

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2007-532979

(P2007-532979A)

(43) 公表日 平成19年11月15日(2007.11.15)

(51) Int.Cl.		F I		テーマコード (参考)
G09G 3/36 (2006.01)		G09G 3/36		2H093
G09G 3/20 (2006.01)		G09G 3/20	621F	5C006
G02F 1/133 (2006.01)		G02F 1/133	57O	5C080
		G02F 1/133	575	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2007-508493 (P2007-508493)	(71) 出願人	502359574
(86) (22) 出願日	平成17年4月12日 (2005.4.12)		ジェネシス・マイクロチップ・インコーポレーテッド
(85) 翻訳文提出日	平成18年12月7日 (2006.12.7)		GENESIS MICROCHIP, INC.
(86) 国際出願番号	PCT/US2005/012495		アメリカ合衆国 カリフォルニア州95054 サンタ・クララ, アウグスティン・ドライブ, 2525
(87) 国際公開番号	W02005/101364	(74) 代理人	110000028
(87) 国際公開日	平成17年10月27日 (2005.10.27)		特許業務法人明成国際特許事務所
(31) 優先権主張番号	60/562, 109	(72) 発明者	小林 修
(32) 優先日	平成16年4月13日 (2004.4.13)		アメリカ合衆国 カリフォルニア州94024 ロス・アルトス, フォーレン・リーフ・レーン, 1464
(33) 優先権主張国	米国 (US)		

最終頁に続く

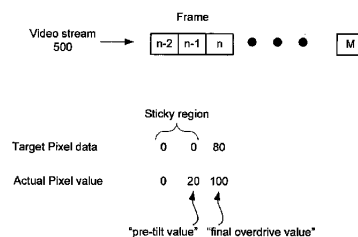
(54) 【発明の名称】 非常に応答の遅い画素を含むLCDパネルのための画素オーバドライブ

(57) 【要約】

【課題】

【解決手段】 フレームn-2に関連する低速画素データに基づいて、現在のフレームnのためにフレームn-1の低速画素について液晶のオーバドライブをメモリ効率よく行う。

【選択図】 図5



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

液晶のオーバドライブを実行する方法であって、

以前の入力フレーム $n - 2$ の画素値 (OP_{n-2}) と直前の入力フレームの画素値 (IP_n) との両方が低速領域閾値よりも小さいと共に、現在の入力フレームの画素値 (IP_n) が前記低速領域閾値よりも大きい場合に、低速領域標識を設定する工程と、

現在のビデオ出力フレームである前記直前のビデオ入力フレーム $n - 1$ に関連する出力画素値 (OPD_{n-1}) を算出する工程と、

前記現在のビデオ出力フレーム $n - 1$ の間に前記出力画素値 OPD_{n-1} を適用する工程と、を備える、方法。

10

【請求項 2】

請求項 1 に記載の方法であって、前記現在のビデオ入力フレーム n と、前記直前のビデオ入力フレーム $n - 1$ と、前記以前のビデオ入力フレーム $n - 2$ とは、それぞれ、関連する画素値をそれぞれ有する複数の画素からなる、方法。

【請求項 3】

請求項 2 に記載の方法であって、前記現在のビデオ出力フレーム $n - 1$ に関連する画素は、それぞれ、対応する目標画素値を有し、直前のビデオ出力フレーム $n - 2$ に関連する画素は、それぞれ、対応する開始画素値を有する、方法。

【請求項 4】

請求項 3 に記載の方法であって、さらに、

前記現在のビデオ出力フレームからの M ビットの値 ($OP_{n-1}[M]$) を準備する工程と、

前記データワード $IPD_{n-1}[N]$ を前記 $OP_{n-1}[M]$ と連結する工程と、を備える、方法。

20

【請求項 5】

請求項 4 に記載の方法であって、さらに、

前記連結されたデータワードをフレームバッファに書き込む工程と、

前記書き込む工程と同時に、前記直前のビデオ入力フレーム $n - 1$ および前記直前のビデオ出力フレーム $n - 2$ について連結された画素データワードに基づいて、以前に連結されたデータワードを読み出す工程と、を備える、方法。

30

【請求項 6】

液晶のオーバドライブを実行するためのコンピュータプログラム製品であって、

直前のビデオ出力フレーム $n - 2$ と現在のビデオ出力フレーム $n - 1$ との両方が低速画素値範囲内にあると共に、次のビデオ出力フレーム (すなわち、現在のビデオ入力フレーム) n が前記低速画素値範囲外にあるという条件が成り立つか否かを判定して、前記条件が成り立つ場合に、低速領域標識を設定するためのコンピュータコードと、

前記低速領域標識の値に基づいて、前記現在の出力ビデオフレーム $n - 1$ に関連する出力画素値 (OPD_{n-1}) を算出するためのコンピュータコードと、

