(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)特許出願公開番号
特開2019-164206
(P2019-164206A)
(43)公開日　令和1年9月26日(2019.9.26)

(51)Int.Cl.			F I			テーマコード（参考）
G09G	3/36	(2006.01)	G09G	3/36		2H193
G09G	3/20	(2006.01)	G09G	3/20	612U	2H391
G09G	3/34	(2006.01)	G09G	3/34	J	3K273
G02F	1/133	(2006.01)	G09G	3/20	611E	5C006
G02F	1/13357	(2006.01)	G09G	3/20	642E	5C080

審査請求 未請求　請求項の数 18　ＯＬ　（全 19 頁）　最終頁に続く

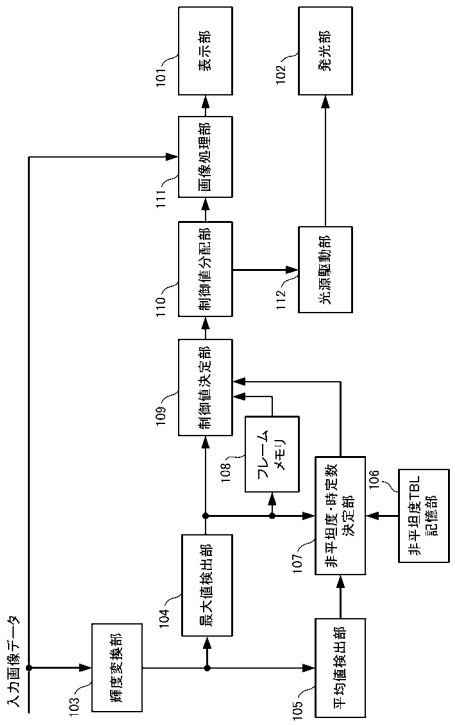
(21)出願番号　特願2018-50809(P2018-50809)
(22)出願日　平成30年3月19日(2018.3.19)

(71)出願人　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　110002860
特許業務法人秀和特許事務所
(74)代理人　100131392
弁理士　丹羽　武司
(74)代理人　100125357
弁理士　中村　剛
(74)代理人　100131532
弁理士　坂井　浩一郎
(74)代理人　100155871
弁理士　森廣　亮太
(74)代理人　100100549
弁理士　川口　嘉之

最終頁に続く

(54)【発明の名称】表示装置、表示装置の制御方法、プログラム、及び、記憶媒体

(57)【要約】
【課題】残像感の低減とフリッカの低減とを両立した高コントラスト表示を実現できる技術を提供する。
【解決手段】本発明の表示装置は、発光手段と、前記発光手段から発せられた光をフレームに基づいて透過して画像を表示する表示手段と、前記フレームの明るさに基づいて前記発光手段の発光を制御する制御手段と、を備え、前記制御手段は、前記フレームの切り替わりに応じて、切り替わり後のフレームの輝度分布が平坦である場合に、そうでない場合よりも、切り替わり前のフレームに対応する前記発光手段の発光輝度から前記切り替わり後のフレームに対応する前記発光手段の発光輝度への変化率が大きくなるように、前記発光手段の発光を制御する。
【選択図】図１



【特許請求の範囲】
【請求項１】
発光手段と、
前記発光手段から発せられた光をフレームに基づいて透過して画像を表示する表示手段と、
前記フレームの明るさに基づいて前記発光手段の発光を制御する制御手段と、
を備え、
前記制御手段は、前記フレームの切り替わりに応じて、切り替わり後のフレームの輝度分布が平坦である場合に、そうでない場合よりも、切り替わり前のフレームに対応する前記発光手段の発光輝度から前記切り替わり後のフレームに対応する前記発光手段の発光輝度への変化率が大きくなるように、前記発光手段の発光を制御する
ことを特徴とする表示装置。
【請求項２】
前記フレームの空間方向における階調値のばらつきの度合いを示すパラメータを取得する取得手段をさらに備え
前記変化率は、前記パラメータが低いほど大きい
ことを特徴とする請求項１に記載の表示装置。
【請求項３】
前記発光手段の発光輝度の上限は変化し得るものであり、
前記上限の変化に応じて、前記パラメータと前記変化率の対応関係が変更される
ことを特徴とする請求項２に記載の表示装置。
【請求項４】
前記取得手段は、前記フレームの明るさが高いほど大きいパラメータを取得する
ことを特徴とする請求項２または３に記載の表示装置。
【請求項５】
前記取得手段は、前記画像の複数のエリアのそれぞれにおける前記フレームの平均階調値に対する前記フレームの最大階調値の比率、の総和に応じた値を、前記パラメータとして取得する
ことを特徴とする請求項２または３に記載の表示装置。
【請求項６】
前記取得手段は、前記画像の複数のエリアのそれぞれにおける前記フレームの平均階調値に対する前記フレームの最大階調値の比率、の総和に、前記画像の全体における前記フレームの平均階調値を乗算して得られる値に応じた値を、前記パラメータとして取得する
ことを特徴とする請求項２～４のいずれか１項に記載の表示装置。
【請求項７】
前記変化率は、前記切り替わり後のフレームが黒画像のフレームである場合に、そうでない場合よりも大きい
ことを特徴とする請求項１～６のいずれか１項に記載の表示装置。
【請求項８】
複数のフレームそれぞれに基づく画像を順に表示する表示装置であって、
発光手段と、
前記発光手段から発せられた光を各フレームに基づいて透過して画像を表示する表示手段と、
各フレームの明るさに基づいて前記発光手段の発光を制御する制御手段と、
を備え、
所定の階調値よりも高い階調値を含む第１フレームに基づく画像を表示した後に、前記所定の階調値よりも高い階調値を含まない第２フレームに基づく画像を表示する場合に、
前記制御手段は、
前記第１フレームに基づく画像を表示する期間において、第１の発光輝度で前記発光手段を制御し、

前記第２フレームに基づく画像を表示する期間において、前記発光手段の発光輝度が、前記第１の発光輝度から前記第１の発光輝度よりも低い第２の発光輝度へ、設定された時定数で変化するように、前記発光手段を制御し、
前記時定数は、前記第２フレームの階調値の平均値と最大値との比率が所定の値より大きい場合に、そうでない場合よりも小さい
ことを特徴とする表示装置。
【請求項９】
発光手段と、
前記発光手段から発せられた光をフレームに基づいて透過して画像を表示する表示手段と、
を備える表示装置の制御方法であって、
前記フレームの明るさに基づいて前記発光手段の発光を制御する制御ステップを有し、
前記制御ステップでは、前記フレームの切り替わりに応じて、切り替わり後のフレームの輝度分布が平坦である場合に、そうでない場合よりも、切り替わり前のフレームに対応する前記発光手段の発光輝度から前記切り替わり後のフレームに対応する前記発光手段の発光輝度への変化率が大きくなるように、前記発光手段の発光を制御する
ことを特徴とする表示装置の制御方法。
【請求項１０】
前記フレームの空間方向における階調値のばらつきの度合いを示すパラメータを取得する取得ステップをさらに有し
前記変化率は、前記パラメータが低いほど大きい
ことを特徴とする請求項９に記載の表示装置の制御方法。
【請求項１１】
前記発光手段の発光輝度の上限は変化し得るものであり、
前記上限の変化に応じて、前記パラメータと前記変化率の対応関係が変更される
ことを特徴とする請求項１０に記載の表示装置の制御方法。
【請求項１２】
前記取得ステップでは、前記フレームの明るさが高いほど大きいパラメータを取得する
ことを特徴とする請求項１０または１１に記載の表示装置の制御方法。
【請求項１３】
前記取得ステップでは、前記画像の複数のエリアのそれぞれにおける前記フレームの平均階調値に対する前記フレームの最大階調値の比率、の総和に応じた値を、前記パラメータとして取得する
ことを特徴とする請求項１０または１１に記載の表示装置の制御方法。
【請求項１４】
前記取得ステップでは、前記画像の複数のエリアのそれぞれにおける前記フレームの平均階調値に対する前記フレームの最大階調値の比率、の総和に、前記画像の全体における前記フレームの平均階調値を乗算して得られる値に応じた値を、前記パラメータとして取得する
ことを特徴とする請求項１０～１２のいずれか１項に記載の表示装置の制御方法。
【請求項１５】
前記変化率は、前記切り替わり後のフレームが黒画像のフレームである場合に、そうでない場合よりも大きい
ことを特徴とする請求項９～１４のいずれか１項に記載の表示装置の制御方法。
【請求項１６】
複数のフレームそれぞれに基づく画像を順に表示する表示装置の制御方法であって、
前記表示装置は、
発光手段と、
前記発光手段から発せられた光を各フレームに基づいて透過して画像を表示する表示手段と、

