

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5911518号
(P5911518)

(45) 発行日 平成28年4月27日(2016.4.27)

(24) 登録日 平成28年4月8日(2016.4.8)

(51) Int.Cl.

F I

G09G 3/36 (2006.01)

G09G 3/34 (2006.01)

G09G 3/20 (2006.01)

G09G 3/36

G09G 3/34 J

G09G 3/20 612U

G09G 3/20 632B

G09G 3/20 632F

請求項の数 20 (全 27 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2014-14516 (P2014-14516)
 (22) 出願日 平成26年1月29日(2014.1.29)
 (65) 公開番号 特開2015-142276 (P2015-142276A)
 (43) 公開日 平成27年8月3日(2015.8.3)
 審査請求日 平成27年7月6日(2015.7.6)

早期審査対象出願

(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】 表示装置、表示装置の制御方法、及び、プログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

発光手段と、

前記発光手段からの光を変調することで画面上に画像を表示する表示手段と、

ベース画像データと、画像データのダイナミックレンジおよび色域の少なくとも一方を拡大する拡大処理で使用される差分データと、を取得する取得手段と、

前記差分データに基づいて前記発光手段の発光を制御する制御手段と、

少なくとも前記ベース画像データに基づいて、前記表示手段での表示に使用する表示用画像データを生成し、前記表示用画像データを前記表示手段に出力する生成手段と、を有することを特徴とする表示装置。

10

【請求項2】

前記差分データは、画像データのダイナミックレンジを拡大する輝度域拡大処理で使用される輝度差分データを含み、

前記制御手段は、前記輝度差分データに基づいて前記発光手段の発光輝度を制御することを特徴とする請求項1に記載の表示装置。

【請求項3】

前記差分データは、画像データの色域を拡大する色域拡大処理で使用される色差分データを含み、

前記制御手段は、前記色差分データに基づいて前記発光手段の発光色を制御することを特徴とする請求項1または2に記載の表示装置。

20

【請求項 4】

前記発光手段は、個別に発光を制御可能な複数の発光領域を有しており、

前記制御手段は、

前記発光領域における前記差分データの特徴量を、第 1 特徴量として取得し、

前記第 1 特徴量に応じて前記発光領域における発光を制御し、

前記生成手段は、前記ベース画像データ、前記差分データ、及び、前記第 1 特徴量に基づいて、前記表示用画像データを生成する

ことを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の表示装置。

【請求項 5】

前記生成手段は、

前記差分データと前記第 1 特徴量に基づいて、前記差分データと前記第 1 特徴量の差分に相当する補正差分データを生成し、

前記補正差分データを用いた拡大処理を前記ベース画像データに施すことにより、前記表示用画像データを生成する

ことを特徴とする請求項 4 に記載の表示装置。

【請求項 6】

前記生成手段は、

前記差分データを用いた拡大処理を前記ベース画像データに施すことにより、拡大画像データを生成し、

前記第 1 特徴量と前記拡大画像データに基づいて、前記第 1 特徴量に相当する分だけ前記拡大画像データのダイナミックレンジおよび色域の少なくとも一方を縮小した縮小画像データを、前記表示用画像データとして生成する

ことを特徴とする請求項 4 に記載の表示装置。

【請求項 7】

前記差分データは、拡大処理前の階調値と拡大処理後の階調値との比率である輝度比率を画素毎に表す輝度比率データを含み、

前記第 1 特徴量は、前記発光領域における前記輝度比率データが表す輝度比率の代表値である

ことを特徴とする請求項 5 または 6 に記載の表示装置。

【請求項 8】

前記発光手段は、個別に発光を制御可能な複数の発光領域を有しており、

前記制御手段は、

前記発光領域における前記差分データの特徴量を、第 1 特徴量として取得し、

前記発光領域における前記ベース画像データの特徴量を、第 2 特徴量として取得し、

前記第 1 特徴量と前記第 2 特徴量の組み合わせに応じて前記発光領域における発光を制御し、

前記生成手段は、前記ベース画像データ、前記差分データ、前記第 1 特徴量、及び、前記第 2 特徴量に基づいて、前記表示用画像データを生成する

ことを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の表示装置。

【請求項 9】

前記生成手段は、

前記差分データと前記第 1 特徴量に基づいて、前記差分データと前記第 1 特徴量の差分に相当する補正差分データを生成し、

前記ベース画像データ、前記補正差分データ、及び、前記第 2 特徴量に基づいて、前記表示用画像データを生成する

ことを特徴とする請求項 8 に記載の表示装置。

【請求項 10】

前記差分データは、拡大処理前の階調値と拡大処理後の階調値との比率である輝度比率を画素毎に表す輝度比率データを含み、

前記第 1 特徴量は、前記発光領域における前記輝度比率データが表す輝度比率の代表値

10

20

30

40

50

であり、

前記第2特徴量は、前記発光領域における前記ベース画像データの階調値の代表値である

ことを特徴とする請求項9に記載の表示装置。

【請求項11】

前記発光手段は、個別に発光を制御可能な複数の発光領域を有しており、

前記制御手段は、

前記発光領域における前記ベース画像データの特徴量を、第2特徴量として取得し、

前記差分データと前記第2特徴量に基づいて、前記発光領域における画像データの特徴量であり、且つ、前記差分データを用いた拡大処理後の特徴量である第3特徴量を取得し、

10

前記第3特徴量に応じて前記発光領域における発光輝度を制御し、

前記生成手段は、前記ベース画像データ、前記差分データ、及び、前記第3特徴量に応じた発光輝度と基準の発光輝度との差分に基づいて、前記表示用画像データを生成することを特徴とする請求項1～3のいずれか1項に記載の表示装置。

【請求項12】

前記生成手段は、前記差分データを用いた拡大処理と、前記第3特徴量に応じた発光輝度と基準の発光輝度との差分に基づいて画像データの階調値を補正する処理と、を前記ベース画像データに施すことにより、前記表示用画像データを生成する

ことを特徴とする請求項11に記載の表示装置。

20

【請求項13】

前記差分データは、拡大処理前の階調値と拡大処理後の階調値との対応関係を表すトーンマップを含み、

前記第2特徴量は、前記発光領域における前記ベース画像データの階調値の代表値であり、

前記制御手段は、前記差分データから、前記第2特徴量に対応する拡大処理後の階調値を、前記第3特徴量として取得する

ことを特徴とする請求項11または12に記載の表示装置。

【請求項14】

前記取得手段は、前記表示装置に入力される第1差分データを補正することにより、前記第1差分データよりも前記拡大処理の拡大度合いが小さい第2差分データを、前記差分データとして生成する

30

ことを特徴とする請求項1～13のいずれか1項に記載の表示装置。

【請求項15】

前記拡大処理は、画像データのダイナミックレンジを拡大する輝度域拡大処理を含み、

前記取得手段は、前記第2差分データを用いた拡大処理後の画像データのダイナミックレンジが前記画面に表示された画像の取り得るダイナミックレンジに一致するように、前記第1差分データを補正する

ことを特徴とする請求項14に記載の表示装置。

40

【請求項16】

前記ベース画像データは、ダイナミックレンジおよび色域の少なくとも一方が当該ベース画像データよりも広いHDR画像データの階調を圧縮したデータであり、

前記差分データは、前記HDR画像データと前記ベース画像データとの輝度値の差分、および、前記HDR画像データと前記ベース画像データとの色の差分の少なくとも一方を示すデータである

ことを特徴とする請求項1～15のいずれか1項に記載の表示装置。

【請求項17】

前記発光手段は、個別に発光を制御可能な複数の発光領域を有しており、

前記制御手段は、前記発光領域毎に発光を制御する

ことを特徴とする請求項1～16のいずれか1項に記載の表示装置。

50

【請求項 18】

前記取得手段は、フレーム毎にベース画像データと差分データを取得し、

前記制御手段は、

静止画像データの最初のフレーム及び動画像データの各フレームについて前記発光手段の発光を制御する処理を行い、

静止画像データの 2 番目以降のフレームについては、前記発光手段の発光を制御する処理を省略する

ことを特徴とする請求項 1 ～ 17 のいずれか 1 項に記載の表示装置。

【請求項 19】

発光手段と、

前記発光手段からの光を変調することで画面上に画像を表示する表示手段と、
を有する表示装置の制御方法であって、

ベース画像データと、画像データのダイナミックレンジおよび色域の少なくとも一方を拡大する拡大処理で使用される差分データと、を取得する取得ステップと、

前記差分データ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と、

少なくとも前記ベース画像データに基づいて、前記表示手段での表示に使用する表示用画像データを生成し、前記表示用画像データを前記表示手段に出力する生成ステップと、
を有することを特徴とする表示装置の制御方法。

【請求項 20】

請求項 19 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ことを特徴とするプログラム。

【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、及び、プログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

近年、多ビットの画像データを用いて実物に近い表示画像（画面に表示された画像）を得る HDR（ハイダイナミックレンジ）表示が行われるようになってきている。

【0003】

ダイナミックレンジや色域が広い HDR 画像データ（多ビットの画像データ）の記録方法の 1 つとして、HDR 画像データをベース画像データと差分データに分割し、ベース画像データと差分データを記録する方法がある（特許文献 1）。即ち、HDR 画像データのデータフォーマットの 1 つとして、ベース画像データと差分データを用いたフォーマットがある。ベース画像データは、HDR 画像データを階調圧縮した低ビットの画像データである。差分データは、例えば、ベース画像データの輝度値（階調値）と HDR 画像データの輝度値（階調値）の差分を表すデータである。

【0004】

このようなデータフォーマットを用いれば、HDR 表示を実行可能な表示装置と、HDR 表示を実行不可能な表示装置と、の両方で画像表示を行うことが可能となる。具体的には、HDR 表示を実行可能な表示装置では、ベース画像データと差分データから HDR 画像データを復元し、HDR 画像データを表示することができる。また、HDR 表示を実行不可能な表示装置では、ベース画像データを表示することができる。

【0005】

また、上述したデータフォーマットを用いれば、出力装置（画像データを出力する装置）と表示装置の間の信号帯域を低減することができる。具体的には、出力装置がベース画像データと差分データを出力し、表示装置がベース画像データと差分データから HDR 画像データを復元する技術が提案されている（特許文献 2）。HDR 画像データをベース画像と差分情報に分けて出力することにより、HDR 画像データを出力する場合よりも信号

