

(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2014-126698

(P2014-126698A)

(43) 公開日 平成26年7月7日(2014.7.7)

(51) Int.Cl.			F I	テーマコード (参考)		
<b>G09G</b>	<b>3/30</b>	<b>(2006.01)</b>	G09G	3/30	K	3K107
<b>G09G</b>	<b>3/20</b>	<b>(2006.01)</b>	G09G	3/20	670K	5C080
<b>H01L</b>	<b>51/50</b>	<b>(2006.01)</b>	G09G	3/20	641D	5C380
			G09G	3/20	642B	
			G09G	3/20	612U	

審査請求 未請求 請求項の数 20 O L (全 34 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2012-283321 (P2012-283321)  
 (22) 出願日 平成24年12月26日 (2012.12.26)

(71) 出願人 000002185  
 ソニー株式会社  
 東京都港区港南1丁目7番1号  
 (74) 代理人 100095957  
 弁理士 亀谷 美明  
 (74) 代理人 100096389  
 弁理士 金本 哲男  
 (74) 代理人 100101557  
 弁理士 萩原 康司  
 (74) 代理人 100128587  
 弁理士 松本 一騎  
 (72) 発明者 井上 泰夫  
 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内

最終頁に続く

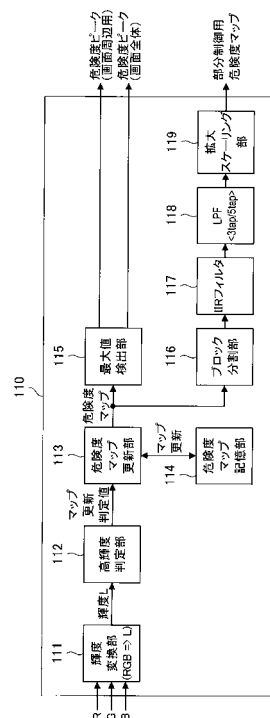
(54) 【発明の名称】 自発光表示装置

(57) 【要約】

【課題】映像信号から発光量を算出して映像信号を柔軟に制御することによって画面の焼き付き現象を抑えることが可能な、自発光表示装置を提供する。

【解決手段】電流量に応じて自発光する発光素子を有する複数の画素がマトリクス状に配置された画面内の輝度制御の対象領域における、第1のブロック単位で累積された発光量に係るデータを算出するデータ算出部と、前記第1のブロックより大きい第2のブロック単位で、前記データ算出部が算出した前記対象領域における前記データをリサンプリングするリサンプリング部と、前記リサンプリング部がリサンプリングしたデータを前記第1のブロック単位にスケールして前記対象領域に対する輝度制御用のデータを生成するスケール部と、を備える、自発光表示装置が提供される。

【選択図】 図5



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

電流量に応じて自発光する発光素子を有する複数の画素がマトリクス状に配置された画面内の輝度制御の対象領域における、第 1 のブロック単位で累積された発光量に係るデータを、供給される映像信号を用いて算出するデータ算出部と、

前記第 1 のブロックより大きい第 2 のブロック単位で、前記データ算出部が算出した前記対象領域における前記発光量に係るデータをリサンプリングするリサンプリング部と、

前記リサンプリング部がリサンプリングしたデータを前記第 1 のブロック単位にスケールリングして、前記対象領域に対する輝度制御用のデータを生成するスケールリング部と、を備える、自発光表示装置。

10

**【請求項 2】**

前記リサンプリング部は、前記発光量に係るデータのリサンプリング時に、任意の第 2 のブロック及び当該第 2 ブロックの周囲の第 2 のブロックにおける最大値を探索する、請求項 1 に記載の自発光表示装置。

**【請求項 3】**

前記スケールリング部が生成した前記輝度制御用のデータを用いて、前記対象領域について、前記映像信号の高輝度側に適用されたゲインをキャンセルするゲインを生成する映像信号制御部を更に備える、請求項 1 に記載の自発光表示装置。

**【請求項 4】**

前記スケールリング部が生成した前記輝度制御用のデータを用いて、前記対象領域について、前記映像信号の高輝度側の輝度を落とすゲインを生成する映像信号制御部を更に備える、請求項 1 に記載の自発光表示装置。

20

**【請求項 5】**

前記スケールリング部が生成した前記輝度制御用のデータを用いて、前記対象領域について、赤、緑、青の映像信号から白画素に供給する映像信号を生成する際の変換率を制御する映像信号制御部を更に備える、請求項 1 に記載の自発光表示装置。

**【請求項 6】**

前記データ算出部が、画面の一部領域に対して算出した前記発光量に係るデータを用いて、前記映像信号に対して適用するゲインを生成する映像信号制御部を更に備える、請求項 1 に記載の自発光表示装置。

30

**【請求項 7】**

前記データ算出部が生成した前記発光量に係るデータに対し、画面の周縁の所定領域のみ前記発光量に係るデータの最大値を検出する最大値検出部を更に備える、請求項 1 に記載の自発光表示装置。

**【請求項 8】**

前記最大値検出部が画面の周縁の所定領域で検出した最大値の情報を用いて、該所定領域に対して適用するゲインを制御する映像信号制御部を更に備える、請求項 7 に記載の自発光表示装置。

**【請求項 9】**

前記映像信号が所定の輝度以上である場合に前記データ算出部での前記発光量に係るデータを算出させる輝度判定部を更に備え、

40

前記輝度判定部は、赤、緑、青の映像信号から生成した白色の輝度と、各単色の輝度との最大値が所定の輝度以上であるかどうか判断する、請求項 1 の記載の自発光表示装置。

**【請求項 10】**

電流量に応じて自発光する発光素子を有する複数の画素がマトリクス状に配置され、赤、緑、青及び白の画素によって画像が表示される画面内の輝度制御の対象領域における、第 1 のブロック単位で累積された発光量に係るデータを算出するデータ算出部と、

前記データ算出部が算出した前記発光量に係るデータのピークに基づいて、前記画面に供給される映像信号に対する信号処理を実行する信号処理部と、を備える、自発光表示装置。

50

## 【請求項 1 1】

前記信号処理部は、前記データ算出部が算出した前記発光量に係るデータを用いて、前記対象領域について、前記映像信号の高輝度側に適用されたゲインをキャンセルするゲインを生成する信号処理を実行する、請求項 1 0 に記載の自発光表示装置。

## 【請求項 1 2】

前記信号処理部は、前記データ算出部が算出した前記発光量に係るデータを用いて、前記対象領域について、前記映像信号の高輝度側の輝度を落とすゲインを生成する信号処理を実行する、請求項 1 0 に記載の自発光表示装置。

## 【請求項 1 3】

前記信号処理部は、前記データ算出部が算出した前記発光量に係るデータを用いて、前記対象領域について、赤、緑、青の映像信号から前記白の画素に供給する映像信号を生成する際の変換率を制御する信号処理を実行する、請求項 1 0 に記載の自発光表示装置。

10

## 【請求項 1 4】

前記信号処理部は、前記データ算出部が算出した前記対象領域における前記発光量に係るデータから生成された、前記画面の一部分に対する輝度制御用のデータを用いて、映像信号に対する信号処理を実行する、請求項 1 0 に記載の自発光表示装置。

## 【請求項 1 5】

前記信号処理部は、前記データ算出部が算出した前記発光量に係るデータを用いて、前記対象領域について、画面全体の輝度を一律に制御するゲインを生成する信号処理を実行する、請求項 1 0 に記載の自発光表示装置。

20

## 【請求項 1 6】

前記信号処理部は、画面の周縁の所定領域でのみ検出された前記発光量に係るデータのピークに基づいて、前記画面に供給される映像信号に対する信号処理を実行する、請求項 1 0 に記載の自発光表示装置。

## 【請求項 1 7】

前記信号処理部は、前記所定領域に対して適用するゲインを制御する信号処理を実行する、請求項 1 6 に記載の自発光表示装置。

## 【請求項 1 8】

前記信号処理部は、前記データ算出部が算出した前記発光量に係るデータを用いて、前記対象領域について、前記映像信号の高輝度側に適用されたゲインをキャンセルするゲインを生成する信号処理を実行する、請求項 1 6 に記載の自発光表示装置。

30

## 【請求項 1 9】

前記信号処理部は、前記データ算出部が算出した前記発光量に係るデータを用いて、前記対象領域について、前記映像信号の高輝度側の輝度を落とすゲインを生成する信号処理を実行する、請求項 1 6 に記載の自発光表示装置。

## 【請求項 2 0】

前記信号処理部は、前記データ算出部が算出した前記発光量に係るデータを用いて、前記対象領域について、該対象領域全体の輝度を一律に制御するゲインを生成する信号処理を実行する、請求項 1 6 に記載の自発光表示装置。

40

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0 0 0 1】

本開示は、自発光表示装置に関する。

## 【背景技術】

## 【0 0 0 2】

平面で薄型の表示装置として、液晶を用いた液晶表示装置、プラズマを用いたプラズマ表示装置等が実用化されている。

## 【0 0 0 3】

液晶表示装置は、バックライトを設け、電圧の印加によって液晶分子の配列を変化させ

50

ることでバックライトからの光を通過させたり遮断したりすることで画像を表示する表示装置である。また、プラズマ表示装置は、基板内に封入されたガスに対して電圧を印加することでプラズマ状態となり、プラズマ状態から元の状態に戻る際に生じるエネルギーによって発生する紫外線が、蛍光体に照射されることで可視光となり、画像を表示する表示装置である。

【0004】

一方、近年においては、電圧を印加すると素子自体が発光する有機EL（エレクトロルミネッセンス）素子を用いた自発光型の表示装置の開発が進んでいる。有機EL素子は、電解によってエネルギーを受けると、基底状態から励起状態へ変化し、励起状態から基底状態に戻るときに、差分のエネルギーを光として放出する。有機EL表示装置は、この有機EL素子が放出する光を用いて画像を表示する表示装置である。

10

【0005】

自発光型表示装置は、バックライトを必要とする液晶表示装置とは異なり、素子が自ら発光するためにバックライトを必要としないため、液晶表示装置に比べて薄く構成することが可能である。また、液晶表示装置と比べて、動画特性、視野角特性、色再現性等が優れているため、有機EL表示装置は次世代の平面薄型表示装置として注目されている。

【0006】

しかし、有機EL素子は、電圧を印加し続けると発光特性が劣化し、同じ電流を入力しても輝度が低下する。その結果、特定の画素の発光頻度が高い場合には、その特定の画素は他の画素に比べて発光特性が劣るため、いわゆる「焼き付き」現象が生じるという問題があった。

20

【0007】

この焼き付き現象は、液晶表示装置やプラズマ表示装置でも起こりうるものであるが、これらの表示装置は交流電圧の印加によって画像の表示を行っているため、印加する電圧を調整する手段を必要としていた。これに対し、自発光型表示装置では、電流量を制御することで焼き付きを未然に防ぐ方法が採られている。自発光型表示装置における焼き付きの未然防止技術を開示した文献として、例えば特許文献1がある。

【0008】

【特許文献1】国際公開第2008/149842号

【発明の概要】

30

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

上記特許文献1は、有機EL表示装置のように電流量に応じて発光する発光素子を有する表示装置において、映像信号から発光量を算出して映像信号を制御することによって画面の焼き付き現象を抑える技術を開示している。上記特許文献1で開示された技術は、画面の焼き付き現象を抑えるために画面全体の輝度を制御するものであったが、焼き付き現象を抑えるためのより柔軟な輝度制御が求められている。

【0010】

そこで本開示は、映像信号から発光量を算出して映像信号を柔軟に制御することによって画面の焼き付き現象を抑えることが可能な、新規かつ改良された自発光表示装置を提供する。

40

【課題を解決するための手段】

【0011】

本開示によれば、電流量に応じて自発光する発光素子を有する複数の画素がマトリクス状に配置された画面内の輝度制御の対象領域における、第1のブロック単位で累積された発光量に係るデータを、供給される映像信号を用いて算出するデータ算出部と、前記第1のブロックより大きい第2のブロック単位で、前記データ算出部が算出した前記対象領域における前記発光量に係るデータをリサンプリングするリサンプリング部と、前記リサンプリング部がリサンプリングしたデータを前記第1のブロック単位にスケールリングして、前記対象領域に対する輝度制御用のデータを生成するスケールリング部と、を備える、自発

50

光表示装置が提供される。

【 0 0 1 2 】

また本開示によれば、電流量に応じて自発光する発光素子を有する複数の画素がマトリクス状に配置され、赤、緑、青及び白の画素によって画像が表示される画面内の輝度制御の対象領域における、第1のブロック単位で累積された発光量に係るデータを算出するデータ算出部と、前記データ算出部が算出した前記発光量に係るデータのピークに基づいて、前記画面に供給される映像信号に対する信号処理を実行する信号処理部と、を備える、自発光表示装置が提供される。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 3 】

以上説明したように本開示によれば、映像信号から発光量を算出して映像信号を柔軟に制御することによって画面の焼き付き現象を抑えることが可能な、新規かつ改良された自発光表示装置を提供することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 4 】