を備え、
前記表示装置の制御方法は、各フレームの明るさに基づいて前記発光手段の発光を制御する制御ステップを有し、
所定の階調値よりも高い階調値を含む第１フレームに基づく画像を表示した後に、前記所定の階調値よりも高い階調値を含まない第２フレームに基づく画像を表示する場合に、前記制御ステップでは、
前記第１フレームに基づく画像を表示する期間において、第１の発光輝度で前記発光手段を制御し、
前記第２フレームに基づく画像を表示する期間において、前記発光手段の発光輝度が、前記第１の発光輝度から前記第１の発光輝度よりも低い第２の発光輝度へ、設定された時定数で変化するように、前記発光手段を制御し、
前記時定数は、前記第２フレームの階調値の平均値と最大値との比率が所定の値より大きい場合に、そうでない場合よりも小さい
ことを特徴とする表示装置の制御方法。
【請求項１７】
請求項９～１６のいずれか１項に記載の表示装置の制御方法の各ステップをコンピュータに実行させるためのプログラム。
【請求項１８】
請求項９～１６のいずれか１項に記載の表示装置の制御方法の各ステップをコンピュータに実行させるためのプログラムを格納したコンピュータが読み取り可能な記憶媒体。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、表示装置、表示装置の制御方法、プログラム、及び、記憶媒体に関する。
【背景技術】
【０００２】
液晶表示装置における高コントラスト表示を実現するための技術として、入力画像データに応じてバックライトユニット全体の発光輝度を制御する技術がある。このような制御は、例えば、「グローバルディミング（ＧＤ）制御」などと呼ばれる。ＧＤ制御では、例えば、上記高コントラスト表示と、入力画像データに忠実な表示輝度での表示（輝度再現性の高い表示）とを実現するために、入力画像データの最大階調値に応じてバックライトユニットの発光輝度が制御される。
【０００３】
しかしながら、ＧＤ制御では、バックライトユニットの発光輝度が急激に変化し、フリッカが表示されることがある。例えば、入力画像データの最大階調値に応じたＧＤ制御では、ノイズが多い入力画像データの場合、物体の光反射が多い入力画像データの場合、等において、バックライトユニットの発光輝度が急激に変化し、フリッカが表示されることがある。
【０００４】
上記フリッカを低減するための技術として、バックライトユニットの発光輝度が急激に変化しないように、バックライトユニットの発光輝度を制御する技術が提案されている。例えば、特許文献１に開示の技術では、入力画像データの平均階調値と最大階調値に基づいて、バックライトユニットの発光輝度が急激に変化しないように、バックライトユニットの発光輝度が制御される。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００５】
【特許文献１】特開２０１０－２０４６５４号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】

【０００６】
しかしながら、フリッカを低減するための従来技術では、バックライトユニットの発光輝度が緩やかに変化するため、明るい画像から暗い画像への切り替わり、暗い画像から明るい画像への切り替わり、等が生じると、残像感のある表示が行われてしまう。残像感のある表示とは、過去に表示された画像、その影響、等が残った表示である。
【０００７】
特許文献１に記載の技術では、平均階調値と最大階調値の差の増加に応じて、バックライトユニットの発光輝度の変化速度（変化率）が低減される。明るい画像では平均階調値が大きく、暗い画像では平均階調値が小さい。しかしながら、ノイズ、物体の光反射、等により、明るい画像でも暗い画像でも最大階調値が大きいことがある。このため、明るい画像から暗い画像への切り替わりが生じた場合に、最大階調値があまり変化せずに平均階調値が低下し、平均階調値と最大階調値の差が増加することがある。従って、明るい画像から暗い画像への切り替わりが生じた場合に、バックライトユニットの発光輝度が緩やかに変化し、残像感のある表示が行われることがある。
【０００８】
本発明は、残像感の低減とフリッカの低減とを両立した高コントラスト表示を実現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】
【０００９】
本発明の第１の態様は、
発光手段と、
前記発光手段から発せられた光をフレームに基づいて透過して画像を表示する表示手段と、
前記フレームの明るさに基づいて前記発光手段の発光を制御する制御手段と、
を備え、
前記制御手段は、前記フレームの切り替わりに応じて、切り替わり後のフレームの輝度分布が平坦である場合に、そうでない場合よりも、切り替わり前のフレームに対応する前記発光手段の発光輝度から前記切り替わり後のフレームに対応する前記発光手段の発光輝度への変化率が大きくなるように、前記発光手段の発光を制御する
ことを特徴とする表示装置である。
【００１０】
本発明の第２の態様は、
複数のフレームそれぞれに基づく画像を順に表示する表示装置であって、
発光手段と、
前記発光手段から発せられた光を各フレームに基づいて透過して画像を表示する表示手段と、
各フレームの明るさに基づいて前記発光手段の発光を制御する制御手段と、
を備え、
所定の階調値よりも高い階調値を含む第１フレームに基づく画像を表示した後に、前記所定の階調値よりも高い階調値を含まない第２フレームに基づく画像を表示する場合に、
前記制御手段は、
前記第１フレームに基づく画像を表示する期間において、第１の発光輝度で前記発光手段を制御し、
前記第２フレームに基づく画像を表示する期間において、前記発光手段の発光輝度が、前記第１の発光輝度から前記第１の発光輝度よりも低い第２の発光輝度へ、設定された時定数で変化するように、前記発光手段を制御し、
前記時定数は、前記第２フレームの階調値の平均値と最大値との比率が所定の値より大きい場合に、そうでない場合よりも小さい
ことを特徴とする表示装置である。
【００１１】

本発明の第３の態様は、
発光手段と、
前記発光手段から発せられた光をフレームに基づいて透過して画像を表示する表示手段と、
を備える表示装置の制御方法であって、
前記フレームの明るさに基づいて前記発光手段の発光を制御する制御ステップを有し、
前記制御ステップでは、前記フレームの切り替わりに応じて、切り替わり後のフレームの輝度分布が平坦である場合に、そうでない場合よりも、切り替わり前のフレームに対応する前記発光手段の発光輝度から前記切り替わり後のフレームに対応する前記発光手段の発光輝度への変化率が大きくなるように、前記発光手段の発光を制御する
ことを特徴とする表示装置の制御方法である。
【００１２】
本発明の第４の態様は、
複数のフレームそれぞれに基づく画像を順に表示する表示装置の制御方法であって、
前記表示装置は、
発光手段と、
前記発光手段から発せられた光を各フレームに基づいて透過して画像を表示する表示手段と、
を備え、
前記表示装置の制御方法は、各フレームの明るさに基づいて前記発光手段の発光を制御する制御ステップを有し、
所定の階調値よりも高い階調値を含む第１フレームに基づく画像を表示した後に、前記所定の階調値よりも高い階調値を含まない第２フレームに基づく画像を表示する場合に、
前記制御ステップでは、
前記第１フレームに基づく画像を表示する期間において、第１の発光輝度で前記発光手段を制御し、
前記第２フレームに基づく画像を表示する期間において、前記発光手段の発光輝度が、前記第１の発光輝度から前記第１の発光輝度よりも低い第２の発光輝度へ、設定された時定数で変化するように、前記発光手段を制御し、
前記時定数は、前記第２フレームの階調値の平均値と最大値との比率が所定の値より大きい場合に、そうでない場合よりも小さい
ことを特徴とする表示装置の制御方法である。
【００１３】
本発明の第５の態様は、上述した記載の表示装置の制御方法の各ステップをコンピュータに実行させるためのプログラムである。本発明の第６の態様は、上述した表示装置の制御方法の各ステップをコンピュータに実行させるためのプログラムを格納したコンピュータが読み取り可能な記録媒体である。
【発明の効果】
【００１４】
本発明によれば、残像感の低減とフリッカの低減とを両立した高コントラスト表示を実現できる。
【図面の簡単な説明】
【００１５】
【図１】図１は、実施例１に係る表示装置の構成例を示すブロック図である。
【図２】図２は、実施例１に係る発光部の一例を示す模式図である。
【図３】図３は、実施例１に係る非平坦度ＴＢＬの一例を示す模式図である。
【図４】図４は、実施例１に係る入力画像データの一例を示す模式図である。
【図５】図５は、表示装置の動作例を示す模式図である。
【図６】図６は、実施例１に係る表示装置の動作例を示す模式図である。
【図７】図７は、実施例２に係る入力画像データの一例を示す模式図である。

