

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4979776号
(P4979776)

(45) 発行日 平成24年7月18日(2012.7.18)

(24) 登録日 平成24年4月27日(2012.4.27)

(51) Int.Cl.

F 1

G09G	3/36	(2006.01)	G09G	3/36	
G09G	3/34	(2006.01)	G09G	3/34	J
G09G	3/20	(2006.01)	G09G	3/20	6 1 2 U
G02F	1/133	(2006.01)	G09G	3/20	6 4 2 E
HO4N	5/66	(2006.01)	G09G	3/20	6 2 1 E

請求項の数 24 (全 26 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2009-551396 (P2009-551396)
 (86) (22) 出願日 平成20年10月9日 (2008.10.9)
 (86) 国際出願番号 PCT/JP2008/068366
 (87) 国際公開番号 WO2009/096068
 (87) 国際公開日 平成21年8月6日 (2009.8.6)
 審査請求日 平成22年3月30日 (2010.3.30)
 (31) 優先権主張番号 特願2008-20094 (P2008-20094)
 (32) 優先日 平成20年1月31日 (2008.1.31)
 (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 100104695
 弁理士 島田 明宏
 (74) 代理人 100121348
 弁理士 川原 健児
 (74) 代理人 100148459
 弁理士 河本 悟
 (72) 発明者 藤原 晃史
 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 乙井 克也
 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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像表示装置および画像表示方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

バックライトの輝度を制御する機能を有する画像表示装置であって、複数の表示素子を含む表示パネルと、複数の光源を含むバックライトと、入力画像に基づき、表示用データとバックライト制御データを求める信号処理部と、前記光源の輝度の上限値および下限値を決定する輝度範囲決定部と、前記表示用データに基づき、前記表示パネルに対して前記表示素子の光透過率を制御する信号を出力するパネル駆動回路と、

前記バックライト制御データに基づき、前記バックライトに対して前記光源の輝度を制御する信号を出力するバックライト駆動回路と、

1画面分の前記入力画像の平均輝度を算出する平均輝度算出部とを備え、

前記輝度範囲決定部は、前記平均輝度算出部によって算出された平均輝度である算出平均輝度に基づいて、前記光源の輝度の上限値および下限値を決定し、

前記信号処理部は、前記バックライト制御データを求めるときに、前記入力画像を複数のエリアに分割し、前記輝度範囲決定部によって決定された上限値と下限値との範囲内で、各エリアに対応した光源の輝度を求めることを特徴とする、画像表示装置。

【請求項 2】

前記輝度範囲決定部は、前記算出平均輝度が高くなるに従って前記光源の輝度の下限値が高くなるように該下限値を決定することを特徴とする、請求項1に記載の画像表示装置

10

20

。

【請求項 3】

前記輝度範囲決定部は、前記算出平均輝度が高くなるに従って前記光源の輝度の上限値が低くなるように該上限値を決定することを特徴とする、請求項1に記載の画像表示装置。

【請求項 4】

前記表示パネルの受ける照度を検出する照度検出部を更に備え、

前記輝度範囲決定部は、前記照度検出部によって検出された照度である検出照度に基づいて、前記光源の輝度の上限値および下限値を決定することを特徴とする、請求項1に記載の画像表示装置。

10

【請求項 5】

前記バックライトの温度を検出する温度検出部を更に備え、

前記輝度範囲決定部は、前記温度検出部によって検出された温度である検出温度に基づいて、前記光源の輝度の上限値および下限値を決定することを特徴とする、請求項1に記載の画像表示装置。

【請求項 6】

バックライトの輝度を制御する機能を有する画像表示装置であつて、

複数の表示素子を含む表示パネルと、

複数の光源を含むバックライトと、

前記光源の輝度の上限値および下限値を決定する輝度範囲決定部と、

入力画像に基づき、表示用データとバックライト制御データを求める信号処理部であつて、前記バックライト制御データを求めるときに、前記入力画像を複数のエリアに分割し、前記輝度範囲決定部によって決定された上限値と下限値との範囲内で、各エリアに対応した光源の輝度を求める信号処理部と、

20

前記表示用データに基づき、前記表示パネルに対して前記表示素子の光透過率を制御する信号を出力するパネル駆動回路と、

前記バックライト制御データに基づき、前記バックライトに対して前記光源の輝度を制御する信号を出力するバックライト駆動回路と、

前記入力画像に基づき、エリア毎に動画であるか静止画であるかを判定し、動画であると判定されたエリアの数の前記複数のエリアの数に対する割合を画面動画率として算出する動画率算出部とを備え、

30

前記輝度範囲決定部は、前記動画率算出部によって算出された画面動画率である算出画面動画率に基づいて、前記光源の輝度の上限値および下限値を決定することを特徴とする、画像表示装置。

【請求項 7】

前記輝度範囲決定部は、前記算出画面動画率が所定値以下であるときには、前記算出画面動画率が高くなるに従って前記光源の輝度の下限値が高くなるように該下限値を決定し、前記算出画面動画率が前記所定値以上であるときには、前記算出画面動画率が高くなるに従って前記光源の輝度の上限値が低くなるように該上限値を決定することを特徴とする、請求項6に記載の画像表示装置。

40

【請求項 8】

前記表示パネルの受ける照度を検出する照度検出部を更に備え、

前記輝度範囲決定部は、前記照度検出部によって検出された照度である検出照度に基づいて、前記光源の輝度の上限値および下限値を決定することを特徴とする、請求項6に記載の画像表示装置。

【請求項 9】

前記バックライトの温度を検出する温度検出部を更に備え、

前記輝度範囲決定部は、前記温度検出部によって検出された温度である検出温度に基づいて、前記光源の輝度の上限値および下限値を決定することを特徴とする、請求項6に記載の画像表示装置。

50

【請求項 10】

バックライトの輝度を制御する機能を有する画像表示装置であって、複数の表示素子を含む表示パネルと、複数の光源を含むバックライトと、
入力画像に基づき、表示用データとバックライト制御データを求める信号処理部と、前記光源の輝度の上限値および下限値を決定する輝度範囲決定部と、
前記表示用データに基づき、前記表示パネルに対して前記表示素子の光透過率を制御する信号を出力するパネル駆動回路と、
前記バックライト制御データに基づき、前記バックライトに対して前記光源の輝度を制御する信号を出力するバックライト駆動回路と、
前記入力画像の輝度の分布を示すヒストグラムを生成するヒストグラム生成部とを備え、
前記輝度範囲決定部は、前記ヒストグラム生成部によって生成されたヒストグラムに基づいて、前記光源の輝度の上限値および下限値を決定し、
前記信号処理部は、前記バックライト制御データを求めるときに、前記入力画像を複数のエリアに分割し、前記輝度範囲決定部によって決定された上限値と下限値との範囲内で、各エリアに対応した光源の輝度を求ることを特徴とする、画像表示装置。

【請求項 11】

前記表示パネルの受ける照度を検出する照度検出部を更に備え、
前記輝度範囲決定部は、前記照度検出部によって検出された照度である検出照度に基づいて、前記光源の輝度の上限値および下限値を決定することを特徴とする、請求項 10 に記載の画像表示装置。

【請求項 12】

前記バックライトの温度を検出する温度検出部を更に備え、
前記輝度範囲決定部は、前記温度検出部によって検出された温度である検出温度に基づいて、前記光源の輝度の上限値および下限値を決定することを特徴とする、請求項 10 に記載の画像表示装置。

【請求項 13】

複数の表示素子を含む表示パネルと複数の光源を含むバックライトとを備えた画像表示装置における画像表示方法であって、
入力画像に基づき、表示用データとバックライト制御データを求める信号処理ステップと、
前記光源の輝度の上限値および下限値を決定する輝度範囲決定ステップと、
前記表示用データに基づき、前記表示パネルに対して前記表示素子の光透過率を制御する信号を出力するパネル駆動ステップと、
前記バックライト制御データに基づき、前記バックライトに対して前記光源の輝度を制御する信号を出力するバックライト駆動ステップと、

1 画面分の前記入力画像の平均輝度を算出する平均輝度算出ステップとを備え、
前記輝度範囲決定ステップでは、前記平均輝度算出ステップで算出された平均輝度である算出平均輝度に基づいて、前記光源の輝度の上限値および下限値が決定され、

前記信号処理ステップでは、前記バックライト制御データを求めるときに、前記入力画像が複数のエリアに分割され、前記輝度範囲決定ステップで決定された上限値と下限値との範囲内で、各エリアに対応した光源の輝度が求められることを特徴とする、画像表示方法。

【請求項 14】

前記輝度範囲決定ステップでは、前記算出平均輝度が高くなるに従って前記光源の輝度の下限値が高くなるように該下限値が決定されることを特徴とする、請求項 13 に記載の画像表示方法。

【請求項 15】

前記輝度範囲決定ステップでは、前記算出平均輝度が高くなるに従って前記光源の輝度

10

20

30

40

50

の上限値が低くなるように該上限値が決定されることを特徴とする、請求項1_3に記載の画像表示方法。

【請求項 1_6】

前記表示パネルの受ける照度を検出する照度検出ステップを更に備え、

前記輝度範囲決定ステップでは、前記照度検出ステップで検出された照度である検出照度に基づいて、前記光源の輝度の上限値および下限値が決定されることを特徴とする、請求項1_3に記載の画像表示方法。

【請求項 1_7】

前記バックライトの温度を検出する温度検出ステップを更に備え、

前記輝度範囲決定ステップでは、前記温度検出ステップで検出された温度である検出温度に基づいて、前記光源の輝度の上限値および下限値が決定されることを特徴とする、請求項1_3に記載の画像表示方法。 10

【請求項 1_8】

複数の表示素子を含む表示パネルと複数の光源を含むバックライトとを備えた画像表示装置における画像表示方法であって、

前記光源の輝度の上限値および下限値を決定する輝度範囲決定ステップと、

入力画像に基づき、表示用データとバックライト制御データを求める信号処理ステップであって、前記バックライト制御データを求めるときに、前記入力画像を複数のエリアに分割し、前記輝度範囲決定ステップで決定された上限値と下限値との範囲内で、各エリアに対応した光源の輝度を求める信号処理ステップと、 20

前記表示用データに基づき、前記表示パネルに対して前記表示素子の光透過率を制御する信号を出力するパネル駆動ステップと、

前記バックライト制御データに基づき、前記バックライトに対して前記光源の輝度を制御する信号を出力するバックライト駆動ステップと、

前記入力画像に基づき、エリア毎に動画であるか静止画であるかを判定し、動画であると判定されたエリアの数の前記複数のエリアの数に対する割合を画面動画率として算出する動画率算出ステップとを備え、

前記輝度範囲決定ステップでは、前記動画率算出ステップで算出された画面動画率である算出画面動画率に基づいて、前記光源の輝度の上限値および下限値が決定されることを特徴とする、画像表示方法。 30