【 図 1 】本開示の一実施形態に係る自発光表示装置 1 0 の構成例について説明する説明図である。

【 図 2 】表示制御部 1 0 0 の構成例を示す説明図である。

【 図 3 】自発光表示装置 1 0 に表示される画像の一例を示す説明図である。

【 図 4 】危険度マップの一例を示す説明図である。

【 図 5 】危険度・静止度検出部 1 1 0 の構成例を示す説明図である。

【 図 6 】輝度変換部 1 1 1 の構成例を示す説明図である。

【 図 7 】有機 E L 表示パネル 2 0 0 における画面の周縁部の例を示す説明図である。

【 図 8 】ブロック分割部 1 1 6 による危険度マップの大ブロック分割の一例を示す説明図である。

【 図 9 】I I R フィルタ 1 1 7 の構成例を示す説明図である。

【 図 1 0 】L P F 1 1 8 の構成例を示す説明図である。

【 図 1 1 】本開示の一実施形態に係る危険度・静止度検出部 1 1 0 の構成例を示す説明図である。

【 図 1 2 】危険度・静止度検出部 1 1 0 が静止度マップを生成する際に画面をブロックごと分割した例を示す説明図である。

【 図 1 3 】本開示の一実施形態に係る輝度制御部 1 0 3 及び焼き付き事前防止制御部 1 0 4 の構成例を示す説明図である。

【 図 1 4 】高輝度抑制ゲイン算出部 1 7 9 の処理概要を示す説明図である。

【 図 1 5 】高輝度抑制ゲイン算出部 1 7 9 の処理概要を示す説明図である。

【 図 1 6 】輝度抑制ゲイン制御部 1 7 1 で閾値  $t_h$  を求める際に用いられるグラフを示す説明図である。

【 図 1 7 】画面全体の輝度を制御するためのゲイン  $G_{all}$  による輝度制御の概要を示す説明図である

【 図 1 8 】輝度抑制ゲイン制御部 1 7 1 がゲイン  $G_{all}$  を求める際に用いられるグラフを示す説明図である。

【 図 1 9 】画面周縁部に対するシェーディング率を制御するためのゲイン  $K_{sh\_base}$  による輝度制御の概要を示す説明図である。

【 図 2 0 】原信号成分シェーディングゲイン L U T 1 7 3 に格納されるシェーディング形状の例を示す説明図である。

【 図 2 1 】輝度抑制ゲイン制御部 1 7 1 がゲイン  $K_{sh\_base}$  を求める際に用いられるグラフを示す説明図である。

【 図 2 2 】リニア特性を有する映像信号の高輝度側がより高い輝度に突き上げられている様子をグラフで示す説明図である。

【 図 2 3 】輝度抑制ゲイン制御部 1 7 1 がゲイン  $G_{poff}$  を求める際に用いられるグラ

10

20

30

40

50

フを示す説明図である。

【図 2 4】 I I R フィルタ 1 7 6 の構成例を示す説明図である。

【図 2 5】 本開示の一実施形態に係る W R G B 変換部 1 0 5 の構成例を示す説明図である。

【図 2 6】 ゲイン演算部 2 1 4 の構成例を示す説明図である。

【図 2 7】 階調依存ゲイン演算部 2 2 1 が参照するルックアップテーブルの例を示す説明図である。

【図 2 8】 危険度連動ゲイン演算部 2 2 3 がゲイン  $G_w 3$  を求める際に用いられるグラフを示す説明図である。

【図 2 9】 階調依存ゲイン演算部 2 2 1 が参照するルックアップテーブルの例を示す説明図である。

10

【発明を実施するための形態】

【0015】

以下に添付図面を参照しながら、本開示の好適な実施の形態について詳細に説明する。なお、本明細書及び図面において、実質的に同一の機能構成を有する構成要素については、同一の符号を付することにより重複説明を省略する。

【0016】

< 1 . 本開示の一実施形態 >

[ 自発光表示装置の構成例 ]

[ 表示制御部の構成例 ]

[ 危険度・静止度検出部の構成例 ]

[ 輝度制御及び焼き付き事前防止制御の例 ]

[ 部分制御用の危険度マップを用いた W R G B 変換処理の例 ]

< 2 . まとめ >

20

【0017】

< 1 . 本開示の一実施形態 >

[ 自発光表示装置の構成例 ]

まず、図面を参照しながら本開示の一実施形態に係る自発光表示装置の構成例について説明する。図 1 は、本開示の一実施形態に係る自発光表示装置 1 0 の構成例について説明する説明図である。以下、図 1 を用いて本開示の一実施形態に係る自発光表示装置 1 0 の構成例について説明する。

30

【0018】

図 1 に示した自発光表示装置 1 0 は、電圧を印加すると素子自体が発光する有機 E L 素子を用いた有機 E L 表示パネル 2 0 0 で映像を表示する装置である。図 1 に示したように、本開示の一実施形態に係る自発光表示装置 1 0 は、表示制御部 1 0 0 と、有機 E L 表示パネル 2 0 0 と、を含んで構成される。自発光表示装置 1 0 は、映像信号の供給を受けると、その映像信号を分析して、分析した内容に従って、有機 E L 表示パネル 2 0 0 の内部に配置される画素を点灯することで、有機 E L 表示パネル 2 0 0 を通じて映像を表示するものである。

40

【0019】

表示制御部 1 0 0 は、自発光表示装置 1 0 に供給される映像信号に対して信号処理を施して、有機 E L 表示パネル 2 0 0 で映像を表示するための信号を有機 E L 表示パネル 2 0 0 に供給する。表示制御部 1 0 0 が実行する信号処理には、例えば表示時の輝度を制御する処理、有機 E L 表示パネル 2 0 0 に画面が焼き付かないようにするための焼き付き防止処理等がある。表示制御部 1 0 0 の詳細な構成については後に詳述する。

【0020】

有機 E L 表示パネル 2 0 0 は、上述したように電圧を印加すると素子自体が発光する有機 E L 素子を用いた表示パネルであり、有機 E L 素子を有する画素がマトリクス状に配置された構成を有する。図 1 には図示しないが、有機 E L 表示パネル 2 0 0 は、所定の走査周期で画素を選択する走査線と、画素を駆動するための輝度情報を与えるデータ線と、輝

50

度情報に基づいて電流量を制御し、電流量に応じて発光素子である有機EL素子を発光させる画素回路とが、マトリクス状に配置されて構成されており、このように走査線、データ線および画素回路が構成されていることで、自発光表示装置10は映像信号に従って映像を表示することができる。

#### 【0021】

本開示の一実施形態に係る有機EL表示パネル200は、R（赤）G（緑）B（青）の色の三原色で画像を表示する表示パネルであってもよく、色の三原色に加えW（白）を入れた4色で画像を表示する表示パネルであってもよい。以下の説明では、本開示の一実施形態に係る有機EL表示パネル200はR、G、B、Wの4色で画像を表示する表示パネルであるとして説明する。

10

#### 【0022】

以上、図1を用いて本開示の一実施形態に係る自発光表示装置10の構成例について説明した。次に、本開示の一実施形態に係る自発光表示装置10に含まれる表示制御部100の構成例について説明する。

#### 【0023】

[表示制御部の構成例]

図2は、本開示の一実施形態に係る自発光表示装置10に含まれる表示制御部100の構成例を示す説明図である。以下、図2を用いて本開示の一実施形態に係る自発光表示装置10に含まれる表示制御部100の構成例について説明する。

20

#### 【0024】

図2に示した表示制御部100は、供給されてくるR（赤）、G（緑）、B（青）の3色のそれぞれの映像信号に対する信号処理を実行する。図2に示したように、本開示の一実施形態に係る自発光表示装置10に含まれる表示制御部100は、オービット回路101と、リニアガンマ回路102と、輝度制御部103と、焼き付き事前防止制御部104と、WRGB変換部105と、危険度・静止度検出部110と、を含んで構成される。

#### 【0025】

オービット回路101は、供給される映像信号に対して、エッジをぼかすための信号処理（オービット処理）を行うものである。具体的には、オービット回路101は、有機EL表示パネル200への画像の焼き付き現象を防ぐために、有機EL表示パネル200に表示される画像全体を、視聴者に分からない程度のゆっくりした速度で、上下左右に周期的に偏位させることで画像の焼き付き現象を抑える処理を実行する。オービット回路101は、オービット処理を実行した映像信号を、リニアガンマ回路102及び危険度・静止度検出部110へ供給する。

30

#### 【0026】

リニアガンマ回路102は、入力に対する出力がガンマ特性を有する映像信号を、ガンマ特性からリニア特性を有するように変換する信号処理を行う。リニアガンマ回路102で、入力に対する出力がリニア特性を有するように信号処理を行うことで、有機EL表示パネル200で表示する画像に対する様々な処理が容易になる。リニアガンマ回路102は、変換後の信号を輝度制御部103に供給する。

#### 【0027】

輝度制御部103は、リニアガンマ回路102においてリニア特性を有するように変換された映像信号に対して、有機EL表示パネル200で映像を表示する際の輝度を制御するためのゲイン処理を実行する。輝度制御部103は、例えば輝度が所定のレベル以上になるような映像信号に対しては、輝度が所定のレベル以下になるようにゲイン処理を実行する。輝度制御部103は、ゲイン処理を実行した後の映像信号を焼き付き事前防止制御部104に供給する。

40

#### 【0028】

焼き付き事前防止制御部104は、輝度制御部103でゲイン処理が実行された後の映像信号に対して、有機EL表示パネル200で焼き付きが生じる恐れがある場合に焼き付きを事前に防ぐための輝度制御を実行する。焼き付き事前防止制御部104は、焼き付き

50

を事前に防ぐための輝度制御を実行する際には、危険度・静止度検出部 110 において生成されるデータを用いる。危険度・静止度検出部 110 において生成されるデータについては後に詳述する。焼き付き事前防止制御部 104 は、焼き付きを事前に防ぐための輝度制御を実行した後の映像信号を WRGB 変換部 105 に供給する。

#### 【0029】

WRGB 変換部 105 は、焼き付き事前防止制御部 104 で焼き付きを事前に防ぐための輝度制御が行われた映像信号を、R、G、B、W の 4 色で映像を有機 EL 表示パネル 200 で表示するための映像信号に変換する。WRGB 変換部 105 は、映像信号の変換処理を実行する際には、危険度・静止度検出部 110 において生成されるデータを用いる。WRGB 変換部 105 によって変換された映像信号は、有機 EL 表示パネル 200 への表示に際してガンマ特性を有するように再変換された後に、有機 EL 表示パネル 200 へ供給される。

10

#### 【0030】

危険度・静止度検出部 110 は、オービット回路 101 から出力される映像信号を用いて、有機 EL 表示パネル 200 の焼き付き現象が生じる可能性が高い位置を求め、その位置情報を焼き付き事前防止制御部 104 及び WRGB 変換部 105 に出力する。上述したように、有機 EL 素子は、電圧を印加し続けると発光特性が劣化し、同じ電流を入力しても輝度が低下する。その結果、特定の画素の発光頻度が高い場合には、その特定の画素は他の画素に比べて発光特性が劣る。これが「焼き付き」と言われる現象である。

#### 【0031】

危険度・静止度検出部 110 は、オービット回路 101 から出力される映像信号を用いて、発光頻度が高い画素の場所を特定する情報（マップ）を生成する。そして危険度・静止度検出部 110 は、発光頻度が高い（焼き付く危険性が高い）画素に対する、連続して発光する時間及び輝度からなる危険度のピーク値を焼き付き事前防止制御部 104 に送る。焼き付き事前防止制御部 104 は危険度のピーク値を用いて輝度を制御することで、有機 EL 表示パネル 200 の焼き付き現象の発生を未然に防止することが出来る。

20

#### 【0032】

例えば、図 3 に示したように、画面の一部に現在時刻を表示し続けている映像が自発光表示装置 10 に供給されてきているとする。図 3 における左上の時刻表示部分は、通常はある程度高い輝度で表示されるので、時刻を表示している画素は焼き付きの危険度のランクが高く、時刻を表示し続けている限り、時間の経過に伴って危険度が上昇する。

30

#### 【0033】

そこで危険度・静止度検出部 110 は、図 4 に示したような危険度マップを生成して、時刻を表示している画素の危険度が上昇していることを示す。時刻表示部分以外の画素は表示する画像が変化するので危険度の上昇量は多くないが、時刻表示部分の画素は時刻を表示し続けている限り、時間の経過に伴って危険度が上昇するので、危険度マップにおいて時刻表示部分の画素の危険度の値が高くなっている。

#### 【0034】

また危険度・静止度検出部 110 は、静止画の検出を行う。同じ静止画が長時間連続して表示され続けると、特定の画素が劣化して焼き付き現象が生じるので、危険度・静止度検出部 110 は、上述の危険度と同様に静止度と称するパラメータを求め、発光頻度が高い画素の場所を特定する情報（マップ）を生成する。

40

#### 【0035】

そして危険度・静止度検出部 110 は、発光頻度が高い（焼き付く危険性が高い）画素に対する、連続して発光する時間及び輝度からなる静止度のピーク値を焼き付き事前防止制御部 104 に送る。焼き付き事前防止制御部 104 は静止度のピーク値を用いて輝度を制御することで、有機 EL 表示パネル 200 の焼き付き現象の発生を未然に防止することが出来る。

#### 【0036】

危険度・静止度検出部 110 における危険度マップおよび静止度マップの生成は 1 ピク

50



セル単位の処理ではない。従って、危険度・静止度検出部 110 は、オービット回路 101 でオービット処理が行われた後の映像信号を検出することで、危険度マップおよび静止度マップを生成する。

【0037】

危険度・静止度検出部 110 は、焼き付き事前防止制御部 104 において、焼き付きを防ぐために画面全体の輝度を制御する場合のみではなく、焼き付きを防ぐために画面の一部について輝度を制御する場合を考慮し、画面の一部を制御するための、部分制御用の危険度マップを生成する。危険度・静止度検出部 110 が部分制御用の危険度マップを生成することで、焼き付き事前防止制御部 104 は、焼き付きを防ぐために、画面の一部について、画質に影響を与えずに輝度を制御することができる。

10

【0038】

危険度・静止度検出部 110 は、部分制御用の危険度マップを生成すると、焼き付き事前防止制御部 104 の他に WRGB 変換部 105 にもその部分制御用の危険度マップを供給する。WRGB 変換部 105 は、部分制御用の危険度マップを用いて、画面の一部について、R、G、B、W の 4 色で映像を有機 EL 表示パネル 200 で表示するための映像信号に変換する際の輝度制御が可能になる。

【0039】

なお図 2 には図示しないが、リニアガンマ回路 102 においてリニア特性を有するように変換された映像信号に対し、有機 EL 表示パネル 200 での映像表示のために再度変換するための回路を、WRGB 変換部 105 の後段に設けても良い。

20

【0040】

以上、図 2 を用いて本開示の一実施形態に係る自発光表示装置 10 に含まれる表示制御部 100 の構成例について説明した。次に、本開示の一実施形態に係る危険度・静止度検出部 110 の構成例について説明する。

【0041】

[危険度・静止度検出部の構成例]

図 5 は、本開示の一実施形態に係る危険度・静止度検出部 110 の構成例を示す説明図である。図 5 に示したのは、危険度マップを生成するための危険度・静止度検出部 110 の構成例である。以下、図 5 を用いて本開示の一実施形態に係る危険度・静止度検出部 110 の構成例について説明する。

30

【0042】

図 5 に示したように、本開示の一実施形態に係る危険度・静止度検出部 110 は、輝度変換部 111 と、高輝度判定部 112 と、危険度マップ更新部 113 と、危険度マップ記憶部 114 と、最大値検出部 115 と、ブロック分割部 116 と、IIR フィルタ 117 と、ローパスフィルタ (LPF) 118 と、拡大スケーリング部 119 と、を含んで構成される。

