(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2012 年 1 月 19 日(19.01.2012)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2012/008342 A1

(51) 国際特許分類:
G09G 3/36 (2006.01) *G09G 3/20* (2006.01)
G02F 1/133 (2006.01) *G09G 3/34* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2011/065496

(22) 国際出願日: 2011 年 7 月 6 日(06.07.2011)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願 2010-159150 2010 年 7 月 13 日(13.07.2010) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): シャープ株式会社(SHARP KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒5458522 大阪府大阪市阿倍野区長池町２２番２２号 Osaka (JP).

(72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 稲田 健(INADA, Ken). 小林 史幸(KOBAYASHI, Fumiyuki).

(74) 代理人: 特許業務法人原謙三国際特許事務所(HARAKENZO WORLD PATENT & TRADEMARK); 〒5300041 大阪府大阪市北区天神橋２丁目北２番６号 大和南森町ビル Osaka (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

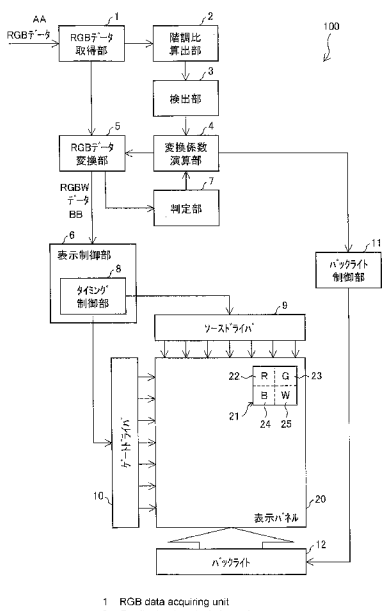
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT,

[続葉有]

(54) **Title**: DISPLAY DEVICE, METHOD FOR CONTROLLING DISPLAY DEVICE, PROGRAM, AND RECORDING MEDIUM

(54) 発明の名称 : 表示装置、表示装置の制御方法、プログラム及び記録媒体

[図1]



1 RGB data acquiring unit
2 Gradient ratio calculating unit
3 Detecting unit
4 Conversion coefficient computing unit
5 RGB data converting unit
6 Display control unit
7 Determining unit
8 Timing control unit
9 Source driver
10 Gate driver
11 Backlight control unit
12 Back light
20 Display panel
AA RGB data
BB RGBW data

(57) **Abstract**: Disclosed is a display device (100) provided with a backlight (12) and a display panel (20) having red (R), green (G), blue (B), and white (W) subpixels within one pixel. Additionally, the display device (100) is provided with a gradient ratio calculating unit (2) which acquires RGB data and calculates the ratio of the lowest gradient relative to the highest gradient among each of the RGB gradients for each pixel, a detecting unit (3) which detects the ratio of the target pixel contained in one frame from the RGB data, a conversion coefficient computing unit (4) which obtains the conversion coefficient for converting the RGB data into RGBW data using the detected ratio, an RGB data converting unit (5) which converts the RGB data into RGBW data for each pixel by using the conversion coefficient, and a display control unit (6) which generates an image to be displayed on a display panel (20) from the converted RGBW data and which displays the aforementioned image.

(57) 要約: 本発明の一態様に係る表示装置（１００）は、一画素中に、赤（Ｒ）、緑（Ｇ）、青（Ｂ）及び白（Ｗ）のサブピクセルを有する表示パネル（２０）と、バックライト（１２）とを備え、ＲＧＢデータを取得し、ＲＧＢそれぞれの階調のうち、最も高い階調に対する最も低い階調の比を画素毎に算出する階調比算出部（２）と、ＲＧＢデータから１フレームに含まれる対象画素の比率を検出する検出部（３）と、検出した比率を用いて、ＲＧＢデータをＲＧＢＷデータに変換するための変換係数を求める変換係数演算部（４）と、変換係数を用いて、ＲＧＢデータを各画素に応じたＲＧＢＷデータに変換するＲＧＢデータ変換部（５）と、変換されたＲＧＢＷデータから、表示パネル（２０）に表示すべき画像を生成して表示する表示制御部（６）とを備えている。