【請求項 1_9】

前記輝度範囲決定ステップでは、前記算出画面動画率が所定値以下であるときには、前記算出画面動画率が高くなるに従って前記光源の輝度の下限値が高くなるように該下限値が決定され、前記算出画面動画率が前記所定値以上であるときには、前記算出画面動画率が高くなるに従って前記光源の輝度の上限値が低くなるように該上限値が決定されることを特徴とする、請求項1_8に記載の画像表示方法。

【請求項 2_0】

前記表示パネルの受ける照度を検出する照度検出ステップを更に備え、

前記輝度範囲決定ステップでは、前記照度検出ステップで検出された照度である検出照度に基づいて、前記光源の輝度の上限値および下限値が決定されることを特徴とする、請求項1_8に記載の画像表示方法。 40

【請求項 2_1】

前記バックライトの温度を検出する温度検出ステップを更に備え、

前記輝度範囲決定ステップでは、前記温度検出ステップで検出された温度である検出温度に基づいて、前記光源の輝度の上限値および下限値が決定されることを特徴とする、請求項1_8に記載の画像表示方法。

【請求項 2_2】

複数の表示素子を含む表示パネルと複数の光源を含むバックライトとを備えた画像表示装置における画像表示方法であって、

入力画像に基づき、表示用データとバックライト制御データを求める信号処理ステップ 50

と、

前記光源の輝度の上限値および下限値を決定する輝度範囲決定ステップと、
前記表示用データに基づき、前記表示パネルに対して前記表示素子の光透過率を制御す
る信号を出力するパネル駆動ステップと、
前記バックライト制御データに基づき、前記バックライトに対して前記光源の輝度を制
御する信号を出力するバックライト駆動ステップと、
前記入力画像の輝度の分布を示すヒストグラムを生成するヒストグラム生成ステップと
を備え、
前記輝度範囲決定ステップでは、前記ヒストグラム生成ステップで生成されたヒストグ
ラムに基づいて、前記光源の輝度の上限値および下限値が決定され、 10
前記信号処理ステップでは、前記バックライト制御データを求めるときに、前記入力画
像が複数のエリアに分割され、前記輝度範囲決定ステップで決定された上限値と下限値と
の範囲内で、各エリアに対応した光源の輝度が求められることを特徴とする、画像表示方
法。

【請求項 2 3】

前記表示パネルの受ける照度を検出する照度検出ステップを更に備え、
前記輝度範囲決定ステップでは、前記照度検出ステップで検出された照度である検出照
度に基づいて、前記光源の輝度の上限値および下限値が決定されることを特徴とする、請
求項 2 2 に記載の画像表示方法。

【請求項 2 4】

前記バックライトの温度を検出する温度検出ステップを更に備え、
前記輝度範囲決定ステップでは、前記温度検出ステップで検出された温度である検出温
度に基づいて、前記光源の輝度の上限値および下限値が決定されることを特徴とする、請
求項 2 2 に記載の画像表示方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、画像表示装置に関し、特に、バックライトの輝度を制御する機能（バックラ
イト調光機能）を有する画像表示装置に関する。 20

【背景技術】

【0 0 0 2】

液晶表示装置など、バックライトを備えた画像表示装置では、入力画像に基づきバック
ライトの輝度を制御することにより、バックライトの消費電力を抑制し、表示画像の画質
を改善することができる。特に、画面を複数のエリアに分割し、エリア内の入力画像に基
づき、当該エリアに対応したバックライト光源の輝度を制御することにより、さらなる低
消費電力化と高画質化が可能となる。以下、このようにエリア内の入力画像に基づきバッ
クライト光源の輝度を制御しながら、表示パネルを駆動する方法を「エリアアクティブ駆
動」という。 30

【0 0 0 3】

エリアアクティブ駆動を行う液晶表示装置では、バックライト光源として、例えば、R
G B 3 色の L E D (Light Emitting Diode) や白色 L E D が使用される。各エリアに対応
した L E D の輝度は当該各エリア内の画素の輝度の最大値や平均値などに基づいて求められ、L E D データとしてバックライト用の駆動回路に与えられる。また、その L E D デー
タと入力画像とにに基づいて表示用データ（液晶の光透過率を制御するためのデータ）が生
成され、当該表示用データは液晶パネル用の駆動回路に与えられる。なお、画面上における各
画素の輝度は、バックライトからの光の輝度と表示用データに基づく光透過率との積に
なる。ここで、1 個の L E D から出射された光は、対応するエリアを中心として複数の
エリアに当たる。従って、各画素の輝度は、複数の L E D から出射された光の輝度の合計
と表示用データに基づく光透過率との積になる。 40

【0 0 0 4】

50

以上のような液晶表示装置によれば、入力画像に基づき好適な表示用データとLEDデータを求め、表示用データに基づき液晶の光透過率を制御し、LEDデータに基づき各エリアに対応したLEDの輝度を制御することにより、入力画像を液晶パネルに表示することができる。また、エリア内の画素の輝度が小さいときには、当該エリアに対応するLEDの輝度を小さくすることにより、バックライトの消費電力を低減することができる。

【0005】

なお、本件発明に関連して、以下の先行技術文献が知られている。日本の特開2002-108305号公報には、入力信号の平均輝度とガンマ調整値を考慮に入れたバックライト調光制御とリミッタを備えた液晶表示装置の発明が開示されている。日本の特開2002-333858号公報には、表示部に表示する画像信号のダイナミックレンジを入力された画素信号の平均信号レベルに応じて調整する画像表示装置の発明が開示されている。日本の特開2007-140436号公報には、入力映像信号の特徴量に対する光源の発光輝度を規定する輝度制御特性を画調モードに応じて変化させる液晶表示装置の発明が開示されている。

【特許文献1】日本の特開2002-108305号公報

【特許文献2】日本の特開2002-333858号公報

【特許文献3】日本の特開2007-140436号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

ところで、バックライトに含まれるLEDの個数は、表示パネルの画素数よりも少ない。このため、エリアアクティブ駆動によって動画を表示すると、エリア内の画素の輝度の最大値（あるいは平均値）がフレームごとに変化して、LEDの輝度がフレームごとに変化し、画面にフリッカ（ちらつき）が発生することがある。このフリッカは、画面が明るいときよりも画面が暗いときにより顕著になる。以下、このフリッカについて説明する。

【0007】

例えば、図26に示すように、黒色（輝度0%）の背景の中で、所定の幅を有する白色（輝度100%）のバー62が左に移動する動画を表示する場合を考える。この場合、エリア61内の画素の輝度の最大値は、バー62の一部がエリア61内に入ると直ちに0%から100%に上昇する。このため、各エリア内の画素の輝度の最大値に基づいてLEDの輝度を決定していると、上記エリア61に対応したLEDの輝度は、最小の輝度から最大の輝度へと急激に変化する。その結果、画面に大きなフリッカが発生する。このように、エリアアクティブ駆動を行う画像表示装置では、動画表示の際にフリッカが視認されやすい。

【0008】

そこで、本発明は、動画表示の際のフリッカの発生を抑制することができる、エリアアクティブ駆動を行う画像表示装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明の第1の局面は、バックライトの輝度を制御する機能を有する画像表示装置であつて、

複数の表示素子を含む表示パネルと、

複数の光源を含むバックライトと、

入力画像に基づき、表示用データとバックライト制御データを求める信号処理部と、前記光源の輝度の上限値および下限値を決定する輝度範囲決定部と、

前記表示用データに基づき、前記表示パネルに対して前記表示素子の光透過率を制御する信号を出力するパネル駆動回路と、

前記バックライト制御データに基づき、前記バックライトに対して前記光源の輝度を制御する信号を出力するバックライト駆動回路と、

1画面分の前記入力画像の平均輝度を算出する平均輝度算出部とを備え、

10

20

30

40

50

前記輝度範囲決定部は、前記平均輝度算出部によって算出された平均輝度である算出平均輝度に基づいて、前記光源の輝度の上限値および下限値を決定し、

前記信号処理部は、前記バックライト制御データを求めるときに、前記入力画像を複数のエリアに分割し、前記輝度範囲決定部によって決定された上限値と下限値との範囲内で、各エリアに対応した光源の輝度を求める特徴とする。

【0011】

本発明の第2の局面は、本発明の第1の局面において、

前記輝度範囲決定部は、前記算出平均輝度が高くなるに従って前記光源の輝度の下限値が高くなるように該下限値を決定することを特徴とする。

【0012】

本発明の第3の局面は、本発明の第1の局面において、

前記輝度範囲決定部は、前記算出平均輝度が高くなるに従って前記光源の輝度の上限値が低くなるように該上限値を決定することを特徴とする。

【0013】

本発明の第4の局面は、本発明の第1の局面において、

前記表示パネルの受ける照度を検出する照度検出部を更に備え、

前記輝度範囲決定部は、前記照度検出部によって検出された照度である検出照度に基づいて、前記光源の輝度の上限値および下限値を決定することを特徴とする。

【0014】

本発明の第5の局面は、本発明の第1の局面において、

前記バックライトの温度を検出する温度検出部を更に備え、

前記輝度範囲決定部は、前記温度検出部によって検出された温度である検出温度に基づいて、前記光源の輝度の上限値および下限値を決定することを特徴とする。

【0015】

本発明の第6の局面は、バックライトの輝度を制御する機能を有する画像表示装置であつて、

複数の表示素子を含む表示パネルと、

複数の光源を含むバックライトと、

前記光源の輝度の上限値および下限値を決定する輝度範囲決定部と、

入力画像に基づき、表示用データとバックライト制御データを求める信号処理部であつて、前記バックライト制御データを求めるときに、前記入力画像を複数のエリアに分割し、前記輝度範囲決定部によって決定された上限値と下限値との範囲内で、各エリアに対応した光源の輝度を求める信号処理部と、

前記表示用データに基づき、前記表示パネルに対して前記表示素子の光透過率を制御する信号を出力するパネル駆動回路と、

前記バックライト制御データに基づき、前記バックライトに対して前記光源の輝度を制御する信号を出力するバックライト駆動回路と、

前記入力画像に基づき、エリア毎に動画であるか静止画であるかを判定し、動画であると判定されたエリアの数の前記複数のエリアの数に対する割合を画面動画率として算出する動画率算出部とを備え、

前記輝度範囲決定部は、前記動画率算出部によって算出された画面動画率である算出画面動画率に基づいて、前記光源の輝度の上限値および下限値を決定することを特徴とする。

【0016】

本発明の第7の局面は、本発明の第6の局面において、

前記輝度範囲決定部は、前記算出画面動画率が所定値以下であるときには、前記算出画面動画率が高くなるに従って前記光源の輝度の下限値が高くなるように該下限値を決定し、前記算出画面動画率が前記所定値以上であるときには、前記算出画面動画率が高くなるに従って前記光源の輝度の上限値が低くなるように該上限値を決定することを特徴とする。

