

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6180135号
(P6180135)

(45) 発行日 平成29年8月16日(2017.8.16)

(24) 登録日 平成29年7月28日(2017.7.28)

(51) Int.Cl.

F 1

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

G09G 3/20 6 4 2 E

G09G 3/20 6 1 1 E

請求項の数 15 (全 21 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願2013-42920(P2013-42920)

(22) 出願日

平成25年3月5日(2013.3.5)

(65) 公開番号

特開2014-170179(P2014-170179A)

(43) 公開日

平成26年9月18日(2014.9.18)

審査請求日

平成28年3月2日(2016.3.2)

(73) 特許権者 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(74) 代理人 100085006

弁理士 世良 和信

(74) 代理人 100100549

弁理士 川口 嘉之

(74) 代理人 100106622

弁理士 和久田 純一

(74) 代理人 100131532

弁理士 坂井 浩一郎

(74) 代理人 100125357

弁理士 中村 剛

(74) 代理人 100131392

弁理士 丹羽 武司

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】画像表示装置及びその制御方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数のフレームにそれぞれ対応する複数の画像を順に表示する画像表示装置であって、
発光手段と、

各フレームについて、前記発光手段が発した光をフレームに応じた透過率で透過することにより、当該フレームに対応する画像を画面に表示する表示手段と、

各フレームについて、フレームの輝度に関する輝度特徴量を取得する取得手段と、

各フレームについて、前記取得手段で取得された輝度特徴量の時間変化を抑制した平滑特徴量を取得する第1平滑化処理を行う第1平滑化手段と、

各フレームについて、前記平滑特徴量に基づいて、前記発光手段の発光輝度を制御する制御手段と、

前記発光手段の発光輝度の低下による前記画面に表示された画像の輝度の低下を抑制する補正処理を各フレームに施す補正手段と、
を有し、

前記第1平滑化手段は、前記表示手段によって表示されるフレームの輝度特徴量と当該フレームの平滑特徴量との差分が所定の閾値以上である状態が2つ以上の所定の数のフレームにおいて連続した場合に、前記表示手段によって表示されるフレームの輝度特徴量と当該フレームの平滑特徴量との差分が、そうでない場合よりも小さくなるように、前記第1平滑化処理を行う

ことを特徴とする画像表示装置。

10

20

【請求項 2】

前記差分が前記所定の閾値以上である前記状態が前記所定の数のフレームにおいて連続した場合に、前記第1平滑化手段は、前記表示手段によって表示されるフレームの輝度特徴量を当該フレームの平滑特徴量とする

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 3】

連続する2つのフレーム間のシーンの切り替わりを検出する検出手段を有し、

前記第1平滑化手段は、前記検出手段でシーンの切り替わりが検出された場合に、前記表示手段によって表示されるフレームの輝度特徴量と当該フレームの平滑特徴量との差分が、前記検出手段でシーンの切り替わりが検出されない場合よりも小さくなるように、前記第1平滑化処理を行う

10

ことを特徴とする請求項1または2に記載の画像表示装置。

【請求項 4】

前記第1平滑化手段は、前記検出手段でシーンの切り替わりが検出された場合に、前記表示手段によって表示されるフレームの輝度特徴量を当該フレームの平滑特徴量とする

ことを特徴とする請求項3に記載の画像表示装置。

【請求項 5】

前記制御手段は、

前記平滑特徴量に応じて発光輝度を決定する決定手段と、

前記決定手段で決定された発光輝度の時間変化を抑制する第2平滑化処理を行い、前記発光手段の発光輝度を、前記第2平滑化処理が施された発光輝度に制御する第2平滑化手段と、

20

を有する

ことを特徴とする請求項1または2に記載の画像表示装置。

【請求項 6】

前記差分が前記所定の閾値以上である前記状態が前記所定の数のフレームにおいて連続したか否かを判定する判定手段、をさらに有する

ことを特徴とする請求項1～5のいずれか1項に記載の画像表示装置。

【請求項 7】

前記判定手段は、

30

前記表示手段によって表示されるフレームの輝度特徴量から、前記表示手段によって表示されるフレームまでのLフレーム(Lは2以上の整数)の輝度特徴量の平均値を減算した差分値が前記所定の閾値以上であるか否かを判定し、

前記差分値が前記所定の閾値以上であると判定されている状態がMフレーム(Mは2以上の整数)において連続したか否かを判定する

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 8】

前記判定手段は、

前記所定の閾値として、前記表示手段によって表示されるフレームの輝度が低いほど大きい値を用い、

40

前記Mの値として、前記表示手段によって表示されるフレームの輝度が低いほど大きい値を用いる

ことを特徴とする請求項7に記載の画像表示装置。

【請求項 9】

前記判定手段は、前記表示手段によって表示されるフレームの1つ前のフレームにおいて、前記差分が前記所定の閾値以上である前記状態が前記所定の数のフレームにおいて連続したと判定されており、且つ、前記1つ前のフレームから前記表示手段によって表示されるフレームにかけて輝度が増加した場合に、前記所定の閾値と前記Mの値とを低減して、前記表示手段によって表示されるフレームに対する判定を行う

ことを特徴とする請求項7に記載の画像表示装置。

50

【請求項 10】

前記表示手段によって表示されるフレームを含む 2 つ以上のフレームの輝度特徴量を記憶する記憶手段を有し、

前記第 1 平滑化手段は、

前記記憶手段に記憶されている前記表示手段によって表示されるフレームまでの N フレーム (N は 2 以上の整数) の輝度特徴量の平均値を、前記表示手段によって表示されるフレームの平滑特徴量とし、

前記差分が前記所定の閾値以上である前記状態が前記所定の数のフレームにおいて連続した場合に、前記記憶手段に記憶されている前記 N フレームの輝度特徴量のうち、最先のフレームから P フレーム (P は 1 以上 N - 1 以下の整数) の輝度特徴量を、前記表示手段によって表示されるフレームの輝度特徴量に書き換える

ことを特徴とする請求項 1 ~ 9 のいずれか 1 項に記載の画像表示装置。

【請求項 11】

前記フレームの前記輝度特徴量は、当該フレームの各画素の輝度値の最大値である
ことを特徴とする請求項 1 ~ 10 のいずれか 1 項に記載の画像表示装置。

【請求項 12】

前記フレームについての第 1 平滑化処理は、当該フレームを含む L フレーム (L は 2 以上の整数) の輝度特徴量の平均する処理である

ことを特徴とする請求項 1 ~ 11 のいずれか 1 項に記載の画像表示装置。

【請求項 13】

複数のフレームにそれぞれ対応する複数の画像を順に表示する画像表示装置の制御方法であって、

前記画像表示装置は、

発光手段と、

各フレームについて、前記発光手段が発した光をフレームに応じた透過率で透過することにより、当該フレームに対応する画像を画面に表示する表示手段と、を有し、

前記制御方法は、

各フレームについて、フレームの輝度に関する輝度特徴量を取得する取得ステップと、

各フレームについて、前記取得ステップで取得された輝度特徴量の時間変化を抑制した平滑特徴量を取得する平滑化処理を行う平滑化ステップと、

各フレームについて、前記平滑特徴量に基づいて、前記発光手段の発光輝度を制御する制御ステップと、

前記発光手段の発光輝度の低下による前記画面に表示された画像の輝度の低下を抑制する補正処理を各フレームに施す補正ステップと、

を有し、

前記平滑化ステップでは、前記表示手段によって表示されるフレームの輝度特徴量と当該フレームの平滑特徴量との差分が所定の閾値以上である状態が 2 つ以上の所定の数のフレームにおいて連続した場合に、前記表示手段によって表示されるフレームの輝度特徴量と当該フレームの平滑特徴量との差分が、そうでない場合よりも小さくなるように、前記平滑化処理を行う

ことを特徴とする画像表示装置の制御方法。

【請求項 14】

複数のフレームにそれぞれ対応する複数の画像を順に表示する画像表示装置であって、
発光手段と、

前記発光手段が発した光を、前記複数のフレームのうちの対象フレームに基づいて透過して、前記対象フレームに対応する画像を画面に表示する表示手段と、

各フレームについて、フレームの輝度に関する特徴量と、当該フレームの特徴量および当該フレームよりも前の 1 つ以上のフレームの特徴量の平均値と、の差分が所定の閾値以上であるか否かを判定する判定手段と、

前記発光手段の発光を制御する制御手段と、

10

20

30

40

50

を有し、

前記制御手段は、

前記対象フレーム以前の連続した所定の数のフレームにおいて、前記差分が前記所定の閾値以上であると判定された場合に、前記対象フレームの特徴量に基づく発光量で前記発光手段の発光を制御し、

そうでない場合に、前記対象フレームの特徴量および前記対象フレームよりも前の1つ以上のフレームの特徴量の平均値に基づく発光量で前記発光手段の発光を制御することを特徴とする画像表示装置。

【請求項 15】

複数のフレームにそれぞれ対応する複数の画像を順に表示する画像表示装置の制御方法 10
であって、

前記画像表示装置は、

発光手段と、

前記発光手段が発した光を、前記複数のフレームのうちの対象フレームに基づいて透過して、前記対象フレームに対応する画像を画面に表示する表示手段と、

を有し、

前記制御方法は、

各フレームについて、フレームの輝度に関する特徴量と、当該フレームの特徴量および当該フレームよりも前の1つ以上のフレームの特徴量の平均値と、の差分が所定の閾値以上であるか否かを判定する判定ステップと、 20

