(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第5575900号
(P5575900)

(45)発行日　平成26年8月20日(2014.8.20)　(24)登録日　平成26年7月11日(2014.7.11)

(51)Int.Cl.			F I		
G09G	3/36	(2006.01)	G09G	3/36	
G09G	3/20	(2006.01)	G09G	3/20	612U
G09G	3/34	(2006.01)	G09G	3/34	J
G02F	1/133	(2006.01)	G02F	1/133	535
			G02F	1/133	580

請求項の数 13　(全 24 頁)　最終頁に続く

(21)出願番号　特願2012-527696 (P2012-527696)
(86)(22)出願日　平成23年7月27日 (2011.7.27)
(86)国際出願番号　PCT/JP2011/067164
(87)国際公開番号　WO2012/017899
(87)国際公開日　平成24年2月9日 (2012.2.9)
審査請求日　平成24年12月3日 (2012.12.3)
(31)優先権主張番号　特願2010-174451 (P2010-174451)
(32)優先日　平成22年8月3日 (2010.8.3)
(33)優先権主張国　日本国(JP)

(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　110000338
特許業務法人HARAKENZO WORLD PATENT & TRADEMARK
(72)発明者　齊藤　浩二
日本国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　中村　直行

最終頁に続く

(54)【発明の名称】表示制御方法、表示制御装置、液晶表示装置、表示制御プログラムおよびコンピュータ読取可能な記録媒体

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

液晶表示パネルに光を照射するバックライトの輝度、および上記液晶表示パネルに表示する画像の階調分布を、表示すべき画像の特徴に対応して変化させる表示制御方法であって、

第１のフレームにおける第１の画像データを、上記第１のフレームに続く第２のフレームにおける第２の画像データに変化させる場合に、

複数フレーム期間のバックライト輝度変化時間をかけて、上記第１の画像データに対応する第１のバックライト輝度を、上記第２の画像データに対応する第２のバックライト輝度へ、上記バックライトの輝度を変化させる第１のディミング処理と、

上記第１の画像データに対応するガンマ設定である第１の階調分布設定を、上記第２の画像データに対応するガンマ設定である第２の階調分布設定に変化させるために要する切替え期間として複数のフレーム期間をかけて上記液晶表示パネルのガンマ設定である階調分布設定を制御する、第２のディミング処理とについて、

少なくとも、上記第２のディミング処理の開始タイミングおよび処理時間を含む第２のディミング期間を、上記液晶表示パネルの温度に応じて制御することを特徴とする表示制御方法。

【請求項２】

上記第２のディミング処理の上記処理時間について、上記温度が常温における処理時間より、常温より低い温度での処理時間を短く制御することを特徴とする請求項１に記載の

表示制御方法。
【請求項３】
上記第２のディミング処理の上記処理時間について、上記温度が常温における処理時間より、常温より高い温度での処理時間を長く制御することを特徴とする請求項１または２に記載の表示制御方法。
【請求項４】
上記第１のディミング処理および上記第２のディミング処理の上記処理時間について、上記温度が常温より低い温度では、上記第２のディミング処理の処理時間を、上記第１のディミング処理の処理時間より短く制御することを特徴とする請求項１から３のいずれか１項に記載の表示制御方法。
【請求項５】
上記第１のディミング処理および上記第２のディミング処理の上記処理時間について、上記温度が常温より高い温度では、上記第２のディミング処理の処理時間を、上記第１のディミング処理の処理時間より長く制御することを特徴とする請求項１から４のいずれか１項に記載の表示制御方法。
【請求項６】
上記第１のディミング処理および上記第２のディミング処理の上記開始タイミングについて、上記温度が常温より低い温度では、上記第２のディミング処理の開始タイミングを、上記第１のディミング処理の開始タイミングより早くするように制御することを特徴とする請求項１から５のいずれか１項に記載の表示制御方法。
【請求項７】
上記第１のディミング処理および上記第２のディミング処理の上記開始タイミングについて、上記温度が常温より高い温度では、上記第２のディミング処理の開始タイミングを、上記第１のディミング処理の開始タイミングより遅くするように制御することを特徴とする請求項１から６のいずれか１項に記載の表示制御方法。
【請求項８】
上記第１のディミング処理の処理時間について、上記温度が常温より低い温度での処理時間を、上記常温における処理時間以上に制御することを特徴とする請求項２から７のいずれか１項に記載の表示制御方法。
【請求項９】
上記第１のディミング処理の処理時間について、上記温度が常温より高い温度での処理時間を、上記常温における処理時間以下に制御することを特徴とする請求項２から８のいずれか１項に記載の表示制御方法。
【請求項１０】
液晶表示パネルに光を照射するバックライトの輝度、および上記液晶表示パネルに表示する画像の階調分布を、表示すべき画像の特徴に対応して変化させる表示制御装置であって、
第１のフレームにおける第１の画像データを、上記第１のフレームに続く第２のフレームにおける第２の画像データに変化させる場合に、
複数フレーム期間の輝度変化時間をかけて、上記第１の画像データに対応する第１の輝度を、上記第２の画像データに対応する第２の輝度へ、上記バックライトの輝度を変化させる第１のディミング処理によって、上記バックライトの輝度を制御する第１のディミング処理部と、
上記第１の画像データに対応するガンマ設定である第１の階調分布設定を、上記第２の画像データに対応するガンマ設定である第２の階調分布設定に変化させるために要する切替え期間として複数のフレーム期間をかけて処理する、第２のディミング処理によって、上記液晶表示パネルのガンマ設定である階調分布設定を制御する第２のディミング処理部とを備え、
少なくとも上記第２のディミング処理部は、上記第２のディミング処理の開始タイミングおよび処理時間を含む第２のディミング期間を、上記液晶表示パネルの温度を直接的ま

たは間接的に測定する温度計測部を介して取得した上記液晶表示パネルの温度に応じて制御することを特徴とする表示制御装置。
【請求項１１】
請求項１０に記載の表示制御装置を備えたことを特徴とする液晶表示装置。
【請求項１２】
コンピュータを請求項１０に記載の表示制御装置における上記第１のディミング処理部および第２のディミング処理部として機能させることを特徴とする表示制御プログラム。
【請求項１３】
請求項１２に記載の表示制御プログラムを格納したことを特徴とするコンピュータ読取可能な記録媒体。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、画像表示のための光源部として、バックライトを備えた液晶表示装置に関し、バックライトの輝度および液晶表示の階調分布設定（ガンマ設定）を、表示すべき画像の階調に応じて変化させる表示制御に関するものである。
【背景技術】
【０００２】
液晶表示装置は、薄型で軽量、かつ低消費電力という優れた特性を持っているが、高画質および低消費電力に対するユーザの要求は、益々高くなっている。特に、携帯電話またはＰＤＡ（Ｐｅｒｓｏｎａｌ　Ｄｉｇｉｔａｌ　Ａｓｓｉｓｔａｎｔｓ）などの携帯型電子機器において低消費電力化を図ることは、１回の充電による使用時間を長くするので、ユーザにとって利便性が向上する。
【０００３】
そのような低消費電力化を達成する技術の１つに、ＣＡＢＣ（Ｃｏｎｔｅｎｔｓ　Ａｄａｐｔｉｖｅ　Ｂａｃｋｌｉｇｈｔ　Ｃｏｎｔｒｏｌ）技術がある。この技術では、表示すべき画像の特徴(階調の分布)に合わせてバックライトの輝度の最大輝度に対する比率と表示画像の階調分布設定を制御する。具体的には、図１３の（ａ）に示すように、全画面白表示のとき（全画素の階調が最大値に分布しているとき）のバックライト輝度と階調分布設定とを基準として考える。基準とするバックライト輝度は最大レベルであり、基準とする階調分布設定では、出力階調と入力階調とが正比例の関係を示しているものとする。
【０００４】
上記の基準とするバックライト輝度および階調分布設定に対して、図１３の（ｂ）に示すように、暗めの画像の場合、階調分布設定を若干浮かして（つまり、基準より若干高めに設定して）バックライト輝度を低くする。一方、図１３の（ｃ）（ｄ）に示すように、画像が暗くなるにつれて、階調分布設定を更に浮かしてバックライト輝度をその分更に低くする。
【０００５】
このように画面内での平均的な液晶パネルの透過率とバックライトの輝度の比率とのバランスを取ることで、全体的な明るさや見栄えをほぼ同じとしながらバックライトの消費電力を格段に小さくすることができる。
【０００６】
ただし、画像の階調の切り換わりに対して、液晶の応答には遅延が発生するため、画像の階調の切り換えに伴ってバックライトの輝度を切り換える場合には、液晶の応答のタイミングと、バックライトの輝度を切り換えるタイミングとを調整することが必要である。両者のタイミングが適正な状態からずれると、輝度変化によるちらつきなどの画像乱れが視認される。
【０００７】
また、液晶の応答特性は温度依存性を有しているので、この点も考慮して、両者のタイミングを制御することが望ましい。