10

20

30

40

50

【0017】

本発明の第8の局面は、本発明の第6の局面において、
前記表示パネルの受ける照度を検出する照度検出部を更に備え、
前記輝度範囲決定部は、前記照度検出部によって検出された照度である検出照度に基づいて、前記光源の輝度の上限値および下限値を決定することを特徴とする。

【0018】

本発明の第9の局面は、本発明の第6の局面において、
前記バックライトの温度を検出する温度検出部を更に備え、
前記輝度範囲決定部は、前記温度検出部によって検出された温度である検出温度に基づいて、前記光源の輝度の上限値および下限値を決定することを特徴とする。

【0019】

本発明の第10の局面は、バックライトの輝度を制御する機能を有する画像表示装置であって、

複数の表示素子を含む表示パネルと、
複数の光源を含むバックライトと、
入力画像に基づき、表示用データとバックライト制御データを求める信号処理部と、
前記光源の輝度の上限値および下限値を決定する輝度範囲決定部と、
前記表示用データに基づき、前記表示パネルに対して前記表示素子の光透過率を制御する信号を出力するパネル駆動回路と、
前記バックライト制御データに基づき、前記バックライトに対して前記光源の輝度を制御する信号を出力するバックライト駆動回路と、
前記入力画像の輝度の分布を示すヒストグラムを生成するヒストグラム生成部とを備え、

前記輝度範囲決定部は、前記ヒストグラム生成部によって生成されたヒストグラムに基づいて、前記光源の輝度の上限値および下限値を決定し、
前記信号処理部は、前記バックライト制御データを求めるときに、前記入力画像を複数のエリアに分割し、前記輝度範囲決定部によって決定された上限値と下限値との範囲内で、各エリアに対応した光源の輝度を求ることを特徴とする。

【0020】

本発明の第11の局面は、本発明の第10の局面において、
前記表示パネルの受ける照度を検出する照度検出部を更に備え、
前記輝度範囲決定部は、前記照度検出部によって検出された照度である検出照度に基づいて、前記光源の輝度の上限値および下限値を決定することを特徴とする。

【0021】

本発明の第12の局面は、本発明の第10の局面において、
前記バックライトの温度を検出する温度検出部を更に備え、
前記輝度範囲決定部は、前記温度検出部によって検出された温度である検出温度に基づいて、前記光源の輝度の上限値および下限値を決定することを特徴とする。

【0022】

本発明の第13の局面は、複数の表示素子を含む表示パネルと複数の光源を含むバックライトとを備えた画像表示装置における画像表示方法であって、
入力画像に基づき、表示用データとバックライト制御データを求める信号処理ステップと、

前記光源の輝度の上限値および下限値を決定する輝度範囲決定ステップと、
前記表示用データに基づき、前記表示パネルに対して前記表示素子の光透過率を制御する信号を出力するパネル駆動ステップと、
前記バックライト制御データに基づき、前記バックライトに対して前記光源の輝度を制御する信号を出力するバックライト駆動ステップと、
1画面分の前記入力画像の平均輝度を算出する平均輝度算出ステップとを備え、
前記輝度範囲決定ステップでは、前記平均輝度算出ステップで算出された平均輝度であ

10

20

30

40

50

る算出平均輝度に基づいて、前記光源の輝度の上限値および下限値が決定され、

前記信号処理ステップでは、前記バックライト制御データを求めるときに、前記入力画像が複数のエリアに分割され、前記輝度範囲決定ステップで決定された上限値と下限値との範囲内で、各エリアに対応した光源の輝度が求められることを特徴とする。

【0023】

また、本発明の第13の局面において実施形態および図面を参照することにより把握される変形例が、課題を解決するための手段として考えられる。

【発明の効果】

【0024】

本発明の第1の局面によれば、エリア毎に光源の輝度を制御する画像表示装置において、各エリアに対応した光源の輝度を求める際に、予め輝度の上限値と下限値が定められる。このため、輝度の上限値を最大輝度よりも低く定めたり、輝度の下限値を最小輝度よりも高く定めることによって、エリア間の輝度差が従来よりも小さくなる。これにより、動画表示によって各エリアの光源の輝度がフレーム毎に変化しても、フリッカの発生が抑制される。また、画像の平均輝度に基づいて、光源の輝度の上限値と下限値が定められる。このため、画像の全体的な明るさを考慮して光源の輝度の上限値と下限値を決定することができる、輝度低下を抑制しつつ、動画表示の際のフリッカの発生を抑制することができる。

10

【0026】

本発明の第2の局面によれば、画像の平均輝度が高くなるに従って光源の輝度の下限値が高くなる。このため、全体的に明るい画像の表示が行われるときに、エリア間の輝度差が小さくなり、フリッカの発生が効果的に抑制される。また、全体的に暗い画像の表示が行われるときには、エリア間の輝度差は大きくなるので、高いコントラストが得られる。

20

【0027】

本発明の第3の局面によれば、画像の平均輝度が高くなるに従って光源の輝度の上限値が低くされる。このため、全体的に明るい画像の表示が行われるときに、エリア間の輝度差が小さくなることによってフリッカの発生が効果的に抑制されるとともに、光源の輝度の上限値が低下することによって消費電力や発熱量が低減される。また、全体的に暗い画像の表示が行われるときには、エリア間の輝度差は大きくなるので、高いコントラストが得られる。

30

【0028】

本発明の第4の局面によれば、画像の平均輝度に加えて表示パネルが受ける照度に基づいて、光源の輝度の上限値と下限値が定められる。このため、使用環境の明るさを考慮して光源の輝度の上限値と下限値を決定することができるので、人が感じる眩しさ感を考慮しつつ、動画表示の際のフリッカの発生を抑制することができる。

【0029】

本発明の第5の局面によれば、画像の平均輝度に加えてバックライトの温度に基づいて、光源の輝度の上限値と下限値が定められる。このため、バックライトの温度の上昇に起因する熱暴走を考慮しつつ、光源の輝度の上限値と下限値を決定することができる。

40

【0030】

本発明の第6の局面によれば、エリア毎に光源の輝度を制御する画像表示装置において、各エリアに対応した光源の輝度を求める際に、予め輝度の上限値と下限値が定められる。このため、輝度の上限値を最大輝度よりも低く定めたり、輝度の下限値を最小輝度よりも高く定めることによって、エリア間の輝度差が従来よりも小さくなる。これにより、動画表示によって各エリアの光源の輝度がフレーム毎に変化しても、フリッカの発生が抑制される。また、画像に含まれる動画の割合に基づいて、光源の輝度の上限値と下限値が定められる。このため、静止画が表示される際の輝度低下を抑制しつつ、動画が表示される際のフリッカの発生を抑制することができる。

【0031】

50

本発明の第7の局面によれば、画像に含まれる動画の割合が高くなるに従って、エリア間の輝度差が小さくなる。このため、動画表示の際のフリッカが効果的に抑制される。

【0032】

本発明の第8の局面によれば、画像に含まれる動画の割合に加えて表示パネルが受ける照度に基づいて、光源の輝度の上限値と下限値が定められる。このため、使用環境の明るさを考慮して光源の輝度の上限値と下限値を決定することができるので、人が感じる眩しさ感を考慮しつつ、動画表示の際のフリッカの発生を抑制することができる。

【0033】

本発明の第9の局面によれば、画像に含まれる動画の割合に加えてバックライトの温度に基づいて、光源の輝度の上限値と下限値が定められる。このため、バックライトの温度の上昇に起因する熱暴走を考慮しつつ、光源の輝度の上限値と下限値を決定することができる。10

【0034】

本発明の第10の局面によれば、エリア毎に光源の輝度を制御する画像表示装置において、各エリアに対応した光源の輝度を求める際に、予め輝度の上限値と下限値が定められる。このため、輝度の上限値を最大輝度よりも低く定めたり、輝度の下限値を最小輝度よりも高く定めることによって、エリア間の輝度差が従来よりも小さくなる。これにより、動画表示によって各エリアの光源の輝度がフレーム毎に変化しても、フリッカの発生が抑制される。また、画像の輝度分布に基づいて、光源の輝度の上限値と下限値が定められる。このため、画像の全体的な傾向に応じて光源の輝度の上限値と下限値を決定することができるので、フリッカが視認されやすい画像が表示される際に、エリア間の輝度差を小さくすることによってフリッカの発生を抑制することができる。20

【0035】

本発明の第11の局面によれば、画像の全体的な傾向に加えて表示パネルが受ける照度に基づいて、光源の輝度の上限値と下限値が定められる。このため、使用環境の明るさを考慮して光源の輝度の上限値と下限値を決定することができるので、人が感じる眩しさ感を考慮しつつ、動画表示の際のフリッカの発生を抑制することができる。

【0036】

本発明の第12の局面によれば、画像の全体的な傾向に加えてバックライトの温度に基づいて、光源の輝度の上限値と下限値が定められる。このため、バックライトの温度の上昇に起因する熱暴走を考慮しつつ、光源の輝度の上限値と下限値を決定することができる。30

