

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5253899号
(P5253899)

(45) 発行日 平成25年7月31日 (2013. 7. 31)

(24) 登録日 平成25年4月26日 (2013. 4. 26)

(51) Int.Cl.

F I

G09G 3/36 (2006.01)
 G09G 3/20 (2006.01)
 H04N 5/21 (2006.01)
 H04N 5/66 (2006.01)

G09G 3/36
 G09G 3/20 632B
 G09G 3/20 632F
 G09G 3/20 631V
 G09G 3/20 641T

請求項の数 4 (全 16 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2008-161342 (P2008-161342)
 (22) 出願日 平成20年6月20日 (2008. 6. 20)
 (65) 公開番号 特開2010-2668 (P2010-2668A)
 (43) 公開日 平成22年1月7日 (2010. 1. 7)
 審査請求日 平成22年8月26日 (2010. 8. 26)

(73) 特許権者 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 100104695
 弁理士 島田 明宏
 (72) 発明者 櫻井 涼二
 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
 (72) 発明者 古川 浩之
 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

審査官 山崎 仁之

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 表示制御回路、それを備えた液晶表示装置、および表示制御方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

外部から入力画像データを受け取り、画像を表示する表示パネルに与えるべき書込階調データを生成する表示制御回路であって、

現時点から1フレーム期間前の入力画像データに基づき生成される前フレーム画像データにより示される階調から、現時点で受け取った入力画像データにより示される階調への遷移量に応じて、受け取った前記入力画像データを補正することにより、書込階調データを生成する書込階調決定部と、

前記書込階調データを与えられる前記表示パネルにおいて1フレーム期間後に表示されると推定される到達階調データを前記遷移量に応じて生成する到達階調決定部と、

前記表示パネルに表示されるべき画像に異常なノイズが生じるか否かを予測し、生じないと予測される場合には前記到達階調データを選択し、生じると予測される場合には前記入力画像データを選択する予測選択部と

前記予測選択部により選択されたデータを、複数の画素データからなるブロック毎に、常に発生する固定長部分コードと所定の場合にのみ発生する可変長部分コードとを含む可変長コードへ非可逆にデータ圧縮する圧縮部と、

前記圧縮部によりデータ圧縮して得られた可変長コードを記憶するデータ記憶部と、

前記データ記憶部に記憶される可変長コードを読み出して復号したデータを、現時点から1フレーム期間後の前フレーム画像データとして前記書込階調決定部と前記到達階調決定部とに与える復号部と

10

20

を備え、

前記予測選択部は、前記入力画像データに含まれる前記複数の画素データに基づき、前記圧縮部で前記到達階調データを非可逆に圧縮し前記復号部で復号する場合に生じるべき誤差に関連した前記異常なノイズの発生を予測するものであって、前記複数の画素データにより示される複数の階調値と、前記複数の階調値に基づき定められる代表値との差分値をそれぞれ求め、前記差分値の1つ以上が所定の閾値を超える場合に前記異常なノイズが生じると予測し、前記差分値の全てが前記閾値を超えない場合に前記異常なノイズが生じないと予測することを特徴とする、表示制御回路。

【請求項2】

前記圧縮部は、BTC (Block Truncation Coding) 方式を使用したデータ圧縮を行い、

前記予測選択部は、前記複数の階調値の平均値を前記代表値とすることを特徴とする、請求項1に記載の表示制御回路。

【請求項3】

請求項1または請求項2に記載の表示制御回路と、

前記表示制御回路から与えられる書込階調データにより表示を行う液晶表示パネルであって、前記書込階調データに対応する複数の映像信号を伝達するための複数の映像信号線を駆動する映像信号線駆動回路と、前記複数の映像信号線と交差する複数の走査信号線を駆動する走査信号線駆動回路と、前記複数の映像信号線と前記複数の走査信号線とに沿ってマトリクス状に配置される複数の画素形成部と、前記複数の画素形成部に共通的な電位を与える共通電極とを含む液晶表示パネルとを備える、液晶表示装置。

【請求項4】

外部から入力画像データを受け取り、画像を表示する表示パネルに与えるべき書込階調データを生成する表示制御方法であって、

現時点から1フレーム期間前の入力画像データに基づき生成される前フレーム画像データにより示される階調から、現時点に受け取った前記入力画像データにより示される階調への遷移量に応じて、受け取った前記入力画像データを補正することにより、書込階調データを生成する書込階調決定ステップと、

前記書込階調データを与えられる前記表示パネルにおいて1フレーム期間後に表示されると推定される到達階調データを前記遷移量に応じて生成する到達階調決定ステップと、

前記表示パネルに表示されるべき画像に異常なノイズが生じるか否かを予測し、生じないと予測される場合には前記到達階調データを選択し、生じると予測される場合には前記入力画像データを選択する予測選択部ステップと、

前記予測選択ステップにおいて選択されたデータを、複数の画素データからなるブロック毎に、常に発生する固定長部分コードと所定の場合にのみ発生する可変長部分コードとを含む可変長コードへ非可逆にデータ圧縮する圧縮ステップと、

前記圧縮ステップによりデータ圧縮して得られた可変長コードを記憶するデータ記憶部に記憶される可変長コードを読み出して復号したデータを、現時点から1フレーム期間後の前フレーム画像データとして前記書込階調決定ステップと前記到達階調決定ステップとに与える復号ステップとを備え、

前記予測選択ステップは、前記入力画像データに含まれる前記複数の画素データに基づき、前記圧縮ステップで前記到達階調データを非可逆に圧縮し前記復号ステップで復号する場合に生じるべき誤差に関連した前記異常なノイズの発生を予測するものであって、前記複数の画素データにより示される複数の階調値と、前記複数の階調値に基づき定められる代表値との差分値をそれぞれ求め、前記差分値の1つ以上が所定の閾値を超える場合に前記異常なノイズが生じると予測し、前記差分値の全てが前記閾値を超えない場合に前記異常なノイズが生じないと予測することを特徴とする、表示制御方法。

【発明の詳細な説明】

10

20

30

40

50

【技術分野】

【0001】

本発明は、外部から与えられる入力画像データを表示するための表示制御回路、それを備えた液晶表示装置、および表示制御方法に関し、より詳しくは1フレーム前のデータを使用することにより与えられる入力画像データを補正する表示制御回路、それを備えた液晶表示装置、および表示制御方法に関する。