10

20

30

40

50

帯域を低減することができる。

【 0 0 0 6 】

しかしながら、従来の表示装置では、ダイナミックレンジや色域が広い表示画像を得るために、多ビットのH D R画像データが処理される。そのため、処理負荷や回路規模が増大してしまう。

【先行技術文献】

【特許文献】

【 0 0 0 7 】

【特許文献1】特開2011-193511号公報

【特許文献2】特開2007-121375号公報

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 8 】

本発明は、少ない処理負荷でダイナミックレンジや色域が広い表示画像を得ることが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】

【 0 0 0 9 】

本発明の第1の態様は、

発光手段と、

前記発光手段からの光を変調することで画面上に画像を表示する表示手段と、

20

ベース画像データと、画像データのダイナミックレンジおよび色域の少なくとも一方を拡大する拡大処理で使用される差分データと、を取得する取得手段と、

前記差分データに基づいて前記発光手段の発光を制御する制御手段と、

少なくとも前記ベース画像データに基づいて、前記表示手段での表示に使用する表示用画像データを生成し、前記表示用画像データを前記表示手段に出力する生成手段と、
を有することを特徴とする表示装置である。

【 0 0 1 1 】

本発明の第2の態様は、

発光手段と、

30

前記発光手段からの光を変調することで画面上に画像を表示する表示手段と、

を有する表示装置の制御方法であって、

ベース画像データと、画像データのダイナミックレンジおよび色域の少なくとも一方を拡大する拡大処理で使用される差分データと、を取得する取得ステップと、

前記差分データ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と、

少なくとも前記ベース画像データに基づいて、前記表示手段での表示に使用する表示用画像データを生成し、前記表示用画像データを前記表示手段に出力する生成ステップと、
を有することを特徴とする表示装置の制御方法である。

【 0 0 1 3 】

本発明の第3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ことを特徴とするプログラムである。

40

【発明の効果】

【 0 0 1 4 】

本発明によれば、少ない処理負荷でダイナミックレンジや色域が広い表示画像を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 5 】

【図1】実施例1に係る表示装置の機能構成の一例を示すブロック図

【図2】実施例1に係るH D R処理部の機能構成の一例を示すブロック図

【図3】輝度比率を補正するためのテーブルの一例を示す図

50

【図４】ブロックMaxRatio検出部の処理の一例を示す図

【図５】バックライト制御値を決定するためのテーブルの一例を示す図

【図６】Ratio補正部の処理の一例を示す図

【図７】実施例２に係るHDR処理部の機能構成の一例を示すブロック図

【図８】実施例３に係るHDR処理部の機能構成の一例を示すブロック図

【図９】制限HDR画像を生成するためのテーブルの一例を示す図

【図１０】バックライト制御値を決定するためのテーブルの一例を示す図

【図１１】実施例４に係るHDR処理部の機能構成の一例を示すブロック図

【図１２】逆トーンマップの一例を示す図

【図１３】実施例５に係るHDR処理部の機能構成の一例を示すブロック図

【図１４】逆トーンマップの出力値を補正するためのテーブルの一例を示す図

【図１５】変換逆トーンマップの一例を示す図

【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に係る表示装置及びその制御方法について説明する。

なお、以下では、本実施例に係る表示装置が、透過型の液晶表示装置である場合の例を説明するが、本実施例に係る表示装置はこれに限らない。本実施例に係る表示装置は、発光部からの光を変調することで画面に画像を表示する表示装置であればよい。例えば、本実施例に係る表示装置は、反射型の液晶表示装置であってもよい。また、本実施例に係る表示装置は、液晶素子の代わりにMEMS(Micro Electro Mechanical System)シャッターを用いたMEMSシャッター方式ディスプレイであってもよい。

【００１７】

図１は、本実施例に係る表示装置の機能構成の一例を示すブロック図である。

本実施例に係る表示装置には、ベース画像データ１０１と差分データが入力される。具体的には、差分データとして、色差分データ１０２０と輝度差分データ１０２１が入力される。

【００１８】

ベース画像データ１０１（第１ベース画像データ）は、ダイナミックレンジや色域が広いHDR画像データ（多ビットの画像データ）をビット変換処理により階調圧縮した低ビットの画像データである。本実施例では、ベース画像データが、R値、G値、及び、B値がそれぞれ８ビットの値であるRGB画像データである。また、本実施例では、HDR画像データが、R値、G値、及び、B値がそれぞれ３２ビットの値であるRGB画像データである。

【００１９】

差分データは、画像データのダイナミックレンジおよび色域の少なくとも一方を拡大する拡大処理で使用されるデータである。

【００２０】

具体的には、色差分データ１０２０は、画像データの色域を拡大する色域拡大処理で使用するデータであり、HDR画像データの色とベース画像データの色の差分を表すデータである。例えば、色差分データは、画素単位（又は所定数の画素からなる領域単位）で、ベース画像データの色差値（Cb値、Cr値）とHDR画像データの色差値（Cb値、Cr値）の一方から他方を減算した差分値である色差分値を表すデータである。ただし、色差分データは、画素単位（又は所定数の画素からなる領域単位）で、ベース画像データの色差値（Cb値、Cr値）とHDR画像データの色差値（Cb値、Cr値）との比率である色比率を表す色比率データであってもよい。また、色差分値や色比率は、色差値の代わりに、R値、G値、及びB値を用いて算出された値であってもよい。なお、色域拡大処理は、ベース画像データで表現しきれていない色を再現する処理と言うこともできる。本

10

20

30

40

50

実施例では、色差分データ1020として、各画素のCb差分値とCr差分値が入力される。また、本実施例では、Cb差分値とCr差分値がそれぞれ8ビットの浮動小数点形式で表現されている。Cb差分値は、ベース画像データ101のCb値とHDR画像データのCb値との一方から他方を減算した値であり、Cr差分値は、ベース画像データ101のCr値とHDR画像データのCr値との一方から他方を減算した値である。

【0021】

輝度差分データ1021（第1差分データ）は、画像データのダイナミックレンジを拡大する輝度域拡大処理で使用されるデータであり、HDR画像データの輝度値とベース画像データの輝度値の差分を表すデータである。例えば、輝度差分データは、画素単位（又は所定数の画素からなる領域単位）で、ベース画像データの輝度値（階調値）とHDR画像データの輝度値（階調値）との比率である輝度比率を表す輝度比率データである。即ち、輝度差分データは、画素単位（又は所定数の画素からなる領域単位）で、ベース画像データの輝度値（階調値）に対するHDR画像データの輝度値（階調値）の比率またはその逆数を表す輝度比率データである。ただし、輝度差分データは、画素単位（又は所定数の画素からなる領域単位）で、ベース画像データの輝度値（階調値）とHDR画像データの輝度値（階調値）の一方から他方を減算した差分値である輝度差分値を表すデータであってもよい。また、輝度差分データは、輝度域拡大処理における入力輝度値と出力輝度値との対応関係を表す輝度変換テーブルデータ（例えば、後述する逆トーンマップ）であってもよい。なお、輝度域拡大処理は、ベース画像データで表現しきれない輝度を再現する処理と言うこともできる。本実施例では、輝度差分データ1021として、画素単位（又は所定数の画素からなる領域単位）で、ベース画像データの輝度値（階調値）とHDR画像の輝度値（階調値）との比率である輝度比率を表す輝度比率データが入力される。また、本実施例では、輝度比率が8ビットの浮動小数点形式で表現されている。階調値は、画素値、輝度値、等である。

【0022】

なお、HDR画像データ、ベース画像データ101、色差分データ1020、及び、輝度差分データ1021のビット数は特に限定されるものではない。

なお、色差分データ1020と輝度差分データ1021の少なくとも一方は入力されなくてもよい。例えば、HDR画像データを階調圧縮した場合、輝度値の変化は生じるが、色の変化は生じないことがある。即ち、HDR画像データの色とベース画像データ101の色が一致することがある。そのような場合には、色差分データ1020は不要となる。また、ベース画像データ101がHDR画像データの色域を圧縮した画像データである場合、HDR画像データの輝度値とベース画像データ101の輝度値が一致することがある。そのような場合には、輝度差分データ1021は不要となる。

【0023】

原画像データに相当するHDR画像データの画素値、ベース画像データ101の画素値、色差分データ1020の値、及び、輝度差分データ1021の値の関係は、以下の式1で表される。式1において、 (R_o, G_o, B_o) はHDR画像データの画素値であり、 (R, G, B) はベース画像データ101の画素値である。 R_{esCb} は色差分データ1020が表すCb差分値であり、 R_{esCr} は色差分データ1020が表すCr差分値であり、 R_a は輝度差分データ1021が表す輝度比率である。 M はRGB値をYCbCr値に変換する変換行列であり、 M^{-1} （行列Mの逆行列）はYCbCr値をRGB値に変換する変換行列である。

【数 1】

$$\begin{pmatrix} R_o \\ G_o \\ B_o \end{pmatrix} = M^{-1} \left(M \begin{pmatrix} R \\ G \\ B \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 0 \\ R_{es} C_b \\ R_{es} C_r \end{pmatrix} \right) \times R_a \quad \cdots (式1)$$

【0024】

HDR処理部105は、ベース画像データ101、色差分データ1020、及び、輝度差分データ1021を取得し、取得したそれらの情報に基づいて、表示用画像データ106を生成したり、バックライト制御値108を生成したりする。そして、HDR処理部105は、表示用画像データ106を液晶パネル107に出力し、バックライト制御値108をバックライト109に出力する。表示用画像データは、液晶パネル107での表示に使用する画像データである。バックライト制御値108は、バックライト109の発光輝度に対応する。以後、バックライト109から発せられた光の輝度を“発光輝度”と記載する。

10

【0025】

液晶パネル107は、複数の液晶素子、液晶ドライバ、コントロール基板、等を有する。コントロール基板は液晶ドライバを制御し、液晶ドライバは各液晶素子を駆動する。本実施例では、表示用画像データ106に基づいて各液晶素子の透過率が制御される。具体的には、コントロール基板が表示用画像データ106に応じた制御信号を液晶ドライバに出力し、液晶ドライバがコントロール基板からの制御信号に応じて各液晶素子を駆動する。バックライト109からの光が各液晶素子を透過することにより、画面に画像（表示画像）が表示される。