【図面の簡単な説明】

【0037】

【図1】本発明の第1の実施形態に係る液晶表示装置の構成を示すブロック図である。

【図2】図1に示すバックライトの詳細を示す図である。

【図3】上記第1の実施形態において、エリアアクティブ駆動処理部の処理を示すフローチャートである。

【図4】上記第1の実施形態において、A P LとL E D輝度の上限値／下限値との対応関係を示す図である。40

【図5】上記第1の実施形態において、液晶データとL E Dデータが得られるまでの経過を示す図である。

【図6】上記第1の実施形態において、A P LとL E D輝度の上限値／下限値との対応関係の第1の変形例を示す図である。

【図7】上記第1の実施形態において、A P LとL E D輝度の上限値／下限値との対応関係の第2の変形例を示す図である。

【図8】本発明の第2の実施形態に係る液晶表示装置の構成を示すブロック図である。

【図9】上記第2の実施形態において、エリアアクティブ駆動処理部の処理を示すフローチャートである。

【図10】上記第2の実施形態において、周囲照度とL E D輝度の上限値／下限値との対50

応関係を示す図である。

【図11】上記第2の実施形態において、周囲照度とLED輝度の上限値／下限値との対応関係の第1の変形例を示す図である。

【図12】上記第2の実施形態において、周囲照度とLED輝度の上限値／下限値との対応関係の第2の変形例を示す図である。

【図13】本発明の第3の実施形態に係る液晶表示装置の構成を示すブロック図である。

【図14】上記第3の実施形態において、エリアアクティブ駆動処理部の処理を示すフローチャートである。

【図15】上記第3の実施形態において、BLU温度とLED輝度の上限値／下限値との対応関係の例を示す図である。 10

【図16】本発明の第4の実施形態に係る液晶表示装置の構成を示すブロック図である。

【図17】上記第4の実施形態において、エリアアクティブ駆動処理部の処理を示すフローチャートである。

【図18】上記第4の実施形態において、MPL算出部の処理を示すフローチャートである。

【図19】上記第4の実施形態において、MPLとLED輝度の上限値／下限値との対応関係の例を示す図である。

【図20】本発明の第5の実施形態に係る液晶表示装置の構成を示すブロック図である。

【図21】上記第5の実施形態において、エリアアクティブ駆動処理部の処理を示すフローチャートである。 20

【図22】上記第5の実施形態において、ヒストグラムの解析例（第1の例）を説明するための図である。

【図23】上記第5の実施形態において、ヒストグラムの解析例（第2の例）を説明するための図である。

【図24】上記第5の実施形態において、ヒストグラムの解析例（第3の例）を説明するための図である。

【図25】上記第5の実施形態において、ヒストグラムの解析例（第4の例）を説明するための図である。

【図26】従来例においてフリッカが発生する画面の例を示す図である。

【符号の説明】 30

【0038】

10 ... 液晶表示装置

11 ... 液晶パネル

12 ... パネル駆動回路

13 ... バックライト

14 ... バックライト駆動回路

15 ... エリアアクティブ駆動処理部

16 ... APL算出部

21 ... 表示素子

22 ... LEDユニット

23 ... 赤色LED

24 ... 緑色LED

25 ... 青色LED

31 ... 入力画像

32 ... 液晶データ

33 ... LEDデータ

34 ... APLデータ

41 ... 周囲照度検出部

42 ... BLU温度検出部

43 ... MPL算出部

40

50

4 4 ... ヒストグラム生成部
 5 1 ... 検出照度データ
 5 2 ... 検出温度データ
 5 3 ... M P L データ
 5 4 ... ヒストグラム解析結果データ

【発明を実施するための最良の形態】

【0039】

以下、添付図面を参照しつつ本発明の実施形態について説明する。

【0040】

< 1 . 第 1 の実施形態 >
 < 1 . 1 全体的な構成および動作概要 >

図 1 は、本発明の第 1 の実施形態に係る液晶表示装置 10 の構成を示すブロック図である。図 1 に示す液晶表示装置 10 は、液晶パネル 11、パネル駆動回路 12、バックライト 13、バックライト駆動回路 14、エリアアクティブ駆動処理部 15、および、A P L 算出部 16 を備えている。エリアアクティブ駆動処理部 15 には、輝度範囲決定部 151 が含まれている。液晶表示装置 10 は、画面を複数のエリアに分割し、エリア内の入力画像に基づきバックライト光源の輝度を制御しながら、液晶パネル 11 を駆動するエリアアクティブ駆動を行う。以下、m と n は 2 以上の整数、p と q は 1 以上の整数、p と q のうち少なくとも一方は 2 以上の整数であるとする。

【0041】

液晶表示装置 10 には、R 画像、G 画像およびB 画像を含む入力画像 31 が入力される。R 画像、G 画像およびB 画像は、いずれも ($m \times n$) 個の画素の輝度を含んでいる。入力画像 31 は、エリアアクティブ駆動処理部 15 と A P L 算出部 16 とに与えられる。A P L 算出部 16 は、入力画像 31 に基づき、1 フレーム分の画像の平均輝度レベル（以下、「A P L」あるいは「画面平均輝度」という）を表す A P L データ 34 を求める。輝度範囲決定部 151 は、A P L データ 34 のデータ値（算出平均輝度）に基づいて、後述する L E D 23 ~ 25 の輝度の上限値および下限値を決定する。エリアアクティブ駆動処理部 15 は、入力画像 31 に基づき、液晶パネル 11 の駆動に用いる表示用データ（以下、液晶データ 32 という）と、バックライト 13 の駆動に用いるバックライト制御データ（以下、L E D データ 33 という）とを求める（詳細は後述）。なお、以下においては、A P L データ 34 のデータ値のことを単に「A P L 値」という。

【0042】

液晶パネル 11 は、($m \times n \times 3$) 個の表示素子 21 を備えている。表示素子 21 は、行方向（図 1 では横方向）に $3m$ 個ずつ、列方向（図 1 では縦方向）に n 個ずつ、全体として 2 次元状に配置される。表示素子 21 には、赤色光を透過する R 表示素子、緑色光を透過する G 表示素子、および、青色光を透過する B 表示素子が含まれる。R 表示素子、G 表示素子および B 表示素子は、行方向に並べて配置され、3 個で 1 個の画素を形成する。

【0043】

パネル駆動回路 12 は、液晶パネル 11 の駆動回路である。パネル駆動回路 12 は、エリアアクティブ駆動処理部 15 から出力された液晶データ 32 に基づき、液晶パネル 11 に対して表示素子 21 の光透過率を制御する信号（電圧信号）を出力する。パネル駆動回路 12 から出力された電圧は表示素子 21 内の画素電極（図示せず）に書き込まれ、表示素子 21 の光透過率は画素電極に書き込まれた電圧に応じて変化する。

【0044】

バックライト 13 は、液晶パネル 11 の背面側に設けられ、液晶パネル 11 の背面にバックライト光を照射する。図 2 は、バックライト 13 の詳細を示す図である。バックライト 13 は、図 2 に示すように、($p \times q$) 個の L E D ユニット 22 を含んでいる。L E D ユニット 22 は、行方向に p 個ずつ、列方向に q 個ずつ、全体として 2 次元状に配置される。L E D ユニット 22 は、赤色 L E D 23、緑色 L E D 24 および青色 L E D 25 を 1 個ずつ含む。1 個の L E D ユニット 22 に含まれる 3 個の L E D 23 ~ 25 から出射され

10

20

30

40

50

た光は、液晶パネル 11 の背面の一部に当たる。

【0045】

バックライト駆動回路 14 は、バックライト 13 の駆動回路である。バックライト駆動回路 14 は、エリアアクティブ駆動処理部 15 から出力された LED データ 33 に基づき、バックライト 13 に対して LED 23 ~ 25 の輝度を制御する信号（電圧信号または電流信号）を出力する。LED 23 ~ 25 の輝度は、ユニット内およびユニット外の LED の輝度とは独立して制御される。

【0046】

液晶表示装置 10 の画面は ($p \times q$) 個のエリアに分割され、1 個のエリアには 1 個の LED ユニット 22 が対応づけられる。エリアアクティブ駆動処理部 15 は、($p \times q$) 個のエリアのそれについて、エリア内の R 画像に基づき、当該エリアに対応した赤色 LED 23 の輝度を求める。同様に、緑色 LED 24 の輝度はエリア内の G 画像に基づき決定され、青色 LED 25 の輝度はエリア内の B 画像に基づき決定される。エリアアクティブ駆動処理部 15 は、バックライト 13 に含まれるすべての LED 23 ~ 25 の輝度を求め、求めた LED 輝度を表す LED データ 33 をバックライト駆動回路 14 に対して出力する。10

【0047】

また、エリアアクティブ駆動処理部 15 は、LED データ 33 に基づき、液晶パネル 11 に含まれるすべての表示素子 21 におけるバックライト光の輝度を求める。さらに、エリアアクティブ駆動処理部 15 は、入力画像 31 とバックライト光の輝度とにに基づき、液晶パネル 11 に含まれるすべての表示素子 21 の光透過率を求め、求めた光透過率を表す液晶データ 32 をパネル駆動回路 12 に対して出力する。20

【0048】

液晶表示装置 10 では、R 表示素子の輝度は、バックライト 13 から出射される赤色光の輝度と R 表示素子の光透過率との積になる。1 個の赤色 LED 23 から出射された光は、対応する 1 個のエリアを中心として複数のエリアに当たる。したがって、R 表示素子の輝度は、複数の赤色 LED 23 から出射された光の輝度の合計と R 表示素子の光透過率との積になる。同様に、G 表示素子の輝度は複数の緑色 LED 24 から出射された光の輝度の合計と G 表示素子の光透過率との積になり、B 表示素子の輝度は複数の青色 LED 25 から出射された光の輝度の合計と B 表示素子の光透過率との積になる。30

【0049】

以上のように構成された液晶表示装置 10 によれば、入力画像 31 に基づき好適な液晶データ 32 と LED データ 33 を求め、液晶データ 32 に基づき表示素子 21 の光透過率を制御し、LED データ 33 に基づき LED 23 ~ 25 の輝度を制御することにより、入力画像 31 を液晶パネル 11 に表示することができる。また、エリア内の画素の輝度が小さいときには、当該エリアに対応した LED 23 ~ 25 の輝度を小さくすることにより、バックライト 13 の消費電力を低減することができる。また、エリア内の画素の輝度が小さいときには、当該エリアに対応した表示素子 21 の輝度をより少数のレベル間で切り替えることにより、画像の分解能を高め、表示画像の画質を改善することができる。

【0050】

< 1.2 エリアアクティブ駆動処理部の処理手順 >

図 3 は、エリアアクティブ駆動処理部 15 の処理を示すフローチャートである。エリアアクティブ駆動処理部 15 には、入力画像 31 に含まれるある色成分（以下、色成分 C という）の画像が入力される（ステップ S11）。色成分 C の入力画像には ($m \times n$) 個の画素の輝度が含まれる。

【0051】

次に、エリアアクティブ駆動処理部 15 は、色成分 C の入力画像に対してサブサンプリング処理（平均化処理）を行い、($s p \times s q$) 個（ s は 2 以上の整数）の画素の輝度を含む縮小画像を求める（ステップ S12）。ステップ S12 では、色成分 C の入力画像は、横方向に ($s p / m$) 倍、縦方向に ($s q / n$) 倍に縮小される。次に、エリアアクテ4050

イブ駆動処理部15は、縮小画像を($p \times q$)個のエリアに分割する(ステップS13)。各エリアには($s \times s$)個の画素の輝度が含まれる。次に、エリアアクティブ駆動処理部15は、($p \times q$)個のエリアのそれについて、エリア内の画素の輝度の最大値Maと、エリア内の画素の輝度の平均値Meとを求める(ステップS14)。

【0052】

次に、エリアアクティブ駆動処理部15内の輝度範囲決定部151は、APL算出部16で求められたAPLデータ34のデータ値に基づき、LED輝度の上限値と下限値を決定する(ステップS15)。本実施形態においては、APLとLED輝度の上限値／下限値とは、図4に示すように予め対応付けられている。図4に示す例では、LED輝度の上限値については、APL値の高低にかかわらず一定(最大輝度)とされる。一方、LED輝度の下限値については、APL値に応じて変化する値とされる。詳しくは、APLが最小のときを基準とすると、APL値が高くなるに従って、LED輝度の下限値は最小輝度から徐々に高くなる。以上のようにLED輝度の上限値／下限値が決定されることにより、APLが高くなるにつれて、すなわち、画面が全体的に明るくなるにつれて、エリア間の輝度差が小さくなる。