【背景技術】

【0002】

液晶表示装置に使用される液晶分子の光学的な応答時間は様々であるが、直ちに応答できるものではなく、一般的には数十ミリ秒の時間を要することが多い。このため、例えばこの液晶表示装置における表示階調を0から255までとすると、例えば100の表示階調で表示を行うとする場合には、一垂直表示期間（以下、「1フレーム」という）前の表示階調が0であった場合であっても、1フレームの間にその表示階調が100へ変化することが起こることが好ましい。

10

【0003】

しかし、前述したように表示階調が直ちに100に変化しよう液晶分子が応答することはできないので、実際には数十ミリ秒の時間を経た後に100の表示階調へ到達することになる。したがって、100の表示階調へ到達するまでの間、液晶表示装置は本来表示すべき階調とは異なる表示階調（ノーマリブラック型の表示装置では100より低い階調）を表示し続けることになり、表示品質が悪化する。

20

【0004】

このように表示品質を悪化させる液晶表示装置の階調変化に対する応答速度の問題を解決するため、従来より様々な対策が行われてきた。例えば、特開平4-288589号公報には、入力画像信号を1フレーム分保持する画像メモリを備え、このメモリに保持された1フレーム前の画像信号と現在の入力画像信号とのレベル変動を検知する構成が開示されている。このレベル変動の検知は、例えば前述した0から100への階調変化を検知することに相当する。このようなレベル変動が検知された場合に、入力画像に対して高域強調フィルタをかけることにより、液晶表示装置の応答速度を改善することができる。このような従来の構成を以下では第1の従来例という。

【0005】

30

また、国際公開第03/098588号パンフレットには、さらに応答性能が悪い液晶表示装置についても応答速度の改善を行うことができる構成が開示されている。この構成は、上記第1の従来例の構成とは異なり、入力画像を画像メモリに保持するのではなく、1フレーム前の入力画像データに基づき、当該液晶表示装置上に1フレーム期間経過後に実際に表示されるであろう表示階調の予測値を求め、当該値を画像メモリに保持するものである。このような従来の構成を以下では第2の従来例という。この構成では応答速度を改善するため、上記予測値よりもさらに大きく変化する値に対応する電圧が液晶分子に与えられることになるので、このような駆動方式はオーバーシュート駆動方式とも呼ばれる。

【0006】

40

上記第1および第2の従来例では、入力画像信号の補正のために使用される1フレーム前の画像データの内容に違いはあるが、ともに1フレーム分の画像データを保持する画像メモリを有する点では同じ構成である。このような構成では、表示サイズがW×G A（1366×768）であって表示階調がRGB各々8ビットの表示パネルを備える液晶表示装置において、画像メモリに保存されるべき画像データのサイズは、約2500万（=1366×768×8×3）ビットもの大きさとなる。

【0007】

そこで、米国特許出願公開第2005/0200631号明細書には、この画像データをブロック切り詰め符号化方式により適宜に圧縮してそのデータサイズを小さくし、画像メモリに記憶する構成が記載されている。この符号化方式を以下BTC（Block T

50

runcation Coding)方式という。この明細書に記載されている圧縮方法については詳述しないが、基本的には、(1)ビット数の削減、(2)色空間変換およびダウンサンプリング、(3)空間冗長性の削減、という3つの手法を用いることにより、非可逆な圧縮が行われる構成となっている。これらのうちBTC方式による圧縮は、上記(3)に対応する圧縮方式である。このような構成により、画像メモリを小さくすることができ、製造コストを削減することができる。このような従来の構成を以下では第3の従来例という。

【特許文献1】特開平4-288589号公報

【特許文献2】国際公開第03/098588号パンフレット

【特許文献3】米国特許出願公開第2005/0200631号明細書

10

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

ここで、上記第3の従来例では、BTC方式により得られる2種類のコードである、可変長部分を含む低圧縮コード(以下LBTC(Low-compression-ratio BTC)という)、および固定長部分である高圧縮コード(以下HBTC(High-compression-ratio BTC)という)が使用される。このHBTCは、入力画像を縦2ピクセルで横2ピクセルのブロックに分割したときの平均値である。したがって、このブロックに含まれる4つの各ピクセルのいずれかの間の階調差が大きいデータを圧縮したHBTCを、上述したオーバーシュート駆動のための1フレーム後の表示階調の予測値として使用すると、実際の表示階調とずれを生じることがある。このずれは通常1フレーム後には解消されるが、データの変化態様によっては解消されずに残ることがある。例えば、上記ブロックに含まれる或るピクセルの階調が1フレーム毎に0から255を経て再び0へと大きく変化し平均値自体は大きく変化しない場合、当該ピクセルの(入力)階調は実際には0に戻っても表示階調の予測値が0に戻らないことがある。このようなずれは表示上の残像のようなノイズ(以下単に「残像ノイズ」という)として残り、表示品質を悪化させる。

20

【0009】

そこで本発明は、画像データを固定長部分を必ず含み、場合により可変長部分を含むコードに圧縮しその後非可逆に復号する場合、復号された画像データに基づき入力画像データを補正することにより生じる残像ノイズを抑制または解消することができる表示制御回路、それを備えた液晶表示装置、および表示制御方法を提供することを目的とする。

30

【課題を解決するための手段】

【0010】

第1の発明は、外部から入力画像データを受け取り、画像を表示する表示パネルに与えるべき書込階調データを生成する表示制御回路であって、

現時点から1フレーム期間前の入力画像データに基づき生成される前フレーム画像データにより示される階調から、現時点で受け取った入力画像データにより示される階調への遷移量に応じて、受け取った前記入力画像データを補正することにより、書込階調データを生成する書込階調決定部と、

40

前記書込階調データを与えられる前記表示パネルにおいて1フレーム期間後に表示されると推定される到達階調データを前記遷移量に応じて生成する到達階調決定部と、

前記表示パネルに表示されるべき画像に異常なノイズが生じるか否かを予測し、生じないと予測される場合には前記到達階調データを選択し、生じると予測される場合には前記入力画像データを選択する予測選択部と

前記予測選択部により選択されたデータを、複数の画素データからなるブロック毎に、常に発生する固定長部分コードと所定の場合にのみ発生する可変長部分コードとを含む可変長コードへ非可逆にデータ圧縮する圧縮部と、

前記圧縮部によりデータ圧縮して得られた可変長コードを記憶するデータ記憶部と、

前記データ記憶部に記憶される可変長コードを読み出して復号したデータを、現時点か

50

ら1フレーム期間後の前フレーム画像データとして前記書込階調決定部と前記到達階調決定部とに与える復号部とを備え、

前記予測選択部は、前記入力画像データに含まれる前記複数の画素データに基づき、前記圧縮部で前記到達階調データを非可逆に圧縮し前記復号部で復号する場合に生じるべき誤差に関連した前記異常なノイズの発生を予測するものであって、前記複数の画素データにより示される複数の階調値と、前記複数の階調値に基づき定められる代表値との差分値をそれぞれ求め、前記差分値の1つ以上が所定の閾値を超える場合に前記異常なノイズが生じると予測し、前記差分値の全てが前記閾値を超えない場合に前記異常なノイズが生じないと予測することを特徴とする。