20

【0026】

バックライト109は、液晶パネル107の背面に光を照射する発光部である。バックライト109は、光源、光源を駆動する駆動回路、光源からの光を拡散する光学ユニット、等を有する。本実施例では、バックライト109は、バックライト制御値108に応じた発光輝度で発光する。具体的には、駆動回路が、バックライト制御値に応じた発光輝度で発光するように光源を駆動する。また、本実施例では、バックライト109は、複数の画素からなる発光領域単位で発光輝度を制御可能に構成されている。具体的には、バックライト109は、複数の発光領域の発光輝度を個別に制御可能に構成されている。例えば、バックライト109は、発光領域毎に光源を有する。光源は、1つ以上の発光素子を有する。発光素子としては、発光ダイオード（LED）、有機EL素子、冷陰極管、等を用いることができる。

30

なお、本実施例では、複数の発光領域によって画面の領域が構成されている場合の例を説明するが、1つの発光領域によって画面の領域が構成されていてもよい。

【0027】

制御部110は、不図示の制御線を通じて各機能部の動作及びそのタイミングを制御する。

【0028】

本実施例では、原画像データ（HDR画像データ）が静止画像データの場合には、1枚の静止画像データに対応するベース画像データと差分データが存在し、原画像データが動画データの場合には、フレーム毎にベース画像データと差分データが存在する。そして、本実施例では、原画像データが静止画像データであるか動画データであるかに拘らず、フレーム毎にベース画像データと差分データが表示装置に入力される。そのような構成の場合には、原画像データが静止画像データの場合における内部処理（表示装置の内部処理）と、原画像データが動画データの場合における内部処理と、を共通化することができる。

40

【0029】

ここで、原画像データが動画データの場合は、画質の観点から、フレーム毎にバック

50

ライト制御値 108 を算出することが好ましい。しかし、原画像データが静止画像データの場合には、画質や演算量の観点から、フレーム毎にバックライト制御値 108 を算出するのではなく、バックライト制御値 108 を 1 度だけ算出することが好ましい。バックライト制御値 108 の算出回数を 1 回に制限することにより、フレーム毎にバックライト制御値 108 を算出する場合に比べて演算量を低減することができる。また、ベース画像データや差分データが変化していないにも拘らずノイズ等によってバックライト制御値 108 が変動してしまうことを抑制することができる。

【0030】

制御部 110 は、ベース画像データ 101、色差分データ 1020、及び、輝度差分データ 1021 が静止画像データの情報である場合に、バックライト制御値 108 を 1 度だけ算出して出力するように HDR 処理部 105 を制御する。具体的には、静止画像データの最初のフレームについてのみバックライト制御値 108 を算出して出力するように HDR 処理部 105 を制御する。それにより、静止画像データの最初のフレームについて発光輝度を制御する処理が行われ、静止画像データの 2 番目以降のフレームについては、発光輝度を制御する処理が省略される。

10

また、制御部 110 は、ベース画像データ 101、色差分データ 1020、及び、輝度差分データ 1021 が動画像データの情報である場合に、フレーム毎にバックライト制御値 108 を算出するように HDR 処理部 105 を制御する。それにより、動画像データの各フレームについて発光輝度を制御する処理が行われる。

なお、原画像データが静止画像データであるか動画像データであるかに拘らず、フレーム毎に発光輝度を制御する処理が行われてもよい。

20

【0031】

図 2 は、HDR 処理部 105 の機能構成の一例を示すブロック図である。

【0032】

画像処理部 201 は、ベース画像データ 101 と色差分データ 1020 を取得する。そして、画像処理部 201 は、ベース画像データ 101 に所定の画像処理を施すことにより、処理ベース画像データ 202 (第 2 ベース画像データ) を生成する。本実施例では、所定の画像処理は、色差分データ 1020 を用いた色域拡大処理を含む。本実施例では、多ビットの HDR 画像データではなく、低ビットのベース画像データに対して所定の画像処理が施される。それにより、多ビットの HDR 画像データに所定の画像処理を施す場合に比べて、画像処理部 201 の処理負荷や回路規模を低減することができる。

30

【0033】

本実施例では、以下の式 2 を用いて色域拡大処理後の画素値が算出される。式 2 において、 (R_c, G_c, B_c) は色域拡大処理後の画素値である。

【数 2】

$$\begin{pmatrix} R_c \\ G_c \\ B_c \end{pmatrix} = M^{-1} \left(M \begin{pmatrix} R \\ G \\ B \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 0 \\ R_{es} C_b \\ R_{es} C_r \end{pmatrix} \right) \cdots (式 2)$$

40

【0034】

なお、所定の画像処理として、複数の画像処理が実行されてもよい。例えば、所定の画像処理は、明るさ調整処理、コントラスト調整処理、クロマ調整処理、シャープネス調整処理、等を含んでいてもよい。所定の画像処理に、上記色域拡大処理が含まれていなくてもよい。

【0035】

Ratio レンジ変換部 204 は、輝度差分データ 1021 を取得する。そして、Ratio レンジ変換部 204 は、輝度差分データ 1021 を補正することにより、輝度差分データ 1021 よりもダイナミックレンジの拡大度合いが小さい変換差分データ 205 (第 2 差分データ) を生成する。

50

実物に近い表示画像（画面に表示された画像）を得るためには、 10000 cd/m^2 程度の表示輝度（画面上の輝度）の表示が可能であることが好ましい。しかし、表示画像の取り得るダイナミックレンジの最大値が広いとは限らず、 10000 cd/m^2 程度の表示輝度の表示ができるとは限らない。具体的には、表示画像の輝度の上限値はバックライト109の発光輝度の上限値（またはバックライト109の発光輝度の上限値より若干低い値）となるが、バックライト109が 10000 cd/m^2 程度の発光輝度で発光可能であるとは限らない。

そこで、Ratioレンジ変換部204は、変換差分データ205を用いた輝度域拡大処理後の画像データのダイナミックレンジが表示画像の取り得るダイナミックレンジに一致するように、輝度差分データ1021を補正する。本実施例では、変換差分データ205を用いた輝度域拡大処理後の画像データのダイナミックレンジが表示画像の取り得るダイナミックレンジの最大値に一致するように、輝度差分データ1021が補正される。

【0036】

本実施例では、変換ルックアップテーブルを用いて、輝度差分データ1021が変換差分データ205に変換される。変換ルックアップテーブルは、変換前（補正前）の輝度比率である変換前輝度比率と、変換後の輝度比率である変換後輝度比率と、の対応関係を表す。

【0037】

図3に、変換ルックアップテーブルの一例を示す。図3の横軸は変換前輝度比率を示し、縦軸は変換後輝度比率を示す。図3は、表示輝度の上限値が 5000 cd/m^2 である場合の例を示す。

本実施例では、輝度比率に基づいてバックライト制御値が生成される。具体的には、輝度比率が高いときに、輝度比率が低いときよりも高い発光輝度に対応するバックライト制御値が生成される。例えば、輝度比率 = 1倍の場合に発光輝度 = 100 cd/m^2 に対応するバックライト制御値が生成され、輝度比率 = 50倍の場合に発光輝度 = 5000 cd/m^2 に対応するバックライト制御値が生成される。

【0038】

上述したように、表示輝度の上限値は、 5000 cd/m^2 である。そのため、図3の例では、変換後輝度比率の上限値が50に制限されている。

また、輝度差分データ1021には一般的に1倍付近の変換前輝度比率が多く含まれる。そのため、図3の例では、変換前輝度比率 = 1倍付近において、変換後輝度比率として、変換前輝度比率と同じ値が設定されている。

そして、高輝度の領域では明るさの違いが知覚されにくい。そのため、図3の例では、変換前輝度比率の範囲 = 10倍（ 1000 cd/m^2 ）～100倍（ 10000 cd/m^2 ）が、変換後輝度比率の範囲 = 10倍～50倍に圧縮されている。

また、図3の例では、変換前輝度比率の範囲 = 10倍～100倍において、変換前輝度比率の増加に対して変換後輝度比率が一定とならないように変換後輝度比率が設定されている。具体的には、変換前輝度比率の範囲 = 10倍～100倍において、変換前輝度比率の増加に対して変換後輝度比率が増加するように変換後輝度比率が設定されている。それにより、白つぶれを抑制することができる。

【0039】

なお、輝度差分データ1021は、変換前輝度比率と変換後輝度比率の対応関係を表す関数を用いて変換差分データ205に変換されてもよい。即ち、変換差分データ205が表す輝度比率は、関数を用いて算出されてもよい。

なお、本実施例では、変換差分データ205を用いた輝度域拡大処理後の画像データのダイナミックレンジが表示画像の取り得るダイナミックレンジの最大値に一致するように、輝度差分データ1021を補正する例を説明したが、これに限らない。変換差分データ205を用いた輝度域拡大処理後の画像データのダイナミックレンジが、表示画像の取り得るダイナミックレンジに一致すればよい。変換差分データ205を用いた輝度域拡大処理後の画像データのダイナミックレンジが、表示画像の取り得るダイナミックレンジの最

10

20

30

40

50

大値よりも低い値に一致してもよい。

【0040】

ブロックMaxRatio検出部206とバックライト輝度決定部208により、変換差分データ205に基づいてバックライト109の発光輝度が制御される。

【0041】

ブロックMaxRatio検出部206は、発光領域における変換差分データ205の特徴量を第1特徴量として取得する。本実施例では、発光領域における変換後輝度比率の代表値が第1特徴量として取得される。具体的には、発光領域における複数の変換後輝度比率の中から、値が最も大きい変換後輝度比率（ブロックMaxRatio207）が、第1特徴量として検出される。本実施例では、複数の発光領域が存在するため、発光領域毎に第1特徴量が取得される。