前記現在のビデオ出力フレーム $n - 1$ の間に前記出力画素値 OPD_{n-1} を適用するためのコンピュータコードと、

前記コンピュータコードを格納するためのコンピュータ読み取り可能な媒体と、を備える、コンピュータプログラム製品。

40

【請求項 7】

請求項 6 に記載のコンピュータプログラム製品であって、前記現在のビデオフレーム n と、前記以前のビデオフレーム $n - 1$ と、前記ビデオフレーム $n - 2$ とは、それぞれ、関連する画素値をそれぞれ有する複数の画素からなる、コンピュータプログラム製品。

【請求項 8】

請求項 7 に記載のコンピュータプログラム製品であって、前記現在のビデオフレームに関連する画素は、それぞれ、対応する目標画素値を有し、前記以前のビデオフレームは、それぞれ、対応する開始画素値を有する、コンピュータプログラム製品。

50

【請求項 9】

請求項 8 に記載のコンピュータプログラム製品であって、さらに、

前記現在のビデオ出力フレームからの M ビットの値 ($OP_{n-1}[M]$) を準備するためのコンピュータコードと、

前記 $IPD_n[N]$ を前記 $OP_{n-1}[M]$ と連結するためのコンピュータコードと、を備える、コンピュータプログラム製品。

【請求項 10】

請求項 9 に記載のコンピュータプログラム製品であって、さらに、

前記連結されたデータワードをフレームバッファに書き込むためのコンピュータコードと、

前記書き込みと同時に、前記直前のビデオ入力フレーム $n-1$ および前記直前のビデオ出力フレーム $n-2$ について連結された画素データワードに基づいて、以前に連結されたデータワードを読み出すためのコンピュータコードと、を備える、コンピュータプログラム製品。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ディスプレイ装置に関し、特に、LCD パネルディスプレイ上の動きの見掛けを強化するための方法および装置に関する。

【背景技術】

【0002】

LCD パネルの各画素は、標準的な組 $[0, 1, 2, \dots, 255]$ に離散化された輝度値を取ることが可能であり、かかる画素が 3 つそろって、フレーム時間（通例は、60 分の 1 秒）ごとに更新される任意の色を形成する RGB 成分を提供する。LCD 画素に関しては、それら画素の入力コマンドへの応答が遅く、顕著な時間遅延（一部のパネルにおける数フレームに相当する時間）後によりやうく、画素が目標値に到達することから、ディスプレイアーチファクト（すなわち、急激に動く物体の「スミア」画像）が発生するという問題がある。スミアは、LCD の応答速度が、フレームレートについて行くのに十分な速さでない場合に起きる。LCD は、液晶が電界の影響下で向きを変える能力に依存するため、上記の場合には、1 つの画素値から他の画素値への移行を、所望の時間フレームの範囲で実現できない。したがって、液晶は、光度を変えるために物理的に移動する必要があるため、液晶材料自体の粘性が原因となって、スミアアーチファクトが出現する。

【0003】

かかる画質の劣化を低減および／または排除するために、1 フレーム周期内に目標画素値に到達する、もしくは、ほぼ到達するように画素値をオーバドライブすることにより、LCD の応答時間を短縮する。特に、所与の画素の入力電圧を、現在のフレームの目標画素値を超えるオーバドライブ画素値にバイアスすることにより、開始画素値と目標画素値との間の移行が加速され、指定のフレーム周期内で、画素が目標輝度レベルに駆動されるようになる。しかしながら、一部の LCD パネルは、特定の範囲の画素値に対して特に遅い画素応答時間を示すため、それらの画素は、「低速」画素と呼ばれる。これら低速画素は、この低速範囲外の画素値に対する画素応答時間よりも、はるかに長い画素応答時間を有するため、特に問題になる。

【0004】

したがって、低速範囲において非常に遅い画素応答を示す低速画素として特定された画素のみに対して、画素のオーバドライブを強化する方法、システム、および、装置が求められている。

【発明の開示】

【0005】

液晶ディスプレイ（LCD）での実施に適した、画素の応答時間を短縮することによって高品質で速い動画をディスプレイ上に表示する省メモリ方法、装置、および、システム

10

20

30

40

50

を提供する。

【0006】

一実施形態では、液晶のオーバドライブを選択的に実行する方法が提供されている。その方法は、現在のビデオフレーム n の開始画素値または目標画素値が、低速画素値範囲内にあるか否かを判定し、ビデオフレーム $n - 2$ の低速画素標識の値 (ST_{n-2}) に基づいて、以前のビデオフレーム $n - 1$ に関連する出力画素値 (OPD_{n-1}) を算出することにより実行される。次いで、以前のビデオフレーム $n - 1$ に関連する出力画素値 (OPD_{n-1}) は、以前のビデオフレーム $n - 1$ の間に適用され、それにより、現在のフレーム n で適用される LCD オーバドライブ画素値にヘッドスタートが提供される。