10

【0012】

第2の発明は、第1の発明において、

前記圧縮部は、BTC(Block Truncation Coding)方式を使用したデータ圧縮を行い、

前記予測選択部は、前記複数の階調値の平均値を前記代表値とすることを特徴とする。

【0013】

第3の発明は、第1または第2の発明に記載の表示制御回路と、

前記表示制御回路から与えられる書込階調データにより表示を行う液晶表示パネルであって、前記書込階調データに対応する複数の映像信号を伝達するための複数の映像信号線を駆動する映像信号線駆動回路と、前記複数の映像信号線と交差する複数の走査信号線を駆動する走査信号線駆動回路と、前記複数の映像信号線と前記複数の走査信号線とに沿ってマトリクス状に配置される複数の画素形成部と、前記複数の画素形成部に共通的な電位を与える共通電極とを含む液晶表示パネルとを備える、液晶表示装置である。

20

【0014】

第4の発明は、外部から入力画像データを受け取り、画像を表示する表示パネルに与えるべき書込階調データを生成する表示制御方法であって、

現時点から1フレーム期間前の入力画像データに基づき生成される前フレーム画像データにより示される階調から、現時点に受け取った前記入力画像データにより示される階調への遷移量に応じて、受け取った前記入力画像データを補正することにより、書込階調データを生成する書込階調決定ステップと、

30

前記書込階調データを与えられる前記表示パネルにおいて1フレーム期間後に表示されると推定される到達階調データを前記遷移量に応じて生成する到達階調決定ステップと、

前記表示パネルに表示されるべき画像に異常なノイズが生じるか否かを予測し、生じないと予測される場合には前記到達階調データを選択し、生じると予測される場合には前記入力画像データを選択する予測選択部ステップと、

前記予測選択ステップにおいて選択されたデータを、複数の画素データからなるブロック毎に、常に発生する固定長部分コードと所定の場合にのみ発生する可変長部分コードとを含む可変長コードへ非可逆にデータ圧縮する圧縮ステップと、

前記圧縮ステップによりデータ圧縮して得られた可変長コードを記憶するデータ記憶部に記憶される可変長コードを読み出して復号したデータを、現時点から1フレーム期間後の前フレーム画像データとして前記書込階調決定ステップと前記到達階調決定ステップとに与える復号ステップと

40

を備え、

前記予測選択ステップは、前記入力画像データに含まれる前記複数の画素データに基づき、前記圧縮ステップで前記到達階調データを非可逆に圧縮し前記復号ステップで復号する場合に生じるべき誤差に関連した前記異常なノイズの発生を予測するものであって、前記複数の画素データにより示される複数の階調値と、前記複数の階調値に基づき定められる代表値との差分値をそれぞれ求め、前記差分値の1つ以上が所定の閾値を超える場合に前記異常なノイズが生じると予測し、前記差分値の全てが前記閾値を超えない場合に前記

50

異常なノイズが生じないと予測することを特徴とする。

【発明の効果】

【0015】

上記第1の発明によれば、予測選択部は、入力画像データに含まれる複数の画素データに基づき、圧縮部で到達階調データを非可逆に圧縮し復号部で復号する場合に生じるべき誤差に関連した異常なノイズの発生を予測し、当該ノイズが生じないと予測される場合には到達階調データを圧縮対象として選択し、生じると予測される場合には復号誤差に関連する到達階調データではなく入力画像データを圧縮対象として選択するので、残像ノイズが発生しないか少なくとも知覚することができないようにすることができる。

さらに上記第1の発明によれば、複数の階調値に基づき定められる代表値との差分値の1つ以上が所定の閾値を超える場合に異常なノイズが生じると予測し、差分値の全てが閾値を超えない場合に異常なノイズが生じないと予測するので、残像ノイズの発生または不発生を簡単な手法で正確に予測することができる。

【0017】

上記第2の発明によれば、一般的なBTC方式の圧縮方式を採用することにより、圧縮部の製造コストを下げることができる。

【0018】

上記第3の発明によれば、上記第1または第2の発明における効果と同様の効果を液晶表示装置において奏することができる。

【0019】

上記第4の発明によれば、上記第1の発明における効果と同様の効果を表示制御方法において奏することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0020】

以下、本発明の一実施形態について添付図面を参照しつつ説明する。

<1. 液晶テレビの全体的な構成>

図1は、本発明の一実施形態に係る液晶テレビの全体構成を示すブロック図である。本液晶テレビは、テレビジョン放送を受信するためのアンテナ2と、受信された電波から所望の伝送データを選局するチューナ3と、選局された伝送データから映像データを復号・抽出する映像処理回路4と、映像データに基づき画像表示を行う液晶表示装置5とを備える。本発明は、液晶表示装置5に備えられる表示制御回路に特徴を有するので、以下に図を参照して詳しく説明する。

【0021】

図2は、液晶表示装置5の詳しい構成を示すブロック図である。この液晶表示装置5は、アクティブマトリクス型の液晶表示装置であって、表示制御回路200、映像信号線駆動回路(ソースドライバ)300、および走査信号線駆動回路(ゲートドライバ)400からなる駆動制御部と、表示部500と、共通電極駆動回路600とを備えている。表示部500は、複数本(M本)の映像信号線SL(1)~SL(M)と、複数本(N本)の走査信号線GL(1)~GL(N)と、それら複数本の映像信号線SL(1)~SL(M)と複数本の走査信号線GL(1)~GL(N)との交差点にそれぞれ対応して設けられた複数個(M×N個)の画素形成部とを含んでいる。この画素形成部は、対応する交差点を通過する走査信号線GL(n)にゲート端子が接続されるとともに当該交差点を通過する映像信号線SL(m)にソース端子が接続されたスイッチング素子であるTFT(Thin Film Transistor: 薄膜トランジスタ)と、TFTのドレイン端子に接続された画素電極と、各画素形成部に共通的に設けられた共通電極(「対向電極」ともいう)と、各画素電極と共通電極との間に挟持された電気光学素子としての液晶層とによって構成される。このTFTは、走査信号線GL(n)に印加される走査信号G(n)がアクティブになると、当該走査信号線が選択されて導通状態となる。そして、画素電極には駆動用映像信号S(m)が映像信号線SL(m)を介して印加される。これにより、