WO 2012/008342 A1

NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

明　細　書

発明の名称 ：

表示装置、表示装置の制御方法、プログラム及び記録媒体

技術分野

[0001] 本発明は、１画素にＲＧＢＷ４つのサブピクセルを有する表示パネルを備えた表示装置及びその制御方法、並びにプログラム及び記録媒体に関するものである。

背景技術

[0002] カラー画像表示装置では、一般的にＲ（赤）、Ｇ（緑）及びＢ（青）の三色を混色することによって様々な色を表現している。例えば、表示パネルの各画素にＲＧＢそれぞれのカラーフィルターを配し、バックライトからの光を、これらカラーフィルターを透過させることによってＲＧＢの光が出射される。

[0003] また、近年ではＲＧＢに加えてＷ（白）のサブピクセルを各画素に設ける技術が知られている。この場合、カラー画像表示装置が取得する画像データは通常ＲＧＢデータの形式であるため、ＲＧＢＷの画素に対応するデータに変換する必要がある。

[0004] 例えば、特許文献１及び２には、ＲＧＢＷの画素配列を有する液晶表示装置において、ＲＧＢデータをＲＧＢＷデータに変換する方法が記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：日本国公開特許公報「特開２００７－２８６６１８号（２００７年１１月１日公開）」

特許文献2：日本国公開特許公報「特開２００９－８６０５４号（２００９年４月２３日公開）」

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] しかしながら、ＲＧＢＷ４つのサブピクセルから構成される画素において色を表現するとき、ＲＧＢ、及びＣ（シアン）、Ｍ（マゼンダ）及びＹ（黄）等の色がくすんで表示されることがある。

[0007] これは、Ｗのサブピクセルを加えることによって、ＲＧＢそれぞれのサブピクセルの面積が相対的に縮小するためにＲＧＢの輝度が十分に得られないことに起因しており、特に、黄色を表示するときに生じ易い。図１２は、従来の変換方法によってＲＧＢデータをＲＧＢＷデータに変換したときの表示の見え方を示す図である。

[0008] 図１２において、左側のＲＧＢデータでは黄色表示領域６０と白色表示領域６１とが隣接しているが、黄色は鮮やかに表示されている。しかし、ＲＧＢデータをＲＧＢＷデータに変換すると、ＲＧＢの輝度が下がるため、黄色表示領域６０に表示される黄色がくすんで見えてしまう。

[0009] 特許文献１及び２に記載の方法では、この問題について何ら考慮されていない。

[0010] 本発明は、上記の問題点に鑑みてなされたものであり、その目的は、ＲＧＢＷのサブピクセルから構成される画素を含む表示パネルにおいて、高輝度で且つ色を鮮やかに表示することができる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

[0011] 本発明の一態様に係る表示装置は、上記の課題を解決するために、一画素中に、赤（Ｒ）、緑（Ｇ）、青（Ｂ）及び白（Ｗ）のサブピクセルを有する表示パネルと、該表示パネルに光を照射するバックライトとを備えた表示装置であって、ＲＧＢデータを取得し、取得したＲＧＢデータが示す一画素内におけるＲＧＢそれぞれの階調のうち、最も高い階調に対する最も低い階調の比を画素毎に算出する算出手段と、上記算出手段が算出した比が一定値以下である画素を検出対象の対象画素と判定し、上記ＲＧＢデータから１フレームに含まれる上記対象画素の比率を検出する検出手段と、上記検出手段が検出した比率を用いて、上記ＲＧＢデータをＲＧＢＷデータに変換するため

の変換係数を求める変換係数取得手段と、上記変換係数を用いて、上記ＲＧＢデータを各画素に応じた上記ＲＧＢＷデータに変換する変換手段と、変換された上記ＲＧＢＷデータから、上記表示パネルに表示すべき画像を生成して表示する表示手段とを備えていることを特徴としている。