【図８】図８は、実施例２に係る非平坦度ＴＢＬの一例を示す模式図である。
【発明を実施するための形態】
【００１６】
＜実施例１＞
以下、本発明の実施例１について説明する。本実施例に係る表示装置は、発光部と、発光部から発せられた光を入力画像データ（表示装置に入力された画像データ）に基づいて透過することにより表示面に画像を表示する表示部と、を有する。例えば、本実施例に係る表示装置は、発光部であるバックライトユニットと、表示部である液晶パネルと、を有する液晶表示装置である。本実施例に係る表示装置は、液晶表示装置でなくてもよい。例えば、本実施例に係る表示装置は、液晶パネルの代わりにＭＥＭＳ（Ｍｉｃｒｏ　Ｅｌｅｃｔｒｏ　Ｍｅｃｈａｎｉｃａｌ　Ｓｙｓｔｅｍ）シャッター方式の表示パネルを有していてもよい。本実施例に係る表示装置はプロジェクタであってもよい。
【００１７】
発光部の発光輝度が急激に変化するとフリッカが表示されることがあり、発光部の発光輝度が緩やかに変化すると残像感のある表示が行われることがある。残像感のある表示とは、過去に表示された画像、その影響、等が残った表示である。そして、残像感は、画像（フレーム）の空間方向における階調値（例えば輝度値）のばらつきの度合いを示すパラメータ（非平坦度）が低い場合に目立つ。非平坦度は、「画像の空間方向における階調値の均一性の度合いである平坦度の逆数」とも言える。そこで、本実施例では、フレームの切り替わりに応じて、切り替わり後のフレームの輝度分布が平坦である場合に、そうでない場合よりも、発光部の発光輝度の変化率が大きくなるように、発光部の発光を制御する。上記変化率は、切り替わり前のフレームに対応する発光部の発光輝度から切り替わり後のフレームに対応する発光部の発光輝度への変化率である。具体的には、非平坦度が低いほど大きい変化率（変化速度）で発光部の発光輝度を変化させる。換言すれば、平坦度が高いほど大きい変化率で発光部の発光輝度を変化させる。これにより、残像感の低減とフリッカの低減とを両立した高コントラスト表示を実現できる。具体的には、平坦な画像の表示における目だった残像感の発生を抑制できる。そして、平坦でない画像の表示では、フリッカを十分に低減できる。
【００１８】
［表示装置の構成］
図１は、本実施例に係る表示装置の構成例を示すブロック図である。図１に示すように、本実施例に係る表示装置は、表示部１０１、発光部１０２、輝度変換部１０３、最大値検出部１０４、平均値検出部１０５、非平坦度ＴＢＬ記憶部１０６、非平坦度・時定数決定部１０７、フレームメモリ１０８、制御値決定部１０９、制御値分配部１１０、画像処理部１１１、及び、光源駆動部１１２を有する。本実施例に係る表示装置は、複数のフレームそれぞれに基づく画像を順に表示する。表示部１０１、発光部１０２、輝度変換部１０３、最大値検出部１０４、平均値検出部１０５、非平坦度・時定数決定部１０７、フレームメモリ１０８、制御値決定部１０９、制御値分配部１１０、画像処理部１１１、及び、光源駆動部１１２は、フレームごとに以下の処理を行う。
【００１９】
表示部１０１は、発光部１０２から発せられた光を入力画像データ（フレーム）に基づいて透過して表示面に画像を表示する。具体的には、表示部１０１には、画像処理部１１１によって生成された処理画像データが入力される。そして、表示部１０１は、発光部１０２から発せられた光を処理画像データに応じて透過することにより、表示面に画像を表示する。上述したように、この処理はフレームごとに行われる。そのため、表示部１０１は、発光部１０２から発せられた光を各フレームに基づいて透過して画像を表示する。
【００２０】
発光部１０２は、表示部１０１に対して光を照射する。発光部１０２の光源（発光素子）として、例えば、ＬＥＤ（発光ダイオード）、有機ＥＬ（Ｅｌｅｃｔｒｏ－Ｌｕｍｉｎｅｓｃｅｎｃｅ）素子、レーザ光源、冷陰極管、プラズマ素子、等を使用できる。図２は

、発光部１０２の一例を示す模式図である。本実施例では、図２に示すように、発光部１０２は、１つの制御エリア２０１を有する。発光部１０２には、光源駆動部１１２によって生成された点灯制御信号Ｖが入力される。そして、発光部１０２は、点灯制御信号Ｖに応じた発光輝度（発光量）の光を制御エリア２０１から発する。光源駆動部１１２は、点灯制御信号Ｖを制御することにより、発光部１０２（制御エリア２０１）の発光輝度を制御できる。

【００２１】

輝度変換部１０３は、入力画像データから各画素の輝度値Ｙを取得する。そして、輝度変換部１０３は、各画素の輝度値Ｙを、最大値検出部１０４と平均値検出部１０５へ出力する。輝度値Ｙのビット数は特に限定されないが、本実施例では、輝度値Ｙが８ビットの値（０以上かつ２５５以下の値）であるとする。

【００２２】

最大値検出部１０４は、各画素の輝度値Ｙを輝度変換部１０３から取得する。そして、最大値検出部１０４は、取得した複数の輝度値Ｙの最大値（最大輝度値；最大階調値）ＹＭを検出する。さらに、最大値検出部１０４は、入力画像データによって表された画像の複数の参照エリアのそれぞれについて、参照エリアにおける輝度値Ｙの最大値（エリア最大輝度値；エリア最大階調値）ＹＡを検出する。その後、最大値検出部１０４は、最大輝度値ＹＭをフレームメモリ１０８と制御値決定部１０９へ出力し、各エリア最大輝度値ＹＡを非平坦度・時定数決定部１０７へ出力する。本実施例では、複数の参照エリアはマトリクス状に配置されている。本実施例では、ｍ行ｎ列目の参照エリアに対応するエリア最大輝度値ＹＡを「エリア最大輝度値ＹＡｍｎ」と記載する。

【００２３】

なお、参照エリアの数、形状、配置、サイズ、等は特に限定されない。例えば、複数の参照エリアは、画像を構成する複数の分割エリアであってもよいし、そうでなくてもよい。参照エリアは他の参照エリアから離れていてもよいし、参照エリアの少なくとも一部は他の参照エリアの少なくとも一部に重なっていてもよい。複数の参照エリアは千鳥格子状に配置されていてもよい。

【００２４】

平均値検出部１０５は、各画素の輝度値Ｙを輝度変換部１０３から取得する。そして、平均値検出部１０５は、複数の参照エリアのそれぞれについて、参照エリアにおける輝度値Ｙの平均値（エリア平均輝度値；エリア平均階調値）ＹＢを検出する。そして、平均値検出部１０５は、各エリア平均輝度値ＹＢを非平坦度・時定数決定部１０７へ出力する。本実施例では、ｍ行ｎ列目の参照エリアに対応するエリア平均輝度値ＹＢを「エリア平均輝度値ＹＢｍｎ」と記載する。

