

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6786235号
(P6786235)

(45) 発行日 令和2年11月18日(2020.11.18)

(24) 登録日 令和2年10月30日(2020.10.30)

(51) Int.Cl.	F I	
G09G 3/36 (2006.01)	G09G 3/36	
G09G 3/34 (2006.01)	G09G 3/34	J
G09G 3/20 (2006.01)	G09G 3/20	612U
G02F 1/133 (2006.01)	G09G 3/20	642E
H04N 5/20 (2006.01)	G09G 3/20	611A
請求項の数 7 (全 31 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2016-62144 (P2016-62144)	(73) 特許権者	000001007
(22) 出願日	平成28年3月25日 (2016.3.25)		キヤノン株式会社
(65) 公開番号	特開2017-45030 (P2017-45030A)		東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(43) 公開日	平成29年3月2日 (2017.3.2)	(74) 代理人	110002860
審査請求日	平成31年3月25日 (2019.3.25)		特許業務法人秀和特許事務所
(31) 優先権主張番号	特願2015-166745 (P2015-166745)	(74) 代理人	100085006
(32) 優先日	平成27年8月26日 (2015.8.26)		弁理士 世良 和信
(33) 優先権主張国・地域又は機関	日本国 (JP)	(74) 代理人	100100549
			弁理士 川口 嘉之
		(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

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

画面を構成する複数の分割領域にそれぞれ対応する複数の発光領域を有する発光手段と

、
前記発光手段からの光を変調することにより、入力画像に基づく表示画像を前記画面に表示する表示手段と、

前記複数の分割領域にそれぞれ対応する複数の輝度特徴量を、前記入力画像から取得する特徴量取得手段と、

第1のダイナミックレンジよりも広い第2のダイナミックレンジを示すレンジ情報を取得する第1の情報取得手段と、

前記画面に表示された前記表示画像の一部の画像領域であるHDR画像領域を示す領域情報を取得する第2の情報取得手段と、

前記領域情報に基づいて、前記複数の分割領域から、前記HDR画像領域に対応する分割領域であるHDR分割領域と、前記HDR画像領域に対応しない分割領域である非HDR分割領域とを検出する検出手段と、

前記複数の分割領域のそれぞれの輝度特徴量、前記レンジ情報、及び、前記HDR分割領域と前記非HDR分割領域の検出結果に基づいて、前記非HDR分割領域において前記第1のダイナミックレンジでの表示が行われ、かつ、前記HDR分割領域において前記第2のダイナミックレンジでの表示が行われるように、前記複数の発光領域のそれぞれの発光輝度の個別制御と、前記入力画像の階調変換とを行う制御手段と、

10

20

を有し、

前記制御手段は、前記表示画像とともに、前記H D R画像領域を示す第1のグラフィック画像、又は、前記H D R分割領域ではなくかつ前記発光手段から発せられて前記表示手段に照射される光の輝度が閾値以上である前記画面の領域を示す第2のグラフィック画像が表示されるように、前記入力画像と前記第1又は第2のグラフィック画像とを合成する合成手段を有する

ことを特徴とする画像表示装置。

【請求項2】

画面を構成する複数の分割領域にそれぞれ対応する複数の発光領域を有する発光手段と

、

前記発光手段からの光を変調することにより、入力画像に基づく表示画像を前記画面に表示する表示手段と、

前記複数の分割領域にそれぞれ対応する複数の輝度特徴量を、前記入力画像から取得する特徴量取得手段と、

第1のダイナミックレンジよりも広い第2のダイナミックレンジを示すレンジ情報を取得する第1の情報取得手段と、

前記画面に表示された前記表示画像の一部の画像領域であるH D R画像領域を示す領域情報を取得する第2の情報取得手段と、

前記領域情報に基づいて、前記複数の分割領域から、前記H D R画像領域に対応する分割領域であるH D R分割領域と、前記H D R画像領域に対応しない分割領域である非H D R分割領域とを検出する検出手段と、

前記複数の分割領域のそれぞれの輝度特徴量、前記レンジ情報、及び、前記H D R分割領域と前記非H D R分割領域の検出結果に基づいて、前記非H D R分割領域において前記第1のダイナミックレンジでの表示が行われ、かつ、前記H D R分割領域において前記第2のダイナミックレンジでの表示が行われるように、前記複数の発光領域のそれぞれの発光輝度の個別制御と、前記入力画像の階調変換とを行う制御手段と、

を有し、

前記制御手段は、

前記複数の分割領域のそれぞれの輝度特徴量、前記レンジ情報、及び、前記H D R分割領域と前記非H D R分割領域の検出結果に基づいて、前記複数の発光領域のそれぞれの発光輝度を決定する決定手段と、

前記レンジ情報、前記H D R分割領域と前記非H D R分割領域の検出結果、及び、前記複数の発光領域のそれぞれの発光輝度に基づいて、前記入力画像の階調変換を行う階調変換手段と、

を有し、

前記決定手段は、前記複数の発光領域のうち、前記非H D R分割領域に対応する発光領域の発光輝度を、前記第1のダイナミックレンジに対応して設定された第1の輝度レンジを用いて決定し、前記複数の発光領域のうち、前記H D R分割領域に対応する発光領域の発光輝度を、前記第2のダイナミックレンジに対応して設定された第2の輝度レンジを用いて決定し、

前記第1の輝度レンジと前記第2の輝度レンジの比は、前記第1のダイナミックレンジと前記第2のダイナミックレンジの比と一致する

ことを特徴とする画像表示装置。

【請求項3】

前記第1の輝度レンジの最小輝度は、前記第2の輝度レンジの最小輝度と一致し、

前記複数の分割領域のそれぞれの輝度特徴量は、前記複数の分割領域のそれぞれに表示された表示画像の最大階調値である

ことを特徴とする請求項2に記載の画像表示装置。

【請求項4】

前記階調変換は、前記複数の発光領域のそれぞれの発光輝度に基づいて、前記発光手段

10

20

30

40

50

から発せられて前記表示手段に照射される光の輝度である照射輝度を推定し、前記レンジ情報、前記H D R分割領域と前記非H D R分割領域の検出結果、及び、前記照射輝度の推定結果に基づいて前記入力画像の階調値を補正する処理を含むことを特徴とする請求項2または3に記載の画像表示装置。

【請求項5】

画面を構成する複数の分割領域にそれぞれ対応する複数の発光領域を有する発光手段と、

前記発光手段からの光を変調することにより、入力画像に基づく表示画像を前記画面に表示する表示手段と、

を有する画像表示装置の制御方法であって、

10

前記複数の分割領域にそれぞれ対応する複数の輝度特徴量を、前記入力画像から取得する特徴量取得ステップと、

第1のダイナミックレンジよりも広い第2のダイナミックレンジを示すレンジ情報を取得する第1の情報取得ステップと、

前記画面に表示された前記表示画像の一部の画像領域であるH D R画像領域を示す領域情報を取得する第2の情報取得ステップと、

前記領域情報に基づいて、前記複数の分割領域から、前記H D R画像領域に対応する分割領域であるH D R分割領域と、前記H D R画像領域に対応しない分割領域である非H D R分割領域とを検出する検出ステップと、

前記複数の分割領域のそれぞれの輝度特徴量、前記レンジ情報、及び、前記H D R分割領域と前記非H D R分割領域の検出結果に基づいて、前記非H D R分割領域において前記第1のダイナミックレンジでの表示が行われ、かつ、前記H D R分割領域において前記第2のダイナミックレンジでの表示が行われるように、前記複数の発光領域のそれぞれの発光輝度の個別制御と、前記入力画像の階調変換とを行う制御ステップと、
を有し、

20

前記制御ステップは、前記表示画像とともに、前記H D R画像領域を示す第1のグラフィック画像、又は、前記H D R分割領域ではなくかつ前記発光手段から発せられて前記表示手段に照射される光の輝度が閾値以上である前記画面の領域を示す第2のグラフィック画像が表示されるように、前記入力画像と前記第1又は第2のグラフィック画像とを合成する合成ステップを含む

30

ことを特徴とする画像表示装置の制御方法。

【請求項6】

画面を構成する複数の分割領域にそれぞれ対応する複数の発光領域を有する発光手段と、

前記発光手段からの光を変調することにより、入力画像に基づく表示画像を前記画面に表示する表示手段と、

を有する画像表示装置の制御方法であって、

前記複数の分割領域にそれぞれ対応する複数の輝度特徴量を、前記入力画像から取得する特徴量取得ステップと、

第1のダイナミックレンジよりも広い第2のダイナミックレンジを示すレンジ情報を取得する第1の情報取得ステップと、

40

前記画面に表示された前記表示画像の一部の画像領域であるH D R画像領域を示す領域情報を取得する第2の情報取得ステップと、

前記領域情報に基づいて、前記複数の分割領域から、前記H D R画像領域に対応する分割領域であるH D R分割領域と、前記H D R画像領域に対応しない分割領域である非H D R分割領域とを検出する検出ステップと、

前記複数の分割領域のそれぞれの輝度特徴量、前記レンジ情報、及び、前記H D R分割領域と前記非H D R分割領域の検出結果に基づいて、前記非H D R分割領域において前記第1のダイナミックレンジでの表示が行われ、かつ、前記H D R分割領域において前記第2のダイナミックレンジでの表示が行われるように、前記複数の発光領域のそれぞれの発

50

光輝度の個別制御と、前記入力画像の階調変換とを行う制御ステップと、
を有し、

前記制御ステップは、

前記複数の分割領域のそれぞれの輝度特徴量、前記レンジ情報、及び、前記H D R分割領域と前記非H D R分割領域の検出結果に基づいて、前記複数の発光領域のそれぞれの発光輝度を決定する決定ステップと、

前記レンジ情報、前記H D R分割領域と前記非H D R分割領域の検出結果、及び、前記複数の発光領域のそれぞれの発光輝度に基づいて、前記入力画像の階調変換を行う階調変換ステップと、

を含み、

10

前記決定ステップでは、前記複数の発光領域のうち、前記非H D R分割領域に対応する発光領域の発光輝度を、前記第1のダイナミックレンジに対応して設定された第1の輝度レンジを用いて決定し、前記複数の発光領域のうち、前記H D R分割領域に対応する発光領域の発光輝度を、前記第2のダイナミックレンジに対応して設定された第2の輝度レンジを用いて決定し、

前記第1の輝度レンジと前記第2の輝度レンジの比は、前記第1のダイナミックレンジと前記第2のダイナミックレンジの比と一致する

ことを特徴とする画像表示装置の制御方法。

【請求項7】

請求項5または6に記載の画像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。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、画像表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

ダイナミックレンジが広い画像データが扱われる機会が増している。ダイナミックレンジが広い画像データは、「H D R (H i g h D y n a m i c R a n g e) 画像データ」と呼ばれる。例えば、撮影によってH D R画像データを生成可能な撮影装置がある。H D R画像データは、画像編集などの非放送系の作業においてよく使用される。H D R画像データの規格としては、例えば、S M P T E (S o c i e t y o f M o t i o n P i c t u r e a n d T e l e v i s i o n E n g i n e e r s ; 全米映画テレビ協会)によって提唱された「S M P T S T 2084」がある。

30

【0003】

広いダイナミックレンジでの表示(H D R表示)を画像表示装置が行う際に、S M P T E S T 2084で規定されたP Q (P e r c e p t u a l Q u a n t i z e r) カークが考慮されることが求められている。P Qカーブは、人間の目が弁別できる輝度差を基準に作成されたカーブである。P Qカーブは、 $0.005 \sim 10000 \text{ cd/m}^2$ の広い輝度レンジで規定されている。

40

【0004】

また、液晶表示装置などの画像表示装置では、ローカルデミング処理が行われることがある(特許文献1)。ローカルデミング処理では、画面の領域を構成する複数の分割領域にそれぞれ対応する複数の発光領域を有する発光部(バックライト部)が使用される。具体的には、各発光領域の発光輝度が個別に制御され、各発光領域の発光輝度に基づいて画像データの伸長処理が行われる。それにより、表示画像(画面に表示された画像)のコントラストが向上される。また、H D R表示を実現するために、バックライト部の高輝度化が進められている。バックライト部(発光領域)の発光輝度の上限値を高めることにより、表示画像のコントラストをさらに高めることができる。

【先行技術文献】

50

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2000-287499号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

HDR表示が行われる場合、多くの発光領域において、発光輝度が非常に高い輝度に制御されることがある。そのため、画像表示装置の消費電力が増大することがある。しかしながら、映画などの画像コンテンツの撮影現場においては、画像表示装置がバッテリーで駆動され、画像表示装置で撮影画像のHDR表示が行われることがある。そのような場合、上述した消費電力の増大により、長時間のHDR表示を画像表示装置が行えず、長時間の撮影に画像表示装置が使用できないことがある。画像表示装置がACアダプタで駆動されれば、画像表示装置は、長時間のHDR表示を行うことができる。しかしながら、画面の多くの領域において非常に高い輝度での表示が行われた場合に、眩しさによりユーザの目の疲労が増大することがある。

10

【0007】

本発明は、HDR表示の際の画像表示装置の消費電力と、HDR表示を確認する際のユーザの疲労感を低減す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】