前記発光手段の発光を制御する制御ステップと、

を有し、

前記制御ステップでは、

前記対象フレーム以前の連続した所定の数のフレームにおいて、前記差分が前記所定の閾値以上であると判定された場合に、前記対象フレームの特徴量に基づく発光量で前記発光手段の発光を制御し、

そうでない場合に、前記対象フレームの特徴量および前記対象フレームよりも前の1つ以上のフレームの特徴量の平均値に基づく発光量で前記発光手段の発光を制御することを特徴とする画像表示装置の制御方法。

【発明の詳細な説明】 30

【技術分野】

【0001】

本発明は、画像表示装置及びその制御方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、液晶表示装置において、入力画像信号（入力画像データ）の輝度特徴量（最大輝度値など）に応じてバックライト（発光部）の発光輝度と液晶パネル（表示部）の透過率とを制御する技術があった（特許文献1）。このような技術を用いることにより、暗いシーンでの表示画像（画面に表示された画像）の黒浮きを抑制し、表示画像のコントラストを高めることができる。 40

フレーム毎に入力画像信号の最大輝度値に応じてバックライトの発光輝度を決定する場合、ノイズ等の影響を受けて最大輝度値が急激に変化すると、それに応じてバックライトの発光輝度も急激に変化し、フリッカが知覚されてしまう。このようなフリッカの発生を抑制するために、時間方向におけるバックライトの発行輝度の変化を抑制する平滑化処理を行う技術が提案されている（特許文献2）。また、時間方向における入力画像信号の輝度特徴量の変化を抑制する平滑化処理を行うことで、輝度特徴量の急激な変化、ひいてはバックライトの発光輝度の急激な変化を抑制できる。以下では、時間方向における入力画像信号の輝度特徴量の変化を抑制する平滑化処理を第1平滑化処理、時間方向におけるバックライトの発行輝度の変化を抑制する平滑化処理を第2平滑化処理と記載する。

【0003】 50

しかしながら、第2平滑化処理による抑制度合い（バックライトの発光輝度の変化の抑制度合い）が低いと、ノイズ（画像信号に重畠するノイズ）によりバックライトが明暗を繰り返すことでフリッカが知覚されてしまう。

第2平滑化処理による抑制度合いを高めれば、ノイズによるフリッカの発生を抑制することができる。しかしながら、第2平滑化処理による抑制度合いを高めると、入力画像信号の最大輝度値が図2の符号201で示すように単調増加する場合において、画素値の飽和が発生してしまう。具体的には、発光輝度の低下による表示画像の輝度の低下を補償する補償処理を入力画像信号に施した際に、バックライトの発光輝度が足りず、画素値の飽和が発生してしまう。

また、第1平滑化処理を行えば、ノイズによるフリッカの発生を抑制することができる。しかしながら、入力画像信号の最大輝度値が図2の細線201で示すように単調増加する場合に第1平滑化処理を行うと、図2の太線202で示すように、入力画像信号の最大輝度値の時間的な変化が抑制されてしまう。そのため、バックライトの発光輝度の時間的な変化も抑制される。そして、補償処理を入力画像信号に施した際に、バックライトの発光輝度が足りず、画素値の飽和が発生してしまう。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2002-251171号公報

【特許文献2】特開2010-169768号公報

10

20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明は、発光部の発光輝度と表示部の透過率とを制御することにより表示画像のコントラストを高める画像表示装置において、フリッカの発生と、画素値の飽和の発生との両方を抑制してコントラストを高めることのできる技術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】

【0006】

本発明の第1の態様は、

複数のフレームにそれぞれ対応する複数の画像を順に表示する画像表示装置であって、

30

発光手段と、

各フレームについて、前記発光手段が発した光をフレームに応じた透過率で透過することにより、当該フレームに対応する画像を画面に表示する表示手段と、

各フレームについて、フレームの輝度に関する輝度特徴量を取得する取得手段と、

各フレームについて、前記取得手段で取得された輝度特徴量の時間変化を抑制した平滑特徴量を取得する第1平滑化処理を行う第1平滑化手段と、

各フレームについて、前記平滑特徴量に基づいて、前記発光手段の発光輝度を制御する制御手段と、

前記発光手段の発光輝度の低下による前記画面に表示された画像の輝度の低下を抑制する補正処理を各フレームに施す補正手段と、

40

を有し、

前記第1平滑化手段は、前記表示手段によって表示されるフレームの輝度特徴量と当該フレームの平滑特徴量との差分が所定の閾値以上である状態が2つ以上の所定の数のフレームにおいて連続した場合に、前記表示手段によって表示されるフレームの輝度特徴量と当該フレームの平滑特徴量との差分が、そうでない場合よりも小さくなるように、前記第1平滑化処理を行う

ことを特徴とする画像表示装置である。

【0007】

本発明の第2の態様は、

複数のフレームにそれぞれ対応する複数の画像を順に表示する画像表示装置であって、

50

発光手段と、

前記発光手段が発した光を、前記複数のフレームのうちの対象フレームに基づいて透過して、前記対象フレームに対応する画像を画面に表示する表示手段と、

各フレームについて、フレームの輝度に関する特徴量と、当該フレームの特徴量および当該フレームよりも前の1つ以上のフレームの特徴量の平均値との差分が所定の閾値以上であるか否かを判定する判定手段と、

前記発光手段の発光を制御する制御手段と、

を有し、

前記制御手段は、

前記対象フレーム以前の連続した所定の数のフレームにおいて、前記差分が前記所定の閾値以上であると判定された場合に、前記対象フレームの特徴量に基づく発光量で前記発光手段の発光を制御し、

そうでない場合に、前記対象フレームの特徴量および前記対象フレームよりも前の1つ以上のフレームの特徴量の平均値に基づく発光量で前記発光手段の発光を制御することを特徴とする画像表示装置である。

【0008】

本発明の第3の態様は、

複数のフレームにそれぞれ対応する複数の画像を順に表示する画像表示装置の制御方法であって、

前記画像表示装置は、

発光手段と、

各フレームについて、前記発光手段が発した光をフレームに応じた透過率で透過することにより、当該フレームに対応する画像を画面に表示する表示手段と、を有し、

前記制御方法は、

各フレームについて、フレームの輝度に関する輝度特徴量を取得する取得ステップと、

各フレームについて、前記取得ステップで取得された輝度特徴量の時間変化を抑制した平滑特徴量を取得する平滑化処理を行う平滑化ステップと、

各フレームについて、前記平滑特徴量に基づいて、前記発光手段の発光輝度を制御する制御ステップと、

前記発光手段の発光輝度の低下による前記画面に表示された画像の輝度の低下を抑制する補正処理を各フレームに施す補正ステップと、

を有し、

前記平滑化ステップでは、前記表示手段によって表示されるフレームの輝度特徴量と当該フレームの平滑特徴量との差分が所定の閾値以上である状態が2つ以上の所定の数のフレームにおいて連続した場合に、前記表示手段によって表示されるフレームの輝度特徴量と当該フレームの平滑特徴量との差分が、そうでない場合よりも小さくなるように、前記平滑化処理を行う

ことを特徴とする画像表示装置の制御方法である。

【0009】

本発明の第4の態様は、

複数のフレームにそれぞれ対応する複数の画像を順に表示する画像表示装置の制御方法であって、

前記画像表示装置は、

発光手段と、

前記発光手段が発した光を、前記複数のフレームのうちの対象フレームに基づいて透過して、前記対象フレームに対応する画像を画面に表示する表示手段と、

を有し、

前記制御方法は、

各フレームについて、フレームの輝度に関する特徴量と、当該フレームの特徴量および当該フレームよりも前の1つ以上のフレームの特徴量の平均値との差分が所定の閾値以

10

20

30

40

50

上であるか否かを判定する判定ステップと、

前記発光手段の発光を制御する制御ステップと、

を有し、

前記制御ステップでは、

前記対象フレーム以前の連続した所定の数のフレームにおいて、前記差分が前記所定の閾値以上であると判定された場合に、前記対象フレームの特徴量に基づく発光量で前記発光手段の発光を制御し、

そうでない場合に、前記対象フレームの特徴量および前記対象フレームよりも前の1つ以上のフレームの特徴量の平均値に基づく発光量で前記発光手段の発光を制御することを特徴とする画像表示装置の制御方法である。

10

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、発光部の発光輝度と表示部の透過率とを制御することにより表示画像のコントラストを高める画像表示装置において、フリッカの発生と、画素値の飽和の発生との両方を抑制してコントラストを高めることができる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】実施例1に係る液晶表示装置の機能構成の一例を示す図