【0043】

輝度変換部 111 は、危険度・静止度検出部 110 に供給される映像信号に対して各色の輝度を求め、さらに最大の輝度を有する色についての輝度 L を高輝度判定部 112 に供給する。

40

【0044】

図 6 は、輝度変換部 111 の構成例を示す説明図である。図 6 に示したように、輝度変換部 111 は、乗算器 121a、121b、122a、122b、123a、123b と、加算器 124 と、最大値選択部 125 と、を含んで構成される。

【0045】

乗算器 121a は、赤色の映像信号  $R_{in}$  に対して所定の係数  $L_{r1}$  を乗じて、他の色と共に白色の輝度を求めるための信号に変換するために設けられる。同様に乗算器 122a は、緑色の映像信号  $G_{in}$  に対して所定の係数  $L_{g1}$  を乗じ、乗算器 123a は、青色の映像信号  $B_{in}$  に対して所定の係数  $L_{b1}$  を乗じる。加算器 124 は、乗算器 121a、122a、123a からの出力を加算して出力する。

50

## 【 0 0 4 6 】

乗算器 1 2 1 b は、赤色の映像信号  $R_{i n}$  に対して所定の係数  $L r 2$  を乗じて、赤色単色での輝度を求めるための信号に変換するために設けられる。同様に乗算器 1 2 2 b は、緑色の映像信号  $G_{i n}$  に対して所定の係数  $L g 2$  を乗じ、乗算器 1 2 3 b は、青色の映像信号  $B_{i n}$  に対して所定の係数  $L b 2$  を乗じる。

## 【 0 0 4 7 】

乗算器 1 2 1 a、1 2 1 b、1 2 2 a、1 2 2 b、1 2 3 a、1 2 3 b 及び加算器 1 2 4 での処理を数式で表すと以下の通りである。

## 【 0 0 4 8 】

## 【 数 1 】

$$L_W = R_{in} * L_{r1} + G_{in} * L_{g1} + B_{in} * L_{b1}$$

$$L_R = R_{in} * L_{r2}$$

$$L_G = G_{in} * L_{g2}$$

$$L_B = B_{in} * L_{b2}$$

10

## 【 0 0 4 9 】

最大値選択部 1 2 5 は、上記数式で求められる  $L_W$ 、 $L_R$ 、 $L_G$ 、 $L_B$  の中から最大値のものを選択して、輝度  $L_{out}$  として出力する。最大値選択部 1 2 5 の処理を数式で表すと以下の通りである。

20

## 【 0 0 5 0 】

## 【 数 2 】

$$L_{out} = \text{Max}(L_W, L_R, L_G, L_B)$$

## 【 0 0 5 1 】

高輝度判定部 1 1 2 は、輝度変換部 1 1 1 から出力される輝度  $L$  に対して、所定のブロック単位で輝度の閾値判定を行なって、危険度マップ更新部 1 1 3 が生成する危険度マップを更新するか否かのマップ更新判定値を危険度マップ更新部 1 1 3 へ出力する。本実施形態では、高輝度判定部 1 1 2 は、1つの画面を  $8 \times 8$  画素単位にブロック分割し、そのブロック単位での輝度の閾値判定を行なう。例えば、閾値を4つ ( $th1$ 、 $th2$ 、 $th3$ 、 $th4$ ) 設けた場合の輝度と判定値との関係例を以下に示す。

30

## 【 0 0 5 2 】

## 【 数 3 】

$$\text{if}(L > th1) \quad Jv = p\_r1$$

$$\text{elseif}(L > th2) \quad Jv = p\_r2$$

$$\text{elseif}(L > th3) \quad Jv = p\_r3$$

$$\text{elseif}(L > th4) \quad Jv = p\_r4$$

$$\text{else} \quad Jv = p\_r5$$

40

## 【 0 0 5 3 】

上記関係例において、 $p\_r1 \sim p\_r5$  はパラメータであり、例えば  $-2.55 \sim +2.55$  の範囲で設定可能な値であるとする。

## 【 0 0 5 4 】

危険度マップ更新部 1 1 3 は、高輝度判定部 1 1 2 から供給されるマップ更新判定値を用いて危険度マップを生成及び更新する。本実施形態では、ブロック単位で判定値が加算されて履歴データが生成される。その履歴データのデータ長は1ブロック辺り8ビットで

50

あるとする。そして本実施形態では、その履歴データによって画面全体の危険度マップが生成される。危険度マップ更新部 113 は、生成及び更新した危険度マップを危険度マップ記憶部 114 に記憶させる。また危険度マップ更新部 113 は、危険度マップを更新すると、更新後の危険度マップを最大値検出部 115 へ供給する。

【0055】

危険度マップ更新部 113 は、高輝度判定部 112 から供給される判定値をブロックごとに加算する。つまり、高輝度判定部 112 から供給される判定値が正の値であれば履歴データは増加し、負の値であれば履歴データは減少する。現時点の履歴データを  $riskmap(x, y)$ 、直前の履歴データを  $riskmap\_old(x, y)$ 、現時点の判定値を  $Jv(x, y)$  とすると、 $riskmap(x, y)$  は以下の数式で求められる。なお  $x, y$  は、それぞれ横と縦のブロック位置を示す。

10

【0056】

【数4】

$$riskmap(x, y) = riskmap\_old(x, y) + Jv(x, y)$$

【0057】

なお、危険度マップ更新部 113 は、判定値が正の値であれば、設定された更新間隔で危険度マップを更新する。一方、危険度マップ更新部 113 は、判定値が負の値であれば、更新間隔の設定パラメータに依存せず、即座に危険度マップを更新し、そのブロックは危険度を 0 にリセットする。つまり、危険度がカウントアップされるためには、長時間に渡って判定値が正の値でなければいけないことになる。更新間隔パラメータは危険度の値に応じて場合分け可能なよう、複数保持してもよい。以下に更新間隔パラメータの設定例を示す。

20

【0058】

- ・危険度 0 ~  $r1$  :  $update1$  <ゲイン処理を掛け始めるまでの時間制御用>
- ・危険度  $r1$  ~  $r2$  :  $update2$  <ゲイン処理を掛けている間の時間制御用>
- ・危険度  $r2$  ~  $r3$  :  $update3$  <2度目のゲイン処理までの時間制御用>
- ・危険度  $r3$  ~  $r4$  :  $update4$  <2度目のゲイン処理の間の時間制御用>

【0059】

危険度マップ更新部 113 は、上記の  $update1 \sim update4$  で設定された間隔で危険度マップを更新してもよい。なお、分単位での処理も想定されるため、更新間隔パラメータは 20 bit で設定可能とする。

30

【0060】

なお危険度マップ更新部 113 は、危険度を 0 からカウントアップする場合のみ、更新間隔パラメータによらず、危険度マップを即時反映するようにしてもよい。値が 0 の場合は、危険度がリセットされた状態であるためである。

【0061】

最大値検出部 115 は、危険度マップ更新部 113 によって更新された危険度マップにおける最大値を検出して出力する。本実施形態では、最大値検出部 115 は、画面全体における危険度の最大値と、画面の周縁部における危険度の最大値とを出力する。図7は、有機EL表示パネル 200 における画面の周縁部の例を示す説明図である。最大値検出部 115 は、画面全体における危険度の最大値と、画面の周縁部 A1 における危険度の最大値とを出力する。なお、画面の周縁部 A1 の範囲はレジスタの設定によって変更可能としてもよい。

40

【0062】

このように、画面全体における危険度の最大値だけでなく、画面の周縁部における危険度の最大値を最大値検出部 115 で出力するのは、特に画面の周縁部において焼き付きが生じやすくなるからである。画面の周縁部には、図3に示したような現在時刻や、字幕等の情報が表示されることが多い。従って、画面の周縁部における危険度の最大値を最大値

50

検出部 115 で出力することで、焼き付きが生じやすい画面の周縁部に対する輝度制御が可能になる。

【0063】

ブロック分割部 116 は、危険度マップ更新部 113 から供給される危険度マップを、危険度マップのブロックを複数統合することで大きいサイズのブロック（大ブロック）に分割する。ブロック分割部 116 は、例えば 8 画素 × 8 画素の単位で生成された危険度マップを、16 画素 × 16 画素のサイズの大ブロックに分割する。なお、ブロック分割部 116 での分割単位は設定によって変更可能としてもよい。

【0064】

図 8 は、ブロック分割部 116 による危険度マップの大ブロック分割の一例を示す説明図である。図 8 の左側に示す符号 130 は、例えば 8 画素 × 8 画素の単位で生成された危険度マップであり、符号 131 は危険度マップにおける 1 つのブロックを示している。そして図 8 の右側に示す符号 132 は、符号 130 で示した危険度マップを、1 つの大ブロック 133 が 16 画素 × 16 画素のサイズとなるように大ブロックに分割した状態である。

10

【0065】

そしてブロック分割部 116 は、危険度マップを大ブロックに分割すると、各大ブロック及び当該大ブロックの周囲 8 つの大ブロックを対象にして、危険度の最大値を探索し、出力する。図 8 の符号 134 で示した 9 つの大ブロックが、符号 133 で示した大ブロックに対する危険度の最大値の探索範囲となる。

20

【0066】

なおブロック分割部 116 は、探索範囲が画面の外にはみ出した場合は、そのはみ出した範囲は探索対象外とする。また、ブロック分割部 116 での分割単位は設定によって変更可能としてもよいが、変更した結果、ブロック分割部 116 が分割した大ブロックの境界と危険度マップのブロックの境界とが一致しなくなる場合もある。その場合は、ブロック分割部 116 が分割した大ブロックの境界上にある危険度マップのブロックは、異なる大ブロックで重複して探索されるようにしてもよい。

【0067】

IIR フィルタ 117 は、ブロック分割部 116 で探索された各大ブロックの危険度の最大値に対して適用される IIR フィルタである。IIR フィルタ 117 は、以下の数式で規定される IIR フィルタを適用する。

30

【0068】

【数 5】

$$Y_n = X_n + K(\Delta X_n) * (Y_{n-1} - X_n)$$

【0069】

図 9 は、上記数式を実現するための IIR フィルタ 117 の構成例を示す説明図である。図 9 に示したように、IIR フィルタ 117 は、セレクタ 141 と、加算器 142、144 と、乗算器 143 と、遅延器 145 と、を含んで構成される。

40

【0070】

セレクタ 141 は、加算器 142 においてブロックごとのフレーム間差分の正負に応じて 2 つの値 (  $iir\_rate\_p$ 、 $iir\_rate\_m$  ) から 1 つを選択し、帰還率  $K$  として出力する。加算器 142 は前フレームの出力値  $Y_{n-1}$  から現フレームの入力値  $X_n$  を減算して出力する。乗算器 143 は、加算器 142 の出力 (  $Y_{n-1} - X_n$  ) に、セレクタ 141 から出力される帰還率  $K$  を乗じて出力する。加算器 144 は、現フレームの入力値  $X_n$  に、乗算器 143 の出力を乗じて出力する。遅延器 145 は、加算器 144 の出力を 1 フレーム分遅延させて加算器 142 へ出力する。

【0071】

LPF 118 は、IIR フィルタ 117 の出力に対し、水平方向及び垂直方向のそれぞれ

50

れに対するLPFを適用して、拡大スケーリング部119に出力する。図10は、LPF118の構成例を示す説明図である。図10に示したように、LPF118は、水平方向に対するLPFを適用する水平LPF151と、垂直方向に対するLPFを適用する垂直LPF152と、を含んで構成される。

【0072】

なお図10に示した水平LPF151、垂直LPF152ともに、タップ数を3タップまたは5タップで選択可能にしてもよい。

【0073】

拡大スケーリング部119は、LPF118の出力に対し、大ブロック単位で保持していた危険度の値を画素単位に拡張する処理を実行する。拡大スケーリング部119は、危険度の値を画素単位に拡張する際に、大ブロック間で線形補間する。また拡大スケーリング部119は、画面端部における処理について、外挿するか、または大ブロックの値を保持するかが選択可能に構成されていても良い。

10

【0074】

なお、ブロック分割部116での大ブロックへの分割単位は設定によって変更可能としてもよいので、拡大スケーリング部119は、割り算に相当するパラメータを用いて乗算することで危険度の値を線形補間する。

【0075】

このように、危険度マップを大ブロック単位に分割した後に、IIRフィルタ117、及びLPF118に通し、拡大スケーリング部119で線形補間することで、危険度・静止度検出部110は部分制御用の危険度マップを生成する。危険度・静止度検出部110は、このように部分制御用の危険度マップを生成することで、他の部分との輝度の違いを際立たせないように、画面のある部分に対して焼き付きを事前に防止するための輝度制御を実行することが出来る。

20

【0076】

図5に示した、ブロック分割部116、IIRフィルタ117、及びLPF118は、本開示のリサンプリング部の一例として機能する。すなわち、ブロック分割部116は、危険度マップ更新部113での演算対象のブロックより大きいブロック単位で危険度マップを分割し、IIRフィルタ117、及びLPF118は、ブロック分割部116が分割した危険度マップのリサンプリングを行なっている。

30

【0077】

ここまでは危険度マップを生成するための危険度・静止度検出部110の構成例について説明した。続いて静止度マップを生成するための危険度・静止度検出部110の構成例について説明する。

【0078】

図11は、本開示の一実施形態に係る危険度・静止度検出部110の構成例を示す説明図である。図11に示したのは、静止度マップを生成するための危険度・静止度検出部110の構成例である。以下、図11を用いて本開示の一実施形態に係る危険度・静止度検出部110の構成例について説明する。

【0079】

図11に示したように、本開示の一実施形態に係る危険度・静止度検出部110は、輝度変換部111と、静止度判定部161と、輝度データ記憶部162と、静止度マップ更新部163と、静止度マップ記憶部164と、最大値検出部165と、を含んで構成される。

40

【0080】

輝度変換部111は、危険度・静止度検出部110に供給される映像信号に対して各色の輝度を求め、さらに最大の輝度を有する色についての輝度Lを静止度判定部161に供給する。輝度変換部111の構成例は例えば図6に示したようなものである。