【0007】

別の実施形態では、低速画素に対して液晶オーバドライブを実行するためのコンピュータプログラム製品が提供されている。

【発明を実施するための最良の形態】

【0008】

以下では、添付の図面に一例が示された本発明の特定の実施形態について詳しく説明する。特定の実施形態を参照して本発明の説明を行うが、本発明がその実施形態に限定されることを意図するものではない。逆に、本発明は、添付の特許請求の範囲に規定された発明の趣旨および範囲に含まれる代替物、変形物、および、等価物を網羅する。

【0009】

一部の LCD パネルでは、特定の範囲の画素値に対して、画素応答時間が大きく変化する。一般に、低速画素 (sticky pixels) と呼ばれる非常に遅い画素は、従来の LCD オーバドライブを利用する方法とは異なる方法を必要とし、以前のビデオフレームに「ヘッドスタート」画素値を提供することにより、現在のビデオの LCD オーバドライブコマンド値について、画素が、割り当てられたフレーム周期内で目標画素値に到達できる可能性はるかに大きくなる。上述の方法を用いて、以前のフレーム ($n - 1$) にヘッドスタート画素値が必要である状況を、別の以前のビデオフレーム ($n - 2$) に関連する低速画素データに基づいて特定し、現在のビデオフレーム (n) で適用される LCD コマンド値が、フレーム周期内で画素を目標値に到達させることを可能にするメモリ効率のよいシステム、方法、および、装置を提供する。

【0010】

以下では、本発明の任意の実施形態での利用に適したアクティブマトリクス型 LCD パネルについて簡単に説明する。図 2 は、本発明の任意の実施形態での利用に適したアクティブマトリクス型液晶ディスプレイ装置 200 の一例を示すブロック図である。図 2 に示すように、液晶ディスプレイ 200 は、液晶ディスプレイパネル 202 と、画像データの格納に適した複数のデータラッチ 206 を有するデータドライバ 204 と、ゲートドライバ論理回路 210 を有するゲートドライバ 208 と、タイミング制御部 (TCON と呼ぶ) 212 と、液晶ディスプレイパネル 202 に印加される基準電圧 V_{ref} とデータドライバ 204 およびゲートドライバ 208 の動作に必要な複数の所定の電圧とを生成する基準電圧電源 214 と、を備える。

【0011】

LCD パネル 202 は、マトリクス配列の複数の画素 211 を備えており、画素 211 は、複数のデータバス線 214 および複数のゲートバス線 216 によってデータドライバ 204 に接続されている。本実施形態では、これらの画素は、データバス線 214 とゲートバス線 216 との間に接続された複数の薄膜トランジスタ (TFT) 213 の形態を有する。動作中に、データドライバ 204 は、データ信号 (ディスプレイデータ) をデータバス線 214 に出力し、ゲートドライバ 208 は、水平同期信号と同期するタイミングで、複数のゲートバス線 216 に対して順番に所定の走査信号を出力する。このように、所定の走査信号がゲートバス線 216 に供給されると、TFT 213 は、ON 状態になってデータ信号を伝達し、そのデータ信号は、データバス線 214 に供給されて、最終的に、選択された画素 211 に供給される。

10

20

30

40

50

【0012】

通例、TCON 212は、ビデオ信号を（ほとんどの場合、オーディオ信号と併せて）出力するよう適切に構成されたビデオ源218（パーソナルコンピュータ、TVなどの装置）に接続されている。ビデオ信号は、コンポジット、シリアルデジタル、パラレルデジタル、RGB、または、消費者向けのデジタルビデオなど、任意の数および種類の周知のフォーマットを有してよい。ビデオ信号が、アナログビデオ信号である場合には、ビデオ源218は、例えば、アナログテレビ、スチルカメラ、アナログVCR、DVDプレーヤ、カムコーダ、レーザーディスクプレーヤ、TVチューナ、セットトップボックス（サテライトDSSやケーブル信号を用いる）など、何らかの形態のアナログビデオ源であってよい。ビデオ信号がデジタルビデオ信号である場合には、ビデオ源218は、例えば、デジタルテレビ（DTV）、デジタルスチルカメラ、デジタルビデオカメラなど、デジタル画像源であってよい。デジタルビデオ信号は、標準的な480プログレッシブ走査ビデオはもちろん、SMPTE 274M-1995（1920×1080解像度、プログレッシブ走査またはインターレース走査）、SMPTE 296M-1997（1280×720解像度、プログレッシブ走査）など、任意の数および種類の周知のデジタルフォーマットであってよい。

【0013】

通例は、ビデオ源218によって供給されるビデオ信号は、いわゆるRGB色空間に従ったデジタルビデオ信号である。当業者に周知の通り、ビデオ信号RGBは、赤色の輝度を示す「R」信号と、緑色の輝度を示す「G」信号と、青色の輝度を示す「B」信号とからなる3つのデジタル信号（以降、「RGB信号」と呼ぶ）である。RGB信号の各信号成分に関連するデータビットの数（ビット数と呼ぶ）は、8ビット（合わせて24ビット）に設定されることが多いが、適切な任意のビット数であってよい。