10

【0053】

次に、エリアアクティブ駆動処理部15は、($p \times q$)個のエリアのそれについてのLED輝度を求める(ステップS16)。このLED輝度を決定する方法としては、例えば、エリア内の画素の輝度の最大値Maに基づいて決定する方法、エリア内の画素の輝度の平均値Meに基づいて決定する方法、および、エリア内の画素の輝度の最大値Maと平均値Meを加重平均することにより決定する方法などがある。ここで、LED輝度は、ステップS15で求められた上限値と下限値の範囲内の輝度(値)とされる。従って、例えばエリア内の画素の輝度の最大値Maに基づく方法で求められたLED輝度がステップS15で求められた下限値よりも小さい輝度となる場合、ステップS16では、上記下限値がLED輝度とされる。

20

【0054】

次に、エリアアクティブ駆動処理部15は、ステップS16で求めた($p \times q$)個のLED輝度に対して輝度拡散フィルタ(点拡散フィルタ)を適用することにより、($t p \times t q$)個(t は2以上の整数)の輝度を含む第1のバックライト輝度データを求める(ステップS17)。ステップS17では、($p \times q$)個のLED輝度は、横方向と縦方向にそれぞれt倍に拡大される。

30

【0055】

次に、エリアアクティブ駆動処理部15は、第1のバックライト輝度データに対して線形補間処理を行うことにより、($m \times n$)個の輝度を含む第2のバックライト輝度データを求める(ステップS18)。ステップS18では、第1のバックライト輝度データは、横方向に($m / t p$)倍、縦方向に($n / t q$)倍に拡大される。第2のバックライト輝度データは、($p \times q$)個の色成分CのLEDがステップS16で求めた輝度で発光したときに、($m \times n$)個の色成分Cの表示素子21に入射する色成分Cのバックライト光の輝度を表す。

40

【0056】

次に、エリアアクティブ駆動処理部15は、色成分Cの入力画像に含まれる($m \times n$)個の画素の輝度を、それぞれ、第2のバックライト輝度データに含まれる($m \times n$)個の輝度で割ることにより、($m \times n$)個の色成分Cの表示素子21の光透過率Tを求める(ステップS19)。

【0057】

最後に、エリアアクティブ駆動処理部15は、色成分Cについて、ステップS19で求めた($m \times n$)個の光透過率を表す液晶データ32と、ステップS16で求めた($p \times q$)個のLED輝度を表すLEDデータ33とを出力する(ステップS20)。この際、液晶データ32とLEDデータ33は、パネル駆動回路12とバックライト駆動回路14の仕様に合わせて好適な範囲の値に変換される。

50

【0058】

エリアアクティブ駆動処理部15は、R画像、G画像およびB画像に対して図3に示す処理を行うことにより、(m × n × 3)個の画素の輝度を含む入力画像31に基づき、(m × n × 3)個の透過率を表す液晶データ32と、(p × q × 3)個のLED輝度を表すLEDデータ33とを求める。

【0059】

図5は、m = 1920、n = 1080、p = 32、q = 16、s = 10、t = 5の場合について、液晶データとLEDデータが得られるまでの経過を示す図である。図5に示すように、(1920 × 1080)個の画素の輝度を含む色成分Cの入力画像に対してサブサンプリング処理を行うことにより、(320 × 160)個の画素の輝度を含む縮小画像が得られる。縮小画像は、(32 × 16)個のエリア（エリアサイズは(10 × 10)画素）に分割される。各エリアについて画素の輝度の最大値Maと平均値Meを求めることにより、(32 × 16)個の最大値を含む最大値データと、(32 × 16)個の平均値を含む平均値データが得られる。また、APL値に基づいて、LED輝度の上限値および下限値が決定される。そして、その上限値／下限値を考慮しつつ、最大値データに基づいて、あるいは、平均値データに基づいて、あるいは、最大値データと平均値データとに基づいて、(32 × 16)個のLED輝度を表す色成分CのLEDデータが得られる。

10

【0060】

色成分CのLEDデータに輝度拡散フィルタを適用することにより、(160 × 80)個の輝度を含む第1のバックライト輝度データが得られ、第1のバックライト輝度データに対して線形補間処理を行うことにより、(1920 × 1080)個の輝度を含む第2のバックライト輝度データが得られる。最後に、入力画像に含まれる画素の輝度を第2のバックライト輝度データに含まれる輝度で割ることにより、(1920 × 1080)個の光透過率を含む色成分Cの液晶データが得られる。

20

【0061】

なお、図3では、説明を容易にするために、エリアアクティブ駆動処理部15は、各色成分の画像に対する処理を順に行うこととしたが、各色成分の画像に対する処理を時分割で行ってもよい。また、図3では、エリアアクティブ駆動処理部15は、ノイズ除去のために入力画像に対してサブサンプリング処理を行い、縮小画像に基づきエリアアクティブ駆動を行うこととしたが、元の入力画像に基づきエリアアクティブ駆動を行ってもよい。

30

【0062】

<1.3 効果>

本実施形態によれば、エリアアクティブ駆動を行う液晶表示装置において各エリアに対応したLEDの輝度を求める際に、画像の平均輝度レベルに基づいて、予めLED輝度の上限値／下限値が決定される。詳しくは、図4に示すように、APL値が低いほどLED輝度の下限値も低い値とされ、APL値が高いほどLED輝度の下限値も高い値とされる。このように、APL値が高くなるにつれてLED輝度の下限値が最小輝度から徐々に上昇するので、画面が全体的に明るくなるにつれて、1フレーム中に現れ得るLED輝度の最大値と最小値との輝度差が小さくなる。これにより、動画表示によって各エリアのLEDの輝度がフレーム毎に変化しても、エリア間の輝度差が従来よりも小さくなるので、フレッカの発生が抑制される。また、APL値が低い時には、1フレーム中に現れ得るLED輝度の最大値と最小値との輝度差が大きくなる。このため、全体的に暗い画像の表示が行われるときには、高いコントラストが得られる。

40

【0063】

<1.4 変形例>

上記第1の実施形態においては、APLとLED輝度の上限値／下限値との対応関係は図4に示すようになっていたが、本発明はこれに限定されない。以下、上記対応関係の変形例を示す。

【0064】

<1.4.1 第1の変形例>

50

図6は、A P LとL E D輝度の上限値／下限値との対応関係の第1の変形例を示す図である。本変形例では、L E D輝度の下限値については、A P L値の高低にかかわらず一定（最小輝度）とされる。一方、L E D輝度の上限値については、A P L値に応じて変化する値とされる。詳しくは、A P Lが最小のときを基準とすると、A P L値が高くなるに従って、L E D輝度の上限値は最大輝度から徐々に低くされる。すなわち、画面が全体的に明るくなるにつれて、L E D輝度の上限値は徐々に低下する。

【0065】

本変形例によれば、画面が全体的に明るくなるにつれて、1フレーム中に現れ得るL E D輝度の最大値と最小値との輝度差が小さくなる。これにより、上記第1の実施形態と同様、動画表示の際にフリッカの発生が抑制される。また、画面が全体的に明るくなるにつれてL E D輝度の上限値は低下するので、消費電力が低減されるとともに、発熱量も低減される。さらに、全体的に明るい画像の表示が行われるときの眩しさ感が緩和される。さらにまた、A P L値が低い時には、1フレーム中に現れ得るL E D輝度の最大値と最小値との輝度差が大きくなるので、上記第1の実施形態と同様、全体的に暗い画像の表示が行われるときに高いコントラストが得られる。

10

【0066】

<1.4.2 第2の変形例>

図7は、A P LとL E D輝度の上限値／下限値との対応関係の第2の変形例を示す図である。本変形例では、A P Lが低い時（参照符号71で示す範囲にある時）には、A P L値が高くなるに従って、L E D輝度の下限値が比較的高い割合で最小輝度から高められる。例えば、真っ暗の画像が表示されている状態から図26に示したような白いバーが表示される状態に移るような場合には、A P Lの上昇は僅かである。このため、A P LとL E D輝度の上限値／下限値との対応関係が図4に示したようなものである場合には、エリア間の輝度差はあまり小さくはならない。一方、図7に示した対応関係であれば、L E D輝度の下限値が高められることによりエリア間の輝度差が効果的に小さくされ、フリッカの発生が効果的に抑制される。

20

【0067】

また、A P Lが比較的高い時（参照符号72で示す範囲にある時）には、A P L値が高くなるに従って、L E D輝度の上限値は最大輝度から徐々に低くされる。これにより、上記第1の変形例と同様、消費電力の低減、発熱量の低減、眩しさ感の緩和などの効果が得られる。

30

【0068】

<2.第2の実施形態>

<2.1 全体構成および処理手順>

図8は、本発明の第2の実施形態に係る液晶表示装置10の構成を示すブロック図である。本実施形態においては、上記第1の実施形態におけるA P L算出部16に替えて、周囲照度検出部41が設けられている。なお、周囲照度検出部41以外の構成については、上記第1の実施形態と同様であるので、説明を省略する。

【0069】

周囲照度検出部41は、この液晶表示装置10の周囲の明るさ（照度）を検出し、検出された照度を示す値を検出照度データ51として出力する。輝度範囲決定部151は、この検出照度データ51のデータ値に基づいて、L E D輝度の上限値および下限値を決定する。なお、以下においては、検出照度データ51のデータ値のことを単に「検出照度」という。

40

【0070】

図9は、本実施形態におけるエリアアクティブ駆動処理部15の処理を示すフローチャートである。本実施形態では、ステップS15において、エリアアクティブ駆動処理部15内の輝度範囲決定部151は、周囲照度検出部41から出力された検出照度データ51のデータ値（検出照度）に基づいて、L E D輝度の上限値と下限値を決定する。なお、ステップS15以外のステップにおける処理内容については、上記第1の実施形態と同様で

50

るので、説明を省略する。

【0071】

本実施形態においては、周囲照度とLED輝度の上限値／下限値とは、図10に示すように予め対応付けられている。図10に示す例では、LED輝度の上限値については、検出照度の高低にかかわらず一定（最大輝度）とされる。一方、LED輝度の下限値については、検出照度に応じて変化する値とされる。詳しくは、周囲照度が最小のときを基準とすると、検出照度が高くなるに従って、LED輝度の下限値は最小輝度から徐々に高くなる。

【0072】

<2.2 効果>

10

本実施形態によれば、検出照度が高くなるにつれてLED輝度の下限値は上昇するので、液晶表示装置の周囲が明るくなるにつれて、1フレーム中に現れ得るLED輝度の最大値と最小値との輝度差が小さくなる。これにより、液晶表示装置が明るい環境下で使用されている時に、動画表示の際のフリッカの発生が抑制される。また、液晶表示装置の周囲（使用環境）が暗い時には、1フレーム中に現れ得るLED輝度の最大値と最小値との輝度差が大きくなるので、高いコントラストが得られる。