【0081】

静止度判定部161は、画面全体の、及び画面を所定のサイズにブロック分割した際の

50

各ブロックの平均輝度を求め、ブロックごとに映像の静止度を判定する。図12は、危険度・静止度検出部110が静止度マップを生成する際に画面をブロックごとに分割した例を示す説明図である。危険度・静止度検出部110は静止度マップを生成する際に、例えば図12に示したように、垂直方向に15個、水平方向に30個に分割することでブロックを作り、このブロック毎に映像の静止状態を判定する。

【0082】

静止度判定部161は、画面全体の平均輝度及びブロックごとの平均輝度を求めると、その平均輝度の情報を輝度データ記憶部162に保存する。なお静止度判定部161は、平均輝度を求める際には厳密に画素数で割る必要はなく、ビットシフトで正規化することで平均輝度を求めても良い。

10

【0083】

そして静止度判定部161は、ブロックごとに1フレーム前との平均輝度の差分を求め、平均輝度の差分値の閾値判定及び画面全体の平均輝度と各ブロックの平均輝度との比較によって、映像の静止状態を判定し、判定値を静止度マップ更新部163に送る。画面全体の平均輝度が低く、かつ画面全体の平均輝度と各ブロックの平均輝度が同程度であれば、静止度判定部161は、映像は静止状態であるとは判定しない。

【0084】

静止度判定部161による静止状態の判定処理について、より具体的に説明する。静止度判定部161による静止状態の判定処理は、以下の様な条件判定処理によって実行される。

20

【0085】

<条件1>

静止度判定部161は、各ブロックの平均輝度のフレーム間差分が閾値 $th\_still$ 以下かどうかを判断する。各ブロックの平均輝度のフレーム間差分が閾値 $th\_still$ 以下であれば、静止度判定部161は次の条件に進む。

【0086】

<条件1-1>

静止度判定部161は、画面全体の平均輝度が閾値 $th\_level$ 以下であり、かつ、画面全体の平均輝度と各ブロックの平均輝度との差分が閾値 $th\_inout$ であるかどうかを判断する。この条件を満たせば、静止度判定部161は、判定値 $Jv$ を $p\_s1(+1)$ とする。

30

【0087】

<条件1-2>

条件1-1を満たさない場合は、静止度判定部161は、判定値 $Jv$ を $p\_s2(+1)$ 、または $-255$ とする。

【0088】

<条件2>

条件1を満たさない場合は、静止度判定部161は、判定値 $Jv$ を $p\_s3(-255)$ とする。

【0089】

この静止度判定部161による静止状態の判定処理を示すと以下の通りである。

40

【0090】

## 【数 6】

```

if(( $APL_{N-1} - APL_N$ ) <  $th\_still$ ){
  if(( $ALL\_APL_N < th\_level$ ) && ( $ALL\_APL_N - APL_N < th\_inout$ ))
     $Jv = p\_s1$ 
  else
     $Jv = p\_s2$ 
} else
   $Jv = p\_s3$ 

```

10

## 【0091】

静止度マップ更新部 163 は、静止度判定部 161 が決定した判定値を用いてブロックごとに静止度を更新することで、静止度マップを生成する。静止度マップ更新部 163 は、ブロック毎に保持し、静止度マップ記憶部 164 に記憶させている静止度の履歴データに、静止度判定部 161 が決定した判定値を加算する。静止度判定部 161 が決定した判定値が正の値なら履歴データは増加し、負の値なら履歴データは減少する。

## 【0092】

静止度マップ更新部 163 による履歴データの演算を数式で示すと以下の通りである。下記数式で、 $stillmap(area)$  は、 $area$  番目のブロックにおける履歴データであり、 $stillmap\_old(area)$  は、更新前の  $area$  番目のブロックにおける履歴データであり、 $Jv(area)$   $area$  番目のブロックにおける判定値である。

20

## 【0093】

## 【数 7】

$$stillmap(area) = stillmap\_old(area) + Jv(area)$$

## 【0094】

なお、静止度マップ更新部 163 は、判定値が正の値であれば、設定された更新間隔で静止度マップ記憶部 164 に記憶させている静止度マップを更新する。一方、静止度マップ更新部 163 は、判定値が負の値であれば、更新間隔の設定パラメータに依存せず、即座に静止度マップを更新し、そのブロックは静止度を 0 にリセットする。つまり、静止度がカウントアップされるためには、長時間に渡って判定値が正の値でなければいけないことになる。更新間隔パラメータは静止度の値に応じて場合分け可能なよう、複数保持してもよい。以下に更新間隔パラメータの設定例を示す。

30

## 【0095】

- ・ 静止度 0 ~  $s_1$  :  $update_1$  < ゲイン処理を掛け始めるまでの時間制御用 >
- ・ 静止度  $s_1$  ~  $s_2$  :  $update_2$  < ゲイン処理を掛けている間の時間制御用 >
- ・ 静止度  $s_2$  ~  $s_3$  :  $update_3$  < 2 度目のゲイン処理までの時間制御用 >
- ・ 静止度  $s_3$  ~  $s_4$  :  $update_4$  < 2 度目のゲイン処理の間の時間制御用 >

40

## 【0096】

静止度マップ更新部 163 は、上記の  $update_1 \sim update_4$  で設定された間隔で静止度マップを更新してもよい。なお、分単位での処理も想定されるため、更新間隔パラメータは 20 bit で設定可能とする。

## 【0097】

なお静止度マップ更新部 163 は、静止度を 0 からカウントアップする場合のみ、更新間隔パラメータによらずに静止度マップを即時反映するようにしてもよい。値が 0 の場合は、静止度がリセットされた状態であるためである。

50

## 【 0 0 9 8 】

最大値検出部 1 6 5 は、静止度マップ更新部 1 6 3 によって更新された静止度マップにおける静止度の最大値を検出して出力する。本実施形態では、最大値検出部 1 6 5 は、ブロック単位での輝度制御のために、ブロック単位での静止度の最大値を出力する。

## 【 0 0 9 9 】

以上、本開示の一実施形態に係る危険度・静止度検出部 1 1 0 の構成例について説明した。次に、危険度・静止度検出部 1 1 0 が生成した危険度マップ及び静止度マップを用いた輝度制御及び焼き付き事前防止制御について説明する。

## 【 0 1 0 0 】

[ 輝度制御及び焼き付き事前防止制御の例 ]

図 1 3 は、本開示の一実施形態に係る輝度制御部 1 0 3 及び焼き付き事前防止制御部 1 0 4 の構成例を示す説明図である。以下、図 1 3 を用いて、本開示の一実施形態に係る輝度制御部 1 0 3 及び焼き付き事前防止制御部 1 0 4 の構成例について説明する。

## 【 0 1 0 1 】

図 1 3 に示した「 $u_x\_y\_z$ 」は、符号無しの  $y$  ビットデータであり、精度が  $z$  ビットであり、ゲインの適用により入力に対して  $x$  ビット倍までの値を取りうることを示したものである。つまり、「 $u_2\_10\_6$ 」は、符号無しの 10 ビットデータであり、精度が 6 ビットであり、入力に対して 4 倍までの値を取りうることを示す。

## 【 0 1 0 2 】

まず焼き付き事前防止制御部 1 0 4 の構成例について説明する。図 1 3 に示したように、本開示の一実施形態に係る焼き付き事前防止制御部 1 0 4 は、輝度抑制ゲイン制御部 1 7 1 と、突き上げ成分シェーディングゲイン LUT (Look Up Table) 1 7 2 と、原信号成分シェーディングゲイン LUT 1 7 3 と、シェーディング強度制御部 1 7 4、1 7 5 と、IIR フィルタ 1 7 6 と、乗算器 1 7 7、1 7 8、1 8 0、1 8 1 a、1 8 1 b、1 8 1 c と、高輝度抑制ゲイン算出部 1 7 9 と、を含んで構成される。

## 【 0 1 0 3 】

輝度抑制ゲイン制御部 1 7 1 は、危険度・静止度検出部 1 1 0 が出力する、画面全体、または画面の一部における静止度及び危険度のピーク値や、部分制御用の危険度マップを用いて、焼き付き事前防止制御部 1 0 4 で実行する輝度制御に用いる値やゲインを出力する、

## 【 0 1 0 4 】

本実施形態では、輝度抑制ゲイン制御部 1 7 1 は画面全体、または画面の一部における静止度及び危険度のピーク値や、部分制御用の危険度マップを用いて、高輝度抑制のゲインの算出に必要な閾値 ( $t_h$ )、画面全体の輝度を制御するためのゲイン ( $G_{all}$ )、画面周縁部の輝度を落とす度合い (シェーディング率) を制御するためのゲイン ( $K_{sh\_base}$ ) を算出する。また輝度抑制ゲイン制御部 1 7 1 は、輝度制御部 1 0 3 による、輝度の入力値が所定値以上の信号について輝度をより高める処理 (突き上げ処理) の際のゲインを弱めるためのゲイン ( $G_{poff}$ ) を求める。また輝度抑制ゲイン制御部 1 7 1 は、ゲイン  $G_{poff}$  に反映させるための、画面周縁部のシェーディング率を制御するためのゲイン ( $K_{sh\_peak}$ ) も算出する。

## 【 0 1 0 5 】

輝度抑制ゲイン制御部 1 7 1 が算出する値やゲインについて、順を追って詳細に説明する。まず輝度抑制ゲイン制御部 1 7 1 による、高輝度抑制のゲインの算出に必要な閾値  $t_h$  の算出について説明する。

## 【 0 1 0 6 】

閾値  $t_h$  は、高輝度抑制ゲイン算出部 1 7 9 における、高輝度側の輝度を抑制するためのゲインカーブの算出に用いられる。図 1 4 は、高輝度抑制ゲイン算出部 1 7 9 の処理概要を示す説明図である。図 1 4 に示したように、リニア特性を有する映像信号に対し、危険度や静止度が高くなると、高輝度側の輝度を弱めるためのゲインを算出するのが、高輝度抑制ゲイン算出部 1 7 9 での処理である。

10

20

30

40

50



## 【 0 1 0 7 】

図 1 5 は、高輝度抑制ゲイン算出部 1 7 9 の処理概要を示す説明図である。図 1 5 に示したように、リニア特性を有する映像信号に対し、入力信号の輝度が 0 から所定の閾値  $t_h$  までは 1 . 0 倍のゲインであるが、閾値  $t_h$  を超えると傾き  $-a$  で低下するようなゲインを掛けると、高輝度側の輝度が 2 次元カーブで抑制出来る。入力を  $x$ 、出力を  $y$  とすると、高輝度抑制ゲイン算出部 1 7 9 での処理は以下の数式で表される。

## 【 0 1 0 8 】

## 【 数 8 】

$$y = Gain * x = \begin{cases} x \dots (x \leq th) \\ -ax^2 + (1 + a * th) * x \dots (x > th) \end{cases}$$

10

## 【 0 1 0 9 】

高輝度抑制ゲイン算出部 1 7 9 は、上記数式を満たすようなゲイン  $Gain$  を乗算器 1 8 0 に出力する。乗算器 1 8 0 は、後述のシェーディング処理のためのゲインであり、乗算器 1 7 8 から出力されるゲインと、高輝度抑制ゲイン算出部 1 7 9 が出力するゲイン  $Gain$  とを乗じて、乗算器 1 8 1 a、1 8 1 b、1 8 1 c に出力する。乗算器 1 8 1 a、1 8 1 b、1 8 1 c は、R、G、B それぞれの映像信号について乗算器 1 8 0 の出力を乗じて出力することで、高輝度側の輝度を抑制する。

20

## 【 0 1 1 0 】

この閾値  $t_h$  を求めるのが輝度抑制ゲイン制御部 1 7 1 である。図 1 6 は、輝度抑制ゲイン制御部 1 7 1 で閾値  $t_h$  を求める際に用いられるグラフを示す説明図である。図 1 6 に示したグラフは、横軸が危険度・静止度検出部 1 1 0 が生成した危険度マップにおける画面全体の最大値であり、縦軸が閾値  $t_h$  である。

## 【 0 1 1 1 】

図 1 6 に示したグラフのように、危険度マップにおける画面全体の最大値が所定値  $riskstt2$  以下の場合には、輝度抑制ゲイン制御部 1 7 1 は、閾値  $t_h$  は所定の値  $th\_ini$  を出力する。そして危険度マップにおける画面全体の最大値が所定値  $riskstt2$  を超えると、輝度抑制ゲイン制御部 1 7 1 は、閾値  $t_h$  を  $th\_ini$  から下げて出力する。輝度抑制ゲイン制御部 1 7 1 は、傾きが  $-b$  になるよう閾値  $t_h$  を  $th\_ini$  から下げていく。

30

## 【 0 1 1 2 】

そして危険度マップにおける画面全体の最大値が所定値  $riskend2$  になると、輝度抑制ゲイン制御部 1 7 1 は閾値  $t_h$  の低下を止め、以降は危険度マップにおける画面全体の最大値が  $riskend2$  を超えても同じ値を出力する。輝度抑制ゲイン制御部 1 7 1 での閾値  $t_h$  を算出する処理は以下の数式で表される。

## 【 0 1 1 3 】

## 【 数 9 】

$$\begin{aligned} & \text{if}(\text{riskpeak} < \text{riskstt2}) \quad th = th\_ini \\ & \text{elseif}(\text{riskpeak} < \text{riskend2}) \quad th = th\_ini - b * (\text{riskpeak} - \text{riskstt2}) \\ & \text{else} \quad th = th\_ini - b * (\text{riskend2} - \text{riskstt2}) \end{aligned}$$

40

## 【 0 1 1 4 】

なお、上述の説明では危険度マップを用いた場合について触れたが、輝度抑制ゲイン制御部 1 7 1 は、静止度マップを用いて同様に閾値を算出する。そして輝度抑制ゲイン制御部 1 7 1 は、危険度マップを用いて求めた閾値  $t_h$  と静止度マップを用いて求めた閾値  $t_h$  とを比較し、低い方を高輝度抑制ゲイン算出部 1 7 9 へ出力する。

50

## 【0115】

以上、輝度抑制ゲイン制御部171による、高輝度抑制のゲインの算出に必要な閾値  $t_h$  の算出について説明した。次に、輝度抑制ゲイン制御部171による、画面全体の輝度を制御するためのゲイン  $G_{all}$  の算出について説明する。

## 【0116】

図17は、輝度抑制ゲイン制御部171が算出する、画面全体の輝度を制御するためのゲイン  $G_{all}$  による輝度制御の概要を示す説明図である。図17に示したように、リニア特性を有する映像信号に対し、危険度や静止度が高くなると、入力レベルに関係なく、輝度を一律に弱めるためのゲイン  $G_{all}$  を輝度抑制ゲイン制御部171が算出する。