【0014】

これ以降の説明では、ビデオ源218によって供給されるビデオ信号は、特定の画素に対するデータをそれぞれ提供する複数の画素データワードからなるデジタル信号であるとする。また、各画素データワードは、色チャンネル（すなわち、赤、青、緑）の内の特定の1色にそれぞれ対応する8ビットのデータを含むと仮定する。図3は、本発明に従って、画素データワード300の例を示す図である。図に示すように、画素データワード300は、24ビット（すなわち、各色空間成分R、G、または、Bが、8ビット）の系に適合する。以降の説明ではRGB系を用いるが、本発明は、任意の適切な色空間に適用することに注意されたい。したがって、画素データワード300は、赤（R）サブ画素302と、緑（G）サブ画素304と、青（B）サブ画素306とを含む3つのサブ画素で構成される。各サブ画素は8ビット長であり、合わせて24ビットである。このように、各サブ画素は、 2^8 （すなわち、256）の電圧レベル（以後、画素値と呼ぶ）を生成することができる。例えば、Bサブ画素306を用いて、液晶の透過度を変化させて青マスクを透過する光の量を調節することにより、256段階の青色を表現することが可能であり、実質的に同じ方法により、Gサブ画素304を用いて、256段階の緑色を表現することが可能である。すなわち、従来の構成のディスプレイモニタは、併せて用いることで約1600万色を表示可能な3つのサブ画素302ないし306から各ディスプレイ画素が形成されるように構成される。例えば、ビデオフレーム310が、それぞれI個の画素からなるN本のフレームラインを有するアクティブマトリクス型ディスプレイでは、フレームライン番号n（1からN）と画素番号i（1からI）とを指定すれば、特定の画素データワードを特定することができる。

【0015】

図2を再び参照すると、ビデオフレームの形態のビデオ画像の伝送中に、ビデオ源218は、複数の画素データワード300からなるデータストリーム222を供給する。次に、画素データワード300は、TCON 212によって受信および処理されるが、ビデオフレーム310の特定のフレームラインnの表示に用いられる（画素データの形態の）ビデオデータはすべて、ライン周期 τ 以内にデータラッチ206に供給される必要がある。

したがって、各データラッチ 206 が、対応する画素データを格納すると、データドライバ 204 は、LCD アレイ 202 内の適切な TFT 213 を駆動するように選択される。

【0016】

低速の LCD パネルの性能を向上させるには、まず、LCD パネルの性能を特徴付けるために、例えば、1 フレーム時間の終わりまでの各画素の動態を示す一連の測定値を取得する。始めに開始画素値 s を有し、次に、目標値 t となるよう命令される 1 または複数の代表画素について、上述の測定値が取得される (s および t は、0 から 255 までの整数値)。1 フレーム時間で実際に到達した画素値を p とすると、以下のように表される。

$$(1) \quad p = f_s(t)$$

ここで、 f_s は、固定された開始画素 s に対応する 1 フレーム画素応答関数である。例えば、開始画素値 $s = 32$ と、目標画素値 $t = 192$ とを有する画素に対する 1 フレーム画素応答関数 $f_s(t)$ は、 $p = 100$ の画素輝度レベルまでしか到達できない場合、 $f_{32}(192) = 100$ と表される。

【0017】

低速のパネル (1 フレーム以内に、目標のすべてではないにしても、ほとんどの到達できない) について、関数 $m(s)$ および $M(s)$ は、それぞれ、1 フレーム時間内に到達可能な最小画素値および最大画素値を、最大努力曲線を規定する s の関数として与える。したがって、区間 $[m(s), M(s)]$ の範囲にある画素値 p を得るために、画素値 p を生成する引数、すなわち、1 フレーム時間で目標 (すなわち、画素値 p) を実現するオーバドライブ画素値と呼ばれる引数、について式 (1) を解く。

【0018】

例えば、図 4 は、本発明の一実施形態に従って、オーバドライブなしの画素の応答曲線と、オーバドライブされた画素の応答曲線との比較を示す図である。図 4 の例では、対象となる画素は、フレーム 2 の始めにおける開始画素値 S と、次のフレーム 3 における目標画素値 T とを有する。しかしながら、画素がオーバドライブされない場合 (すなわち、目標画素値 T に対応する電圧 V_1 が印加される場合) には、到達画素値 T_1 は、値 ΔT だけ目標画素値 T に及ばないため、以後のフレームでゴーストアーチファクトが生じる。しかしながら、オーバドライブ画素値 P_1 に対応する電圧 $V_2 > V_1$ を印加することによって、画素をオーバドライブすると、フレーム周期 2 以内に目標画素値 T に到達するため、以後のフレームでは、ゴーストアーチファクトが生じない。