【0073】

上記第2の実施形態においては、周囲照度とLED輝度の上限値／下限値との対応関係は図10に示すようになっていたが、本発明はこれに限定されない。以下、上記対応関係の変形例を示す。

20

【0074】

<2.3.1 第1の変形例>

図11は、周囲照度とLED輝度の上限値／下限値との対応関係の第1の変形例を示す図である。本変形例では、LED輝度の下限値については、検出照度の高低にかかわらず一定（最小輝度）とされる。一方、LED輝度の上限値については、検出照度に応じて変化する値とされる。詳しくは、周囲照度が最大のときを基準とすると、検出照度が低くなるに従って、LED輝度の上限値は最大輝度から徐々に低くなる。

【0075】

30

本変形例によれば、周囲照度が低くなるにつれてLED輝度の上限値が低下するので、液晶表示装置の周囲が暗くなるにつれて、1フレーム中に現れ得るLED輝度の最大値と最小値との輝度差が小さくなる。これにより、液晶表示装置が暗い環境下で使用されている時に、動画表示の際のフリッカの発生が抑制される。また、液晶表示装置が暗い環境下で使用されている時の眩しさ感が緩和される。

【0076】

<2.3.2 第2の変形例>

図12は、周囲照度とLED輝度の上限値／下限値との対応関係の第2の変形例を示す図である。本変形例では、周囲照度が所定値以下であるときには、LED輝度の上限値／下限値は検出照度に応じて変化する値とされ、周囲照度が所定値以上であるときには、LED輝度の上限値／下限値は検出照度にかかわらず一定とされる。詳しくは、LED輝度の上限値については、周囲照度が上記所定値のときを基準とすると、検出照度が低くなるに従って最大輝度から徐々に低くなる。一方、LED輝度の下限値については、周囲照度が最小のときを基準とすると、検出照度が上記所定値になるまでは、検出照度が高くなるに従って最小輝度から徐々に高くなる。

40

【0077】

本変形例によれば、周囲照度にかかわらず、1フレーム中に現れ得るLED輝度の最大値と最小値との輝度差が従来よりも小さくされる。このため、液晶表示装置の使用環境にかかわらず、動画表示の際のフリッカの発生が抑制される。また、検出照度が低い時にはLED輝度の上限値が低くなるので、液晶表示装置が暗い環境下で使用されている時の眩

50

しさ感が緩和される。さらに、検出照度が低い時にはLED輝度の下限値が低くなるので、液晶表示装置が暗い環境下で使用されている時に高いコントラストが得られる。

【0078】

<3. 第3の実施形態>

<3.1 全体構成および処理手順>

図13は、本発明の第3の実施形態に係る液晶表示装置10の構成を示すブロック図である。本実施形態においては、上記第1の実施形態におけるAPL算出部16に替えて、BLU温度検出部42が設けられている。なお、BLU温度検出部42以外の構成については、上記第1の実施形態と同様であるので、説明を省略する。

【0079】

10

BLU温度検出部42は、この液晶表示装置10に設けられているバックライト13の温度（以下、「BLU温度」という。）を検出し、検出された温度を示す値を検出温度データ52として出力する。輝度範囲決定部151は、この検出温度データ52のデータ値に基づいて、LED輝度の上限値および下限値を決定する。なお、以下においては、検出温度データ52のデータ値のことを単に「検出温度」という。

【0080】

20

図14は、本実施形態におけるエリアアクティブ駆動処理部15の処理を示すフローチャートである。本実施形態では、ステップS15において、エリアアクティブ駆動処理部15内の輝度範囲決定部151は、BLU温度検出部42から出力された検出温度データ52のデータ値（検出温度）に基づいて、LED輝度の上限値と下限値を決定する。なお、ステップS15以外のステップにおける処理内容については、上記第1の実施形態と同様であるので、説明を省略する。

【0081】

本実施形態においては、BLU温度とLED輝度の上限値／下限値とは、図15に示すように予め対応付けられている。図15に示す例では、LED輝度の下限値については、検出温度の高低にかかわらず一定（最小輝度）とされる。一方、LED輝度の上限値については、BLU温度が所定値以下のときには一定（最大輝度）とされ、BLU温度が当該所定値以上のときには検出温度に応じて変化する値とされる。詳しくは、BLU温度が上記所定値のときを基準とすると、検出温度が高くなるに従って、LED輝度の上限値は徐々に低くされる。

30

【0082】

<3.2 効果>

本実施形態によれば、バックライトの温度が所定温度以上になれば、バックライトの温度が高くなるにつれてLED輝度の上限値が低くされる。このため、バックライトの温度の上昇に起因する熱暴走が抑制されるとともに、消費電力が低減される。また、バックライトの温度が低い時にはLED輝度の上限値が高くされるので、輝度不足が抑制される。

【0083】

<4. 第4の実施形態>

<4.1 全体構成および処理手順>

40

図16は、本発明の第4の実施形態に係る液晶表示装置10の構成を示すブロック図である。本実施形態においては、上記第1の実施形態におけるAPL算出部16に替えて、MPL算出部43が設けられている。なお、MPL算出部43以外の構成については、上記第1の実施形態と同様であるので、説明を省略する。

【0084】

MPL算出部43は、入力画像31に基づき、エリア毎に動画であるか静止画であるかを判定し、全エリア数に対する動画エリア数の割合（以下、「MPL」あるいは「画面動画率」という）を表すMPLデータ53を求める。輝度範囲決定部151は、このMPLデータ53のデータ値（算出画面動画率）に基づいて、LED輝度の上限値および下限値を決定する。なお、以下においては、MPLデータ53のデータ値のことを単に「MPL値」という。

50

【 0 0 8 5 】

図17は、本実施形態におけるエリアアクティブ駆動処理部15の処理を示すフローチャートである。本実施形態では、ステップS15において、エリアアクティブ駆動処理部15内の輝度範囲決定部151は、MPL算出部43で求められたMPL値に基づいて、LED輝度の上限値と下限値を決定する。なお、ステップS15以外のステップにおける処理内容については、上記第1の実施形態と同様であるので、説明を省略する。

【 0 0 8 6 】

ここで、本実施形態におけるMPLデータ53の算出手順について説明する。図18は、MPL算出部43の処理を示すフローチャートである。MPL算出部43は、上述した($p \times q$)個のエリアのうちの1つのエリアについて、当該エリア内の画素の輝度の平均値Meを求める(ステップS31)。なお、後述するようにステップS31からステップS35までの処理が繰り返されることによって、ステップS36に進む際には、($p \times q$)個のエリアの全てについて上記平均値Meが求められている。また、以下においては、現フレームの処理の際に求められた平均値を「Me(n)」で示し、1フレーム前(前フレーム)の処理の際に求められた平均値を「Me(n-1)」で示す。

10

【 0 0 8 7 】

次に、MPL算出部43は、現フレームにおける平均値Me(n)と前フレームにおける平均値Me(n-1)との差が所定の閾値Thよりも大きいか否かの判定を行う(ステップS32)。その結果、Me(n)とMe(n-1)との差が閾値Thよりも大きければ、MPL算出部43は、当該エリアを動画エリアと判断する(ステップS33)。一方、Me(n)とMe(n-1)との差が閾値Th以下であれば、MPL算出部43は、当該エリアを静止画エリアと判断する(ステップS34)。なお、上記閾値Thについては、任意に設定可能とされる。

20

【 0 0 8 8 】

次に、MPL算出部43は、動画エリアであるか静止画エリアであるかの判断を($p \times q$)個の全てのエリアについて終了したか否かを判定する。その結果、終了していればステップS36に進み、終了していなければステップS31に戻る。このようにして、ステップS31からステップS35までの処理が($p \times q$)回だけ繰り返される。

【 0 0 8 9 】

ステップS36では、MPL算出部43は、動画エリアであると判断されたエリア数を全エリア数で除することによって、MPL(画面動画率)を算出する。図17に示したステップS15では、このようにして算出されたMPLに基づいて、LED輝度の上限値および下限値が決定される。

30

【 0 0 9 0 】

本実施形態においては、MPLとLED輝度の上限値／下限値とは、図19に示すように予め対応付けられている。図19に示す例では、LED輝度の上限値については、MPL値が所定値以下のときには一定(最大輝度)とされ、当該所定値以上のときにはMPL値に応じて変化する値とされる。詳しくは、MPLが上記所定値のときを基準とすると、MPL値が高くなるに従って、LED輝度の上限値は最大輝度から徐々に低くされる。一方、LED輝度の下限値については、MPL値が上記所定値以上のときには一定とされ、当該所定値以下のときにはMPL値に応じて変化する値とされる。詳しくは、MPLが最小のときを基準とすると、MPL値が上記所定値になるまでは、MPL値が高くなるに従って、LED輝度の下限値は最小輝度から徐々に高くされる。

40

【 0 0 9 1 】

< 4 . 2 効果 >

本実施形態によれば、MPL値が高くなるにつれて、1フレーム中に現れ得るLED輝度の最大値と最小値との輝度差が小さくなる。すなわち、画面中に動画像が多くなるほどエリア間の輝度差は小さくなる。このため、動画表示の際のフリッカが効果的に抑制される。

【 0 0 9 2 】

50

< 5 . 第 5 の実施形態 >

< 5 . 1 全体構成および処理手順 >

図 2 0 は、本発明の第 5 の実施形態に係る液晶表示装置 1 0 の構成を示すブロック図である。本実施形態においては、上記第 1 の実施形態における A P L 算出部 1 6 に替えて、ヒストグラム生成部 4 4 が設けられている。なお、ヒストグラム生成部 4 4 以外の構成については、上記第 1 の実施形態と同様であるので、説明を省略する。

【 0 0 9 3 】

ヒストグラム生成部 4 4 は、入力画像 3 1 に基づき、1 フレーム分の画像の輝度の分布を示すヒストグラムを生成する。そして、ヒストグラム生成部 4 4 は、ヒストグラムに基づいて画像の傾向（例えば、「全体的に明るい画像」、「全体的に暗い画像」、「高輝度と低輝度が混在する画像」など）を解析し、その解析結果をヒストグラム解析結果データ 5 4 として出力する。輝度範囲決定部 1 5 1 は、このヒストグラム解析結果データ 5 4 に基づいて、L E D 輝度の上限値および下限値を決定する。10

【 0 0 9 4 】

図 2 1 は、本実施形態におけるエリアアクティブ駆動処理部 1 5 の処理を示すフローチャートである。本実施形態では、ステップ S 1 5 において、エリアアクティブ駆動処理部 1 5 内の輝度範囲決定部 1 5 1 は、ヒストグラム生成部 4 4 から出力されたヒストグラム解析結果データ 5 4 に基づいて、L E D 輝度の上限値と下限値を決定する。なお、ステップ S 1 5 以外のステップにおける処理内容については、上記第 1 の実施形態と同様であるので、説明を省略する。20