【図2】平滑化処理が施された最大輝度値の変化の一例を示す図

20

【図3】入力画像信号の最大輝度値の変化の一例を示す図

【図4】実施例1に係るシーンチェンジ判定部の処理フローの一例を示す図

【図5】実施例1に係るシーンチェンジ判定部の判定結果の一例を示す図

【図6】実施例1に係る乖離判定部の処理フローの一例を示す図

【図7】実施例1に係る平滑化処理部の処理フローの一例を示す図

【図8】実施例1に係る乖離判定部の判定結果の一例を示す図

【図9】第1平滑化処理後の最大輝度値の変化の一例を示す図

【図10】発光輝度の変化の一例を示す図

【図11】補正係数の変化の一例を示す図

【図12】補正係数乗算後の最大輝度値の変化の一例を示す図

30

【図13】第1平滑化処理後の最大輝度値の変化の一例を示す図

【図14】実施例2に係る液晶表示装置の機能構成の一例を示す図

【図15】第2平滑化処理後の発光輝度の変化の一例を示す図

【図16】補正係数乗算後の最大輝度値の変化の一例を示す図

【図17】実施例3に係る液晶表示装置の機能構成の一例を示す図

【発明を実施するための形態】

【0012】

<実施例1>

以下、本発明の実施例1に係る画像表示装置及びその制御方法について説明する。なお、本実施例では、画像表示装置が液晶表示装置である場合の例を説明するが、本実施例に係る画像表示装置は液晶表示装置に限らない。本実施例に係る画像表示装置は、発光部と、発光部が発した光を画像信号（画像データ）に応じた透過率で透過することにより画面に画像を表示する表示部とを有する装置であれば、どのような装置であってもよい。

40

【0013】

図1は、本実施例に係る液晶表示装置の機能構成の一例を示すブロック図である。図1に示すように、本実施例に係る液晶表示装置は、最大輝度値検出部101、最大輝度値保存部102、シーンチェンジ判定部103、乖離判定部104、平滑化処理部105、発光輝度決定部106、バックライトモジュール107、補正係数計算部108、補正係数乗算部109、液晶パネル110、等を有する。なお、図1には、入力画像信号（入力画像データ）としてRGB信号が入力される場合の例が示されているが、入力画像信号はRGB信号に限らない。例えば、入力画像信号はYCbCr信号であってもよい。

50

【0014】

最大輝度値検出部101は、入力画像信号（液晶表示装置に入力された画像信号）の輝度を表す輝度特徴量（輝度の統計値を表す輝度統計量）を取得する。本実施例では、フレーム単位で入力画像信号が入力され、最大輝度値検出部101は、現フレームの入力画像信号の各画素の輝度値から、輝度特徴量として最大輝度値（入力画像信号の各画素の輝度値の最大値）を検出する。取得（検出）された最大輝度値は最大輝度値保存部102へ出力される。なお、輝度特徴量は外部から取得されてもよい。例えば、輝度特徴量は、入力画像信号のメタデータとして入力画像信号と共に液晶表示装置に入力されてもよい。また、輝度特徴量は最大輝度値に限らない。輝度特徴量は、輝度ヒストグラムや各画素の輝度値の代表値（平均値、最頻値、中間値、最小値、最大値）などであってもよい。

10

【0015】

最大輝度値保存部102は、複数フレームの最大輝度値（最大輝度値検出部101で検出された最大輝度値）を記憶する。本実施例では、Qフレーム（Qは2以上の整数）の最大輝度値が記憶される。最大輝度値の数がQ個を超過した場合（現フレームの最大輝度値が入力された際に既にQフレームの最大輝度値が記憶されていた場合）には、記憶されているQ個の最大輝度値のうち最先のフレームの最大輝度値が、現フレームの最大輝度値に書き換えられる。記憶されている最大輝度値は、シーンチェンジ判定部103、乖離判定部104、及び、平滑化処理部105へ出力される。具体的には、現フレームと、現フレームの1つ前のフレーム（前フレーム）とを含む複数フレームの最大輝度値が、シーンチェンジ判定部103へ出力される。現フレームまでのLフレーム（Lは2以上の整数）を少なくとも含む複数フレームの最大輝度値が、乖離判定部104へ出力される。そして、現フレームまでのNフレーム（Nは2以上の整数）を少なくとも含む複数フレームの最大輝度値が、平滑化処理部105へ出力される。なお、本実施例では、 $L = N = Q$ であるものとするが、QはNやLよりも大きくてよい。また、LはNよりも大きくて小さくてもよい。

20

【0016】

シーンチェンジ判定部103は、入力画像信号のシーンの切り替わりを検出する。具体的には、シーンチェンジ判定部103は、現フレームの最大輝度値と前フレームの最大輝度値との差の絶対値を算出する。そして、シーンチェンジ判定部103は、上記差の絶対値が閾値 $S_{c n C h T h}$ （シーンチェンジ判定用しきい値）以上である場合に、前フレームから現フレームにかけてシーンが切り替わったと判定する。また、シーンチェンジ判定部103は、上記差の絶対値が閾値 $S_{c n C h T h}$ 以下であるより小さい場合に、前フレームと現フレームが同じシーンのフレームである（前フレームから現フレームにかけてシーンの切り替わりが起こっていない）と判定する。判定結果（シーンチェンジ判定結果）は乖離判定部104と平滑化処理部105へ出力される。

30

【0017】

乖離判定部104は、最大輝度値検出部101で検出された最大輝度値に基づいて、所定値以上の速さで入力画像信号の輝度が所定時間増加し続けたか否かを判定する。本実施例では、所定値以上の速さで入力画像信号の輝度が所定時間増加し続けた状態を“乖離状態”と記載する。本実施例では、乖離判定部104は、上述したLフレームの最大輝度値の平均値を算出し、現フレームの最大輝度値から当該平均値を減算した差分値が閾値以上（閾値 $S_{e p T h}$ 以上）であるか否かを判定する。そして、乖離判定部104は、上記差分値が閾値 $S_{e p T h}$ 以上であるとMフレーム（Mは2以上の整数）以上続けて判定されている場合に、現フレームに対し乖離状態であると判定する。判定結果（乖離判定結果）は平滑化処理部105へ出力される。

40

【0018】

平滑化処理部105は、第1平滑化処理を現フレームの最大輝度値に施し、第1平滑化処理が施された最大輝度値を発光輝度決定部106に出力する。第1平滑化処理は、時間方向における最大輝度値の変化を抑制する処理である。本実施例では、平滑化処理部105は、上記Nフレームの最大輝度値の平均値を、第1平滑化処理が施された最大輝度値と

50

して算出し、出力する。また、シーンの切り替わりが検出された場合や乖離状態であると判定された場合に、平滑化処理部 105 は、第 1 平滑化処理による輝度特徴量の変化の抑制度合いを低減する。具体的には、シーンの切り替わりが検出された場合や乖離状態であると判定された場合に、平滑化処理部 105 は、記憶されている上記 N フレームの最大輝度値のうち、最先のフレームから P フレーム (P は 1 以上 N - 1 以下の整数) の輝度特徴量を現フレームの輝度特徴量に書き換える。その後、書き換え後の N フレームの最大輝度値の平均値を算出し、出力する。

【0019】

発光輝度決定部 106 は、平滑化処理部 105 が出力した最大輝度値 (現フレームの最大輝度値、または、N フレームの最大輝度値の平均値) に基づいて、バックライトモジュール 107 の発光輝度を制御する (発光輝度制御)。本実施例では、発光輝度決定部 106 は、現フレームの入力画像信号の輝度が高いほど高い値になるように、発光輝度 (画面全体の発光輝度) を制御する。具体的には、発光輝度決定部 106 は、平滑化処理部 105 が出力した最大輝度値に応じて画面全体の発光輝度を決定し、決定した発光輝度を表す値をバックライトモジュール 107 と補正係数計算部 108 に出力する。

バックライトモジュール 107 は、発光輝度決定部 106 で決定された発光輝度で発光する。

【0020】

補正係数計算部 108 は、発光輝度決定部 106 で決定された発光輝度に応じて、補償処理で使用する補正係数を算出する。補償処理は、バックライトモジュール 107 の発光輝度の低下による表示画像 (画面に表示された画像) の輝度の低下を補償する処理である。算出された補正係数は補正係数乗算部 109 へ出力される。

補正係数乗算部 109 は、入力画像信号に対して補償処理を施し、補償処理が施された画像信号を液晶パネル 110 に出力する。具体的には、補正係数乗算部 109 は、入力画像信号に対して、補正係数計算部 108 で算出された補正係数を乗算する。そして、補正係数乗算部 109 は、補正係数を乗算した画像信号を液晶パネル 110 へ出力する。

液晶パネル 110 は、バックライトモジュール 107 が発した光を、画像信号 (補正係数乗算後の画像信号) に応じた透過率で透過することにより、画面に画像を表示する。具体的には、液晶パネル 110 は複数の液晶素子を有しており、各液晶素子の透過率 (液晶の開放率) が画像信号の階調値に応じて変更される。そして、各液晶素子が、バックライトモジュール 107 が発した光を変更後の透過率で透過することにより、画面に画像が表示される。

【0021】

以下に、本実施例に係る液晶表示装置の処理フローについて詳しく説明する。なお、以下では、最大輝度値検出部 101 で検出される最大輝度値が図 3 に示すように変化する場合の例を説明する。また、以下では、最大輝度値保存部 102 の保存フレーム数 Q (= N = L) = 4 であるものとする。

【0022】

シーンチェンジ判定部 103 の処理フローについて説明する。シーンチェンジ判定部 103 は、図 4 に示すフローチャートに従ってシーンの切り替わりを検出する。

まず、S101 にて、現フレームの最大輝度値と前フレームの最大輝度値との差の絶対値 Diff Frame Max が算出される。そして、処理が S102 へ遷移する。

