

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マコ-ト [*] (参考)
G 0 9 G 3/36		G 0 9 G 3/36	5 C 0 0 6
3/20	633	3/20	633 Q
	641		641 P
			641 G
	650		650 M
審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 10数) 最終頁に続く			

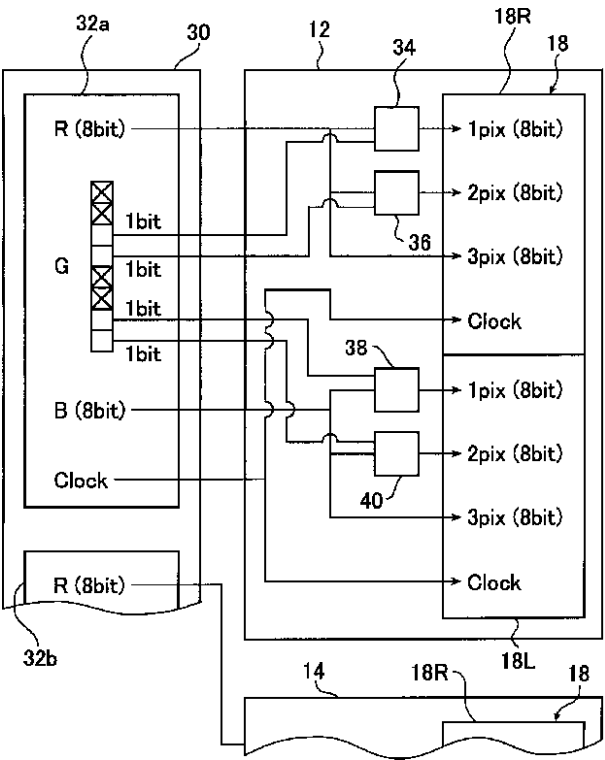
(21)出願番号	特願2000 - 356257(P2000 - 356257)	(71)出願人	000005201 富士写真フイルム株式会社 神奈川県南足柄市中沼210番地
(22)出願日	平成12年11月22日(2000.11.22)	(72)発明者	山口 晃 神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地 富士 写真フイルム株式会社内
		(74)代理人	100080159 弁理士 渡辺 望稔
		F タ-ム (参考)	5C006 AA02 AA12 AF46 AF71 BB11 BF16 FA01 FA16 FA41 FA56 5C080 AA10 BB05 DD22 EE29 JJ02

(54)【発明の名称】 画像表示方法および画像表示装置

(57)【要約】

【課題】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表示を行うことができ、例えば、D V Iを用いるQ X G Aによる画像表示において、1カード2ヘッドのシステムで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装置を提供する。

【解決手段】モノクロディスプレイの各サブピクセルに対応する画像データとして、1つのサブピクセルと、その他のサブピクセルとで、異なる階調数の画像データを転送し、モノクロディスプレイにおいて、転送された画像データを用いて、各サブピクセルで同じ階調数に対応する画像データを生成して、画像を表示することにより、前記課題を解決する。



【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、

前記モノクロディスプレイの各サブピクセルに対応する画像データとして、1つのサブピクセルと、その他のサブピクセルとで、異なる階調数の画像データを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、前記転送された画像データを用いて、各サブピクセルで同じ階調数に対応する画像データを生成して、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】 前記モノクロディスプレイに転送する画像データにおいて、前記 1つのサブピクセルに対応する画像データの階調数が、前記モノクロディスプレイにおける画像表示の階調数であり、前記その他のサブピクセルに対応する画像データの階調数が 1ビットであり、前記モノクロディスプレイは、前記 1つのサブピクセルの画像データに、この 1ビットの画像データを加算して、前記その他のサブピクセルの画像データを生成することにより、各サブピクセルで同じ階調数に対応する画像データを生成する請求項 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階調数が 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 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 2048×1536 画素 (QXGA) 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。

【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、供給された画像データから、前記モノクロディスプレイの 1つのサブピクセルと、その他のサブピクセルとで、異なる階調数の転送用画像データを生成する手段を有し、この転送用画像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、前記転送用画像データを用いて、各サブピクセルで同じ階調数に対応する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を用いて画像表示を行う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。

【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 (富士コンピュータラジオグラフィ) 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。

【0003】 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、CRT (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 (LCD) 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。

【0004】 周知のように、LCD に用いられる LCD パネルはデジタル駆動が可能である。近年では、DVI (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、LCD 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 DVI では、TMDS (transition minimized differential signaling) というシリアルなデータ転送方式が採用されている。

【0005】 このような、DVI 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、UXGA (1600×1200 画素) ~ HDTV (1920×1080 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、QXGA (2048×1536 画素) のカラー LCD 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、QXGA のデジタルカラー LCD パネルに DVI を用いて画像データを転送し、画像を表示する際には、LCD 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。