10

なお、第1特徴量はブロックMaxRatio207に限らない。例えば、第1特徴量として、変換後輝度比率の最小値、最頻値、中間値、平均値、等が取得されてもよい。

【0042】

図4を用いて、ブロックMaxRatio検出部206の処理の具体例を説明する。図4において、実線で囲まれた領域が発光領域である。画素Aの変換後輝度比率 $R_{bn}(A)$ は2.0倍であり、画素Bの変換後輝度比率 $R_{bn}(B)$ は1.5倍である。画素A、B以外の画素の変換後輝度比率は、図示されていないが、2.0倍よりも低い。即ち、図4の例では、変換後輝度比率 $R_{bn}(A) = 2.0$ が最も大きい。この場合、ブロックMaxRatioである R_{mn} として、変換後輝度比率 $R_{bn}(A) = 2.0$ が検出される。

20

【0043】

バックライト輝度決定部208は、ブロックMaxRatio207に応じて、発光領域における発光輝度を制御する。具体的には、バックライト輝度決定部208は、ブロックMaxRatio207に応じてバックライト制御値108を決定し、決定したバックライト制御値108を出力する。それにより発光輝度が制御される。本実施例では、バックライト輝度決定部208は、輝度比率と発光輝度の対応関係を表すルックアップテーブルからブロックMaxRatio207に対応する発光輝度を取得し、取得した発光輝度に対応するバックライト制御値108を決定する。本実施例では、複数の発光領域が存在するため、発光領域毎にバックライト制御値108が決定される。即ち、発光領域毎に発光輝度が制御される。

30

なお、輝度比率と発光輝度の対応関係を表す関数を用いてブロックMaxRatio207に対応する発光輝度を算出し、算出した発光輝度に対応するバックライト制御値108を決定してもよい。輝度比率とバックライト制御値の対応関係を表すテーブルや関数を用いてブロックMaxRatio207に対応するバックライト制御値108が取得されてもよい。

【0044】

図5に、バックライト制御値108の決定に使用するルックアップテーブルの一例を示す。図5の横軸は輝度比率を示し、縦軸は発光輝度を示す。

図5の例では、ブロックMaxRatio207が大きいほど高い発光輝度を示すバックライト制御値108が決定される。

40

【0045】

輝度推定部209は、バックライト制御値108に基づいて、バックライト109から発せられた光の、液晶パネル107の背面における輝度（到達輝度210）を推定する。本実施例では、到達輝度を推定する位置（推定位置）として、発光領域の中心位置が設定されているものとする。また、本実施例では、複数の発光領域が存在するため、発光領域毎に到達輝度210が推定される。到達輝度210は、光源から発せられた光の減衰、他の発光領域からの光の漏れ、等を考慮して推定される。本実施例では、発光領域毎に到達率情報が用意されている。到達率情報は、光源毎に、光源から発せられた光の到達率を表す。そして、発光領域毎に、到達率情報と各光源のバックライト制御値108を用いて推

50

定処理（到達輝度 210 を推定する処理）が行われる。推定処理では、光源毎に、バックライト制御値に対応する発光輝度に到達率が乗算される。そして、各光源の乗算値の総和が到達輝度 210 として算出される。到達率は、光源から発せられた光が推定位置にどの程度到達するかを表す値であり、光源から発せられた光の輝度が推定位置に到達するまでにどの程度減衰するかを表す減衰率の逆数である。

なお、推定位置は発光領域の中心位置でなくてもよい。また、1つの発光領域について、複数の位置の到達輝度が推定されてもよい。例えば、画素毎に到達輝度が推定されてもよい。

【0046】

補正係数算出部 211 は、到達輝度 210 に基づいて、画像データを補正する補正係数 212 を算出する。本実施例では、発光領域毎に到達輝度 210 が推定されるため、発光領域毎に補正係数 212 が算出される。補正係数 212 は、バックライト制御値 108 に対応する発光輝度と到達輝度 210 のずれによる表示輝度の変化を低減するために画素値に乗算する係数である。本実施例では、以下の式 3 を用いて補正係数 212 が算出される。式 3 において、 G_{pn} は補正係数 212 であり、 L_{pn} は到達輝度 210 であり、 L_t はバックライト制御値 108 に対応する発光輝度である。

$$G_{pn} = L_t / L_{pn} \quad \cdots (式 3)$$

なお、補正係数ではなく、画素値に加算する補正值が算出されてもよい。

【0047】

$Ratio$ 補正部 213 と画素値補正部 203 により、処理ベース画像データ 202、変換差分データ 205、及び、ブロック $MaxRatio$ 207 に基づいて、表示用画像データ 106 が生成される。

【0048】

$Ratio$ 補正部 213 は、変換差分データ 205 とブロック $MaxRatio$ 207 に基づいて、変換差分データ 205 とブロック $MaxRatio$ 207 の差分に相当する補正差分データ 214 を生成する。本実施例では、画素毎に、その画素の変換後輝度比率と、当該画素が属する発光領域のブロック $MaxRatio$ 207 と、の差分に相当する輝度比率が、補正差分データ 214 が表す輝度比率である補正輝度比率として算出される。具体的には、画素毎に、変換後輝度比率をブロック $MaxRatio$ 207 で除算することにより、補正輝度比率が算出される。即ち、以下の式 4 を用いて補正輝度比率が算出される。式 4 において、 R_{bn} は変換後輝度比率であり、 R_{mn} はブロック $MaxRatio$ 207 であり、 A_{bn} は補正輝度比率である。それにより、補正差分データ 214 が生成される。変換後輝度比率は、変換差分データ 205 が表す輝度比率である。

$$A_{bn} = R_{bn} / R_{mn} \quad \cdots (式 4)$$

【0049】

図 6 を用いて、 $Ratio$ 補正部 213 の処理の具体例を説明する。図 6 は、図 4 と同じ発光領域を示す。上述したように、画素 A の変換後輝度比率 $R_{bn}(A)$ は 2.0 倍であり、画素 B の変換後輝度比率 $R_{bn}(B)$ は 1.5 倍である。そして、ブロック $MaxRatio$ である R_{mn} は、変換後輝度比率 $R_{bn}(A) = 2.0$ である。そのため、画素 A の補正輝度比率 $A_{bn}(A)$ は以下の式 5 で算出され、画素 B の補正輝度比率 $A_{bn}(B)$ は以下の式 6 で算出される。

$$A_{bn}(A) = R_{bn}(A) / R_{mn} = 1.0 \quad \cdots (式 5)$$

$$A_{bn}(B) = R_{bn}(B) / R_{mn} = 0.75 \quad \cdots (式 6)$$

【0050】

画素値補正部 203 は、補正差分データ 214 を用いた輝度域拡大処理を処理ベース画像データ 202 に施すことにより、表示用画像データ 106 を生成する。本実施例では、上記輝度域拡大処理と、補正係数 212 を用いた第 1 補正処理と、を処理ベース画像データ 202 に施すことにより、表示用画像データ 106 が生成される。輝度域拡大処理は、補正差分データ 214 が表す補正輝度比率に応じて画像の階調値を補正する処理であり、第 1 補正処理は、画像データの階調値に補正係数 212 を乗算する処理である。到達輝度 210 の推定位置の画素については、処理画素値（処理ベース画像データ 202 の画素値）に補正輝度比と補正係数 212 を乗算することにより、表示用画素値（表示用画像データ 106 の画素値）が算出される。推定位置以外の位置の画素については、補正係数 212 を用いた補間処理により、補間補正係数が算出される。そして、処理画素値に補正輝度比と補間補正係数（補間処理によって算出された補正係数）を乗算することにより、表示用画素値が算出される。但し、輝度域拡大処理と第 1 補正処理を施した後の画素値（乗算値）が、液晶パネル 107 に入力可能な画素値の範囲（入力レンジ）外の値である場合には、乗算値を入力レンジ内の値になるように補正することにより、表示用画素値が算出される。例えば、液晶パネル 107 の入力レンジがベース画像データ 101 と同じ 8 ビットである場合には、乗算値が 8 ビット以下の値になるように補正される。また、液晶パネル 107 の入力レンジが、ベース画像データ 101 より分解能が高い 10 ビットである場合には、乗算値が 10 ビット以下の値になるように補正される。各画素の表示用画素値を算出することにより、表示用画像データ 106 が生成される。

【0051】

なお、補間補正係数が算出されずに、推定位置以外の位置の処理画素値に対して、当該画素が属す発光領域の補正係数 212 が乗算されてもよい。

なお、表示用画像 106 を生成する際に、輝度域拡大処理と第 1 補正処理以外の画像処理が処理ベース画像データ 202 に施されてもよい。第 1 補正処理は、画質の観点から実行されることが好ましいが、省略されてもよい。第 1 補正処理を行わない場合には、輝度推定部 209 と補正係数算出部 211 の処理は不要となる。

また、表示用画像データ 106 を生成する際に処理ベース画像データ 202 に施す処理の実行順序は、特に限定されない。例えば、輝度域拡大処理後に第 1 補正処理が実行されてもよいし、第 1 補正処理後に輝度域拡大処理が実行されてもよいし、輝度域拡大処理と第 1 補正処理が同時に実行されてもよい。

【0052】

以上述べたように、本実施例によれば、HDR 画像データを復元せずに、HDR 画像データよりもビット数が少ない差分データに基づいてバックライトの発光が制御される。具体的には、輝度差分データに基づいてバックライトの発光輝度が制御される。それにより、HDR 画像データを用いる場合に比べて少ない処理負荷で発光を制御することができる。即ち、本実施例によれば、HDR 画像データを用いる場合に比べて表示装置の処理負荷や回路規模を低減することができる。また、液晶パネルの入力レンジが HDR 画像データのダイナミックレンジよりも狭くても、ダイナミックレンジが広い表示画像を得ることができる。具体的には、バックライトの発光を一定とした場合に表示できない輝度が、バックライトの発光を制御することで表示可能となるため、ダイナミックレンジや色域が広い表示画像を得ることができる。

【0053】

また、本実施例によれば、HDR 画像データよりもビット数が少ない画像データに画像処理が施されるため、HDR 画像データに画像処理を施す場合に比べて画像処理を実行する機能部の処理負荷や回路規模を低減することができる。具体的には、画像処理部 201 ではベース画像データ 101 に所定の画像処理が施されるため、HDR 画像データに画像処理を施す場合に比べて画像処理部 201 の処理負荷や回路規模を低減することができる。そして、画素値補正部 203 では処理ベース画像データ 202 に輝度域拡大処理等が施されるため、HDR 画像データに画像処理を施す場合に比べて画素値補正部 203 の処理負荷や回路規模を低減することができる。