S102 では、上記差の絶対値 Diff Frame Max と閾値 SncChTh が比較される。差の絶対値 Diff Frame Max が閾値 SncChTh 以上である場合には、シーンが切り替わったと判定され、処理が S103 へ遷移する。差の絶対値 Diff Frame Max が閾値 SncChTh 未満である場合には、シーンが切り替わっていないと判定され、処理が S104 へ遷移する。

S103 では、シーンの切り替わりの有無を示すフラグ SncChFlag に 1 が設定される。SncChFlag = 1 は、シーンの切り替わりがあったことを示す。

S104 では、SncChFlag に 0 が設定される。SncChFlag = 0 は、シーン

10

20

30

40

50

の切り替わりがなかったことを示す。

シーンチェンジ判定部 103 は、フレーム毎に上記処理を行う。

以上がシーンチェンジ判定部 103 の処理フローである。閾値 $S_{c n C h T h} = 60$ であり、最大輝度値が図 3 に示すように変化する場合には、図 5 に示すように全てのフレームのそれぞれに対し、シーンが切り替わっていないと判定される。

【0023】

乖離判定部 104 の処理フローについて説明する。乖離判定部 104 は、図 6 に示すフロー チャートに従って乖離状態か否かを判定する。

まず、S201 にて、最大輝度値保存部 102 が記憶する現フレームまでの 4 フレーム (上述した L フレーム) の最大輝度値の平均値 $A_{v e M a x}$ が算出される。そして、処理 10 が S202 に遷移する。

S202 では、現フレームの最大輝度値から平均値 $A_{v e M a x}$ を減算した差分値 $D_{i f f V a l u e}$ が算出される。そして、処理が S203 へ遷移する。

S203 では、差分値 $D_{i f f V a l u e}$ と閾値 $S_{e p T h}$ が比較される。差分値 $D_{i f f V a l u e}$ が閾値 $S_{e p T h}$ 以上である場合には、処理が S204 へ遷移する。差分値 $D_{i f f V a l u e}$ が閾値 $S_{e p T h}$ 未満である場合には、処理が S208 へ遷移する。

S204 では、差分値 $D_{i f f V a l u e}$ が閾値 $S_{e p T h}$ 以上であると連続して判定された数 (フレーム数 ; カウント値) $S_{e p F r a m e}$ に 1 を加算する。そして、処理が S205 へ遷移する。 20

S205 では、カウント値 $S_{e p F r a m e}$ と閾値 $S_{e p F r a m e T h} (= M)$ が比較される。カウント値 $S_{e p F r a m e}$ が閾値 $S_{e p F r a m e T h}$ 以上である場合には、処理が S206 へ遷移する。カウント値 $S_{e p F r a m e}$ が閾値 $S_{e p F r a m e T h}$ 未満である場合には、処理が S207 へ遷移する。

S206 では、乖離状態か否かを示すフラグ $S_{e p F l g}$ に 1 が設定される。 $S_{e p F l g} = 1$ は乖離状態であることを示す。

S207 では、 $S_{e p F l g}$ に 0 が設定される。 $S_{e p F l g} = 0$ は乖離状態ではないことを示す。また、カウント値 $S_{e p F r a m e}$ が 0 にリセットされる。

上述したように、S203 において、差分値 $D_{i f f V a l u e}$ が閾値 $S_{e p T h}$ 未満である場合には、S208 に処理が進められる。差分値 $D_{i f f V a l u e}$ が閾値 $S_{e p T h}$ 未満の場合は乖離状態ではないため、S208 では、カウント値 $S_{e p F r a m e}$ が 0 にリセットされる。そして、処理が S209 へ遷移する。 30

S209 は、 $S_{e p F l g}$ に 0 を設定する。

以上が、乖離判定部 104 の処理フローである。本実施例では、閾値 $S_{e p T h} = 25$ 、閾値 $S_{e p F r a m e T h} (= M) = 2$ とする。

【0024】

平滑化処理部 105 の処理フローについて説明する。平滑化処理部 105 は、図 7 に示すフロー チャートに従って現フレームの最大輝度値に第 1 平滑化処理を施す。

まず、S301 にて、シーンチェンジ判定部 103 の判定結果 ($S_{c n C h F l g}$) と乖離判定部 104 の判定結果 ($S_{e p F l g}$) が確認される。シーンの切り替わりが検出されておらず ($S_{c n C h F l g} = 0$)、且つ、乖離状態でない ($S_{e p F l g} = 0$) 場合には、処理が S302 へ遷移する。シーンの切り替わりが検出されている ($S_{c n C h F l g} = 1$)、または、乖離状態である ($S_{e p F l g} = 1$) 場合には、処理が S303 へ遷移する。 40

S302 では、第 1 平滑化処理を ON にする。具体的には、S302 では、第 1 平滑化処理の抑制度合い (第 1 平滑化処理による最大輝度値の変化の抑制度合い) を低減する処理を行わないものと判断される。そして、処理が S304 へ遷移する。

S303 では、第 1 平滑化処理を OFF にする。具体的には、S303 では、第 1 平滑化処理の抑制度合いを低減する処理を行うものと判断される。そして、最大輝度値保存部 102 が記憶する現フレームまでの 4 フレーム (上述した N フレーム) の最大輝度値のう 50

ち、最先のフレームから 3 フレーム（上述した P フレーム）の最大輝度値が、現フレームの最大輝度値に書き換えられる。そして、処理が S 3 0 4 へ遷移する。

S 3 0 4 では、現フレームまでの 4 フレームの最大輝度値の平均値が、第 1 平滑化処理が施された最大輝度値として算出され、出力される。

以上が、平滑化処理部 1 0 5 の処理フローである。本実施例では $P = N - 1$ とされているため、S 3 0 3 の処理により、現フレームまでの 4 フレームの最大輝度値は、全て現フレームの最大輝度値と同じ値になる。そのため、S 3 0 4 では、第 1 平滑化処理前後で現フレームの最大輝度値は変化しない。このように、 $P = N - 1$ とすれば、第 1 平滑化処理の抑制度合いを 0 にすることができる。第 1 平滑化処理の抑制度合いを 0 にする構成として、例えば、第 1 平滑化処理を省略して現フレームの最大輝度値をそのまま出力する構成も考えられる。10

【 0 0 2 5 】

上述した乖離判定部 1 0 4 の判定結果を図 8 に示す。閾値 $S e p T h = 2 5$ であり、閾値 $S e p F r a m e T h = 2$ であり、最大輝度値が図 3 に示すように変化する場合には、図 8 に示すように、フレーム番号 6, 8, 10 のフレームで $S e p F l g = 1$ となる。そして、残りのフレームで $S e p F l g = 0$ となる。そして、図 5 の判定結果と、図 8 の判定結果とから、第 1 平滑化処理後の最大輝度値は、図 9 の実線 9 0 1 で示すように変化する。図 9 の細線 9 0 0 は、入力画像信号の最大輝度値（第 1 平滑化処理前の最大輝度値）の変化を示す。図 9 の破線 9 0 2 は、従来の第 1 平滑化処理後の最大輝度値の変化を示す。図 9 に示すように、本実施例では、乖離状態と判定された場合に第 1 平滑化処理の抑制度合いを低減することにより、従来よりも最大輝度値の変化期間を短縮することができる。20

【 0 0 2 6 】

発光輝度決定部 1 0 6 における発光輝度の決定方法一例を以下に示す。本実施例では、平滑化処理部 1 0 5 から出力された最大輝度値が 2 5 5 のときに、発光輝度が 1 0 0 % に設定され、最大輝度値が 1 6 のときに、発光輝度が 6 % に設定される。最大輝度値が 1 6 と 2 5 5 の間の値である場合には（最大輝度値、発光輝度） = (2 5 5, 1 0 0) と (1 6, 6) を直線補間して発光輝度が求められる。最大輝度値が 1 6 未満の値である場合は、最大輝度値が 1 6 のときと同じ発光輝度（6 %）が設定される。図 9 の実線 9 0 1 で示すように最大輝度値が変化する場合、発光輝度は、図 1 0 の実線 1 0 0 1 で示すように変化する。図 1 0 の細線 1 0 0 0 は、入力画像信号の最大輝度値（第 1 平滑化処理前の最大輝度値）から決定された発光輝度の変化を示す。図 1 0 の破線 1 0 0 2 は、従来の第 1 平滑化処理後の最大輝度値（図 9 の破線 9 0 2 で示す最大輝度値）から決定された発光輝度の変化を示す。図 1 0 に示すように、本実施例では、乖離状態と判定された場合に第 1 平滑化処理の抑制度合いを低減することにより、従来よりも発光輝度の変化期間を短縮することができる。30

【 0 0 2 7 】

補正係数計算部 1 0 8 における補正係数の算出方法の一例を以下に示す。本実施例では、発光輝度決定部 1 0 6 から出力された発光輝度の逆数が補正係数として算出される。図 1 0 の実線 1 0 0 1 で示すように発光輝度が変化する場合、補正係数は、図 1 1 の実線 1 1 0 1 で示すように変化する。図 1 1 の細線 1 1 0 0 は、入力画像信号の最大輝度値に基づいて算出された補正係数（図 1 0 の細線 1 0 0 0 で示す発光輝度を用いて算出された補正係数）の変化を示す。図 1 1 の破線 1 1 0 2 は、従来の第 1 平滑化処理後の最大輝度値に基づいて算出された補正係数（図 1 0 の破線 1 0 0 2 で示す発光輝度を用いて算出された補正係数）の変化を示す。図 1 1 に示すように、本実施例では、乖離状態と判定された場合に第 1 平滑化処理の抑制度合いを低減することにより、従来よりも補正係数の変化期間を短縮することができる。40