【 0 0 9 5 】

次に、ヒストグラム生成部 4 4 で生成されるヒストグラムと L E D 載度の上限値／下限値との関係について例を挙げて説明する。ヒストグラムが図 2 2 に示すようなものである場合（第 1 の例）には、全体的に明るい画像であると把握される。このとき、エリア間の輝度差は比較的小さくなるので、動画表示によるフリッカは視認されにくい。そこで、L E D 載度の下限値は低い値とされる。ヒストグラムが図 2 3 に示すようなものである場合（第 2 の例）には、全体的に暗い画像であると把握される。このとき、エリア間の輝度差は比較的小さくなるので、動画表示によるフリッカは視認されにくい。そこで、L E D 載度の下限値は低い値とされる。ヒストグラムが図 2 4 に示すようなものである場合（第 3 の例）には、高輝度画像と低輝度画像とが混在しているところ、比較的高輝度画像が多いと把握される。このとき、エリア間の輝度差は比較的大きくなるが、全体的に明るい画像の表示が行われるので、動画表示によるフリッカは視認されにくい。そこで、L E D 載度の下限値は低い値とされる。ヒストグラムが図 2 5 に示すようなものである場合（第 4 の例）には、高輝度画像と低輝度画像とが混在しているところ、比較的低輝度画像が多いと把握される。このとき、エリア間の輝度差は比較的大きくなり、かつ、全体的に暗い画像の表示が行われるので、動画表示によるフリッカが視認されやすい。そこで、L E D 載度の下限値は高い値とされる。30

【 0 0 9 6 】

< 5 . 2 効果 >

本実施形態によれば、入力画像の輝度の分布に基づいて、L E D 載度の上限値／下限値が決定される。すなわち、上記第 1 ~ 第 4 の例のように、画像の全体的な傾向に応じて、L E D 載度の上限値／下限値を変化させることができる。このため、フリッカが視認されやすい画像が表示される際に、エリア間の輝度差が小さくなるように予め L E D 載度の上限値／下限値を定めておくことができ、フリッカの発生が効果的に抑制される。40

【 0 0 9 7 】

< 6 . その他 >

上記各実施形態では、バックライト 1 3 は赤色 L E D 2 3 、緑色 L E D 2 4 および青色 L E D 2 5 で構成されているが、バックライトを白色 L E D や冷陰極管（C C F L : Cold Cathode Fluorescent Lamp）などで構成してもよい。バックライトを白色 L E D で構成した場合には、エリアアクティブ駆動処理部 1 5 は、例えば、R 画像、G 画像および B 画50

像に基づき Y 画像（輝度画像）を生成し、図 3 に示す処理のうちステップ S11～S18 を Y 画像に対して行い、ステップ S19 を 3 色の画像のそれぞれと Y 画像の組合せに対して行えばよい。

【0098】

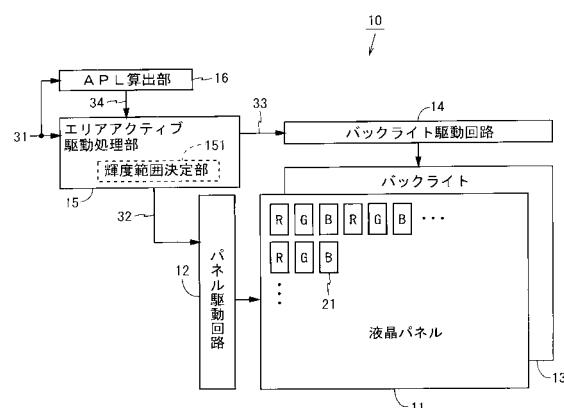
また、上記各実施形態では、LED ユニット 22 は赤色 LED 23、緑色 LED 24 および青色 LED 25 を 1 個ずつ含むこととしたが、LED ユニット 22 に含まれる 3 色の LED の個数はこれ以外でもよい。例えば、LED ユニット 22 は赤色 LED 23 と青色 LED 25 を 1 個ずつ含み、緑色 LED 24 を 2 個含んでいてもよい。この場合、バックライト駆動回路 14 は、2 個の緑色 LED 24 の輝度の合計がステップ S16 で決定された LED 輝度になるように、2 個の緑色 LED 24 を制御すればよい。

10

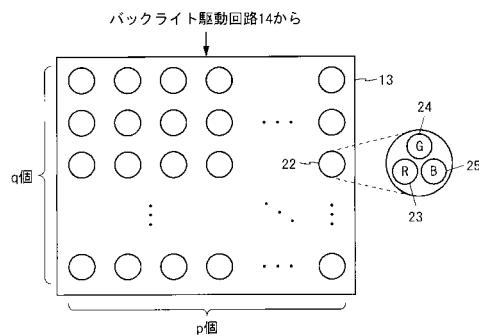
【0099】

また、液晶表示装置におけるフレームレートは任意でよく、例えば、30 Hz でも 60 Hz でも 120 Hz でもそれ以上でもよい。フレームレートが高いほど、LED の輝度はより小さな単位で変化するので、フリッカはより目立たなくなる。また、バックライトを備えた任意の画像表示装置において上述のように LED 輝度の上限値および下限値を定めることにより、液晶表示装置の場合と同様の効果を得ることができる。

