

(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2006-292914

(P2006-292914A)

(43) 公開日 平成18年10月26日(2006.10.26)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
G09G 3/36 (2006.01)	G09G 3/36	2H091
G02F 1/133 (2006.01)	G02F 1/133 535	2H093
G02F 1/13357 (2006.01)	G02F 1/13357	5C006
G09G 3/20 (2006.01)	G09G 3/20 612U	5C080
G09G 3/34 (2006.01)	G09G 3/20 641P	
審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 13 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2005-111807 (P2005-111807)

(22) 出願日 平成17年4月8日(2005.4.8)

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目7番3号

(74) 代理人 100083840

弁理士 前田 実

(74) 代理人 100116964

弁理士 山形 洋一

(72) 発明者 香川 周一

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

(72) 発明者 杉浦 博明

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

最終頁に続く

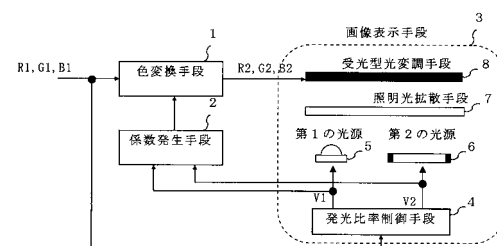
(54) 【発明の名称】 画像表示装置

(57) 【要約】

【課題】 それぞれに分光特性の異なる光を発する複数種類の光源(5、6)と、複数の画素毎に複数種類の光源(5、6)からの照明光を変調する受光型光変調手段(8)とを有する画像表示装置において、複数種類の光源の発光強度の比率に依存せず、所望の良好な色再現を可能にする。

【解決手段】 外部から入力される第1の画像データ(R1、G1、B1)に基づいて複数種類の光源(5、6)の発光強度の比率を制御する発光比率制御手段(4)と、光源(5、6)の発光比率に基づいて第1の画像データ(R1、G1、B1)の色彩特性を補正して第2の画像データ(R2、G2、B2)を出力する色変換手段(1)とを備え、受光型光変調手段(4)が第2の画像データ(R2、G2、B2)に基づいて光源(5、6)からの照明光を変調する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

それぞれに分光特性の異なる光を発する複数種類の光源と、
備える複数の画素毎に上記複数種類の光源からの照明光を変調する受光型光変調手段と
を有する画像表示装置において、
外部から入力される第 1 の画像データに基づいて上記複数種類の光源の発光強度の比率
を制御する発光比率制御手段と、
上記複数種類の光源の発光比率に基づいて上記第 1 の画像データの色彩特性を補正して
上記第 1 の画像データに対応する第 2 の画像データを出力する色変換手段とを備え、
上記受光型光変調手段が上記第 2 の画像データに基づいて上記複数種類の光源からの照
明光を変調することを特徴とする画像表示装置。

10

【請求項 2】

上記複数種類の光源は、冷陰極蛍光ランプおよび発光ダイオードを含むことを特徴とす
る請求項 1 に記載の画像表示装置。

【請求項 3】

上記複数種類の光源は、それぞれに異なる色の発光ダイオードを含むことを特徴とする
請求項 1 に記載の画像表示装置。

【請求項 4】

上記複数種類の光源は、赤、緑、青の発光ダイオードを含むことを特徴とする請求項 3
に記載の画像表示装置。

20

【請求項 5】

上記発光比率制御手段は、上記第 1 の画像データの明度の分布に基づいて上記複数種類
の光源の発光強度の比率を制御することを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載
の画像表示装置。

【請求項 6】

上記発光比率制御手段は、上記第 1 の画像データの明度の分布を各画面に亘って、又は
各画面及び各画面に先行する所定数の画面に亘って分析し、その分析の結果に基づいて、
当該画面の表示が行われるときの、上記複数種類の光源の発光強度の比率を制御するこ
とを特徴とする請求項 5 に記載の画像表示装置。

【請求項 7】

上記発光比率制御手段は、上記第 1 の画像データの色成分の分布に基づいて上記複数種
類の光源の発光強度の比率を制御することを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記
載の画像表示装置。

30

【請求項 8】

上記発光比率制御手段は、上記第 1 の画像データの色成分の分布を、各画面に亘って、
又は各画面及び各画面に先行する所定数の画面に亘って分析し、その分析の結果に基づい
て、当該画面の表示が行われるときの、上記複数種類の光源の発光強度の比率を制御す
ることを特徴とする請求項 7 に記載の画像表示装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】**

40

【0001】

この発明は、画像表示装置に係わり、中でも液晶表示装置など、光源および受光型光変
調素子を用いて画像を表示する画像表示装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