## 【0117】

図18は、輝度抑制ゲイン制御部171がゲイン  $G_{all}$  を求める際に用いられるグラフを示す説明図である。図18に示したグラフは、横軸が危険度・静止度検出部110が生成した危険度マップにおける画面全体の最大値であり、縦軸がゲイン  $G_{all}$  である。

## 【0118】

図18に示したグラフのように、危険度マップにおける画面全体の最大値が所定値  $r_{iskstt3}$  以下の場合には、輝度抑制ゲイン制御部171は、ゲイン  $G_{all}$  は所定の値  $g_{all\_ini}$  を出力する。そして危険度マップにおける画面全体の最大値が所定値  $r_{iskstt3}$  を超えると、輝度抑制ゲイン制御部171は、ゲイン  $G_{all}$  を  $g_{all\_ini}$  から下げて出力する。輝度抑制ゲイン制御部171は、傾きが  $-c$  になるようゲイン  $G_{all}$  を  $g_{all\_ini}$  から下げていく。

## 【0119】

そして危険度マップにおける画面全体の最大値が所定値  $r_{iskend3}$  になると、輝度抑制ゲイン制御部171はゲイン  $G_{all}$  の低下を止め、以降は危険度マップにおける画面全体の最大値が  $r_{iskend3}$  を超えても同じ値を出力する。輝度抑制ゲイン制御部171でのゲイン  $G_{all}$  を算出する処理は以下の数式で表される。

## 【0120】

## 【数10】

$$\begin{aligned} & \text{if}(\text{riskpeak} < \text{riskstt3}) \quad \text{Gall} = \text{gall\_ini} \\ & \text{elseif}(\text{riskpeak} < \text{riskend3}) \quad \text{Gall} = \text{gall\_ini} - c * (\text{riskpeak} - \text{riskstt3}) \\ & \text{else} \quad \text{Gall} = \text{gall\_ini} - c * (\text{riskend3} - \text{riskstt3}) \end{aligned}$$

## 【0121】

なお、上述の説明では危険度マップを用いた場合について触れたが、輝度抑制ゲイン制御部171は、静止度マップを用いて同様にゲインを算出する。そして輝度抑制ゲイン制御部171は、危険度マップを用いて求めたゲイン  $G_{all}$  と静止度マップを用いて求めたゲイン  $G_{all}$  とを比較し、低い方を乗算器178へ出力する。

## 【0122】

以上、輝度抑制ゲイン制御部171による、画面全体の輝度を制御するためのゲイン  $G_{all}$  の算出について説明した。次に、輝度抑制ゲイン制御部171による、画面周縁部に対するシェーディング率を制御するためのゲイン  $K_{sh\_base}$  の算出について説明する。

## 【0123】

図19は、輝度抑制ゲイン制御部171が算出する、画面周縁部に対するシェーディング率を制御するためのゲイン  $K_{sh\_base}$  による輝度制御の概要を示す説明図である。図19に示したグラフは、横軸は有機EL表示パネル200が表示する画面の座標を示し、縦軸はゲインを示す。図19に示したように、画面周縁部に対するシェーディング率の制御は、画面中央部分よりも画面周縁部の方でゲインを小さくするような制御である。そして危険度や静止度が高くなると、ゲイン  $K_{sh\_base}$  の適用により、画面周縁部

10

20

30

40

50

に対するゲインをより小さくする。これが、輝度抑制ゲイン制御部 171 が算出するゲイン  $K_{sh\_base}$  による、画面周縁部に対するシェーディング率の制御である。

【0124】

なお、図 19 に示した画面周縁部に対する輝度制御は、縦軸方向、横軸方向の少なくともいずれについても行われる。また画面周縁部に対するシェーディング率は、縦軸方向、横軸方向でそれぞれ独立して設定されても良い。

【0125】

図 20 は、原信号成分シェーディングゲイン LUT 173 に格納されるシェーディング形状の例を示す説明図である。焼き付き事前防止制御部 104 は、図 20 に示したような形状を有するゲインを原信号成分シェーディングゲイン LUT 173 に保持しておき、そのゲインを 1 から減算することで画面周縁部に対する輝度制御を行う。画面周縁部に対する輝度制御は以下の数式で表される。下記数式で、 $G_{SH}$  は画面周縁部に対する輝度制御のためのゲインであり、LUT は原信号成分シェーディングゲイン LUT 173 に格納されるゲインであり、 $riskpeak\_frm$  は危険度・静止度検出部 110 が生成した危険度マップにおける画面周縁部の危険度の最大値である。

10

【0126】

【数 11】

$$G_{SH} = 1 - LUT * K_{sh\_base}(riskpeak\_frm)$$

20

【0127】

なお、ゲイン  $K_{sh\_base}$  が 1 以上の値をとり得るので、上記数式で  $G_{SH}$  が負の値となり得る場合もある。輝度抑制ゲイン制御部 171 は、 $G_{SH}$  が負の値となる場合に  $G_{SH}$  は 0 でクリップ処理する。

【0128】

図 21 は、輝度抑制ゲイン制御部 171 がゲイン  $K_{sh\_base}$  を求める際に用いられるグラフを示す説明図である。図 21 に示したグラフは、横軸が危険度・静止度検出部 110 が生成した危険度マップにおける画面周縁部の危険度の最大値であり、縦軸がゲイン  $K_{sh\_base}$  である。

【0129】

図 21 に示したグラフのように、危険度マップにおける画面周縁部の最大値が所定値  $K_{sh\_STT}$  以下の場合には、輝度抑制ゲイン制御部 171 は、ゲイン  $K_{sh\_base}$  は所定の値  $K_{sh1}$  を出力する。そして危険度マップにおける画面周縁部の最大値が所定値  $K_{sh\_STT}$  を超えると、輝度抑制ゲイン制御部 171 は、ゲイン  $K_{sh\_base}$  を  $K_{sh1}$  から上げて出力する。輝度抑制ゲイン制御部 171 は、傾きが +m になるようゲイン  $K_{sh\_base}$  を  $K_{sh1}$  から上げていく。

30

【0130】

そして危険度マップにおける画面周縁部の最大値が所定値  $K_{sh\_END}$  になると、輝度抑制ゲイン制御部 171 はゲイン  $K_{sh\_base}$  の上昇を止め、以降は危険度マップにおける画面周縁部の最大値が  $K_{sh\_END}$  を超えても同じ値を出力する。

40

【0131】

以上、輝度抑制ゲイン制御部 171 による、画面周縁部に対するシェーディング率を制御するためのゲイン  $K_{sh\_base}$  の算出について説明した。次に、輝度抑制ゲイン制御部 171 による、輝度制御部 103 での突き上げ処理の際のゲインを弱めるためのゲイン  $G_{poff}$  の算出について説明する。

【0132】

本開示の一実施形態に係る有機 EL 表示パネル 200 は R、G、B、W の 4 色で画像を表示する表示パネルである。映像が高輝度のものである場合は、高輝度側をより高い輝度に突き上げることで鮮明な画像を有機 EL 表示パネル 200 に表示させることができる。

図 22 は、リニア特性を有する映像信号の高輝度側がより高い輝度に突き上げられている

50

様子をグラフで示す説明図である。

【0133】

ここで輝度制御部103での突き上げ処理について説明する。輝度制御部103に含まれるHSV/HSL変換部182は、輝度制御部103に供給される映像信号を色相H、彩度S、及び明度Vまたは輝度Lに変換する。突き上げゲインLUT183は、HSV/HSL変換部182が出力する彩度S及び明度Vまたは輝度Lを参照し、彩度成分及び明度または輝度成分に対するゲイン $G_v/G_s$ を出力する。大面積検出部184は、HSV/HSL変換部182が出力する明度Vまたは輝度Lに対し、所定のサイズを有するブロック単位で画面内の白画像の面積を検出し、面積に応じたゲイン $G_{area}$ を出力する。乗算器185はゲイン $G_v/G_s$ とゲイン $G_{area}$ とを乗じて出力し、加算器186は、乗算器185の出力に1.10を加算して出力する。

10

【0134】

また、輝度制御部103に含まれる輝度ゲイン算出部187は、輝度制御部103に供給される映像信号の平均輝度値から、ルックアップテーブルを参照してゲイン $G_{base}$ を出力する。ゲイン $G_{base}$ は、IIRフィルタ188に通された後に乗算器189で加算器186の出力に乘算されることでゲイン $G_{up}$ となる。輝度制御部103に供給される映像信号は、乗算器190a、190b、190cでゲイン $G_{up}$ が乗算されることで、高輝度側がより高い輝度に突き上げられる。

【0135】

しかし、危険度や静止度が高い位置で、高輝度側をより高い輝度に突き上げると、その位置の画素で焼き付き現象が生じやすくなる。従って、図22に示すように、危険度や静止度が高い位置では突き上げの量を落としたり、また突き上げそのものを行わないようにしたりすることが望ましい。この突き上げに対する制御に用いられるのが、輝度抑制ゲイン制御部171によって算出されるゲイン $G_{poff}$ である。

20

【0136】

図23は、輝度抑制ゲイン制御部171がゲイン $G_{poff}$ を求める際に用いられるグラフを示す説明図である。図23に示したグラフは、横軸が危険度・静止度検出部110が生成した危険度マップにおける画面全体の危険度の最大値であり、縦軸がゲイン $G_{poff}$ である。

【0137】

図23に示したグラフのように、危険度マップにおける画面全体の危険度の最大値が所定値 $riskstt1$ 以下の場合には、輝度抑制ゲイン制御部171は、ゲイン $G_{poff}$ は所定の値 $gpoff\_ini$ を出力する。そして危険度マップにおける画面全体の危険度の最大値が所定値 $riskstt1$ を超えると、輝度抑制ゲイン制御部171は、ゲイン $G_{poff}$ を $gpoff\_ini$ から下げて出力する。輝度抑制ゲイン制御部171は、傾きが $-a$ になるようゲイン $G_{poff}$ を $gpoff\_ini$ から下げていく。

30

【0138】

そして危険度マップにおける画面全体の危険度の最大値が所定値 $riskend1$ になると、輝度抑制ゲイン制御部171はゲイン $G_{poff}$ の低下を止め、以降は危険度マップにおける画面全体の危険度の最大値が $riskend1$ を超えても同じ値を出力する。輝度抑制ゲイン制御部171でのゲイン $G_{poff}$ を算出する処理は以下の数式で表される。

40

【0139】

【数12】

$$\begin{aligned} & \text{if}(\text{riskpeak} < \text{riskstt1}) \quad G_{poff} = gpoff\_ini \\ & \text{elseif}(\text{riskpeak} < \text{riskend1}) \quad G_{poff} = gpoff\_ini - a * (\text{riskpeak} - \text{riskstt1}) \\ & \text{else} \quad G_{poff} = gpoff\_ini - a * (\text{riskend1} - \text{riskstt1}) \end{aligned}$$

50

## 【 0 1 4 0 】

なお、上述の説明では危険度マップを用いた場合について触れたが、輝度抑制ゲイン制御部 171 は、静止度マップや、部分制御用の危険度マップを用いて同様にゲインを算出する。そして輝度抑制ゲイン制御部 171 は、危険度マップを用いて求めたゲイン  $G_{poff}$ 、静止度マップを用いて求めたゲイン  $G_{poff}$ 、及び部分制御用の危険度マップを用いて求めたゲイン  $G_{poff}$  を画素単位で比較し、最も低いものを乗算器 177 へ出力する。

## 【 0 1 4 1 】

輝度抑制ゲイン制御部 171 は、ゲイン  $G_{poff}$  の範囲が 0 倍から 1 倍の間で変更されるように演算してもよく、-1 倍から 1 倍の間で変更されるように演算してもよい。ゲイン  $G_{poff}$  の範囲が 0 倍から 1 倍の間で変更される場合は、入力映像信号の高輝度側における突き上げがキャンセルされる。一方、ゲイン  $G_{poff}$  の範囲が -1 倍から 1 倍の間で変更される場合は、入力映像信号の高輝度側における突き上げがキャンセルされるだけでなく、入力映像信号の高輝度側の輝度が抑制される。

10

## 【 0 1 4 2 】

ゲイン  $G_{poff}$  に反映させるための、画面周縁部のシェーディング率を制御するためのゲインがゲイン  $K_{sh\_peak}$  である。ゲイン  $K_{sh\_peak}$  がゲイン  $G_{poff}$  に掛け合わされることで、輝度制御部 103 は、画面周縁部については画面中央部よりも突き上げを大きくキャンセルさせることができる。輝度抑制ゲイン制御部 171 は、ゲイン  $K_{sh\_peak}$  の算出を、上述のゲイン  $K_{sh\_base}$  の算出と同様に実行する。

20

## 【 0 1 4 3 】

以上、輝度抑制ゲイン制御部 171 による、輝度制御部 103 での突き上げ処理の際のゲインを弱めるためのゲイン  $G_{poff}$  の算出について説明した。次に、焼き付き事前防止制御部 104 に含まれる IIR フィルタ 176 の処理について説明する。

## 【 0 1 4 4 】

輝度抑制ゲイン制御部 171 が生成した閾値  $t_h$ 、ゲイン  $G_{all}$ 、 $G_{poff}$ 、 $K_{sh\_base}$  及び  $K_{sh\_peak}$  は、IIR フィルタ 176 に送られる。IIR フィルタ 176 は、閾値  $t_h$ 、ゲイン  $G_{all}$ 、 $G_{poff}$ 、 $K_{sh\_base}$  及び  $K_{sh\_peak}$  の急激な変動を抑えるためのものである。危険度および静止度は、危険度・静止度検出部 110 において緩やかにカウントアップされ、一度でも違う画像が入力されてくると、危険度・静止度検出部 110 において急峻にキャンセルされる。

30

## 【 0 1 4 5 】

しかし、閾値やゲイン制御を解除する際に急峻にキャンセルしてしまうと、有機 EL 表示パネル 200 で画像が表示される際に輝度の急激な変動が生じてしまう。従って、閾値やゲインを緩やかに変動させるのが IIR フィルタ 176 である。IIR フィルタ 176 の処理は以下の数式で表される。以下の数式において、 $X_n$  は現時刻の入力、 $Y_n$  は現時刻の出力、 $Y_{n-1}$  は 1 時刻前の出力、 $K$  は帰還率を表す。