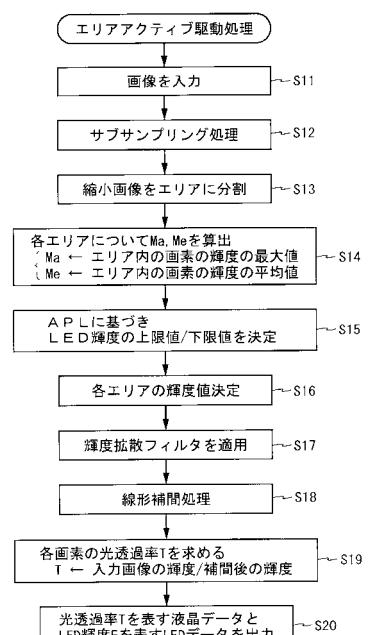
【図 1】



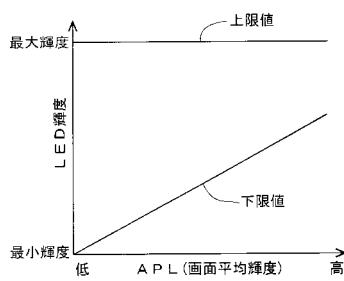
【図 2】



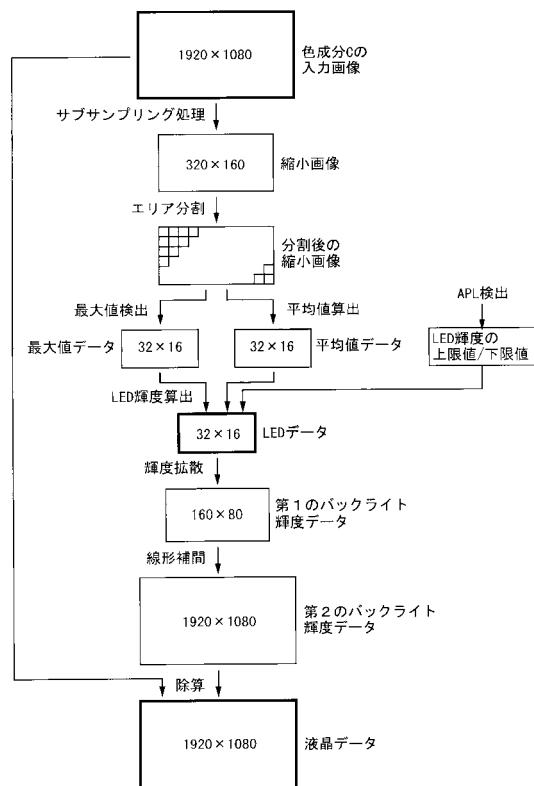
【図 3】



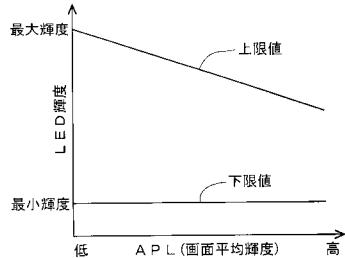
【図4】



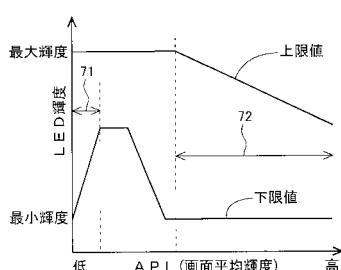
【図5】



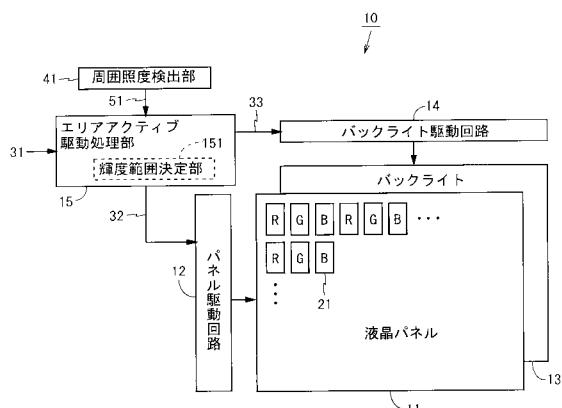
【図6】



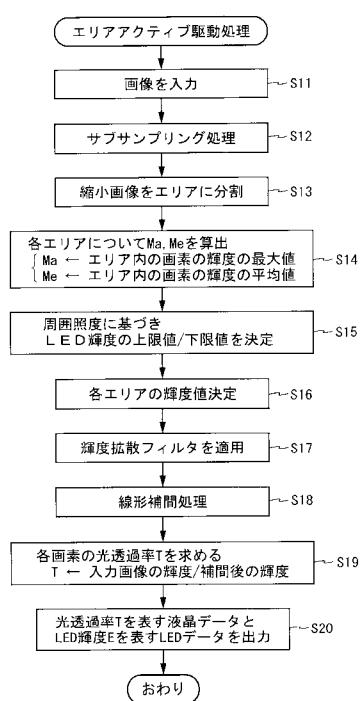
【図7】



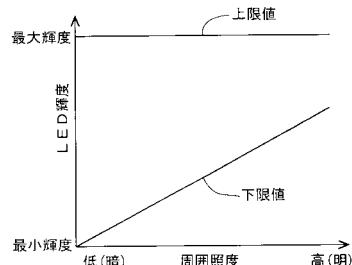
【図8】



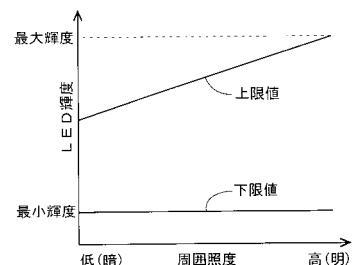
【図9】



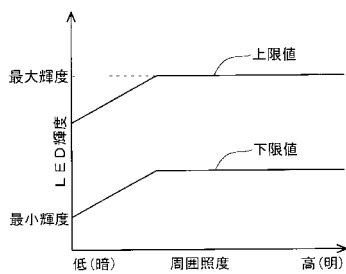
【 図 1 0 】



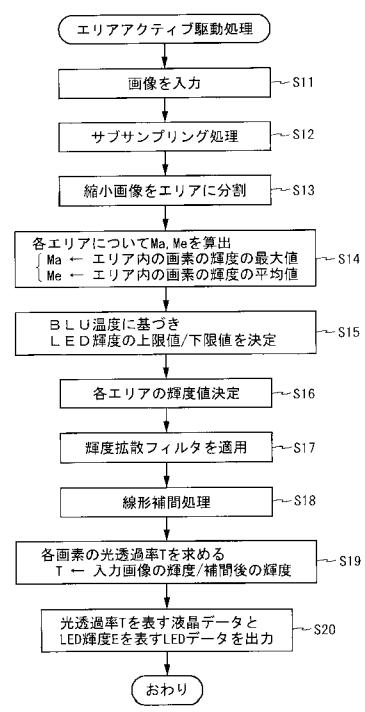
【 図 1 1 】



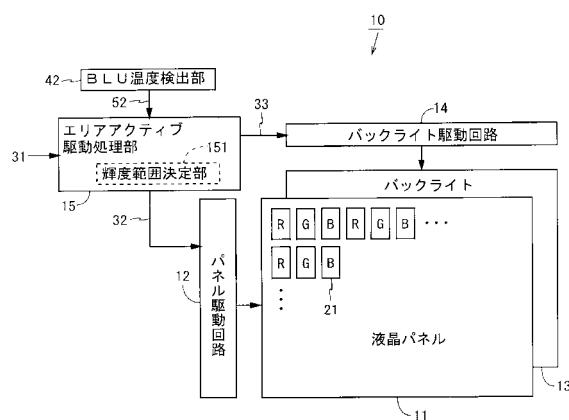
【习题 12】



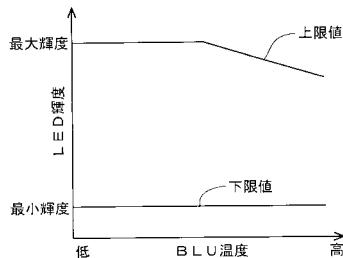
【 义 1 4 】



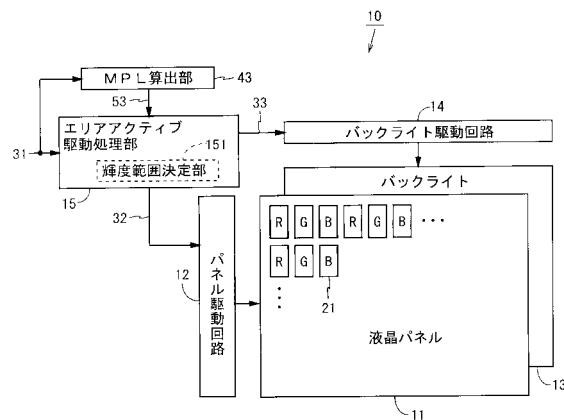
【 図 1 3 】



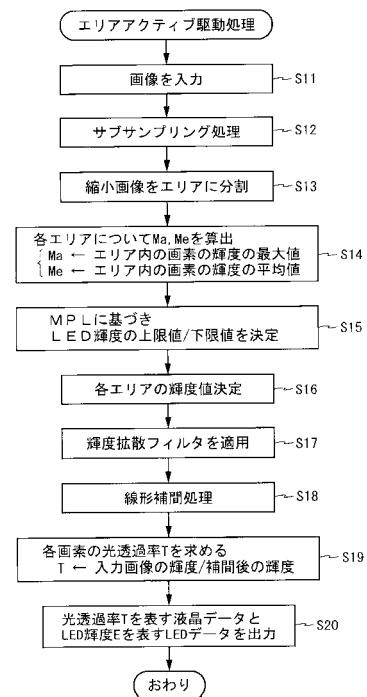
【図15】



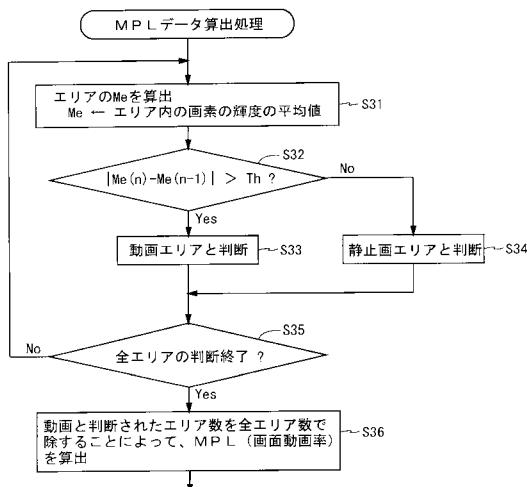
【図16】



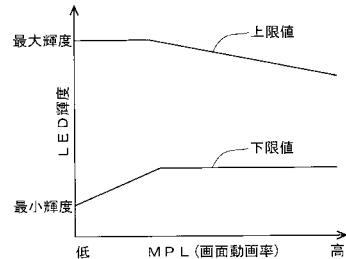
【図17】



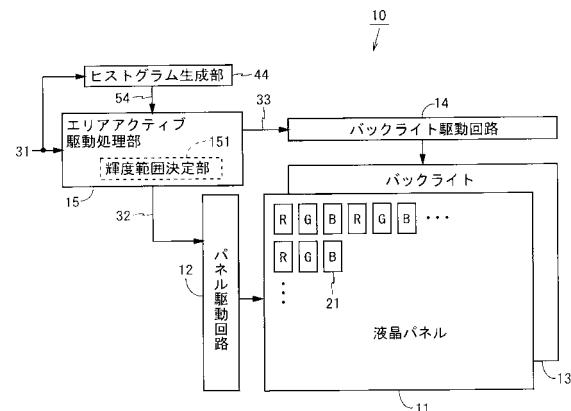
【図18】



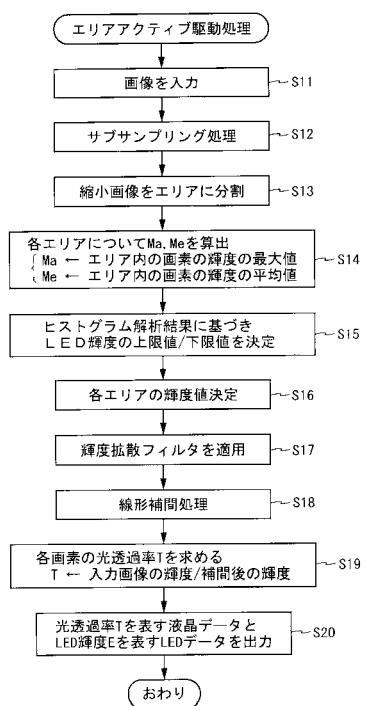
【 図 1 9 】



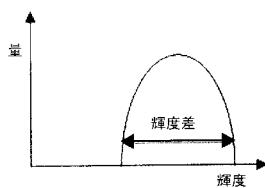
【図20】



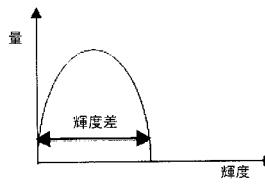
【図21】



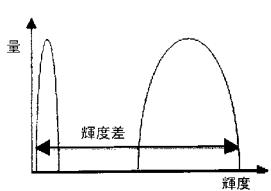
【図22】



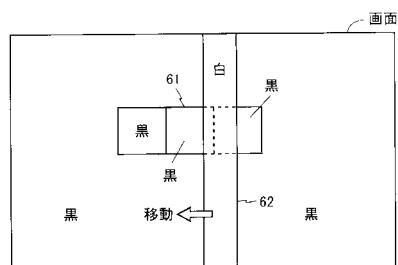
【図23】



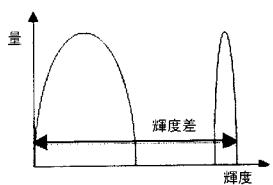
【図24】



【図26】



【図25】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I
G 09 G 3/20 6 4 2 F
G 09 G 3/20 6 6 0 W
G 09 G 3/20 6 7 0 L
G 09 G 3/20 6 1 1 A
G 09 G 3/20 6 1 1 E
G 02 F 1/133 5 3 5
H 04 N 5/66 1 0 2 B

(72)発明者 橋本 勝照

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 堀部 修平

(56)参考文献 特開2007-240858 (JP, A)

特開2007-322830 (JP, A)

特開2007-219008 (JP, A)

特開2007-133073 (JP, A)

特開2002-99250 (JP, A)

特開2007-279395 (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)	图像显示装置和图像显示方法		
公开(公告)号	JP4979776B2	公开(公告)日	2012-07-18
申请号	JP2009551396	申请日	2008-10-09
[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	藤原晃史 乙井克也 橋本勝照		
发明人	藤原 晃史 乙井 克也 橋本 勝照		
IPC分类号	G09G3/36 G09G3/34 G09G3/20 G02F1/133 H04N5/66		
CPC分类号	G09G3/3426 G09G3/3648 G09G2320/0238 G09G2320/0247 G09G2320/0261 G09G2320/041 G09G2320/0646 G09G2330/021 G09G2360/144 G09G2360/16		
FI分类号	G09G3/36 G09G3/34.J G09G3/20.612.U G09G3/20.642.E G09G3/20.621.E G09G3/20.642.F G09G3/20.660.W G09G3/20.670.L G09G3/20.611.A G09G3/20.611.E G02F1/133.535 H04N5/66.102.B		
代理人(译)	島田彰 川原賢治 川本悟		
优先权	2008020094 2008-01-31 JP		
其他公开文献	JPWO2009096068A1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明的目的是提供一种执行区域主动驱动的图像显示装置，其可以在显示运动图像时抑制闪烁的发生。基于输入图像(31)，APL计算部分(16)计算一帧图像的平均亮度级别。亮度范围确定单元(151)基于平均亮度级别确定LED的亮度的上限值和下限值。基于输入图像(31)，区域有源驱动处理单元(15)获得用于驱动液晶面板(11)的液晶数据(32)和用于驱动背光(13)的LED数据(33)。当获得LED数据(33)时，输入图像(31)被分成多个区域，并且在由亮度范围确定单元(151)确定的上限值和下限值之间的范围内，LED确定亮度。