【0008】

20

本発明の第1の態様は、

画面を構成する複数の分割領域にそれぞれ対応する複数の発光領域を有する発光手段と

、
前記発光手段からの光を変調することにより、入力画像に基づく表示画像を前記画面に表示する表示手段と、

前記複数の分割領域にそれぞれ対応する複数の輝度特徴量を、前記入力画像から取得する特徴量取得手段と、

第1のダイナミックレンジよりも広い第2のダイナミックレンジを示すレンジ情報を取得する第1の情報取得手段と、

前記画面に表示された前記表示画像の一部の画像領域であるHDR画像領域を示す領域情報を取得する第2の情報取得手段と、

30

前記領域情報に基づいて、前記複数の分割領域から、前記HDR画像領域に対応する分割領域であるHDR分割領域と、前記HDR画像領域に対応しない分割領域である非HDR分割領域とを検出する検出手段と、

前記複数の分割領域のそれぞれの輝度特徴量、前記レンジ情報、及び、前記HDR分割領域と前記非HDR分割領域の検出結果に基づいて、前記非HDR分割領域において前記第1のダイナミックレンジでの表示が行われ、かつ、前記HDR分割領域において前記第2のダイナミックレンジでの表示が行われるように、前記複数の発光領域のそれぞれの発光輝度の個別制御と、前記入力画像の階調変換とを行う制御手段と、

を有し、

40

前記制御手段は、前記表示画像とともに、前記HDR画像領域を示す第1のグラフィック画像、又は、前記HDR分割領域ではなくかつ前記発光手段から発せられて前記表示手段に照射される光の輝度が閾値以上である前記画面の領域を示す第2のグラフィック画像が表示されるように、前記入力画像と前記第1又は第2のグラフィック画像とを合成する合成手段を有する

ことを特徴とする画像表示装置である。

本発明の第2の態様は、

画面を構成する複数の分割領域にそれぞれ対応する複数の発光領域を有する発光手段と

、
前記発光手段からの光を変調することにより、入力画像に基づく表示画像を前記画面に

50

表示する表示手段と、

前記複数の分割領域にそれぞれ対応する複数の輝度特徴量を、前記入力画像から取得する特徴量取得手段と、

第1のダイナミックレンジよりも広い第2のダイナミックレンジを示すレンジ情報を取得する第1の情報取得手段と、

前記画面に表示された前記表示画像の一部の画像領域であるHDR画像領域を示す領域情報を取得する第2の情報取得手段と、

前記領域情報に基づいて、前記複数の分割領域から、前記HDR画像領域に対応する分割領域であるHDR分割領域と、前記HDR画像領域に対応しない分割領域である非HDR分割領域とを検出する検出手段と、

前記複数の分割領域のそれぞれの輝度特徴量、前記レンジ情報、及び、前記HDR分割領域と前記非HDR分割領域の検出結果に基づいて、前記非HDR分割領域において前記第1のダイナミックレンジでの表示が行われ、かつ、前記HDR分割領域において前記第2のダイナミックレンジでの表示が行われるように、前記複数の発光領域のそれぞれの発光輝度の個別制御と、前記入力画像の階調変換とを行う制御手段と、

を有し、

前記制御手段は、

前記複数の分割領域のそれぞれの輝度特徴量、前記レンジ情報、及び、前記HDR分割領域と前記非HDR分割領域の検出結果に基づいて、前記複数の発光領域のそれぞれの発光輝度を決定する決定手段と、

前記レンジ情報、前記HDR分割領域と前記非HDR分割領域の検出結果、及び、前記複数の発光領域のそれぞれの発光輝度に基づいて、前記入力画像の階調変換を行う階調変換手段と、

を有し、

前記決定手段は、前記複数の発光領域のうち、前記非HDR分割領域に対応する発光領域の発光輝度を、前記第1のダイナミックレンジに対応して設定された第1の輝度レンジを用いて決定し、前記複数の発光領域のうち、前記HDR分割領域に対応する発光領域の発光輝度を、前記第2のダイナミックレンジに対応して設定された第2の輝度レンジを用いて決定し、

前記第1の輝度レンジと前記第2の輝度レンジの比は、前記第1のダイナミックレンジと前記第2のダイナミックレンジの比と一致する

ことを特徴とする画像表示装置である。

【0009】

本発明の第3の態様は、

画面を構成する複数の分割領域にそれぞれ対応する複数の発光領域を有する発光手段と

前記発光手段からの光を変調することにより、入力画像に基づく表示画像を前記画面に表示する表示手段と、

を有する画像表示装置の制御方法であって、

前記複数の分割領域にそれぞれ対応する複数の輝度特徴量を、前記入力画像から取得する特徴量取得ステップと、

第1のダイナミックレンジよりも広い第2のダイナミックレンジを示すレンジ情報を取得する第1の情報取得ステップと、

前記画面に表示された前記表示画像の一部の画像領域であるHDR画像領域を示す領域情報を取得する第2の情報取得ステップと、

前記領域情報に基づいて、前記複数の分割領域から、前記HDR画像領域に対応する分割領域であるHDR分割領域と、前記HDR画像領域に対応しない分割領域である非HDR分割領域とを検出する検出ステップと、

前記複数の分割領域のそれぞれの輝度特徴量、前記レンジ情報、及び、前記HDR分割領域と前記非HDR分割領域の検出結果に基づいて、前記非HDR分割領域において前記

10

20

30

40

50

第1のダイナミックレンジでの表示が行われ、かつ、前記H D R分割領域において前記第2のダイナミックレンジでの表示が行われるように、前記複数の発光領域のそれぞれの発光輝度の個別制御と、前記入力画像の階調変換とを行う制御ステップと、
を有し、

前記制御ステップは、前記表示画像とともに、前記H D R画像領域を示す第1のグラフィック画像、又は、前記H D R分割領域ではなくかつ前記発光手段から発せられて前記表示手段に照射される光の輝度が閾値以上である前記画面の領域を示す第2のグラフィック画像が表示されるように、前記入力画像と前記第1又は第2のグラフィック画像とを合成する合成ステップを含む

ことを特徴とする画像表示装置の制御方法である。

10

本発明の第4の態様は、

画面を構成する複数の分割領域にそれぞれ対応する複数の発光領域を有する発光手段と、

前記発光手段からの光を変調することにより、入力画像に基づく表示画像を前記画面に表示する表示手段と、

を有する画像表示装置の制御方法であって、

前記複数の分割領域にそれぞれ対応する複数の輝度特徴量を、前記入力画像から取得する特徴量取得ステップと、

第1のダイナミックレンジよりも広い第2のダイナミックレンジを示すレンジ情報を取得する第1の情報取得ステップと、

20

前記画面に表示された前記表示画像の一部の画像領域であるH D R画像領域を示す領域情報を取得する第2の情報取得ステップと、

前記領域情報に基づいて、前記複数の分割領域から、前記H D R画像領域に対応する分割領域であるH D R分割領域と、前記H D R画像領域に対応しない分割領域である非H D R分割領域とを検出する検出ステップと、

前記複数の分割領域のそれぞれの輝度特徴量、前記レンジ情報、及び、前記H D R分割領域と前記非H D R分割領域の検出結果に基づいて、前記非H D R分割領域において前記第1のダイナミックレンジでの表示が行われ、かつ、前記H D R分割領域において前記第2のダイナミックレンジでの表示が行われるように、前記複数の発光領域のそれぞれの発光輝度の個別制御と、前記入力画像の階調変換とを行う制御ステップと、
を有し、

30

前記制御ステップは、

前記複数の分割領域のそれぞれの輝度特徴量、前記レンジ情報、及び、前記H D R分割領域と前記非H D R分割領域の検出結果に基づいて、前記複数の発光領域のそれぞれの発光輝度を決定する決定ステップと、

前記レンジ情報、前記H D R分割領域と前記非H D R分割領域の検出結果、及び、前記複数の発光領域のそれぞれの発光輝度に基づいて、前記入力画像の階調変換を行う階調変換ステップと、

を含み、

前記決定ステップでは、前記複数の発光領域のうち、前記非H D R分割領域に対応する発光領域の発光輝度を、前記第1のダイナミックレンジに対応して設定された第1の輝度レンジを用いて決定し、前記複数の発光領域のうち、前記H D R分割領域に対応する発光領域の発光輝度を、前記第2のダイナミックレンジに対応して設定された第2の輝度レンジを用いて決定し、

40

前記第1の輝度レンジと前記第2の輝度レンジの比は、前記第1のダイナミックレンジと前記第2のダイナミックレンジの比と一致する

ことを特徴とする画像表示装置の制御方法である。

【0010】

本発明の第5の態様は、上述した画像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。

50

【発明の効果】

【0013】

本発明によれば、H D R表示の際の画像表示装置の消費電力と、H D R表示を確認する際のユーザの疲労感とを低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1A】実施例1に係る画像表示装置の機能構成の一例を示すブロック図

【図1B】実施例1に係る画像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に係る対象画像データと輝度特徴量の一例を示す図

10

【図3】実施例1に係るH D R領域とH D R分割領域の検出結果と一例を示す図

【図4】実施例1に係るB L変換情報の一例を説明するための図

【図5】実施例1に係るH D R分割領域の検出結果と発光輝度一例を示す図

【図6】実施例1に係る変換処理の一例を説明するための図

【図7】実施例1に係るビューア画像の一例を示す図

【図8A】実施例2に係る画像表示装置の機能構成の一例を示すブロック図

【図8B】実施例2に係る画像表示装置の機能構成の一例を示すブロック図

【図9】実施例2に係る補正輝度の一例を示す図

【図10A】実施例3に係る画像表示装置の機能構成の一例を示すブロック図

【図10B】実施例3に係る画像表示装置の機能構成の一例を示すブロック図

20

【図11】実施例3に係る推定輝度の分布の一例を示す図

【図12】実施例3に係る合成画像の一例を示す図

【図13】実施例4に係る画像表示装置の機能構成の一例を示すブロック図

【図14】実施例5に係る画像表示装置の機能構成の一例を示すブロック図

【図15】実施例5に係る目標輝度の一例を示す図

【図16】実施例5に係る表示画像の一例を示す図

【発明を実施するための形態】

【0015】

< 実施例1 >

以下、本発明の実施例1に係る画像表示装置について説明する。なお、以下では、本実施例に係る画像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、本実施例に係る画像表示装置は透過型の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、発光部からの光を画像データに基づいて変調することにより画面に画像を表示する表示部と、を有する画像表示装置であればよい。例えば、本実施例に係る画像表示装置は、反射型の液晶表示装置であってもよい。また、本実施例に係る画像表示装置は、液晶素子の代わりにMEMS (Micro Electro Mechanical System) シャッターを用いたMEMSシャッター方式表示装置であってもよい。

30

【0016】

本実施例に係る画像表示装置の発光部は、画面の領域を構成する複数の分割領域にそれぞれ対応する複数の発光領域を有する。複数の発光領域の発光輝度は、個別に制御することができる。各発光領域の発光輝度の個別制御と、入力画像データ（画像表示装置に入力された画像データ）の補正とを行うことにより、本実施例に係る画像表示装置は、複数の分割領域のそれぞれにおいて、様々なダイナミックレンジでの表示を行うことができる。

40

【0017】

図1A、1Bは、本実施例に係る画像表示装置の機能構成の一例を示すブロック図である。図1Aでは、本実施例に係る画像表示装置1は、情報処理装置13を含む画像表示システムにおいて使用される。画像表示装置1の外部装置である情報処理装置13としては、ワークステーション、パーソナルコンピュータ、スマートフォン、等を使用することができる。

【0018】

50

図1Aでは、情報処理装置13に搭載されたビューアアプリケーション（ビューア）と、画像表示装置1とが連携することで、レンジ情報と領域情報が、情報処理装置13から画像表示装置1に通知（入力）される。レンジ情報は、予め定められた基準のダイナミックレンジ（SDR；第1のダイナミックレンジ）よりも広いダイナミックレンジ（HDR；第2のダイナミックレンジ）を示す。領域情報は、HDRでの表示を行う画像領域（HDR領域；選択領域）を示す。HDRは、例えば、HDR領域に対してユーザが所望するダイナミックレンジである。HDR領域は、例えば、HDRでの表示（HDR表示）をユーザが所望する画像領域である。

【0019】

そして、図1Aでは、画像表示装置1が、HDR領域に対応する分割領域を、HDR分割領域（対応分割領域）として決定する。その後、画像表示装置1が、HDR分割領域においてHDR表示が行われ、かつ、非HDR分割領域（非対応分割領域）においてSDR表示が行われるように、各発光領域の発光輝度の個別制御と、入力画像データの補正とを行う。非HDR分割領域は、HDR分割領域以外（対応分割領域以外）の分割領域であり、SDR表示は、SDRでの表示である。これにより、HDR表示が行われる領域がHDR領域に制限されるため、HDR表示の際の画像表示装置の消費電力と、HDR表示を確認する際のユーザの疲労感とを低減することができる。

【0020】

さらに、図1Aでは、画像表示装置1が、HDR表示が行われた画面の領域をユーザに通知する。これにより、HDR表示が行われた領域と、それ以外の領域とをユーザが容易に把握可能となる。その結果、HDR表示が行われた領域における表示画像（画面に表示された画像）の画質と、それ以外の領域における表示画像の画質との確認作業の利便性を向上することができる。

【0021】

図1Bでは、本実施例に係る画像表示装置1001が、図1Aの情報処理装置13の機能をさらに有する。そのため、図1Bでは、画像表示装置1001は、画像表示装置1001に対するユーザ操作に応じて、レンジ情報と領域情報を取得する。例えば、画像表示装置1001は、HDRを選択するユーザ操作に応じてレンジ情報を取得したり、HDR領域を選択するユーザ操作に応じて領域情報を取得したりする。画像表示装置1001は、画像表示装置1001の動作モードを設定するユーザ操作に応じて、レンジ情報と領域情報の少なくとも一方を取得してもよい。画像表示装置1001に対するユーザ操作を受け付ける入力装置としては、キーボード、マウス、画像編集専用のジョグダイヤルを有する特殊な入力装置、画像表示装置1001の画面に設けられたタッチパネル、等を使用することができる。

