

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6551230号
(P6551230)

(45) 発行日 令和1年7月31日(2019.7.31)

(24) 登録日 令和1年7月12日(2019.7.12)

(51) Int.Cl.	F I
G09G 3/20 (2006.01)	G09G 3/20 6 4 2 J
G09G 3/36 (2006.01)	G09G 3/36
G06T 1/00 (2006.01)	G09G 3/20 6 1 2 U
H04N 1/46 (2006.01)	G09G 3/20 6 5 OM
	G06T 1/00 5 1 O
請求項の数 6 (全 23 頁) 最終頁に続く	

(21) 出願番号	特願2015-532734 (P2015-532734)	(73) 特許権者	000002185
(86) (22) 出願日	平成26年5月23日 (2014.5.23)		ソニー株式会社
(86) 国際出願番号	PCT/JP2014/063734		東京都港区港南1丁目7番1号
(87) 国際公開番号	W02015/025575	(74) 代理人	100118290
(87) 国際公開日	平成27年2月26日 (2015.2.26)		弁理士 吉井 正明
審査請求日	平成29年5月10日 (2017.5.10)	(74) 代理人	100094363
(31) 優先権主張番号	特願2013-173081 (P2013-173081)		弁理士 山本 孝久
(32) 優先日	平成25年8月23日 (2013.8.23)	(72) 発明者	船津 陽平
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		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
		審査官	橘 皇徳
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 信号生成装置、及び、画像表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

表示すべき画像の各画素に対応して供給される、赤色を表示するための第1入力画像信号、緑色を表示するための第2入力画像信号、及び、青色を表示するための第3入力画像信号に基づいて、赤色を表示する第1副画素、緑色を表示する第2副画素、青色を表示する第3副画素、及び、白色を表示する第4副画素が2次元マトリクス状に配列されて成る画像表示部を駆動する信号を生成する信号生成装置であって、

第1入力画像信号、第2入力画像信号、及び、第3入力画像信号の値に基づいて色空間上の位置を算出する色空間変換部、

算出した色空間上の位置に基づいて彩度低下量を算出する彩度低下量算出部、

算出した彩度低下量に基づいて彩度を変化させた第1入力画像信号、第2入力画像信号、及び、第3入力画像信号を出力する彩度制御部、及び、

彩度を変化させた第1入力画像信号、第2入力画像信号、及び、第3入力画像信号に基づいて、第1副画素、第2副画素、第3副画素、及び、第4副画素を駆動する信号を生成する多原色信号生成部、
を備えており、

色空間変換部は、第1入力画像信号 R_{in} 、第2入力画像信号 G_{in} 、及び、第3入力画像信号 B_{in} を H S V 色信号に変換することによって色空間上の位置を算出し、

彩度低下量算出部は、色空間変換部の H S V 色信号における V 値と S 値とに基づいて、
V 値および S 値が 1 に近づくほど彩度を下げるように彩度低下量 G_s を算出し、

10

20

彩度制御部は、以下の式に基づいて、彩度を変化させた第1入力画像信号 R_{in}' 、第2入力画像信号 G_{in}' 、及び、第3入力画像信号 B_{in}' を出力する、信号生成装置。

$$\begin{bmatrix} R'_{in} \\ G'_{in} \\ B'_{in} \end{bmatrix} = G_S \cdot \begin{bmatrix} R_{in} \\ G_{in} \\ B_{in} \end{bmatrix} + (I - G_S) \cdot \begin{bmatrix} V \\ V \\ V \end{bmatrix} \quad 10$$

【請求項2】

表示すべき画像の各画素に対応して供給される、赤色を表示するための第1入力画像信号、緑色を表示するための第2入力画像信号、及び、青色を表示するための第3入力画像信号に基づいて、赤色を表示する第1副画素、緑色を表示する第2副画素、青色を表示する第3副画素、及び、白色を表示する第4副画素が2次元マトリクス状に配列されて成る画像表示部を駆動する信号を生成する信号生成装置であって、

第1入力画像信号、第2入力画像信号、及び、第3入力画像信号の値に基づいて色空間上の位置を算出する色空間変換部、

算出した色空間上の位置に基づいて彩度低下量を算出する彩度低下量算出部、 20

算出した彩度低下量に基づいて彩度を変化させた第1入力画像信号、第2入力画像信号、及び、第3入力画像信号を出力する彩度制御部、及び、

彩度を変化させた第1入力画像信号、第2入力画像信号、及び、第3入力画像信号に基づいて、第1副画素、第2副画素、第3副画素、及び、第4副画素を駆動する信号を生成する多原色信号生成部、
を備えており、

色空間変換部は、第1入力画像信号 R_{in} 、第2入力画像信号 G_{in} 、及び、第3入力画像信号 B_{in} を H S L 色信号に変換することによって色空間上の位置を算出し、

彩度低下量算出部は、色空間変換部の H S L 色信号における L 値と S 値とに基づいて、L 値および S 値が 1 に近づくほど彩度を下げるように彩度低下量 G_S を算出し、 30

彩度制御部は、以下の式に基づいて、彩度を変化させた第1入力画像信号 R_{in}' 、第2入力画像信号 G_{in}' 、及び、第3入力画像信号 B_{in}' を出力する、信号生成装置。

$$\begin{bmatrix} R'_{in} \\ G'_{in} \\ B'_{in} \end{bmatrix} = G_S \cdot \begin{bmatrix} R_{in} \\ G_{in} \\ B_{in} \end{bmatrix} + (I - G_S) \cdot \begin{bmatrix} L \\ L \\ L \end{bmatrix} \quad 40$$

【請求項3】

多原色信号生成部は、以下の式に基づいて、第1副画素、第2副画素、第3副画素、及び、第4副画素を駆動する信号 R_{out} 、信号 G_{out} 、信号 B_{out} 、信号 W_{out} を生成する、請求項1または請求項2に記載の信号生成装置。

$$W_{out} = b \cdot \min\left(\frac{R'_{in}}{a}, \frac{G'_{in}}{a}, \frac{B'_{in}}{a}\right)$$

$$R_{out} = R'_{in} - a \cdot W_{out}$$

$$G_{out} = G'_{in} - a \cdot W_{out}$$

$$B_{out} = B'_{in} - a \cdot W_{out}$$

10

但し、第1副画素、第2副画素、及び、第3副画素による白色輝度 L_{rgb} と、第4副画素の白色輝度 L_w は、符号「 a 」を所定の係数として、 $L_w = a \cdot L_{rgb}$ といった関係にあるとし、また、上記の式における符号「 b 」は、第4副画素への変換割合を表す係数であり、0でないし1のレンジを持つものとする。

【請求項4】

赤色を表示する第1副画素、緑色を表示する第2副画素、青色を表示する第3副画素、及び、白色を表示する第4副画素が2次元マトリクス状に配列されて成る画像表示部、並びに、

表示すべき画像の各画素に対応して供給される、赤色を表示するための第1入力画像信号、緑色を表示するための第2入力画像信号、及び、青色を表示するための第3入力画像信号に基づいて、画像表示部を駆動する信号を生成する信号生成部、

20

を備えており、

信号生成部は、

第1入力画像信号、第2入力画像信号、及び、第3入力画像信号の値に基づいて色空間上の位置を算出する色空間変換部、

算出した色空間上の位置に基づいて彩度低下量を算出する彩度低下量算出部、

算出した彩度低下量に基づいて彩度を変化させた第1入力画像信号、第2入力画像信号、及び、第3入力画像信号を出力する彩度制御部、及び、

彩度を変化させた第1入力画像信号、第2入力画像信号、及び、第3入力画像信号に基づいて、第1副画素、第2副画素、第3副画素、及び、第4副画素を駆動する信号を生成する多原色信号生成部、

30

を備えており、

色空間変換部は、第1入力画像信号 R_{in} 、第2入力画像信号 G_{in} 、及び、第3入力画像信号 B_{in} をHSV色信号に変換することによって色空間上の位置を算出し、

彩度低下量算出部は、色空間変換部のHSV色信号におけるV値とS値とに基づいて、V値およびS値が1に近づくほど彩度を下げるように彩度低下量 G_s を算出し、

彩度制御部は、以下の式に基づいて、彩度を変化させた第1入力画像信号 R'_{in} 、第2入力画像信号 G'_{in} 、及び、第3入力画像信号 B'_{in} を出力する、

画像表示装置。

40

$$\begin{bmatrix} R'_{in} \\ G'_{in} \\ B'_{in} \end{bmatrix} = G_s \cdot \begin{bmatrix} R_{in} \\ G_{in} \\ B_{in} \end{bmatrix} + (1 - G_s) \cdot \begin{bmatrix} V \\ V \\ V \end{bmatrix}$$