【００２５】

なお、最大値検出部１０４、平均値検出部１０５、等において、輝度値Ｙとは異なる階調値が使用されてもよい。例えば、輝度値Ｙの代わりに、赤色成分の階調値であるＲ値、緑色成分の階調値であるＧ値、青色成分の階調値であるＢ値、等が使用されてもよい。

【００２６】

非平坦度ＴＢＬ記憶部１０６には、非平坦度と時定数の対応関係を示すテーブルデータ（非平坦度ＴＢＬ）が予め記録されている。図３は、非平坦度ＴＢＬ（非平坦度と時定数の対応関係）の一例を示す模式図である。図３に示すように、非平坦度ＴＢＬでは、非平坦度が低いほど大きい時定数が定められている。図３の非平坦度ＴＢＬでは、時定数は０以上かつ１０２３以下の正規化された値である。

【００２７】

非平坦度・時定数決定部１０７は、画像の空間方向における輝度値（階調値）Ｙのばらつきの度合いである非平坦度ＨＳを入力画像データから取得する。具体的には、非平坦度・時定数決定部１０７は、各エリア最大輝度値ＹＡと各エリア平均輝度値ＹＢに基づいて非平坦度ＨＳを算出する。そして、非平坦度・時定数決定部１０７は、非平坦度ＴＢＬ記憶部１０６に格納された非平坦度ＴＢＬから、非平坦度ＨＳに対応する時定数ＴＨを取得

する。その後、非平坦度・時定数決定部１０７は、時定数ＴＨを制御値決定部１０９へ出力する。なお、非平坦度ＴＢＬの代わりに、非平坦度と時定数の対応関係に関する他の情報が使用されてもよい。例えば、非平坦度と時定数の対応関係を示す関数が使用されてもよい。

【００２８】

本実施例では、現フレーム（現在のフレーム）の最大輝度値ＹＭを「最大輝度値ＹＭ＿Ｃ」と記載し、前フレーム（現在のフレームの１つ前のフレーム）の最大輝度値ＹＭを「最大輝度値ＹＭ＿Ｐ」と記載する。フレームメモリ１０８は、最大値検出部１０４から出力された最大輝度値ＹＭ（現フレームの最大輝度値ＹＭ＿Ｃ）を１フレーム期間記憶し、前フレームの最大輝度値ＹＭ＿Ｐを制御値決定部１０９へ出力する。

【００２９】

制御値決定部１０９は、現フレームの最大輝度値ＹＭ＿Ｃ、前フレームの最大輝度値ＹＭ＿Ｐ、及び、時定数ＴＨに基づいて、輝度制御値Ａを決定する。そして、制御値決定部１０９は、輝度制御値Ａを制御値分配部１１０へ出力する。輝度制御値Ａは、発光部１０２の発光輝度に対応する制御値である。具体的には、輝度制御値Ａが大きいほど発光輝度が高い。

【００３０】

制御値分配部１１０は、制御値決定部１０９から出力された輝度制御値Ａに応じて、画像処理パラメータｂｓと点灯制御値ｂｄを決定する。そして、制御値分配部１１０は、画像処理パラメータｂｓを画像処理部１１１へ出力し、点灯制御値ｂｄを光源駆動部１１２へ出力する。本実施例では、画像処理パラメータｂｓとして、入力画像データの各階調値に乗算されるゲイン値（画像処理ゲイン値）が決定される。点灯制御値ｂｄは、輝度制御値Ａと同様に、発光部１０２の発光輝度に対応する制御値である。具体的には、点灯制御値ｂｄが大きいほど発光輝度が高い。なお、画像処理パラメータｂｓはゲイン値に限られない。例えば、画像処理パラメータｂｓとして、入力画像データの各階調値に加算されるオフセット値、複数の値（ゲイン値、オフセット値、等）の組み合わせ、等が決定されてもよい。

【００３１】

画像処理部１１１は、制御値分配部１１０から出力された画像処理パラメータ（画像処理ゲイン値）ｂｓを用いた画像処理を入力画像データに施すことにより、処理画像データを生成する。具体的には、画像処理部１１１は、入力画像データの各階調値に画像処理ゲイン値ｂｓを乗算する処理を少なくとも含む画像処理を行うことにより、処理画像データを生成する。そして、画像処理部１１１は、入力画像データの同期信号（１フレーム期間を示す垂直同期信号）に基づくタイミングで、処理画像データを表示部１０１へ出力する。

【００３２】

光源駆動部１１２は、フレームの明るさに基づいて発光部１０２の発光（発光輝度や発光色）を制御する。具体的には、光源駆動部１１２は、制御値分配部１１０から出力された点灯制御値ｂｄに応じて、点灯制御信号Ｖを生成する。点灯制御信号Ｖは、点灯制御値ｂｄに対応する発光輝度で発光部１０２を点灯させるための制御信号である。そして、光源駆動部１１２は、入力画像データの同期信号（垂直同期信号）に基づくタイミングで、点灯制御信号Ｖを発光部１０２へ出力する。

【００３３】

［輝度値Ｙの取得方法］

本実施例では、入力画像データの画素値はＲＧＢ値（Ｒ値，Ｇ値，Ｂ値）＝（Ｒ，Ｇ，Ｂ）であり、輝度変換部１０３は以下の式１を用いてＲＧＢ値（Ｒ，Ｇ，Ｂ）を輝度値Ｙに変換する。式１において、「Ｒ」はＲ値であり、「Ｇ」はＧ値であり、「Ｂ」はＢ値である。そして、「α」、「β」、及び、「γ」は、ＲＧＢ値をＹ値に変換するための所定の係数（輝度変換係数）である。なお、入力画像データの画素値はＲＧＢ値に限られない。例えば、入力画像データの画素値はＹＣｂＣｒ値であってもよい。その場合には、輝度

変換部１０３は、ＹＣｂＣｒ値におけるＹ値を輝度値Ｙとして取得してもよい。

$$Y = \alpha \times R + \beta \times G + \gamma \times B \quad \cdots \text{（式１）}$$

【００３４】
［非平坦度ＨＳと時定数ＴＨの取得方法］
（ステップ１－１）
非平坦度・時定数決定部１０７は、以下の式２を用いて非平坦度ＨＳを算出する。式２によれば、複数の参照エリアのそれぞれにおけるエリア平均輝度値ＹＢに対するエリア最大輝度値ＹＡの比率、の総和が、非平坦度ＨＳとして取得される。すなわち、複数の参照エリアのそれぞれについて、エリア最大輝度値ＹＡがエリア平均輝度値ＹＢで除算される。そして、複数の参照エリアにそれぞれ対応する複数の除算結果の総和が、非平坦度ＨＳとして取得される。
【数１】