【0022】

なお、図1Aにおいて、レンジ情報と領域情報の少なくとも一方は、情報処理装置13（外部装置）から画像表示装置1に入力されなくてもよい。例えば、画像表示装置1が、画像表示装置1に対するユーザ操作に応じて、レンジ情報と領域情報の少なくとも一方を取得してもよい。

【0023】

以下では、図1Aの画像表示システムについて詳しく説明する。図1Bの画像表示装置1001で行われる処理は、図1Aの画像表示システムで行われる処理と同様であるため、図1Bの画像表示装置1001についての詳しい説明は省略する。

【0024】

まず、画像表示装置1について説明する。画像表示装置1は、液晶パネル部2、BLモジュール部3、特徴量取得部4、制御部5、BL輝度決定部6、BL制御値決定部7、輝度推定部8、補正パラメータ決定部9、合成部10、階調特性変換部11、輝度補正部12、及び、画像取得部18を有する。

【0025】

液晶パネル部2は、BLモジュール部3からの光を画像データに基づいて透過（変調）

10

20

30

40

50

することにより、画面に画像を表示する。液晶パネル部 2 は、複数の液晶素子を有する液晶パネル、各液晶素子を駆動する液晶ドライバ、及び、液晶ドライバの処理を制御するコントロール基板を有する。コントロール基板は、液晶パネル部 2 に入力された画像データに基づいて、液晶ドライバの処理を制御する。それにより、各液晶素子の透過率が、液晶パネル部 2 に入力された画像データに応じた値に制御される。B L モジュール部 3 からの光は、液晶パネル部 2 に入力された画像データに応じた透過率で各液晶素子を通過する。それにより、液晶パネル部 2 に入力された画像データに基づく画像が画面に表示される。

【 0 0 2 6 】

B L モジュール部 3 は、複数の発光領域を有する発光部である。B L モジュール部 3 は、液晶パネル部 2 (液晶パネル) の背面に光を照射する。各発光領域は、B L 制御値決定部 7 で決定された B L 制御値に応じた発光輝度で発光する。各発光領域には、1 つ以上の光源が設けられている。B L モジュール部 3 は、複数の光源、各光源を駆動する駆動回路、及び、各光源からの光を拡散する光学ユニットを有する。本実施例では、複数の分割領域がマトリクス状に配列しており、複数の発光領域もマトリクス状に配列している。具体的には、画面の領域が、水平方向 1 0 個 × 垂直方向 6 個の分割領域で構成されており、B L モジュール部 3 は、水平方向 1 0 個 × 垂直方向 6 個の発光領域を有する。光源としては、例えば、L E D (発光ダイオード)、有機 E L 素子、冷陰極管、等を使用することができる。

【 0 0 2 7 】

本実施例では、画面の領域が、水平方向 1 9 2 0 個 × 垂直方向 1 0 8 0 個の画素で構成されている。そして、本実施例では、画面の領域が、サイズが互いに等しい複数の分割領域で構成されている。上述したように、本実施例では、画面の領域が水平方向 1 0 個 × 垂直方向 6 個の分割領域で構成されている。そのため、各分割領域は水平方向 1 9 2 個 × 垂直方向 1 8 0 個の画素で構成される。

【 0 0 2 8 】

なお、画面のサイズ、分割領域の数、分割領域の配置、分割領域のサイズ、発光領域の数、発光領域の配置、及び、発光領域のサイズは、特に限定されない。画面の領域を構成する画素の数は、水平方向 1 9 2 0 個 × 垂直方向 1 0 8 0 個より多くても少なくてもよい。分割領域の数は、6 0 個より多くても少なくてもよい。複数の分割領域が千鳥格子状に配列していてもよい。複数の分割領域のサイズが互いに異なってもよい。発光領域についても同様である。

【 0 0 2 9 】

画像取得部 1 8 は、情報処理装置 1 3 から入力画像データ (表示対象の画像データである対象画像データ) を取得する。画像取得部 1 8 は、取得した対象画像データを、特徴量取得部 4 と合成部 1 0 に出力する。本実施例では、1 2 ビットの R G B 値 (1 2 ビットの R 値、1 2 ビットの G 値、及び、1 2 ビットの B 値) を画素値として有する画像データが、対象画像データとして取得される。なお、対象画像データのデータフォーマット (画素値のビット数、画素値の種類、等) は特に限定されない。例えば、1 2 ビットの Y D × D z 値 (1 2 ビットの Y 値、1 2 ビットの D × 値、及び、1 2 ビットの D z 値) を画素値として有する画像データが、対象画像データとして取得されてもよい。1 0 ビットの Y C b C r 値 (1 0 ビットの Y 値、1 0 ビットの C b 値、及び、1 0 ビットの C r 値) を画素値として有する画像データが、対象画像データとして取得されてもよい。

【 0 0 3 0 】

特徴量取得部 4 は、複数の分割領域のそれぞれについて、その分割領域に対応する画像データの輝度特徴量を、対象画像データから取得する。特徴量取得部 4 は、各分割領域の輝度特徴量を、B L 輝度決定部 6 に出力する。輝度特徴量は、輝度に関する特徴量である。本実施例では、階調値 (R 値、G 値、及び、B 値) の最大値である最大階調値が、輝度特徴量として取得される。例えば、R 値の最大値が 5 0 であり、G 値の最大値が 1 0 0 0 であり、B 値の最大値が 1 0 0 である場合には、1 0 0 0 が輝度特徴量として取得される。

【 0 0 3 1 】

図 2 (A) は、対象画像データの一例を示し、図 2 (B) は、図 2 (A) の対象画像データから得られた輝度特徴量 (最大階調値) を示す。図 2 (B) において、水平方向に並んだ 1 ~ 1 0 の数値は、分割領域の水平位置 (水平方向における位置) を示し、垂直方向に並んだ 1 ~ 6 の数値は、分割領域の垂直位置 (垂直方向における位置) を示す。上述したように、対象画像データの階調値は、12 ビットの値 (0 ~ 4 0 9 5) である。図 2 (A) において、画面上部のオブジェクト 1 0 1 は、高輝度で表現されたオブジェクトである。図 2 (B) に示すように、オブジェクト 1 0 1 の少なくとも一部が表示される分割領域の輝度特徴量 (最大階調値) は、3 1 0 0 または 3 2 0 0 である。

【 0 0 3 2 】

なお、輝度特徴量は、最大階調値に限らない。例えば、階調値の他の代表値 (最小値、平均値、最頻値、中間値、等) が輝度特徴量として取得されてもよい。階調値のヒストグラムが輝度特徴量として取得されてもよい。閾値よりも大きい階調値を有する画素 (明部画素) の数が、輝度特徴量として取得されてもよい。閾値よりも小さい階調値を有する画素 (暗部画素) の数が、輝度特徴量として取得されてもよい。階調値として輝度値 (Y 値) を用いて、輝度特徴量が取得されてもよい。

【 0 0 3 3 】

制御部 5 は、レンジ情報を情報処理装置 1 3 から取得する (第 1 の情報取得) 。また、制御部 5 は、領域情報を情報処理装置 1 3 から取得する (第 2 の情報取得) 。そして、制御部 5 は、領域情報に基づいて、複数の分割領域から H D R 分割領域を検出する。本実施例では、H D R 領域の少なくとも一部が表示される分割領域が、H D R 分割領域として検出される。制御部 5 は、H D R 分割領域の検出結果を、B L 輝度決定部 6、補正パラメータ決定部 9、合成部 1 0、及び、階調特性変換部 1 1 に出力する。また、制御部 5 は、レンジ情報を、B L 輝度決定部 6、補正パラメータ決定部 9、及び、階調特性変換部 1 1 に出力する。

【 0 0 3 4 】

図 3 (A) は、H D R 領域の一例を示す。図 3 (A) において、破線 1 3 0 で囲まれた領域が、H D R 領域である。図 3 (A) では、オブジェクト 1 0 1 を含む領域が、H D R 領域として指定されている。画像表示装置 1 は、1 つの分割領域において、S D R 表示と H D R 表示の両方を行うことはできない。しかしながら、H D R 領域は、分割領域を考慮せずに指定されることがある。そのため、H D R 領域の輪郭が複数の分割領域の間の境界に対応するとは限らない。そこで、制御部 5 は、H D R 領域の少なくとも一部を含む分割領域を、H D R 分割領域として検出する。

【 0 0 3 5 】

図 3 (A) の破線 1 3 0 で囲まれた領域が H D R 領域である場合における H D R 分割領域の検出結果を、図 3 (B)、3 (C) に示す。図 3 (B) において、破線 1 3 1 で囲まれた領域は、複数の H D R 分割領域からなる領域を示す。図 3 (C) において、「1」が記載された分割領域は H D R 分割領域であり、「0」が記載された分割領域は非 H D R 分割領域である。制御部 5 は、例えば、H D R 分割領域の検出結果として、複数の分割領域のそれぞれに「0」または「1」を関連付けた情報を出力する。

【 0 0 3 6 】

なお、H D R 分割領域の検出方法は上記方法に限らない。例えば、H D R 領域の少なくとも一部を含む分割領域と、それに隣接する分割領域とが、H D R 分割領域として検出されてもよい。H D R 領域の少なくとも一部のみを含む分割領域が、H D R 分割領域として検出されてもよい。H D R 領域の少なくとも一部のみを含む分割領域と、それに隣接する分割領域とが、H D R 分割領域として検出されてもよい。

【 0 0 3 7 】

B L 輝度決定部 6 と B L 制御値決定部 7 により、各発光領域の発光輝度の個別制御が行われる。そして、輝度推定部 8、補正パラメータ決定部 9、階調特性変換部 1 1、及び、輝度補正部 1 2 により、対象画像データの補正が行われる。本実施例では、非 H D R 分割

10

20

30

40

50

領域においてSDR表示が行われ、かつ、HDR分割領域においてHDR表示が行われるように、各発光領域の発光輝度の個別制御と、対象画像データの補正とが行われる。この処理には、各分割領域の輝度特徴量、レンジ情報、及び、HDR分割領域の検出結果が使用される。各分割領域の輝度特徴量、レンジ情報、及び、HDR分割領域の検出結果を用いた方法であれば、どのような方法で、各発光領域の発光輝度の個別制御と、対象画像データの補正とが行われてもよい。本実施例では、各分割領域の輝度特徴量、レンジ情報、及び、HDR分割領域の検出結果に基づいて、各発光領域の発光輝度の個別制御が行われる。そして、レンジ情報、HDR分割領域の検出結果、及び、各発光領域の発光輝度に基づいて、対象画像データの補正が行われる。

【0038】

BL輝度決定部6は、各分割領域の輝度特徴量、レンジ情報、及び、HDR分割領域の検出結果に基づいて、各発光領域の発光輝度（目標輝度）を決定する。BL輝度決定部6は、各発光領域の発光輝度を示す情報を、BL制御値決定部7に出力する。本実施例では、BL輝度決定部6は、複数の発光領域のそれぞれについて、その発光領域に対応する分割領域の輝度特徴量に基づいて、当該発光領域の発光輝度を決定する。発光輝度の決定において、非HDR分割領域に対応する発光領域の発光輝度のレンジとして、SDRに対応する第1の輝度レンジが使用され、かつ、HDR分割領域に対応する発光領域の発光輝度のレンジとして、HDRに対応する第2の輝度レンジが使用される。例えば、BL輝度決定部6は、レンジ情報と、HDR分割領域の検出結果とに基づいて、輝度特徴量と発光輝度の対応関係を示す情報（BL変換情報；ルックアップテーブル、関数、等）を、複数の発光領域のそれぞれについて設定または生成する。そして、BL輝度決定部6は、複数の発光領域のそれぞれについて、BL変換情報と輝度特徴量から発光輝度を決定する。具体的には、BL輝度決定部6は、BL変換情報が示す対応関係において発光領域（分割領域）の輝度特徴量に対応する発光輝度を、当該発光領域の発光輝度として決定する。

【0039】

本実施例では、第1の輝度レンジと第2の輝度レンジの比が、HDRとSDRの比と一致する例を説明する。本実施例では、第1の輝度レンジの最小輝度が第2の輝度レンジの最小輝度と一致し、かつ、SDRの最小輝度がHDRの最小輝度と一致する場合の例を説明する。具体的には、第1の輝度レンジの最小輝度、第2の輝度レンジの最小輝度、SDRの最小輝度、及び、HDRの最小輝度が、画像データの階調値の下限値に対応する輝度と一致する場合の例を説明する。しかし、第1の輝度レンジと第2の輝度レンジの比は、HDRとSDRの比と異なってもよい。第1の輝度レンジの最小輝度は、第2の輝度レンジの最小輝度と異なってもよい。SDRの最小輝度は、HDRの最小輝度と異なってもよい。第1の輝度レンジの最小輝度、第2の輝度レンジの最小輝度、SDRの最小輝度、及び、HDRの最小輝度の少なくともいずれかは、画像データの階調値の下限値に対応する輝度と異なってもよい。

【0040】

BL変換情報が示す対応関係の一例を図4(A)、4(B)に示す。図4(A)、4(B)の横軸は、輝度特徴量である最大階調値を示し、図4(A)、4(B)の縦軸は、発光輝度を示す。発光輝度0%は、発光領域が点灯しない状態に対応し、発光輝度100%は、発光領域が上限の発光輝度で点灯する状態に対応する。非HDR分割領域に対応する発光領域の発光輝度は、図4(A)に示す対応関係に従って決定される。HDR分割領域に対応する発光領域の発光輝度は、図4(B)に示す対応関係に従って決定される。