## 【 0 1 4 6 】

## 【 数 1 3 】

$$Y_n = (1-K) * X_n + K * Y_{n-1}$$

$$Y_n = X_n + K * (Y_{n-1} - X_n)$$

40

## 【 0 1 4 7 】

図 24 は、IIR フィルタ 176 の構成例を示す説明図である。図 24 に示したように、IIR フィルタ 176 は、遅延部 201 と、加算器 202、204 と、乗算器 203 とを含んで構成される。

## 【 0 1 4 8 】

遅延部 201 は、加算器 204 の出力を 1 フレーム分遅延させて加算器 202 に出力す

50

る。加算器 202 は、1 時刻前の出力  $Y_{n-1}$  から現時刻の入力  $X_n$  を減算して乗算器 203 に出力する。乗算器 203 は、加算器 202 の出力に所定の帰還率  $K$  を乗じて出力する。加算器 204 は、現時刻の入力  $X_n$  に乗算器 203 の出力を加算し、現時刻の出力  $Y_n$  として出力する。

【0149】

以上、焼き付き事前防止制御部 104 に含まれる IIR フィルタ 176 の処理について説明した。ここまでで、輝度制御及び焼き付き事前防止制御の例について説明してきた。続いて、次に、危険度・静止度検出部 110 が生成する部分制御用の危険度マップを用いた、WRGB 変換部 105 での WRGB 変換処理について説明する。

【0150】

[ 部分制御用の危険度マップを用いた WRGB 変換処理の例 ]

上述したように、本開示の一実施形態に係る有機 EL 表示パネル 200 は、R、G、B、W の 4 色で画像を表示する表示パネルである。映像信号は R、G、B の 3 色についてのみ供給されるので、この映像信号から、W の画素に供給するための信号を生成する必要がある。R、G、B の 3 色の映像信号から W の画素に供給するための信号を生成する WRGB 変換処理を実行するのが WRGB 変換部 105 である。

【0151】

例えば、入力される映像信号が白の画像を表示する映像信号である場合、W の画素だけを発光させるように映像信号を変換すると、他の色の画素は発光しないので消費電力を抑えることができる。しかし W の画素だけを発光させるようにしてしまうと、W の画素の劣化が他の色の画素に比べて激しくなる。従って、入力される映像信号が白の画像を表示する映像信号である場合にも、WRGB 変換部 105 は、他の色の画素も使用するよう、映像信号に対して WRGB 変換処理を実行することで、W の画素の劣化を抑えることができる。WRGB 変換部 105 での変換処理は以下の数式で規定される。

【0152】

【数 14】

$$\begin{pmatrix} Rout \\ Gout \\ Bout \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} Rin \\ Gin \\ Bin \end{pmatrix} - Wout * \begin{pmatrix} Kr \\ Kg \\ Kb \end{pmatrix}$$

$$Wout = Gw * \text{MIN} \left( \frac{Rin}{Kr}, \frac{Gin}{Kg}, \frac{Bin}{Kb} \right)$$

【0153】

$R_{in}$ 、 $G_{in}$ 、 $B_{in}$  は、WRGB 変換部 105 に入力される R、G、B 各色の信号レベルを示し、 $R_{out}$ 、 $G_{out}$ 、 $B_{out}$ 、 $W_{out}$  は WRGB 変換部 105 から出力される R、G、B、W 各色の信号レベルを示す。また  $K_r$ 、 $K_g$ 、 $K_b$  は R、G、B 各色が白色の信号に寄与している係数であり、 $G_w$  は白色の信号に与えるゲイン（W 変換係数）である。 $K_r$ 、 $K_g$ 、 $K_b$  は以下の行列式によって求めることができる。X、Y、Z は三刺激値である。なお、下記数式の右辺の逆行列は、予め算出しておいて  $K_r$ 、 $K_g$ 、 $K_b$  の演算に用いることが望ましい。

【0154】

10

20

30

40

## 【数 15】

$$\begin{pmatrix} K_r \\ K_g \\ K_b \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} X_{WR} & X_{WG} & X_{WB} \\ Y_{WR} & Y_{WG} & Y_{WB} \\ Z_{WR} & Z_{WG} & Z_{WB} \end{pmatrix}^{-1} \begin{pmatrix} X_w \\ Y_w \\ Z_w \end{pmatrix}$$

## 【0155】

本実施形態では、WRGB変換部105は、危険度・静止度検出部110が生成する部分制御用の危険度マップを用いて、ゲインG<sub>w</sub>の値を制御する。部分制御用の危険度マップを用いることで、WRGB変換部105は、危険度が高い場所についてはゲインG<sub>w</sub>の値を低くすることができる。

10

## 【0156】

図25は、本開示の一実施形態に係るWRGB変換部105の構成例を示す説明図である。図25に示したように、本開示の一実施形態に係るWRGB変換部105は、逆数演算部211と、乗算器212、215、216と、最小値選択部213と、ゲイン演算部214と、減算器217と、を含んで構成される。

## 【0157】

逆数演算部211は、係数K<sub>r</sub>、K<sub>g</sub>、K<sub>b</sub>の逆数を演算して乗算器212に出力する。乗算器212は、係数K<sub>r</sub>、K<sub>g</sub>、K<sub>b</sub>の逆数に、それぞれR、G、B各色の入力レベルを乗じて最小値選択部213に出力する。最小値選択部213は、乗算器212からの出力値の中から最小値W<sub>org</sub>を選択してゲイン演算部214及び乗算器215に出力する。

20

## 【0158】

ゲイン演算部214は、最小値選択部213の出力W<sub>org</sub>を用いてゲインG<sub>w</sub>の演算を行い、演算したゲインG<sub>w</sub>を乗算器215に出力する。またゲイン演算部214は、危険度・静止度検出部110が生成する部分制御用の危険度マップを用いて、出力するゲインG<sub>w</sub>の値を制御する。乗算器215は、最小値選択部213の出力に、ゲイン演算部214が演算したゲインG<sub>w</sub>を乗じた結果をWの出力とするとともに、乗算器216に出力する。

30

## 【0159】

乗算器216は、係数K<sub>r</sub>、K<sub>g</sub>、K<sub>b</sub>のそれぞれに乗算器215の出力を乗じて出力する。減算器217は、R、G、B各色の入力レベルから、乗算器216の出力をそれぞれ減算して出力する。本開示の一実施形態に係るWRGB変換部105は、図25に示したような構成を有することで、入力されるRGBの映像信号を、RGBWの映像信号に変換して出力することが出来る。

## 【0160】

続いて、本開示の一実施形態に係るWRGB変換部105に含まれるゲイン演算部214の構成例について説明する。図26は、ゲイン演算部214の構成例を示す説明図である。以下、図26を用いてゲイン演算部214の構成例について説明する。

40

## 【0161】

図26に示したように、本開示の一実施形態に係るWRGB変換部105に含まれるゲイン演算部214は、階調依存ゲイン演算部221と、危険度連動ゲイン演算部223と、最小値選択部224と、を含んで構成される。

## 【0162】

階調依存ゲイン演算部221は、最小値選択部213の出力W<sub>org</sub>を用いて、階調依存ゲイン演算部221の内部または外部に保持されているルックアップテーブルを参照してゲインG<sub>w1</sub>を出力する。図27は、階調依存ゲイン演算部221が参照するルックアップテーブルの例を示す説明図である。図27は、階調依存ゲイン演算部221が参照す

50

るルックアップテーブルをグラフで示している。図 2 7 に示したグラフは、横軸が最小値選択部 2 1 3 の出力  $W o r g$ 、縦軸が出力するゲイン  $G w 1$  であり、0 倍から 1 . 0 倍までの値をとり得る。

【 0 1 6 3 】

危険度連動ゲイン演算部 2 2 3 は、危険度・静止度検出部 1 1 0 が生成する部分制御用の危険度マップを用いてゲイン  $G w 3$  を演算して出力する。図 2 8 は、危険度連動ゲイン演算部 2 2 3 がゲイン  $G w 3$  を求める際に用いられるグラフを示す説明図である。図 2 8 に示したグラフは、横軸が危険度・静止度検出部 1 1 0 が生成した部分制御用の危険度マップにおける危険度の最大値であり、縦軸がゲイン  $G w 3$  である。

【 0 1 6 4 】

図 2 8 に示したグラフのように、部分制御用の危険度マップにおける危険度の最大値が所定値  $r i s k s t t 4$  以下の場合には、危険度連動ゲイン演算部 2 2 3 は、ゲイン  $G w 3$  は所定の値  $G w \_ m a x$  を出力する。そして部分制御用の危険度マップにおける危険度の最大値が所定値  $r i s k s t t 4$  を超えると、危険度連動ゲイン演算部 2 2 3 は、ゲイン  $G w 3$  を  $G w \_ m a x$  から下げて出力する。危険度連動ゲイン演算部 2 2 3 は、傾きが  $- n$  になるようゲイン  $G w 3$  を  $G w \_ m a x$  から下げていく。

【 0 1 6 5 】

そして部分制御用の危険度マップにおける危険度の最大値が所定値  $r i s k e n d 4$  になると、危険度連動ゲイン演算部 2 2 3 はゲイン  $G w 3$  の低下を止め、以降は部分制御用の危険度マップにおける危険度の最大値が  $r i s k e n d 4$  を超えても同じ値を出力する。

【 0 1 6 6 】

最小値選択部 2 2 4 は、階調依存ゲイン演算部 2 2 1 が出力するゲイン  $G w 1$  及び危険度連動ゲイン演算部 2 2 3 が出力するゲイン  $G w 3$  の中から最小のものを選択してゲイン  $G w$  として出力する。

【 0 1 6 7 】

本開示の一実施形態に係る  $W R G B$  変換部 1 0 5 に含まれるゲイン演算部 2 1 4 は、図 2 6 に示したような構成を有することで、部分制御用の危険度マップを用いたゲイン  $G w$  の演算処理が可能になる。部分制御用の危険度マップを用いてゲイン  $G w$  を演算することで、ゲイン演算部 2 1 4 は、危険度が高い領域についてはゲイン  $G w$  を低下させることができる。

【 0 1 6 8 】

なお、階調依存ゲイン演算部 2 2 1 は、図 2 7 に示したルックアップテーブルを参照してゲイン  $G w 1$  を出力すると説明したが、図 2 7 に示したルックアップテーブルに加え、別のルックアップテーブルを参照してゲイン  $G w 1$  を出力するようにしてもよい。

【 0 1 6 9 】

$W$  の画素の、低階調側での色度の経時変動や温度変動が支配的である場合に、 $W R G B$  変換部 1 0 5 は、低階調側での変換係数を下げて、低階調の場合は  $R G B$  の 3 色の画素で白を表現することで、色度の変動を抑えた状態での表示が可能になる。ここでの低階調とは例えば 1 0 n i t 相当の階調である。

【 0 1 7 0 】

$W$  の画素の色度変動は電流密度に依存する。各画素での電流劣化を無視すると、 $W$  の画素の色度変動は、リニア空間の階調に依存する。そこで  $W R G B$  変換部 1 0 5 は、変換係数を低階調側で制限することで、色度の変動を抑えた状態での表示が可能になる。

【 0 1 7 1 】

図 2 9 は、階調依存ゲイン演算部 2 2 1 が参照するルックアップテーブルの例を示す説明図である。図 2 9 には、図 2 7 に示したグラフで示されるルックアップテーブルに加え、変換係数を低階調側で制限するようなルックアップテーブルがグラフで示されている。符号 2 3 1 が上述の図 2 7 に示したグラフで示されるルックアップテーブルであり、符号 2 3 2 が低輝度側での色度変動を抑えるためのルックアップテーブルである。階調依存ゲ

10

20

30

40

50



イン演算部 221 は、入力  $W o r g$  を用いて 2 つのルックアップテーブルを参照し、図 29 において破線で示されている値が小さい方を選択して、ゲイン  $G w 1$  として出力する。

【0172】

以上、部分制御用の危険度マップを用いたゲイン  $G w$  の演算処理について説明した。本開示の一実施形態に係る  $W R G B$  変換部 105 は、このようにゲイン  $G w$  を演算することで、危険度が高い場所についてはゲイン  $G w$  の値を低くすることができる。

【0173】

< 2 . まとめ >

以上説明した様に本開示の一実施形態に係る自発光表示装置 10 は、有機  $E L$  表示パネル 200 に映像を表示させる際に、有機  $E L$  表示パネル 200 の同じ画素が連続して高輝度で発光するような映像信号が供給されてくると、その映像信号に対して、有機  $E L$  表示パネル 200 での発光時に輝度を落とし、焼き付き現象の発生を事前に防止するための情報である危険度マップ及び静止度マップを生成する。

【0174】

本開示の一実施形態に係る自発光表示装置 10 は、焼き付き現象の発生を事前に防止するために生成した危険度マップ及び静止度マップを用いて、画面の全体、または画面の一部に対して、輝度を低下させるためのゲインを算出し、映像信号にそのゲインを適用する。

【0175】

本開示の一実施形態に係る自発光表示装置 10 は、上述したように危険度マップや静止度マップを算出し、その危険度マップや静止度マップを用いたゲインの算出を行うことで、焼き付き現象が生じる懸念のある映像信号が供給された場合に適切な輝度制御を実行し、焼き付き現象の発生を未然に防ぐことができる。

【0176】

また本開示の一実施形態に係る自発光表示装置 10 は、上述したように、画面の一部について輝度制御を実行するための、部分制御用の危険度マップを生成することができる。本開示の一実施形態に係る自発光表示装置 10 は部分制御用の危険度マップを生成することで、焼き付き現象が生じる恐れのある領域については輝度を落とすつつ、画面全体として違和感の無い映像を有機  $E L$  表示パネル 200 に表示させることができる。

【0177】

なお、本開示の一実施形態に係る自発光表示装置 10 が、 $R G B$  の 3 色の画素のみで映像を表示する場合は、表示制御部 100 に  $W R G B$  変換部 105 が含まれていなくても良い。

【0178】

各装置に内蔵される  $C P U$ 、 $R O M$  および  $R A M$  などのハードウェアを、上述した各装置の構成と同等の機能を発揮させるためのコンピュータプログラムも作成可能である。また、該コンピュータプログラムを記憶させた記憶媒体も提供されることが可能である。また、機能ブロック図で示したそれぞれの機能ブロックをハードウェアで構成することで、一連の処理をハードウェアで実現することもできる。