【0054】

また、本実施例によれば、変換差分データ205を用いた輝度域拡大処理後の画像データのダイナミックレンジが表示画像の取り得るダイナミックレンジに一致するように、輝度差分データ1021が補正される。それにより、差分データに基づく発光輝度がバックライトの取り得る発光輝度の最大値を超え、バックライトが制御不可能となってしまうことを防止することができる。そして、変換前輝度比率の増加に対して変換後輝度比率が一定とならずに増加するように変換後輝度比率が設定された変換ルックアップテーブルを用いて、輝度差分データ1021が補正される。それにより、輝度差分データ1021に基づく発光輝度がバックライトの取り得る発光輝度の最大値を超えている領域における表示画像の白つぶれを軽減することができる。

10

【0055】

なお、本実施例では、輝度比率として、輝度域拡大処理前の階調値に対する輝度域拡大処理後の階調値の割合を用いたが、輝度比率は、輝度域拡大処理後の階調値に対する輝度域拡大処理前の階調値の割合であってもよい。その場合には、輝度域拡大処理において、輝度域拡大処理前の階調値を輝度比率で除算すればよい。また、輝度比率が低いときに、輝度比率が高いときよりも高い発光輝度に対応するバックライト制御値が生成されればよい。

【0056】

なお、表示装置は画像処理部201を有していなくてもよい。画素値補正部203では、処理ベース画像データ202の代わりにベース画像データ101が使用されてもよい。

20

なお、表示装置はRatioレンジ変換部204を有していなくてもよい。ブロックMaxRatio検出部206とRatio補正部213では、変換差分データ205の代わりに輝度差分データ1021が使用されてもよい。原画像データであるHDR画像データのダイナミックレンジが表示画像の取り得るダイナミックレンジの最大値以下である場合には、輝度差分データ1021を補正せずに使用しても問題はない。そのため、そのような場合には、Ratioレンジ変換部204の処理は不要となる。

【0057】

<実施例2>

以下、本発明の実施例2に係る表示装置及びその制御方法について説明する。

実施例1では、差分データのみに基づいてバックライトの発光を制御する例を説明した。本実施例では、ベース画像データと差分データに基づいてバックライトの発光を制御する例を説明する。ベース画像データを考慮して発光を制御することにより、差分データのみを用いる場合に比べて発光輝度を低減することができ、表示装置の消費電力を低減することができる。

30

【0058】

本実施例に係る表示装置の機能構成は実施例1(図1)と同じであるため、その説明は省略する。

図7は、本実施例に係るHDR処理部の機能構成の一例を示すブロック図である。

なお、図7において、実施例1(図2)と同じ機能部には同じ符号を付し、その説明は省略する。

40

【0059】

ブロックMaxRGB検出部301は、発光領域における処理ベース画像データ202の特徴量を第2特徴量として取得する。本実施例では、発光領域における処理階調値(処理ベース画像データ202の階調値)の代表値が第2特徴量として取得される。具体的には、発光領域における複数の処理階調値の中から、値が最も大きい処理階調値(ブロックMaxRGB302)が、第2特徴量として検出される。本実施例では、実施例1と同様に、複数の発光領域が存在する。そのため、発光領域毎に第2特徴量が取得される。

【0060】

なお、ブロックMaxRGB302として、R値の最大値である最大R値が取得されてもよいし、G値の最大値である最大G値が取得されてもよいし、B値の最大値である最大

50

B値が取得されてもよいし、輝度値の最大値である最大輝度値が取得されてもよい。最大R値、最大G値、及び、最大B値のうちの最大値がブロックMaxRGB302として取得されてもよい。

なお、第2特徴量はブロックMaxRGB302に限らない。例えば、第2特徴量として、処理階調値の最小値、最頻値、中間値、平均値、等が取得されてもよい。

【0061】

ブロックMaxRGB乗算部303とバックライト輝度決定部305により、ブロックMaxRatio207とブロックMaxRGB302の組み合わせに応じて、発光領域における発光輝度が制御される。

【0062】

ブロックMaxRGB乗算部303は、ブロックMaxRGB302の取り得る値の最大値に対するブロックMaxRGB302の割合をブロックMaxRatio207に乗算することにより、補正ブロックMaxRatio304を算出する。即ち、以下の式7を用いて、補正ブロックMaxRatio304が算出される。式7において、PMAXはブロックMaxRGB302の取りうる最大値であり、RmnはブロックMaxRatio207であり、PmnはブロックMaxRGB302であり、RPmnは補正ブロックMaxRatio304である。本実施例では、実施例1と同様に、処理ベース画像データは8ビットの画像データである。そのため、PMAXは255である。本実施例では、複数の発光領域が存在するめ、発光領域毎に補正ブロックMaxRatio304が算出される。

$$RPmn = Rmn \times Pmn / PMAX \quad \cdots (式7)$$

なお、補正ブロックMaxRatio304の決定方法は上記方法に限らない。例えば、ブロックMaxRatio及びブロックMaxRGBの組み合わせと、補正ブロックMaxRatioと、の対応関係を表す情報（関数やテーブル）を用いて、補正ブロックMaxRatio304が決定されてもよい。

【0063】

バックライト輝度決定部305は、補正ブロックMaxRatio304に応じて、発光領域における発光輝度を制御する。具体的には、バックライト輝度決定部305は、補正ブロックMaxRatio304に応じてバックライト制御値108を決定し、決定したバックライト制御値108を出力する。バックライト制御値108の決定方法は、実施例1と同じである。補正ブロックMaxRatio304はブロックMaxRGB302に依存して変化するため、バックライト制御値108もブロックMaxRGB302に依存して変化する。これにより、消費電力を低減することができる。例えば、ブロックMaxRGB302が0である場合には、発光輝度0に対応する値がバックライト制御値として決定されるため、消費電力を低減することができる。

【0064】

本実施例では、Ratio補正部213と画素値補正部306により、処理ベース画像データ202、変換差分データ205、ブロックMaxRatio207、及び、ブロックMaxRGB302に基づいて、表示用画像データ106が生成される。具体的には、実施例1と同様の方法で補正差分データ214が生成され、補正差分データ214、ブロックMaxRatio207、及び、ブロックMaxRGB302に基づいて、表示用画像データ106が生成される。

【0065】

画素値補正部306は、補正差分データ214を用いた輝度域拡大処理、補正係数212を用いた第1補正処理、及び、ブロックMaxRGB302を用いた第2補正処理を、処理ベース画像データ202に施すことにより、表示用画像データ106を生成する。第2補正処理は、最大画素割合の逆数を画像データの階調値に乗算する処理である。最大画素割合は、ブロックMaxRGB302の取り得る値の最大値に対するブロックMaxR

G B 3 0 2 の割合である。推定位置の画素については、補正輝度比、補正係数 2 1 2、及び、最大画素割合の逆数を処理画素値に乗算することにより、表示用画素値が算出される。推定位置以外の入りの画素については、最大画素割合を用いた補間処理により、補間最大画素割合が算出される。そして、処理画素値に、補正輝度比、補間補正係数、及び、補間最大画素割合の逆数を処理画素値に乗算することにより、表示用画素値が算出される。但し、拡大処理、第 1 補正処理、及び、第 2 補正処理を施した後の画素値（乗算値）が、液晶パネル 1 0 7 の入力レンジ外の値である場合には、乗算値を入力レンジ内の値になるように補正することにより、表示用画素値が算出される。各画素の表示用画素値を算出することにより、表示用画像データ 1 0 6 が生成される。最大画素割合（または補間最大画素割合）の逆数を画素値に乗算することにより、最大画素割合に応じた発光輝度の低下による表示輝度の低下を抑制することができる。

10

【 0 0 6 6 】

なお、補間最大画素割合が算出されずに、推定位置以外の位置の処理画素値に対して、当該画素が属す発光領域の最大画素割合の逆数が乗算されてもよい。

なお、第 2 補正処理は、画質の観点から実行されることが好ましいが、省略されてもよい。

【 0 0 6 7 】

以上述べたように、本実施例によれば、H D R 画像データを復元せずに、H D R 画像データよりもビット数が少ない差分データとベース画像データに基づいてバックライトの発光が制御される。それにより、H D R 画像データを用いる場合に比べて少ない処理負荷で発光を制御することができる。また、液晶パネルの入力レンジが H D R 画像データのダイナミックレンジよりも狭くても、ダイナミックレンジや色域が広い表示画像を得ることができる。

20

また、本実施例によれば、ベース画像データを考慮してバックライトの発光が制御されるため、ベース画像データを考慮しない場合に比べて、バックライトの発光輝度を低減することができ、表示装置の消費電力を低減することができる。

【 0 0 6 8 】

< 実施例 3 >

以下、本発明の実施例 1 に係る表示装置及びその制御方法について説明する。

実施例 1，2 では、H D R 画像データを復元しない例を説明した。本実施例では、H D R 画像データを復元する例を説明する。

30

【 0 0 6 9 】

本実施例に係る表示装置の機能構成は実施例 1（図 1）と同じであるため、その説明は省略する。

図 8 は、本実施例に係る H D R 処理部の機能構成の一例を示すブロック図である。

なお、図 8 において、実施例 1，2（図 2，7）と同じ機能部には同じ符号を付し、その説明は省略する。

【 0 0 7 0 】

H D R 復号部 4 0 1 は、輝度差分データ 1 0 2 1 を用いた輝度域拡大処理を処理ベース画像データ 2 0 2 に施すことにより、H D R 画像データ 4 0 2 を生成する。具体的には、輝度差分データ 1 0 2 1 は輝度比率データである。そして、画素毎に、処理ベース画像データ 2 0 2 の階調値に輝度差分データ 1 0 2 1 が表す輝度比率を乗算することにより、H D R 画素値（H D R 画像データ 4 0 2 の画素値）が算出される。それにより、H D R 画像データ 4 0 2 が生成される。本実施例では、3 2 ビットの H D R 画像データ 4 0 2 が生成される。