【0041】

本実施例では、SDRが $0 \sim 200 \text{ cd/m}^2$ のレンジであり、かつ、HDRが $0 \sim 2000 \text{ cd/m}^2$ のレンジであるとする。そして、詳細は後述するが、SDRの最大輝度に対応する階調値は1803であり、HDRの最大輝度に対応する階調値は3141である。図4(A)において、発光輝度のレンジ（第1の輝度レンジ）は $0 \sim 10\%$ のレンジである。図4(B)において、発光輝度のレンジ（第2の輝度レンジ）は $0 \sim 100\%$ のレンジである。このように、本実施例では、第1の輝度レンジと第2の輝度レンジの比（

10 / 100) は、SDRとHDRの比(200 / 2000)と一致する。

【0042】

図4(A)、4(B)では、SRDの最大輝度に対応する階調値以下の最大階調値に対して、最大階調値の増加に伴い第1の輝度レンジの最小輝度から第1の輝度レンジの最大輝度まで増加する発光輝度が対応付けられている。具体的には、1803以下の最大階調値に対して、最大階調値の増加に伴い0%から10%まで増加する発光輝度が対応付けられている。そして、図4(A)では、SDRの最大輝度に対応する階調値よりも大きい最大階調値に対して、第1の輝度レンジの最大輝度と同じ発光輝度が対応付けられている。具体的には、1803よりも大きい最大階調値に対して、10%の発光輝度が対応付けられている。

10

【0043】

図4(B)では、SDRの最大輝度に対応する階調値以上であり、かつ、HDRの最大輝度に対応する階調値以下である最大階調値に対して、最大階調値の増加に伴い増加する発光輝度が対応付けられている。具体的には、最大階調値の増加に伴い第1の輝度レンジの最大輝度から第2の輝度レンジの最大輝度まで増加する発光輝度が対応付けられている。より具体的には、1083以上であり、かつ、3141以下である最大階調値に対して、最大階調値の増加に伴い10%から100%まで増加する発光輝度が対応付けられている。そして、図4(B)では、HDRの最大輝度に対応する階調値よりも大きい最大階調値に対して、第2の輝度レンジの最大輝度と同じ発光輝度が対応付けられている。具体的には、4095よりも大きい最大階調値に対して、100%の発光輝度が対応付けられている。

20

【0044】

なお、図4(A)、4(B)には、最大階調値と発光輝度の対応関係として線形特性を繋ぎ合わせた対応関係が示されているが、最大階調値と発光輝度の対応関係は図4(A)、4(B)に示す対応関係に限らない。例えば、最大階調値の少なくとも一部のレンジにおいて、最大階調値の増加に伴い発光輝度が指数関数的に増加してもよい。ダイナミックレンジの輝度と階調値の対応関係(表示輝度(画面の輝度)と階調値の対応関係)を考慮して、最大階調値と発光輝度の対応関係が決定されてもよい。

【0045】

各分割領域の最大階調値として、図2(B)に示す最大階調値が得られた場合の例を説明する。HDR領域が存在しない場合には、図5(A)に示すように、全ての分割領域が非HDR分割領域として設定される。図5(A)において、「0」が記載された分割領域は非HDR分割領域である。そのため、全ての発光領域の発光輝度が、図4(A)の対応関係に従って決定される。その結果、各発光領域の発光輝度として、図5(B)に示す発光輝度が得られる。

30

【0046】

HDR分割領域の検出結果として、図3(C)に示す結果が得られた場合には、図3(C)の太線で囲まれた分割領域に対応する発光領域が、図4(B)の対応関係に従って決定される。具体的には、(水平位置, 垂直位置) = (7, 1) ~ (7, 3)、(8, 1) ~ (8, 3)、及び、(9, 1) ~ (9, 3)の9個の発光領域の発光輝度が、図4(B)の対応関係に従って決定される。そして、残りの発光領域の発光輝度が、図4(A)の対応関係に従って決定される。その結果、各発光領域の発光輝度として、図5(C)に示す発光輝度が得られる。

40

【0047】

BL制御値決定部7は、BL輝度決定部6で決定された各発光領域の発光輝度(目標輝度)を、BL制御値に変換する。BL制御値決定部7は、各発光領域のBL制御値を、BLモジュール部3に出力する。それにより、各発光領域が、BL輝度決定部6で決定された発光輝度で発光する。また、BL制御値決定部7は、各発光領域のBL制御値を輝度推定部8にも出力する。発光領域の光源の発光輝度がパルス幅変調方式で制御される場合には、パルス幅を示す値がBL制御値として使用される。発光領域の光源の発光輝度がパル

50

ス振幅変調方式で制御される場合には、パルス振幅を示す値がB L制御値として使用される。パルス幅とパルス振幅の両方を変調する方式で発光輝度が制御される場合には、パルス幅とパルス振幅を示す値がB L制御値として使用される。

【0048】

合成部10は、補正後の対象画像データに基づく画像に加え、第1のグラフィック画像がさらに表示されるように、HDR分割領域の検出結果に基づいて、第1のグラフィック画像を表す第1のグラフィック画像データの合成を行う(第1の合成)。それにより、対象画像データに第1のグラフィック画像データを合成した合成画像データが生成される。第1のグラフィック画像は、HDRでの表示が行われた画面の領域(HDR表示領域)を示すグラフィック画像である。例えば、第1のグラフィック画像は、図3(B)の破線131のような画像(矩形の枠画像)である。第1のグラフィック画像が表示されることにより、HDR表示領域がユーザに通知される。換言すれば、ユーザは、表示された第1のグラフィック画像を確認することにより、HDR表示領域を把握することができる。合成部10は、合成画像データを階調特性変換部11に出力する。なお、合成部10は省略されてもよい。

10

【0049】

階調特性変換部11は、レンジ情報と、HDR分割領域の検出結果とに基づいて、画像データの階調特性を変換する変換処理を行う。変換処理により、画像データの階調値のレンジに対応する表示輝度のレンジがSDRと一致するように、非HDR分割領域に対応する画像データの階調特性が変換される。また、変換処理により、画像データの階調値のレンジに対応する表示輝度のレンジがHDRと一致するように、HDR分割領域に対応する画像データの階調特性が変換される。本実施例では、合成画像データに変換処理が施される。それにより、変換画像データが生成される。階調特性変換部11は、変換画像データを輝度補正部12に出力する。

20

【0050】

図6(A)~6(C)を用いて、変換処理の具体例を説明する。図6(A)~6(C)の縦軸は輝度を示し、図6(A)~6(C)の横軸は階調値を示す。図6(A)は、階調値と輝度(表示輝度)の対応関係を示す。なお、階調値と輝度の対応関係は図6(A)の対応関係に限らない。

【0051】

本実施例では、SDRの最大輝度は、 200 cd/m^2 である。図6(B)に示すように、 200 cd/m^2 に対応する階調値は1803である。変換処理では、非HDR分割領域に対応する画像データの階調値が1803よりも大きい場合に、当該階調値が1803に変換される。即ち、非HDR分割領域に対応する画像データの階調値の上限値が、1803に制限される。その後、非HDR分割領域に対応する画像データの階調値のレンジが、0~1803のレンジから、元のレンジ(0~4095)のレンジに拡大される。

30

【0052】

また、本実施例では、HDRの最大輝度は、 2000 cd/m^2 である。図6(C)に示すように、 2000 cd/m^2 に対応する階調値は3141である。変換処理では、HDR分割領域に対応する画像データの階調値が3141よりも大きい場合に、当該階調値が3141に変換される。即ち、HDR分割領域に対応する画像データの階調値の上限値が、3141に制限される。その後、HDR分割領域に対応する画像データの階調値のレンジが、0~3141のレンジから、元のレンジ(0~4095)のレンジに拡大される。

40

【0053】

輝度推定部8、補正パラメータ決定部9、及び、輝度補正部12により、レンジ情報、HDR分割領域の検出結果、及び、各発光領域の発光輝度に基づいて、画像データの階調値を補正する補正処理が行われる。補正処理は、照射輝度がSDRの最大輝度と一致する場合と同じ輝度での表示が非HDR分割領域で行われ、かつ、照射輝度がHDRの最大輝度と一致する場合と同じ輝度での表示がHDR分割領域で行われるように、階調値を補正

50

する処理である。照射輝度は、ＢＬモジュール部３から発せられて液晶パネル部２に照射される光の輝度である。

【００５４】

輝度推定部８は、各発光領域の発光輝度（ＢＬ制御値）に基づいて、照射輝度を推定する。輝度推定部８は、照射輝度の推定結果を補正パラメータ決定部９に出力する。本実施例では、発光領域から発せられた光が拡散する際の光の減衰を示す減衰係数が、不図示のメモリに予め格納されている。輝度推定部８は、画面内の位置（照射輝度の推定の対象である推定位置）に対応する減衰係数を発光輝度（ＢＬ制御値）に乗算する処理を、各発光領域について行う。そして、輝度推定部８は、各発光領域の乗算結果の総和を、照射輝度として算出する。画面内の全ての位置について上記方法で照射輝度が推定されてもよいが、演算量が膨大となる。そのため、本実施例では、画面内の一部の位置について上記方法で照射輝度が推定される。具体的には、各分割領域の中心位置が、推定位置として使用される。

10

【００５５】

なお、減衰係数は、光源の劣化状態、画像表示装置１の内部の温度、画像表示装置１の外部の温度、ユーザ操作、等に応じて適宜変更されてもよい。分割領域の中心位置とは異なる位置が、推定位置として使用されてもよい。照射輝度の推定方法は特に限定されない。画像表示装置１は、ＢＬモジュール部３からの光を検出する光センサを有していてもよい。そして、光センサの検出結果に基づいて照射輝度が推定されてもよい。

【００５６】

20

補正パラメータ決定部９は、画面内の各位置について、その位置に対応する画像データを補正する補正パラメータを決定する。補正パラメータ決定部９は、非ＨＤＲ分割領域内の位置に対して、ＳＤＲの最大輝度からの照射輝度の変化による表示輝度の変化を抑制する補正パラメータを決定する。そして、補正パラメータ決定部９は、ＨＤＲ分割領域内の位置に対して、ＨＤＲの最大輝度からの照射輝度の変化による表示輝度の変化を抑制する補正パラメータを決定する。補正パラメータ決定部９は、各位置の補正パラメータを輝度補正部１２に出力する。

【００５７】

補正パラメータ決定部９は、推定位置の照射輝度、ＨＤＲ分割領域の検出結果、及び、レンジ情報に基づいて、推定位置の補正パラメータを決定する。ここで、階調値と輝度との対応関係が、ガンマ値Ｇのガンマカーブで示される場合を考える。この場合には、以下の式１を用いて、階調値に乘算する補正係数を補正パラメータとして決定することができる。式１において、 L_{pn} は推定された照射輝度であり、 L_t はダイナミックレンジの最大輝度であり、 P_{pn} は補正係数である。非ＨＤＲ分割領域内の推定位置の補正係数 P_{pn} を算出する際には、最大輝度 L_t として、ＳＤＲの最大輝度が使用される。ＨＤＲ分割領域内の推定位置の補正係数 P_{pn} を算出する際には、最大輝度 L_t として、ＨＤＲの最大輝度が使用される。

30

$$P_{pn} = (L_t / L_{pn})^{1/G} \cdots (式1)$$

40

補正パラメータ決定部９は、推定位置以外の位置に対する補正パラメータを、推定位置の補正パラメータを用いた補間処理により算出する。

【００５８】

なお、推定位置以外の位置に対する照射輝度が、推定位置の照射輝度を用いた補間処理により算出され、全ての位置について同じ方法で補正パラメータが算出されてもよい。また、補正パラメータの決定方法は特に限定されない。補正パラメータの決定方法として、照射輝度の変化による表示輝度の変化を抑制する種々の従来技術を使用することができる。

【００５９】

輝度補正部１２は、補正パラメータ決定部９で決定された補正パラメータを用いて、変

50

換画像データの各階調値を補正する。それにより、補正画像データが生成される。輝度補正部 12 は、補正画像データを液晶パネル部 2 に出力する。

【0060】

次に、情報処理装置 13 について説明する。情報処理装置 13 は、ネットワーク I/F 部 14、ビューア 15、データ入出力部 16、及び、操作部 17 を有する。

【0061】

操作部 17 は、情報処理装置 13 に対するユーザ操作を受け付ける。操作部 17 としては、キーボード、マウス、画像編集専用のジョグダイヤルを有する特殊な入力装置、等を使用することができる。ユーザ操作は、例えば、画像表示装置 1 に表示された GUI 画像（メニュー画像など）を用いて行われる。

10

【0062】

ネットワーク I/F 部 14 は、不図示のネットワークに接続されている。ネットワーク I/F 部 14 は、ネットワークを介して不図示のサーバーから編集画像データを取得し、取得した編集画像データをビューア 15 に出力する。編集画像データは、編集の対象である。例えば、情報処理装置 13 に対するユーザ操作に応じて、編集画像データを取得する指示がビューア 15 からネットワーク I/F 部 14 に送られ、ビューア 15 からの指示に応じてネットワーク I/F 部 14 がネットワークから編集画像データを取得する。情報処理装置 13 に対するユーザ操作は、例えば、複数の画像データから編集画像データを選択するユーザ操作である。なお、編集画像データの取得方法は上記方法に限らない。例えば、情報処理装置 13 に設けられた記憶装置から画像データが編集画像データとして読み出されてもよい。記憶装置は情報処理装置 13 に対して着脱可能であってもよいし、そうでなくてもよい。