【０００８】
下掲の特許文献１には、バックライトの輝度を切り換えるタイミングと画像表示のタイミングとが、温度変化によりずれる結果、ちらつきが生じるという問題を解決する技術が開示されている。
【０００９】
図１２は、特許文献１の液晶表示装置の構成を示すブロック図である。図１２に示すように、液晶表示装置１００は、画像特徴判別回路１０１、画像データ変換回路１０２、バックライト制御回路１０３、バックライト制御回路１０３を構成する輝度値設定回路１０４およびタイミング設定回路１０５、液晶パネル１０６、バックライトユニット１０７、液晶パネル１０６の近傍に設置した温度計測手段１０８を備えている。
【００１０】
液晶パネル１０６に出力したい画像データは、まず画像特徴判別回路１０１と画像データ変換回路１０２とに入力される。画像特徴判別回路１０１は、主に画像内の最大輝度値を中心とする画像の特徴を抽出し、その結果をバックライト輝度データとして輝度値設定回路１０４に出力するとともに、画像特徴データとして画像データ変換回路１０２に出力する。
【００１１】
画像データ変換回路１０２は、入力した画像データを画像特徴データに基づいて表示画像データに変換して液晶パネル１０６に出力する。
【００１２】
輝度値設定回路１０４は、入力したバックライト輝度データに基づいてバックライト輝度値を設定し、タイミング設定回路１０５が出力するタイミングに応じたバックライト制御信号を生成してバックライトユニット１０７に出力する。
【００１３】
さらに、液晶パネル近傍の温度計測手段１０８から温度データをタイミング設定回路１０５に入力し、温度変化に対応してバックライト制御信号の出力タイミングを調整する。これにより、表示画像変化とバックライトの輝度変化のタイミングを合わせることができると、特許文献１には記載されている。
【先行技術文献】
【特許文献】
【００１４】
【特許文献１】日本国公開特許公報「特開２００３－２５５９１４（２００３年９月１０日公開）」
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【００１５】
ところが、特許文献１には、液晶素子の応答遅延（通常は数ｍｓ～数十ｍｓ）よりも十分に短い時間の１ｍｓ以下程度にバックライト輝度変化時間を設定し、液晶透過率変化が完了する以前のタイミングでバックライト輝度を変化させることが画質的に好ましいと記載されている。
【００１６】
このように、画像の階調の切り換えに対して、液晶透過率が変化している途中で、バックライト輝度を瞬時に切り換えると、輝度のちらつき、または大幅な輝度変化が視認されてしまうという問題が発生する。
【００１７】
上記の問題点に鑑みて、本発明はなされたものであり、その目的は、画像表示のための光源部として、バックライトを備えた液晶表示装置に関して、表示すべき画像の特徴に応じてバックライトの輝度と表示画像の階調分布とを変化させる上記ＣＡＢＣ技術において、画質の劣化を可及的に抑制できる表示制御の技術を提供することにある。
【課題を解決するための手段】

【００１８】
本発明に係る表示制御方法は、上記の課題を解決するために、
(1)液晶表示パネルに光を照射するバックライトの輝度、および上記液晶表示パネルに表示する画像の階調分布を、表示すべき画像の特徴に対応して変化させる表示制御方法であって、
(2)第１のフレームにおける第１の画像データを、上記第１のフレームに続く第２のフレームにおける第２の画像データに変化させる場合に、複数フレーム期間のバックライト輝度変化時間をかけて、上記第１の画像データに対応する第１のバックライト輝度を、上記第２の画像データに対応する第２のバックライト輝度へ、上記バックライトの輝度を変化させる第１のディミング処理と、
(3)複数フレーム期間の階調分布変化時間をかけて、上記第１の画像データに対応する第１の階調分布設定を、上記第２の画像データに対応する第２の階調分布設定に変化させる第２のディミング処理とについて、
(4)少なくとも、上記第２のディミング処理の開始タイミングおよび処理時間を含む第２のディミング期間を、上記液晶表示パネルの温度に応じて制御することを特徴とする。
【００１９】
上記の方法では、表示すべき画像を、第１のフレームにおける第１の画像データから上記第１のフレームに続く第２のフレームにおける第２の画像データへ変化させる場合に、第１のフレームから第２のフレームへの切り換わりに対応して、瞬時にバックライトの輝度を変化させるのではなく、複数フレーム期間の輝度変化時間をかけて、バックライトの輝度を徐々に変化させる。すなわち、バックライト輝度が第２のバックライト輝度に到達する時点は、上記第２のフレームより複数フレーム期間遅い。
【００２０】
更に、液晶表示パネルの階調分布（例えばガンマ設定）についても、複数フレーム期間の階調分布変化時間をかけて徐々に変化させる第２のディミング処理を実行する。
【００２１】
このような第１のディミング処理と第２のディミング処理とを並行して実行することにより、ちらつきや、あるいは大幅な輝度変化を人間の目に感じさせることのない画像を液晶表示パネルに表示させることができる。
【００２２】
ただし、液晶表示パネルの温度が、地理的または季節的な環境温度の変化によって変化したり、液晶表示パネルの動作時間の経過に応じて上昇したりすると、液晶の応答性に変化が生じる。
【００２３】
本発明の表示制御方法では、少なくとも第２のディミング処理の開始タイミングおよび処理時間を含むディミング期間を、温度に応じて制御するので、液晶の応答性に関わらず、常に高画質の画像を液晶表示パネルに表示することができる。
【００２４】
なお、第１のディミング処理の処理時間は、上記バックライト輝度変化時間としての複数フレーム期間に等しく、第２のディミング処理の処理時間は、上記階調分布変化時間としての複数フレーム期間に等しいが、両者の複数フレーム期間同士は同じ長さであることを意味していない。
【００２５】
本発明に係る表示制御装置は、
(1)液晶表示パネルに光を照射するバックライトの輝度、および上記液晶表示パネルに表示する画像の階調分布を、表示すべき画像の特徴に対応して変化させる表示制御装置であって、
(2)第１のフレームにおける第１の画像データを、上記第１のフレームに続く第２のフレームにおける第２の画像データに変化させる場合に、複数フレーム期間のバックライト輝度変化時間をかけて、上記第１の画像データに対応する第１のバックライト輝度を、上記

第２の画像データに対応する第２のバックライト輝度へ、上記バックライトの輝度を変化させる第１のディミング処理によって、上記バックライトの輝度を制御する第１のディミング処理部と、
(3)複数フレーム期間の階調分布変化時間をかけて、上記第１の画像データに対応する第１の階調分布設定を、上記第２の画像データに対応する第２の階調分布設定に変化させる第２のディミング処理によって、上記液晶表示パネルの階調分布特性を制御する第２のディミング処理部とを備え、
(4)少なくとも上記第２のディミング処理部は、上記第２のディミング処理の開始タイミングおよび処理時間を含む第２のディミング期間を、上記液晶表示パネルの温度を直接的または間接的に測定する温度計測部を介して取得した上記液晶表示パネルの温度に応じて制御することを特徴とする。

【００２６】

上記の構成によれば、表示制御方法について説明したのと同様に、少なくとも第２のディミング処理部が、上記第２のディミング処理の開始タイミングおよび処理時間を含むディミング期間を、温度計測部を介して取得した液晶表示パネルの温度に応じて制御するので、液晶の応答性に関わらず、常に高画質の画像を液晶表示パネルに表示することができる。

【００２７】

また、上記表示制御装置を備えた液晶表示装置（例えば、携帯電話、ＰＤＡ、ディスプレイを備えたパーソナルコンピュータ、各種サイズのテレビジョン、プロジェクタなど）、コンピュータを上記表示制御装置における上記第１のディミング処理部および第２のディミング処理部として機能させる表示制御プログラム、およびその表示制御プログラムを格納したコンピュータ読取可能な記録媒体も本発明の範疇に含まれる。

【発明の効果】

【００２８】

本発明に係る表示制御方法および表示制御装置は、連続する２フレーム間で表示すべき画像の階調が変化した場合に、変化前後の各階調に応じて、第１の輝度から第２の輝度へバックライトの輝度を変化させる第１のディミング処理と、第１の階調分布設定を第２の階調分布設定に変化させる第２のディミング処理とを、複数フレーム期間かけて行うとともに、少なくとも、上記第２のディミング処理の開始タイミングおよび処理時間を含む第２のディミング期間を、液晶表示パネルの温度に応じて制御することを特徴とする。

【００２９】

それゆえ、温度に依存する液晶の応答性に関わらず、常に高画質の画像を液晶表示パネルに表示することができる。

【図面の簡単な説明】

【００３０】

【図１】本発明の表示制御方法に従ったＣＡＢＣ技術の具体例を低温の場合について示す説明図である。
【図２】上記ＣＡＢＣ技術の具体例を常温の場合について示す説明図である。
【図３】上記表示制御方法を実行する表示制御装置の一構成例を示すブロック図である。
【図４】温度に基づく表示制御を行わない表示制御装置の構成例を示すブロック図である。
【図５】本発明の表示制御方法に従ったＣＡＢＣ技術の他の具体例を低温の場合について示す説明図である。
【図６】本発明の表示制御方法に従ったＣＡＢＣ技術の具体例を高温の場合について示す説明図である。
【図７】上記ＣＡＢＣ技術の具体例を常温の場合について示す説明図である。
【図８】本発明の表示制御方法に従ったＣＡＢＣ技術の他の具体例を高温の場合について示す説明図である。
【図９】本発明に係る表示制御装置の他の構成例を示すブロック図である。