従来の画像表示装置および画像表示方法の一例が下記の特許文献 1 に記載されている。
この従来の画像表示装置および画像表示方法は、液晶パネルの背面にバックライトを有す
る液晶表示装置であり、バックライトの光源として冷陰極蛍光ランプと白色または R , G
, B の発光ダイオードアレイの両方、あるいは発光ダイオードアレイのみを用い、発光ダ
イオードにて輝度を制御する。この構成により、広いダイナミックレンジの映像表現と表

50

示映像の輝度の高速応答性を消費電力を増やすことなく実現するものである。また、表示画面の中である閾値以上の明るさのある画像近傍の領域のみに対応するダイオードを選択的に制御して、当該画像近傍の明るさを更に明るくするものである。

【特許文献１】特開２００３－１４０１１０

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００３】

上記の画像表示装置において、それぞれに分光特性の異なる光を発する複数種類の光源を有し、その発光強度を制御する場合、発光強度の比率により液晶パネルなどの受光型光変調手段に照射する照明光の分光特性が変化する。この結果、表示画像の色再現特性が変化し、予期しない色にて表示されるという問題がある。

10

【０００４】

本発明は、上記の問題に鑑みてなされたものであり、それぞれに分光特性の異なる光を発する複数種類の光源と、備える複数の画素毎に上記複数種類の光源からの照明光を変調する受光型光変調手段とを有する画像表示装置において、上記複数種類の光源の発光強度の比率に依存せず、所望の良好な色再現を示す画像表示装置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】

【０００５】

本発明に係る画像表示装置は、それぞれに分光特性の異なる光を発する複数種類の光源と、備える複数の画素毎に上記複数種類の光源からの照明光を変調する受光型光変調手段とを有する画像表示装置において、外部から入力される第１の画像データに基づいて上記複数種類の光源の発光強度の比率を制御する発光比率制御手段と、上記複数種類の光源の発光比率に基づいて上記第１の画像データの色彩特性を補正して上記第１の画像データに対応する第２の画像データを出力する色変換手段とを備え、上記受光型光変調手段が上記第２の画像データに基づいて上記複数種類の光源からの照明光を変調することを特徴とする。

20

【発明の効果】

【０００６】

本発明によれば、上記複数種類の光源の発光強度の比率に依存せず、所望の良好な色再現を示す実現することが可能となる。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【０００７】

実施の形態１．

図１は、本発明に係る画像表示装置の一実施の形態を示すブロック図である。図１に示す画像表示装置は、色変換手段１、係数発生手段２、及び画像表示手段３を有し、画像表示手段３は、発光比率制御手段４、第１の光源５、第２の光源６、照明光拡散手段７、及び受光型光変調手段８を有する。

【０００８】

第１の画像データＲ１、Ｇ１、Ｂ１は、色変換手段１および発光比率制御手段４に入力される。ここで、Ｒ１、Ｇ１、Ｂ１は各画素のための、それぞれ赤、緑、青を表すデータである。色変換手段１では、係数発生手段２からの色変換係数に基づいて、第１の画像データＲ１、Ｇ１、Ｂ１に色変換処理を施して第２の画像データＲ２、Ｇ２、Ｂ２を生成する。色変換手段１は、マトリクス演算回路やメモリを用いたルックアップテーブルなどにより構成される。色変換手段１がマトリクス演算回路により構成される場合、色変換係数はマトリクス演算の演算係数（マトリクス係数）として与えられる。また、色変換手段１がルックアップテーブルなどにより構成される場合、色変換係数はテーブル値として与えられる。

40

【０００９】

発光比率制御手段４は、第１の画像データＲ１、Ｇ１、Ｂ１の内容（例えば明度の分布

50

）を各画面に亘って、又は各画面及び過去の数画面、例えば各画面に先行する所定数の画面に亘って分析し、その結果に基づいて、当該画面の表示が行われるときの第１の光源５および第２の光源６の発光の比率を制御する。第１の光源５および第２の光源６の発光の比率は、発光強度制御データＶ１およびＶ２により制御される。発光強度制御データＶ１は、第１の光源５の発光強度を制御するためのデータであり、発光強度制御データＶ２は、第２の光源６の発光強度を制御するためのデータである。第１の光源５および第２の光源６からの光は、受光型光変調手段８を均一に照明するように照明光拡散手段７にて拡散される。

【００１０】

第２の画像データＲ２、Ｇ２、Ｂ２は、受光型光変調手段８へと入力される。受光型光変調手段８は、例えば透過型の液晶パネルなどにより構成され、第２の画像データＲ２、Ｇ２、Ｂ２に基づいて画素毎に透過率を変化させる。これにより、照明光拡散手段７にて拡散された照明光の強度を画素毎に変調して画像を表示する。