その印加された駆動用映像信号 $S(m)$ の電圧が、その画素電極を含む画素形成部に表示値として書き込まれる。

【0022】

表示制御回路200は、外部から送られる入力画像データCDとタイミング制御信号TSとを受け取り、デジタル画像信号である書込階調データWDと、表示部500に画像を表示するタイミングを制御するためのソーススタートパルス信号SSP、ソースクロック信号SCK、ラッチストロブ信号LS、ゲートスタートパルス信号GSP、ゲートクロック信号GCK、および極性反転信号 ϕ を出力する。

【0023】

映像信号線駆動回路300は、表示制御回路200から出力された書込階調データWD、ソーススタートパルス信号SSP、ソースクロック信号SCK、およびラッチストロブ信号LSを受け取り、表示部500内の各画素形成部の液晶容量と補助容量とを充電するために駆動用映像信号（ここでは後述する書込階調データWD）を各映像信号線SL(1)～SL(M)に印加する。このとき、映像信号線駆動回路300では、ソースクロック信号SCKのパルスが発生するタイミングで、各映像信号線SL(1)～SL(M)に印加すべき電圧を示す書込階調データWDが順次に保持される。そして、ラッチストロブ信号LSのパルスが発生するタイミングで、上記保持された書込階調データWDがアナログ電圧に変換される。変換されたアナログ電圧は、駆動用映像信号として全ての映像信号線SL(1)～SL(M)に一斉に印加される。もっとも、液晶の光学応答速度によっては所望の階調に到達しないことがある点については前述したとおりである。なお、各映像信号線SL(1)～SL(M)に印加される映像信号は、表示部500の交流化駆動のために、表示制御回路200から受け取った極性反転信号 ϕ に応じてその極性が反転する。

【0024】

走査信号線駆動回路400は、表示制御回路200から出力されたゲートスタートパルス信号GSPとゲートクロック信号GCKとに基づいて、各走査信号線GL(1)～GL(N)にアクティブな走査信号を順位印加する。

【0025】

共通電極駆動回路600は、液晶の共通電極に与えるべき電圧である共通電圧Vcomを生成する。本実施形態では、映像信号線の電圧の振幅を抑えるために、交流化駆動に応じて共通電極の電位をも変化させている。

【0026】

以上のようにして、各映像信号線SL(1)～SL(M)に駆動用映像信号が印加され、各走査信号線GL(1)～GL(N)に走査信号が印加されることにより、表示部500に画像が表示される。

【0027】

< 2. 表示制御回路の構成および動作 >

図3は、本実施形態における表示制御回路200の構成を示すブロック図である。この表示制御回路200は、タイミング制御を行うタイミング制御回路21と、書込階調データWDを1フレーム分記憶する画像メモリ22と、装置外部から与えられる入力画像データCDに含まれる表示値（表示階調データ）を受けとり、タイミング制御回路21からの制御信号に基づき、受け取った表示値を画像メモリ22に記憶されている1フレーム前の書込階調データWDを参照して、オーバーシュート駆動を行うための（液晶の光学的応答補償を行う）書込階調データWDを生成し出力するオーバーシュート補償部23とを含む。

【0028】

タイミング制御回路21は、外部から送られるタイミング制御信号TSを受け取り、オーバーシュート補償部23の動作を制御するための制御信号CLと、表示部500に画像を表示するタイミングを制御するためのソーススタートパルス信号SSP、ソースクロック信号SCK、ラッチストロブ信号LS、ゲートスタートパルス信号GSP、ゲートク

ロック信号 G C K、および極性反転信号 ϕ とを出力する。

【 0 0 2 9 】

オーバーシュート補償部 2 3 は、外部から送られてくる入力画像データ C D に含まれる 1 つの画素に対応する表示値と、タイミング制御回路 2 1 から受け取った制御信号 C L と、画像メモリ 2 2 から読み出された対応する画素の 1 フレーム前における過去の書込階調データ W D に相当するデータ（以下「前フレーム画像データ P D」という）とに基づき、表示部 5 0 0 においてオーバーシュート駆動が実現される書込階調データ W D を生成し出力する。このオーバーシュート補償部 2 3 の詳しい構成について、さらに図 4 を参照して説明する。

【 0 0 3 0 】

< 3 . オーバーシュート補償部の構成および動作 >

図 4 は、本実施形態におけるオーバーシュート補償部の構成を示すブロック図である。図 4 に示されるように、オーバーシュート補償部 2 3 は、外部から入力される（現在のフレームにおける）入力画像データ C D と前フレーム画像データ P D とに基づき、本表示制御回路を備える液晶表示装置をオーバーシュート駆動するための書込階調データ W D を出力する書込階調決定部 1 0 と、入力画像データ C D と前フレーム画像データ P D とに基づき、液晶表示装置において 1 フレーム期間経過後に到達する階調を示す到達階調データを出力する到達階調決定部 1 6 と、入力画像データ C D と到達階調データとを受け取りいずれかを出力するデータ選択部 1 7 と、入力画像データ C D に基づき後述する復号誤差による残像ノイズ発生を予測する予測値を算出し、算出結果に基づきデータ選択部 1 7 を制御する誤差ノイズ予測部 1 8 と、データ選択部 1 7 から出力されるデータを圧縮する画像圧縮部 1 1 と、圧縮されたデータを画像メモリ 2 2 へ書き込むメモリ書き込み部 1 2 と、画像メモリ 2 2 から圧縮されたデータを読み出すメモリ読み出し部 1 4 と、読み出されたデータを前フレーム画像データ P D として復号する画像復号部 1 5 とを備える。

【 0 0 3 1 】

書込階調決定部 1 0 は、入力画像データ C D と前フレーム画像データ P D に対応する書込階調データ W D との関係を示すルックアップテーブル（L U T）を有しており、この L U T を参照することにより書込階調データ W D を出力する。この L U T は、1 フレーム前の画像データからの階調遷移量に対応する、当該液晶表示装置の表示特性に応じた最適な書込階調データを予め算出することにより作成されている。この L U T については、図 6