【請求項5】

赤色を表示する第1副画素、緑色を表示する第2副画素、青色を表示する第3副画素、

50

及び、白色を表示する第4副画素が2次元マトリクス状に配列されて成る画像表示部、並びに、

表示すべき画像の各画素に対応して供給される、赤色を表示するための第1入力画像信号、緑色を表示するための第2入力画像信号、及び、青色を表示するための第3入力画像信号に基づいて、画像表示部を駆動する信号を生成する信号生成部、を備えており、

信号生成部は、

第1入力画像信号、第2入力画像信号、及び、第3入力画像信号の値に基づいて色空間上の位置を算出する色空間変換部、

算出した色空間上の位置に基づいて彩度低下量を算出する彩度低下量算出部、

算出した彩度低下量に基づいて彩度を変化させた第1入力画像信号、第2入力画像信号、及び、第3入力画像信号を出力する彩度制御部、及び、

彩度を変化させた第1入力画像信号、第2入力画像信号、及び、第3入力画像信号に基づいて、第1副画素、第2副画素、第3副画素、及び、第4副画素を駆動する信号を生成する多原色信号生成部、を備えており、

色空間変換部は、第1入力画像信号 R_{in} 、第2入力画像信号 G_{in} 、及び、第3入力画像信号 B_{in} を H S L 色信号に変換することによって色空間上の位置を算出し、

彩度低下量算出部は、色空間変換部の H S L 色信号における L 値と S 値とに基づいて、L 値および S 値が 1 に近づくほど彩度を下げるように彩度低下量 G_s を算出し、

彩度制御部は、以下の式に基づいて、彩度を変化させた第1入力画像信号 R_{in}' 、第2入力画像信号 G_{in}' 、及び、第3入力画像信号 B_{in}' を出力する、画像表示装置。

$$\begin{bmatrix} R'_{in} \\ G'_{in} \\ B'_{in} \end{bmatrix} = G_s \cdot \begin{bmatrix} R_{in} \\ G_{in} \\ B_{in} \end{bmatrix} + (1 - G_s) \cdot \begin{bmatrix} L \\ L \\ L \end{bmatrix} \quad 30$$

【請求項6】

多原色信号生成部は、以下の式に基づいて、第1副画素、第2副画素、第3副画素、及び、第4副画素を駆動する信号 R_{out} 、信号 G_{out} 、信号 B_{out} 、信号 W_{out} を生成する、請求項4または請求項5に記載の画像表示装置。

$$W_{out} = b \cdot \text{MIN} \left(\frac{R'_{in}}{a}, \frac{G'_{in}}{a}, \frac{B'_{in}}{a} \right) \quad 40$$

$$R_{out} = R'_{in} - a \cdot W_{out}$$

$$G_{out} = G'_{in} - a \cdot W_{out}$$

$$B_{out} = B'_{in} - a \cdot W_{out}$$

但し、第1副画素、第2副画素、及び、第3副画素による白色輝度 L_{rgb} と、第4副画素の白色輝度 L_w は、符号「a」を所定の係数として、 $L_w = a \cdot L_{rgb}$ といった関係にあるとし、また、上記の式における符号「b」は、第4副画素への変換割合を表す係数であ

り、0 ないし 1 のレンジを持つものとする。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、信号生成装置、信号生成プログラム、信号生成方法、及び、画像表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、カラー表示の画像表示装置において、高輝度化などを図るために、赤色を表示する赤色副画素、緑色を表示する緑色副画素、青色を表示する青色副画素の 3 つの副画素に加えて、例えば白色を表示する白色副画素を加えるといったことが行われている。

10

【0003】

白色副画素を備えるカラー表示の画像表示装置にあっては、無彩色やその近傍の色を表示する場合は明るい表示が可能であるが、高彩度の色を表示する場合は相対的に暗い表示とならざるを得ない。換言すれば、表示可能な色域は、明度が高いほど狭くなる。

【0004】

これに対し、通常、カメラなどで取得される映像信号は、彩度とは無関係に最大値が定められている。従って、このような映像信号に基づいて、白色副画素を備えるカラー表示の画像表示装置で画像を表示しようとする、彩度が高くかつ明るい表示がされるべき部分は、彩度と明るさが相対的に低下した表示となる。

20

【0005】

このような表示状態を改善するために、例えば、特表 2009-520241 号公報（特許文献 1）には、映像信号の彩度を一律に低下させることで明度低下を補償するといったことが記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献 1】特表 2009-520241 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

30

【0007】

引用文献 1 に開示された技術にあっては、低い明度の画像を表示する場合にも画像の彩度が低下するので、表示される画像の色域が縮小してしまう。また、高い明度の画像を表示する場合に、明度低下の補償が十分ではないといった現象が生ずる。

【0008】

従って、本開示の目的は、低い明度の画像を表示する場合には彩度の高い画像が表示でき、高い明度の画像を表示する場合に、明度低下の補償を十分なものとして行うことができる、信号生成装置、信号生成プログラム、及び、信号生成方法、並びに、画像表示装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

40

【0009】

上記の目的を達成するための本開示の信号生成装置は、

表示すべき画像の各画素に対応して供給される、第 1 原色を表示するための第 1 入力画像信号、第 2 原色を表示するための第 2 入力画像信号、及び、第 3 原色を表示するための第 3 入力画像信号に基づいて、第 1 原色を表示する第 1 副画素、第 2 原色を表示する第 2 副画素、第 3 原色を表示する第 3 副画素、及び、第 4 の色を表示する第 4 副画素が 2 次元マトリクス状に配列されて成る画像表示部を駆動する信号を生成する信号生成装置であって、

画素に対応する第 1 入力画像信号、第 2 入力画像信号、及び、第 3 入力画像信号が画像表示部において表示できる色の再現範囲を超える表示をする信号である場合には第 1 入力

50

画像信号、第2入力画像信号、及び、第3入力画像信号に対して彩度を低下させる処理を行い、それらの信号に基づいて、第1副画素、第2副画素、第3副画素、及び、第4副画素を駆動する信号を生成する、
信号生成装置である。

【0010】

また、上記の目的を達成するための本開示の信号生成プログラムは、

表示すべき画像の各画素に対応して供給される、第1原色を表示するための第1入力画像信号、第2原色を表示するための第2入力画像信号、及び、第3原色を表示するための第3入力画像信号に基づいて、第1原色を表示する第1副画素、第2原色を表示する第2副画素、第3原色を表示する第3副画素、及び、第4の色を表示する第4副画素が2次元マトリクス状に配列されて成る画像表示部を駆動する信号を生成する信号生成装置において実行されることにより、

10

画素に対応する第1入力画像信号、第2入力画像信号、及び、第3入力画像信号が画像表示部において表示できる色の再現範囲を超える表示をする信号である場合には第1入力画像信号、第2入力画像信号、及び、第3入力画像信号に対して彩度を低下させる処理を行い、それらの信号に基づいて、第1副画素、第2副画素、第3副画素、及び、第4副画素を駆動する信号を生成する、
信号生成プログラムである。

【0011】

また、上記の目的を達成するための本開示の信号生成方法は、

20

表示すべき画像の各画素に対応して供給される、第1原色を表示するための第1入力画像信号、第2原色を表示するための第2入力画像信号、及び、第3原色を表示するための第3入力画像信号に基づいて、第1原色を表示する第1副画素、第2原色を表示する第2副画素、第3原色を表示する第3副画素、及び、第4の色を表示する第4副画素が2次元マトリクス状に配列されて成る画像表示部を駆動する信号を生成する信号生成方法であって、

画素に対応する第1入力画像信号、第2入力画像信号、及び、第3入力画像信号が画像表示部において表示できる色の再現範囲を超える表示をする信号である場合には第1入力画像信号、第2入力画像信号、及び、第3入力画像信号に対して彩度を低下させる処理を行い、それらの信号に基づいて、第1副画素、第2副画素、第3副画素、及び、第4副画素を駆動する信号を生成する、
信号生成方法である。

30

【0012】

また、上記の目的を達成するための本開示の画像表示装置は、

第1原色を表示する第1副画素、第2原色を表示する第2副画素、第3原色を表示する第3副画素、及び、第4の色を表示する第4副画素が2次元マトリクス状に配列されて成る画像表示部、並びに、

表示すべき画像の各画素に対応して供給される、第1原色を表示するための第1入力画像信号、第2原色を表示するための第2入力画像信号、及び、第3原色を表示するための第3入力画像信号に基づいて、画像表示部を駆動する信号を生成する信号生成部、
を備えており、

40

信号生成部は、

画素に対応する第1入力画像信号、第2入力画像信号、及び、第3入力画像信号が画像表示部において表示できる色の再現範囲を超える表示をする信号である場合には第1入力画像信号、第2入力画像信号、及び、第3入力画像信号に対して彩度を低下させる処理を行い、それらの信号に基づいて、第1副画素、第2副画素、第3副画素、及び、第4副画素を駆動する信号を生成する、
画像表示装置である。