【図１０】ＢＬ輝度のディミング期間および階調分布設定のディミング期間のそれぞれの開始タイミングを調整する表示制御方法を示す説明図である。
【図１１】本発明に係る液晶表示装置の全体構成を概略的に示すブロック図である。
【図１２】従来の液晶表示装置の構成を示すブロック図である。
【図１３】一般的なＣＡＢＣ技術について、階調分布設定とバックライト輝度レベルとの対応関係を示す説明図である。
【発明を実施するための形態】
【００３１】
以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら詳細に説明する。なお、以下の説明および図面の記載は、本発明を説明するための便宜的な一例に過ぎず、本発明をその一例に限定する趣旨ではない。
【００３２】
（ディミング処理）
図１は、本発明の表示制御方法に従ったＣＡＢＣ（Ｃｏｎｔｅｎｔｓ Ａｄａｐｔｉｖｅ Ｂａｃｋｌｉｇｈｔ Ｃｏｎｔｒｏｌ）技術の具体例を低温の場合について示す説明図である。ＣＡＢＣとは、液晶表示パネルに光を照射するバックライトの輝度（以下、ＢＬ輝度と略称する）を、従来のように、表示する画像の階調分布特性によらず常時、最大輝度に制御するのではなく、その表示画像に応じてバックライト輝度と階調分布設定とを制御する技術である。
【００３３】
また、バックライト輝度（以下、ＢＬ輝度と呼ぶ）または階調分布設定を変化させるように制御する際に、その変化に要する期間（切替え期間）として複数フレーム期間を掛けることをディミング処理と言う。
【００３４】
なお、以下でいう「平均階調」とは、液晶表示パネルの表示画面を構成する各画素に表示させる階調を、全画素について平均した階調、あるいは表示画面を複数領域に分割した場合に、複数領域のうちの着目した領域について平均した階調を意味する。「平均階調」は、表示画像の階調分布を表す尺度となる。実際には、各階調を使用した画素がいくつあるかを積算したヒストグラム解析法などを用いて画像の階調分布特性を解析するが、ここでは説明の便宜上、平均階調によって画像の階調分布特性を表現できるものとして説明を行う。
【００３５】
本発明では、図１に示すように、フレームｎ（第１のフレーム）における第１の平均階調（暗い画像Ａ）を、フレームｎに続く（ｎ＋１）フレーム（第２のフレーム）における第２の平均階調（明るい画像Ｂ）に変化させる場合に、複数フレーム期間の輝度変化時間をかけて、上記第１の平均階調に対応する輝度Γ１（第１の輝度）を、上記第２の平均階調に対応する輝度Γ２（第２の輝度）へ、ＢＬ輝度を変化させる処理のことを第１のディミング処理と呼ぶことにする。
【００３６】
なお、上記明るい画像Ｂは、説明の便宜上、全画面白表示の画像であると仮定する。この場合、上記輝度Γ２は、図１３の（ａ）に示すＢＬ輝度レベル４（最大）に相当し、明るい画像Ｂに対応した階調分布設定であるレベル２は、図１３の（ａ）に示すように、出力階調と入力階調とが正比例の関係になる基本階調分布設定に相当する。
【００３７】
図１では、画像の階調は１フレーム期間で第１の平均階調から第２の平均階調へ切り換わっている。これに対し、ＢＬ輝度については、フレーム（ｎ＋１）において輝度Γ１を保ち、フレーム（ｎ＋２）から上昇を始め、フレーム（ｎ＋ｍ）において輝度Γ２に到達しているので、ＢＬ輝度は（ｍ－１）フレーム期間で輝度Γ１から輝度Γ２へ切り換わっている。つまり、ＢＬ輝度変化時間は、（ｍ－１）フレーム期間である。
【００３８】

また、上記第１の平均階調が第２の平均階調へ切り換わるのに応じて、複数フレーム期間の階調分布変化時間を掛けて、上記第１の平均階調に対応する階調分布設定のレベル１（第１の階調分布設定）を、上記第２の平均階調に対応する階調分布設定のレベル２（第２の階調分布設定）に変化させる処理のことを第２のディミング処理と呼ぶことにする。

【００３９】

図１では、階調分布設定について、フレーム（ｎ＋１）においてレベル１を保ち、フレーム（ｎ＋２）から変化を始め、フレーム（ｎ＋ｍ－ｋ＋１）においてレベル２に到達しているので、階調分布変化時間は（ｍ－ｋ－１）フレーム期間である。

【００４０】

このような第１のディミング処理と第２のディミング処理とを並行して実行することにより、ちらつきや、あるいは大幅な輝度変化を人間の目に感じさせることのない画像を液晶表示パネルに表示させることができる。

【００４１】

（表示制御方法の要点）

本発明の表示制御方法の特徴は、上記第１のディミング処理の開始タイミングおよび処理時間を含む第１のディミング期間（以下、ＢＬ輝度のディミング期間と呼ぶ）と、上記第２のディミング処理の開始タイミングおよび処理時間を含む第２のディミング期間（以下、階調分布設定のディミング期間と呼ぶ）とのうち、少なくとも階調分布設定のディミング期間を上記液晶表示パネルの温度に応じて制御することである。

【００４２】

液晶表示パネルの温度が、地理的または季節的な環境温度の変化によって変化したり、液晶表示パネルの動作時間の経過に応じて上昇したりすると、液晶の応答性に変化が生じる。例えば、携帯電話を所持しているユーザが、温暖な地域から寒い地域へ移動した場合には、液晶の応答速度が遅くなるため、温暖な地域の常温で得られていた画質を寒い地域でもそのまま得ることはできなくなる。

【００４３】

本発明の表示制御方法では、少なくとも上記階調分布設定のディミング期間を、温度に応じて制御する。これにより、液晶表示パネルの温度が変化しても、ＢＬ輝度と階調分布設定のレベルとの対応関係を、常温時の対応関係に近づける、あるいは実質的に等しくすることができるので、液晶の応答性に関わらず、常に高画質の画像を液晶表示パネルに表示することができる。

【００４４】

なお、バックライトの輝度の変化率は温度依存性を示さないので、ＢＬ輝度のディミング期間については、温度に応じて制御せずに、常温時のまま維持してもよい。

【００４５】

〔実施形態１〕

（表示制御装置の主要構成）

図３は、上記表示制御方法を実行する表示制御装置の一構成例を示すブロック図である。

【００４６】

表示制御装置１は、液晶表示パネルに光を照射するＢＬユニット（バックライト）２の輝度、および上記液晶表示パネルの階調分布設定を、表示すべき画像の階調分布に対応して変化させる構成を備えている。ここでＢＬユニットには、図１１に示すように、バックライトドライバを含める場合もある。

【００４７】

より具体的には、表示制御装置１は、上記第１のディミング処理によって、上記ＢＬユニット２を制御する第１のディミング処理部３と、上記第２のディミング処理によって、上記液晶表示パネルの階調分布設定を決める第２のディミング処理部４とを主要な構成として備えている。

【００４８】

表示制御装置１の外部には、上記液晶表示パネルの表面温度を直接的または間接的に測定する温度計測部５が設けられている。温度計測部５が計測した温度の情報は、計測温度情報送信部６を介して、第１のディミング処理部３および第２のディミング処理部４に伝送される。ただし、計測温度情報送信部６の出力が第２のディミング処理部４のみに接続された構成も、本発明の実施形態の１つである。

【００４９】

なお、温度計測部５を構成する温度センサを、液晶表示パネルの表面または内部に設置することによって、液晶表示パネルの温度を直接的に測定してもよいし、その温度センサを液晶表示パネルの筐体などに設置し、液晶表示パネルの周囲温度を測定するようにして、液晶表示パネルの温度を間接的に測定してもよい。

【００５０】

上記第１のディミング処理部３は、上記第１のディミング処理の開始タイミングおよび処理時間を含むＢＬ輝度のディミング期間を、上記温度計測部５を介して取得した上記液晶表示パネルの温度に応じて制御する。

【００５１】

上記第２のディミング処理部４は、上記第２のディミング処理の開始タイミングおよび処理時間を含む階調分布設定のディミング期間を、上記温度計測部５を介して取得した上記液晶表示パネルの温度に応じて制御する。

【００５２】

（表示制御装置の詳細な構成）

上記第１のディミング処理部３は、ＢＬ輝度のディミング期間決定部３１およびＢＬ輝度コントロール部３２を備えている。

【００５３】

上記第２のディミング処理部４は、階調分布設定のディミング期間決定部４１および階調分布設定コントロール部４２を備えている。

【００５４】

このほか、表示制御装置１は、入力画像解析部７、入力画像判定部８、ＢＬ輝度レベル決定部９、階調分布設定決定部１０を備えている。

【００５５】

なお、ＢＬ輝度コントロール部３２の出力はＢＬユニット２に接続され、階調分布設定コントロール部４２の出力は、液晶表示パネルにソース信号を出力するソースドライバ出力部１１に接続されている。

【００５６】

（表示制御装置におけるデータの流れ）

まず、液晶表示パネルに表示すべき画像のための画像データが、入力画像解析部７に入力される。入力画像解析部７は、例えば全画素について、Ｒ（赤）Ｇ（緑）Ｂ（青）個別の階調の積算値を求めたり、あるいはＲＧＢ個別の階調の平均値を求めたりすることによって、入力した画像データを解析する。

【００５７】

入力画像解析部７の出力は入力画像判定部８に接続されている。入力画像判定部８は、入力画像解析部７によって解析された結果を元に、どのような画像であるかを判定する。

【００５８】

入力画像判定部８の出力は、ＢＬ輝度レベル決定部９および階調分布設定決定部１０に接続されている。なお、入力画像判定部８の出力を、本発明の表示制御方法の精度をさらに向上させるために、上記ＢＬ輝度のディミング期間決定部３１および上記階調分布設定のディミング期間決定部４１に接続してもよい。この精度向上の点については、後述する。

【００５９】

ＢＬ輝度レベル決定部９は、入力画像判定部８の判定結果を基に、入力した画像データに応じて、つまり表示すべき画像の階調分布に応じて、ＢＬ輝度をどのレベルにするかを

決定する。

【００６０】

また、階調分布設定決定部１０は、入力画像判定部８の判定結果を基に、表示すべき画像の階調分布に応じて、階調分布設定をどのレベルにするかを決定する。

【００６１】

ＢＬ輝度のディミング期間決定部３１は、計測温度情報送信部６の出力を受け取る構成の場合に、温度計測部５が計測した温度に応じてＢＬ輝度のディミング期間を設定する。なお、ＢＬ輝度のディミング期間を入力画像判定部８の判定結果に応じて設定してもよいが、その判定結果によらず、温度のみに応じて設定することができる。あるいは画像判定結果と温度計測結果の両方を含めて設定することもできる。

【００６２】

階調分布設定のディミング期間決定部４１は、温度計測部５が計測した温度に応じて階調分布設定のディミング期間を設定する。なお、階調分布設定のディミング期間を入力画像判定部８の判定結果に応じて設定してもよいが、その判定結果によらず、温度のみに応じて設定することができる。あるいは画像判定結果と温度計測結果の両方を含めて設定することもできる。