【0179】

以上、添付図面を参照しながら本開示の好適な実施形態について詳細に説明したが、本開示はかかる例に限定されない。本開示の属する技術の分野における通常の知識を有する者であれば、特許請求の範囲に記載された技術的思想の範疇内において、各種の変更例または修正例に想到し得ることは明らかであり、これらについても、当然に本開示の技術的範囲に属するものと了解される。

【0180】

例えば、輝度制御部 103 や焼き付き事前防止制御部 104 は、有機  $E L$  表示パネル 200 に表示する情報の種類に応じて、映像信号に対する制御を自動的に切り替えるようにしてもよい。例えば、有機  $E L$  表示パネル 200 の一部に文字や画像等からなるデータ放送を表示するような場合に、焼き付き事前防止制御部 104 は、映像が表示されている部

10

20

30

40

50

分と、データ放送が表示されている部分とで適用するゲインを変更させるような制御を実行しても良い。

【0181】

また例えば、輝度制御部103や焼き付き事前防止制御部104は、上記の説明で、画面全体における危険度のピークを用いて輝度制御を行なっているものについて、画面の一部における危険度のピークを用いて同様に輝度制御を行うようにしても良い。例えば輝度制御部103における、高輝度側を突き上げるゲインをキャンセルさせる処理は、画面全体における危険度のピークだけでなく、画面の一部における危険度のピークが用いられるようにしてもよい。

【0182】

なお、本技術は以下のような構成も取ることができる。

(1)

電流量に応じて自発光する発光素子を有する複数の画素がマトリクス状に配置された画面内の輝度制御の対象領域における、第1のブロック単位で累積された発光量に係るデータを、供給される映像信号を用いて算出するデータ算出部と、

前記第1のブロックより大きい第2のブロック単位で、前記データ算出部が算出した前記対象領域における前記発光量に係るデータをリサンプリングするリサンプリング部と、

前記リサンプリング部がリサンプリングしたデータを前記第1のブロック単位にスケールリングして、前記対象領域に対する輝度制御用のデータを生成するスケールリング部と、  
を備える、自発光表示装置。

(2)

前記リサンプリング部は、前記発光量に係るデータのリサンプリング時に、任意の第2のブロック及び当該第2ブロックの周囲の第2のブロックにおける最大値を探索する、前記(1)に記載の自発光表示装置。

(3)

前記スケールリング部が生成した前記輝度制御用のデータを用いて、前記対象領域について、前記映像信号の高輝度側に適用されたゲインをキャンセルするゲインを生成する映像信号制御部を更に備える、前記(1)または(2)に記載の自発光表示装置。

(4)

前記スケールリング部が生成した前記輝度制御用のデータを用いて、前記対象領域について、前記映像信号の高輝度側の輝度を落とすゲインを生成する映像信号制御部を更に備える、前記(1)~(3)のいずれかに記載の自発光表示装置。

(5)

前記スケールリング部が生成した前記輝度制御用のデータを用いて、前記対象領域について、赤、緑、青の映像信号から白画素に供給する映像信号を生成する際の変換率を制御する映像信号制御部を更に備える、前記(1)~(4)のいずれかに記載の自発光表示装置。

(6)

前記データ算出部が、画面の一部領域に対して算出した前記発光量に係るデータを用いて、前記映像信号に対して適用するゲインを生成する映像信号制御部を更に備える、前記(1)~(5)のいずれかに記載の自発光表示装置。

(7)

前記データ算出部が生成した前記発光量に係るデータに対し、画面の周縁の所定領域のみ前記発光量に係るデータの最大値を検出する最大値検出部を更に備える、前記(1)~(6)のいずれかに記載の自発光表示装置。

(8)

前記最大値検出部が画面の周縁の所定領域で検出した最大値の情報を用いて、該所定領域に対して適用するゲインを制御する映像信号制御部を更に備える、前記(7)に記載の自発光表示装置。

(9)

10

20

30

40

50

前記映像信号が所定の輝度以上である場合に前記データ算出部での前記発光量に係るデータを算出させる輝度判定部を更に備え、

前記輝度判定部は、赤、緑、青の映像信号から生成した白色の輝度と、各単色の輝度との最大値が所定の輝度以上であるかどうか判断する、前記(1)～(8)のいずれかの記載の自発光表示装置。

(10)

電流量に応じて自発光する発光素子を有する複数の画素がマトリクス状に配置され、赤、緑、青及び白の画素によって画像が表示される画面内の輝度制御の対象領域における、第1のブロック単位で累積された発光量に係るデータを算出するデータ算出部と、

前記データ算出部が算出した前記発光量に係るデータのピークに基づいて、前記画面に供給される映像信号に対する信号処理を実行する信号処理部と、  
を備える、自発光表示装置。

10

(11)

前記信号処理部は、前記データ算出部が算出した前記発光量に係るデータを用いて、前記対象領域について、前記映像信号の高輝度側に適用されたゲインをキャンセルするゲインを生成する信号処理を実行する、前記(10)に記載の自発光表示装置。

(12)

前記信号処理部は、前記データ算出部が算出した前記発光量に係るデータを用いて、前記対象領域について、前記映像信号の高輝度側の輝度を落とすゲインを生成する信号処理を実行する、前記(10)または(11)に記載の自発光表示装置。

20

(13)

前記信号処理部は、前記データ算出部が算出した前記発光量に係るデータを用いて、前記対象領域について、赤、緑、青の映像信号から前記白の画素に供給する映像信号を生成する際の変換率を制御する信号処理を実行する、前記(10)～(12)のいずれかに記載の自発光表示装置。

(14)

前記信号処理部は、前記データ算出部が算出した前記対象領域における前記発光量に係るデータから生成された、前記画面の一部分に対する輝度制御用のデータを用いて、映像信号に対する信号処理を実行する、前記(10)～(13)のいずれかに記載の自発光表示装置。

30

(15)

前記信号処理部は、前記データ算出部が算出した前記発光量に係るデータを用いて、前記対象領域について、画面全体の輝度を一律に制御するゲインを生成する信号処理を実行する、前記(10)～(14)のいずれかに記載の自発光表示装置。

(16)

前記信号処理部は、画面の周縁の所定領域でのみ検出された前記発光量に係るデータのピークに基づいて、前記画面に供給される映像信号に対する信号処理を実行する、前記(10)に記載の自発光表示装置。

(17)

前記信号処理部は、前記所定領域に対して適用するゲインを制御する信号処理を実行する、前記(16)に記載の自発光表示装置。

40

(18)

前記信号処理部は、前記データ算出部が算出した前記発光量に係るデータを用いて、前記対象領域について、前記映像信号の高輝度側に適用されたゲインをキャンセルするゲインを生成する信号処理を実行する、前記(16)または(17)に記載の自発光表示装置。

(19)

前記信号処理部は、前記データ算出部が算出した前記発光量に係るデータを用いて、前記対象領域について、前記映像信号の高輝度側の輝度を落とすゲインを生成する信号処理を実行する、前記(16)～(18)のいずれかに記載の自発光表示装置。

50

( 2 0 )

前記信号処理部は、前記データ算出部が算出した前記発光量に係るデータを用いて、前記対象領域について、該対象領域全体の輝度を一律に制御するゲインを生成する信号処理を実行する、前記(16)～(19)のいずれかに記載の自発光表示装置。

( 2 1 )

電流量に応じて自発光する発光素子を有する複数の画素がマトリクス状に配置された画面内の輝度制御の対象領域における、第1のブロック単位で累積された発光量に係るデータを、供給される映像信号を用いて算出するデータ算出ステップと、

前記第1のブロックより大きい第2のブロック単位で、前記データ算出ステップで算出された前記対象領域における前記発光量に係るデータをリサンプリングするリサンプリングステップと、

前記リサンプリングステップでリサンプリングされたデータを前記第1のブロック単位にスケールリングして、前記対象領域に対する輝度制御用のデータを生成するスケールリングステップと、

を備える、自発光表示装置の制御方法。

( 2 2 )

電流量に応じて自発光する発光素子を有する複数の画素がマトリクス状に配置され、赤、緑、青及び白の画素によって画像が表示される画面内の輝度制御の対象領域における、第1のブロック単位で累積された発光量に係るデータを算出するデータ算出ステップと、

前記データ算出ステップで算出された前記発光量に係るデータのピークに基づいて、前記画面に供給される映像信号に対する信号処理を実行する信号処理ステップと、

を備える、自発光表示装置の制御方法。

【符号の説明】

【 0 1 8 3 】

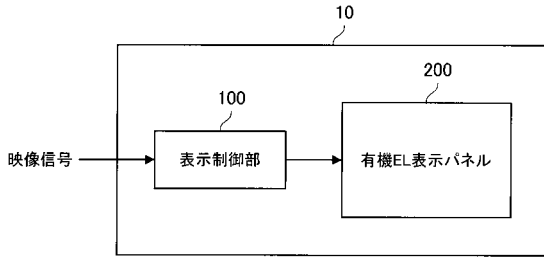
- 1 0 自発光表示装置
- 1 0 0 表示制御部
- 1 0 1 オービット回路
- 1 0 2 リニアガンマ回路
- 1 0 3 輝度制御部
- 1 0 4 焼き付き事前防止制御部
- 1 0 5 W R G B 変換部
- 1 1 0 危険度・静止度検出部
- 2 0 0 有機 E L 表示パネル