$$HS = \sum_{m,\ n} (YAmn \div YBmn) \quad \cdots \text{(式２)}$$

【００３５】
平坦な画像では、エリア平均輝度値ＹＢとエリア最大輝度値ＹＡが同程度である。このため、式２によれば、平坦な画像について、比較的小さい非平坦度ＨＳが算出される。一方で、平坦でない画像では、エリア平均輝度値ＹＢとエリア最大輝度値ＹＡの差は比較的大きい。このため、式２によれば、平坦でない画像について、比較的大きい非平坦度ＨＳが算出される。
【００３６】
ここで、黒画像（全ての輝度値Ｙが０の画像）の場合を考える。黒画像については、エリア平均輝度値ＹＢ＝エリア最大輝度値ＹＡ＝０が得られ、式２の計算が行えない。そこで、非平坦度・時定数決定部１０７は、黒画像について非平坦度ＨＳ＝０を決定する。これにより、黒画像の非平坦度ＨＳを得ることができる。また、黒画像の非平坦度ＨＳとして、全体が他の色（グレー色など）のベタ画像の非平坦度ＨＳとは異なる値を得ることもできる。上述したように、本実施例では、非平坦度ＨＳが低いほど大きい変化率（変化速度）で発光部の発光輝度が変化する。従って、本実施例では、黒画像のフレームについて、他の画像のフレームよりも大きい変化率で発光部の発光輝度が変化する。換言すれば、切り替わり後のフレームが黒画像のフレームである場合に、そうでない場合よりも大きい変化率が使用される。これにより、黒画像のフレームについて、他の画像のフレームよりも残像感を低減できる。
【００３７】
なお、上記複数の比率の総和に応じた他の値が非平坦度ＨＳとして取得されてもよい。画像の空間方向における階調値のばらつきの度合いを示す値が非平坦度ＨＳとして得られれば、非平坦度ＨＳの算出方法（取得方法）は特に限定されない。上記複数の比率のいずれか１つが非平坦度ＨＳとして取得されてもよい。上述した複数の参照エリアの代わりに画面の全体に対応する１つのエリアが使用されてもよい。
【００３８】
（ステップ１－２）
非平坦度・時定数決定部１０７は、非平坦度ＴＢＬから、非平坦度ＨＳに対応する時定数ＴＨを取得する。ここで、非平坦度ＴＢＬを「関数ｔａｂｌｅ＿ｔｈ（Ｉｎｐｕｔ）」と記載する。関数ｔａｂｌｅ＿ｔｈ（Ｉｎｐｕｔ）は、非平坦度である入力値Ｉｎｐｕｔの入力に応じて、入力値（非平坦度）Ｉｎｐｕｔに対応する時定数である出力値Ｏｕｔｐｕｔを出力する関数である。非平坦度・時定数決定部１０７は、以下の式３を用いて時定数ＴＨを算出する。

ＴＨ＝ｔａｂｌｅ＿ｔｈ（ＨＳ）　・・・（式３）

【００３９】
ここで、所定の階調値よりも高い階調値を含む第１フレームに基づく画像を表示した後に、所定の階調値よりも高い階調値を含まない第２フレームに基づく画像を表示する場合を考える。そして、第１フレームに基づく画像を表示する期間において、第１の発光輝度で発光部１０２が制御されたとする。本実施例では、第２フレームに基づく画像を表示する期間において、発光部１０２の発光輝度が、第１の発光輝度から、第１の発光輝度よりも低い第２の発光輝度へ、設定された時定数ＴＨで変化するように、発光部１０２が制御される。そして、上記方法によれば、第２フレームの階調値の平均値と最大値との比率が所定の値より大きい場合に、そうでない場合よりも小さい時定数ＴＨが得られる。
【００４０】
［輝度制御値Ａの取得方法］
（ステップ２－１）
制御値決定部１０９は、以下の式４を用いて、現フレームの最大輝度値ＹＭ＿Ｃと前フレームの最大輝度値ＹＭ＿Ｐとの差分ＹＤを算出する。差分ＹＤは、現フレームの最大輝度値ＹＭ＿Ｃから前フレームの最大輝度値ＹＭ＿Ｐを減算して得られる減算値である。

ＹＤ＝ＹＭ＿Ｃ－ＹＭ＿Ｐ　・・・（式４）

【００４１】
そして、制御値決定部１０９は、以下の式５を用いて、前フレームの最大輝度値ＹＭ＿Ｐ、時定数ＴＨ、及び、差分ＹＤから輝度制御値Ａを算出する。

Ａ＝ＹＭ＿Ｐ＋ＴＨ÷１０２３×ＹＤ　・・・（式５）

【００４２】
式５によれば、フレームの切り替わりに応じて、時定数ＴＨが大きいほど大きい変化率（変化速度）で輝度制御値Ａが変化する。式５の「ＴＨ÷１０２３」が変化率に対応する。具体的には、前フレームから現フレームへの切り替わりに応じて、時定数ＴＨが大きいほど大きい変化率で輝度制御値Ａが最大輝度値ＹＭ＿Ｃに近づけられる。上述したように、輝度制御値Ａは発光部１０２の発光輝度に対応し、非平坦度ＨＳが低いほど時定数ＴＨが大きい。そして、本実施例では、現フレームの最大輝度値ＹＭ＿Ｃが、現フレームの入力画像データに応じた発光輝度（発光部１０２の発光輝度）に対応する。従って、本実施例では、前フレームから現フレームへの切り替わりに応じて、非平坦度ＨＳが低いほど大きい変化率で入力画像データに応じた発光輝度に発光部１０２の発光輝度が近づくように、輝度制御値Ａが決定される。
【００４３】
なお、入力画像データに応じた発光輝度は、最大輝度値ＹＭに対応する発光輝度に限られない。例えば、入力画像データに応じた発光輝度は、入力画像データの他の特徴量（階調値の代表値、階調値のヒストグラム、等）に応じた発光輝度であってもよい。代表値は、最大値、最小値、平均値、最頻値、中間値、等である。
【００４４】
なお、輝度制御値Ａの決定方法（取得方法）は上記方法に限られない。非平坦度ＨＳが低いほど大きい変化率で入力画像データに応じた発光輝度に発光部１０２の発光輝度が近づくように輝度制御値Ａが決定されれば、輝度制御値Ａの決定方法は特に限定されない。
【００４５】
［画像処理ゲイン値ｂｓと点灯制御値ｂｄの取得方法］
（ステップ３－１）
制御値分配部１１０は、以下の式６－１に示すように、輝度制御値Ａを点灯制御値ｂｄ

として決定する。これにより、点灯制御値ｂｄとして８ビットの値（０以上かつ２５５以下の値）が得られる。本実施例では、輝度制御値Ａと同様に、前フレームから現フレームへの切り替わりに応じて、非平坦度ＨＳが低いほど大きい変化率で入力画像データに応じた発光輝度に発光部１０２の発光輝度が近づくように、点灯制御値ｂｄが決定される。

$$bd = A \quad \cdots（式６－１）$$

【００４６】
なお、点灯制御値ｂｄの決定方法（取得方法）は上記方法に限られない。非平坦度ＨＳが低いほど大きい変化率で入力画像データに応じた発光輝度に発光部１０２の発光輝度が近づくように点灯制御値ｂｄが決定されれば、点灯制御値ｂｄの決定方法は特に限定されない。例えば、以下の式６－２を用いて点灯制御値ｂｄが算出されてもよい。式６－２によれば、点灯制御値ｂｄとして、０以上かつ１以下の値が得られる。

$$bd = A \div Ymax \quad \cdots（式６－２）$$

【００４７】
（ステップ３－２）
そして、制御値分配部１１０は、以下の式７を用いて、点灯制御値ｂｄから画像処理ゲイン値ｂｓを算出する。式７において、「ｂｄｍａｘ」は点灯制御値ｂｄの上限であり、「ｐｇａｍ」は、表示部１０１の表示特性（階調値と表示輝度の対応関係）を示すガンマ値である。例えば、ガンマ値ｐｇａｍは２．２である。式７によれば、上限発光輝度からの発光部１０２の発光輝度の低下に応じた表示輝度の低下を抑制できる画像処理ゲイン値ｂｓが算出される。上限発光輝度は、発光部１０２の発光輝度の上限であり、点灯制御値ｂｄｍａｘに対応する発光輝度である。本実施例では、計算の簡易化のためにガンマ値ｐｇａｍ＝１．０とする。

$$bs = (bdmax \div bd)^{1 \div pgam} \quad \cdots（式７）$$

【００４８】
なお、画像処理ゲイン値ｂｓの算出方法（取得方法）は上記方法に限られない。上限発光輝度からの発光部１０２の発光輝度の低下に応じた表示輝度の低下を抑制できる画像処理ゲイン値ｂｓが算出されれば、画像処理ゲイン値ｂｓの算出方法は特に限定されない。
【００４９】
［残像感の発生］
図４は、入力画像データの一例を示す模式図である。図４は、１番目のフレームの入力画像データ４０１、２番目のフレームの入力画像データ４０２、及び、３番目のフレームの入力画像データ４０３を示す。１番目のフレームの入力画像データでは、階調値０の黒背景上に階調値２５５の白物体４０４が存在する。白物体４０４は比較的小さく、白物体４０４は画像の中央に位置する。白物体４０４のエリアは、エリア４０５を含む。２番目のフレームの入力画像データ４０２と、３番目のフレームの入力画像データ４０３とのそれぞれは、黒画像（全ての階調値が０の画像）を表す。
【００５０】
図５は、表示装置の動作例を示す模式図である。図５は、時定数ＴＨが固定値であり、且つ、変化率（式５の「ＴＨ÷１０２３」）が固定値０．２である場合の例を示す。
【００５１】
図５において、垂直同期信号５０１は、入力画像データの垂直同期信号である。垂直同期信号５０１により、フレーム期間５０２～５０４が示されている。フレーム期間５０２は、図４の入力画像データ４０１のフレーム期間である。フレーム期間５０３は、入力画像データ４０２のフレーム期間である。フレーム期間５０４は、入力画像データ４０３の