【0019】

オーバドライブ方法には、LCD パネルの光学応答を適時かつ正確に特徴付けることが必要であることに注意されたい。正確なモデルを用いることで、オーバドライブが、適用される画素値に対する所与の画素の応答をより正確に予測できるようになり、それにより、オーバドライブ値と予測画素値とを、より正確に選択できるようになる。LCD パネルの応答は温度の影響を受けるため、この手順によって実現される光学応答が一貫したものとなるように、暖機の時間を長くした。LCD の光学応答は、温度に依存する。これは、液晶材料の粘度が温度に依存するからである。液晶は、物理的に回転する必要があるため、その粘度によって、いかに速く回転を実行できるかが決まる。所与の LCD パネルの応答時間を決定するのは、この回転の速度である。一般に、温度が上がると、液晶の粘度が下がるため、光学応答時間が短くなる。

【0020】

多くの非慣性系の方法 (すなわち、画素の速度を無視する方法) のどれを用いても、各開始画素および各目標画素について、1 フレーム時間の終わりに目標画素値を最も実現させやすいコマンド画素を示す完全なオーバドライブテーブル (FOT) と呼ばれるテーブルを作成することができる。本実施形態では、FOT は、256 の列 (0 から 255 の範囲で、開始画素ごとに 1 列) と、同じく 256 の行 (あり得る目標ごとに 1 つ) とを有するルックアップテーブルからなる。FOT は、簡単なルックアップによってランタイム問題を解決するが、そのサイズ (256 × 256) のテーブルを格納することは実際的ではない。しかしながら、例えば、以下の参照数列を用いて、32 番目の画素ごとに画素配列

10

20

30

40

50

をサブサンプリングすることで（ただし、最後の項は 255 に切り捨てる）、飽和領域を用いて有用なデータを格納する拡張オーバドライブテーブル（EOT）と呼ばれる、より小さい 9×9 の配列が形成される。

（2）画素 = { 0, 32, 64, 96, 128, 160, 192, 224, 255 }
 このように、拡張オーバドライブテーブルは、すべての重複データを格納または使用する必要なしに、重複する点をまたぐ場合の任意の補間誤差の大きさを、許容範囲なレベルまで低減する。図 1 は、開始画素が列 j で与えられ目標画素が行 i で与えられるよう構成された代表的なオーバドライブテーブル 100 を示す図である。オーバドライブテーブル 100 は、計算およびメモリのリソースを節約するためにサブサンプリングによってテーブル項目の数を減らしたオーバドライブテーブルであることに注意されたい。したがって、
 テーブル 100 は、 256×256 の項目、すなわち、開始画素と目標画素との組み合わせごとに 1 つの項目を有する完全なオーバドライブテーブル（図示せず）の「サブサンプリング」によって得られたデータ点を提供する。テーブル 100 は、32 画素幅のグリッド（すなわち、{ 0, 32, 64, 96, 128, 160, 192, 224, 255 }）に基づいているため、サンプリングのグリッドから外れたデータ点に対応する「欠落した」行および列が数多く存在し、それらは、多くの周知の補間方法のいずれかに基づいて実行時に推定される。

10

【0021】

したがって、一定の開始画素 s について、オーバドライブテーブル（図 1 に示したテーブルなど）に対応するオーバドライブ関数は、式（3）のように与えられる。

20

【数 1】

$$(3) \quad G_s(p) = \begin{cases} p - m(s), & p < m(s) \\ f_s^{-1}(p), & m(s) \leq p \leq M(s) \\ 255 + (p - M(s)), & p > M(s) \end{cases}$$

ここで、差 $\delta(p) = p - M(s)$ は、目標画素 p からの不足分の大きさであり、不足 $\delta(p)$ と呼ぶこととする。非飽和領域では不足は存在しない（ $\delta = 0$ ）が、目標 p が最大値 $M(s)$ を超えると、不足は、正になり、画素ごとに 1 画素ずつ大きくなる。EOT では、不足は、255 の飽和値に加算される。唯一、目標 p が到達最小値よりも小さい低目標値側では、不足が、いわゆる目標画素値と到達画素値との差であるという考えを反映すると、不足 $\delta(p) = p - m(s)$ は、負の値になる。したがって、不足は、飽和値（この場合は 0）に加算される。

30

【0022】

特に問題になるのは、特定の範囲の画素値において大幅に応答時間が遅くなる画素（低速画素と呼ぶ）である。例えば、図 5 は、特定の目標画素値にそれぞれ関連付けられた M 個のビデオデータバケットからなる代表的なビデオストリーム 500 を示す図である。図 5 の例では、この特定の LCD パネルは、特定の領域（すなわち、低速領域）の画素値に対して非常に遅い応答を示す複数の画素を有すると特徴付けられていることに注意されたい。この例では、低速領域は、約 0 から 25 の間の画素値を含み、その領域での画素の応答時間は、低速領域の外の画素値に対する応答時間よりも大幅に遅い。この例では、ビデオフレーム $n - 2$ 、 $n - 1$ 、および、 n は、それぞれ、 0^* 、 0^* 、および、80 の目標画素値を有する（ここで、 $*$ は、低速画素領域内の画素値を表す）。したがって、フレーム $n - 1$ からフレーム n への移行は、フレーム $n - 1$ とフレーム n との間の移行の少なくとも一部が低速領域内で行われることになり、そのため、画素値が低速画素領域の範囲に含まれない場合よりも大幅に遅い画素応答時間を示す。