20

【0063】

ビューア 15 は、ビューア画像を表すビューア画像データ（対象画像データ）を生成し、ビューア画像データをデータ入出力部 16 に出力する。ビューア画像は、例えば、編集前の画像、編集用の GUI 画像（コマンド画像）、タイムコード、編集後の画像、等が配置された画像である。ビューア画像の一例を図 7 に示す。図 7 の GUI 画像を用いたユーザ操作が行われると、ビューア 15 は、ユーザ操作に応じた信号を操作部 17 から取得し、取得した信号に応じた処理を行う。それにより、対象画像データの選択、色の変更、ガンマ値の変更、HDR の設定、HDR 領域の設定、編集後の画像の保存、等が実現される。なお、対象画像データは、ビューア画像データに限らない。図 2（A）に示すように、対象画像データが表す画像に、GUI 画像やタイムコードが配置されていなくてもよい。図 7 において、編集後の画像内に示された破線は、HDR 領域を示す。ビューア 15 は、HDR と HDR 領域が設定されると、レンジ情報と領域情報をデータ入出力部 16 に出力する。

30

【0064】

データ入出力部 16 は、ビューア画像データ（対象画像データ）を画像表示装置 1 に出力する（画像出力）。データ入出力部 16 は、レンジ情報を画像表示装置 1 に出力する（第 1 の情報出力）。そして、データ入出力部 16 は、領域情報を画像表示装置 1 に出力する（第 2 の情報出力）。レンジ情報や領域情報は、画像データのメタデータとして出力されてもよいし、画像データとは別のデータとして出力されてもよい。データ入出力部 16 は、画像表示装置 1（制御部 5）から様々な情報を取得することもできる。例えば、データ入出力部 16 は、画像表示装置 1 の発光領域の位置、サイズ、数、などの情報を画像表示装置 1 から取得することができる。レンジ情報、領域情報、画像表示装置 1 の情報、等の伝送方法は特に限定されない。ディスプレイポート規格の伝送方式を用いる場合には、ディスプレイポート規格で定められた AUX チャンネルを用いて、これらの情報を伝送することができる。これらの情報は、USB（ユニバーサル・シリアル・バス）などを用いて伝送されてもよい。

40

【0065】

以上述べたように、本実施例によれば、HDR 表示が行われる領域が HDR 分割領域に

50

制限されるため、H D R 表示の際の画像表示装置の消費電力と、H D R 表示を確認する際のユーザの疲労感とを低減することができる。また、H D R 表示が行われた画面の領域がユーザに通知される。これにより、H D R 表示が行われた領域と、それ以外の領域とをユーザが容易に把握可能となる。その結果、H D R 表示が行われた領域における表示画像の画質と、それ以外の領域における表示画像の画質との確認作業の利便性を向上することができる。

【 0 0 6 6 】

なお、本実施例ではH D R 領域が矩形領域である場合の例を説明したが、H D R 領域の形状は矩形に限らない。H D R 領域の輪郭の一部に、凹部や湾曲部が存在していてもよい。また、本実施例では、領域情報が1つの領域（H D R 領域）を示す例を説明したが、領域情報は複数の領域を示してもよい。その場合、領域情報が示す複数の領域間で、ダイナミックレンジが異なってもよい。

【 0 0 6 7 】

< 実施例 2 >

以下、本発明の実施例 2 に係る画像表示装置について説明する。なお、以下では、実施例 1 と異なる構成や処理について詳しく説明し、実施例 1 と同様の構成や処理についての説明は省略する。

【 0 0 6 8 】

実施例 1 では、分割領域間で、発光領域の発光輝度が大きく異なることがある。例えば、H D R 分割領域と非 H D R 分割領域の間で、発光領域の発光輝度が大きく異なることがある。このような発光輝度の大きな差は、ハローの発生、動画表示時におけるフリッカの発生、等をまねく。そこで、本実施例では、複数の発光領域の発光輝度の分布をなだらかにする空間的ローパスフィルタ処理（空間的 L P F 処理；平滑化処理）を行う。

【 0 0 6 9 】

図 8 A , 8 B は、本実施例に係る画像表示装置の機能構成の一例を示すブロック図である。図 8 A では、本実施例に係る画像表示装置 1 0 0 は、情報処理装置 1 3 を含む画像表示システムにおいて使用される。図 8 B では、本実施例に係る画像表示装置 1 0 0 2 が、図 8 A の情報処理装置 1 3 の機能をさらに有する。

【 0 0 7 0 】

以下では、図 8 A の画像表示システムについて詳しく説明する。図 8 B の画像表示装置 1 0 0 2 で行われる処理は、図 8 A の画像表示システムで行われる処理と同様であるため、図 8 B の画像表示装置 1 0 0 2 についての詳しい説明は省略する。図 8 A に示すように、画像表示装置 1 0 0 は、実施例 1 の画像表示装置 1 が有する複数の機能部と、L P F 処理部 1 0 2 とを有する。

【 0 0 7 1 】

制御部 5 は、実施例 1 と同様に、レンジ情報の取得、領域情報の取得、及び、H D R 分割領域の検出を行う。そして、制御部 5 は、実施例 1 と同様に、レンジ情報を、B L 輝度決定部 6、補正パラメータ決定部 9、及び、階調特性変換部 1 1 に出力する。但し、本実施例では、制御部 5 は、H D R 分割領域の検出結果を、少なくとも B L 輝度決定部 6 に出力する。詳細は後述するが、本実施例では、B L 輝度決定部 6 により決定された各発光領域の発光輝度は、L P F 処理部 1 0 2 により補正される。制御部 5 は、各発光領域の補正輝度（補正後の発光輝度）を L P F 処理部 1 0 2 から取得し、各発光領域の補正輝度に基づいて H D R 分割領域の検出結果を補正する。そして、制御部 5 は、H D R 分割領域の補正結果（補正後の検出結果）を、補正パラメータ決定部 9、合成部 1 0、及び、階調特性変換部 1 1 に出力する。その結果、補正パラメータ決定部 9、合成部 1 0、及び、階調特性変換部 1 1 では、H D R 分割領域の検出結果として補正後の検出結果を用いて、実施例 1 と同様の処理が行われる。

【 0 0 7 2 】

本実施例では、補正輝度が第 1 の輝度レンジの外側の輝度である発光領域に対応する分割領域を H D R 分割領域として用いて対象画像データの補正が行われるように、H D R 分

10

20

30

40

50

割領域の検出結果が補正される。即ち、補正輝度が第1の輝度レンジの外側の輝度である発光領域に対応する分割領域がHDR分割領域として設定され、かつ、残りの分割領域が非HDR分割領域として設定されるように、HDR分割領域の検出結果が補正される。

【0073】

HDR分割領域の非補正結果（補正前の検出結果）が図3（C）に示す結果であり、かつ、補正輝度が図9に示す発光輝度である場合の例を説明する。実施例1と同様に、第1の輝度レンジの最大輝度は、20%である。図9では、(6, 1) ~ (6, 4)、(7, 1) ~ (7, 4)、(8, 1) ~ (8, 4)、(9, 1) ~ (9, 4)、及び、(10, 1) ~ (10, 4)の20個の発光領域の発光輝度が20%を超えている。そのため、これら20個の発光領域に対応する分割領域がHDR分割領域として設定され、かつ、残りの分割領域が非HDR分割領域として設定されるように、HDR分割領域の検出結果が補正される。上記20個の発光領域に対応する分割領域は、(6, 1) ~ (6, 4)、(7, 1) ~ (7, 4)、(8, 1) ~ (8, 4)、(9, 1) ~ (9, 4)、及び、(10, 1) ~ (10, 4)の20個の分割領域である。図3（C）では、(7, 1) ~ (7, 3)、(8, 1) ~ (8, 3)、及び、(9, 1) ~ (9, 3)の9個の分割領域がHDR分割領域として設定されており、残りの分割領域が非HDR分割領域として設定されている。そのため、検出結果の補正により、(6, 1) ~ (6, 4)、(7, 4)、(8, 4)、(9, 4)、(10, 1) ~ (10, 4)の11個の分割領域が、非HDR分割領域からHDR分割領域に変更される。

【0074】

なお、HDR分割領域の検出結果の補正は省略されてもよい。しかし、上記方法でHDR分割領域を補正すれば、BLモジュール部3からの光を有効利用して、HDR表示が行われる領域を拡大することができる。その結果、より高画質な画像をユーザに提供することができる。また、HDR分割領域として設定するか否かの閾値は、第1の輝度レンジの最大輝度や最小輝度に限らない。

【0075】

BL輝度決定部6は、実施例1と同様の方法で、各発光領域の発光輝度を決定する。但し、本実施例では、BL輝度決定部6は、各発光領域の発光輝度を示す情報を、BL制御値決定部7ではなく、LPF処理部102に出力する。

【0076】

LPF処理部102は、BL輝度決定部6によって決定された各発光領域の発光輝度に対し、空間的LPF処理を施す。それにより、各発光領域の発光輝度が補正される。LPF処理部102は、各発光領域の補正輝度（補正後の発光輝度）を示す情報を、制御部5とBL制御値決定部7に出力する。

【0077】

空間的LPF処理の一例を説明する。まず、LPF処理部102は、対象発光領域Nの周囲に存在する複数の発光領域から、発光輝度が最も高い発光領域Max(N)を検出する。例えば、対象発光領域Nの周囲に存在する発光領域は、対象発光領域Nからの距離が閾値以下の発光領域である。本実施例では、対象発光領域Nに隣接する複数の発光領域から、発光領域Max(N)が検出される。なお、閾値として、2個以上の発光領域に相当する値が使用されてもよい。即ち、対象発光領域Nに隣接する発光領域よりも外側の発光領域が、対象発光領域Nの周囲に存在する発光領域としてさらに使用されてもよい。

【0078】

次に、LPF処理部102は、対象発光領域Nの発光輝度L(N)を、発光領域Max(N)の発光輝度L(Max(N))に係数を乗算した値と比較する。 $\alpha \times L(\text{Max}(N))$ がL(N)よりも高い場合には、LPF処理部102は、対象発光領域Nの発光輝度をL(N)から $\alpha \times L(\text{Max}(N))$ に置き換える。 $\alpha \times L(\text{Max}(N))$ がL(N)以下である場合には、LPF処理部102は、対象発光領域Nの発光輝度の置き換えを行わない。

【0079】

L P F 処理部 1 0 2 は、複数の発光領域のそれぞれを対象発光領域 N として選択し、上述した処理を行う。 = 0 . 5 の場合には、図 5 (C) に示す分布は図 9 に示す分布に補正される。

【 0 0 8 0 】

なお、係数 は、0 . 5 より大きくても小さくてもよい。係数 は、発光領域からの光の拡散度合い、発光領域の発光輝度の変動量、等に基づいて決定または変更されてもよい。また、空間的 L P F 処理は上記処理に限らない。空間的 L P F 処理として、値の分布をなだらかにする種々の従来技術を使用することができる。

【 0 0 8 1 】

以上述べたように、本実施例でも、H D R 表示が行われる領域が H D R 分割領域に制限される。そのため、H D R 表示の際の画像表示装置の消費電力と、H D R 表示を確認する際のユーザの疲労感とを低減することができる。また、H D R 表示が行われた画面の領域がユーザに通知される。これにより、H D R 表示が行われた領域と、それ以外の領域とをユーザが容易に把握可能となる。さらに、本実施例によれば、複数の発光領域の発光輝度の分布が平滑化される。それにより、表示画像の画質の劣化（ハローの発生、動画表示時におけるフリッカの発生、等）を抑制することができる。

【 0 0 8 2 】

< 実施例 3 >

以下、本発明の実施例 3 に係る画像表示装置について説明する。なお、以下では、実施例 1 と異なる構成や処理について詳しく説明し、実施例 1 と同様の構成や処理についての説明は省略する。以下では、本実施例の特徴的な構成を実施例 1 の構成に適用した例を説明するが、本実施例の特徴的な構成は実施例 2 の構成にも適用可能である。

【 0 0 8 3 】

実施例 1 , 2 では、H D R 表示が行われた画面の領域がユーザに通知される。しかしながら、各発光領域からの光は周囲に拡散する。そのため、H D R 表示が行われた領域の周囲の領域において、H D R 表示を行わない場合の照射輝度を大きく上回る輝度に照射輝度が制御されることがある。その結果、H D R 表示が行われた領域の周囲の領域において、正確な輝度（所望の輝度）の表示ができないことがある。特に、低階調値を正確な輝度で表示できない可能性が高い。そこで、本実施例では、正確な輝度で表示できない可能性が高い領域（影響領域）をユーザに通知する。それにより、ユーザが影響領域を容易に把握可能となり、影響領域の輝度が正確な輝度であるとのユーザの誤認を防ぐことができる。

【 0 0 8 4 】

図 1 0 A , 1 0 B は、本実施例に係る画像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 0 A では、本実施例に係る画像表示装置 2 0 0 は、情報処理装置 1 3 を含む画像表示システムにおいて使用される。図 1 0 B では、本実施例に係る画像表示装置 1 0 0 3 が、図 1 0 A の情報処理装置 1 3 の機能をさらに有する。