40

【 0 0 7 1 】

R G B レンジ変換部 4 0 3 は、画面に表示された画像の取り得るダイナミックレンジに一致するように H D R 画像データ 4 0 2 のダイナミックレンジを縮小することにより、制限 H D R 画像データ 4 0 4 を生成する。本実施例では、縮小前の階調値と縮小後の階調値との対応関係を表すルックアップテーブルを用いて H D R 画像データ 4 0 2 の階調値を制

50

限H D R画像データ4 0 4の階調値に変換することにより、制限H D R画像データ4 0 4が生成される。

図9に、制限H D R画像データ4 0 4を生成する縮小処理で使用するルックアップテーブルの一例を示す。図9の横軸は縮小前の階調値を示し、縦軸は縮小後の階調値を示す。

なお、縮小前の階調値と縮小後の階調値との対応関係を表す関数を用いてH D R画像データ4 0 2の階調値から制限H D R画像データ4 0 4の階調値を算出することにより、制限H D R画像データ4 0 4が生成されてもよい。

【0072】

ブロックM a x R G B検出部4 0 5とバックライト輝度決定部4 0 6により、制限H D R画像データ4 0 4に基づいてバックライト1 0 9の発光輝度が制御される。

10

【0073】

ブロックM a x R G B検出部4 0 5は、制限H D R画像データ4 0 4の特徴量を取得する。本実施例では、実施例2と同様に、特徴量としてブロックM a x R G B 3 0 2が取得される。また、本実施例では、実施例2と同様に、複数の発光領域が存在する。そのため、発光領域毎に特徴量が取得される。

【0074】

バックライト輝度決定部4 0 6は、ブロックM a x R G B 3 0 2に応じて、発光領域における発光輝度を制御する。具体的には、バックライト輝度決定部4 0 6は、ブロックM a x R G B 3 0 2に応じてバックライト制御値1 0 8を決定し、決定したバックライト制御値1 0 8を出力する。それにより発光輝度が制御される。本実施例では、バックライト輝度決定部4 0 6は、階調値と発光輝度の対応関係を表すルックアップテーブルからブロックM a x R G B 3 0 2に対応する発光輝度を取得し、取得した発光輝度に対応するバックライト制御値1 0 8を決定する。本実施例では、複数の発光領域が存在するため、発光領域毎にバックライト制御値1 0 8が決定される。即ち、発光領域毎に発光輝度が制御される。

20

図10に、バックライト制御値1 0 8の決定に使用するルックアップテーブルの一例を示す。図10の横軸は階調値を示し、縦軸は発光輝度を示す。

なお、階調値と発光輝度の対応関係を表す関数を用いてブロックM a x R G B 3 0 2に対応する発光輝度を算出し、算出した発光輝度に対応するバックライト制御値1 0 8を決定してもよい。階調値とバックライト制御値の対応関係を表すテーブルや関数を用いてブロックM a x R G B 3 0 2に対応するバックライト制御値1 0 8が取得されてもよい。

30

【0075】

補正係数算出部4 0 7は、制限H D R画像データに基づく発光と基準の発光との比率を補正係数4 0 8として算出する。具体的には、輝度推定部2 0 9で推定された到達輝度2 1 0と基準の発光輝度との比率が補正係数4 0 8として算出される。即ち、以下の式8を用いて補正係数4 0 8が算出される。式8において、 L_{pn} は到達輝度2 1 0であり、 L_m は基準の発光輝度であり、 G_{pn} は補正係数4 0 8である。本実施例では、基準の発光輝度として、発光輝度の上限値が使用される。具体的には、基準の発光輝度として 500 cd/m^2 が使用される。補正係数4 0 8は、実施例1, 2の補正係数2 1 2とは異なり、発光輝度が基準値から変化したことによる表示輝度の変化を低減するために画素値に

40

$$G_{pn} = L_m / L_{pn} \quad \cdots (\text{式8})$$

【0076】

なお、基準の発光輝度は発光輝度の上限値に限らない。基準の発光輝度は、発光輝度の上限値より低くてもよい。

なお、到達輝度2 1 0を推定せずに、 L_m としてバックライト制御値1 0 8に対応する発光輝度が使用されてもよい。また、 L_{pn} として、基準の発光輝度で全ての光源を発光

50

させた場合の到達輝度が使用されてもよい。

なお、補正係数 408 の代わりに、制限 H D R 画像に基づく発光輝度と基準の発光輝度との一方から他方を減算した値が算出されてもよい。制限 H D R 画像に基づく発光と基準の発光との差分を表す値であれば、どのような値が算出されてもよい。

【0077】

画素値補正部 409 は、補正係数 408 に基づいて制限 H D R 画像データ 404 の階調値を補正することにより、表示用画像データ 106 を生成する。具体的には、到達輝度 210 の推定位置の画素については、制限画素値（制限 H D R 画像データ 404 の画素値）に補正係数 408 を乗算することにより、表示用画素値が算出される。推定位置以外の位置の画素については、補正係数 408 を用いた補間処理により、補間補正係数が算出される。そして、制限画素値に補間補正係数を乗算することにより、表示用画素値が算出される。但し、補正係数 408 に基づく補正処理を施した後の画素値（乗算値）が、液晶パネル 107 の入力レンジ外の値である場合には、乗算値を入力レンジ内の値になるように補正することにより、表示用画素値が算出される。例えば、液晶パネル 107 の入力レンジが 8 ビットである場合には、乗算値を 32 ビットの値に変換した後、変換後の値の下位 24 ビットを切り捨てることにより、乗算値が 8 ビットの値に補正される。液晶パネル 107 の入力レンジが 10 ビットである場合には、乗算値を 32 ビットの値に変換した後、変換後の値の下位 22 ビットを切り捨てることにより、乗算値が 8 ビットの値に補正される。各画素の表示用画素値を算出することにより、表示用画像データ 106 が生成される。

【0078】

以上述べたように、本実施例によれば、H D R 画像データを復元した後、H D R 画像データのダイナミックレンジ（ビット数）を縮小することにより、制限 H D R 画像データが生成される。そして、制限 H D R 画像データに基づいてバックライトの発光が制御される。それにより、H D R 画像データを用いる場合に比べて少ない処理負荷で発光を制御することができる。即ち、本実施例によれば、H D R 画像データを用いる場合に比べて表示装置の処理負荷や回路規模を低減することができる。また、液晶パネルの入力レンジが H D R 画像データのダイナミックレンジよりも狭くても、ダイナミックレンジや色域が広い表示画像を得ることができる。

【0079】

また、制限 H D R 画像データを用いることにより、H D R 画像データに基づく発光輝度がバックライトの取り得る発光輝度の最大値を超え、バックライトが制御不可能となってしまうことを防止することができる。そして、縮小前の階調値の増加に対して縮小後の階調値が一定とならずに増加するように縮小後の階調値が設定されたルックアップテーブルを用いて、制限 H D R 画像データが生成される。それにより、H D R 画像データに基づく発光輝度がバックライトの取り得る発光輝度の最大値を超えている領域における表示画像の白つぶれを軽減することができる。

【0080】

また、制限 H D R 画像データを用いることにより、差分データのみを用いる場合よりも、バックライトの発光輝度を低減することができ、表示装置の消費電力を低減することができる。

【0081】

< 実施例 4 >

以下、本発明の実施例 4 に係る表示装置及びその制御方法について説明する。

本実施例では、H D R 画像データを復元する他の例を説明する。

【0082】

本実施例に係る表示装置の機能構成は実施例 1（図 1）と同じであるため、その説明は省略する。

図 11 は、本実施例に係る H D R 処理部の機能構成の一例を示すブロック図である。

なお、図 11 において、実施例 1～3（図 2，7，8）と同じ機能部には同じ符号を付し、その説明は省略する。

【0083】

HDR復号部501は、変換差分データ205を用いた輝度域拡大処理を処理ベース画像データ202に施すことにより、制限HDR画像データ404（拡大画像データ）を生成する。輝度域拡大処理の方法は、実施例3と同じである。

なお、実施例3のHDR復号部401と同様に、輝度差分データ1021を用いた輝度域拡大処理を行うことにより、拡大画像としてHDR画像データ402が生成されてもよい。

【0084】

画素値補正部502は、ブロックMaxRatio207と制限HDR画像データ404に基づいて、表示用画像データ106を生成する。具体的には、ブロックMaxRatio207に相当する分だけ制限HDR画像データ404のダイナミックレンジを縮小した縮小画像データが、表示用画像データ106として生成される。本実施例では、ブロックMaxRatio207に基づいて画像データのダイナミックレンジを縮小する縮小処理と、第1補正処理と、を制限HDR画像データ404に施すことにより、表示用画像データ106が生成される。また、本実施例では、縮小処理は、画像データの階調値にブロックMaxRatio207の逆数を乗算する処理である。

なお、縮小処理と第1補正処理を施した後の画素値（乗算値）が、液晶パネル107の入力レンジ外の値である場合には、乗算値を入力レンジ内の値になるように補正することにより、表示用画素値が算出される。

【0085】

以上述べたように、本実施例によれば、実施例1～3と同様に、HDR画像データを用いずにバックライトの発光が制御される。それにより、HDR画像データを用いる場合に比べて少ない処理負荷で発光を制御することができる。即ち、本実施例によれば、HDR画像データを用いる場合に比べて表示装置の処理負荷や回路規模を低減することができる。また、液晶パネルの入力レンジがHDR画像データのダイナミックレンジよりも狭くても、ダイナミックレンジや色域が広い表示画像を得ることができる。

【0086】

<実施例5>

以下、本発明の実施例5に係る表示装置及びその制御方法について説明する。

実施例1～4では、輝度差分データが輝度比率データである場合の例を説明した。本実施例では、輝度差分データがトーンマップである場合の例を説明する。トーンマップは、輝度域拡大処理前の階調値と輝度域拡大処理後の階調値との対応関係を表す情報（テーブルや関数）である。輝度差分データであるトーンマップは、HDR画像データをベース画像データに変換する変換処理で使用するトーンマップの入力値と出力値を入れ替えたものであるため、逆トーンマップと呼ぶこともできる。