【 0 0 3 2 】

到達階調決定部 1 6 は、外部から入力される入力画像データ C D と前フレーム画像データ P D とに基づき、液晶表示装置において 1 フレーム期間経過後に到達する階調を示す到達階調データを出力する。前述したように、液晶の光学応答速度が比較的遅い場合には液晶表示装置に与えられる書込階調データ W D に示される階調に到達するまでに 1 フレーム期間以上の時間がかかる場合がある。そこで、オーバーシュート駆動を行う場合に参照される前フレーム画像データ P D を 1 フレーム期間経過後に実際に到達する到達階調データとすることにより、より正確な駆動を行うことが可能となる。到達階調決定部 1 6 は、入力画像データ C D とこの前フレーム画像データ P D に対応する到達階調データとを示すルックアップテーブル（L U T）を有しており、この L U T を参照することにより到達階調データを出力する。この L U T は、1 フレーム前の画像データからの階調遷移量に対応する、当該液晶表示装置の表示特性に応じて実際に到達すると予測される到達階調データを予め算出することにより作成されている。この L U T については、図 7 を参照して後述する。

【 0 0 3 3 】

画像圧縮部 1 1 は、データ選択部 1 7 により選択された入力画像データ C D または到達階調データのいずれかを受け取り、前述した B T C 方式を使用することにより、受け取ったいずれかのデータを圧縮し、固定長コードである H B T C または可変長部分を含むコードである L B T C を出力する。すなわち、前述したように、L B T C は固定長部分コード

10

20

30

40

50

と可変長部分コードとにより構成されており、H B T C は固定長部分コードのみからなる。また、これら H B T C および L B T C を総称して、以下では可変長コードと呼ぶ。なお本明細書では B T C をさらに分けた圧縮方式の呼称としては H B T C または L B T C という用語を使用しないものとする。

【 0 0 3 4 】

ここで B T C について簡単に説明する。この B T C は広く知られる圧縮方法であって、この圧縮方法では圧縮率を決定する閾値がパラメータとして与えられる。この圧縮方式では、まず入力画像を縦 2 ピクセルで横 2 ピクセルのブロックに分割し、ブロック毎に平均値を求める。この平均値が H B T C (H i g h - c o m p r e s s i o n - r a t i o B T C) となる。さらに、ピクセル毎に平均値との差分をとり、差分が閾値 0 を超えたブロックについてのみ、平均値とのピクセル毎の差分を示すデータを求める。この差分値は可変長 (可変長部分コード) となり、固定長 (固定長部分コード) である平均値と合わせたコードデータが L B T C (L o w - c o m p r e s s i o n - r a t i o B T C) となる。このような処理を入力画像全体に対して行うことにより、入力画像データの空間冗長性を利用した圧縮が可能になる。ここで上記閾値が小さい値であるほど、平均値との差分が閾値を超えるブロックが多くなるため L B T C の発生頻度が高くなり、画像メモリへ書き込まれるデータ量が増える。すなわち圧縮率が低い状態となる。逆に閾値が大きい値であるほど、L B T C の発生頻度が低くなり、結果として圧縮率が高い状態となる。このように閾値の設定によって圧縮率の制御が可能になる。なお、本実施形態では、このような B T C 方式が採用されるが、圧縮した後に復号したデータの復号誤差に関連して残像ノイズが発生するような周知の圧縮方式がこの B T C 方式に代えて採用されてもよい。

【 0 0 3 5 】

メモリ書き込み部 1 2 は、画像メモリ 2 2 へのデータ書き込み位置 (アドレス) を管理し、画像圧縮部 1 1 から与えられる H B T C または L B T C のデータを画像メモリ 2 2 の上記書き込み位置に書き込む。

【 0 0 3 6 】

メモリ読み出し部 1 4 は、画像メモリ 2 2 からのデータ読み出し位置 (アドレス) を管理し、前フレーム画像データ P D に相当する H B T C または L B T C のデータを画像メモリ 2 2 の上記読み出し位置から読み出す。

【 0 0 3 7 】

画像復号部 1 5 は、メモリ読み出し部 1 4 から読み出されたデータを前フレーム画像データ P D に復号し、復号された前フレーム画像データ P D を書込階調決定部 1 0 および到達階調決定部 1 6 に与える。

【 0 0 3 8 】

誤差ノイズ予測部 1 8 は、受け取った入力画像データ C D に基づき、到達階調データを画像圧縮し復号する場合に生じるべき復号誤差により前述した残像ノイズが発生するか否かを判定するための予測値を算出する。ここでの復号誤差とは、圧縮前の (正しい) 値と、当該値を圧縮することにより H B T C とした後それを復号して得られる値との誤差をいう。すなわち、H B T C の復号値は、1 ブロックに含まれる 4 つのピクセルの平均階調値となるから、復号誤差は当該平均値と圧縮前の値との差になる。

【 0 0 3 9 】

誤差ノイズ予測部 1 8 は、後述するようにこの復号誤差が大きく、かつ対応する 1 ブロックに含まれる入力画像データ C D の 4 つのピクセルの階調差が大きい場合に残像ノイズの発生が予測されることを、上記入力画像データ C D に含まれる 4 つのピクセルそれぞれの階調値とこれらの平均階調値との差 (以下この差を「予測値」という) を所定の閾値と比較する。この予測値のうち 1 つ以上が閾値を超える場合、画像圧縮部 1 1 に到達階調データが与えられることなく入力画像データ C D が与えられるようにデータ選択部 1 7 を制御する。このように制御されるのは、予測値が閾値を超える場合、もし当該入力画像データ C D に基づき得られる到達階調データを画像圧縮し復号すると、復号したデータがオーバーシュート駆動に使用される場合に前述した残像ノイズが発生する可能性があると考え

られるからである。このように考えられる理由と、上記構成により残像ノイズが抑制される理由について図5から図7までを参照して詳しく説明する。

【0040】

<4. 残像ノイズの発生例とその抑制動作>

図5は、フレーム期間毎に変化する表示画像の一部と、その入力画像データとを示す図である。図5では、時刻 t_0 から時刻 t_5 までの5フレーム期間のうち、各時刻に表示される部分的な表示画像50～55およびこれらに含まれる1ブロック分の4つのピクセル50a～55aと、当該4つのピクセル50a～55aの階調値である入力画像データ60～65とが示されている。

【0041】

なお、上記表示画像50～55は、残像ノイズを説明するための画像であって、入力画像データCDがそのまま表示されており、本実施形態におけるオーバーシュート駆動がなされていないものである。

【0042】

図5を参照すればわかるように、時刻 t_0 において表示されている表示画像50は特定のパターンを有しており、このパターンは以後の表示画像51～55においても同様である。ただし、時刻 t_1 において表示されている表示画像51には上記パターンに加えて縦方向に沿って1列目に延びる白線が表示されており、時刻 t_2 において表示されている表示画像51にはこの白線が2列目に表示されており、以後1フレーム期間が経過する毎に右方向へ1列ずつ移動していく画像となっている。これらの画像には当然に残像ノイズは含まれていないが、到達階調データを使用してオーバーシュート駆動を行うと、図5に示される入力画像データが与えられる場合に残像ノイズが発生する。以下、この残像ノイズの発生について図6から図8を参照して説明する。