【 0 0 8 5 】

以下では、図 1 0 A の画像表示システムについて詳しく説明する。図 1 0 B の画像表示装置 1 0 0 3 で行われる処理は、図 1 0 A の画像表示システムで行われる処理と同様であるため、図 1 0 B の画像表示装置 1 0 0 3 についての詳しい説明は省略する。図 1 0 A に示すように、画像表示装置 2 0 0 は、実施例 1 の画像表示装置 1 が有する複数の機能部と、高輝度領域検出部 2 0 1 とを有する。

【 0 0 8 6 】

高輝度領域検出部 2 0 1 は、照射輝度の推定結果を輝度推定部 8 から取得し、照射輝度が閾値以上である画面の領域を高輝度領域として検出する。高輝度領域検出部 2 0 1 は、高輝度領域の検出結果を、制御部 5 に出力する。図 1 1 は、推定された照射輝度の分布の一例を示す。図 1 1 の横軸は水平位置を示し、図 1 1 の縦軸は照射輝度を示す。図 1 1 の黒丸は、推定位置における照射輝度を示し、図 1 1 の破線は、推定位置の照射輝度の補間結果を示す。ここでは、説明の簡略化のために、水平方向における照射輝度分布を用いて高輝度領域の検出方法を説明する。閾値が 2 0 0 である場合には、水平位置が 6 ~ 1 0 の

10

20

30

40

50

5つの分割領域が、高輝度領域として検出される。

【0087】

なお、照射輝度と比較される閾値は、メーカーによって予め定められた固定値であってもよいし、ユーザが変更可能な値であってもよい。対象画像データの種類、画像表示装置の使用環境（周囲の明るさ等）、等に応じて閾値が自動で決定されてもよい。各発光領域の個別制御（ローカルデミング処理）を行わない場合、全ての発光領域の発光輝度は基準輝度に制御される。照射輝度と比較される閾値として、全ての発光領域の発光輝度を基準輝度に制御した場合の照射輝度が使用されてもよい。照射輝度と比較される閾値として、第1の輝度レンジの最大輝度が使用されてもよい。SDRでの表示が行われるようにローカルデミング処理を行った場合に取り得る照射輝度の最大値が、照射輝度と比較される閾値として使用されてもよい。

10

【0088】

制御部5は、実施例1と同様の処理を行う。さらに、制御部5は、高輝度領域の検出結果を高輝度領域検出部201から取得する。そして、制御部5は、高輝度領域から対応分割領域を除いた領域を影響領域として検出し、影響領域の検出結果を合成部10に出力する。例えば、図11において、水平位置が6～10の5つの分割領域が高輝度領域であり、かつ、水平位置が7～9の3つの分割領域がHDR分割領域である場合を考える。この場合、制御部5は、HDR分割領域の検出結果として、水平位置が7～9の3つの分割領域を示す情報を出力し、影響領域の検出結果として、水平位置が6と10の2つの分割領域を示す情報を出力する。

20

【0089】

合成部10は、第1の合成と第2の合成とを行う。第1の合成は、補正後の対象画像データに基づく画像に加え、第1のグラフィック画像がさらに表示されるように、HDR分割領域の検出結果に基づいて、第1のグラフィック画像を表す第1のグラフィック画像データを合成する処理である。第2の合成は、補正後の対象画像データに基づく画像に加え、第2のグラフィック画像がさらに表示されるように、影響領域の検出結果に基づいて、第2のグラフィック画像を表す第2のグラフィック画像データを合成する処理である。それにより、対象画像データに第1のグラフィック画像データと第2のグラフィック画像データを合成した合成画像データが生成される。合成部10は、合成画像データを階調特性変換部11に出力する。なお、第1の合成は省略されてもよい。

30

【0090】

第1のグラフィック画像は、HDR表示領域を示すグラフィック画像であり、第2のグラフィック画像は、影響領域を示す画像である。図12は、合成画像データに基づく画像（合成画像）の一例を示す。図12において、破線301は第1のグラフィック画像であり、ハッチング画像302は第2のグラフィック画像である。第1のグラフィック画像が表示されることにより、HDR表示領域がユーザに通知され、第2のグラフィック画像が表示されることにより、影響領域がユーザに通知される。換言すれば、ユーザは、表示された第1のグラフィック画像を確認することにより、HDR表示領域を把握することができ、表示された第2のグラフィック画像を確認することにより、影響領域を把握することができる。

40

【0091】

なお、照射輝度は、各発光領域の発光輝度（BL制御値）に基づいて推定され、影響領域は、HDR分割領域の検出結果と、推定された照射輝度の分布とに基づいて検出される。そのため、第2の合成は、「HDR分割領域の検出結果と、各発光領域の発光輝度とに基づいて、第2のグラフィック画像データを合成する処理」と言うこともできる。

【0092】

なお、第1のグラフィック画像と第2のグラフィック画像は、図12に示す画像に限らない。HDR表示領域をユーザに通知できれば、どのような画像が第1のグラフィック画像として使用されてもよい。影響領域をユーザに通知できれば、どのような画像が第2のグラフィック画像として使用されてもよい。例えば、HDR表示領域を示すメッセージ画

50

像が第1のグラフィック画像として使用されてもよい。具体的には、「右半面でHDR表示が行われます。」、「HDR表示領域の始点座標はAであり、終点座標はBです。」等のメッセージ画像が第1のグラフィック画像として使用されてもよい。画面を意味し、かつ、HDR表示領域に対応する領域が他の領域と区別されたグラフィック画像が、第1のグラフィック画像として使用されてもよい。影響領域を示すメッセージ画像が第2のグラフィック画像として使用されてもよい。画面を意味し、かつ、影響領域に対応する領域が他の領域と区別されたグラフィック画像が、第2のグラフィック画像として使用されてもよい。所定の透明度と、所定の色とを有する画像が、影響領域に重ねられる第2のグラフィック画像として使用されてもよい。

【0093】

10

以上述べたように、本実施例によれば、影響領域がユーザに通知される。それにより、ユーザが影響領域を容易に把握可能となり、影響領域の輝度が正確な輝度であるとのユーザの誤認を防ぐことができる。

【0094】

<実施例4>

以下、本発明の実施例4に係る画像表示装置について説明する。なお、以下では、実施例1～3と異なる構成や処理について詳しく説明し、実施例1～3と同様の構成や処理についての説明は省略する。

【0095】

実施例1～3では、ユーザがHDR表示を望む領域を指定し、指定された領域に対応する発光領域の発光輝度を他の発光領域の発光輝度に比べて高い輝度に制御し、HDR表示が行われる領域をユーザに通知した。ここで、「他の発光領域」は、「SDR表示領域(指定された領域以外の領域; SDR表示が行われる領域)に対応する発光領域」である。

20

【0096】

本実施例では、入力画像データの特徴量から、HDR表示を行うべき領域(本実施例では「HDR推奨領域」と呼ぶ)を検出し、HDR推奨領域をユーザに通知する。そして、HDR推奨領域が通知された後に、HDR推奨領域でのHDR表示の実行がユーザによって指示されると、HDR推奨領域でのHDR表示を行う。HDR推奨領域でのHDR表示の実行の指示は、ユーザI/F部(ユーザインターフェース部)を介して受信される。これにより、ユーザがHDR表示画像(HDR表示が行われた領域における表示画像)の確認の見落としなどを防止することができ、HDR表示とSDR表示が1画面に混在している場合の表示画像の画質確認作業の利便性を向上することができる。

30

【0097】

図13は、本実施例に係る画像表示装置300の機能構成の一例を示すブロック図である。図13に示すように、画像表示装置300は、実施例1の画像表示装置1が有する複数の機能部、HDR推奨領域検出部301、及び、ユーザI/F部302を有する。

【0098】

HDR推奨領域検出部301は、各分割領域の輝度特徴量に基づいて、複数の分割領域から、HDR画素を含む分割領域を、HDR推奨領域(特定領域)として検出する。そして、HDR推奨領域検出部301は、HDR推奨領域の検出結果を制御部5へ出力する。「HDR画素」は、「HDR(第2のダイナミックレンジ)を有する画素」である。そして、「HDR画素を含む分割領域」は、「HDR画素を含む画像データに対応する分割領域」である。「HDR画素を含む分割領域」は、「HDR画素が存在する分割領域」と言うこともできる。

40

【0099】

本実施例では、輝度特徴量として最大階調値が使用される。HDR推奨領域検出部301は、制御部5から、SDRと、SDRに属さず且つHDRに属す階調値の範囲との境界に対応する階調値(境界階調値)の情報を受信する。HDR、境界階調値、等は、例えば、入力画像データのフォーマットに応じて規定される。HDR推奨領域検出部301は、各分割領域の輝度特徴量(最大階調値)を、取得した境界階調値と比較する。そして、H

50

D R 推奨領域検出部 3 0 1 は、輝度特徴量（最大階調値）が境界階調値よりも大きい分割領域を H D R 推奨領域として決定する。

【 0 1 0 0 】

なお、輝度特徴量は最大階調値に限られない。例えば、階調値のヒストグラムが輝度特徴量として使用されてもよい。ヒストグラムが使用される場合には、複数の分割領域のうち、含まれる H D R 画素の数が最も多い分割領域が、H D R 推奨領域として検出されてもよい。含まれる H D R 画素の数が所定数以上である全ての分割領域が、H D R 推奨領域として検出されてもよい。H D R 推奨領域からの距離が閾値以下であり、且つ、H D R 画素を含む分割領域が、H D R 推奨領域としてさらに検出されてもよい。例えば、H D R 推奨領域に隣接し、且つ、H D R 画素を含む分割領域が、H D R 推奨領域としてさらに検出されてもよい。

10

【 0 1 0 1 】

ユーザ I / F 部 3 0 2 は、ユーザ操作（ユーザからの指示）を受け付ける。そして、ユーザ I / F 部 3 0 2 は、ユーザからの指示に応じた情報を制御部 5 へ出力する。例えば、ユーザ I / F 部 3 0 2 は、レンジ情報に関する指示をユーザから受け付け、レンジ情報を制御部 5 へ出力する。「レンジ情報に関する指示」は、例えば、「H D R の指定」である。

【 0 1 0 2 】

本実施例の制御部 5 は、ユーザ I / F 部 3 0 2 からレンジ情報を取得し、特徴量取得部 4 から各分割領域の輝度特徴量を取得し、H D R 推奨領域検出部 3 0 1 から H D R 推奨領域の検出結果を取得する。そして、制御部 5 は、H D R 推奨領域をユーザに通知するために、合成部 1 0 に H D R 推奨領域の検出結果（H D R 推奨領域の座標など）を通知する。合成部 1 0 は、H D R 推奨領域の検出結果がグラフィック画像で表示されるように、当該グラフィック画像を表すグラフィック画像データの合成を行う。例えば、グラフィック画像データは、補正前の対象画像データ（入力画像データ）に合成される。それにより、補正前の対象画像データにグラフィック画像データを合成した合成画像データが生成される。そして、合成部 1 0 は、合成画像データを階調特性変換部 1 1 に出力する。

20

【 0 1 0 3 】

なお、グラフィック画像データが合成される画像データは特に限定されない。画面全体で S D R 表示が行われるように補正された後の対象画像データに、グラフィック画像データが合成されてもよい。

30

【 0 1 0 4 】

グラフィック画像は、例えば、図 3（B）の破線 1 3 1 のような画像（矩形の枠画像）である。グラフィック画像が表示されることにより、H D R 推奨領域がユーザに通知される。換言すれば、ユーザは、表示されたグラフィック画像を確認することにより、H D R 推奨領域、H D R 推奨領域の有無、等を把握することができる。

【 0 1 0 5 】

グラフィック画像が表示された後に、ユーザは、画像表示装置 3 0 0（ユーザ I / F 部 3 0 2）に対して、H D R 推奨領域において H D R 表示を行うか否かに関する指示を行うことができる。「H D R 推奨領域において H D R 表示を行うか否かに関する指示」は、「H D R 推奨領域において H D R 表示を行うことの指示」、「H D R 推奨領域において H D R 表示を行わないことの指示」、等である。なお、H D R 推奨領域において H D R 表示を行うことの指示と、H D R 推奨領域において H D R 表示を行わないことの指示との一方は積極的に行われなくてもよい。H D R 推奨領域において H D R 表示を行うことの指示が行われなかった場合に、H D R 推奨領域において H D R 表示を行わないことの指示が行われたと判断されてもよい。H D R 推奨領域において H D R 表示を行わないことの指示が行われなかった場合に、H D R 推奨領域において H D R 表示を行わうことの指示が行われたと判断されてもよい。

40

【 0 1 0 6 】

H D R 推奨領域において H D R 表示を行うか否かに関する指示が行われると、当該指示

50

に応じた情報が、ユーザ I / F 部 3 0 2 から制御部 5 へ出力される。制御部 5 は、ユーザ I / F 部 5 0 2 からの情報に応じて、H D R 推奨領域において H D R 表示を行うことの指示が行われたか否かを判断する。そして、制御部 5 は、H D R 推奨領域において H D R 表示を行うことの指示が行われた場合に、実施例 1 と同様に、H D R 推奨領域の検出結果とレンジ情報とを、B L 輝度決定部 6、補正パラメータ決定部 9、及び、階調特性変換部 1 1 に出力する。B L 輝度決定部 6、補正パラメータ決定部 9、及び、階調特性変換部 1 1 では、実施例 1 と同様の処理が行われる。その結果、H D R 推奨領域において H D R 表示を行うことの指示が行われた場合に、H D R 推奨領域において H D R 表示が行われ、H D R 推奨領域において H D R 表示を行うことの指示が行われなかった場合に、H D R 推奨領域において S D R 表示が行われる。H D R 推奨領域以外の領域では S D R 表示が行われる。