【００１１】

第１の光源５と第２の光源６は、異なる分光特性を有する光を発する。ここで、第１の光源５は広い色再現範囲にて画像表示が可能な光源であり、第２の光源６は色再現範囲では劣るものの、発光効率が優れた（すなわち明るい光を発することが可能な）光源とする。例えば、第１の光源５は、赤、緑、青の発光ダイオード（ＬＥＤ）など、異なる色の光源を複数配列した構成とすることができる。一方、第２の光源６は、冷陰極蛍光ランプなどにより構成される。一般に赤、緑、青のＬＥＤを用いた光源は、各色の主波長付近にスペクトルが集中し、不要なスペクトル成分の少ない光を発するため、広い色再現範囲での画像表示が可能となる。一方で、現状ではＬＥＤの発光効率は冷陰極蛍光ランプと比較して低く、同等の電力で明るい光を発するためには冷陰極蛍光ランプの方が有利となる。

【００１２】

図２は、発光比率制御手段４の一例を示すブロック図である。図２に示す発光比率制御手段４は、明度算出手段９、ヒストグラム生成手段１０、及び発光比率算出手段１１を有する。第１の画像データＲ１、Ｇ１、Ｂ１は明度算出手段９へと入力される。明度算出手段９は、第１の画像データＲ１、Ｇ１、Ｂ１により示される明度Ｌを算出して出力する。明度Ｌは、例えば第１の画像データＲ１、Ｇ１、Ｂ１の重み付け加算により算出される。この際、各色の明度に対する寄与の大きさにより重み付けは決定される。明度Ｌは、ヒストグラム生成手段１０に入力される。ヒストグラム生成手段１０は、例えば１画面内における各画素の明度Ｌの分布を表すヒストグラムＤ（Ｌ）を画面ごとに生成する。ヒストグラムＤ（Ｌ）は、明度Ｌの各値に対して、当該明度値となる画素の１画面内における発生頻度を表す。

【００１３】

ヒストグラムＤ（Ｌ）は、発光比率算出手段１１に入力される。発光比率算出手段１１は、ヒストグラムＤ（Ｌ）の内容に応じて第１の光源５の発光強度制御データＶ１、および第２の光源６の発光強度制御データＶ２を決定する。例えば、ヒストグラムＤ（Ｌ）の重心を求め、重心が明度値の大きい領域にあれば光源６の発光強度が強くなるように、重心が明度値の小さい領域にあれば光源５の発光強度が強くなるように発光強度制御データＶ１、Ｖ２を決定する。すなわち、当該画面が明るい画面であると判断された場合には、より発光効率の優れた冷陰極蛍光ランプの発光比率を高くして明るさを重視の表示とし、当該画面が比較的暗い画面であると判断された場合には、より色再現範囲の優れたＬＥＤの発光比率を高くして色再現範囲重視の表示となるようにする。これにより、表示の明るさと色再現範囲の両立が可能となる。ここで、発光比率算出手段１１ではヒストグラムの重心を用いる代わりに、平均値や累積頻度などを用いて画面の明るさを推定することも考えられる。

【００１４】

図３は、発光比率制御手段４の他の例を示すブロック図である。図３に示す発光比率制御手段４の構成は、図２に示す構成において明度算出手段９を彩度算出手段１２に置き換

10

20

30

40

50

えたものである。彩度算出手段 12 では、第 1 の画像データ R1、G1、B1 により示される彩度 S を算出して出力する。彩度 S は、例えば第 1 の画像データ R1、G1、B1 の最大値、最小値を用いて算出される。彩度 S はヒストグラム生成手段 10 に入力されてヒストグラム D (S) が画面ごとに生成され、発光比率算出手段 11 にてヒストグラム D (S) の内容に応じて発光強度制御データ V1、V2 が決定される。以上の動作は図 2 におけるものと同様である。図 3 に示す発光比率制御手段 4 の構成においては、当該画面が彩度の高い、色鮮やかな画面であると判断された場合には、より色再現範囲の優れた LED の発光比率を高くして色再現範囲重視の表示とし、当該画面が比較的彩度の低い画面であると判断された場合には、より発光効率の優れた冷陰極蛍光ランプの発光比率を高くして消費電力の抑制を重視した表示とする。これにより、低消費電力と色再現範囲の両立が可能となる。

10

【 0 0 1 5 】

次に、係数発生手段 2 における動作について述べる。係数発生手段 2 には、発光強度制御データ V1、V2 が入力される。係数発生手段 2 では、発光強度制御データ V1、V2 から発光比率を求め、求められた発光比率に基づいて色変換係数を発生する。ここで、色変換手段 1 における色変換処理が下記の式 (1) により表されるとすると、色変換係数はマトリクス係数 (A_{ij}) にて表される。マトリクス係数 (A_{ij}) は、i = 1 ~ 3、j = 1 ~ 3 の 3 行 3 列の行列である。