【発明の効果】

【0013】

50

本開示に係る画像表示装置および画像表示装置の駆動方法、並びに、信号生成装置、信号生成プログラムおよび信号生成方法によれば、白色副画素を有効に用いた状態で画像が表示される。これにより、低い明度の画像を表示する場合には彩度の高い画像が表示でき、高い明度の画像を表示する場合に、明度低下の補償を十分なものとすることができる。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】図1は、第1の実施形態に係る画像表示装置の概念図である。

【図2】図2は、色空間変換部の構成を説明するための模式的なブロック図である。

【図3】図3Aは、入力映像信号のHSV色空間を説明するための模式図である。図3Bは、画像表示部が表示可能なHSV色空間を説明するための模式図である。

10

【図4】図4は、彩度を低下させることで明度が向上することを説明するための模式図である。

【図5】図5は、彩度低下量算出部が備えるLUTの動作を説明するための模式図である。

【図6】図6は、彩度低下を固定的に行う場合と動的に行う場合との相違を説明するための模式図である。

【図7】図7は、画素に対応する第1入力画像信号、第2入力画像信号、及び、第3入力画像信号が画像表示部において表示できる色の再現範囲を超える表示をする信号である場合と超えない表示をする信号である場合とにおける、第1副画素、第2副画素、第3副画素、及び、第4副画素を駆動する信号を生成する際の動作を説明するための模式図である。

20

【図8】図8は、色空間変換部の他の構成例を説明するための模式的なブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0015】

以下、図面を参照して、実施形態に基づき本開示を説明する。本開示は実施形態に限定されるものではなく、実施形態における種々の数値や材料は例示である。以下の説明において、同一要素または同一機能を有する要素には同一符号を用いることとし、重複する説明は省略する。尚、説明は、以下の順序で行う。

1. 本開示に係る信号生成装置、信号生成プログラム、信号生成方法、及び、画像表示装置、全般に関する説明

30

2. 第1の実施形態、その他

【0016】

[本開示に係る信号生成装置、信号生成プログラム、信号生成方法、及び、画像表示装置、全般に関する説明]

【0017】

本開示の信号生成装置、本開示の信号生成プログラムが実行される信号生成装置、本開示の画像表示装置に用いられる信号生成装置（以下、これらを単に、本開示の信号生成装置と呼ぶ場合がある）にあっては、

第1入力画像信号、第2入力画像信号、及び、第3入力画像信号の値に基づいて色空間上の位置を算出する色空間変換部、

40

算出した色空間上の位置に基づいて彩度低下量を算出する彩度低下量算出部、

算出した彩度低下量に基づいて彩度を変化させた第1入力画像信号、第2入力画像信号、及び、第3入力画像信号を出力する彩度制御部、及び、

彩度を変化させた第1入力画像信号、第2入力画像信号、及び、第3入力画像信号に基づいて、第1副画素、第2副画素、第3副画素、及び、第4副画素を駆動する信号を生成する多原色信号生成部、

を備えている構成とすることができる。

【0018】

本開示に用いられる画像表示部（以下、これらを単に、本開示の画像表示部と呼ぶ場合

50

がある)にあっては、方式は特に限定するものではない。例えば、画像表示部は、動画の表示に適したものであってもよいし、静止画の表示に適したものであってもよい。画像表示部は、例えば、エレクトロルミネッセンス表示装置のような自発光方式であってもよいし、液晶表示装置のように、透過型方式あるいは反射型方式であってもよい。

【0019】

画像表示部の画素(ピクセル)の値として、VGA(640, 480)、S-VGA(800, 600)、XGA(1024, 768)、APRC(1152, 900)、S-XGA(1280, 1024)、U-XGA(1600, 1200)、HD-TV(1920, 1080)、Q-XGA(2048, 1536)の他、(1920, 1035)、(720, 480)、(1280, 960)等、画像表示用解像度の幾つかを例示することができるが、これらの値に限定するものではない。

10

【0020】

上述した好ましい構成の本開示の信号生成装置にあっては、
第1原色、第2原色、第3原色は、それぞれ、赤色、緑色、青色であり、
色空間変換部は、第1入力画像信号、第2入力画像信号、及び、第3入力画像信号をHSV色信号に変換することによって色空間上の位置を算出する、
構成とすることができる。この場合において、彩度低下量算出部は、色空間変換部のHSV色信号におけるV値とS値とに基づいて彩度低下量を算出する構成とすることができる。

【0021】

20

あるいは又、上述した好ましい構成の本開示の信号生成装置にあっては、
第1原色、第2原色、第3原色は、それぞれ、赤色、緑色、青色であり、
色空間変換部は、第1入力画像信号、第2入力画像信号、及び、第3入力画像信号をHSL色信号に変換することによって色空間上の位置を算出する、
構成とすることもできる。この場合において、彩度低下量算出部は、色空間変換部のHSL色信号におけるL値とS値とに基づいて彩度低下量を算出する構成とすることができる。

【0022】

上述した各種の好ましい構成を含む本開示の信号生成装置にあっては、
彩度制御部は、算出された彩度低下量に基づいて、第1入力画像信号、第2入力画像信号、及び、第3入力画像信号の値に所定の演算処理を施すことによって、彩度を変化させた第1入力画像信号、第2入力画像信号、及び、第3入力画像信号を出力する、
構成とすることができる。

30

【0023】

本開示の画像表示部にあっては、第4の色は白色である構成とすることができる。但し、これに限定するものではなく、第4の色は、その他、例えば、イエロー、シアンあるいはマゼンダとすることもできる。

【0024】

本開示に用いられる信号生成部や信号生成装置は、例えば、演算回路や記憶装置から構成することができる。これらは、周知の回路素子等を用いて構成することができる。信号生成部や信号生成装置は、例えば、ハードウェアによる物理的な結線に基づいて動作するといった構成であってもよいし、プログラムに基づいて動作するといった構成であってもよい。

40

【0025】

信号生成処理の処理は、入力映像信号をリアルタイムに処理するといった構成とすることができる。尚、場合によっては、非リアルタイムに処理するといった構成とすることもできる。例えば、記憶手段に保存された入力映像信号のデータに対して順次処理を行い、処理済の信号データを記憶手段に保存し、ユーザーの要求に応じて処理済の信号データを読み出すといった構成とすることもできる。

【0026】

50

彩度低下量算出部は、例えば、色空間変換部のH S L色信号におけるL値とS値とに基づいてルックアップテーブル(LUT)を参照するといった構成とすることもできるし、あるいは、L値とS値を引数とする関数を用いて演算処理を行うといった構成とすることもできる。

【0027】

本明細書に示す各種の条件は、厳密に成立する場合の他、実質的に成立する場合にも満たされる。例えば、「赤色」とは実質的に赤色として認識されれば足り、「緑色」とは実質的に緑色として認識されれば足りる。「青色」や「白色」についても同様である。設計上あるいは製造上生ずる種々のばらつきの存在は許容される。

【0028】

10

[第1の実施形態]

第1の実施形態は、本開示に係る信号生成装置、信号生成プログラム、信号生成方法、及び、画像表示装置に関する。

【0029】

図1は、第1の実施形態に係る画像表示装置の概念図である。

【0030】

第1の実施形態に係る画像表示装置1は、第1原色を表示する第1副画素、第2原色を表示する第2副画素、第3原色を表示する第3副画素、及び、第4の色を表示する第4副画素22が2次元マトリクス状に配列されて成る画像表示部20と、画像表示部20を駆動する信号を生成する信号生成部(信号生成装置)10とを備えている。

20

【0031】

画像表示部20は、例えば、有機エレクトロルミネッセンスパネルといった、電流駆動型の発光部を備えた自発光の表示パネルから構成されている。

【0032】

第1の実施形態において、第1原色、第2原色、第3原色は、それぞれ、赤色、緑色、青色であり、第4の色は白色である。画像表示部20の、第1原色を表示する第1副画素、第2原色を表示する第2副画素、第3原色を表示する第3副画素、及び、第4の色を表示する第4副画素を、それぞれ、符号 22_R 、符号 22_G 、符号 22_B 、符号 22_W で表す。画像表示部20の画素22は、第1副画素 22_R 、第2副画素 22_G 、第3副画素 22_B 、第4副画素 22_W の組から構成されている。画素20がマトリクス状に配列されて成る表示領域を符号21で示した。

30

【0033】

説明の都合のため、第1副画素 22_R 、第2副画素 22_G 、及び、第3副画素 22_B による白色色度(x, y)と、第4副画素 22_W による白色色度(x, y)とは同一であるとする。また、第1副画素 22_R 、第2副画素 22_G 、及び、第3副画素 22_B による白色輝度 L_{rgb} と、第4副画素 22_W の白色輝度 L_W は、符号「a」を所定の係数として、 $L_W = a \cdot L_{rgb}$ といった関係にあるとする。