【0087】

原画像データに相当するHDR画像データの画素値、ベース画像データの画素値、色差分データの値、及び、逆トーンマップの関係は、以下の式9で表される。式9において、 (R_o, G_o, B_o) はHDR画像データの画素値であり、 (R, G, B) はベース画像データの画素値である。 T^{-1} は逆トーンマップであり、 $(ResR, ResG, ResB)$ は色差分データの値である。輝度差分データとして逆トーンマップを用いる方式では、一般に、画素値と同じ形式の残差値を表す残差データが色差分データとして使用される。 $ResR$ は色差分データが表すR値（残差R値）であり、 $ResG$ は色差分データが表すG値（残差G値）であり、 $ResB$ は色差分データが表すB値（残差B値）である。通常、1枚の画像データに対して、1つの逆トーンマップ T^{-1} と、画素毎の残差値 $(ResR, ResG, ResB)$ と、が用意される。

【数 3】

$$\begin{pmatrix} R_o \\ G_o \\ B_o \end{pmatrix} = T^{-1} \begin{pmatrix} R \\ G \\ B \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} R_{esR} \\ R_{esG} \\ R_{esB} \end{pmatrix} \quad \cdots (式9)$$

なお、式 9 は、逆トーンマップがベース画像データのダイナミックレンジを拡大するためのデータである場合の式であるが、逆トーンマップは、色域拡大処理後の画像データのダイナミックレンジを拡大するためのデータであってもよい。

【0088】

本実施例では、原画像データである H D R 画像データの R 値、G 値、及び、B 値がそれぞれ 32 ビットの浮動小数点形式で表現されているものとする。また、ベース画像データの R 値、G 値、及び、B 値がそれぞれ 8 ビットの浮動小数点形式で表現されており、色差分データの残差 R 値、残差 G 値、及び、残差 B 値もそれぞれ 8 ビットの浮動小数点形式で表現されているものとする。そして、逆トーンマップが、8 ビットの値を入力し、32 ビットの値を出力するルックアップテーブルであるものとする。逆トーンマップの入力値と出力値は、例えば、図 12 に示すような対応関係を有する。

【0089】

本実施例に係る表示装置の機能構成は実施例 1 (図 1) と同じであるため、その説明は省略する。

図 13 は、本実施例に係る H D R 処理部の機能構成の一例を示すブロック図である。

なお、図 13 において、実施例 1 ~ 4 (図 2, 7, 8, 11) と同じ機能部には同じ符号を付し、その説明は省略する。

【0090】

本実施例に係る H D R 処理部には、輝度差分データとして逆トーンマップ 1023 が入力される。

なお、画素間で共通の 1 つの逆トーンマップ 1023 が入力されてもよいし、画素毎の逆トーンマップ 1023 が入力されてもよい。領域毎の逆トーンマップ 1023 が入力されてもよい。

【0091】

逆トーンマップレンジ変換部 601 は、逆トーンマップ 1023 (第 1 差分データ) を取得する。そして、逆トーンマップレンジ変換部 601 は、逆トーンマップ 1023 を補正する。それにより、逆トーンマップ 1023 よりもダイナミックレンジの拡大度合いが小さい変換逆トーンマップ 602 (第 2 差分データ) が生成される。具体的には、逆トーンマップレンジ変換部 601 は、変換逆トーンマップ 602 を用いた輝度域拡大処理後の画像データのダイナミックレンジが表示画像の取り得るダイナミックレンジに一致するように、逆トーンマップ 1023 を補正する。本実施例では、変換逆トーンマップ 602 を用いた輝度域拡大処理後の画像データのダイナミックレンジが表示画像の取り得るダイナミックレンジの最大値に一致するように、逆トーンマップ 1023 が補正される。

【0092】

本実施例では、逆トーンマップ 1023 が表す出力値を補正することにより、変換逆トーンマップ 602 を生成する。具体的には、変換ルックアップテーブルを用いて、逆トーンマップ 1023 が表す出力値が、変換逆トーンマップ 602 が表す出力値に変換される。変換ルックアップテーブルは、変換前 (補正前) の出力値である変換前出力値と、変換後の出力値である変換後出力値と、の対応関係を表す。

【0093】

図 14 に、変換ルックアップテーブルの一例を示す。図 14 の横軸は変換前出力値を示し、縦軸は変換後出力値を示す。図 12 に示す逆トーンマップが表す出力値を図 14 に示す変換ルックアップテーブルを用いて変換すると、変換逆トーンマップ 602 として、図 15 に示す逆トーンマップが得られる。

【 0 0 9 4 】

なお、変換前出力値と変換後出力値の対応関係を表す関数を用いて、逆トーンマップ 1 0 2 3 が表す出力値が、変換逆トーンマップ 6 0 2 が表す出力値に変換されてもよい。即ち、変換逆トーンマップ 6 0 2 が表す出力値は、関数を用いて算出されてもよい。

なお、本実施例では、変換逆トーンマップ 6 0 2 を用いた輝度域拡大処理後の画像データのダイナミックレンジが表示画像の取り得るダイナミックレンジの最大値に一致するように、逆トーンマップ 1 0 2 3 を補正する例を説明したが、これに限らない。変換逆トーンマップ 6 0 2 を用いた輝度域拡大処理後の画像データのダイナミックレンジが、表示画像の取り得るダイナミックレンジに一致すればよい。変換逆トーンマップ 6 0 2 を用いた輝度域拡大処理後の画像データのダイナミックレンジが、表示画像の取り得るダイナミックレンジの最大値よりも低い値に一致してもよい。

10

【 0 0 9 5 】

ブロック M a x R G B 復号部 6 0 3 は、変換逆トーンマップ 6 0 2 とブロック M a x R G B 3 0 2 に基づいて、第 3 特徴量を取得する。第 3 特徴量は、発光領域における画像データの特徴量であり、且つ、変換逆トーンマップ 6 0 2 を用いた輝度域拡大処理後の特徴量である。ブロック M a x R G B 復号部 6 0 3 は、変換逆トーンマップ 6 0 2 から、ブロック M a x R G B 3 0 2 に対応する制限出力値を、第 3 特徴量である復号ブロック M a x R G B 6 0 4 として取得する。本実施例では、実施例 1 と同様に、複数の発光領域が存在する。そのため、発光領域毎に第 3 特徴量を取得される。

【 0 0 9 6 】

バックライト輝度決定部 6 0 5 は、復号ブロック M a x R G B 6 0 4 に応じて、発光領域における発光輝度を制御する。具体的には、バックライト輝度決定部 6 0 5 は、復号ブロック M a x R G B 6 0 4 に応じてバックライト制御値 1 0 8 を決定し、決定したバックライト制御値 1 0 8 を出力する。バックライト制御値 1 0 8 の決定方法は、実施例 3 と同じである。

20

【 0 0 9 7 】

階調変換部 6 0 6 と残差補正部 6 0 8 により、ベース画像データ 1 0 1、変換逆トーンマップ 6 0 2、及び、補正係数 4 0 8 に基づいて、表示用画像データ 1 0 6 が生成される。

なお、補正係数 4 0 8 の代わりに、復号ブロック M a x R G B 6 0 4 に応じた発光と基準の発光との一方から他方を減算した値が算出されてもよい。復号ブロック M a x R G B 6 0 4 に応じた発光と基準の発光との差分を表す値であれば、どのような値が使用されてもよい。

30

【 0 0 9 8 】

階調変換部 6 0 6 は、変換逆トーンマップ 6 0 2 を用いた輝度域拡大処理と、補正係数 4 0 8 に基づく補正処理と、をベース画像データ 1 0 1 に施すことにより、処理ベース画像データ 6 0 7 を生成する。輝度域拡大処理は、変換逆トーンマップ 6 0 2 の変換特性に従い画像データの階調値を変換する処理である。補正係数 4 0 8 に基づく補正処理の方法は、実施例 3 と同じである。本実施例では、拡大処理が行われた後に補正処理が行われる。

40

【 0 0 9 9 】

なお、輝度域拡大処理と補正処理を施した後の画素値が液晶パネル 1 0 7 の入力レンジ外の値となることがある。その場合には、輝度域拡大処理と補正処理を施した後の画素値を入力レンジ内の値になるように補正することにより、処理ベース画像データ 6 0 7 の画素値が算出されてもよい。

なお、補正処理の後に輝度域拡大処理が行われてもよい。

なお、階調変換部 6 0 6 において、輝度域拡大処理と補正処理以外の画像処理が実行されてもよい。例えば、明るさ調整処理、コントラスト調整処理、クロマ調整処理、シャープネス調整処理、等が実行されてもよい。輝度域拡大処理後の画像データは輝度域拡大処理前の画像データよりもダイナミックレンジが広いと考えられる。そのため、処理負荷の

50

観点から、明るさ調整処理、コントラスト調整処理、クロマ調整処理、シャープネス調整処理、等は輝度域拡大処理よりも前に実行されることが好ましい。

【 0 1 0 0 】

残差補正部 6 0 8 は、色差分データ 1 0 2 2（残差データ）に基づく色域拡大処理である残差補正処理と、補正係数 4 0 8 に基づく補正処理と、を処理ベース画像データ 6 0 7 に施すことにより、表示用画像データ 1 0 6 を生成する。本実施例では、以下の式 1 0 を用いて表示用画素値が算出される。式 1 0 において、 $(R 6 0 7, G 6 0 7, B 6 0 7)$ は、処理ベース画像データ 6 0 7 の画素値であり、 $(R e s R, R e s G, R e s B)$ は残差データ 1 0 2 2 の値である。G p n は補正係数 4 0 8 であり、 $(R 1 0 6, G 1 0 6, B 1 0 6)$ は、表示用画素値である。

10

【数 4】

$$\begin{pmatrix} R 1 0 6 \\ G 1 0 6 \\ B 1 0 6 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} R 6 0 7 \\ G 6 0 7 \\ B 6 0 7 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} R e s R \\ R e s G \\ R e s B \end{pmatrix} \times G p n \quad \cdots (式 1 0)$$

なお、残差補正処理を施した後の画素値が、液晶パネル 1 0 7 の入力レンジ外の値である場合には、残差補正処理を施した後の画素値を入力レンジ内の値になるように補正することにより、表示用画素値が算出されることが好ましい。