【００６３】

ＢＬ輝度レベル決定部９およびＢＬ輝度のディミング期間決定部３１の各出力は、上記ＢＬ輝度コントロール部３２に接続されている。ＢＬ輝度コントロール部３２は、ＢＬ輝度レベル決定部９およびＢＬ輝度のディミング期間決定部３１から取得した情報に基づいて、実際にフレーム毎のＢＬ輝度のレベルを制御する。

【００６４】

より具体的には、表示すべき画像の階調分布が変化した場合に、ＢＬ輝度レベル決定部９が、変化前後の階調分布に対応して、例えば、前記輝度Γ１から輝度Γ２への輝度変化の情報を出力する。さらに、ＢＬ輝度のディミング期間決定部３１が決定したＢＬ輝度のディミング期間において、ＢＬ輝度が輝度Γ１から輝度Γ２へ変化するように、ＢＬ輝度コントロール部３２は、フレーム毎のＢＬ輝度のレベルを制御する。

【００６５】

ＢＬユニット２は、ＢＬ輝度コントロール部３２から送られるＢＬ輝度のレベルの情報に応じて、ＬＥＤ（Ｌｉｇｈｔ　Ｅｍｉｔｔｉｎｇ　Ｄｉｏｄｅ）またはＣＣＦＬ（Ｃｏｌｄ　Ｃａｔｈｏｄｅ　Ｆｌｕｏｒｅｓｃｅｎｔ　Ｌａｍｐ）などからなるバックライトの輝度を変化させる。

【００６６】

また、階調分布設定決定部１０および階調分布設定のディミング期間決定部４１の各出力は、上記階調分布設定コントロール部４２に接続されている。階調分布設定コントロール部４２は、階調分布設定決定部１０および階調分布設定のディミング期間決定部４１から取得した情報に基づいて、実際にフレーム毎の階調分布設定（実γ）を制御する。

【００６７】

より具体的には、表示すべき画像の階調分布が変化した場合に、階調分布設定決定部１０が、変化前後の階調分布に対応して、例えば、前記階調分布設定のレベル１からレベル２への変化の情報を出力する。さらに、階調分布設定のディミング期間決定部４１が決定した階調分布設定のディミング期間において、階調分布設定がレベル１からレベル２へ変化するように、階調分布設定コントロール部４２は、フレーム毎の階調分布設定を制御する。

【００６８】

（温度に基づく表示制御を行わない表示制御装置の構成）

図４に、温度に基づく表示制御を行わない表示制御装置９０の構成を参考までに示す。表示制御装置９０における表示制御装置１との相違点は、温度計測部５および計測温度情報送信部６を備えていない点のみである。

【００６９】

以下、本発明の表示制御方法をより具体的に説明する。

【００７０】

（実施例１－１）

（ディミング期間の決定および表示制御）

まず、図１に示すように、液晶表示パネルにフレームｎとして表示すべき画像Ａ（低階調）の画像データが、入力画像解析部７に入力される。入力画像解析部７は、前述したように入力した画像データを解析し、その結果を入力画像判定部８へ出力する。入力画像判定部８は、入力画像解析部７によって解析された結果を元に、画像Ａが暗い画像であると判定し、その判定結果を、ＢＬ輝度レベル決定部９および階調分布設定決定部１０へ出力する。

【００７１】

これにより、ＢＬ輝度レベル決定部９は、画像Ａの低階調に応じたＢＬ輝度のレベルとして前記輝度Γ１を決定するとともに、階調分布設定決定部１０は、画像Ａの低階調に応じた階調分布設定のレベルとして前記レベル１を決定する。この決定した輝度Γ１の情報はＢＬ輝度コントロール部３２へ出力されるとともに、決定したレベル１の情報は階調分布設定コントロール部４２へ出力される。

【００７２】

続いて、フレーム（ｎ＋１）として表示すべき画像Ｂ（高階調）の画像データが、入力画像解析部７に入力されると、上記と同様にして、ＢＬ輝度レベル決定部９は、画像Ｂの高階調に応じたＢＬ輝度のレベルとして前記輝度Γ２を決定するとともに、階調分布設定決定部１０は、画像Ｂの高階調に応じた階調分布設定のレベルとして前記レベル２を決定する。この新たな輝度Γ２の情報はＢＬ輝度コントロール部３２へ出力されるとともに、新たなレベル２の情報は階調分布設定コントロール部４２へ出力される。

【００７３】

なお、ＢＬ輝度のレベルと階調分布設定のレベルとは、図１３を参照して説明したように、多段階に対応付けられている。したがって、対応付けられたＢＬ輝度のレベルと階調分布設定のレベルとは、画像解析部７が判定した画像データの明るさに応じて、適宜選択される。

【００７４】

ＢＬ輝度コントロール部３２は、上記のように階調分布の変化に伴うＢＬ輝度のレベルの変更を認識すると、ＢＬ輝度のディミング期間決定部３１に対して、現在温度に応じたＢＬ輝度のディミング期間の設定を要求する。なお、現在温度に応じたＢＬ輝度のディミング期間の設定を行わない実施形態では、ＢＬ輝度のディミング期間については常温のために設定された期間を変更しない。

【００７５】

同様に、階調分布設定コントロール部４２は、上記のように階調分布の変化に伴う階調分布設定のレベルの変更を認識すると、階調分布設定のディミング期間決定部４１に対して、現在温度に応じた階調分布設定のディミング期間の設定を要求する。

【００７６】

これに応じて、ＢＬ輝度のディミング期間決定部３１は、温度計測部５が計測した現在温度に応じたＢＬ輝度のディミング期間として、図１の例では、前述したように、（ｍ－１）フレーム期間を決定する。同様に、階調分布設定のディミング期間決定部４１は、上記現在温度に応じた階調分布設定のディミング期間として、前述したように、（ｍ－ｋ－１）フレーム期間を決定する。この（ｍ－ｋ－１）フレーム期間は、液晶表示パネルの現在温度が常温より低い温度に対応して決められており、ＢＬ輝度のディミング期間より短く設定されている。

【００７７】

ＢＬ輝度コントロール部３２は、ＢＬ輝度レベル決定部９から取得した輝度Γ１およびΓ２の情報と、ＢＬ輝度のディミング期間決定部３１から取得した（ｍ－１）フレーム期間の情報とに基づいて、実際にフレーム毎のＢＬ輝度のレベルを徐々にまたは段階的に制

御する。すなわち、ＢＬ輝度コントロール部３２は、フレーム（ｎ＋１）においてはＢＬユニット２の輝度を輝度Γ１に保ち、フレーム（ｎ＋２）から上昇を始め、フレーム（ｎ＋ｍ）において輝度Γ２に到達するように、ＢＬユニット２の輝度を制御する。

【００７８】

同様に、階調分布設定コントロール部４２は、階調分布設定決定部１０から取得したレベル１およびレベル２の情報と、階調分布設定のディミング期間決定部４１から取得した（ｍ－ｋ－１）フレーム期間の情報とに基づいて、実際にフレーム毎の階調分布設定のレベルを徐々にまたは段階的に制御する。すなわち、階調分布設定コントロール部４２は、フレーム（ｎ＋１）においては階調分布設定をレベル１に保ち、フレーム（ｎ＋２）から変化を始め、フレーム（ｎ＋ｍ－ｋ＋１）においてレベル２に到達するように、ソースドライバ出力部１１における画像データの変換処理を制御する。

【００７９】

なお、ＢＬ輝度のディミング期間決定部３１および階調分布設定のディミング期間決定部４１は、各ディミング期間を入力画像判定部８の判定結果に応じて設定してもよい。この手法により、階調分布の変化前後の変化量に細かく対応するディミング処理を行うことができる。

【００８０】

（ディミング期間の温度比較）

図２は、上記ＣＡＢＣ技術の具体例を常温の場合について示す説明図である。図２に示すように、液晶表示パネルの現在温度が常温の場合、ＢＬ輝度のディミング期間および階調分布設定のディミング期間は、（ｍ－１）フレーム期間に設定されている。つまり、常温では、液晶の変化とバックライトの輝度変化とが終了するタイミングがほぼ同じになるように、階調分布設定のディミング期間を調整している。

【００８１】

図１に示す低温の場合のディミング期間と、図２に示す常温の場合のディミング期間とを比較すると、低温のＢＬ輝度のディミング期間は、常温の場合と同じであるのに対して、低温の階調分布設定のディミング期間は、常温の場合より短縮されている。

【００８２】

言い換えると、ディミング処理を行う前後でのＢＬ輝度のレベルおよび階調分布設定のレベルは、温度によって変わらないので、ＢＬ輝度を変化させる割合（変化率）を常温における割合と同じにしている一方で、階調分布設定を変化させる割合（変化率）について、常温における割合より、常温より低い温度での割合を大きくしている。その理由は次のとおりである。

【００８３】

まず、低温におけるＢＬ輝度のディミング期間を常温の場合と同じにするのは、低温時においては液晶の応答性が、常温時より遅くなるため、低温時に階調分布設定の変化を速めることが必要なのに対して、バックライト輝度の変化時間は、周囲温度にほとんど依存しないため、バックライト輝度の変化時間を早くする必要がないからである。すなわち、低温時に階調分布設定の変化を速くして液晶の遅い応答性に対応させるとしても、常温時以上に早い時間で表示の変化を終了させる必要は無い。したがって、表示の変化を常温時と同程度のタイミングで終了させるので、基本的にはバックライト輝度の変化時間を早くする必要がない。

【００８４】

これに対し、低温時においては液晶の応答性が、常温時より遅くなるため、常温時のディミング期間の間に液晶自体が変化しきれなくなる。この結果、ディミング期間終了後に液晶の変化が終了してしまう。つまり、バックライトの輝度変化と液晶の変化との各終了タイミングに、常温時と異なるずれが生じるため、液晶表示パネルに表示する画像の見栄えにちらつきや輝度変化のような影響が現れる。