【0043】

図6は、到達階調決定部に含まれるLUTの内容例を示す図であり、図7は書込階調決定部に含まれるLUTの内容例を示す図である。すなわち、図6では横方向に沿って入力画像データCDの典型的な階調値が記載されており、縦方向に沿って前フレーム画像データPDの典型的な階調値が記載されており、これらに対応する出力値である到達階調データの値が表内に記載されている。同様に、図7では横方向に沿って入力画像データCDの典型的な階調値が記載されており、縦方向に沿って前フレーム画像データPDの典型的な階調値が記載されており、これらに対応する出力値である書込階調データWDの値が表内に記載されている。

【0044】

これらの値を参照して、本表示制御回路200に含まれるデータ選択部17および誤差ノイズ予測部18の残像ノイズを抑制または解消する機能を説明するため、これらの構成要素が存在せず画像圧縮部11は到達階調決定部16からの到達階調データのみを受け取って圧縮する場合に、図5に示される入力画像データCDを受け取ると残像ノイズが発生することを説明する。なお、この画像圧縮部11による圧縮では、説明の便宜上高圧縮のHBTCが生成されるものとする。

【0045】

図8は、データ選択部および誤差ノイズ予測部が存在しない場合の各データに含まれる1ブロック4ピクセルの階調値の例を示す図である。図8に示される入力画像データCDは、時刻 t_0 から時刻 t_5 までの5フレーム期間における図5の入力画像データCDに対応している。また時刻 t_0 における前フレーム画像データ70の内容はそれ以前の入力画像データCDおよび到達階調データにより決定されるが、入力画像データCDは時刻 t_0 以前も同一内容のまま全く変化していないものとし、時刻 t_0 における前フレーム画像データ70の内容は、この入力画像データCDの内容である4つのピクセルの階調値(0, 128, 0, 0)の平均値である32を復号した階調値(32, 32, 32, 32)となっている。なお、以下では上記表記態様のように、1ブロックに含まれる4つのピクセルの階調値はブロックの左上、右上、左下、右下の順で括弧内にカンマで区切って表記する

10

20

30

40

50

ものとする。

【 0 0 4 6 】

図 8 における時刻 t_1 では、図 5 に示される表示画像 5 1 のような白線（階調の大きい部分）がブロックに含まれるピクセルの一部に反映されており、時刻 t_3 において上記白線が上記ピクセルに反映されなくなった後においても到達階調データ 8 3 は入力画像データ 6 3 と一致せず、やや階調が大きい状態となっている。その後、（上記構成要素が存在しないことから）圧縮対象となる到達階調データは入力画像データが変化しない場合にはこれと一致するはずである。しかし、時刻 t_4 および時刻 t_5 における到達階調データ 8 4 , 8 5 の内容は (2 , 1 2 8 , 2 , 2) となっており、入力画像データ 6 4 , 6 5 の内容 (0 , 1 2 8 , 0 , 0) とは一致せず、0 であるべき階調が 2 と大きいままになっている。またこれに応じて、対応する書込階調データ 9 4 , 9 5 の内容も (1 , 1 4 8 , 1 , 1) となっており、0 であるべき階調が 1 のまま残っている。このような 1 の階調に対応するピクセルは暗い線となつて残るので、あたかも上記白線が移動後に残した残像のようなノイズとして表示上残ることになる。

10

【 0 0 4 7 】

このような残像ノイズが生じるのは、入力画像データの階調値が 1 フレームで大きく変化して元に戻る場合であって、到達階調データの対応するブロックに含まれる各階調値と、それらを高圧縮した前フレーム画像データ P D の平均階調値との間に大きな誤差が生じている場合、入力画像データの階調値が元に戻っても書込階調データの階調値は元に戻らないからである。

20

【 0 0 4 8 】

このような残像ノイズが生じないようにするため、データ選択部 1 7 および誤差ノイズ予測部 1 8 が設けられている。以下、図 9 を参照しながら同一の入力画像データ C D が与えられる場合にも上記残像ノイズが発生しないことを説明する。

【 0 0 4 9 】

図 9 は、本実施形態における各データに含まれる 1 ブロック 4 ピクセルの階調値の例を示す図である。図 9 に示される圧縮対象となるデータは入力画像データであり、図 8 に示される圧縮対象（すんわち到達階調データ）とは異なっている。これは、誤差ノイズ予測部 1 8 により、入力画像データ 6 0 ~ 6 5 に含まれる 4 つのピクセルそれぞれの階調値とこれらの平均階調値との差である予測値を所定の閾値（ここでは 9 5 であるものとする）と比較した結果、この予測値のうち 1 つ以上が閾値を超えているからである。この場合には、画像圧縮部 1 1 に到達階調データが与えられることなく入力画像データ C D が与えられるようにデータ選択部 1 7 が制御される。

30

【 0 0 5 0 】

例えば、時刻 t_0 において、入力画像データ 6 1 の内容は (0 , 1 2 8 , 0 , 0) であるが、この平均値は 3 2 であって、予測値はそれぞれ (3 2 , 9 6 , 3 2 , 3 2) となり、右上のピクセルの階調データに対応する予測値 9 6 が閾値 9 5 を超えている。また、時刻 t_1 において、入力画像データ 6 1 の内容は (2 5 5 , 1 2 8 , 2 5 5 , 0) であるが、この平均値は 1 6 0 であって、予測値はそれぞれ (9 5 , 3 2 , 9 5 , 1 6 0) となり、右下のピクセルの階調データに対応する予測値 1 6 0 が閾値 9 5 を超えている。このように全ての時刻において予測値のうち 1 つ以上が閾値を超えているので、画像圧縮部 1 1 における圧縮対象は入力画像データ C D となっている。

40

【 0 0 5 1 】

このとき図 9 における書込階調データ 9 5 は、図 8 における書込階調データ 9 5 と比較するとわかるように、その右上のピクセルの階調値が入力画像データ 6 5 の対応する階調値よりもやや大きいほかは同一の値 0 となっており、残像ノイズとして表示される 1 の階調ではない。したがって、残像ノイズが発生していないか少なくとも知覚することができないことがわかる。

【 0 0 5 2 】

なお上記実施形態では液晶の光学応答特性を改善するためのオーバーシュート駆動を行

50

うために、1フレーム前の前フレーム画像データPDに対応する到達階調データまたは入力画像データCDをデータ圧縮して保存する構成であるが、このようにデータ圧縮して保存された1フレーム前の前フレーム画像データPDに対応する画像データに基づき入力画像データCDを補正または変換する構成であれば、オーバーシュート駆動を行う目的である必要はなく、どのような目的で変換または補正される構成であってもよい。またしたがって、本表示制御回路は必ずしも液晶表示装置を制御するものである必要はない。