【 0 0 1 6 】

【 数 1 】

20

$$\begin{bmatrix} R2 \\ G2 \\ B2 \end{bmatrix} = (A_{ij}) \begin{bmatrix} R1 \\ G1 \\ B1 \end{bmatrix} \quad \dots (1)$$

30

【 0 0 1 7 】

図 4 は、係数発生手段 2 の一例を示すブロック図である。図 4 に示す係数発生手段 2 は、発光比率演算手段 13、係数記憶手段 14 a ~ 14 e、係数選択手段 15、及び係数補間手段 16 を有する。発光強度制御データ V1、V2 は発光比率演算手段 13 へと入力される。発光比率演算手段 13 では、第 1 の光源 5 の正規化された発光比率である正規化発光比率 a を算出する。正規化発光比率は、第 1 の光源 5 および第 2 の光源 6 の発光比率を加算すると 1 になるように正規化されており、したがって、第 2 の光源 6 の正規化発光比率は (1 - a) となる。正規化発光比率 a は、係数選択手段 15 および係数補間手段 16 に入力される。

【 0 0 1 8 】

40

係数記憶手段 14 a ~ 14 e は、正規化発光比率 a の代表的な値に対する色変換係数をそれぞれ予め記憶する。係数記憶手段 14 a は、正規化発光比率 a = a₀ = 0 に対する色変換係数、係数記憶手段 14 b は、正規化発光比率 a = a₁ = 0 . 25 に対する色変換係数、係数記憶手段 14 c は、正規化発光比率 a = a₂ = 0 . 5 に対する色変換係数、係数記憶手段 14 d は、正規化発光比率 a = a₃ = 0 . 75 に対する色変換係数、係数記憶手段 14 e は、正規化発光比率 a = a₄ = 1 に対する色変換係数を記憶する。色変換係数の値はそれぞれに異なる。

【 0 0 1 9 】

発光比率が変化することで、受光型光変調手段 8 を照明する光源からの照明光の分光特性が変化する。したがって、受光型光変調手段 8 における変調が同一 (すなわち第 2 の画

50

像データの値が同一)であれば、変調後の光の分光特性(すなわち表示される色)が変化することになる。よって、表示される色が同一であるためには、光源の発光比率に応じて第2の画像データの値が変化する必要がある。すなわち、同一の第1の画像データの値に対して同一の色が表示されるためには、対応する第2の画像データの値が光源の発光比率に応じて変化する必要がある。言い換えれば、第1の画像データから第2の画像データを生成するための色変換係数は、光源の発光比率に応じて変化する必要がある。ここで、表示される色が同一であるとは、必ずしも分光特性が一致するものに限定するものではなく、測色的、もしくは視感的に差異が許容範囲内にあることを含む。

【0020】

係数選択手段15は、発光比率演算手段13から出力される正規化発光比率 a の値に基づいて、係数記憶手段14a~14eに記憶された色変換係数のうちの適切な2組を選択し、 (D_{ij}) 、 (E_{ij}) として出力する。ここで言う、適切な2組の色変換係数 (D_{ij}) 、 (E_{ij}) としては、入力された正規化発光比率 a に最も近い2つの値($a_0 \sim a_4$ のうちの二つ)に対する色変換係数が選択される。

例えば、入力された正規化発光比率 $a = 0.6$ の場合、正規化発光比率 $a = a_2 = 0.5$ に対する色変換係数である係数記憶手段14cに記憶される係数が (D_{ij}) として、正規化発光比率 $a = a_3 = 0.75$ に対する色変換係数である係数記憶手段14dに記憶される係数が (E_{ij}) として選択される。

【0021】

係数補間手段16は、選択された2組の色変換係数 (D_{ij}) 、 (E_{ij}) から、入力された正規化発光比率 a の値に対応する色変換係数 (A_{ij}) を算出する。例えば、色変換係数 (A_{ij}) の各要素の値は、 (D_{ij}) および (E_{ij}) の各要素の値の重み付け加算により求められる。この際の重み付けは、入力された正規化発光比率 a と選択された係数に対応する正規化発光比率の距離に従って決定される。

なお、発光比率演算手段13から出力された正規化発光比率 a が a_i ($i = 0, 1, 2, 3, 4$ のいずれか)に等しい場合、 a_i に対する色変換係数と、 $a(i+1)$ 又は $a(i-1)$ に対する色変換係数とを選択する。この場合、重み付け加算において、 a_i に対する色変換係数に対して重み付け係数として1が適用され、 $a(i+1)$ 又は $a(i-1)$ に対する色変換係数に対して重み付け係数として0が適用される。

【0022】

本実施の形態における画像表示装置は、以上のように動作する。したがって、画像の内容に応じて異なる分光特性を有する光を発する複数種類の光源の発光比率を変化させることにより、例えば表示の明るさ、もしくは低消費電力化と、広い色再現範囲の両立が可能となる。また、複数種類の光源の発光比率に基づいて色変換の特性を決定するので、複数種類の光源の発光比率に依存せず、所望の良好な色再現を実現することが可能となる。

【0023】

実施の形態2.