フレーム期間である。

【００５２】

透過率変化５０５は、表示部１０１の透過率の時間変化である。具体的には、透過率変化５０５は、図４のエリア４０５に対応する透過率の時間変化である。透過率変化５０５によって示された透過率は、「処理画像データの階調値」に対応する。フレーム期間５０２では、エリア４０５の階調値が上限２５５（白物体４０４の階調値）であるため、透過率は上限となる。フレーム期間５０３，５０４では、エリア４０５の階調値が下限０（黒色の階調値）であるため、透過率は下限となる。

【００５３】

発光状態変化５０６は、発光部１０２の発光状態の時間変化である。発光状態変化５０６は、「点灯制御信号Ｖ」とも言える。ここでは、点灯制御信号Ｖがパルス信号であり、点灯制御信号Ｖのパルス幅を制御することで発光部１０２の発光輝度（発光量）が制御されるとする（ＰＷＭ（Ｐｕｌｓｅ Ｗｉｄｔｈ Ｍｏｄｕｌａｔｉｏｎ）制御）。フレーム期間５０２では、図４の入力画像データ４０１の最大輝度値ＹＭは２５５であり、入力画像データ４０１に応じたパルス幅は５０である。そして、フレーム期間５０２では、発光状態変化５０６のパルス幅（点灯期間の長さ）は、入力画像データ４０１に応じたパルス幅５０とされている。フレーム期間５０３，５０４では、入力画像データ４０２，４０３の最大輝度値ＹＭは０であり、入力画像データ４０２，４０３に応じたパルス幅は０である。しかしながら、フリッカを常に低減するために、変化率（式５の「ＴＨ÷１０２３」）は０．２で固定されている。このため、フレーム期間５０３では、発光状態変化５０６のパルス幅は、フレーム期間５０２のパルス幅５０の０．８倍である４０となる。そして、フレーム期間５０４では、発光状態変化５０６のパルス幅は、フレーム期間５０３のパルス幅４０の０．８倍である３２となる。従って、フレーム期間５０２～５０４の全てにおいて発光部１０２の点灯が行われる。

【００５４】

表示状態変化５０７は、表示面の状態の時間変化である。具体的は、表示状態変化５０７は、図４のエリア４０５に対応する状態の時間変化である。ハッチング部分のサイズは、表示面から発せられた光の光量に対応する。上述したように、フレーム期間５０２～５０４の全てにおいて発光部１０２の点灯が行われる。そして、表示部１０１の透過率が下限であっても、発光部１０２から発せられた光の一部は表示部１０１を透過する。このため、フレーム期間５０２～５０４の全てにおいて表示面からの光の出力が行われ、黒画像を表示すべきフレーム期間５０３，５０４において残像感のある表示が行われてしまう。具体的には、フレーム期間５０３，５０４において、図４の白物体４０４が残ったような表示が行われる。

【００５５】

［残像感の低減］

図６は、本実施例に係る表示装置の動作例を示す模式図である。図６において、入力画像データの垂直同期信号は、図５と同じ垂直同期信号５０１（フレーム期間５０２～５０４を示す垂直同期信号）である。表示部１０１の透過率の時間変化は、図５と同じ透過率変化５０５である。

【００５６】

発光状態変化６０１は、発光部１０２の発光状態の時間変化である。発光状態変化６０１は、「点灯制御信号Ｖ」とも言える。ここでも、ＰＷＭ制御が行われるとする。図６のフレーム期間５０２では、発光状態変化６０１のパルス幅（点灯期間の長さ）は、図５と同様に、図４の入力画像データ４０１に応じたパルス幅５０とされている。上述したように、本実施例では、非平坦度ＨＳが低いほど大きい変化率（変化速度）で発光部の発光輝度を変化させる。入力画像データ４０２，４０３は黒画像を表すため、フレーム期間５０３，５０４では、非平坦度ＨＳ＝０が得られ、時定数ＴＨ＝１０２３が得られ、変化率（式５の「ＴＨ÷１０２３」）＝１が得られる。これにより、入力画像データ４０１から入力画像データ４０２への切り替わりに応じて、輝度制御値Ａと点灯制御値ｂｄが０に急激

に変化し、発光状態変化６０１のパルス幅が０に急激に変化する。従って、フレーム期間５０３，５０４において、発光部１０２が消灯する。

【００５７】

表示状態変化６０２は、表示面の状態の時間変化である。具体的は、表示状態変化６０２は、図４のエリア４０５に対応する状態の時間変化である。ハッチング部分のサイズは、表示面から発せられた光の光量に対応する。上述したように、入力画像データ４０１から入力画像データ４０２への切り替わりに応じて発光状態変化６０１のパルス幅が０に急激に変化し、フレーム期間５０３，５０４において発光部１０２が消灯する。このため、黒画像を表示すべきフレーム期間５０３，５０４において、表示面からの光の出力が行われず、残像感の無い表示を行うことができる。なお、フレーム期間５０３，５０４において発光部１０２の点灯が行われてもよい。フレーム期間５０３，５０４において、変化率（式５の「ＴＨ÷１０２３」）が０．２から高められれば、発光部１０２の発光輝度を図５の場合の発光輝度から低減でき、残像感を図５の場合の残像感から低減できる。

【００５８】

なお、発光部１０２の発光輝度の制御方法はＰＷＭ制御に限られない。例えば、点灯制御信号Ｖのパルス振幅を制御することで発光部１０２の発光輝度を制御するＰＡＭ（Ｐｕｌｓｅ　Ａｍｐｌｉｔｕｄｅ　Ｍｏｄｕｌａｔｉｏｎ）制御が行われてもよい。ＰＡＭ制御とＰＷＭ制御の組み合わせが行われてもよい。

【００５９】

［効果］

以上述べたように、本実施例によれば、画像の非平坦度ＨＳが取得される。そして、非平坦度ＨＳが低いほど大きい変化率で、入力画像データに応じた発光輝度に、発光部１０２の発光輝度が近づけられる。これにより、残像感の低減とフリッカの低減とを両立した高コントラスト表示を実現できる。具体的には、平坦な画像の表示では、発光部１０２の発光輝度の変化率（変化速度）が高められることにより、残像感を十分に低減できる。そして、平坦でない画像の表示では、変化率が低減されることにより、フリッカを十分に低減できる。

【００６０】

なお、非平坦度ＨＳが低いほど時定数ＴＨが大きければ、非平坦度ＨＳと時定数ＴＨの対応関係は特に限定されない。１つの非平坦度ＴＢＬ（非平坦度ＨＳと時定数ＴＨの対応関係）が用意されてもよいし、複数の非平坦度ＴＢＬが予め用意されてもよい。ユーザに指定された非平坦度ＴＢＬが複数の非平坦度ＴＢＬから選択されて使用されてもよい。複数の非平坦度ＴＢＬのいずれかが自動で選択されて使用されてもよい。非平坦度ＴＢＬを指定するユーザ操作とは異なるユーザ操作に応じて、複数の非平坦度ＴＢＬのいずれかが選択されてもよい。