【0034】

また、画像表示部20にあっては、白表示は専ら第4副画素 22_W を利用して行われるものとし、第4副画素 22_W における設計上の最大光量は、第1副画素 22_R 、第2副画素 22_G 、及び、第3副画素 22_B が全て設計上の最も明るく発光したとしたときの白表示の最大光量の2倍であるとする。換言すれば、 $L_W = 2 \cdot L_{rgb}$ といった関係にあるとする。

40

【0035】

信号生成部10には、表示すべき画像の各画素に対応して、外部から入力画像信号が供給される。説明の都合上、外部から入力される入力画像信号は、例えば9ビットのRGB方式の線形の信号であるとする。信号生成部10から出力される信号は、例えば8ビットの線形の信号であるとする。尚、画像表示部20などが所定のガンマ特性を持っている場合などには、非線形性を考慮して適宜補正を行えばよい。

【0036】

信号生成部10は、表示すべき画像の画素に対応する第1入力画像信号、第2入力画像

50

信号、及び、第3入力画像信号が画像表示部20において表示できる色の再現範囲を超える表示をする信号である場合には第1入力画像信号、第2入力画像信号、及び、第3入力画像信号に対して彩度を低下させる処理を行い、それらの信号に基づいて、第1副画素22_R、第2副画素22_G、第3副画素22_B、及び、第4副画素22_Wを駆動する信号を生成する。信号生成部10は、図示せぬ記憶手段に格納されている信号生成プログラムに基づいて動作する。

【0037】

赤色表示用の第1入力画像信号を符号 R_{in} 、緑色表示用の第2入力画像信号を符号 G_{in} 、青色表示用の第3入力画像信号を符号 B_{in} と表す。信号 R_{in} 、 G_{in} 、 B_{in} は、表示すべき画像の輝度に応じて0から511の間の値をとる。ここでは、値が[0]のときが最小輝度であり、値が[511]のときが最大輝度であるとする。また、以下の説明において、第1入力画像信号 R_{in} 、第2入力画像信号 G_{in} 、第3入力画像信号 B_{in} を纏めて、入力画像信号 R_{in} 、 G_{in} 、 B_{in} と表す場合がある。

【0038】

信号生成部10の構成について説明する。信号生成部10は、

第1入力画像信号 R_{in} 、第2入力画像信号 G_{in} 、及び、第3入力画像信号 B_{in} の値に基づいて色空間上の位置を算出する色空間変換部11、

算出した色空間上の位置に基づいて彩度低下量を算出する彩度低下量算出部12、

算出した彩度低下量に基づいて彩度を変化させた第1入力画像信号 R_{in}' 、第2入力画像信号 G_{in}' 、及び、第3入力画像信号 B_{in}' を出力する彩度制御部13、及び、

彩度を変化させた第1入力画像信号 R_{in}' 、第2入力画像信号 G_{in}' 、及び、第3入力画像信号 B_{in}' に基づいて、第1副画素22_R、第2副画素22_G、第3副画素22_B、及び、第4副画素22_Wを駆動する信号を生成する多原色信号生成部14、を備えている。

【0039】

信号生成部10の動作の概要について説明する。 RGB 方式の入力画像信号 R_{in} 、 G_{in} 、 B_{in} は、色空間変換部11と彩度制御部13とに入力される。色空間変換部11は、入力映像信号 R_{in} 、 G_{in} 、 B_{in} を RGB 色空間から HSV 色空間に変換する。彩度低下量算出部12では、入力映像信号 R_{in} 、 G_{in} 、 B_{in} から求めた S 値および V 値に応じて彩度低下ゲインを算出する。

【0040】

彩度制御部13では、彩度低下ゲインを用いて入力映像信号 R_{in} 、 G_{in} 、 B_{in} の彩度を低下させる演算を行う。このようにして彩度を低下させた映像信号は、多原色変換部14へ入力される。多原色変換部14では、 RGB 色空間の信号を多原色空間の信号に変換する処理を行う。

【0041】

尚、色空間変換部11は入力映像信号 R_{in} 、 G_{in} 、 B_{in} を RGB 色空間から HSL 色空間に変換し、彩度低下量算出部12では、入力映像信号 R_{in} 、 G_{in} 、 B_{in} の S 値および L 値に応じて彩度の低下ゲインを算出する構成とすることもできる。

【0042】

以下、信号生成部10の構成や動作について詳しく説明する。

【0043】

図2は、色空間変換部の構成を説明するための模式的なブロック図である。

【0044】

色空間変換部11は、第1入力画像信号 R_{in} 、第2入力画像信号 G_{in} 、及び、第3入力画像信号 B_{in} を HSV 色信号に変換することによって色空間上の位置を算出する。

【0045】

色空間変換部11は、最大値算出部111、最小値算出部112、及び、 S 値算出部113から成る。入力映像信号 R_{in} 、 G_{in} 、 B_{in} は、最大値算出部111と最小値算出部112とに入力され、最大値算出部111によってそれらの最大値 $MAX = \max(R_{in},$

10

20

30

40

50

G_{in}, B_{in} が算出され、最小値算出部 112 によって最小値 $MIN = \min(R_{in}, G_{in}, B_{in})$ が算出される。関数 $\max()$ は引数の最大値を与える関数であり、関数 $\min()$ は引数の最小値を与える関数である。

【0046】

最大値算出部 111 は、最大値 MAX を V 値として算出する。また、 S 値算出部 113 は、最大値 MAX と最小値 MIN とに基づいて、 S 値を以下の式 (1) のように算出する。

【0047】

$$S = \frac{MAX - MIN}{MAX} \quad (1) \quad 10$$

【0048】

彩度低下量算出部 12 は、色空間変換部 11 の HSV 色信号における V 値と S 値とに基づいて彩度低下量を算出する。具体的には、 S 値に乗算する彩度低下ゲインを算出する。彩度低下ゲインは、所定のルックアップテーブルを参照することで算出される。

【0049】

図 3 ないし図 5 を参照して、彩度低下ゲインを算出するルックアップテーブルの構成について説明する。

【0050】

図 3 A は、入力映像信号の HSV 色空間を説明するための模式図である。図 3 B は、画像表示部が表示可能な HSV 色空間を説明するための模式図である。

【0051】

入力映像信号 R_{in}, G_{in}, B_{in} は、表示すべき画像の輝度に応じて 0 から 511 の間の値をとる。従って、入力映像信号の HSV 色空間は、図 3 A のような円筒状となる。

【0052】

一方、上述したように、画像表示部 20 にあっては、白表示は専ら第 4 副画素 22_w を利用して行われ、また、第 4 副画素 22_w における設計上の最大光量は、第 1 副画素 22_R 、第 2 副画素 22_G 、及び、第 3 副画素 22_B が全て設計上の最も明るく発光したとしたときの白表示の最大光量の 2 倍である。従って、彩度が低い画像については、第 4 副画素 22_w を利用することによって明るい表示が可能である。しかしながら、彩度が高い画像になるほど第 4 副画素 22_w の動作を抑えざるを得ない。結果として、画像表示部 20 が表示可能な HSV 色空間の形状は、下半分は円筒状であるが、上半分は概ね切頭円錐状となる。

【0053】

図 3 A と図 3 B とを対比して明らかなように、図 3 B に示す色空間は、図 3 A に示す色空間よりも狭い。入力映像信号 R_{in}, G_{in}, B_{in} に基づく HSV 色空間における位置が図 3 B に示す色空間に含まれない場合、その信号は画像表示部 20 において表示できる色の再現範囲を超える表示をする信号となる。

【0054】

入力映像信号 R_{in}, G_{in}, B_{in} に基づく S 値と V 値を符号 S_{in} と符号 V_{in} とで表す。入力映像信号 R_{in}, G_{in}, B_{in} が画像表示部 20 において表示できる色の再現範囲を超える表示をする信号である場合、図 4 に示すように、符号 S_{in} を小さくすることで HSV 色空間における位置が図 3 B に示す色空間により近づくようにすれば、画像の彩度は低下するものの、画像の明度の低下を補償することができる。

【0055】

図 5 に示すように、彩度低下量算出部 12 が参照するルックアップテーブルは、入力映像信号 R_{in}, G_{in}, B_{in} に基づく S 値および V 値が 1 に近づくほど、彩度を下げるような係数が算出されるように設定されている。 S 値が概ね 0.5 以下の場合や V 値が概ね 0.5 以下の場合には、 S 値を下げる必要はないので算出される係数は「1」である。