40

【0023】

比較のために、従来の LCD オーバドライブ方法を用いるコマンド画素値を示すと、フレーム $n - 1$ は画素値 0 を有し、フレーム n は画素値 100 を有する（1 フレーム周期内

50

に目標画素値 80 に到達するため)。しかしながら、低速画素領域（すなわち、画素値 100 に至る途中の画素値 0 から画素値 25 までの移行の間）においては画素の応答時間が非常に遅いことから、実際の到達画素値は、その最初の遅い応答によって 80 よりも大幅に小さくなる。そこで、プレチルト LCD オーバドライブ方法を用いることにより、画素に「ヘッドスタート」を与える。その場合、フレーム n の間に適用される適用画素オーバドライブ値にヘッドスタートを提供することを見越してフレーム $n-1$ の間にプレチルト画素値を適用する。図の例では、低速領域（すなわち、約 25 未満の画素値）に画素が滞在する時間を大幅に短くして、画素がフレーム n の間に目標画素値 80 に到達する可能性を高めるように、フレーム $n-1$ で画素に対して画素値 20 が適用される。

【0024】

10

したがって、低速画素は、低速画素値の範囲外の開始画素値および目標画素値を有する限りは、非低速画素のように、オーバドライブ電圧に応答する。しかしながら、低速画素の特定の物理特性により、開始画素値および/または目標画素値が、低速画素値範囲に存在する場合には、低速画素の応答時間が大幅に遅くなるため、オーバドライブテーブルによって示された目標画素値に到達することができない。したがって、低速画素を特定する必要がある、特定後に、開始画素値および/または目標画素値が低速画素値範囲内にあるか否かを決定する必要がある。低速画素であると特定されると、以前のビデオフレーム中に、その低速画素に対して「ヘッドスタート（先行駆動）」が与えられる。

【0025】

図 6 は、本発明の一実施形態に従って、動きを強化した画像を LCD 602 に表示するためのシステム 600 を示す図である。システム 600 は、あらゆる用途で用いられてよいが、速い動きを含む画像など、動きアーチファクトを示す傾向がある画像の表示に最も適していることに注意されたい。システム 600 は、図 3 を参照して説明したラインに沿った複数のデータワードからなるデジタルビデオストリーム 606（現在のビデオフレーム n を含む任意の数 M 個のビデオフレーム（ n は M 以下））を供給するよう構成されたビデオ源 604 を備える。現在のビデオフレーム n の一部として、入力画素データワード IPD_{608} が、LCD オーバドライブ部 610 に入力される。（便宜上、以下の説明では、8 ビットのデータワードを伴う 1 つのデータチャンネルに限定する）。したがって、現在のビデオフレーム n に対する入力画素データ IPD_{608} は、8 ビットのデータワード $IPD_n[7:0]$ と表される。この $IPD_n[7:0]$ は、連結部 614 にも送られる。連結部 614 は、さらに、現在表示されている直前のフレームの画素値 OPD_{n-1} も受信する。直前のフレームの画素値は、切り捨てによって、4 ビットのデータ $OPD_{n-1}[7:4]$ に圧縮されてよい。これら 2 つのデータは、連結されて、（この例では）12 ビットのデータ $IPD_n[7:0] | OPD_{n-1}[7:4]$ を形成する。この 12 ビットの値は、フレームバッファ 616 に書き込まれる。この書き込みと並行して、12 ビットのデータ $IPD_{n-1}[7:0] | OPD_{n-2}[7:4]$ が、フレームバッファ 616 から LCD オーバドライブ部 610 に読み出される。

20

30

【0026】

比較部 618 が、 $IPD_{n-1}[7:0]$ を低速領域の閾値（図 5 の例では 25）と比較し、その比較の結果に基づいて、 $OPD_{n-2}[7:4]$ および $IPD_{n-1}[7:0]$ の両方が閾値未満で、 $IPD_n[7:0]$ が閾値を超える場合には、低速領域標識を「set」（値「1」など）に設定し、それ以外の場合には、「not set」（値「0」など）に設定する。低速領域標識が設定されると、LCD オーバドライブ部 610 は、 $IPD_{n-1}[7:0]$ を何らかの値（図 5 の例では 20）に設定する。このように、必要な場合に、現在のビデオフレーム n のためのヘッドスタートを提供する出力画素データ値が、直前のフレーム $OPD_{n-1}[7:0]$ に対して生成される。低速領域標識が設定されない場合には、オーバドライブ部 610 は、 $OPD_{n-2}[7:4]$ および $IPD_{n-1}[7:0]$ を用いて、オーバドライブ画素値（ p ）を決定する。