10

【 0 1 0 7 】

なお、制御部 5 は、各分割領域の輝度特徴量からレンジ情報を生成してもよい。例えば、H D R 推奨領域の輝度特徴量（最大階調値）の最大値が H D R に属す階調値の最大値として設定されるように、レンジ情報が生成されてもよい。

【 0 1 0 8 】

以上述べたように、本実施例によれば、H D R 推奨領域（H D R 表示を行うべき領域）が自動で検出されてユーザに通知され、その後のユーザからの指示に従って H D R 推奨領域での表示が H D R 表示と S D R 表示との間で切り替えられる。それにより、実施例 1 の効果が得られるとともに、ユーザが H D R 表示画像の画質確認の見落としなどを防止できる。

20

【 0 1 0 9 】

なお、本実施例では、画像表示装置 3 0 0 の画面にグラフィック画像を表示することにより、H D R 推奨領域をユーザに通知する例を示したが、これに限られない。例えば、外部装置（外部装置のアプリケーション）と連携することで、外部装置の画面にグラフィック画像を表示することにより、H D R 推奨領域がユーザに通知されてもよい。外部装置は、例えば、タブレット P C、ワークステーション、等である。

【 0 1 1 0 】

< 実施例 5 >

以下、本発明の実施例 5 に係る画像表示装置について説明する。なお、以下では、実施例 1 ~ 4 と異なる構成や処理について詳しく説明し、実施例 1 ~ 4 と同様の構成や処理についての説明は省略する。

30

【 0 1 1 1 】

実施例 4 では、自動で検出された H D R 推奨領域がユーザに通知される。しかしながら、画像表示装置では、複数の H D R 推奨領域が検出され場合に、「全ての H D R 推奨領域において H D R 表示を行う」という処理（理想処理）を実行できないことがある。例えば、画像表示装置がバッテリーで駆動される場合などにおいては、電源容量が制限されることにより、理想処理を実行できないことがある。そこで、本実施例では、理想処理を実行すべきでなく、且つ、1 つ以上の H D R 推奨領域からなる領域である合成推奨領域（集合特定領域）が複数存在する場合に、複数の合成推奨領域のそれぞれに優先度（優先順位）を付ける。そして、ユーザに各合成推奨領域の優先度をさらに通知する。それにより、ユーザは、理想処理を実行できない（実行すべきでない）こと、優先的に H D R 表示を行うべき合成推奨領域、等を把握することができる。その結果、理想処理を実行できない場合においても、ユーザは、H D R 表示画像の画質確認の見落としなどを防止できる。

40

【 0 1 1 2 】

図 1 4 は、本実施例に係る画像表示装置 4 0 0 の機能構成の一例を示すブロック図である。図 1 4 に示すように、画像表示装置 4 0 0 は、実施例 4 の画像表示装置 3 0 0 が有する複数の機能部、電力推定部 4 0 1、及び、優先度決定部 4 0 2 を有する。

【 0 1 1 3 】

電力推定部 4 0 1 は、画像表示装置 4 0 0（B L モジュール部 3）で使用される電力を

50

推定する。例えば、電力推定部 401 は、全ての HDR 推奨領域で HDR 表示が行われた場合の電力を推定する。そして、電力推定部 401 は、電力の推定結果を優先度決定部 402 へ出力する。電力の推定方法は特に限定されない。BL 制御値決定部 7 で決定された BL 制御値を使用すれば、電力を高精度に推定することができる。本実施例では、電力推定部 401 は、HDR 推奨領域の検出結果、レンジ情報、及び、各分割領域の輝度特徴量から、電力を大まかに推定する。具体的には、BL 輝度決定部 6 で決定される目標輝度が推定され、推定された目標輝度から電力が推定される。

【0114】

各発光領域の目標輝度が図 15 (A) に示す値である場合を考える。ここでは、HDR 表示を行わない場合の目標輝度の最大値、すなわちローカルデミング処理を行わない場合の目標輝度が 10 であるとする。図 15 (A) に示す目標輝度の総和は、1493 である。一方、ローカルデミング処理が行われない場合の目標輝度の総和は、 10×60 (発光領域の数) = 600 である。そのため、図 15 (A) では、ローカルデミング処理が行われない場合の明るさの $1493 / 600 \approx 2.48$ 倍の明るさで、BL モジュール部 3 が点灯する。そして、ローカルデミング処理が行われない場合の BL モジュール部 3 の電力を A とすると、図 15 (A) の場合における電力が $2.48 \times A$ であると推定することができる。

【0115】

優先度決定部 402 は、HDR 推奨領域の検出結果から、合成推奨領域を判断する。そして、複数の合成推奨領域が存在する場合に、優先度決定部 402 は、電力推定部 401 で推定された電力に基づいて、「全ての HDR 推奨領域 (全ての合成推奨領域) において HDR 表示を行う」という理想処理を行ってもよいか否かを判断する。理想処理を行ってもよいか否かは、画像表示装置 400 の電源仕様に依存する。そこで、本実施例では、優先度決定部 402 は、電力推定部 401 で推定された電力が閾値以上である場合に、理想処理を行ってもよいと判断する。なお、電力と比較される閾値は、メーカーによって予め定められた固定値であってもよいし、画像表示装置 400 の状態、ユーザからの指示、等に応じて変更される値であってもよい。

【0116】

そして、理想処理を行うべきでないと判断された場合に、優先度決定部 402 は、各合成推奨領域の優先度を決定し、各合成推奨領域の優先度を制御部 5 へ出力する。本実施例では、各合成推奨領域のサイズに基づいて優先度が決定される。合成推奨領域のサイズが小さいほど、当該合成推奨領域に含まれる全ての HDR 推奨領域において HDR 表示を行うことのできる可能性が高い。そのため、優先度決定部 402 は、合成推奨領域のサイズが小さいほど高い優先度を決定する。各発光領域 (各分割領域) の目標輝度が図 15 (A) に示す値である場合には、図 15 (B) に示すように、2 つの合成推奨領域 450, 451 が判断される。そして、合成推奨領域 450 には 9 つの分割領域が含まれ、合成推奨領域 451 には 4 つの分割領域が含まれる。そのため、合成推奨領域 451 の優先度として、合成推奨領域 450 の優先度よりも高い優先度が決定される。

【0117】

本実施例の制御部 5 は、実施例 1 ~ 4 で説明した制御と同様の制御を行う。但し、各合成推奨領域の優先度が優先度決定部 402 から出力された場合に、本実施例の制御部 5 は、HDR 推奨領域に加え優先度をユーザに通知するために、合成部 10 に対して、HDR 推奨領域の検出結果と、各合成推奨領域の優先度とを通知する。合成部 10 は、HDR 推奨領域の検出結果と、各合成推奨領域の優先度とがグラフィック画像で表示されるように、当該グラフィック画像を表すグラフィック画像データの合成を行う。例えば、グラフィック画像データは、補正前の対象画像データに合成される。それにより、補正前の対象画像データにグラフィック画像データを合成した合成画像データが生成される。そして、合成部 10 は、合成画像データを階調特性変換部 11 に出力する。

【0118】

なお、グラフィック画像データが合成される画像データは特に限定されない。画面全体

10

20

30

40

50

でSDR表示が行われるように補正された後の対象画像データに、グラフィック画像データが合成されてもよい。

【0119】

グラフィック画像は、例えば、図16の破線のような画像（矩形の枠画像）と番号を含む画像である。図16に記載の番号1, 2は、優先度に対応する優先順位である。優先順位1に対応する破線は、図15(B)の合成推奨領域450を示し、優先順位2に対応する破線は、合成推奨領域451を示す。グラフィック画像が表示されることにより、HDR推奨領域（合成推奨領域）がユーザに通知される。換言すれば、ユーザは、表示されたグラフィック画像を確認することにより、HDR推奨領域、HDR推奨領域の有無、等を把握することができる。また、グラフィック画像が表示されることにより、各合成推奨領域の優先度がユーザに通知される。換言すれば、ユーザは、表示されたグラフィック画像を確認することにより、各合成推奨領域の優先度などを把握することができる。また、理想処理を実行すべきでないとは判断された場合に優先度が通知されるため、ユーザは、表示されたグラフィック画像を確認することにより、理想処理を実行すべきでないことを把握することもできる。

10

【0120】

なお、HDR推奨領域の検出結果と、各合成推奨領域の優先度とを示すグラフィック画像が表示された後の処理は特に限定されない。例えば、HDR推奨領域においてHDR表示を行う指示に応じて、理想処理が行われてもよいし、優先度が最も高い合成推奨領域でのみHDR表示を行う処理が行われてもよい。HDR表示を行うことができる数の合成推奨領域が優先度から高い方から順番に選択され、選択された合成推奨領域でのみHDR表示を行う処理が行われてもよい。ユーザI/F部302が、HDR表示を行う合成推奨領域と、HDR表示を行わない合成推奨領域とに関する指示をユーザから受け付け、当該指示に応じた処理が行われてもよい。具体的には、HDR表示を行う合成推奨領域としてユーザによって指定された合成推奨領域でのみHDR表示を行う処理が行われてもよい。

20

【0121】

以上述べたように、本実施例によれば、複数の合成推奨領域が存在し、且つ、理想処理を実行すべきでない場合に、HDR推奨領域の検出結果だけでなく、各合成推奨領域の優先度がユーザに通知される。それにより、表示画像の画質確認作業の利便性をより向上することができる。具体的には、ユーザは、理想処理を実行できない（実行すべきでない）こと、優先的にHDR表示を行うべき合成推奨領域、等を把握することができる。その結果、理想処理を実行できない場合においても、ユーザは、HDR表示画像の画質確認の見落としなどを防止できる。

30

【0122】

なお、本実施例では、合成推奨領域のサイズが小さいほど高い優先度を決定する例を説明したが、これに限られない。例えば、合成推奨領域のサイズが大きいほど高い優先度が決定されてもよいし、合成推奨領域のサイズが所定サイズに近いほど高い優先度が決定されてもよい。合成推奨領域のサイズとは異なる情報に基づいて優先度が決定されてもよい。例えば、階調値のヒストグラムにおける度数の集中度合いに基づいて優先度が決定されてもよい。具体的には、度数の集中度合いが高いほど高い優先度、度数の集中度合いが低いほど高い優先度、度数が集中している階調値が所定の階調値に近いほど高い優先度、等が決定されてもよい。所定の階調値は、例えば、SDRに属さず且つHDRに属す階調値である。また、合成推奨領域の数が1つであり、且つ、理想処理を実行すべきでない場合に、理想処理を実行すべきでないことがグラフィック画像で通知されてもよい。

40

【0123】

<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み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。

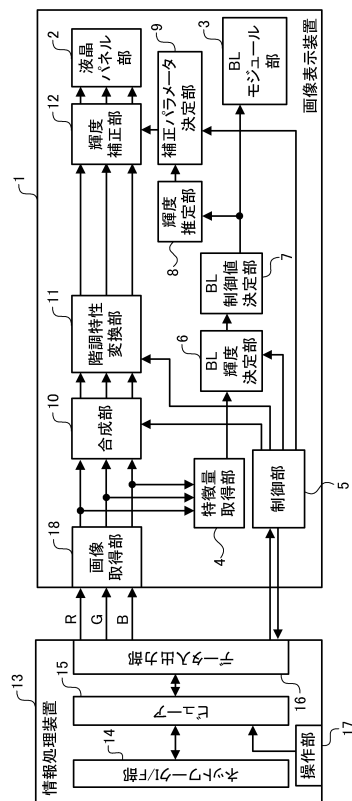
50

【符号の説明】

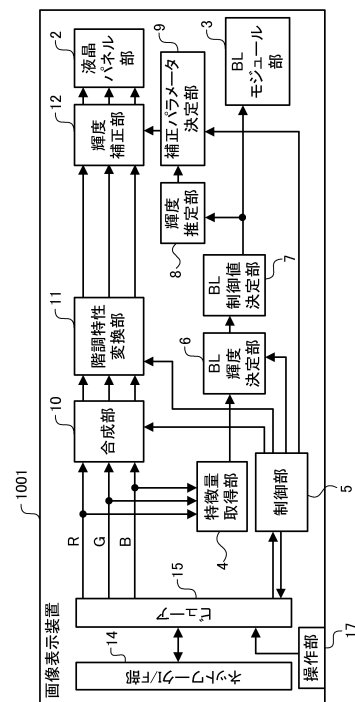
【 0 1 2 4 】

1, 100, 200, 300, 400, 1001 ~ 1003 : 画像表示装置
 2 : 液晶パネル部 3 : B L モジュール部 4 : 特徴量取得部 5 : 制御部
 6 : B L 輝度決定部 7 : B L 制御値決定部 8 : 輝度推定部
 9 : 補正パラメータ決定部 11 : 階調特性変換部 12 : 輝度補正部
 13 : 情報処理装置 14 : ネットワーク I / F 部 18 : 画像取得部
 301 : H D R 推奨領域検出部 302 : ユーザ I / F 部
 401 : 電力推測部 402 : H D R 優先領域決定部

【図 1 A】

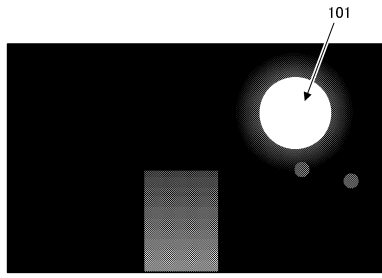


【図 1 B】



【図 2】

(A)