【 0 0 5 6 】

尚、彩度低下量算出部 1 2 が参照するルックアップテーブルは、例えば、実機を用いた実験などによって決定することもできるし、色空間の形状などに基づいて理論的に決定することもできる。

【 0 0 5 7 】

彩度制御部 1 3 は、算出された彩度低下量に基づいて、第 1 入力画像信号 R_{in} 、第 2 入力画像信号 G_{in} 、及び、第 3 入力画像信号 B_{in} の値に所定の演算処理を施すことによって、彩度を変化させた第 1 入力画像信号 R_{in}' 、第 2 入力画像信号 G_{in}' 、及び、第 3 入力画像信号 B_{in}' を出力する。

【 0 0 5 8 】

具体的には、算出された彩度低下ゲインは彩度制御部 1 3 に入力され、入力映像信号 R_{in} 、 G_{in} 、 B_{in} の彩度制御が実施される。彩度制御は、以下の式 (2) のように行われる。

【 0 0 5 9 】

$$\begin{bmatrix} R'_{in} \\ G'_{in} \\ B'_{in} \end{bmatrix} = G_s \cdot \begin{bmatrix} R_{in} \\ G_{in} \\ B_{in} \end{bmatrix} + (1 - G_s) \cdot \begin{bmatrix} V \\ V \\ V \end{bmatrix} \quad (2)$$

【 0 0 6 0 】

符号 G_s は、H S V 色空間で算出された彩度低下量 (彩度低下ゲイン) を示す。上記の式 (2) によれば、演算前後で色相 H と明度 V を変えずに、彩度 S を G_s 倍に変化させることができる。

【 0 0 6 1 】

以上のようにして彩度制御を施し、彩度を変化させた入力映像信号 R_{in}' 、 G_{in}' 、 B_{in}' が得られる。

【 0 0 6 2 】

そして、多原色算出部 1 4 で、入力映像信号 R_{in}' 、 G_{in}' 、 B_{in}' に基づいて、第 1 副画素 2 2_R、第 2 副画素 2 2_G、第 3 副画素 2 2_B、及び、第 4 副画素 2 2_W を駆動する信号を生成する。

【 0 0 6 3 】

例えば、図 6 の破線に示すように、入力映像信号 R_{in} 、 G_{in} 、 B_{in} の明度を考慮せずに一律に彩度を低下させるといった処理を行うと、本来もっと明るい表示が可能であるにもかかわらず、画像の明度が落ちるといったことが起こる。

【 0 0 6 4 】

これに対し、第 1 の実施形態にあっては、入力映像信号 R_{in} 、 G_{in} 、 B_{in} が画像表示部 2 0 において表示できる色の再現範囲を超えない場合には、彩度の高い画像が表示でき、入力映像信号 R_{in} 、 G_{in} 、 B_{in} が画像表示部 2 0 において表示できる色の再現範囲を超える場合には、明度低下の補償を十分なものとすることができる。

【 0 0 6 5 】

次いで、多原色算出部 1 4 の動作について説明する。

【 0 0 6 6 】

多原色算出部 1 4 には、入力映像信号 R_{in}' 、 G_{in}' 、 B_{in}' が入力され、第 1 副画素 2 2_R、第 2 副画素 2 2_G、第 3 副画素 2 2_B、及び、第 4 副画素 2 2_W を駆動する信号 R_{out} 、 G_{out} 、 B_{out} が出力される。説明の都合上、信号 R_{out} 、 G_{out} 、 B_{out} は、8 ビットの信号であるとする。

【 0 0 6 7 】

信号 R_{in}' , G_{in}' , B_{in}' から信号 R_{out} , G_{out} , B_{out} への変換式は、以下の式 (3.1) ないし (3.4) で表される。

【 0 0 6 8 】

尚、計算の結果、信号 R_{out} , G_{out} , B_{out} が 8 ビットを超える場合には、値は 8 ビットの最大値 (2 5 5) に丸められ、信号 R_{out} , G_{out} , B_{out} が負値となる場合には、8 ビットの最小値 (0) に丸められる。

【 0 0 6 9 】

$$W_{out} = b \cdot MIN\left(\frac{R'_{in}}{a}, \frac{G'_{in}}{a}, \frac{B'_{in}}{a}\right) \quad (3.1) \quad 10$$

$$R_{out} = R'_{in} - a \cdot W_{out} \quad (3.2)$$

$$G_{out} = G'_{in} - a \cdot W_{out} \quad (3.3)$$

$$B_{out} = B'_{in} - a \cdot W_{out} \quad (3.4)$$

【 0 0 7 0 】

上記の式における符号「b」は、第4副画素 2 2_w (白画素) への変換割合を表す係数であり、0 ないし 1 のレンジを持つ。b = 0 のとき、第4副画素 2 2_w への変換割合は 0 で最小、b = 1 で最大となる。符号「a」は既に説明したように、 $L_w = a \cdot L_{rgb}$ といった関係を示す係数である。 20

【 0 0 7 1 】

a = 2、b = 1 といった場合には、上記の式 (3.1) ないし (3.4) は、以下の式 (4.1) ないし (4.4) で表される。

【 0 0 7 2 】

$$W_{out} = 1 \cdot MIN\left(\frac{R'_{in}}{a}, \frac{G'_{in}}{a}, \frac{B'_{in}}{a}\right) \quad (4.1) \quad 30$$

$$R_{out} = R'_{in} - 2 \cdot W_{out} \quad (4.2)$$

$$G_{out} = G'_{in} - 2 \cdot W_{out} \quad (4.3)$$

$$B_{out} = B'_{in} - 2 \cdot W_{out} \quad (4.4)$$

【 0 0 7 3 】

動作説明の都合上、入力映像信号 R_{in}' , G_{in}' , B_{in}' が画像表示部 2 0 において表示できる色の再現範囲を超える場合の例と超えない場合の例について説明する。 40

【 0 0 7 4 】

図 7 に示す信号 A は、入力映像信号 R_{in}' , G_{in}' , B_{in}' が画像表示部 2 0 において表示できる色の再現範囲を超える場合の例を示す。また、図 7 に示す信号 B は、入力映像信号 R_{in}' , G_{in}' , B_{in}' が画像表示部 2 0 において表示できる色の再現範囲を超える場合の例を示す。

【 0 0 7 5 】

入力映像信号 R_{in}' , G_{in}' , B_{in}' が信号 A (5 1 1 , 0 , 0) のとき、上記の式 (4.1) ないし (4.4) から、 W_{out} , R_{out} , G_{out} , B_{out} の値は、以下の式 (5.1) ないし (5.4) のように表される。 50

【 0 0 7 6 】

$$W_{out} = 1 \cdot \min(511/2, 0/2, 0/2) \\ = 0 \quad (5.1)$$

$$R_{out} = 511 - 2 \cdot 0 \\ = 511 \rightarrow 255 \text{ に丸め} \quad (5.2)$$

$$G_{out} = 0 - 2 \cdot 0 \\ = 0 \quad (5.3)$$

$$B_{out} = 0 - 2 \cdot 0 \\ = 0 \quad (5.4)$$

【 0 0 7 7 】

10

入力映像信号 R_{in}' , G_{in}' , B_{in}' が信号 B (2 5 6 , 1 2 8 , 1 2 8) のとき、上記の式 (4 . 1) ないし (4 . 4) から、 W_{out} , R_{out} , G_{out} , B_{out} の値は、以下の式 (6 . 1) ないし (6 . 4) のように表される。

【 0 0 7 8 】

$$W_{out} = 1 \cdot \min(256/2, 128/2, 128/2) \\ = 64 \quad (6.1)$$

$$R_{out} = 256 - 2 \cdot 64 \\ = 128 \quad (6.2)$$

$$G_{out} = 128 - 2 \cdot 64 \\ = 0 \quad (6.3)$$

20

$$B_{out} = 128 - 2 \cdot 64 \\ = 0 \quad (6.4)$$

【 0 0 7 9 】

また、 $a = 1$ 、 $b = 0.5$ といった場合には、上記の式 (3 . 1) ないし (3 . 4) は、以下の式 (7 . 1) ないし (7 . 4) で表される。

【 0 0 8 0 】

$$W_{out} = 0.5 \cdot \min\left(\frac{R'_{in}}{a}, \frac{G'_{in}}{a}, \frac{B'_{in}}{a}\right) \quad (7.1)$$

30

$$R_{out} = R'_{in} - 1 \cdot W_{out} \quad (7.2)$$

$$G_{out} = G'_{in} - 1 \cdot W_{out} \quad (7.3)$$

$$B_{out} = B'_{in} - 1 \cdot W_{out} \quad (7.4)$$

【 0 0 8 1 】

入力映像信号 R_{in}' , G_{in}' , B_{in}' が信号 A (5 1 1 , 0 , 0) のとき、上記の式 (7 . 1) ないし (7 . 4) から、 W_{out} , R_{out} , G_{out} , B_{out} の値は、以下の式 (8 . 1) ないし (8 . 4) のように表される。