【００８５】

この影響を回避するためには、低温時の液晶の変化を早く終了させる必要があるため、

階調分布設定のディミング期間を短く（変化率を大きく）する。

【００８６】

これにより、低温においても、常温と同様に高画質の画像を液晶表示パネルに表示することができる。

【００８７】

なお、低温におけるＢＬ輝度のディミング期間および階調分布設定のディミング期間を上記のように制御する結果、低温における階調分布設定のディミング期間は、ＢＬ輝度のディミング期間より短くなる。

【００８８】

もし、低温の場合に、ＢＬ輝度と階調分布設定の各ディミング期間を等しくするなら、見栄えとしてはＢＬ輝度が変化した後に階調分布特性が変化する状態が見えてしまうことになる。その結果として、人間の目は、ＢＬ輝度の変化と階調分布特性の変化とに差を感じてしまうため、常温と同じ画質を感じることができなくなる。

【００８９】

そこで、常温より低い温度では、階調分布設定のディミング期間を、ＢＬ輝度のディミング期間より短く制御すれば、階調分布設定の変化がバックライトの輝度の変化より速くなるので、上記の問題を解消することができる。

【００９０】

なお、階調分布設定のディミング期間の下限は２フレーム期間とすればよい。

【００９１】

（実施例１－２）

図５は、本発明の表示制御方法に従ったＣＡＢＣ技術の他の具体例を低温の場合について示す説明図である。

【００９２】

前記実施例１－１では、低温における階調分布設定のディミング期間を常温における階調分布設定のディミング期間より短く制御する点に着目した。本実施例では、低温におけるＢＬ輝度のディミング期間を常温におけるＢＬ輝度のディミング期間より長く制御する点を更なる特徴としている。

【００９３】

より具体的には、図５に示すように、ＢＬ輝度のディミング期間を図２の場合より長くし、（ｍ）フレーム期間に設定することによって、常温におけるＢＬ輝度のディミング期間より例えば１フレーム期間長くしている。

【００９４】

これは、特に、低温では、液晶の応答速度が遅くなるのに伴って、階調分布特性（液晶）の変化も遅くなるので、実施例１－１のように階調分布設定のディミング期間を常温の場合より短くしたとしても、常温におけるＢＬ輝度のディミング期間が終了するまでに、液晶の変化が終了しないおそれがあるからである。したがって、図５に示す制御によって、ＢＬ輝度のディミング期間が終了するまでに、液晶の変化を確実に終了させることができ、高画質を保証することができる。

【００９５】

なお、上記温度が常温より低い温度では、ＢＬ輝度のディミング期間を常温で設定したＢＬ輝度のディミング期間より１～５フレーム長くすることが好ましい。また、階調分布設定のディミング期間（ｍ－ｋ－２）については、実施例１－１の場合よりさらに１フレーム期間短くしているが、例示に過ぎず、ＢＬ輝度のディミング期間より短ければよい。

【００９６】

（実施例１－３）

（高温におけるディミング期間）

図６は、本発明の表示制御方法に従ったＣＡＢＣ技術の具体例を高温の場合について示す説明図であり、図７は、上記ＣＡＢＣ技術の具体例を常温の場合について示す説明図である。図７は、図２と内容的には同一であるが、横軸（時間軸）の長さが図２より圧縮さ

れている。

【００９７】

図６に示すように、画像がフレームｎの暗い画像Ａからフレーム（ｎ＋１）の明るい画像Ｂへ切り換わった場合に、液晶表示パネルの温度が常温より高い温度であることが検出されると、ＢＬ輝度については、常温の場合と同じく、フレーム（ｎ＋１）において前記輝度Γ１を保ち、フレーム（ｎ＋２）から上昇を始め、フレーム（ｎ＋ｍ＋１）において前記輝度Γ２に到達している。したがって、ＢＬ輝度は、ＢＬ輝度のディミング期間として（ｍ－１）フレーム期間で輝度Γ１から輝度Γ２へ切り換わっている。

【００９８】

一方、階調分布設定については、フレーム（ｎ＋１）において前記レベル１を保ち、フレーム（ｎ＋２）から変化を始め、フレーム（ｎ＋ｍ＋ｋ）において前記レベル２に到達している。したがって、階調分布設定のディミング期間は（ｍ＋ｋ－２）フレーム期間であり、ＢＬ輝度のディミング期間より長く設定されている。

【００９９】

（ディミング期間の温度比較）

図６に示す高温における階調分布設定のディミング期間と、図７に示す常温における階調分布設定のディミング期間とを比較すると、高温における階調分布設定のディミング期間は、常温の場合より長くなっている。

【０１００】

言い換えると、ディミング処理を行う前後でのＢＬ輝度のレベルおよび階調分布設定のレベルは、温度によって変わらないので、階調分布設定を変化させる割合（変化率）について、常温における割合より、常温より高い温度での割合を小さくしている。その理由は次のとおりである。

【０１０１】

高温時においては液晶の応答性が、常温時より速くなるため、常温時のディミング期間が終了する前に液晶の変化が終了してしまう。つまり、バックライトの輝度変化と液晶の変化との各終了タイミングに、常温時と異なるずれが生じるため、液晶表示パネルに表示する画像の見栄えにちらつきや輝度変化のような影響が現れる。

【０１０２】

この影響を回避するためには、高温時の液晶の変化を遅く終了させる必要があるため、階調分布設定のディミング期間を長く（変化率を小さく）する。

【０１０３】

なお、液晶の応答速度は、常温時と比較して、高温時に約１／２倍～１／２．５倍に速くなるので、高温時の階調分布設定のディミング期間の上限としては、常温時に設定した階調分布設定のディミング期間の３倍以内とすることが好ましい。

【０１０４】

また、常温時では、階調分布設定のディミング期間と、ＢＬ輝度のディミング期間とは等しいので、高温時の階調分布設定のディミング期間の上限としては、常温時に設定したＢＬ輝度のディミング期間の３倍以内とすることが好ましいとも言い得る。

【０１０５】

これにより、高温においても、常温と同様に高画質の画像を液晶表示パネルに表示することができる。

【０１０６】

（実施例１－４）

図８は、本発明の表示制御方法に従ったＣＡＢＣ技術の他の具体例を高温の場合について示す説明図である。

【０１０７】

前記実施例１－３では、高温における階調分布設定のディミング期間を常温における階調分布設定のディミング期間より長く制御する点に着目したが、本実施例では、高温におけるＢＬ輝度のディミング期間を常温におけるＢＬ輝度のディミング期間より短く制御す

る点を更なる特徴としている。

【０１０８】

より具体的には、図８に示すように、ＢＬ輝度のディミング期間を図７の場合より短くし、（ｍ－３）フレーム期間に設定することによって、常温におけるＢＬ輝度のディミング期間より例えば２フレーム期間短くしている。

【０１０９】

これは、特に、高温では、液晶の応答速度が速くなるのに伴って、階調分布特性（液晶）の変化も速くなるので、実施例１－３のように階調分布設定のディミング期間を常温の場合より長くしたとしても、常温におけるＢＬ輝度のディミング期間が終了する前に、液晶の変化が終了してしまう場合があると考えられるからである。したがって、そのような場合には、図８に示す制御によって、ＢＬ輝度のディミング期間の終了と、液晶の変化の終了とを、常温の場合のようにほぼ同時に合わせることができ、高画質を得ることができる。

【０１１０】

なお、高温では、ＢＬ輝度のディミング期間を、常温で設定したＢＬ輝度のディミング期間より１～５フレーム短くすることが好ましい。

【０１１１】

〔実施形態２〕

（表示制御方法の変更点）

前記実施例１－１～１－３では、ＢＬ輝度のディミング期間の開始タイミングと、階調分布設定のディミング期間の開始タイミングとを同時刻に揃えていた。これに対し、本実施例では、階調分布設定のディミング期間の開始タイミングをＢＬ輝度のディミング期間の開始タイミングより早める表示制御について説明する。

【０１１２】

（表示制御装置の構成）

図９は、本発明に係る表示制御装置の他の構成例を示すブロック図である。図９に示すように、本実施例の表示制御装置２１は、上記第１のディミング処理部３および第２のディミング処理部４に対応する第１のディミング処理部３０および第２のディミング処理部４０を備えている点において、前記表示制御装置１と相違している。

【０１１３】

上記第１のディミング処理部３０は、前記ＢＬ輝度のディミング期間決定部３１およびＢＬ輝度コントロール部３２に加えて、前記温度計測部５を介して取得した液晶表示パネルの温度に応じて第１のディミング処理の開始タイミングを設定するＢＬ輝度のディミング開始タイミング設定部（第１の開始タイミング設定部）３３を備えている。

【０１１４】

また、上記第２のディミング処理部４０は、温度計測部５を介して取得した液晶表示パネルの温度に応じて第２のディミング処理の開始タイミングを設定する階調分布設定のディミング開始タイミング設定部（第２の開始タイミング設定部）４３を備えている。

【０１１５】

なお、各ディミング開始タイミング設定部３３，４３に入力画像判定部８の判定結果を出力し、各開始タイミングをその判定結果に応じて設定してもよい。これにより、階調分布の変化前後の変化量に細かく対応するディミング処理を行うことができる。

【０１１６】

（ディミング開始タイミングの設定）

図１０は、ＢＬ輝度のディミング期間および階調分布設定のディミング期間のそれぞれの開始タイミングを調整する表示制御方法を示す説明図である。

【０１１７】

図９に示す各ディミング開始タイミング設定部３３，４３は、図１０に示すように、液晶表示パネルの温度が常温より低い場合に、階調分布設定のディミング期間の開始タイミングを、ＢＬ輝度のディミング期間の開始タイミングより早く設定する。