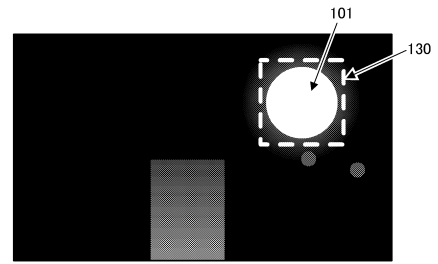


(B)

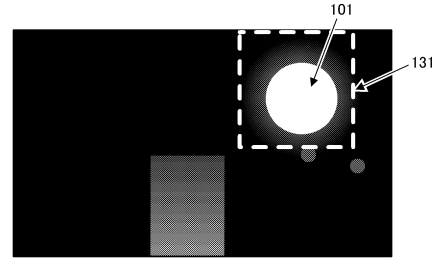
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	0	0	0	0	0	0	0	3100	3100	0
2	0	0	0	0	0	0	3100	3200	3200	0
3	0	0	0	0	0	0	3100	3200	3200	0
4	0	0	0	20	20	20	0	40	40	40
5	0	0	0	50	50	50	0	0	0	0
6	0	0	0	100	100	100	0	0	0	0

【図 3】

(A)



(B)

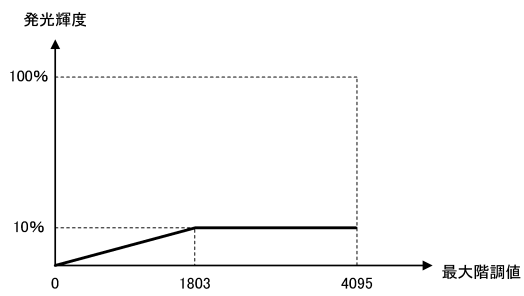


(C)

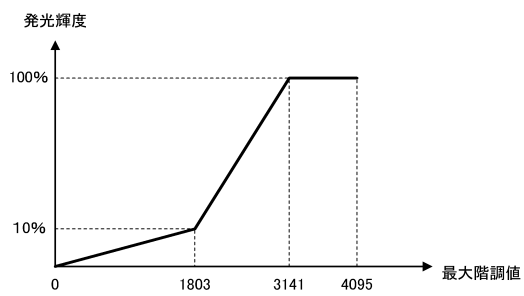
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0
2	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0
3	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

【図 4】

(A)



(B)



【図 5】

(A)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

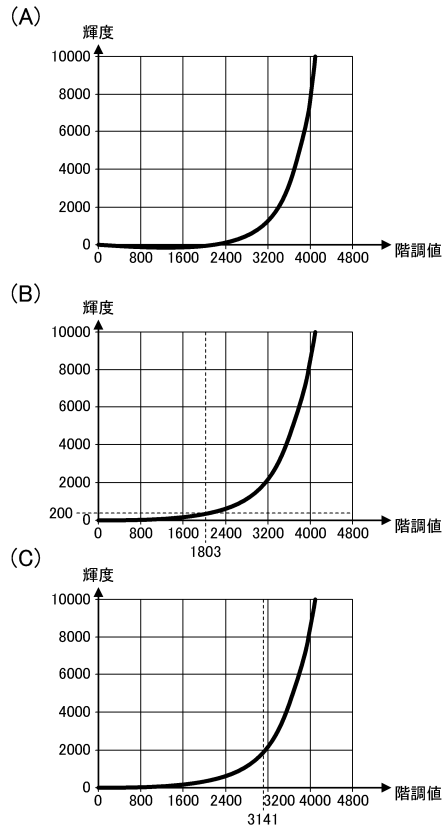
(B)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	0	0	0	0	0	0	0	10	10	0
2	0	0	0	0	0	0	10	10	10	0
3	0	0	0	0	0	0	10	10	10	0
4	0	0	0	2	2	2	0	4	4	4
5	0	0	0	5	5	5	0	0	0	0
6	0	0	0	10	10	10	0	0	0	0

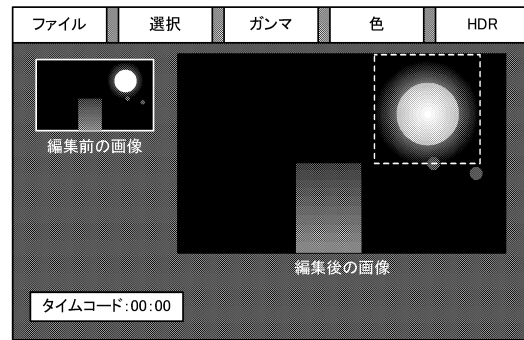
(C)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	0	0	0	0	0	0	0	80	80	0
2	0	0	0	0	0	0	80	82	82	0
3	0	0	0	0	0	0	80	82	82	0
4	0	0	0	2	2	2	0	4	4	4
5	0	0	0	5	5	5	0	0	0	0
6	0	0	0	10	10	10	0	0	0	0

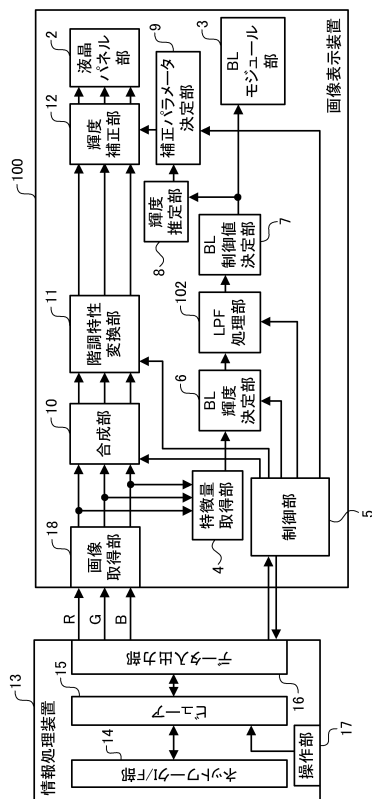
【図 6】



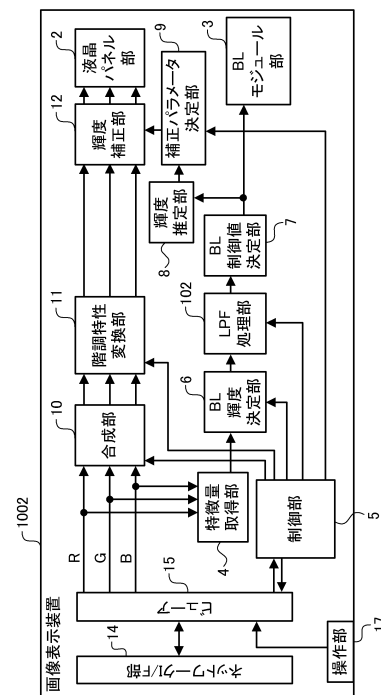
【図 7】



【図 8 A】



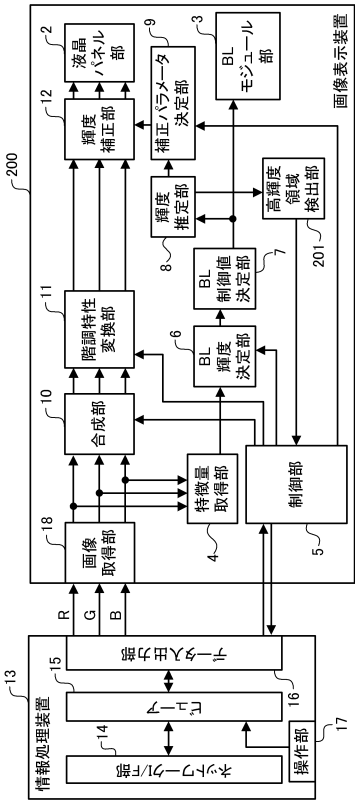
【図 8 B】



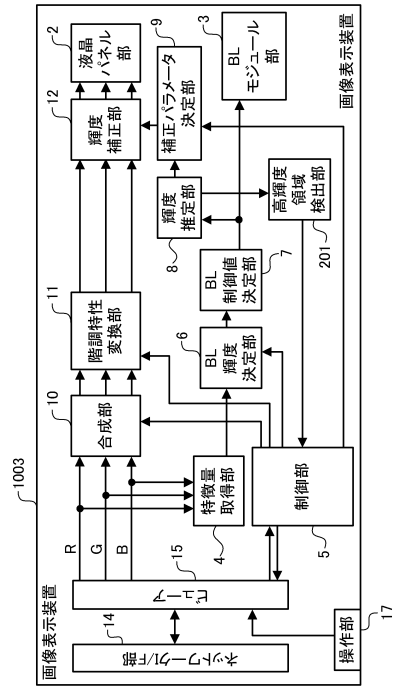
【図 9】

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	0	0	0	0	0	40	40	80	80	41
2	0	0	0	0	0	40	80	82	82	41
3	0	0	0	0	0	40	80	82	82	41
4	0	0	0	2	2	40	40	41	41	41
5	0	0	5	5	5	5	5	0	0	0
6	0	0	5	10	10	10	5	0	0	0

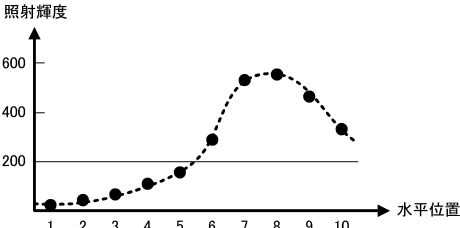
【図 10 A】



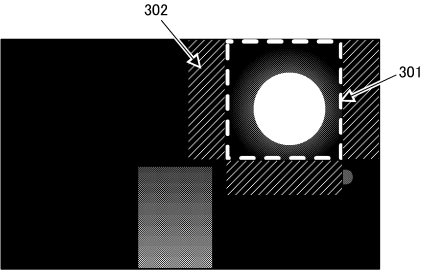
【図 10 B】



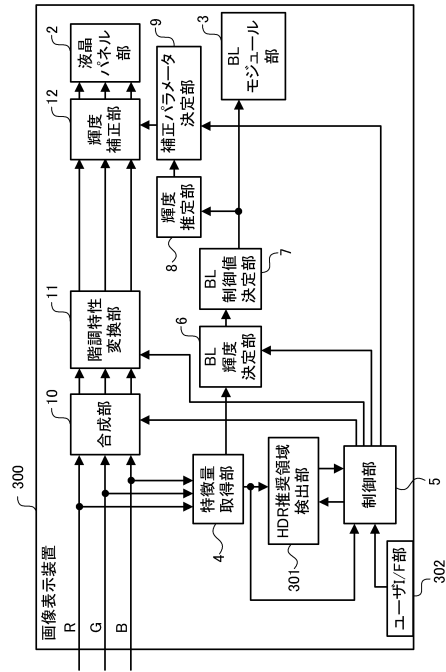
【図 11】



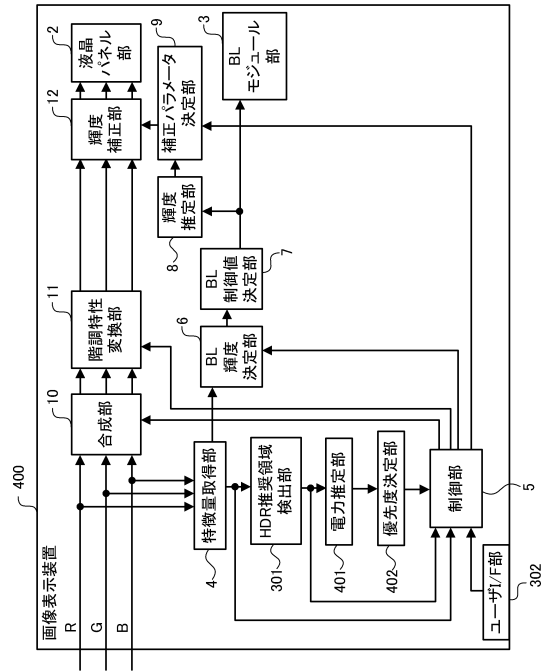
【図 12】



【図 13】



【図 14】



【図 15】

(A)

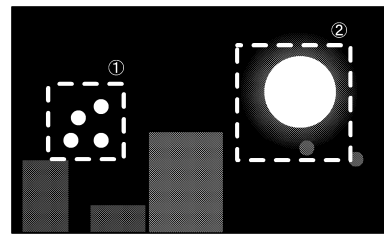
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	8	10	10	9	10	10	10	10	10	8
2	10	10	10	10	5	10	80	80	80	6
3	10	80	80	10	5	10	80	80	80	10
4	10	80	80	10	10	10	80	80	80	10
5	10	10	10	10	10	10	10	10	10	9
6	5	10	10	10	6	7	10	10	10	10

(B)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	8	10	10	9	10	10	10	10	10	8
2	10	10	10	10	5	10	80	80	80	6
3	10	80	80	10	5	10	80	80	80	10
4	10	80	80	10	10	10	80	80	80	10
5	10	10	10	10	10	10	10	10	10	9
6	5	10	10	10	6	7	10	10	10	10

451 450

【図 16】



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 2 F	1/133	5 3 5
	G 0 2 F	1/133	5 7 5
	H 0 4 N	5/20	

(74)代理人 100155871

弁理士 森廣 亮太

(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

(72)発明者 蒲原 譲司

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 斎藤 厚志

(56)参考文献 国際公開第2013/141071(WO, A1)

特開2015-111238(JP, A)

特開2015-142276(JP, A)

国際公開第2013/140958(WO, A1)

特開2008-188177(JP, A)

中国特許出願公開第103081000(CN, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 0 9 G 3 / 3 6

G 0 2 F 1 / 1 3 3

G 0 9 G 3 / 2 0

G 0 9 G 3 / 3 4

H 0 4 N 5 / 2 0