図5は、本発明に係る画像表示装置の他の実施の形態を示すブロック図である。図5に示す画像表示装置は、色変換手段1、係数発生手段2b、及び画像表示手段3bを有し、画像表示手段3bは、発光比率制御手段4b、R光源17、G光源18、B光源19、照明光拡散手段7、及び受光型光変調手段8を有する。係数発生手段2b、発光比率制御手段4b、R光源17、G光源18、B光源19以外の構成は、上記実施の形態1の図1に示すものと同様である。

【0024】

第1の画像データ R_1 、 G_1 、 B_1 は、色変換手段1および発光比率制御手段4bに入力される。色変換手段1では、係数発生手段2bからの色変換係数に基づいて、第1の画像データ R_1 、 G_1 、 B_1 に色変換処理を施して第2の画像データ R_2 、 G_2 、 B_2 を生成する。色変換手段1がマトリクス演算回路により構成される場合、色変換係数はマトリクス演算の演算係数として与えられる。また、色変換手段1がルックアップテーブルなどにより構成される場合、色変換係数はテーブル値として与えられる。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 5 】

発光比率制御手段 4 b は、第 1 の画像データ R 1、G 1、B 1 の内容（例えば、色成分の分布）を各画面に亘って、又は各画面及び過去の数画面、例えば各画面に先行する所定数の画面に亘って分析し、その結果に基づいて、当該画面の表示が行われるときの R 光源 1 7、G 光源 1 8 および B 光源 1 9 の発光の比率を制御する。R 光源 1 7、G 光源 1 8 および B 光源 1 9 の発光比率は、発光強度制御データ V R、V G および V B により制御される。発光強度制御データ V R は、R 光源 1 7 の発光強度を制御するためのデータ、発光強度制御データ V G は、G 光源 1 8 の発光強度を制御するためのデータであり、発光強度制御データ V B は、B 光源 1 9 の発光強度を制御するためのデータである。

R 光源 1 7、G 光源 1 8 および B 光源 1 9 は、それぞれ赤、緑および青色の光を発する（すなわち、異なる分光特性を有する光を発する）。R 光源 1 7、G 光源 1 8 および B 光源 1 9 は、例えば赤、緑および青色の発光ダイオード（L E D）などにより構成することができる。

【 0 0 2 6 】

R 光源 1 7、G 光源 1 8 および B 光源 1 9 からの光は、受光型光変調手段 8 を均一に照明するように照明光拡散手段 7 にて拡散される。

第 2 の画像データ R 2、G 2、B 2 は、受光型光変調手段 8 へと入力される。受光型光変調手段 8 は、例えば透過型の液晶パネルなどにより構成され、第 2 の画像データ R 2、G 2、B 2 に基づいて画素毎に透過率を変化させる。これにより、照明光拡散手段 7 にて拡散された照明光の強度を画素毎に変調して画像を表示する。

【 0 0 2 7 】

図 6 は、発光比率制御手段 4 b の一例を示すブロック図である。図 6 に示す発光比率制御手段 4 b は、有彩色成分算出手段 2 0、ヒストグラム生成手段 1 0 b、及び発光比率算出手段 1 1 b を有する。第 1 の画像データ R 1、G 1、B 1 は有彩色成分算出手段 2 0 へと入力される。有彩色成分算出手段 2 0 は、第 1 の画像データ R 1、G 1、B 1 における有彩色成分を表す有彩色成分データ r、g、b を算出して出力する。有彩色成分データ r、g、b は、例えば下記の式（2）により求められる。

【 0 0 2 8 】

【数 2】

$$\begin{aligned} r &= R1 - \alpha \\ g &= G1 - \alpha \\ b &= B1 - \alpha \end{aligned} \quad \dots (2)$$

【 0 0 2 9 】

式（2）において、 α は第 1 の画像データ R 1、G 1、B 1 の最小値であり、第 1 の画像データ R 1、G 1、B 1 における無彩色成分を表す。有彩色成分データ r、g、b は、ヒストグラム生成手段 1 0 b に入力される。ヒストグラム生成手段 1 0 b は、例えば 1 画面内における有彩色成分データ r、g、b の分布を表すヒストグラム D（r）、D（g）、D（b）を画面ごとに生成する。ヒストグラム D（r）、D（g）、D（b）は、有彩色成分データ r、g、b の各値に対して、当該値となる画素の 1 画面内における発生頻度を表す。