40

【0027】

オーバドライブ部 610 は、オーバドライブテーブル 620 に結合されたオーバドライ

50

ブロック 618 を備え、オーバドライブテーブル 620 が、サブサンプリングされたオーバドライブテーブルである場合には、オーバドライブテーブル 620 の「ラインの間を読み取る」補間部 622 が、直前のビデオフレームに関連する開始画素値 (s) の値と、現在のビデオフレームに関連する目標画素値 (t) と、のいずれか一方が、列挙されたオーバドライブテーブル画素値に含まれない時に現在のフレーム n の間に適用されるオーバドライブ画素に関連する必要なオーバドライブ画素値 (p) を提供する。

【0028】

LCD 602 に表示されたオーバドライブ画素値 (p) に基づいて、オーバドライブビデオフレームの実際の輝度を算出する予測ブロック 624 を用いて、予測画素値 (pv) が生成される。これにより、所与の目標値 (t) が 1 フレーム内に実現できない場合に問題になる観察輝度レベルのすべての誤差を排除することができる。予測ブロック 624 は、オーバドライブ画素値 (p) で生じるあらゆる行き過ぎ量を効果的に予測するため、それに応じて、次のビデオフレームの開始値 (s) の開始値を調整することができる。これにより、次のビデオフレームにおける行き過ぎを補正することができる。

【0029】

図 7 は、本発明を実施するために用いられるシステム 700 を示す図である。コンピュータシステム 700 は、本発明を実施できるグラフィクスシステムの一例にすぎない。コンピュータシステム 700 は、中央処理装置 (CPU) 710 と、ランダムアクセスメモリ (RAM) 720 と、読み出し専用メモリ (ROM) 725 と、1 または複数の周辺機器 730 と、グラフィクスコントローラ 760 と、一次記憶装置 740 および 750 と、デジタルディスプレイ部 770 とを含む。CPU 710 は、さらに、1 または複数の入出力装置 790 に接続されてよい。入出力装置 790 は、トラックボール、マウス、キーボード、マイクロホン、タッチセンシティブディスプレイ、変換器型カードリーダー、磁気テープリーダーもしくは紙テープリーダー、タブレット、スタイラス、音声認識装置もしくは手書き文字認識装置、および、別のコンピュータのような他の周知の入力装置などの装置を含むがこれらに限定されない。グラフィクスコントローラ 760 は、画像データと、それに対応する基準信号とを生成し、デジタルディスプレイ部 770 に供給する。画像データは、例えば、CPU 710 または外部のエンコード (図示せず) から受信された画素データに基づいて生成されてよい。一実施形態では、画像データは RGB フォーマットで供給され、基準信号は当業者に周知の V_{SYNC} および H_{SYNC} 信号を含む。しかしながら、本発明は、他のフォーマットの画像データおよび / または基準信号を用いて実施することもできることを理解されたい。例えば、画像データは、対応する時間基準信号を備えたビデオ信号データであってもよい。

【0030】

いくつかの実施形態のみを説明したが、本発明は、発明の趣旨または範囲を逸脱しない限りにおいて、他の様々な形態で実施可能であることを理解されたい。上記の実施例は、例示に過ぎず、限定を意図したものではないため、本発明は、本明細書の詳細事項に限定されることはなく、添付された特許請求の範囲と、あらゆる等価物の範囲において、変形可能である。

【0031】

好ましい実施形態を用いて本発明の説明を行ったが、本発明の範囲内の代替物、置換物、および、等価物が存在する。本発明の処理および装置の両方を実施する多くの別の方法が存在することに注意されたい。したがって、本発明は、本発明の真の趣旨および範囲に含まれる代替物、置換物、および、等価物のすべてを包含するものとして解釈される。

【図面の簡単な説明】

【0032】

【図 1】オーバドライブテーブルの一例を示す図。

【図 2】本発明の任意の実施形態での利用に適したアクティブマトリクス型液晶ディスプレイ装置の一例を示すブロック図。

【図 3】画素データの例を示す図。

10

20

30

40

50

【図 4】オーバドライブなしの画素の応答曲線と、オーバドライブされた画素の応答曲線との比較を示す図。

【図 5】ビデオストリームの一例を示す図。

【図 6】本発明の一実施形態に従って、システムの一例を示す図。

【図 7】本発明を実施するために用いられるコンピュータシステムを示す図。

【図 1】

オーバドライブテーブル

	0	32	64	96	128	160	192	224	255
0	0	-20	-38	-55	-75	-100	-126	-149	-167
32	80	32	-6	-23	-43	-68	-94	-117	-135
64	153	120	64	21	-11	-36	-62	-85	-103
96	194	174	141	96	46	-4	-30	-53	-71
128	229	214	195	167	128	72	5	-21	-39
160	259	250	236	217	192	160	92	31	-7
192	291	282	275	264	247	226	192	149	94
224	323	314	307	296	281	270	255	224	195
255	354	345	338	327	312	301	286	270	255