40

【 0 0 8 2 】

$$W_{out} = 0.5 \cdot \min(511/2, 0/2, 0/2) \\ = 0 \quad (8.1)$$

$$R_{out} = 511 - 1 \cdot 0 \\ = 511 \rightarrow 255 \text{ に丸め} \quad (8.2)$$

$$G_{out} = 0 - 1 \cdot 0 \\ = 0 \quad (8.3)$$

$$B_{out} = 0 - 1 \cdot 0 \\ = 0 \quad (8.4)$$

50

【 0 0 8 3 】

入力映像信号 R_{in}' , G_{in}' , B_{in}' が信号 B (2 5 6 , 1 2 8 , 1 2 8) のとき、上記の式 (7 . 1) ないし (7 . 4) から、 W_{out} , R_{out} , G_{out} , B_{out} の値は、以下の式 (9 . 1) ないし (9 . 4) のように表される。

【 0 0 8 4 】

$$\begin{aligned} W_{out} &= 0.5 \cdot \min(256/2, 128/2, 128/2) \\ &= 32 \end{aligned} \quad (9.1)$$

$$\begin{aligned} R_{out} &= 256 - 1 \cdot 32 \\ &= 224 \end{aligned} \quad (9.2)$$

$$\begin{aligned} G_{out} &= 128 - 1 \cdot 32 \\ &= 96 \end{aligned} \quad (9.3)$$

$$\begin{aligned} B_{out} &= 128 - 1 \cdot 32 \\ &= 96 \end{aligned} \quad (9.4)$$

10

【 0 0 8 5 】

以上、この発明の実施形態について具体的に説明したが、この発明は、上述の実施形態に限定されるものではなく、この発明の技術的思想に基づく各種の変形が可能である。

【 0 0 8 6 】

例えば、色空間変換部 1 1 は入力映像信号 R_{in} , G_{in} , B_{in} を RGB 色空間から HSL 色空間に変換し、彩度低下量算出部 1 2 では、入力映像信号 R_{in} , G_{in} , B_{in} の S 値および L 値に応じて彩度の低下ゲインを算出する構成とすることもできる。

20

【 0 0 8 7 】

図 8 は、色空間変換部の他の構成例を説明するための模式的なブロック図である。

【 0 0 8 8 】

この構成例は、図 2 で説明した色空間変換部 1 1 1 に、更に、L 値計算部 1 1 4 を加えた構成である。最大値算出部 1 1 1、最小値算出部 1 1 2、及び、S 値算出部 1 1 3 の動作は、図 2 を参照して説明したので、説明を省略する。

【 0 0 8 9 】

L 値計算部 1 1 4 は、入力映像信号 R_{in} , G_{in} , B_{in} の値と、輝度比係数 L_r , L_g , L_b とに基づいて、L 値の値を以下の式 (1 0) に基づいて算出する。

30

【 0 0 9 0 】

$$L = L_r \cdot R_{in} + L_g \cdot G_{in} + L_b \cdot B_{in} \quad (10)$$

$$\text{但し、} L_r + L_g + L_b = 1$$

【 0 0 9 1 】

そして、彩度制御は、以下の式 (1 1) のように行われる。

【 0 0 9 2 】

$$\begin{bmatrix} R'_{in} \\ G'_{in} \\ B'_{in} \end{bmatrix} = G_S \cdot \begin{bmatrix} R_{in} \\ G_{in} \\ B_{in} \end{bmatrix} + (1 - G_S) \cdot \begin{bmatrix} L \\ L \\ L \end{bmatrix} \quad (11)$$

40

【 0 0 9 3 】

50

上式に従えば、演算前後で色相Hと輝度Lを変えずに、彩度Sを以下の式(12)のように変換することが可能である。符号 S_{out} は処理後の彩度の値、符号 S_{in} は処理前の彩度の値である。

【0094】

$$S_{out} = \frac{G_s \cdot V}{G_s \cdot V + (1 - G_s) \cdot L} \cdot S_{in} \quad (12)$$

【0095】

また、実施形態の説明においては、彩度低下量の計算においてH値(色相値)を考慮していないが、これを考慮して計算をする構成とすることもできる。

10

【0096】

尚、本開示の技術は以下のような構成も取ることができる。

[1]

表示すべき画像の各画素に対応して供給される、第1原色を表示するための第1入力画像信号、第2原色を表示するための第2入力画像信号、及び、第3原色を表示するための第3入力画像信号に基づいて、第1原色を表示する第1副画素、第2原色を表示する第2副画素、第3原色を表示する第3副画素、及び、第4の色を表示する第4副画素が2次元マトリクス状に配列されて成る画像表示部を駆動する信号を生成する信号生成装置であって、

20

画素に対応する第1入力画像信号、第2入力画像信号、及び、第3入力画像信号が画像表示部において表示できる色の再現範囲を超える表示をする信号である場合には第1入力画像信号、第2入力画像信号、及び、第3入力画像信号に対して彩度を低下させる処理を行い、それらの信号に基づいて、第1副画素、第2副画素、第3副画素、及び、第4副画素を駆動する信号を生成する、信号生成装置。

[2]

第1入力画像信号、第2入力画像信号、及び、第3入力画像信号の値に基づいて色空間上の位置を算出する色空間変換部、

算出した色空間上の位置に基づいて彩度低下量を算出する彩度低下量算出部、

30

算出した彩度低下量に基づいて彩度を変化させた第1入力画像信号、第2入力画像信号、及び、第3入力画像信号を出力する彩度制御部、及び、

彩度を変化させた第1入力画像信号、第2入力画像信号、及び、第3入力画像信号に基づいて、第1副画素、第2副画素、第3副画素、及び、第4副画素を駆動する信号を生成する多原色信号生成部、

を備えている、

上記[1]に記載の信号生成装置。

[3]

第1原色、第2原色、第3原色は、それぞれ、赤色、緑色、青色であり、

色空間変換部は、第1入力画像信号、第2入力画像信号、及び、第3入力画像信号をH S V色信号に変換することによって色空間上の位置を算出する、

40

上記[2]に記載の信号生成装置。

[4]

彩度低下量算出部は、色空間変換部のH S V色信号におけるV値とS値とに基づいて彩度低下量を算出する、

上記[3]に記載の信号生成装置。

[5]

第1原色、第2原色、第3原色は、それぞれ、赤色、緑色、青色であり、

色空間変換部は、第1入力画像信号、第2入力画像信号、及び、第3入力画像信号をH S L色信号に変換することによって色空間上の位置を算出する、

50

上記 [2] に記載の信号生成装置。

[6]

彩度低下量算出部は、色空間変換部の H S L 色信号における L 値と S 値とに基づいて彩度低下量を算出する、

上記 [5] に記載の信号生成装置。

[7]

彩度制御部は、算出された彩度低下量に基づいて、第 1 入力画像信号、第 2 入力画像信号、及び、第 3 入力画像信号の値に所定の演算処理を施すことによって、彩度を変化させた第 1 入力画像信号、第 2 入力画像信号、及び、第 3 入力画像信号を出力する、

上記 [2] ないし [6] のいずれかに記載の信号生成装置。

10

[8]

第 4 の色は白色である、

上記 [1] ないし [7] のいずれかに記載の信号生成装置。

[9]

表示すべき画像の各画素に対応して供給される、第 1 原色を表示するための第 1 入力画像信号、第 2 原色を表示するための第 2 入力画像信号、及び、第 3 原色を表示するための第 3 入力画像信号に基づいて、第 1 原色を表示する第 1 副画素、第 2 原色を表示する第 2 副画素、第 3 原色を表示する第 3 副画素、及び、第 4 の色を表示する第 4 副画素が 2 次元マトリクス状に配列されて成る画像表示部を駆動する信号を生成する信号生成装置において実行されることにより、

20

画素に対応する第 1 入力画像信号、第 2 入力画像信号、及び、第 3 入力画像信号が画像表示部において表示できる色の再現範囲を超える表示をする信号である場合には第 1 入力画像信号、第 2 入力画像信号、及び、第 3 入力画像信号に対して彩度を低下させる処理を行い、それらの信号に基づいて、第 1 副画素、第 2 副画素、第 3 副画素、及び、第 4 副画素を駆動する信号を生成する、

信号生成プログラム。

[10]