【 0 0 3 0 】

ヒストグラム D（r）、D（g）、D（b）は、発光比率算出手段 1 1 b に入力される。発光比率算出手段 1 1 b は、ヒストグラム D（r）、D（g）、D（b）の内容に応じて R 光源 1 7 の発光強度制御データ V R、G 光源 1 8 の発光強度制御データ V G、および B 光源 1 9 の発光強度制御データ V B を決定する。例えば、ヒストグラム D（r）、D（g）、D（b）のそれぞれの重心を求め、ヒストグラム D（r）の重心が他よりも大きい

場合には R 光源 17 の発光強度が強くなるように、ヒストグラム D (g) の重心が他よりも大きい場合には G 光源 18 の発光強度が強くなるように、ヒストグラム D (b) の重心が他よりも大きい場合には B 光源 19 の発光強度が強くなるように発光強度制御データ V_R、V_G、V_Bを決定する。すなわち、当該画面が全体として赤色の強い画面であると判断された場合には、R 光源 17 の発光比率を高くして赤色の再現性を高めた表示とし、当該画面が全体として緑色の強い画面であると判断された場合には、G 光源 18 の発光比率を高くして緑色の再現性を高めた表示とし、当該画面が全体として青色の強い画面であると判断された場合には、B 光源 19 の発光比率を高くして青色の再現性を高めた表示となるようにする。これにより、表示画像の色再現性を高めることが可能となる。

【0031】

10

受光型光変調手段 8 がカラー液晶パネルである場合、各画素にカラーフィルタを備えるのであるが、一般にカラーフィルタは透過帯域以外の波長の光も幾分は透過する傾向がある。また、低消費電力にて明るい表示を行うために、カラーフィルタの透過帯域は非常に広がっている場合も多い。したがって、カラーフィルタを透過した光は、本来は不要な（透過すべきでない）波長の光をも幾らか透過する場合が多い。

本実施の形態の画像表示装置において、例えば、R 光源 17 の発光比率を他よりも高くすると、受光型光変調手段 8 を照明する照明光においては、緑および青領域（短～中波長）の波長成分が相対的に小さくなる。これにより、受光型光変調手段 8 にて変調された後に表示される赤色は、不要な波長成分が少なくなり、より純度の高い赤として表示される。この結果、赤色の再現性が非常に高くなるという効果がある。緑および青色についても同様である。

20

ここで、発光比率算出手段 11b ではヒストグラムの重心を用いる代わりに、平均値や累積頻度などを用いることも考えられる。

【0032】

次に、係数発生手段 2b における動作について述べる。係数発生手段 2b には、発光強度制御データ V_R、V_G、V_Bが入力される。係数発生手段 2b では、発光強度制御データ V_R、V_G、V_Bから発光比率を求め、求められた発光比率に基づいて色変換係数を発生する。ここで、例えば赤色の強い画面である場合においても、一般に画面中には緑色や青色の画素も存在する。この時、R 光源 17 の発光比率を他よりも高めた場合、赤色の表示を行う画素に対しては不要な波長成分が少なくなる一方で、緑および青色の画素の表示 30 に対しては不要な（赤色の）波長成分が多くなり、色再現性は劣化する。係数発生手段 2b は、光源の発光比率を変化させることで不要な波長成分が増加し、色再現性が劣化する画素に対して、不要な色成分を画像信号から減少させるような係数を発生する。

30

【0033】

R 光源 17 の発光比率を他よりも高めた場合、緑および青色の画素の表示に対して、画像信号における赤色の成分を減少させる係数を発生する。換言すれば、第 1 の画像データ R₁、G₁、B₁が緑色や青色を表す場合、第 2 の画像データ R₂、G₂、B₂において R₂の比率が小さくなるような係数を発生する。ここで、色変換手段 1 における色変換処理が下記の式 (3) により表されるとすると、色変換係数はマトリクス係数 (A_{ij}) にて表される。

40

【0034】

【数 3】

$$\begin{bmatrix} R2 \\ G2 \\ B2 \end{bmatrix} = (A_{ij}) \begin{bmatrix} R1 \\ G1 \\ B1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a11 & a12 & a13 \\ a21 & a22 & a23 \\ a31 & a32 & a33 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} R1 \\ G1 \\ B1 \end{bmatrix} \quad \dots (3)$$

10

【0035】

上記の式(3)において、 a_{11} 、 a_{21} 、 a_{31} は第1の画像データが赤色を表す場合における第2の画像データR2、G2、B2の比率をそれぞれ決定する係数、 a_{12} 、 a_{22} 、 a_{32} は第1の画像データが緑色を表す場合における第2の画像データR2、G2、B2の比率をそれぞれ決定する係数、 a_{13} 、 a_{23} 、 a_{33} は第1の画像データが青色を表す場合における第2の画像データR2、G2、B2の比率をそれぞれ決定する係数である。したがって、発光強度制御データVR、VG、VBから得られる発光比率において、例えばR光源17の発光比率が他よりも高い場合、係数発生手段2bは、 a_{12} および a_{13} の値を小さくした係数を発生する。

