

- 10 (画像)表示装置
- 12, 14, 100, 110, 112 LCD
- 16 データ転送部
- 18, 114 (モノクロ)LCDパネル
- 18R, 102R, 114R 右画面
- 18L, 102L, 114L 左画面
- 20 i/f(インターフェース)

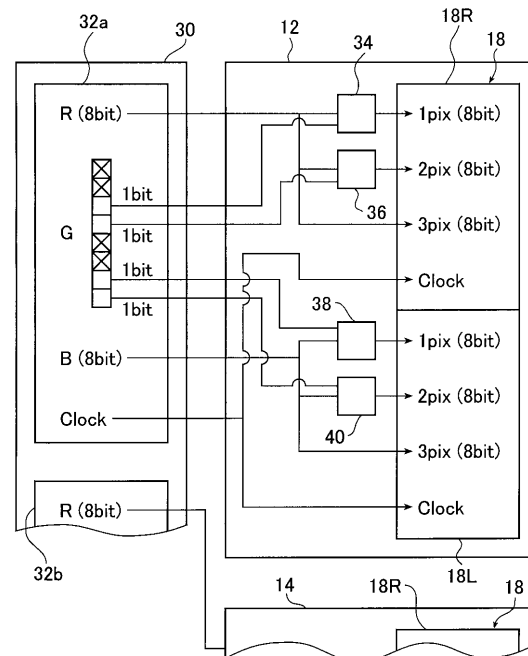
50

- 2 2 画像処理部
- 2 4 階調数変換部
- 2 6 サブピクセルデータ変換部
- 2 8 転送データ変換部
- 3 0 ビデオカード
- 3 2 a 第1リンク
- 3 2 b 第2リンク
- 3 4 , 3 6 , 3 8 , 4 0 加算部
- 1 1 6 R , 1 1 6 L 展開手段

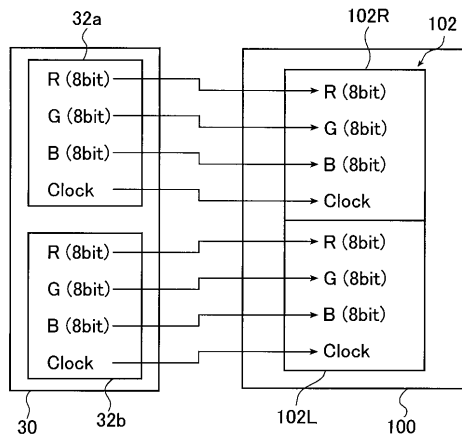
【図 1】



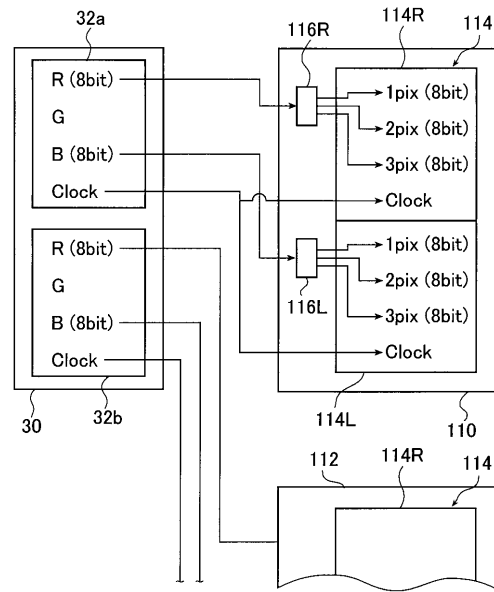
【図 2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
G 0 9 G 3/20 6 8 0 D

(56)参考文献 特開平 1 1 - 3 5 2 9 5 4 (J P , A)
特開平 1 1 - 3 1 1 9 7 1 (J P , A)
特開 2 0 0 0 - 0 2 0 0 3 8 (J P , A)
特開平 0 9 - 2 4 4 5 7 2 (J P , A)
特開平 1 1 - 3 4 6 3 3 7 (J P , A)
特開 2 0 0 0 - 0 2 0 0 3 1 (J P , A)
特開 2 0 0 0 - 1 5 2 1 2 9 (J P , A)
特開 2 0 0 0 - 3 3 0 5 0 0 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
G09G 3/36
G09G 3/20

专利名称(译)	图像显示方法和图像显示装置		
公开(公告)号	JP4320117B2	公开(公告)日	2009-08-26
申请号	JP2000356257	申请日	2000-11-22
[标]申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
申请(专利权)人(译)	富士胶片有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
[标]发明人	山口晃		
发明人	山口 晃		
IPC分类号	G09G3/36 G09G3/20 G06F3/14 G09G5/00 G09G5/02		
CPC分类号	G06F3/1431 G09G3/2074 G09G3/3607 G09G5/006 G09G5/028 G09G2310/0221 G09G2340/0428		
FI分类号	G09G3/36 G09G3/20.633.Q G09G3/20.641.P G09G3/20.641.G G09G3/20.650.M G09G3/20.680.D		
F-TERM分类号	5C006/AA02 5C006/AA12 5C006/AF46 5C006/AF71 5C006/BB11 5C006/BF16 5C006/FA01 5C006/FA16 5C006/FA41 5C006/FA56 5C080/AA10 5C080/BB05 5C080/DD22 5C080/EE29 5C080/JJ02		
审查员(译)	佐野纯一		
其他公开文献	JP2002162939A5 JP2002162939A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：要在具有数字i / f和子像素结构的单色LCD面板上显示图像，即使i / f的传输速率不足，也可以显示合适的图像，，以及一种图像显示方法和装置，其能够通过QXGA使用DVI在图像显示的一卡和两头系统中显示9.5位高灰度图像。 解决方案：作为与单色显示器的每个子像素对应的图像数据，在一个子像素和其他子像素之间传送不同灰度数的图像数据，并且在单色显示器中传送图像数据，在每个子像素中生成对应于相同灰度数的图像数据，并显示图像以解决上述问题。

【 图 1 】