【 0 0 2 8 】

上述したように、補正係数乗算部 1 0 9 では、補正係数計算部 1 0 8 で出力された補正係数が入力画像信号に乗算される。なお、本実施例では階調値（輝度階調値）の上限値は50

255であり、補正係数を乗算することによって画像信号の値が255を超えてしまう（画像信号の値が飽和してしまう）場合には、画像信号の値は255に制限される。図11の実線1101で示すように補正係数が変化し、図3に示すように入力画像信号の最大輝度値が変化する場合には、補正係数乗算後の最大輝度値は、図12の実線1201で示すように変化する。図12の細線1200は、入力画像信号の最大輝度値に基づく補正係数（図11の細線1100で示す補正係数）を入力画像信号に乗算して得られる最大輝度値の変化を示す。図12の破線1202は、従来の第1平滑化処理後の最大輝度値に基づく補正係数（図11の破線1102で示す補正係数）を入力画像信号に乗算して得られる最大輝度値の変化を示す。図12に示すように、本実施例では、乖離状態と判定された場合に第1平滑化処理の抑制度合いを低減することにより、従来よりも飽和期間（画像信号の値が飽和してしまう期間）を短縮することができる。10

【0029】

以上述べたように、本実施例によれば、発光部の発光輝度と表示部の透過率とを制御することにより表示画像のコントラストを高める画像表示装置において、フリッカの発生と、画素値の飽和の発生との両方を抑制してコントラストを高めることができる。具体的には、第1平滑化処理により輝度特徴量の変化を抑制することにより、フリッカの発生を抑制することができる。また、所定値以上の速さで入力画像信号の輝度が所定時間増加し続けたと判定された場合（乖離状態であると判定された場合）に、第1平滑化処理による輝度特徴量の変化の抑制度合いを低減することにより、飽和期間を短縮することができる。20

【0030】

また、本実施例によれば、シーンの切り替わりが検出された場合に、第1平滑化処理による輝度特徴量の変化の抑制度合いが低減される。図13は、シーンの切り替わり時ににおける第1平滑化処理後の最大輝度値の変化の一例を示す。図13の実線1301は、本実施例に係る第1平滑化処理後の最大輝度値の変化を示し、破線1302は、従来の第1平滑化処理後の最大輝度値の変化を示す。図13に示すように、本実施例では、シーンの切り替わりが検出された場合に第1平滑化処理の抑制度合いを低減することにより、従来よりも最大輝度値の変化期間を短縮することができる。その結果、シーンの切り替わり時ににおける飽和期間を短縮することができる。20

【0031】

なお、本実施例では、乖離状態であると判定された場合や、シーンの切り替わりが検出された場合に、第1平滑化処理の抑制度合いを0にする例を示したが、このような構成に限らない。乖離状態であると判定された場合や、シーンの切り替わりが検出された場合における第1平滑化処理の抑制度合いは、他の場合における第1平滑化処理の抑制度合いよりも低ければよく、0より大きてもよい。また、乖離状態であると判定された場合と、シーンの切り替わりが検出された場合とで、第1平滑化処理の抑制度合いが互いに異なっていてもよい。但し、乖離状態であると判定された場合や、シーンの切り替わりが検出された場合における抑制度合いが低いほど、飽和期間をより短くすることができる。30

【0032】

なお、本実施例では、現フレームの最大輝度値からLフレームの最大輝度値の平均値を減算した差分値DifffValueが閾値SepTh以上であるか否かを判定するものとした。そして、差分値DifffValueが閾値SepTh以上であるとMフレーム以上続けて判定されている場合に、乖離状態であると判定するものとした。しかし、乖離状態か否かの判定方法はこれに限らない。例えば、複数フレームの輝度特徴量を用いて、時間に対する輝度特徴量の変化を表す一次式を算出してもよい。そして、近似式の傾きが所定値以上である状態が所定時間（複数フレーム）以上続いている場合に乖離状態であると判定してもよい。また、差分値DifffValueは、現フレームの最大輝度値から第1平滑化処理が施された最大輝度値を減算した値であってもよい。40

【0033】

なお、本実施例では、Nフレームの輝度特徴量の平均値を、第1平滑化処理が施された輝度特徴量として出力し、Nフレームの輝度特徴量の一部を現フレームの輝度特徴量で書50

き換えることにより第1平滑化処理の抑制度合いを低減するものとした。しかし、第1平滑化処理、及び、第1平滑化処理の抑制度合いの低減方法はこれに限らない。第1平滑化処理では、前フレームからの輝度特徴量の変化が抑制されればよい。例えば、前フレームの輝度特徴量と現フレームの輝度特徴量の平均値を、第1平滑化処理が施された輝度特徴量として出力してもよい。第1平滑化処理の抑制度合いは、例えば、前フレームの輝度特徴量と現フレームの輝度特徴量の平均値を算出する際に、前フレームの輝度特徴量の重みを現フレームの輝度特徴量の重みよりも大きくして、加重平均を算出してもよい。

【0034】

なお、本実施例では、現フレームの輝度特徴量と前フレームの輝度特徴量との差の絶対値からシーンが切り替わったか否かを判定するものとした。しかし、シーンの切り替わりの検出方法はこれにかぎらない。例えば、現フレームよりも前のフレーム、及び、現フレームよりも後のフレームを含む3フレーム以上のフレームを用いて、シーンの切り替わりが検出されてもよい。具体的に、現フレームよりも前と後のそれぞれについて、時間に対する輝度特徴量の変化を表す一次式を算出してもよい。そして、それらの一次式の傾きがいずれも閾値未満であり、且つ、それらの一次式の切片の差の絶対値が閾値以上である場合に、シーンが切り替わったと判定してもよい。10

【0035】

なお、本実施例では、閾値 S_{epTh} と閾値 $S_{epFrameTh}$ が固定値である場合の例を説明したが、これに限らない。閾値 S_{epTh} と閾値 $S_{epFrameTh}$ の少なくとも一方は、入力画像信号の輝度に基づいて決定されてもよい。例えば、閾値 S_{epTh} として、現フレームの輝度が高いほど大きい値が設定され、閾値 $S_{epFrameTh}$ として、現フレームの輝度が高いほど大きい値が設定されてもよい。また、前フレームにおいて乖離状態であると判定されており、且つ、前フレームから現フレームにかけて輝度が増加した場合に、閾値 S_{epTh} と閾値 $S_{epFrameTh}$ を低減して現フレームに対する判定が行われてもよい。入力画像信号の輝度に基づいて閾値を決定することにより、より高精度な判定を行うことができる。20

【0036】

なお、本実施例では、乖離状態であると判定されている期間にのみ第1平滑化処理の抑制度合いを低減する例を示したが、これに限らない。例えば、乖離状態であると判定されてから入力画像信号の輝度が増加し続けている場合、当該輝度の増加はノイズによるものでない可能性が高い。そこで、乖離状態であると判定されてから、入力画像信号の輝度の増加が止まるまで、第1平滑化処理による輝度特徴量の変化の抑制度合いを低減してもよい。そのような構成にすることにより、飽和期間をより短縮することができる。30

【0037】

<実施例2>

実施例1では、乖離状態であると判定された場合に、第1平滑化処理の抑制度合いを低減した。そして、実施例1では、第1平滑化処理が施された輝度特徴量に応じてバックライトモジュールの発光輝度が決定される。しかし、そのような構成の場合には、第1平滑化処理の抑制度合いを低減することにより輝度特徴量が急激に変化すると、バックライトモジュールの発光輝度も急峻に変化し、フリッカが知覚されてしまう。そこで、実施例2では、実施例1で述べた処理の他に、決定された発光輝度に対する平滑化処理（第2平滑化処理）をさらに行う。第2平滑化処理は、時間方向における発光輝度の変化を抑制する処理である。40

【0038】

図14は、本実施例に係る液晶表示装置の機能構成の一例を示すブロック図である。図14に示すように、本実施例に係る液晶表示装置は、実施例1で述べた機能部（図1に示す機能部）の他に、発光輝度変動抑制部111をさらに有する。なお、実施例1と同じ機能部については、同じ符号を付し、説明を省略する。

【0039】

発光輝度変動抑制部111は、発光輝度決定部106で決定された発光輝度（現フレー50

ムの発光輝度)に対し、第2平滑化処理を施す。そして、発光輝度変動抑制部111は、バックライトモジュール107の発光輝度を、第2平滑化処理が施された発光輝度に制御する。具体的には、発光輝度変動抑制部111は、前フレームの発光輝度を表す値を記憶し、前フレームと現フレームの発光輝度から、第2平滑化処理が施された発光輝度(現フレームの発光輝度)を算出する。