【００６１】

一般的に、上限発光輝度（発光部１０２の発光輝度の上限）が変化すると、入力画像データに応じた発光輝度（発光部１０２の発光輝度）が変化し、表示部１０１の応答遅延による漏れ光量が変化する。そして、漏れ光量の変化により、残像感の度合いが変化する。このため、上限発光輝度が変化し得る場合には、上限発光輝度の変化に応じて非平坦度ＴＢＬ（非平坦度ＨＳと時定数ＴＨの対応関係）を変更することが好ましい。具体的には、複数の上限発光輝度にそれぞれ対応する複数の非平坦度ＴＢＬが予め用意されてもよい。そして、現在の上限発光輝度に対応する非平坦度ＴＢＬが選択されて使用されてもよい。得られた時定数ＴＨまたは非平坦度ＨＳが現在の上限発光輝度に応じて補正されてもよい。これらにより、残像感をより高精度（好適）に低減できる。なお、上限発光輝度は、ユーザによって指定された発光輝度であってもよいし、自動で設定された発光輝度であってもよいし、測定値（測定された発光輝度）であってもよい。

【００６２】

なお、発光部１０２は複数の制御エリアを有していてもよい。そして、複数の制御エリアのそれぞれについて、上述した処理が個別に行われてもよい。この場合には、例えば、

複数の制御エリアのそれぞれについて、最大輝度値ＹＭとして、制御エリアに対応する対応画像エリア（画像の一部）の最大輝度値が取得される。そして、複数の制御エリアのそれぞれについて、対応画像エリアにおける複数のエリアが、複数の参照エリアとして使用される。各制御エリアの発光輝度の個別制御は「ローカルディミング制御」などと呼ばれる。制御エリアの数、形状、配置、サイズ、等は特に限定されない。対応画像エリアの数、形状、配置、サイズ、等も特に限定されない。例えば、複数の対応画像エリアは、画像を構成する複数の分割エリアであってもよいし、そうでなくてもよい。対応画像エリアは他の対応画像エリアから離れていてもよいし、対応画像エリアの少なくとも一部は他の対応画像エリアの少なくとも一部に重なっていてもよい。制御エリアと対応画像エリアの対応関係は、１対１の対応関係であってもよいし、そうでなくてもよい。１つの対応画像エリアに２つ以上の制御エリアが対応していてもよい。

【００６３】

＜実施例２＞

以下、本発明の実施例２について説明する。本実施例では、非平坦度ＨＳの取得方法が実施例１と異なる。なお、以下では、実施例１と異なる点（処理）について詳しく説明し、実施例１と同じ点についての説明は省略する。

【００６４】

［非平坦度ＨＳの取得方法］

非平坦度・時定数決定部１０７は、以下の式８を用いて非平坦度ＨＳを算出する。式８において、「ＮＵＭ」は参照エリアの総数である。式８によれば、複数の参照エリアのそれぞれにおけるエリア平均輝度値ＹＢに対するエリア最大輝度値ＹＡの比率、の総和に、画像全体の平均輝度値（平均階調値）に応じた値を乗算することにより、非平坦度ＨＳが算出される。式８によれば、入力画像データの輝度（平均輝度）が高いほど大きい非平坦度ＨＳが得られる。

【数２】

$$ＨＳ=\left(\sum_{m,\ n}（ＹＢｍｎ）÷ＮＵＭ÷２５５\right)\times\sum_{m,\ n}（ＹＡｍｎ÷ＹＢｍｎ）$$

・・・(式８)

【００６５】

なお、複数の参照エリアのそれぞれにおけるエリア平均輝度値ＹＢに対するエリア最大輝度値ＹＡの比率、の総和に、画像全体の平均輝度値を乗算して得られる値に応じた他の値が、非平坦度ＨＳとして取得されてもよい。画像の空間方向における階調値のばらつきの度合いを示し、且つ、入力画像データの輝度（代表輝度）が高いほど大きい値が、非平坦度ＨＳとして得られれば、非平坦度ＨＳの算出方法（取得方法）は特に限定されない。代表輝度は、平均輝度、最大輝度、最小輝度、最頻輝度、中間輝度、等である。

【００６６】

［画像、非平坦度、及び、時定数の対応関係］

図７は、入力画像データの一例を示す模式図である。図７において、入力画像データ７０１は、黒画像（全ての階調値が０の画像）を表す。入力画像データ７０２では、階調値０の黒背景上に階調値２５５の白文字が存在する。白文字は画像の中央に位置する。入力画像データ７０３では、階調値６４のグレー背景上に階調値２５５の白物体が存在する。白物体は比較的小さく、白物体は画像の中央に位置する。入力画像データ７０４と入力画像データ７０５のそれぞれでは、階調値６４のグレー背景上に、暗めの葉っぱと暗めの太陽とが存在する（自然画）。葉っぱは画像の左下に位置し、太陽は画像の右上に存在する。入力画像データ７０４ではノイズが存在しないが、入力画像データ７０５では多数のノイズが散らばっている。

【００６７】

図８は、非平坦度ＴＢＬ（非平坦度ＨＳと時定数ＴＨの対応関係）の一例を示す模式図

である。図８では、非平坦度ＨＳの増加に対して時定数ＴＨが線形に増加する。なお、非平坦度ＨＳと時定数ＴＨの対応関係は図８の対応関係に限られない。非平坦度ＨＳが高いほど時定数ＴＨが小さければ、非平坦度ＨＳと時定数ＴＨの対応関係は特に限定されない。非平坦度ＨＳの増加に対して時定数ＴＨが非線形に増加してもよい。非平坦度ＨＳの連続的な増加に対して時定数ＴＨが不連続に増加してもよい。

【００６８】

図８において、座標８０１は図７の入力画像データ７０１に対応する。入力画像データ７０１の画像は黒画像であるため、非平坦度ＨＳは０となる。

【００６９】

座標８０２は入力画像データ７０２に対応する。入力画像データ７０２の画像は平坦でないエリア（白文字のエリア）を含むが、画像全体の平均輝度値の乗算により、比較的低い非平坦度ＨＳが得られる。座標８０３は入力画像データ７０３に対応する。入力画像データ７０３において、平坦でないエリアは入力画像データ７０２よりも小さいが、画像全体の平均輝度値は入力画像データ７０２よりも大きい。このため、入力画像データ７０３の場合には、画像全体の平均輝度値の乗算により、入力画像データ７０２の場合よりも高い非平坦度ＨＳが得られる。

【００７０】

平坦でないエリアのサイズが同程度である場合には、画像が暗いほど残像感がより目立つ。本実施例では、平坦でないエリアのサイズが同程度である場合には、画像全体の平均輝度値の乗算により、画像が暗いほど高い非平坦度ＨＳを得ることができる。これにより、残像感をより高精度に低減できる。

【００７１】

座標８０４は、入力画像データ７０４に対応する。入力画像データ７０４の画像は自然画であり、入力画像データ７０４では平坦でないエリアが比較的大きい。このため、比較的高い非平坦度ＨＳが得られる。座標８０５は、入力画像データ７０５に対応する。入力画像データ７０５の画像は自然画であり且つ多数のノイズを含むため、入力画像データ７０５では平坦でないエリアが入力画像データ７０４よりも大きい。このため、入力画像データ７０４の場合の非平坦度ＨＳよりも高い非平坦度ＨＳが得られる。

【００７２】

［効果］

以上述べたように、本実施例によれば、画像の空間方向における階調値のばらつきの度合いを示し、且つ、入力画像データの輝度（フレームの明るさ）が高いほど大きい値が、非平坦度ＨＳとして得られる。これにより、残像感をより低減できる。

【００７３】

実施例１，２の各機能部は、個別のハードウェアであってもよいし、そうでなくてもよい。２つ以上の機能部の機能が、共通のハードウェアによって実現されてもよい。１つの機能部の複数の機能のそれぞれが、個別のハードウェアによって実現されてもよい。１つの機能部の２つ以上の機能が、共通のハードウェアによって実現されてもよい。また、各機能部は、ハードウェアによって実現されてもよいし、そうでなくてもよい。例えば、装置が、プロセッサと、制御プログラムが格納されたメモリとを有していてもよい。そして、装置が有する少なくとも一部の機能部の機能が、プロセッサがメモリから制御プログラムを読み出して実行することにより実現されてもよい。