【０１１８】
より具体的には、フレームｎの暗い画像Ａが、フレーム（ｎ＋１）の明るい画像Ｂに切り換わったとき、ＢＬ輝度については、フレーム（ｎ＋２）まで輝度Γ１を保ち、フレーム（ｎ＋３）から上昇を始め、フレーム（ｎ＋ｍ＋１）において輝度Γ２に到達している。したがって、ＢＬ輝度のディミング期間は、常温の場合と同じであり、（ｍ－１）フレーム期間である。なお、ＢＬ輝度のディミング期間を常温の場合より長く設定してもよい。
【０１１９】
これに対して、階調分布設定については、フレーム（ｎ＋１）まで階調分布設定をレベル１に保ち、ＢＬ輝度より１フレーム期間早いフレーム（ｎ＋２）から変化を始め、ＢＬ輝度よりｋフレーム期間早いフレーム（ｎ＋ｍ－ｋ＋１）においてレベル２に到達している。したがって、階調分布設定のディミング期間は、（ｍ－ｋ）フレーム期間であり、常温の場合より短く設定している。
【０１２０】
既に説明したように、階調分布特性(階調分布設定により決まり、人間が視認する特性のこと)の変化率は温度依存性を示し、低温では階調分布特性の変化が遅くなる。このため、第１のディミング処理および第２のディミング処理の各開始タイミングを同時刻に揃えると、階調分布特性の変化がバックライトの輝度の変化に追いつかないおそれがある。この結果、見た目としては、ＢＬ輝度が早く切り換わり、遅れて階調分布特性が切り換わるような見栄えとなってしまう不具合の発生が考えられる。
【０１２１】
そこで、第２のディミング処理の開始タイミングを、第１のディミング処理の開始タイミングより早くするように制御することによって、上記不具合の発生を回避することができる。
【０１２２】
なお、低温では、第２のディミング処理の開始タイミングを、第１のディミング処理の開始タイミングより、１～５フレーム早くすることが好ましい。また、図２と図１０とで、ＢＬ輝度のディミング開始タイミングを比較すると、図１０の低温の方が、開始が遅くなっているが、この点に特別な意味はない。例えば、常温時に（ｎ＋５）フレーム目でＢＬ輝度、階調分布設定ともにディミング開始していたとすると、低温時にＢＬ輝度は（ｎ＋５）フレーム目で開始し、階調分布設定は（ｎ＋２）フレーム目で開始してもよい。
【０１２３】
また、高温では、液晶の応答が速くなるので、階調分布設定のディミング期間の開始タイミングをＢＬ輝度のディミング期間の開始タイミングより遅く（例えば１～５フレーム遅く）するように表示制御してもよい。これにより、ＢＬ輝度の変化終了と液晶の応答終了とを合わせることができる。
【０１２４】
なお、高温では、ＢＬ輝度のディミング期間を常温の場合と同じか、常温の場合より短く設定し、階調分布設定のディミング期間を常温の場合より長く設定することが好ましい。
【０１２５】
（液晶表示装置の構成）
最後に、表示制御プログラムに従って動作する表示制御装置を備えた液晶表示装置の構成を説明する。図１１は、本発明に係る液晶表示装置の全体構成を概略的に示すブロック図である。
【０１２６】
本発明に係る液晶表示装置は、前述の表示制御装置１または２１、前記温度計測部５、並びに前記計測温度情報送信部６に加えて、ＣＰＵ５０、入出力インタフェース５１、ＲＯＭ５２、ＲＡＭ５３、液晶ドライバ５４、液晶表示パネル５５、前記ＢＬユニット２を構成するバックライトドライバ５６およびバックライト５７、画像データ処理部５８を備

えている。
【０１２７】
ＣＰＵ５０は、ＲＯＭ５２（コンピュータ読取可能な記録媒体）に格納された制御プログラムを読み出し、ＲＡＭ５３を作業領域として使用しながら、その制御プログラムに従って、液晶表示装置における各種データおよび各種制御信号の入出力を統括的に制御する。
【０１２８】
画像データ処理部５８は、テレビチューナあるいはインターネットに接続された通信部を介して入力された画像データが入力されると、同期信号の生成処理、輝度および彩度の調整処理、階調分布補正などの各種処理を経て、ＲＧＢ信号を生成する。
【０１２９】
画像データ処理部５８で生成されたＲＧＢ信号は、ＣＰＵ５０に入力され、入出力インタフェース５１を介して、必要な同期信号と共に表示制御装置１または２１へ出力される。
【０１３０】
表示制御装置１または２１は、上記ＲＧＢ信号に対して既に説明した階調分布設定のディミング処理を施し、階調分布設定のディミング処理を終えたＲＧＢ信号と同期信号とを液晶ドライバ５４に供給するとともに、上記ＲＧＢ信号に基づいて生成したＢＬ輝度データを同期信号とともにバックライトドライバ５６に供給する。
【０１３１】
液晶ドライバ５４は、前記ソースドライバ出力部１１およびゲートドライバ出力部を備え、表示制御装置１または２１から供給されたＲＧＢ信号および同期信号に基づいて液晶表示パネルの各画素を駆動する。
【０１３２】
バックライトドライバ５６は、表示制御装置１または２１から供給されたＢＬ輝度データに基づいて、バックライト５７の輝度をフレーム毎に制御する。
【０１３３】
温度計測部５で計測された液晶表示パネル５５の現在温度は、計測温度情報送信部６から表示制御装置１または２１へ伝送される。
【０１３４】
また、本発明に係る液晶表示装置は、上記ＣＰＵ５０、入出力インタフェース５１、ＲＯＭ５２およびＲＡＭ５３を必ずしも備えている必要はない。すなわち、本発明に係る液晶表示装置は、前述の表示制御装置１または２１、前記温度計測部５、並びに前記計測温度情報送信部６に加えて、液晶ドライバ５４、液晶表示パネル５５、前記ＢＬユニット２を構成するバックライトドライバ５６およびバックライト５７、画像データ処理部５８を備えている構成であっても良い。
【０１３５】
以上のように、本発明に係る表示制御方法は、連続する２フレーム（ｎ，ｎ＋１）間で表示すべき画像の階調が変化した場合に、変化前後の各階調に応じて、輝度Γ１から輝度Γ２へバックライトの輝度を変化させる第１のディミング処理と、階調分布設定をレベル１からレベル２に変化させる第２のディミング処理とを、複数フレーム期間かけて行うとともに、少なくとも、第２のディミング処理の開始タイミングおよび処理時間を含む第２のディミング期間を、液晶表示パネルの温度に応じて制御する。
【０１３６】
これにより、バックライトを備えた液晶表示装置に関して、表示すべき画像の階調および液晶表示パネルの温度に応じた高画質の表示制御を行う技術を提供することができる。
【０１３７】
本発明に係る上記表示制御方法では、上記第２のディミング処理の上記処理時間について、上記温度が常温における処理時間より、常温より低い温度での処理時間を短く制御することが好ましい。

【０１３８】
言い換えると、階調分布設定を変化させる割合（変化率）について、常温における割合より、常温より低い温度での割合を大きくすることが好ましい。
【０１３９】
低温時においては液晶の応答性が、常温時より遅くなるため、常温時の階調分布変化時間の間に液晶自体が変化しきれなくなる。これに対して、ＬＥＤなどを用いたバックライトユニットの輝度変化期間は、温度に依存しない。この結果、バックライトの輝度変化時間終了後に液晶の変化が終了してしまう。つまり、バックライトの輝度変化と液晶の変化との各終了タイミングに、常温時と異なるずれが生じるため、液晶表示パネルに表示する画像の見栄えにちらつきや輝度変化のような影響が現れる。
【０１４０】
この影響を回避するためには、低温時の液晶の変化を早く終了させる必要があるため、階調分布変化時間を短く（変化率を大きく）する。これにより、低温時にも、常温時と同様の画質を得ることができる。
【０１４１】
本発明に係る上記表示制御方法では、上記第２のディミング処理の上記処理時間について、上記温度が常温における処理時間より、常温より高い温度での処理時間を長く制御することが好ましい。
【０１４２】
言い換えると、階調分布設定を変化させる割合（変化率）について、常温における割合より、常温より高い温度での割合を小さくすることが好ましい。
【０１４３】
高温時においては液晶の応答性が、常温時より速くなるため、常温時の階調分布変化時間の終了前に、印加電圧に対する液晶の変化が完了してしまう。そうすると、バックライトの輝度変化時間終了前に液晶の変化が終了してしまうので、バックライトの輝度変化と液晶の変化との各終了タイミングに、常温時と異なるずれが生じる。この結果、液晶表示パネルに表示する画像の見栄えにちらつきや輝度変化のような影響が現れる。
【０１４４】
この影響を回避するためには、高温時の液晶の変化を遅く終了させる必要があるため、階調分布変化時間を長く（変化率を小さく）する。これにより、高温時にも、常温時と同様の画質を得ることができる。
【０１４５】
本発明に係る上記表示制御方法では、上記第１のディミング処理および上記第２のディミング処理の上記処理時間について、上記温度が常温より低い温度では、上記第２のディミング処理の処理時間を、上記第１のディミング処理の処理時間より短く制御することが好ましい。
【０１４６】
本発明に係る上記表示制御方法では、上記第１のディミング処理および上記第２のディミング処理の上記処理時間について、上記温度が常温より高い温度では、上記第２のディミング処理の処理時間を、上記第１のディミング処理の処理時間より長く制御することが好ましい。
【０１４７】
上記の方法において、階調分布設定を変えるということは、ある入力階調に対して出力階調が変わるように、画素に印加する電圧を調整することによって画素の透過率を変えるということにほかならない。そうすると、画素に印加する電圧の変化に対する画素の透過率の変化率（液晶の応答性）が温度依存性を示すために、階調分布設定を変えることによる階調分布特性の変化率も温度依存性を示す。すなわち、低温では、階調分布特性の変化率が小さくなる一方、高温では、階調分布特性の変化率が大きくなる。
【０１４８】
このため、温度依存性を示さないバックライトの輝度の変化率と、温度依存性を示す階

調分布特性の変化率とを同じにする、言い換えると、第１のディミング処理および第２のディミング処理の各処理時間を等しくすると、階調分布設定に応じた階調分布特性の変化に遅速が生じ、その結果として、人間の目は、バックライトの輝度の変化と階調分布特性の変化とに差を感じてしまうため、常温と同じ画質を感じることができなくなる。