【0040】

また、本実施例では、シーンの切り替わりが検出された場合に、発光輝度変動抑制部111は、第2輝度平滑化処理による発光輝度の変化の抑制度合いを低減する。具体的には、本実施例では、シーンの切り替わりが検出された場合に、第1平滑化処理による輝度特徴量の変化の抑制度合いが0にされ、第2平滑化処理による発光輝度の変化の抑制度合いも0にされる。即ち、シーンの切り替わりが検出された場合には、バックライトモジュール107は、実施例1と同様に、発光輝度決定部106で決定された発光輝度で発光する。

【0041】

本実施例では、以下の式1を用いて第2平滑化処理後の発光輝度が算出される。式1において、BLInは現フレームの発光輝度を表す値、BLInPreは前フレームの発光輝度を表す値、 α は係数(前フレームの発光輝度に対する変動率)、BLOutは第2平滑化処理後の発光輝度を表す値である。

$$BLOut = BLInPre + \{\alpha(BLIn - BLInPre)\} \quad \dots \quad (\text{式1})$$

10

20

本実施例では、シーンが切り替わっていないときに $\alpha = 0.3$ が設定され、シーンが切り替わったときに $\alpha = 1$ が設定されるものとする。そのため、 $BLIn = 80$ 、 $BLInPre = 20$ である場合、シーンが切り替わっていないときには $BLOut = 38$ となり、シーンが切り替わったときには $BLOut = 80$ となる。以上の算出方法によって、シーンが切り替わっていないときに第2平滑化処理の抑制度合いを高め、シーンが切り替わったときに第2平滑化処理の抑制度合いを低減する(0にする)ことができる。

【0042】

図15に、本実施例に係る第2平滑化処理後の発光輝度の変化の一例を示す。図9の実線901で示すように最大輝度値が変化する場合、第2平滑化処理後の発光輝度は、図15の実線1501で示すように変化する。図15の細線1500は、入力画像信号の最大輝度値(第1平滑化処理前の最大輝度値)から算出された第2平滑化処理後の発光輝度の変化を示す。図15の破線1502は、従来の第1平滑化処理後の最大輝度値(図9の破線902で示す最大輝度値)から算出された第2平滑化処理後の発光輝度の変化を示す。

30

【0043】

図16に、本実施例に係る補正係数乗算後の最大輝度値の変化の一例を示す。図3に示すように入力画像信号の最大輝度値が変化し、図15の実線1501で示すように発光輝度が変化する場合、補正係数乗算後の最大輝度値は、図16の実線1601で示すように変化する。図16の細線1600は、図3に示すように入力画像信号の最大輝度値が変化し、図15の細線1500で示すように発光輝度が変化する場合の、補正係数乗算後の最大輝度値の変化を示す。図16の破線1602は、図3に示すように入力画像信号の最大輝度値が変化し、図15の破線1502で示すように発光輝度が変化する場合の、補正係数乗算後の最大輝度値の変化を示す。

40

【0044】

図16から明らかなように、本実施例によれば、乖離状態と判定された場合に第1平滑化処理の抑制度合いを低減することにより、従来よりも飽和期間(画像信号の値が飽和してしまった期間)を短縮することができる。また、本実施例によれば、第2平滑化処理をさらにを行うことにより、フリッカの発生をより抑制することができる。

【0045】

また、シーンの切り替わり時に第2平滑化処理を行うと、飽和期間がかえって長くなつ

50

てしまう虞がある。本実施例によれば、シーンの切り替わりが検出された場合に、第2輝度平滑化処理による発光輝度の変化の抑制度合いが低減される。それにより、シーンの切り替わり時における飽和期間を短縮することができる。

【0046】

なお、本実施例では、シーンの切り替わりが検出された場合に、第1平滑化処理による輝度特徴量の変化の抑制度合いを0にし、第2平滑化処理による発光輝度の変化の抑制度合いも0にする例を示したが、これに限らない。シーンの切り替わりが検出された場合における、第1平滑化処理と第2平滑化処理の抑制度合いは、共に0より大きくてよい。但し、シーンの切り替わり時に平滑化処理を行うと、飽和期間が発生したり長くなったりしてしまう虞があるため、シーンの切り替わり時に平滑化処理を行わない（平滑化処理の抑制度合いを0にする）ことが好ましい。10

【0047】

なお、本実施例では、式1を用いて第2平滑化処理後の発光輝度を算出する例を示したが、第2平滑化処理後の発光輝度の算出方法はこれに限らない。例えば、実施例1と同様にNフレームの発光輝度の平均値が第2平滑化処理後の発光輝度として算出されてもよい。そして、Pフレームの発光輝度を、現フレームの発光輝度（第2平滑化処理前の発光輝度）に書き換えることで、第2平滑化処理の抑制度合いが低減されてもよい。

【0048】

<実施例3>

実施例1，2では、第1平滑化処理を行う場合の例を説明した。実施例3では、第2平滑化処理のみを行う例を説明する。20

【0049】

図17は、本実施例に係る液晶表示装置の機能構成の一例を示すブロック図である。図17に示すように、本実施例に係る液晶表示装置は、最大輝度値検出部101、最大輝度値保存部102、シーンチェンジ判定部103、発光輝度決定部201、発光輝度変動抑制部202、乖離判定部203、バックライトモジュール107、補正係数計算部108、補正係数乗算部109、液晶パネル110、等を有する。なお、実施例1と同じ機能部については、同じ符号を付し、説明を省略する。

【0050】

発光輝度決定部201は、最大輝度値検出部101で検出された最大輝度値（現フレームの最大輝度値）に基づいて、バックライトモジュール107の発光輝度を決定（仮決定）する。なお、発光輝度の決定方法は実施例1と同様である。30

【0051】

発光輝度変動抑制部202は、実施例2の発光輝度変動抑制部111と同様に、発光輝度決定部201で決定された発光輝度に対し第2平滑化処理を施し、バックライトモジュール107の発光輝度を第2平滑化処理が施された発光輝度に制御する。但し、本実施例では、発光輝度変動抑制部202は、シーンの切り替わりが検出された場合の他に、乖離判定部203で乖離状態であると判定された場合にも、第2平滑化処理による発光輝度の変化の抑制度合いを低減する。第2平滑化処理による発光輝度の変化の抑制度合いの低減方法は、実施例2と同様である。40

【0052】

乖離判定部203は、発光輝度決定部201で決定された発光輝度に基づいて、乖離状態であるか否かを判定する。発光輝度決定部201で決定された発光輝度は、最大輝度値検出部101で検出された最大輝度値に対応する。そのため、発光輝度決定部201で決定された発光輝度を最大輝度値検出部101で検出された最大輝度値として用いることにより、実施例1と同様の方法で乖離状態であるか否かを判定することができる。本実施例では、発光輝度決定部201で決定された発光輝度から、第2平滑化処理が施された発光輝度を減算した差分値が閾値以上であるか否かが判定される。そして、上記差分値が閾値以上であるとMフレーム以上続けて判定されている場合に、現フレームに対し乖離状態であると判定される。50

【0053】

以上述べたように、本実施例によれば、発光部の発光輝度と表示部の透過率とを制御することにより表示画像のコントラストを高める画像表示装置において、フリッカの発生と、画素値の飽和の発生との両方を抑制してコントラストを高めることができる。具体的には、第2平滑化処理により発光輝度の変化を抑制することにより、フリッカの発生を抑制することができる。また、所定値以上の速さで入力画像信号の輝度が所定時間増加し続けたと判定された場合（乖離状態であると判定された場合）に、第2平滑化処理による輝度特徴量の変化の抑制度合いを低減することにより、飽和期間を短縮することができる。なお、上記の効果が得られる基本的な原理は実施例1と同様であるため、その説明は省略する。

10

【0054】

なお、本実施例の構成と、実施例2の構成とを組み合わせてもよい。即ち、第1平滑化処理と第2平滑化処理の両方を行い、乖離状態であると判定された場合に、第1平滑化処理と第2平滑化処理の両方の抑制度合いを低減してもよい。また、第1平滑化処理と第2平滑化処理の両方を行い、乖離状態であると判定された場合に、第2平滑化処理の抑制度合いを低減してもよい。

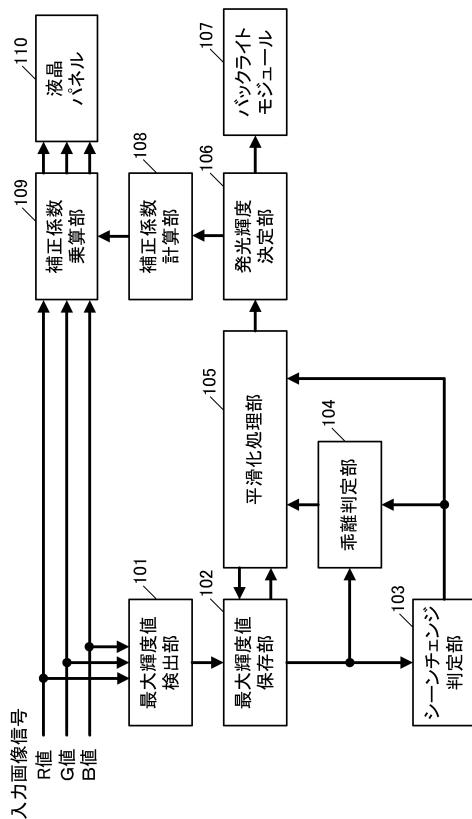
【符号の説明】

【0055】

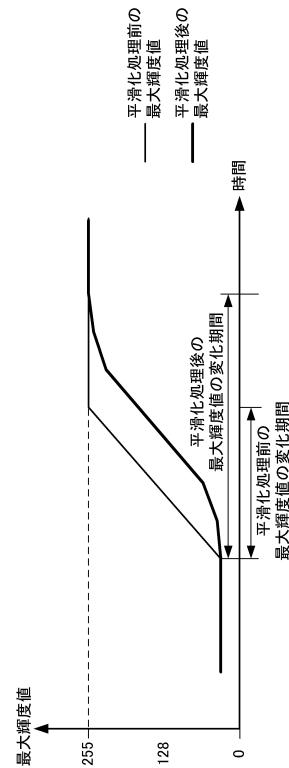
- 101 最大輝度値検出部
- 104 乖離判定部
- 105 平滑化処理部
- 106 発光輝度決定部
- 107 バックライトモジュール
- 109 補正係数乗算部
- 108 補正係数計算部
- 110 液晶パネル