【0006】 図 3 に示されるシステムにおいては、LCD 100 と、LCD 100 に画像データを供給するパー

ソナルコンピュータ（PC）等に搭載されるビデオカード 30 とが、DVI によって接続されている。LCD 100 に搭載される QXGA のカラーの LCD パネル 102 は、1024 × 1536 画素ずつの右画面 102R と左画面 102L に分割されている。また、ビデオカード 30 は、第 1 リンク 32a と第 2 リンク 32b の 2 つの出力系統を有し、第 1 リンク 32a は右画面 102R に、第 2 リンク 32b は左画面 102L に対応する。さらに、DVI による画像データの転送を行うビデオカード 30 の各リンクは、それぞれ、R 画像データおよび B 画像データ 10 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。

【0007】このような構成の下、ビデオカード 30 は、第 1 リンク 32a から、LCD 100 の右画面 102R 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 32b から、左画面 102L 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、LCD パネル 102 の右画面 102R および左画面 102L の画素数は、1024 × 1536 画素で UX 20 GA 以下である。従って、DVI でも十分に画像データの転送が間に合い、QXGA のカラーの LCD パネル 102 に画像を表示することができる。

【0008】ここで、PC 等で標準的に用いられている PCI (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、DVI 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、QXGA のカラーの LCD パネルに DVI で画像データを転送して画像を表示する際には、1 枚の LCD パネル（1 ヘッド）に付き、1 つのビ 30 デオカード（1 カード）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 50

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 LCD 110 が、第 2 リンク 32b には 2 台目のモノクロ LCD 112 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 LCD 112 は、1 台目のモノクロ LCD 110 と同じであるので、代表してモノクロ LCD 110 を詳細に示す。

【0012】モノクロ LCD 110（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 LCD 110 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（1 pix）、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 パネル 114 に供給する。

【0016】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 QXGA

のモノクロLCDパネル114に画像を表示できる。従って、ビデオカード30が有する2つのリンクを両方とも利用すれば、2枚のモノクロLCDパネル114に画像を表示することができ、QXGAのモノクロLCDパネルで、DVI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。

【0017】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LCD（モノクロLCD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。

【0018】

【発明が解決しようとする課題】ところで、このモノクロLCD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11-311971号や同11-352954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LCDのカラーフィルタを単色化した前記モノクロLCD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（766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。

【0019】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LCD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、DVIを用いてデータを転送し、QXGAのモノクロLCD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LCDパネル102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。

【0020】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LCD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。

【0021】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より、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LCD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DVIによって画像データを転送して、2枚の8ビットの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。

【0022】

【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イスならびに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、前記モノクロディスプレイの各サブピクセルに対応する画像データとして、1つのサブピクセルと、その他のサブピクセルとで、異なる階調数の画像データを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、前記転送された画像データを用いて、各サブピクセルで同じ階調数に対応する画像データを生成して、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。

【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イスならびに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、供給された画像データから、前記モノクロディスプレイの1つのサブピクセルと、その他のサブピクセルとで、異なる階調数の転送用画像データを生成する手段を有し、この転送用画像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、前記転送用画像データを用いて、各サブピクセルで同じ階調数に対応する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を用いて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。

【0024】さらに、このような本発明において、前記モノクロディスプレイに転送する画像データにおいて、前記1つのサブピクセルに対応する画像データの階調数が、前記モノクロディスプレイにおける画像表示の階調数であり、前記その他のサブピクセルに対応する画像データの階調数が1ビットであり、前記モノクロディスプレイは、前記1つのサブピクセルの画像データに、この1ビットの画像データを加算して、前記その他のサブピクセルの画像データを生成することにより、各サブピクセルで同じ階調数に対応する画像データを生成するのが好ましく、また、前記モノクロディスプレイにおける画像表示の階調数が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。

【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。

【0027】表示装置10において、LCD12およびLCD14は、共に、デジタル駆動できるモノクロLCDパネル18（以下、LCDパネル18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18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16と、LCD12およびLCD14とは、前述のDVI(Digital Visual Interface)などのデジタルのインターフェイス(i/f)20によって接続される。

【0028】LCDパネル18は、一例として、QXGA(2048×1536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18は、前述のように、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、3つのサブピクセルで1画素を表現する。

【0029】図示例の表示装置10は、このようなLCDパネル18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(766階調)の画像表示を行う。また、表示装置10においては、前述の図3や図4に示される例と同様に、QGSXのLCDパネル18を1024×1536画素ずつの右画面18Rと左画面18L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。

【0030】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、CRT(Cathode Ray Tube)、DMD(Digital Micromirror Device)ディスプレイ、プラズマディスプレイ、有機EL(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。

【0031】従って、LCDパネル18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、TN(Twisted Nematic)モード、STN(Super Twisted Nematic)モード、ECB(Electrically Controlled Birefringence)モード、IPS(In-Plane Switching)モード、MVA(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。