【 0 1 0 1 】

20

以上述べたように、本実施例によれば、輝度差分データとして逆トーンマップが使用されるが、H D R 画像データを復元せずに、H D R 画像データよりもビット数が少ない差分データとベース画像データに基づいてバックライトの発光が制御される。それにより、H D R 画像データを用いる場合に比べて少ない処理負荷で発光を制御することができる。また、液晶パネルの入力レンジが H D R 画像データのダイナミックレンジよりも狭くても、ダイナミックレンジや色域が広い表示画像を得ることができる。

また、本実施例によれば、ベース画像データを考慮してバックライトの発光が制御されるため、ベース画像データを考慮しない場合に比べて、バックライトの発光輝度を低減することができる、表示装置の消費電力を低減することができる。

【 0 1 0 2 】

30

なお、表示装置は逆トーンマップレンジ変換部 6 0 1 を有していなくてもよい。ブロック M a x R G B 復号部 6 0 3 と階調変換部 6 0 6 では、変換逆トーンマップ 6 0 2 の代わりに逆トーンマップ 1 0 2 3 が使用されてもよい。原画像データである H D R 画像データのダイナミックレンジが表示画像の取り得るダイナミックレンジの最大値以下である場合には、逆トーンマップ 1 0 2 3 を補正せずに使用しても問題はない。そのため、そのような場合には、逆トーンマップレンジ変換部 6 0 1 の処理は不要となる。

【 0 1 0 3 】

なお、実施例 1 ~ 4 では、輝度差分データが輝度比率データである場合の例を説明したが、実施例 1 ~ 4 の構成において輝度比率データとは異なる差分データが使用されてもよい。例えば、輝度差分データとして、階調値に加算または減算する差分値を画素毎に表す階調差分データが使用されてもよいし、トーンマップが使用されてもよい。

40

また、実施例 5 では、輝度差分データがトーンマップである場合の例を説明したが、実施例 5 の構成においてトーンマップとは異なる輝度差分データが使用されてもよい。例えば、輝度差分データとして、階調差分データや輝度比率データが使用されてもよい。

なお、実施例 1 ~ 5 では、輝度差分データを用いてバックライトの発光輝度を制御する例を説明したが、これに限らない。例えば、色差分データを用いてバックライトの発光色が制御されてもよい。また、輝度差分データと色差分データを用いて、バックライトの発光輝度と発光色が制御されてもよい。

【 0 1 0 4 】

< その他の実施例 >

50

記憶装置に記録されたプログラムを読み込み実行することで前述した実施例の機能を実現するシステムや装置のコンピュータ（又はCPU、MPU等のデバイス）によっても、本発明を実施することができる。また、例えば、記憶装置に記録されたプログラムを読み込み実行することで前述した実施例の機能を実現するシステムや装置のコンピュータによって実行されるステップからなる方法によっても、本発明を実施することができる。この目的のために、上記プログラムは、例えば、ネットワークを通じて、又は、上記記憶装置となり得る様々なタイプの記録媒体（つまり、非一時的にデータを保持するコンピュータ読取可能な記録媒体）から、上記コンピュータに提供される。したがって、上記コンピュータ（CPU、MPU等のデバイスを含む）、上記方法、上記プログラム（プログラムコード、プログラムプロダクトを含む）、上記プログラムを非一時的に保持するコンピュータ読取可能な記録媒体は、いずれも本発明の範疇に含まれる。

10

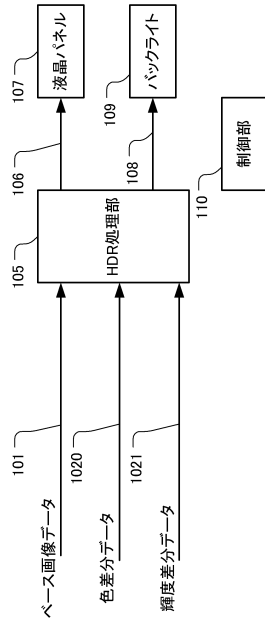
【符号の説明】

【0105】

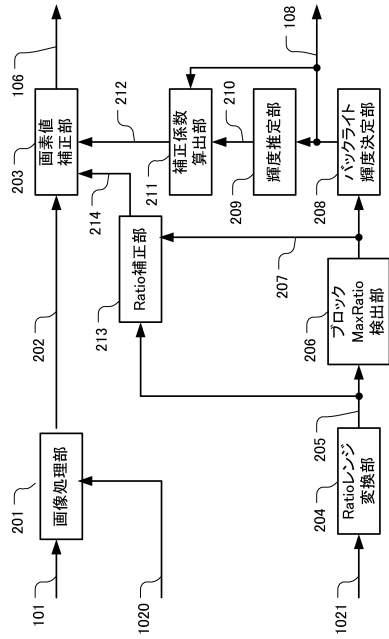
- 105 HDR処理部
- 107 液晶パネル
- 109 バックライト
- 201 画像処理部
- 204 Ratioレンジ変換部
- 206 ブロックMaxRatio検出部
- 208, 305, 406, 605 バックライト輝度決定部
- 301, 405 ブロックMaxRGB検出部
- 303 ブロックMaxRGB乗算部
- 401 HDR復号部
- 403 RGBレンジ変換部
- 601 逆トーンマップレンジ変換部
- 603 ブロックMaxRGB復号部

20

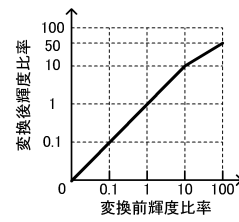
【図 1】



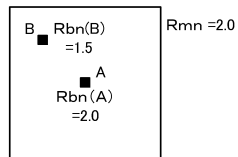
【図 2】



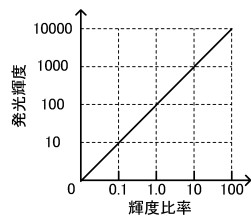
【図 3】



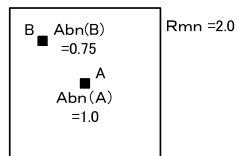
【図 4】



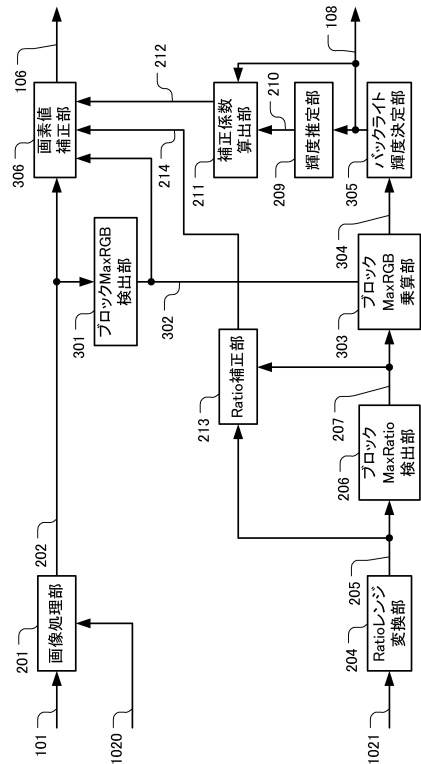
【図 5】



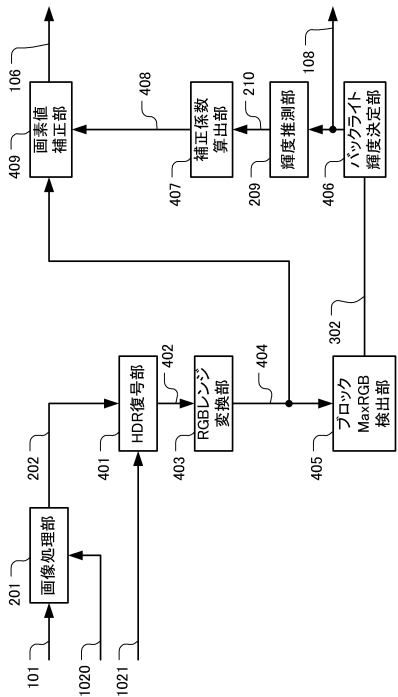
【図 6】



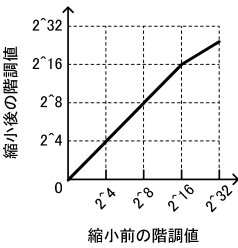
【図 7】



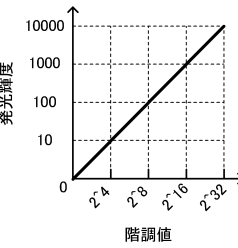
【図 8】



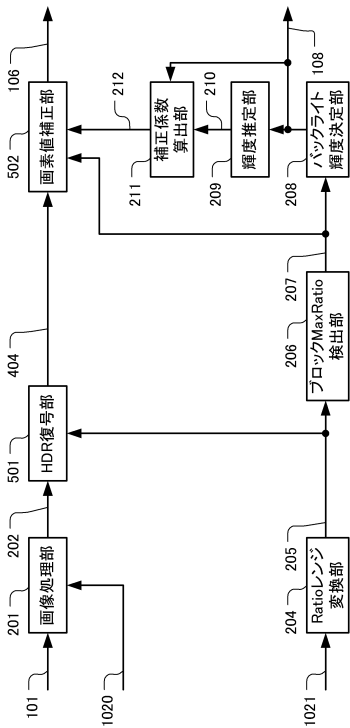
【図 9】



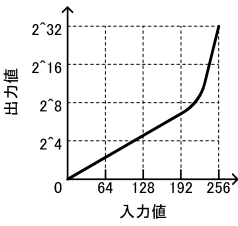
【図 10】



【図 11】



【図 12】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
G 0 9 G 3/20 6 4 1 P
G 0 9 G 3/20 6 4 2 J

(72)発明者 杉本 光勢
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 小川 浩史

(56)参考文献 特開2002-099250(JP,A)
特開2007-121375(JP,A)
米国特許出願公開第2012/0262600(US,A1)
特開2005-284534(JP,A)
特開2002-108305(JP,A)
特表2011-528125(JP,A)
特開2009-244308(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G 0 9 G 3 / 3 6
G 0 9 G 3 / 2 0
G 0 9 G 3 / 3 4