10

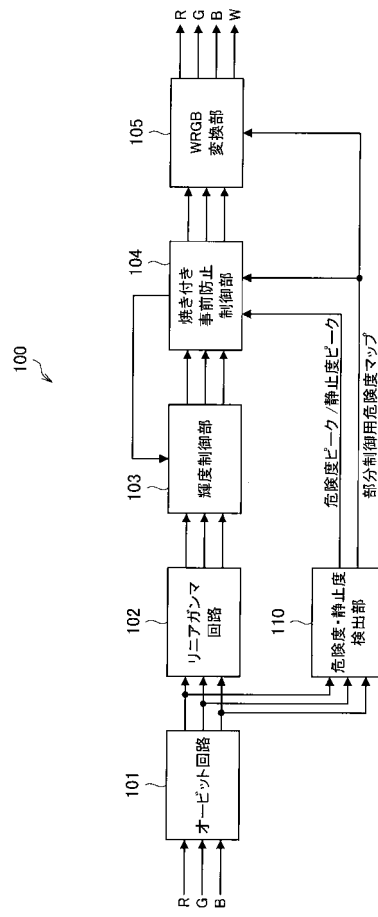
20

30

【 図 1 】



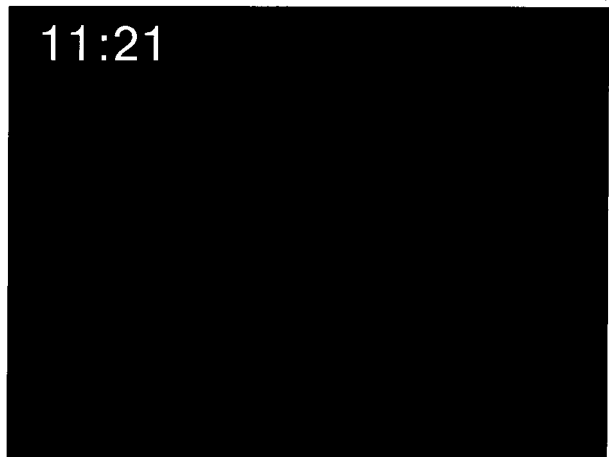
【 図 2 】



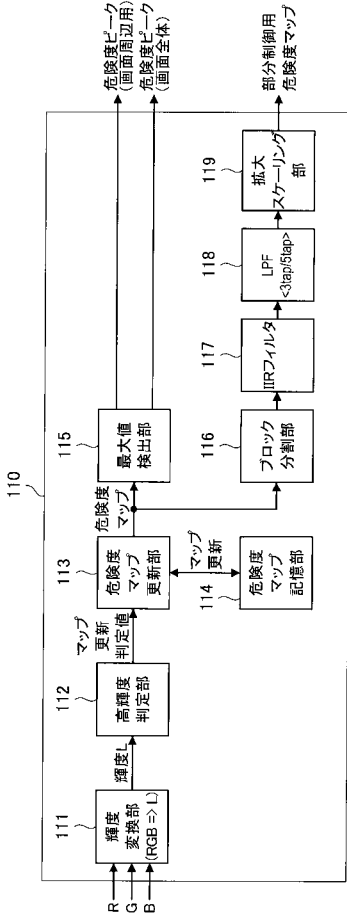
【 図 3 】



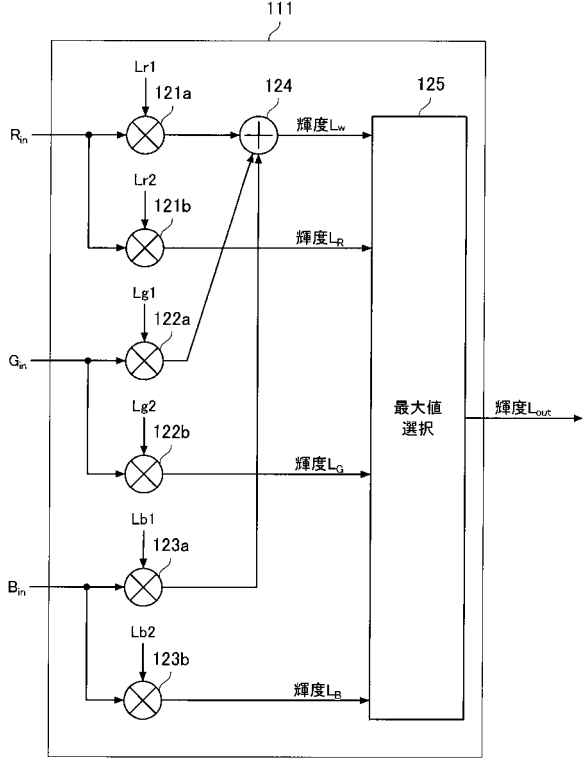
【 図 4 】



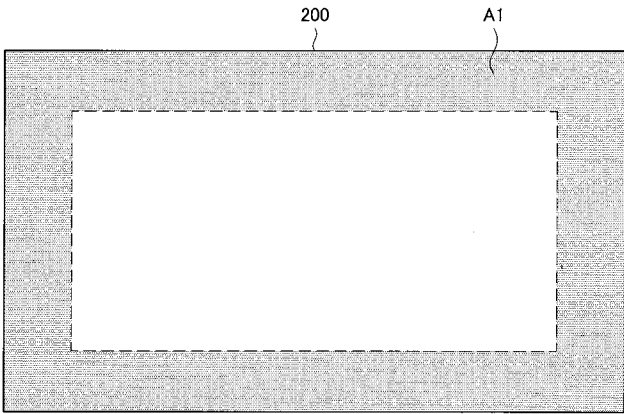
【図5】



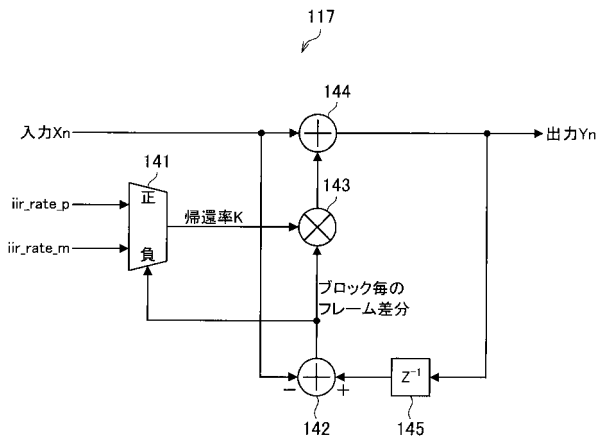
【図6】



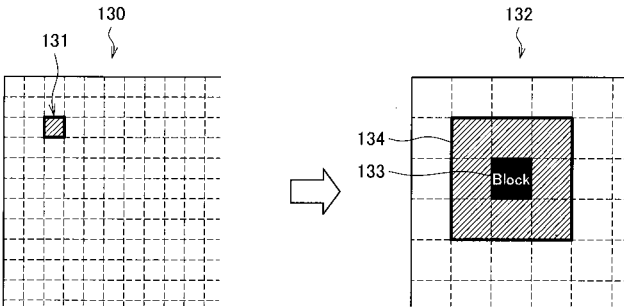
【図7】



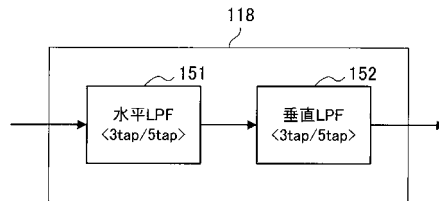
【図9】



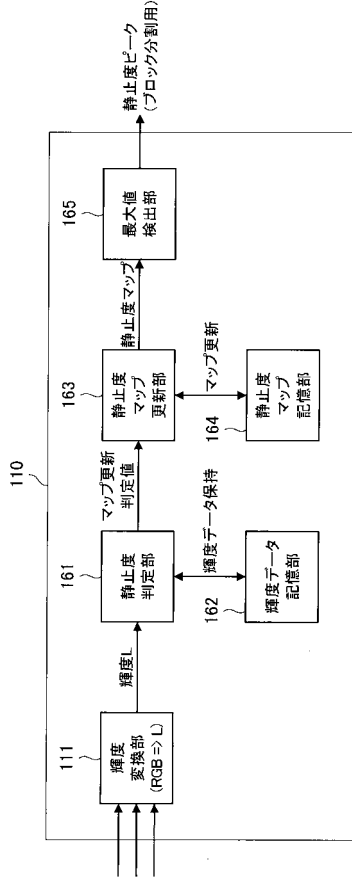
【図8】



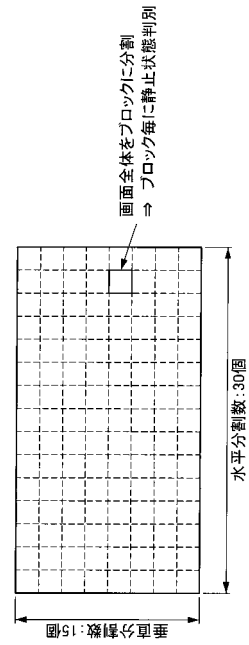
【図10】



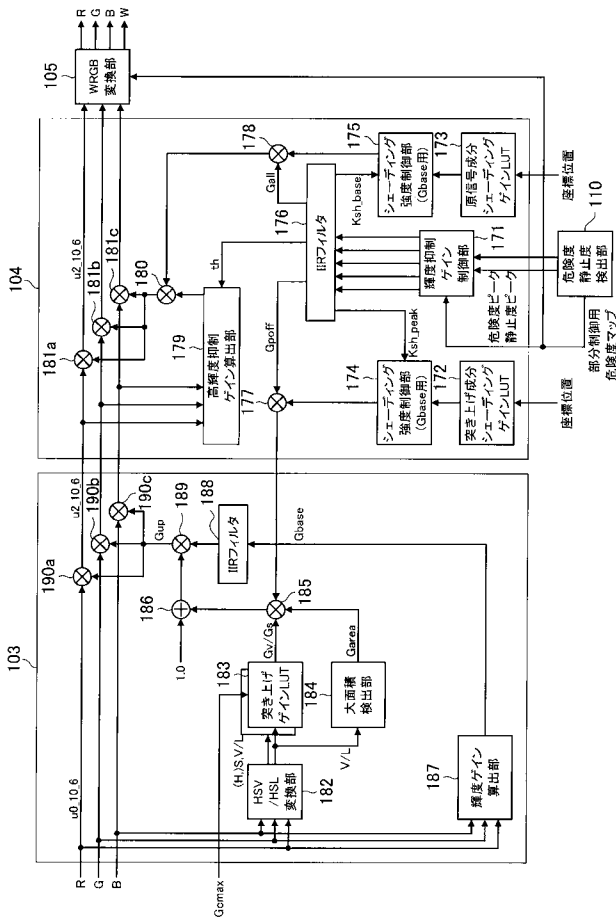
【 図 1 1 】



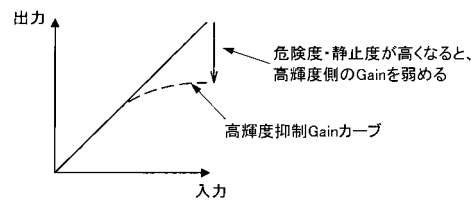
【 図 1 2 】



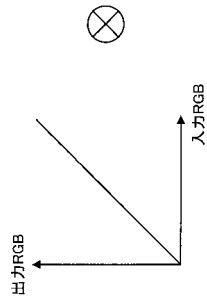
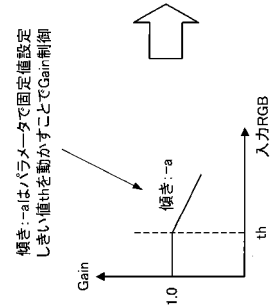
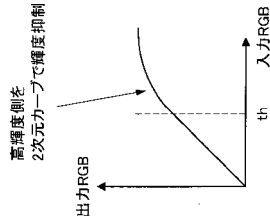
【 図 1 3 】



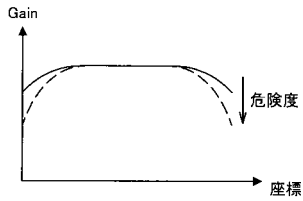
【 図 1 4 】



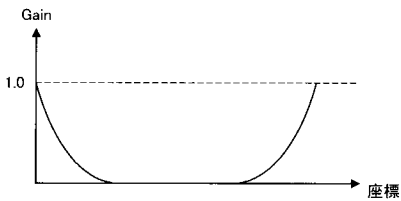
【 図 1 5 】



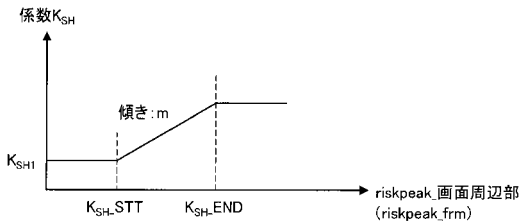
【 図 1 9 】



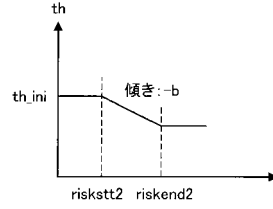
【 図 2 0 】



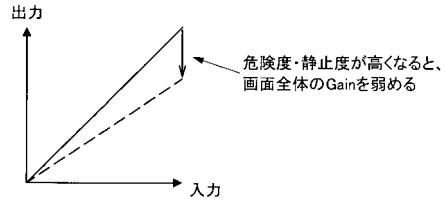
【 図 2 1 】



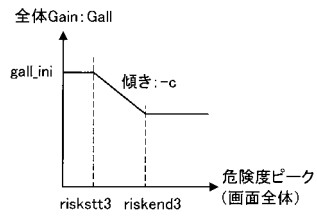
【 図 1 6 】



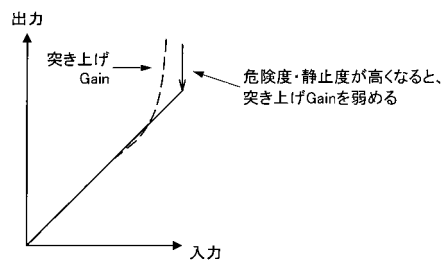
【 図 1 7 】



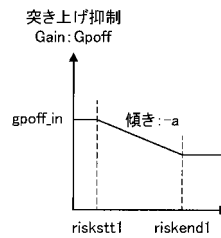
【 図 1 8 】



【 図 2 2 】

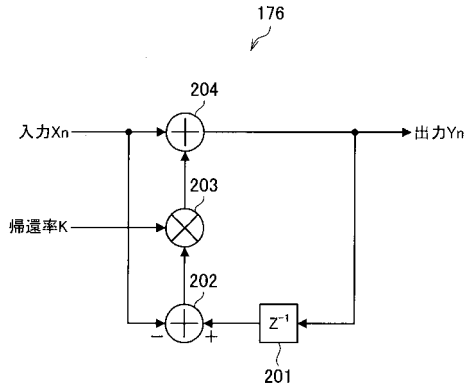


【 図 2 3 】

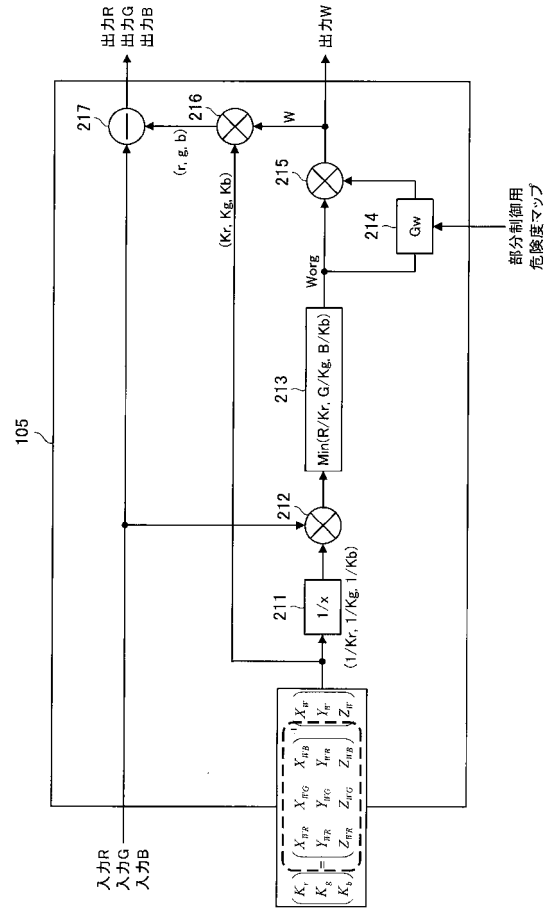




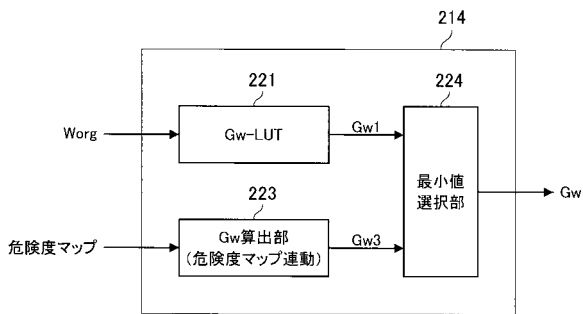
【図24】



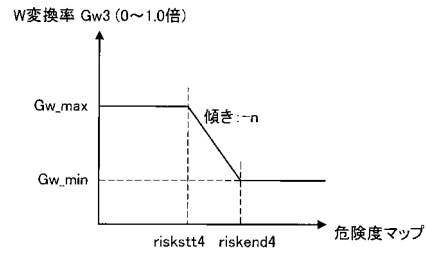
【図25】



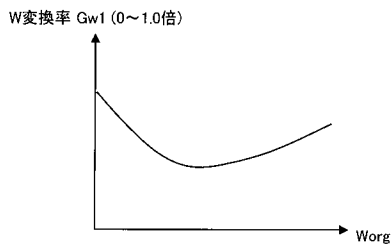
【図26】



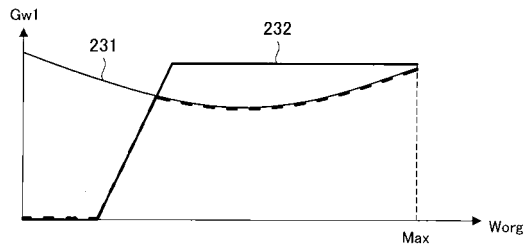
【図28】



【図27】



【図29】



## フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I	テーマコード(参考)
	G 0 9 G 3/20	6 4 1 P
	G 0 9 G 3/20	6 4 2 E
	H 0 5 B 33/14	A

(72)発明者 船津 陽平  
東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内

(72)発明者 清水 栄寿  
東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内

(72)発明者 内田 高史  
神奈川県藤沢市辻堂新町3丁目3番1号 ソニーエンジニアリング株式会社内

Fターム(参考) 3K107 AA01 BB01 CC34 HH04  
5C080 AA06 BB05 CC03 DD18 EE28 JJ01 JJ02 JJ05  
5C380 AA01 AB04 AB34 AB36 BA25 BA45 BA46 BB06 BB13 BD02  
BD09 BD11 BD14 CF06 CF13 CF15 CF18 CF19 CF51 DA02  
DA06 DA18 DA20 DA34 DA43 DA50 EA02 FA05 FA10 FA11  
FA12 FA19 FA23 FA26 FA28