FIG. 1

【図 2】

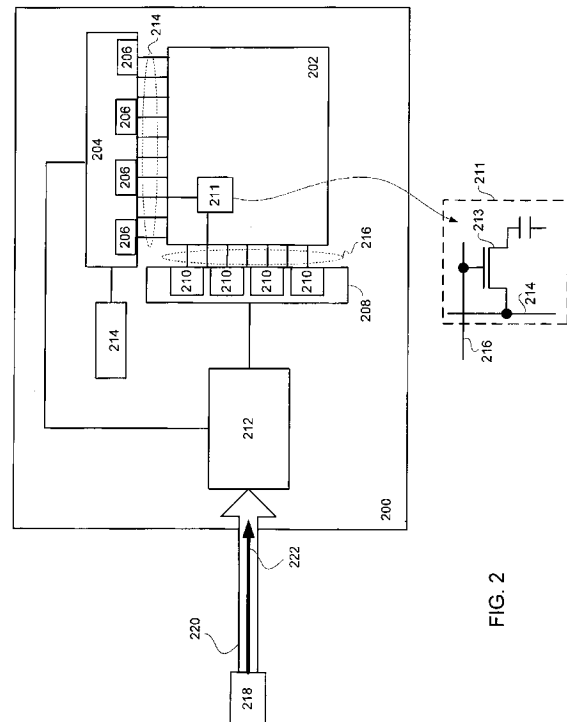


FIG. 2

【 図 7 】

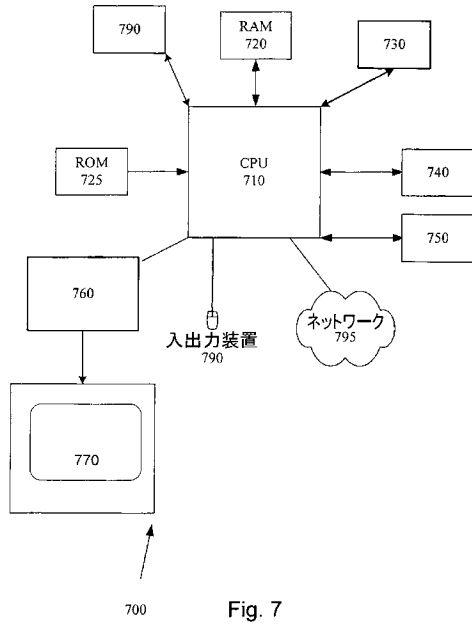


Fig. 7

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.
PCT/US2005/012495

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 7 609G3/36		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 7 609G		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P, A	EP 1 467 346 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD) 13 October 2004 (2004-10-13) the whole document	1-10
A	WO 94/09475 A (PANOCORP DISPLAY SYSTEMS) 28 April 1994 (1994-04-28) the whole document	1-10
☐ Further documents are listed in the continuation of box C. ☒ Patent family members are listed in annex.		
* Special categories of cited documents : *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance *E* earlier document but published on or after the international filing date *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art *Z* document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search		Date of mailing of the international search report
5 August 2005		18/08/2005
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer
		Harke, M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/US2005/012495

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 1467346	A	13-10-2004	CN 1571008 A	26-01-2005
			EP 1467346 A2	13-10-2004
			JP 2004310113 A	04-11-2004
			US 2004196274 A1	07-10-2004
WO 9409475	A	28-04-1994	AU 5445894 A	09-05-1994
			WO 9409475 A1	28-04-1994
			CN 1107233 A	23-08-1995

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW

F ターム(参考) 2H093 NA16 NA43 NA53 NC13 NC34 NC65 ND06 ND33
5C006 AA16 AF01 AF44 BB16 FA23
5C080 AA10 BB05 DD08 EE28 JJ02 JJ04 JJ05

专利名称(译)	<无法获取翻译>		
公开(公告)号	JP2007532979A5	公开(公告)日	2008-05-29
申请号	JP2007508493	申请日	2005-04-12
[标]申请(专利权)人(译)	创世纪微芯片公司		
申请(专利权)人(译)	Genesis Microchip公司		
[标]发明人	小林修		
发明人	小林 修		
IPC分类号	G09G3/36 G09G3/20 G02F1/133		
CPC分类号	G09G3/3648 G09G3/3611 G09G5/006 G09G2320/0252 G09G2320/0257 G09G2320/0261 G09G2320/0285 G09G2340/16 G09G2360/18		
FI分类号	G09G3/36 G09G3/20.621.F G02F1/133.570 G02F1/133.575		
F-TERM分类号	2H093/NA16 2H093/NA43 2H093/NA53 2H093/NC13 2H093/NC34 2H093/NC65 2H093/ND06 2H093/ND33 5C006/AA16 5C006/AF01 5C006/AF44 5C006/BB16 5C006/FA23 5C080/AA10 5C080/BB05 5C080/DD08 5C080/EE28 5C080/JJ02 5C080/JJ04 5C080/JJ05		
优先权	60/562109 2004-04-13 US		
其他公开文献	JP4995077B2 JP2007532979A		

摘要(译)

[问题] 解决方案：基于与帧n-2相关的低速像素数据，可以有效地对当前帧n的帧n-1的低速像素执行液晶过驱动。 [选择图]图5