【0053】

< 5 . 効果 >

このように、本実施形態における表示制御回路は、画像データを固定長部分を必ず含み、場合により可変長部分を含むコードに画像圧縮部11で圧縮しその後非可逆に画像復号部15で復号する場合、誤差ノイズ予測部18により、入力画像データに含まれる(4つのピクセルそれぞれの)階調値とこれらの平均階調値との差である予測値を所定の閾値比較した結果、この予測値のうち1つ以上が閾値を超えている場合に、画像圧縮部11に到達階調データが与えられることなく入力画像データCDが与えられるようにデータ選択部17が制御される。このことにより、残像ノイズが発生しないか少なくとも知覚することができないようにすることができる。

【図面の簡単な説明】

【0054】

【図1】本発明の一実施形態に係る液晶テレビの全体構成を示すブロック図である。

【図2】上記実施形態における液晶表示装置の全体構成を示すブロック図である。

【図3】上記実施形態における表示制御回路の構成を示すブロック図である。

【図4】上記実施形態におけるオーバーシュート補償部の構成を示すブロック図である。

【図5】上記実施形態において、フレーム期間毎に変化する表示画像の一部と、その入力画像データとを示す図である。

【図6】上記実施形態における到達階調決定部に含まれるLUTの内容例を示す図である。

【図7】上記実施形態における書込階調決定部に含まれるLUTの内容例を示す図である。

【図8】上記実施形態におけるデータ選択部および誤差ノイズ予測部が存在しない場合の各データに含まれる1ブロック4ピクセルの階調値の例を示す図である。

【図9】上記実施形態における各データに含まれる1ブロック4ピクセルの階調値の例を示す図である。

【符号の説明】

【0055】

- 5 ... 液晶表示装置
- 10 ... 書込階調決定部
- 11 ... 画像圧縮部
- 12 ... メモリ書き込み部
- 14 ... メモリ読み込み部
- 15 ... 画像復号部
- 16 ... 到達階調決定部
- 17 ... データ選択部
- 18 ... 誤差ノイズ予測部
- 21 ... タイミング制御回路
- 22 ... 画像メモリ
- 23 ... オーバーシュート補償部
- 200 ... 表示制御回路
- 300 ... 映像信号線駆動回路(ソースドライバ)
- 400 ... 走査信号線駆動回路(ゲートドライバ)
- 500 ... 表示部