【０１４９】

低温条件では、階調分布特性の変化がバックライトの輝度の変化に追いつかないために、常温と同じ画質を得ることができず、高温条件では、逆に、階調分布特性の変化がバックライトの輝度の変化を追い越すために、常温と同じ画質を得ることができない。これらの問題は、高画質を実現する観点では無視することができない。

【０１５０】

そこで、常温より低い温度では、上記第２のディミング処理の処理時間を、上記第１のディミング処理の処理時間より短く（ただし、第２のディミング処理の処理時間は２フレーム以上）制御するとともに、常温より高い温度では、上記第２のディミング処理の処理時間を、上記第１のディミング処理の処理時間より長く制御すれば、階調分布特性の変化の終了とバックライトの輝度の変化の終了とを、常温時と同様の状態に合わせることができるので、上記の問題を解消することができる。

【０１５１】

本発明に係る上記表示制御方法では、上記第１のディミング処理および上記第２のディミング処理の上記開始タイミングについて、上記温度が常温より低い温度では、上記第２のディミング処理の開始タイミングを、上記第１のディミング処理の開始タイミングより早くするように制御することが好ましい。

【０１５２】

既に説明したように、階調分布特性の変化率は温度依存性を示し、低温では階調分布特性の変化が遅くなる。

【０１５３】

このため、第１のディミング処理および第２のディミング処理の各開始タイミングを同時刻に揃えると、階調分布特性の変化がバックライトの輝度の変化に追いつかないために、常温の場合と同じ見栄えを得ることができないという問題が発生する。

【０１５４】

そこで、第２のディミング処理の開始タイミングを、第１のディミング処理の開始タイミングより早くするように制御することによって、上記の問題を解消することができる。

【０１５５】

本発明に係る上記表示制御方法では、上記第１のディミング処理および上記第２のディミング処理の上記開始タイミングについて、上記温度が常温より高い温度では、上記第２のディミング処理の開始タイミングを、上記第１のディミング処理の開始タイミングより遅くするように制御することが好ましい。

【０１５６】

既に説明したように、低温の場合と逆に、高温では階調分布特性の変化が速くなる。このため、第１のディミング処理および第２のディミング処理の各開始タイミングを同時刻に揃えると、階調分布特性の変化がバックライトの輝度の変化より速く終了するために、常温の場合と同じ見栄えを得ることができないという問題が発生する。

【０１５７】

そこで、第２のディミング処理の開始タイミングを、第１のディミング処理の開始タイミングより遅くするように制御することによって、バックライトの輝度の変化と階調分布特性の変化との終わりを揃えることができ、上記の問題を解消することができる。

【０１５８】

本発明に係る上記表示制御方法では、上記第１のディミング処理の処理時間について、上記温度が常温より低い温度での処理時間を、上記常温における処理時間以上の長さに制御することが好ましい。

【０１５９】

本発明に係る上記表示制御方法では、上記第１のディミング処理の処理時間について、上記温度が常温より高い温度での処理時間を、上記常温における処理時間以下に制御することが好ましい。

【０１６０】

バックライトの輝度の変化率は、温度依存性を示さないので、上記第１のディミング処理の処理時間については、基本的に、温度が変化しても常温時の処理時間を変えなくてもよい。

【０１６１】

しかし、既に説明したように、低温時には、上記第２のディミング処理の処理時間を、上記第１のディミング処理の処理時間より短く制御することが好ましい。逆に、高温時には、上記第２のディミング処理の処理時間を、上記第１のディミング処理の処理時間より長く制御することが好ましい。

【０１６２】

したがって、これらの条件を満足するために、低温時には、第１のディミング処理の処理時間を、常温における処理時間以上に設定すればよく、高温時には、第１のディミング処理の処理時間を、常温における処理時間以下に設定すればよい。

【０１６３】

本発明は上述した実施形態に限定されるものではなく、請求項に示した範囲で種々の変更が可能であり、上記実施形態にそれぞれ開示された技術的手段を適宜組み合わせて得られる他の実施形態についても本発明の技術的範囲に含まれる。

【産業上の利用可能性】

【０１６４】

本発明は、携帯電話、ＰＤＡ、ディスプレイを備えたパーソナルコンピュータ、各種サイズのテレビジョン、プロジェクタなど、あらゆる種類の表示装置に好適に利用することができる。

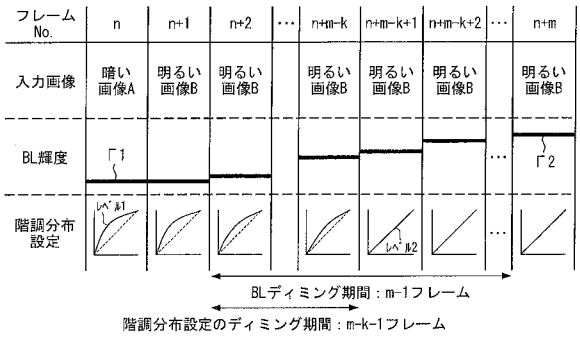
【符号の説明】

【０１６５】

１　表示制御装置
２　ＢＬユニット（バックライト）
３　第１のディミング処理部
４　第２のディミング処理部
５　温度計測部
２１　表示制御装置
３０　第１のディミング処理部
４０　第２のディミング処理部
５２　ＲＯＭ（コンピュータ読取可能な記録媒体）
５５　液晶表示パネル
ｎ　フレーム（第１のフレーム）
ｎ＋１　フレーム（第２のフレーム）
Γ１　輝度（第１の輝度）
Γ２　輝度（第２の輝度）