20

【0036】

色変換手段1における色変換処理は、上記の式(3)の代わりに、下記の式(4)により表される処理とすることもできる。式(4)において、マトリクス係数(H_{ij})が係数発生手段2bにて発生される色変換係数となる。また、式(4)において、 α は第1の画像データR1、G1、B1の最小値であり、第1の画像データR1、G1、B1における無彩色の成分を表す。

【0037】

【数 4】

$$\begin{bmatrix} R2 \\ G2 \\ B2 \end{bmatrix} = (H_{ij}) \begin{bmatrix} R1 - \alpha \\ G1 - \alpha \\ B1 - \alpha \\ \alpha \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} h11 & h12 & h13 & h14 \\ h21 & h22 & h23 & h24 \\ h31 & h32 & h33 & h34 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} R1 - \alpha \\ G1 - \alpha \\ B1 - \alpha \\ \alpha \end{bmatrix} \quad \dots (4)$$

30

【0038】

上記の式(4)によれば、赤、青、緑の色再現に加え、無彩色の色再現も調整することが可能となる。上記の式(4)において、 h_{14} 、 h_{24} 、 h_{34} は第1の画像データが無彩色を表す場合における第2の画像データR2、G2、B2の比率をそれぞれ決定する係数である。上記式(4)の色変換処理によれば、赤色の強い画面における白色などの無彩色の色再現を改善することが可能となる。R光源17の発光比率を他よりも高めた場合、白色などの無彩色の色再現は赤みの強いものとなる。よって、係数発生手段2bは、 d_{14} の値を小さくすることにより、第1の画像データR1、G1、B1が無彩色を表す場合における、第2の画像データR2の比率を小さくする。これにより、表示される無彩色の赤みの強さは解消される。

40

【0039】

さらに、色変換手段1における色変換処理は、上記の式(3)或いは式(4)の代わり

50

に、下記の式(5)により表される処理とすることもできる。式(5)において、マトリクス係数(K_{ij})が係数発生手段2bにて発生される色変換係数となる。また、式(5)において、 h_r 、 h_g 、 h_b 、 h_c 、 h_m 、 h_y はそれぞれ赤、緑、青、シアン、イエロー、マゼンタの色相にのみ有効な演算項であり、第一の色データ R_1 、 G_1 、 B_1 より生成される。 α は第1の画像データ R_1 、 G_1 、 B_1 の最小値であり、第1の画像データ R_1 、 G_1 、 B_1 における無彩色の成分を表す。

【0040】

【数5】

$$\begin{bmatrix} R2 \\ G2 \\ B2 \end{bmatrix} = (K_{ij}) \begin{bmatrix} h_r \\ h_g \\ h_b \\ h_c \\ h_m \\ h_y \\ \alpha \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} k_{11} & k_{12} & k_{13} & k_{14} & k_{15} & k_{16} & k_{17} \\ k_{21} & k_{22} & k_{23} & k_{24} & k_{25} & k_{26} & k_{27} \\ k_{31} & k_{32} & k_{33} & k_{34} & k_{35} & k_{36} & k_{37} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} h_r \\ h_g \\ h_b \\ h_c \\ h_m \\ h_y \\ \alpha \end{bmatrix} \quad \dots (5)$$

10

20

【0041】

上記の式(5)によれば、各演算項に係るマトリクス係数の値を調整することにより、赤、青、緑、シアン、イエロー、マゼンタの6つの色相、および無彩色の色再現をそれぞれ独立に調整することが可能となる。R光源17の発光比率を他よりも高めた場合、近接するイエローおよびマゼンタの色再現が赤みの強いものとなるが、上記式(5)の色変換処理によれば、イエローおよびマゼンタの色再現を、赤の色再現とは独立に調整可能であり、表示されるイエローおよびマゼンタの赤みの強さを解消できる。

30

【0042】

本実施の形態における画像表示装置は、以上のように動作する。したがって、画像の内容に応じて異なる色の光を発する複数種類の光源の発光比率を変化させ、また光源の発光比率に基づいて色変換の特性を決定するので、良好な色再現を実現することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0043】