[0012] 本発明の一態様に係る制御方法は、上記の課題を解決するために、一画素中に、赤（Ｒ）、緑（Ｇ）、青（Ｂ）及び白（Ｗ）のサブピクセルを有する表示パネルと、該表示パネルに光を照射するバックライトとを備える表示装置の制御方法であって、ＲＧＢデータを取得し、取得したＲＧＢデータが示す一画素内におけるＲＧＢそれぞれの階調のうち、最も高い階調に対する最も低い階調の比を画素毎に算出する算出ステップと、上記算出ステップにおいて算出した比が一定値以下である画素を検出対象の対象画素と判定し、上記ＲＧＢデータから１フレーム中の上記対象画素の比率を検出する検出ステップと、上記検出ステップにおいて検出した比率を用いて、上記ＲＧＢデータをＲＧＢＷデータに変換するための変換係数を求める変換係数取得ステップと、上記変換係数取得ステップの後、上記変換係数を用いて、上記ＲＧＢデータを上記ＲＧＢＷデータに変換する変換ステップと、上記変換ステップにおいて変換された上記ＲＧＢＷデータから、上記表示パネルに表示すべき画像を生成して表示する表示ステップとを包含していることを特徴としている。

[0013] 上記の構成によれば、本発明の一態様では、一画素中にＲＧＢＷのサブピクセルが配された表示パネルに画像を表示させるために、ＲＧＢデータをＲＧＢＷデータに変換している。このとき、１フレーム分のＲＧＢデータに含まれる対象画素の比率に応じてＲＧＢデータをＲＧＢＷデータに変換するための変換係数を求め、求めた変換係数を用いてＲＧＢＷデータを作成する。

[0014] ＲＧＢデータとは、表示すべき画像の色成分をＲ，Ｇ，Ｂの３つの色に分解して伝送される信号である。一般に、表示パネルに配される各画素はＲＧＢの３つのサブピクセルから構成されているため、例えば外部の送信元から取得される画像データはＲＧＢデータの形式になっている。本発明の一態様

では、一画素がＲＧＢＷの４つのサブピクセルから構成されているため、取得したＲＧＢデータをＲＧＢＷデータに変換する必要がある。

[0015] ところで、ＲＧＢＷのサブピクセルを有する表示パネルでは、Ｗの成分が増えることによってＲＧＢのサプピクセルから構成される表示パネルよりも輝度が向上する。この場合、白の輝度が向上する反面、ＲＧＢ等の色の輝度が下がる。

[0016] 例えば、画像によっては輝度を重視したいものと色の鮮やかさを重視したいものとがある。これらは一画素内におけるＲＧＢそれぞれの階調のうち、最も高い階調に対する最も低い階調の比が一定値以下である画素（対象画素）が、１フレーム分のＲＧＢデータにどの程度含まれるかによって判断できる。対象画素と判断する比は、例えば０．１以下にしてもよい。

[0017] よって、対象画素の比率を用いることによって、輝度を重視したいときは画像の輝度が高くなるように表示して、色の鮮やかさを重視したいときはＲＧＢによって表現される色が鮮やかになるように表示するＲＧＢＷデータに変換することができる。

[0018] したがって、本発明の一態様では高輝度で且つ色を鮮やかに表示することができる。

発明の効果

[0019] 本発明の一態様に係る表示装置は、一画素中に、赤（Ｒ）、緑（Ｇ）、青（Ｂ）及び白（Ｗ）のサブピクセルを有する表示パネルと、該表示パネルに光を照射するバックライトとを備えた表示装置であって、ＲＧＢデータを取得し、取得したＲＧＢデータが示す一画素内におけるＲＧＢそれぞれの階調のうち、最も高い階調に対する最も低い階調の比を画素毎に算出する算出手段と、上記算出手段が算出した比が一定値以下である画素を検出対象の対象画素と判定し、上記ＲＧＢデータから１フレームに含まれる上記対象画素の比率を検出する検出手段と、上記検出手段が検出した比率を用いて、上記ＲＧＢデータをＲＧＢＷデータに変換するための変換係数を求める変換係数取得手段と、上記変換係数を用いて、上記ＲＧＢデータを各画素に応じた上記