【0032】画像供給部16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22、階調数変換部24、サブピクセルデータ変換部26、転送データ変換部28、およびビデオカード30を有して構成される。

【0033】図示例の表示装置10においては、FCRやX線診断装置等の画像データ供給源Rから、10ビットの画像データが供給される。画像処理部18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。

【0034】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18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。

【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、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 $\times$ 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。

【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 $\times$ 1536画素)のパネルであり、前述のように、1024 $\times$ 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。

【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、LCD1

2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、それぞれ供給される。

【0047】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32a(第2リンク32b)に供給された転送データのうち、LCDパネル18の右画面18R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18の左画面18L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。

【0048】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18R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18L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。

【0049】それぞれの第1リンク32aの各チャンネルに送られた転送データは、i/f20によって、LCD12に転送される。図示例のLCD12は、右画面18Rに対応する加算部34および36と、左画面18Lに対応する加算部38および40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。

【0050】第1リンク32a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18R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18(そのドライバ)に送られると共に、加算部34および36にも送られる。

【0051】Gチャンネルの3ビット目に送られた右画面18Rの第1ピクセルの転送データ(1ビット)は、加算部34に送られる。この転送データは、加算部34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382であれば、各サブピクセルの画像データは(128, 127, 127)であり、前述のように、転送データは(1, 0, 127)であるので、加算部34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「127+1」されて、元の第1ピクセルの8ビットの画像データ128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18Rの第1ピクセルの表示データとして、LCDパネル18に送られる。

【0052】さらに、Gチャンネルの4ビット目に送ら

れた右画面18Rの第2ピクセルの転送データ(1ビット)は、加算部36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382であれば、第3ピクセルの転送データは127で第2ピクセルの転送データは0であり、加算部36において両者が加算「127+0」されて、元の第2ピクセルの8ビットの画像データ127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18Rの第3ピクセルの表示データとして、LCDパネル18に送られる。

【0053】左画面18Lに対する表示データも、基本的に同様にLCDパネル18に供給される。すなわち、Bチャンネルに送られた右画面18Lの第3ピクセルの転送データは、右画面18Lの第3ピクセルの表示データとしてLCDパネル18に送られると共に、加算部38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18L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18L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18Rおよび左画面18L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、QXGA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32bからも、全く同様にして、もう一台のLCD14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QXGA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QXGA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、LCD12に対応する転送データは第1リンク32aの各チャンネルに、LCD14に対応する転送データは第2リンク32b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18R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18L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/f20によってLCD12およびLCD14に送られる。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。

【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】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。

【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】 従来の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。

【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）
22 画像処理部
24 階調数変換部
26 サブピクセルデータ変換部
28 転送データ変換部