信号生成装置は、

第 1 入力画像信号、第 2 入力画像信号、及び、第 3 入力画像信号の値に基づいて色空間上の位置を算出する色空間変換部、

30

算出した色空間上の位置に基づいて彩度低下量を算出する彩度低下量算出部、

算出した彩度低下量に基づいて彩度を変化させた第 1 入力画像信号、第 2 入力画像信号、及び、第 3 入力画像信号を出力する彩度制御部、及び、

彩度を変化させた第 1 入力画像信号、第 2 入力画像信号、及び、第 3 入力画像信号に基づいて、第 1 副画素、第 2 副画素、第 3 副画素、及び、第 4 副画素を駆動する信号を生成する多原色信号生成部、

を備えている、

上記 [9] に記載の信号生成プログラム。

[11]

第 1 原色、第 2 原色、第 3 原色は、それぞれ、赤色、緑色、青色であり、

40

色空間変換部は、第 1 入力画像信号、第 2 入力画像信号、及び、第 3 入力画像信号を H S V 色信号に変換することによって色空間上の位置を算出する、

上記 [10] に記載の信号生成プログラム。

[12]

彩度低下量算出部は、色空間変換部の H S V 色信号における V 値と S 値とに基づいて彩度低下量を算出する、

上記 [11] に記載の信号生成プログラム。

[13]

第 1 原色、第 2 原色、第 3 原色は、それぞれ、赤色、緑色、青色であり、

色空間変換部は、第 1 入力画像信号、第 2 入力画像信号、及び、第 3 入力画像信号を H

50

S L 色信号に変換することによって色空間上の位置を算出する、
上記 [1 0] に記載の信号生成プログラム。

[1 4]

彩度低下量算出部は、色空間変換部の H S L 色信号における L 値と S 値とに基づいて彩度低下量を算出する、

上記 [1 3] に記載の信号生成プログラム。

[1 5]

彩度制御部は、算出された彩度低下量に基づいて、第 1 入力画像信号、第 2 入力画像信号、及び、第 3 入力画像信号の値に所定の演算処理を施すことによって、彩度を変化させた第 1 入力画像信号、第 2 入力画像信号、及び、第 3 入力画像信号を出力する、

10

上記 [1 0] ないし [1 4] のいずれかに記載の信号生成プログラム。

[1 6]

第 4 の色は白色である、

上記 [9] ないし [1 5] のいずれかに記載の信号生成プログラム。

[1 7]

表示すべき画像の各画素に対応して供給される、第 1 原色を表示するための第 1 入力画像信号、第 2 原色を表示するための第 2 入力画像信号、及び、第 3 原色を表示するための第 3 入力画像信号に基づいて、第 1 原色を表示する第 1 副画素、第 2 原色を表示する第 2 副画素、第 3 原色を表示する第 3 副画素、及び、第 4 の色を表示する第 4 副画素が 2 次元マトリクス状に配列されて成る画像表示部を駆動する信号を生成する信号生成方法であって、

20

画素に対応する第 1 入力画像信号、第 2 入力画像信号、及び、第 3 入力画像信号が画像表示部において表示できる色の再現範囲を超える表示をする信号である場合には第 1 入力画像信号、第 2 入力画像信号、及び、第 3 入力画像信号に対して彩度を低下させる処理を行い、それらの信号に基づいて、第 1 副画素、第 2 副画素、第 3 副画素、及び、第 4 副画素を駆動する信号を生成する、
信号生成方法。

[1 8]

第 1 原色、第 2 原色、第 3 原色は、それぞれ、赤色、緑色、青色であり、

第 1 入力画像信号、第 2 入力画像信号、及び、第 3 入力画像信号を H S V 色信号に変換することによって色空間上の位置を算出する、

30

上記 [1 7] に記載の信号生成方法。

[1 9]

彩度低下量算出部は、色空間変換部の H S V 色信号における V 値と S 値とに基づいて彩度低下量を算出する、

上記 [1 8] に記載の信号生成方法。

[2 0]

第 1 原色、第 2 原色、第 3 原色は、それぞれ、赤色、緑色、青色であり、

第 1 入力画像信号、第 2 入力画像信号、及び、第 3 入力画像信号を H S L 色信号に変換することによって色空間上の位置を算出する、

40

上記 [1 7] に記載の信号生成方法。

[2 1]

彩度低下量算出部は、色空間変換部の H S L 色信号における L 値と S 値とに基づいて彩度低下量を算出する、

上記 [2 0] に記載の信号生成方法。

[2 2]

算出された彩度低下量に基づいて、第 1 入力画像信号、第 2 入力画像信号、及び、第 3 入力画像信号の値に所定の演算処理を施すことによって、彩度を変化させた第 1 入力画像信号、第 2 入力画像信号、及び、第 3 入力画像信号を出力する、

上記 [1 7] ないし [2 1] のいずれかに記載の信号生成方法。

50

[2 3]

第 4 の色は白色である、

上記 [1 7] ないし [2 2] のいずれかに記載の信号生成方法。

[2 4]

第 1 原色を表示する第 1 副画素、第 2 原色を表示する第 2 副画素、第 3 原色を表示する第 3 副画素、及び、第 4 の色を表示する第 4 副画素が 2 次元マトリクス状に配列されて成る画像表示部、並びに、

表示すべき画像の各画素に対応して供給される、第 1 原色を表示するための第 1 入力画像信号、第 2 原色を表示するための第 2 入力画像信号、及び、第 3 原色を表示するための第 3 入力画像信号に基づいて、画像表示部を駆動する信号を生成する信号生成部、
を備えており、

10

信号生成部は、

画素に対応する第 1 入力画像信号、第 2 入力画像信号、及び、第 3 入力画像信号が画像表示部において表示できる色の再現範囲を超える表示をする信号である場合には第 1 入力画像信号、第 2 入力画像信号、及び、第 3 入力画像信号に対して彩度を低下させる処理を行い、それらの信号に基づいて、第 1 副画素、第 2 副画素、第 3 副画素、及び、第 4 副画素を駆動する信号を生成する、

画像表示装置。

[2 5]

第 1 入力画像信号、第 2 入力画像信号、及び、第 3 入力画像信号の値に基づいて色空間上の位置を算出する色空間変換部、

20

算出した色空間上の位置に基づいて彩度低下量を算出する彩度低下量算出部、

算出した彩度低下量に基づいて彩度を変化させた第 1 入力画像信号、第 2 入力画像信号、及び、第 3 入力画像信号を出力する彩度制御部、及び、

彩度を変化させた第 1 入力画像信号、第 2 入力画像信号、及び、第 3 入力画像信号に基づいて、第 1 副画素、第 2 副画素、第 3 副画素、及び、第 4 副画素を駆動する信号を生成する多原色信号生成部、

を備えている、

上記 [2 4] に記載の画像表示装置。

[2 6]

30

第 1 原色、第 2 原色、第 3 原色は、それぞれ、赤色、緑色、青色であり、

色空間変換部は、第 1 入力画像信号、第 2 入力画像信号、及び、第 3 入力画像信号を H S V 色信号に変換することによって色空間上の位置を算出する、

上記 [2 5] に記載の画像表示装置。

[2 7]

彩度低下量算出部は、色空間変換部の H S V 色信号における V 値と S 値とに基づいて彩度低下量を算出する、

上記 [2 6] に記載の画像表示装置。

[2 8]

第 1 原色、第 2 原色、第 3 原色は、それぞれ、赤色、緑色、青色であり、

40

色空間変換部は、第 1 入力画像信号、第 2 入力画像信号、及び、第 3 入力画像信号を H S L 色信号に変換することによって色空間上の位置を算出する、

上記 [2 5] に記載の画像表示装置。

[2 9]

彩度低下量算出部は、色空間変換部の H S L 色信号における L 値と S 値とに基づいて彩度低下量を算出する、

上記 [2 8] に記載の画像表示装置。

[3 0]

彩度制御部は、算出された彩度低下量に基づいて、第 1 入力画像信号、第 2 入力画像信号、及び、第 3 入力画像信号の値に所定の演算処理を施すことによって、彩度を変化させ

50

た第1入力画像信号、第2入力画像信号、及び、第3入力画像信号を出力する、
上記[25]ないし[29]のいずれかに記載の画像表示装置。

[31]