【００７４】

実施例１，２はあくまで一例であり、本発明の要旨の範囲内で実施例１，２の構成を適宜変形したり変更したりすることにより得られる構成も、本発明に含まれる。実施例１，２の構成を適宜組み合わせて得られる構成も、本発明に含まれる。

【００７５】

＜その他の実施例＞

本発明は、上述の実施例の１以上の機能を実現するプログラムを、ネットワーク又は記憶媒体を介してシステム又は装置に供給し、そのシステム又は装置のコンピュータにおけ

る１つ以上のプロセッサがプログラムを読出し実行する処理でも実現可能である。また、１以上の機能を実現する回路（例えば、ＡＳＩＣ）によっても実現可能である。

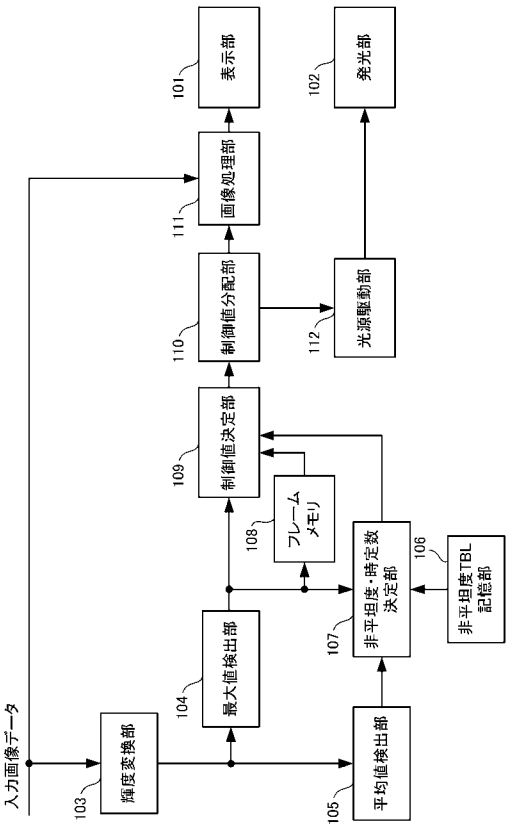
【符号の説明】

【００７６】

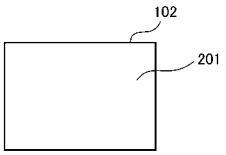
１０１：表示部　１０２：発光部　１０７：非平坦度・時定数決定部

１１２：光源駆動部

【図１】



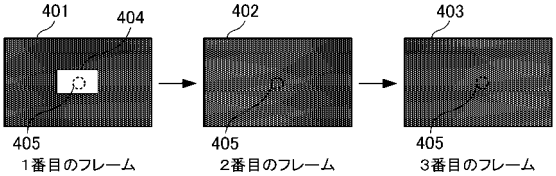
【図２】



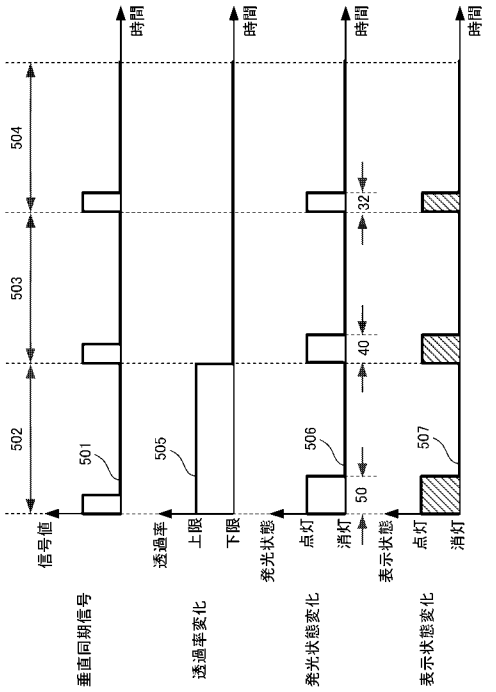
【図３】

		時定数
非平坦度HS	0	1023
	1	1022
	⋮	⋮
	254	1
	255	0

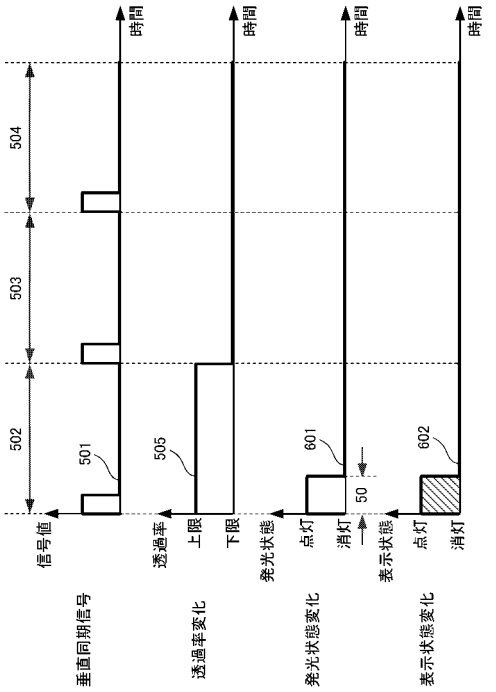
【図４】



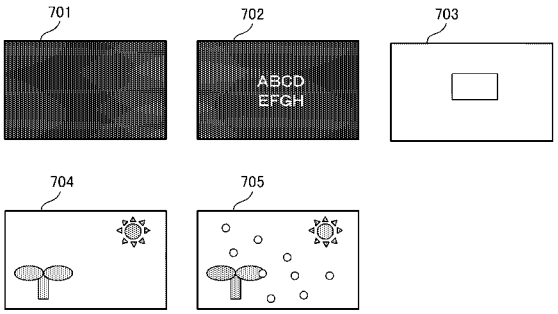
【図５】


時間
504
503
502
501
505
506
507
32
40
50
信号値
透過率
上限
下限
発光状態
点灯
消灯
表示状態
垂直同期信号
透過率変化
発光状態変化
表示状態変化

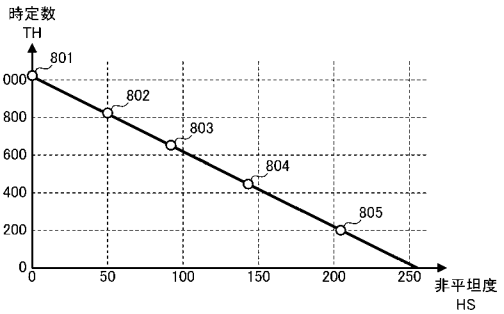
【図６】


時間
504
503
502
501
505
601
602
50
信号値
透過率
上限
下限
発光状態
点灯
消灯
表示状態
垂直同期信号
透過率変化
発光状態変化
表示状態変化

【図７】


701
702
ABCD
EFGH
703
704
705

【図８】


時定数
TH
801
1000
802
800
803
600
804
400
805
200
0
0
50
100
150
200
250
非平坦度
HS

フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
Ｈ０５Ｂ　37/02	*(2006.01)*	Ｇ０９Ｇ	3/20	６４１Ｔ	
		Ｇ０２Ｆ	1/133	５３５	
		Ｇ０２Ｆ	1/13357		
		Ｇ０２Ｆ	1/133	５７５	
		Ｈ０５Ｂ	37/02	Ｌ	

(72)発明者　多田　満
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　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　鈴木　康夫
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

Ｆターム(参考) 2H193 ZD25 ZE02 ZF16 ZG02 ZG43 ZG48 ZH04 ZH57
2H391 AA03 AB03 AB04 AB07 AB08 CA35 CB04 CB13 CB52 CB53
3K273 PA09 QA03 QA07 RA17 TA03 TA05 TA15 TA35 TA37 TA45
TA78 UA21 UA22 UA23 UA25
5C006 AA11 AA21 AF01 AF41 AF44 AF45 AF46 AF51 AF85 BB11
BB29 BC16 BF02 FA23 FA34 FA54
5C080 AA10 AA17 BB05 CC03 DD01 DD06 EE29 EE30 GG13 JJ01
JJ02 JJ04 JJ05