30 ビデオカード

* 34, 36, 38, 40 加算部

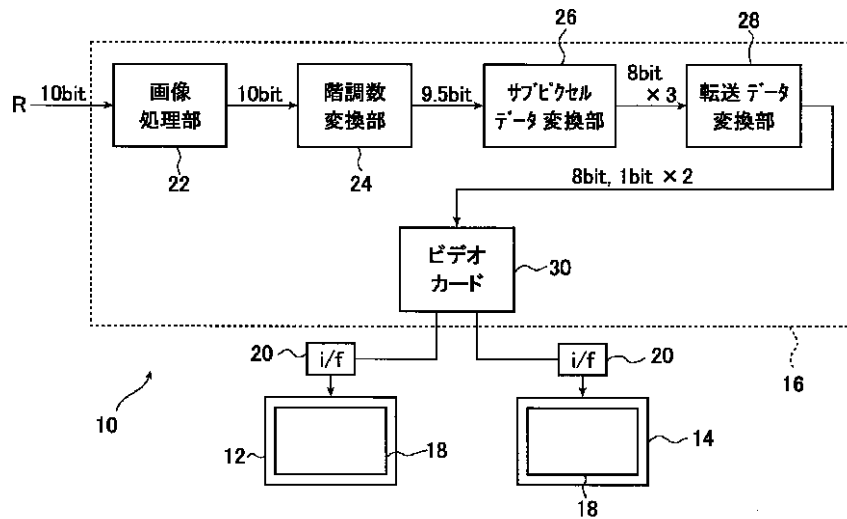
32a 第1リンク

116R, 116L 展開手段

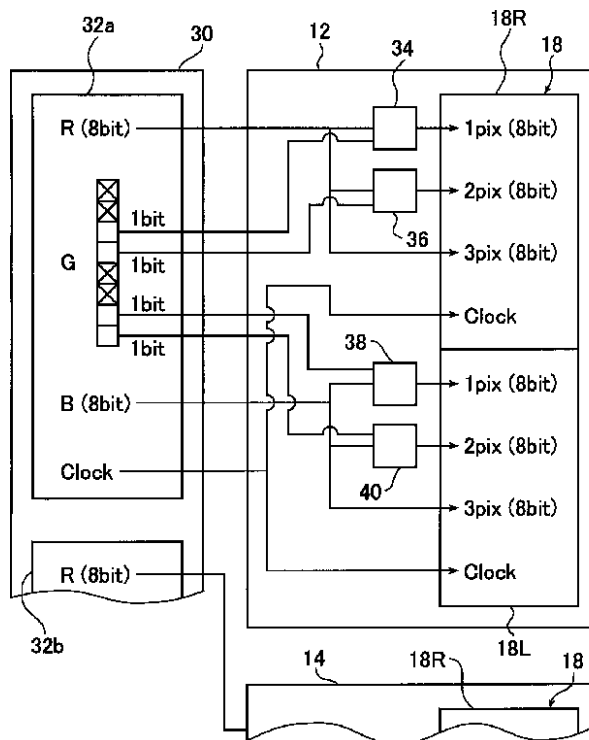
32b 第2リンク

*

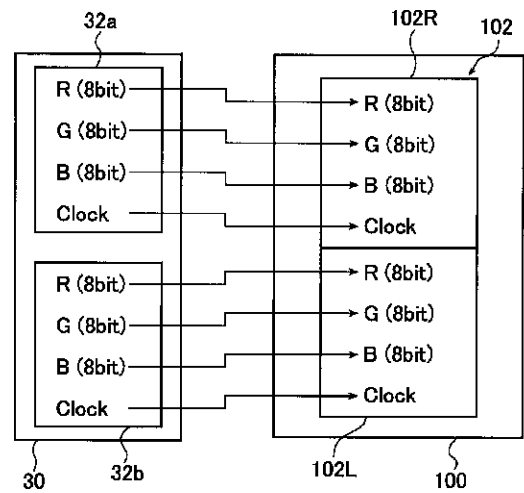
【図1】



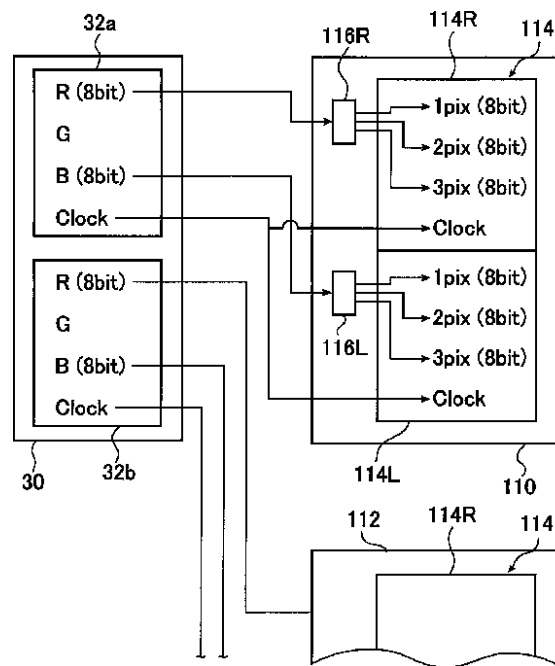
【図2】



【図3】



【図4】



 フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷

G 0 9 G 3/20

識別記号

6 8 0

F I

G 0 9 G 3/20

テ-マコード' (参考)

6 8 0 D

专利名称(译)	<无法获取翻译>		
公开(公告)号	JP2002162939A5	公开(公告)日	2005-11-04
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		
[标]发明人	YAMAGUCHI AKIRA 山口晃		
发明人	山口 晃		
IPC分类号	G09G3/36 G09G5/02 G06F3/14 G09G5/00 G09G3/20		
CPC分类号	G09G3/3607 G06F3/1431 G09G2310/0221 G09G5/006 G09G2340/0428 G09G5/028 G09G3/2074		
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/FA16 5C080/EE29 5C080/AA10 5C006/FA01 5C080/JJ02 5C006/FA56 5C080/BB05 5C006/AF46 5C006/AF71 5C006/BF16 5C006/AA02 5C080/DD22 5C006/AA12 5C006/FA41 5C006/BB11		
其他公开文献	JP2002162939A JP4320117B2		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种图像显示方法和图像显示装置，即使在具有数字i/f的单色LCD面板上显示图像时i/f的传输速率不足，也能够实现适当的图像显示。例如，通过QXGA使用DVI，通过一卡双头系统在图像显示中显示子像素结构和9.5位高灰度图像。解决方案：通过一个子像素和其他子像素传送灰度级数不同的图像数据作为与单色显示器的每个子像素对应的图像数据。在单色显示中，使用所传送的图像数据由每个子像素生成与相同数量的灰度级对应的图像数据，以显示图像。