10

20

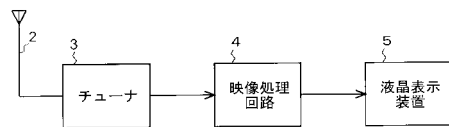
30

40

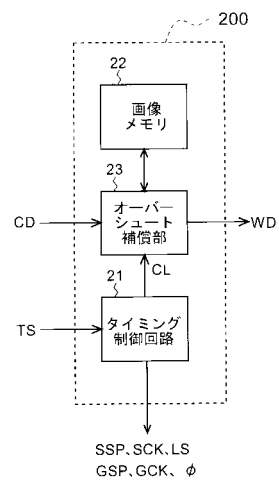
50

6 0 0 ... 共通電極駆動回路
 C D ... 入力画像データ
 W D ... 書込階調データ
 P D ... 前フレーム画像データ

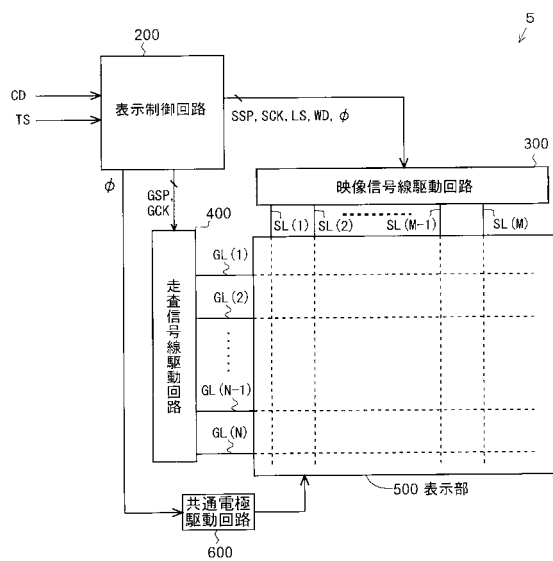
【図 1】



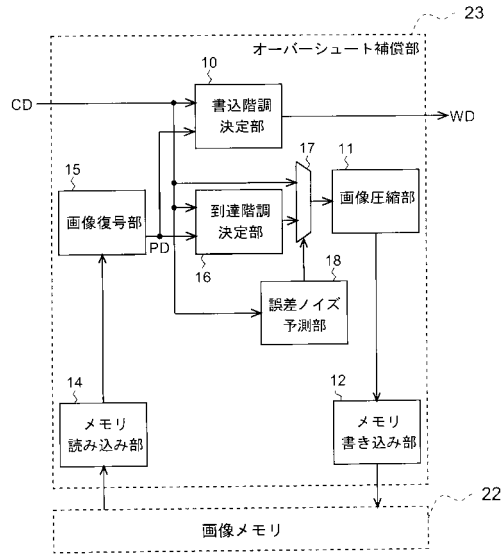
【図 3】



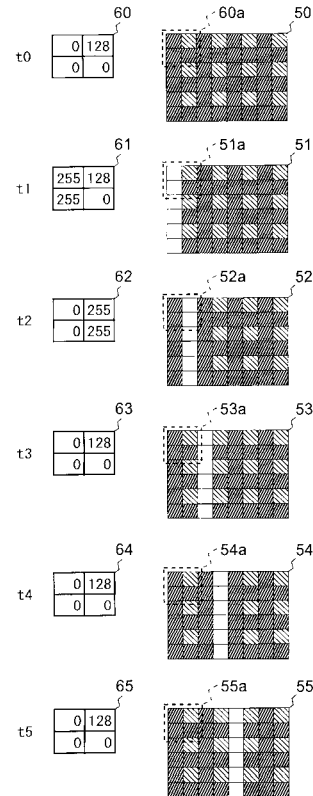
【図 2】



【図 4】



【図 5】



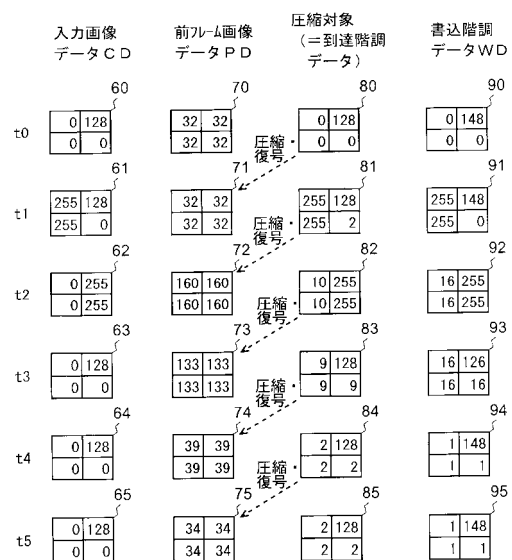
【図 6】

到達階調 LUT	入力画像データCD															
	0	32	64	96	128	160	192	224	255							
前フレーム画像データPD	0	0	32	64	96	128	160	192	224	255						
	32	2	32	64	96	128	160	192	224	255						
	34	2	32	64	96	128	160	192	224	255						
	39	2	32	64	96	128	160	192	224	255						
	64	4	32	64	96	128	160	192	224	255						
	96	6	32	64	96	128	160	192	224	255						
	128	8	32	64	96	128	160	192	224	255						
	133	8	32	64	96	128	160	192	224	255						
	160	10	32	64	96	128	160	192	224	255						
	192	12	32	64	96	128	160	192	224	255						
	224	14	32	64	96	128	160	192	224	255						
	255	16	32	64	96	128	160	192	224	255						

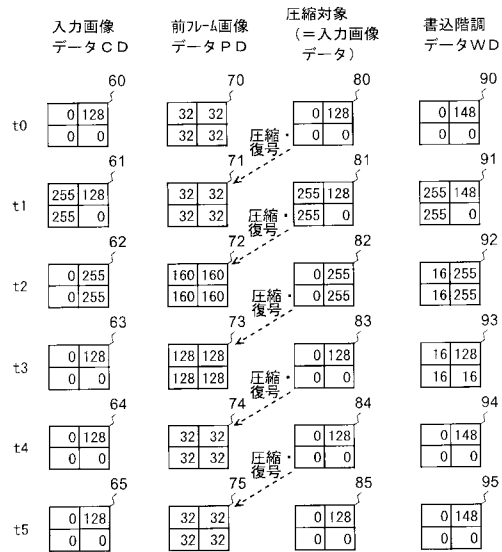
【図 7】

書き込階調 LUT	入力画像データCD															
	0	32	64	96	128	160	192	224	255							
前フレーム画像データPD	0	0	68	113	143	167	194	226	240	255						
	32	0	32	79	115	148	179	209	235	255						
	34	1	31	78	114	148	179	209	235	255						
	39	1	30	76	113	147	179	209	235	255						
	64	4	19	64	107	142	176	206	235	255						
	96	8	14	51	96	137	171	203	234	255						
	128	16	11	42	89	128	166	199	230	255						
	133	16	11	41	89	128	165	199	230	255						
	160	16	10	32	81	123	160	197	229	255						
	192	16	9	24	73	115	155	192	227	255						
	224	16	8	19	64	108	149	189	224	255						
	255	16	7	15	54	102	144	184	222	255						

【図 8】



【図 9】



 フロントページの続き

(51) Int.Cl.	F I		
	H 0 4 N	5/21	B
	H 0 4 N	5/66	1 0 2 B

(56)参考文献 特開平 0 1 - 0 1 0 2 9 9 (J P , A)
 特開 2 0 0 6 - 1 8 4 4 4 8 (J P , A)
 特開 2 0 0 8 - 0 0 3 3 0 1 (J P , A)
 特開 2 0 0 7 - 0 5 2 1 2 7 (J P , A)
 特開 2 0 0 5 - 3 5 2 1 5 5 (J P , A)
 特開 2 0 0 6 - 0 4 7 9 9 3 (J P , A)
 特開 2 0 0 5 - 3 2 1 8 1 3 (J P , A)
 特開 2 0 0 4 - 2 2 0 0 2 2 (J P , A)
 特開 2 0 0 6 - 1 9 5 1 7 0 (J P , A)
 国際公開第 2 0 0 6 / 0 2 5 5 0 6 (W O , A 1)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
 G 0 9 G 3 / 3 6
 G 0 9 G 3 / 2 0
 H 0 4 N 5 / 2 1
 H 0 4 N 5 / 6 6

专利名称(译)	显示控制电路，具有该控制电路的液晶显示装置和显示控制方法		
公开(公告)号	JP5253899B2	公开(公告)日	2013-07-31
申请号	JP2008161342	申请日	2008-06-20
[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		
当前申请(专利权)人(译)	夏普公司		
[标]发明人	櫻井涼二 古川浩之		
发明人	櫻井 涼二 古川 浩之		
IPC分类号	G09G3/36 G09G3/20 H04N5/21 H04N5/66		
CPC分类号	G09G3/2011 G09G3/2051 G09G3/3648 G09G2320/0252 G09G2320/0257 G09G2320/0285		
FI分类号	G09G3/36 G09G3/20.632.B G09G3/20.632.F G09G3/20.631.V G09G3/20.641.T H04N5/21.B H04N5/66.102.B H04N5/21		
F-TERM分类号	5C006/AA01 5C006/AA22 5C006/AF11 5C006/AF13 5C006/AF26 5C006/AF44 5C006/BB16 5C006/BF02 5C006/FA14 5C021/RB00 5C021/YA01 5C021/YC08 5C058/AA06 5C058/BA33 5C058/BB25 5C080/AA10 5C080/BB05 5C080/CC03 5C080/DD08 5C080/DD12 5C080/DD27 5C080/JJ01 5C080/JJ02		
代理人(译)	岛田彰		
其他公开文献	JP2010002668A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种显示控制电路，其能够抑制或消除通过基于在不可逆压缩之后解码的图像数据校正输入图像数据而产生的余像噪声。

解决方案：配备在显示控制电路中的过冲补偿部分23的写灰度确定部分10输出用于液晶显示器的过冲驱动的写控制数据WD。达标灰度确定部分16输出指示在液晶显示器中经过一个帧周期之后要获得的灰度的达标灰度数据。误差噪声预测部分18将作为输入图像数据的灰度级和其平均灰度级之间的差的预测与规定值进行比较，当一个或多个预测值超过阈值时，控制数据选择部分17为了不将预测为解码错误较大的达成灰度数据应用于图像压缩部分11并将输入图像数据CD应用于其中。由此，可以抑制或消除残像噪声。 Z

【图 2】