第4の色は白色である、

上記[25]ないし[30]のいずれかに記載の画像表示装置。

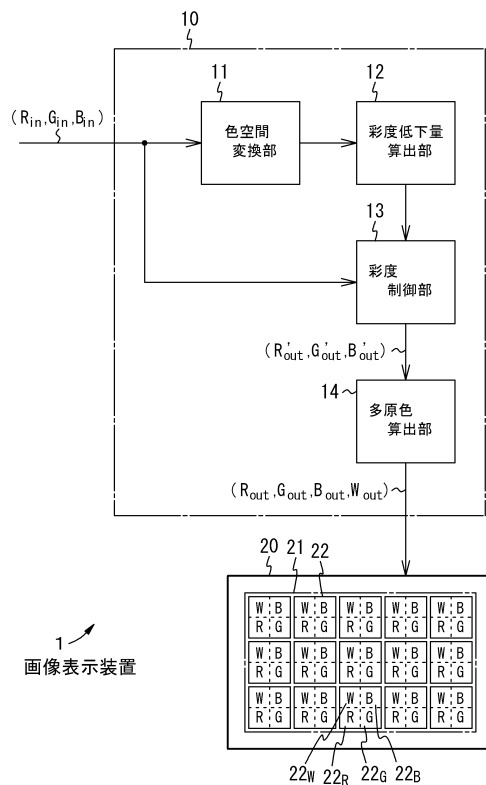
【符号の説明】

【0097】

1・・・画像表示装置、10・・・信号生成部(信号生成装置)、20・・・画像表示部、
21・・・表示領域、22・・・画素、22_R・・・第1副画素、22_G・・・第2副画素、
22_B・・・第3副画素、22_W・・・第4副画素、111・・・最大値算出部、112
・・・最小値算出部、113・・・S値算出部、114・・・L値算出部、 R_{in} , R_{in}' 10
・・・第1入力画像信号、 G_{in} , G_{in}' ・・・第2入力画像信号、 B_{in} , B_{in}' ・・・第
3入力画像信号

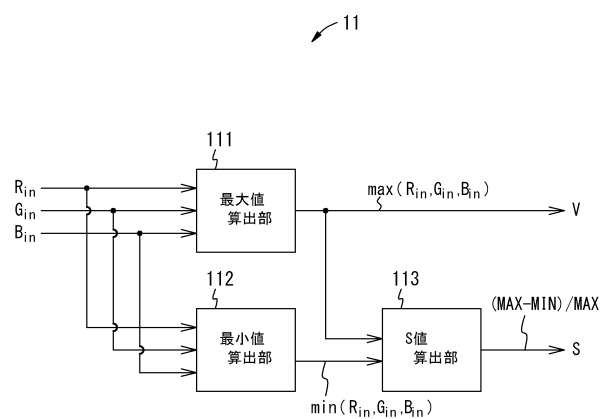
【図1】

図1



【図2】

図2



【図 3】

図 3 A

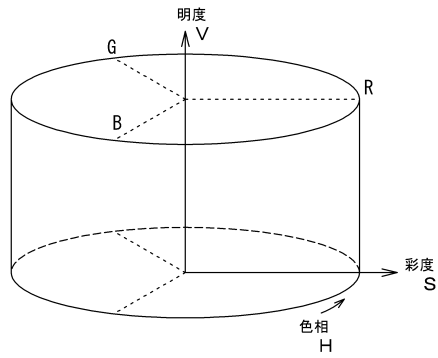
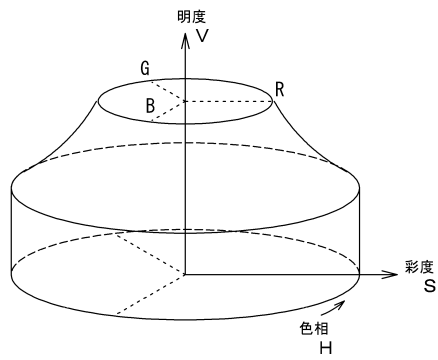
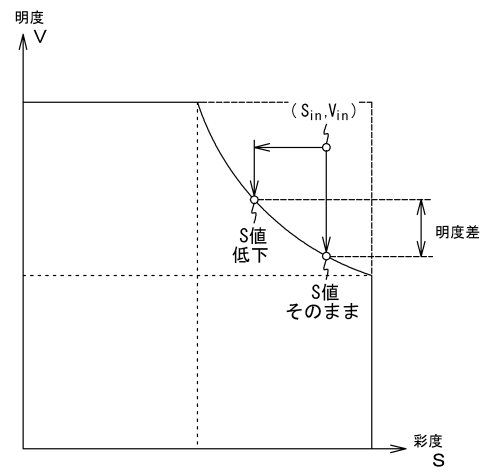


図 3 B



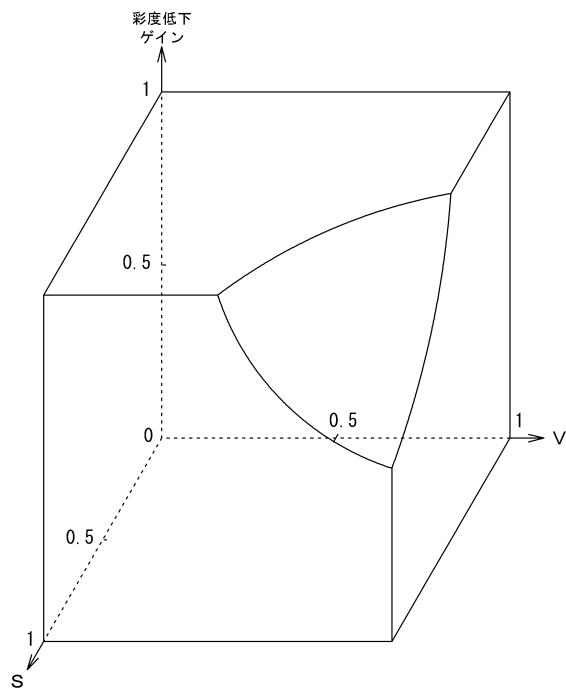
【図 4】

図 4



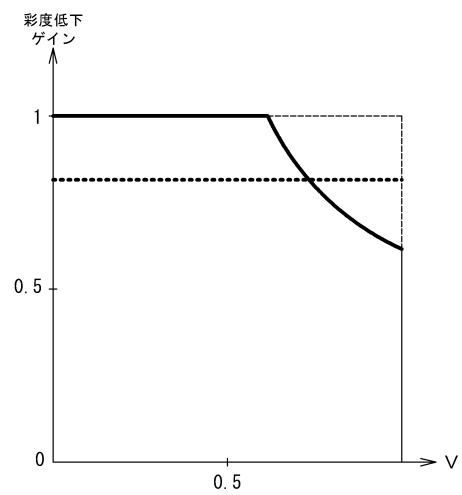
【図 5】

図 5



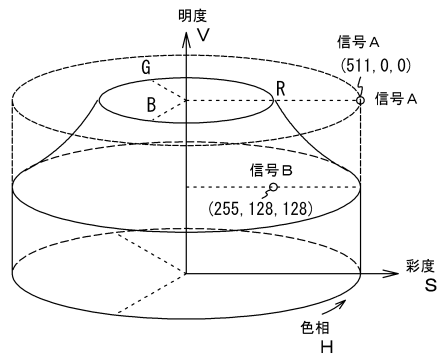
【図 6】

図 6



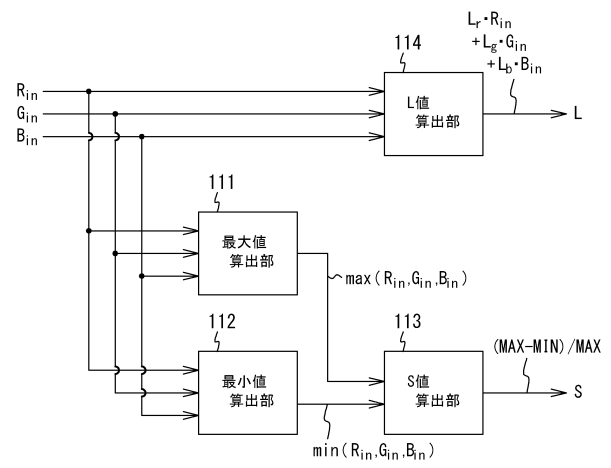
【図 7】

図 7



【図 8】

図 8



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
H 0 4 N 1/46

(56)参考文献 特開 2 0 0 9 - 0 9 3 1 8 2 (J P , A)
特表 2 0 0 9 - 5 0 0 6 5 4 (J P , A)
特表 2 0 0 9 - 5 1 8 6 6 0 (J P , A)
特開 2 0 1 3 - 2 5 7 4 7 7 (J P , A)
特開 2 0 1 4 - 0 0 6 3 2 8 (J P , A)
Akira SAKAIGAWA et al. , "Low Power Consumption Technology for Ultra-High Resolution Mobile Display by Using RGBW System" , Proceedings of The 19th International Display Workshops in conjunction with Asia Display 2012 , 2 0 1 2 年 1 2 月 3 日 , p. 709-712
Tae NAKAHARA et al , "69.1: Image Quality Assessment of Ultra-High Resolution Mobile Display Utilizing New RGBW Method" , SID Symposium Digest of Technical Paper , 2 0 1 3 年 7 月 1 日 , Volume 44, Issue 1 , p.955-958

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
G 0 9 G 3 / 2 0 - 5 / 4 2
G 0 6 T 1 / 0 0
H 0 4 N 1 / 4 6