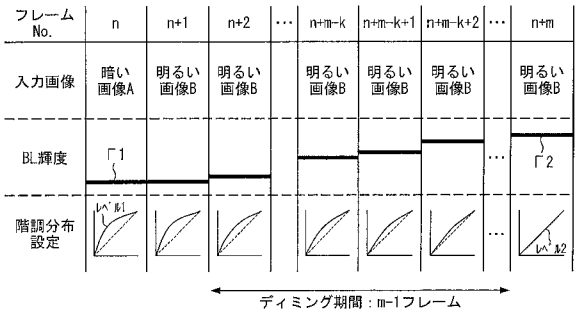
【図１】

<低温>

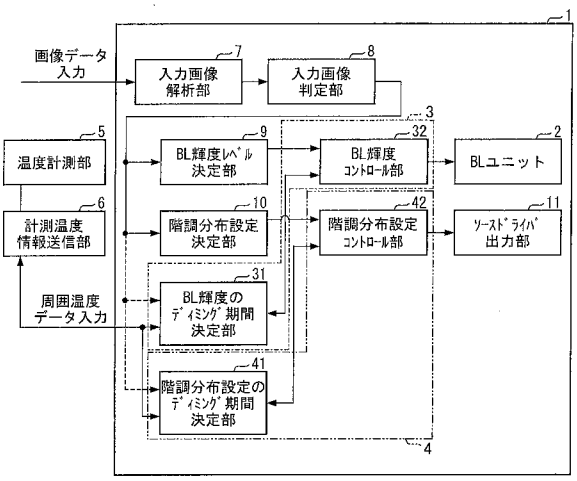


【図２】

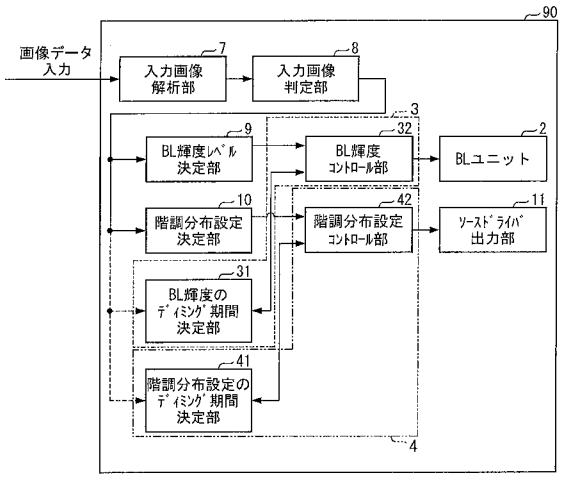
<常温>



【図３】

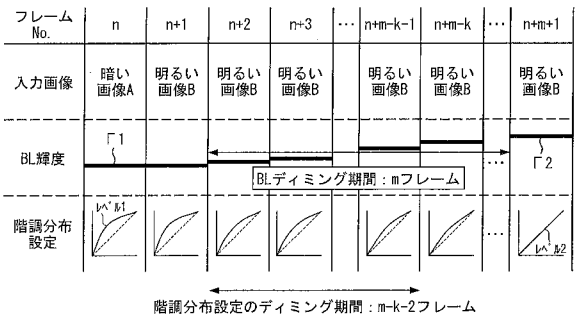


【図４】



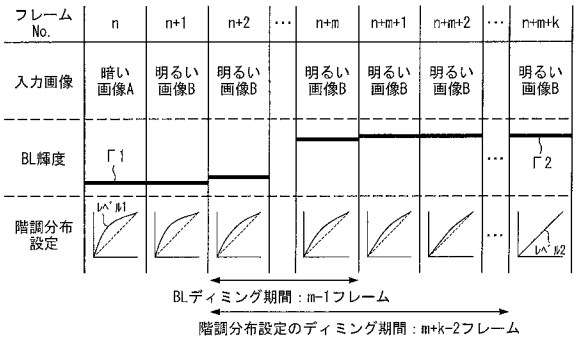
【図５】

<低温>

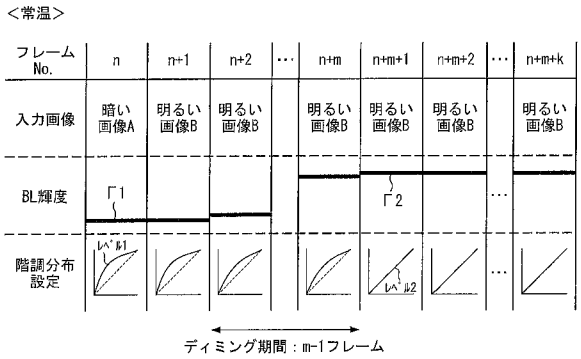


【図６】

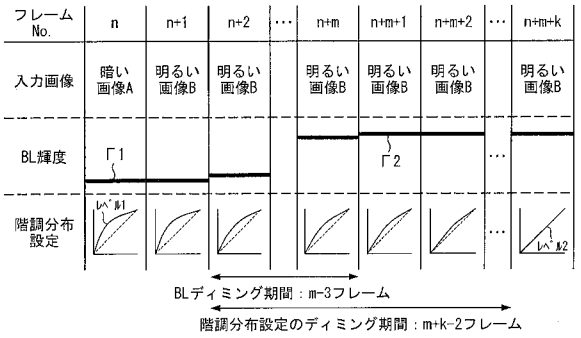
<高温>



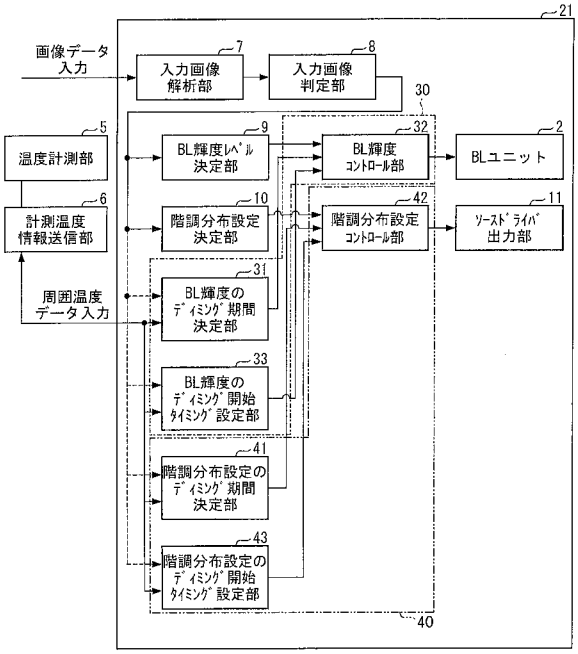
【図７】



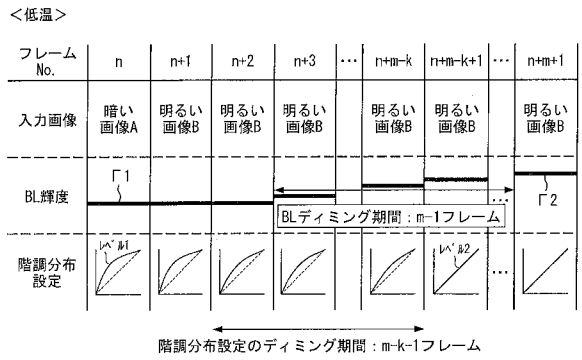
【図８】



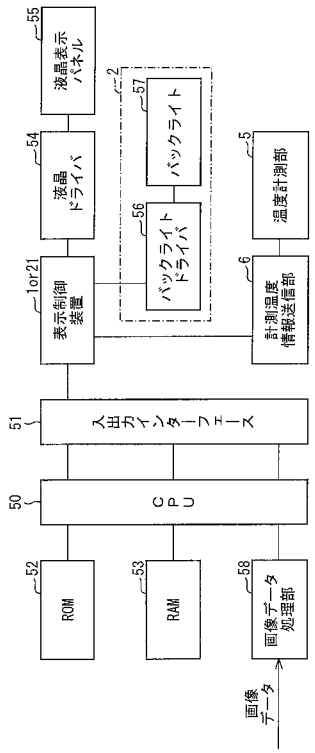
【図９】



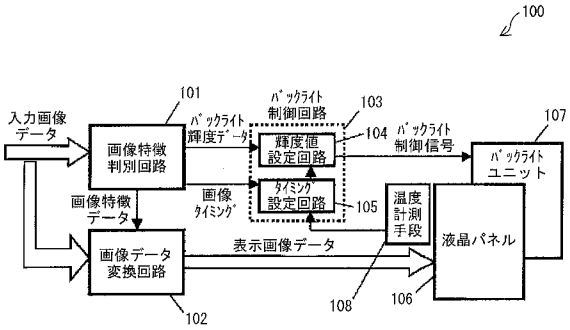
【図１０】



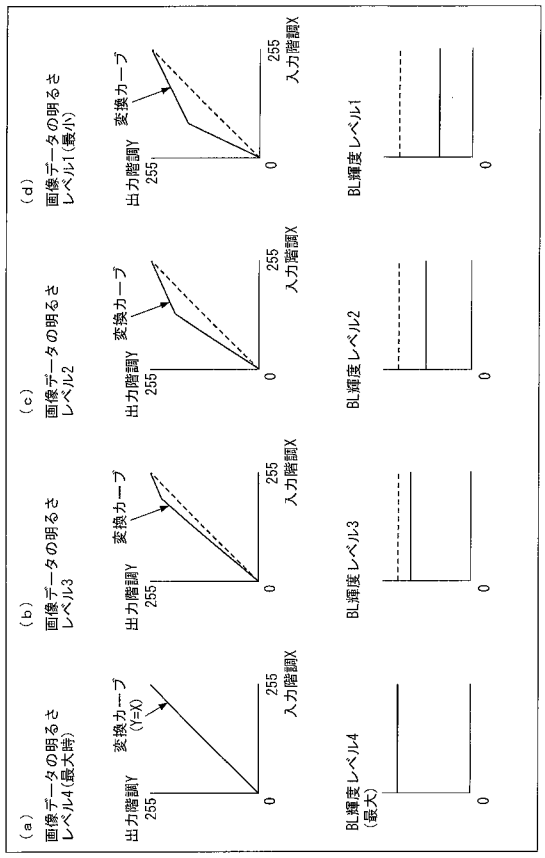
【図１１】



【図１２】


100
入力画像データ
101
画像特徴判別回路
ﾊﾞｯｸﾗｲﾄ輝度ﾃﾞｰﾀ
ﾊﾞｯｸﾗｲﾄ制御回路
103
輝度値設定回路
104
ﾊﾞｯｸﾗｲﾄ制御信号
107
ﾊﾞｯｸﾗｲﾄユニット
画像特徴データ
画像ﾀｲﾐﾝｸﾞ
ﾀｲﾐﾝｸﾞ設定回路
105
温度計測手段
液晶パネル
画像データ変換回路
表示画像データ
102
108
106

【図１３】


(a)
画像データの明るさ
レベル4(最大時)
出力階調Y
255
0
変換カーブ
(Y=X)
入力階調X
255
0
BL輝度レベル4
(最大)
(b)
画像データの明るさ
レベル3
出力階調Y
255
0
変換カーブ
入力階調X
255
0
BL輝度レベル3
(c)
画像データの明るさ
レベル2
出力階調Y
255
0
変換カーブ
入力階調X
255
0
BL輝度レベル2
(d)
画像データの明るさ
レベル1(最小)
出力階調Y
255
0
変換カーブ
入力階調X
255
0
BL輝度レベル1

フロントページの続き

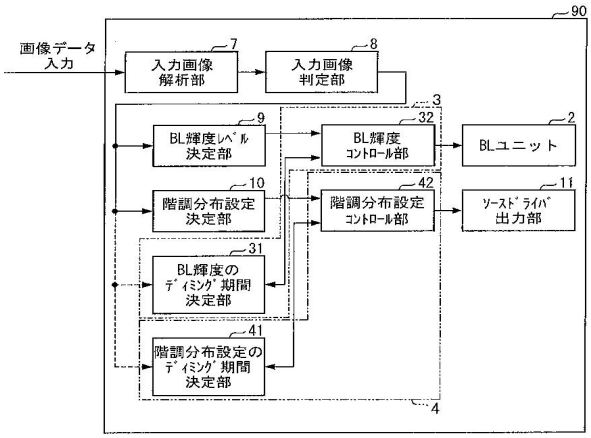
(51)Int.Cl. FI
G02F 1/133 575

(56)参考文献 国際公開第２００９／０４４８２８（WO，Ａ１）
特開２００７－２９８９５７（ＪＰ，Ａ）
特開２００７－３１００９７（ＪＰ，Ａ）
特開２００８－１４５６４４（ＪＰ，Ａ）
特開２００９－０３１７５５（ＪＰ，Ａ）
特開２０１０－１１７５７８（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｇ０９Ｇ ３／００ － ３／３８
Ｇ０２Ｆ １／１３３

专利名称(译)	显示控制方法，显示控制装置，液晶显示装置，显示控制程序，计算机可读记录介质		
公开(公告)号	JP5575900B2	公开(公告)日	2014-08-20
申请号	JP2012527696	申请日	2011-07-27
[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	齊藤浩二		
发明人	齊藤 浩二		
IPC分类号	G09G3/36 G09G3/20 G09G3/34 G02F1/133		
CPC分类号	G09G3/3611 G09G3/2018 G09G3/2025 G09G3/3406 G09G2320/0247 G09G2320/041 G09G2320/062 G09G2320/0673 G09G2360/16		
FI分类号	G09G3/36 G09G3/20.612.U G09G3/34.J G02F1/133.535 G02F1/133.580 G02F1/133.575		
审查员(译)	中村直之		
优先权	2010174451 2010-08-03 JP		
其他公开文献	JPWO2012017899A1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据本发明的显示控制方法包括第一调光处理，用于当要显示的图像的灰度在两个连续帧之间改变时，根据改变之前和之后的每个灰度改变背光的亮度。 ，以及用于在多个帧周期内改变灰度分布设置的水平并且同时在液晶显示器上设置至少包括第二调光处理的开始定时和处理时间的第二调光周期的第二调光处理根据面板的温度进行控制。

【图４】