【図1】本発明の実施の形態1の画像表示装置を示すブロック図である。

【図2】発光比率制御手段の内部構成の一例を示すブロック図である。

40

【図3】発光比率制御手段の内部構成の一例を示すブロック図である。

【図4】係数発生手段の内部構成の一例を示すブロック図である。

【図5】本発明の実施の形態2の画像表示装置を示すブロック図である。

【図6】発光比率制御手段の内部構成の一例を示すブロック図である。

【符号の説明】

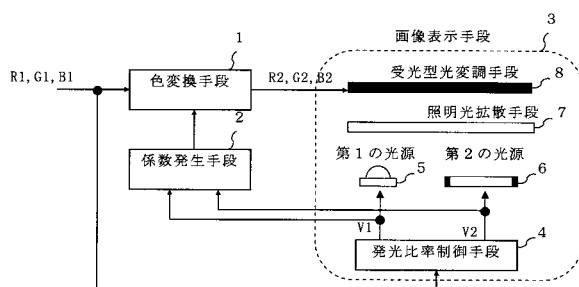
【0044】

1 色変換手段、 2、2b 係数発生手段、 3 画像表示手段、 4、4b 発光比率制御手段、 5 第1の光源、 6 第2の光源、 7 照明光拡散手段、 8 受光型光変調手段、 9 明度算出手段、 10、10b ヒストグラム生成手段、 11、11b 発光比率算出手段、 12 彩度算出手段、 13 発光比率演算手段、 14

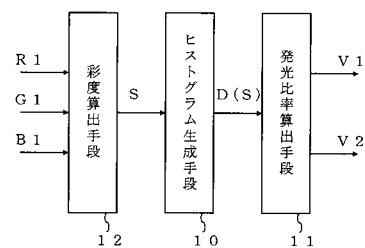
50

a ~ 1 4 e 係数記憶手段、 1 5 係数選択手段、 1 6 係数補間手段、 1 7 R 光源、 1 8 G 光源、 1 9 B 光源、 2 0 有彩色成分算出手段。

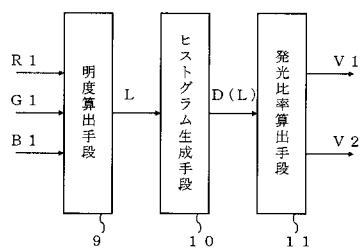
【図 1】



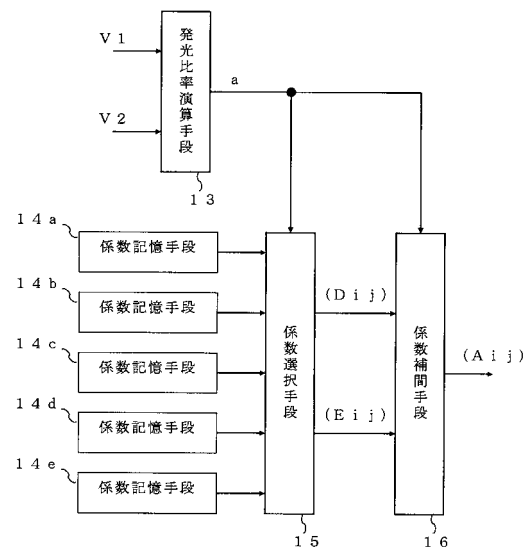
【図 3】



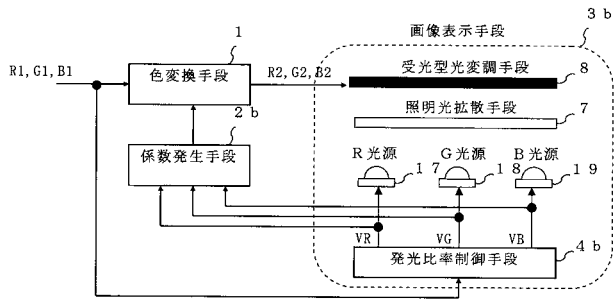
【図 2】



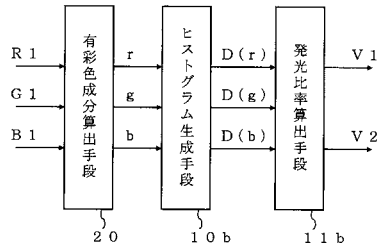
【図 4】



【図 5】



【図 6】



 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 2 E
G 0 9 G	3/20	6 4 2 L
G 0 9 G	3/20	6 5 0 M
G 0 9 G	3/34	J

F ターム(参考) 2H091 FA31Z FA42Z FA45Z FD05 FD06 FD13 FD22 GA11 LA15 LA16
 LA30
 2H093 NC42 NC52 NC62 ND07 ND17 ND24 ND60 NE06
 5C006 AA22 AF11 AF45 AF46 AF52 AF53 AF69 AF84 AF85 BB29
 BC16 BF24 EA01 FA25 FA47 FA54 FA56 GA10
 5C080 AA10 BB05 CC03 DD05 DD26 DD27 EE28 EE30 GG12 JJ02