20

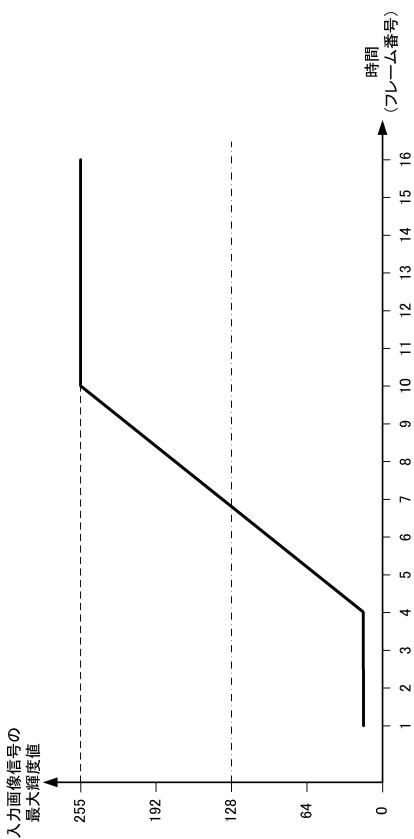
【図1】



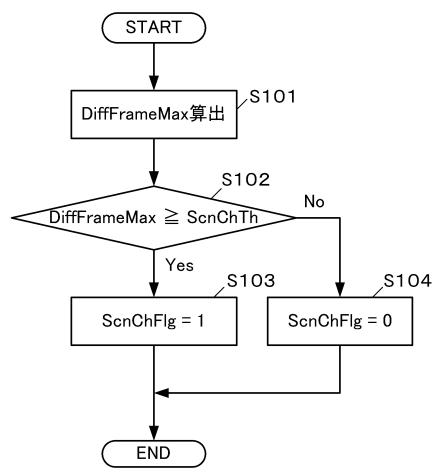
【図2】



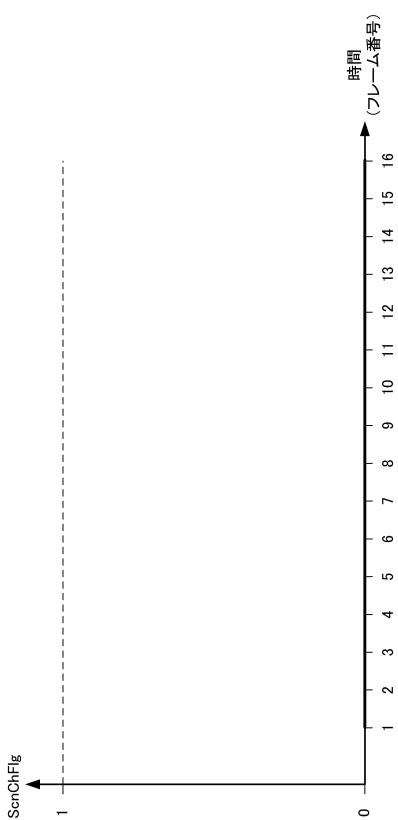
【図3】



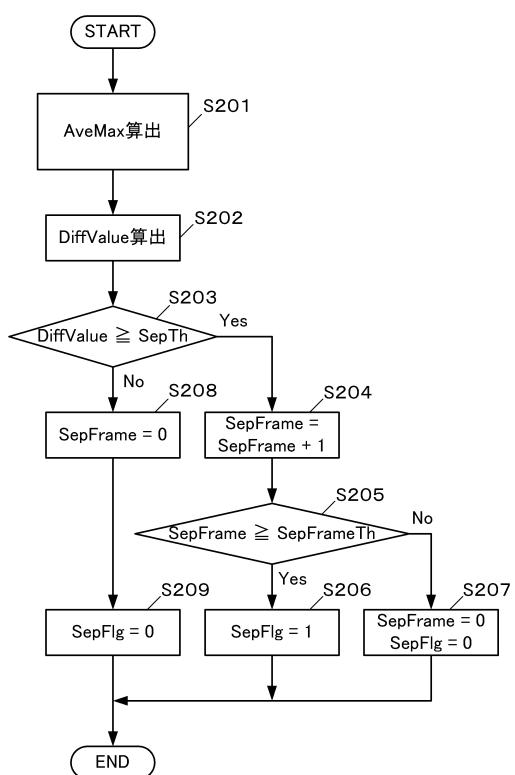
【図4】



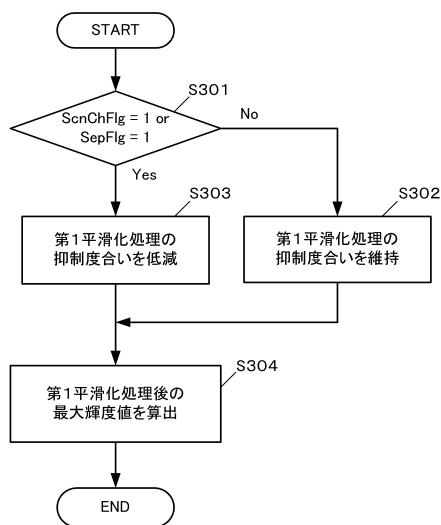
【図5】



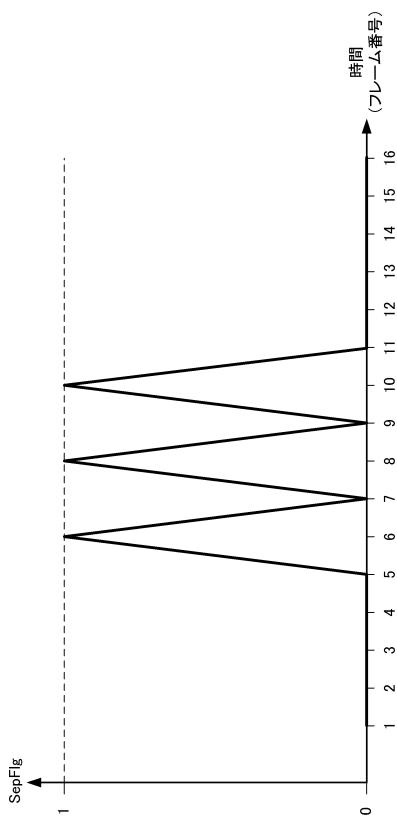
【図6】



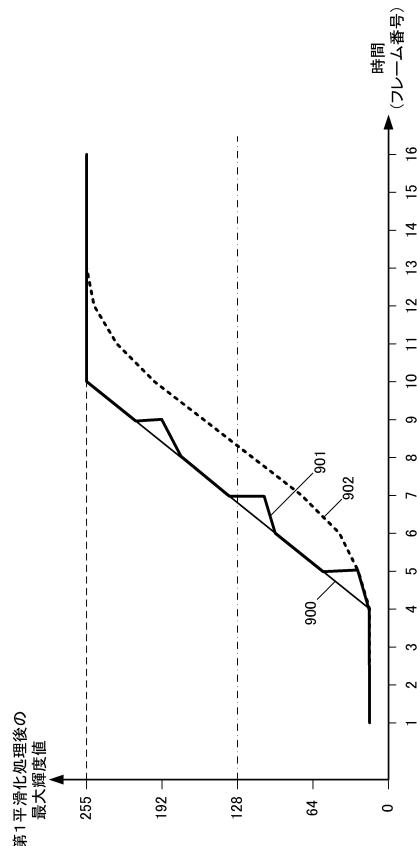
【図7】



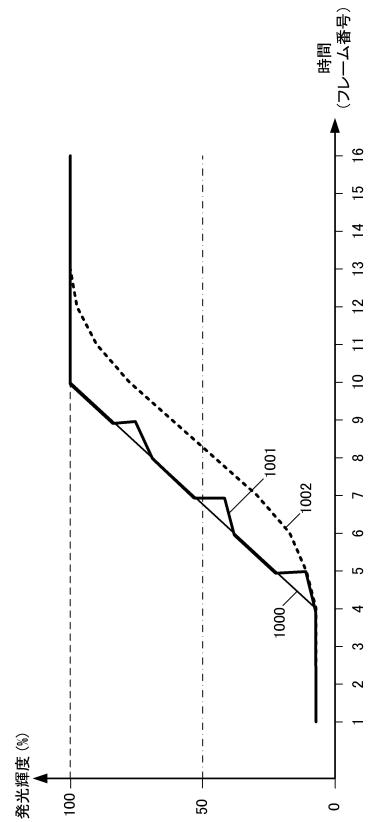
【図8】



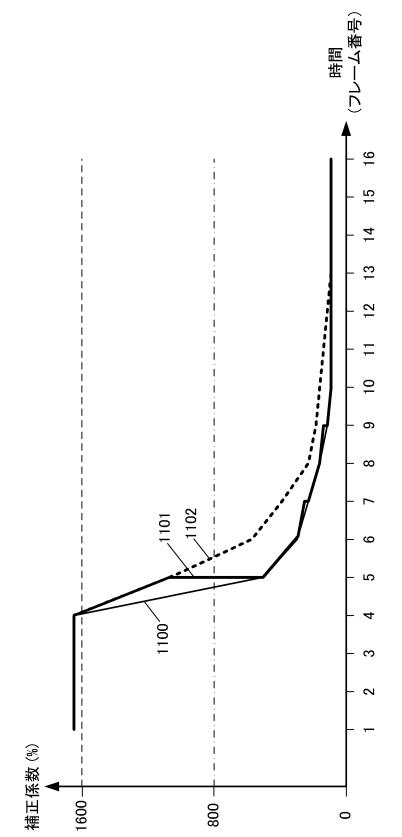
【図9】



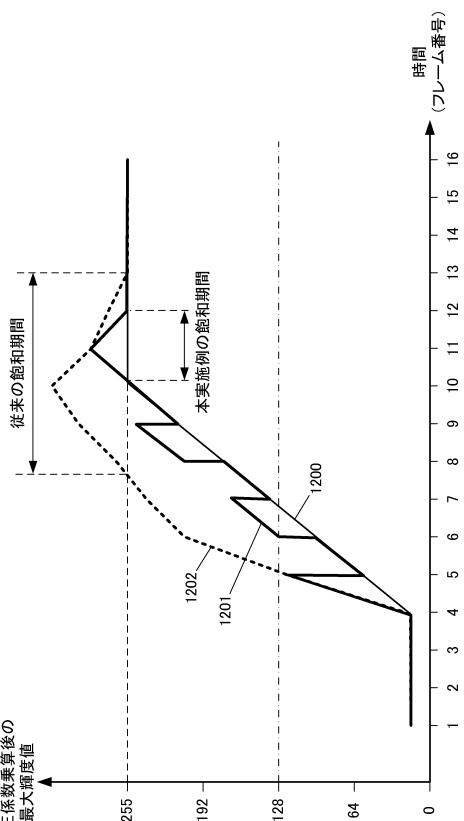
【図10】



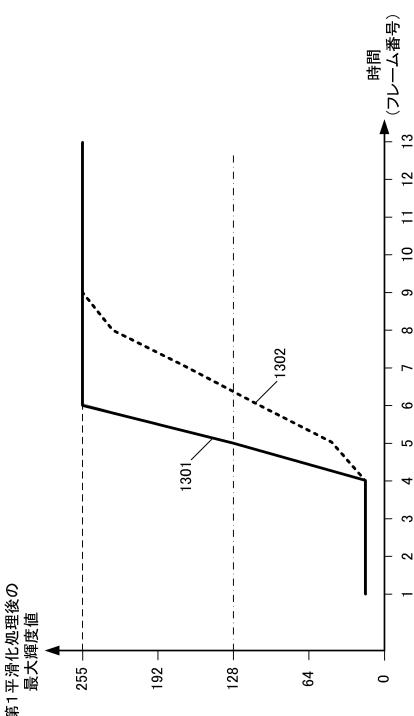
【図 1 1】



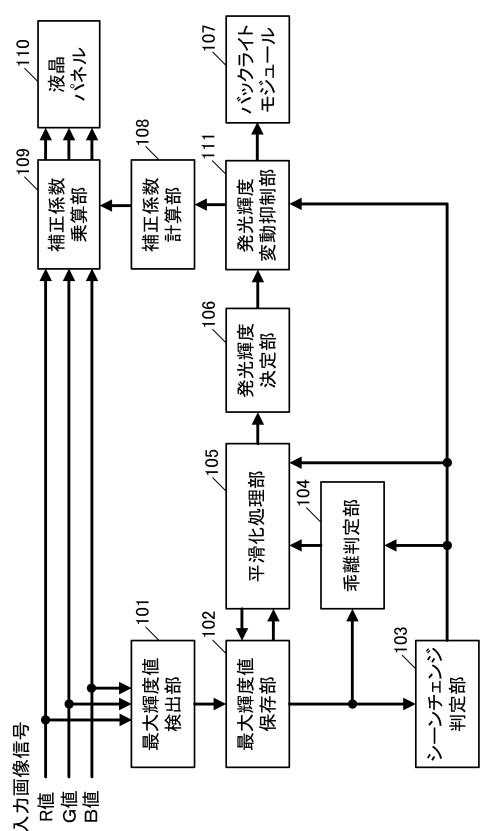
【図 1 2】



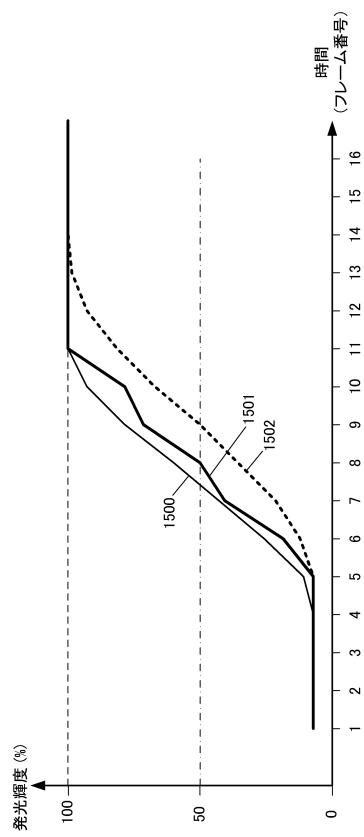
【図 1 3】



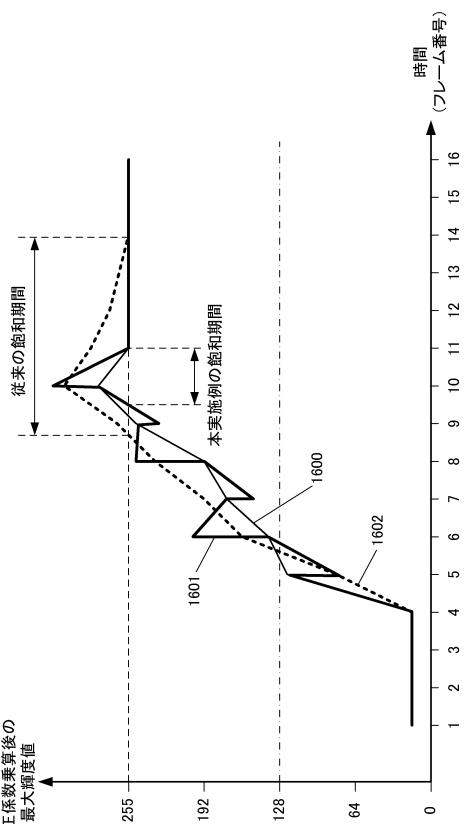
【図 1 4】



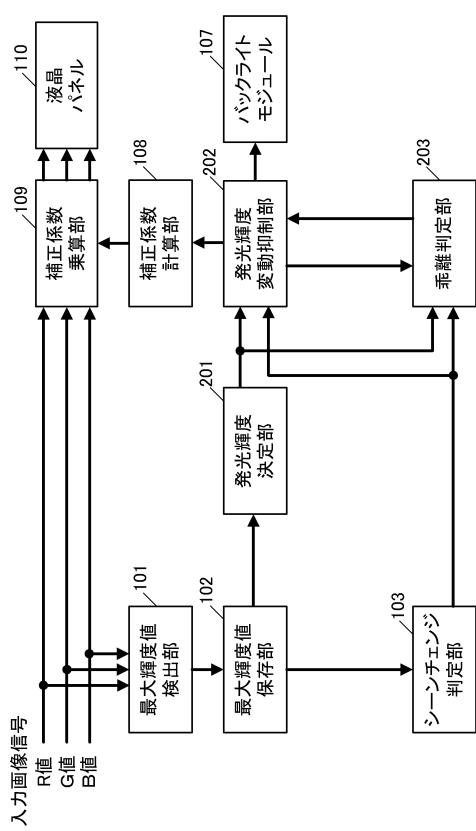
【図 1 5】



【図 1 6】



【図 1 7】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

G 0 2 F	1/133	5 3 5
G 0 2 F	1/133	5 7 5

(72)発明者 池田 武

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社 内

(72)発明者 古本 能久

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社 内

(72)発明者 稲村 浩平

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社 内

審査官 中村 直行

(56)参考文献 特開2008-076755 (JP, A)

特開2006-284982 (JP, A)

米国特許出願公開第2008/0074372 (US, A1)

特開2009-180934 (JP, A)

特開2006-267995 (JP, A)

米国特許出願公開第2006/0192899 (US, A1)

特開2009-181075 (JP, A)

特開2007-272023 (JP, A)

特開2004-163518 (JP, A)

特開2005-352269 (JP, A)

特開2009-058718 (JP, A)

特開2011-250102 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 0 9 G 3 / 0 0 - 3 / 3 8

G 0 2 F 1 / 1 3 3