ＲＧＢＷデータに変換する変換手段と、変換された上記ＲＧＢＷデータから、上記表示パネルに表示すべき画像を生成して表示する表示手段とを備えているため、ＲＧＢＷのサブピクセルから構成される画素を含む表示パネルにおいて、高輝度で且つ色を鮮やかに表示することができる。

図面の簡単な説明

[0020] [図1]本発明の一実施形態に係る表示装置の構成を示すブロック図である。

[図2]図１に示す表示装置が備えるＲＧＢデータ変換部がＲＧＢデータをＲＧＢＷデータに変換するときの手順を説明するための図である。

[図3]図１に示す表示装置が備える変換係数演算部が用いる階調比と変換係数との関係を表す曲線を示すグラフである。

[図4]対象画素の比率と傾き係数との関係を示すグラフである。

[図5]濃い色を表示する領域と薄い色を表示する領域との割合が異なる画像の表示例を示す図である。

[図6]ＲＧＢＷデータのうち、最大階調を超える階調で表示するように指定された画素の例を示す図である。

[図7]図５に示す画像（ａ）を表示する際に用いる曲線の切片を移動させるところを示すグラフである。

[図8]図５に示す画像（ｂ）を表示する際に用いる曲線の切片を移動させるところを示すグラフである。

[図9]図５に示す画像（ｃ）を表示する際に用いる曲線の切片を移動させるところを示すグラフである。

[図10]図１に示す表示装置においてＲＧＢデータの取得から画像を表示するまでの処理の流れ示すフローチャートである。

[図11]図１に示す表示装置が備えるバックライト制御部が用いるバックライト輝度と変換係数との関係を示すグラフである。

[図12]従来の変換方法によってＲＧＢデータをＲＧＢＷデータに変換したときの表示の見え方を示す図である。

発明を実施するための形態

[0021] 以下、本発明に係る表示装置の一実施形態について、図１～１１を参照して説明する。

[0022] （表示装置１００の構成）

図１は、本発明の一実施形態に係る表示装置１００の構成を示すブロック図である。

[0023] 図１に示すように、表示装置１００は、ＲＧＢデータ取得部１、階調比算出部２（算出手段）、検出部３（検出手段）、変換係数演算部４（変換係数取得手段）、ＲＧＢデータ変換部５（変換手段）、表示制御部６（表示手段）、判定部７（判定手段）、タイミング制御部８、ソースドライバ９、ゲートドライバ１０、バックライト制御部１１（光源制御手段）、バックライト１２及び表示パネル２０を備えている。

[0024] 表示装置１００は、Ｒ（赤）Ｇ（緑）Ｂ（青）Ｗ（白）の画素配列を有する表示装置である。本実施形態では、図１に示すように、画素２１は４つのサブピクセル２２，２３，２４，２５から構成されており、図示しないが複数の画素２１が表示パネル２０にマトリクス状に配置されている。

[0025] また、本実施形態において表示パネル２０は液晶表示パネルであり、表示パネル２０の各画素２１は複数のソースラインを介してソースドライバ９に接続されると共に、複数のゲートラインを介してゲートドライバ１０に接続されている。そのため、各画素２１への印加電圧を制御することによって、各サブピクセルの光の透過率が変わる。

[0026] 本実施形態の表示装置１００は、ＲＧＢのサブピクセルを有しているため、赤、緑及び青の三色の光を混色して目的の色を再現している。これらの色は、例えば、ＲＧＢのサブピクセルに対応するように赤、緑及び青のカラーフィルターを配置し、表示パネル２０の背面に設けたバックライト１２から照射された光を透過することによって得られる。

[0027] また、画素２１はＲＧＢのサブピクセル２２，２３，２４に加えてＷのサブピクセル２５を有しているため、ＲＧＢのサブピクセルのみを有する表示パネルと比較して表示される画像の輝度を明るくすることができる。

[0028] なお、図１においてＲＧＢＷのサブピクセル２２，２３，２４，２５の配置は２行２列であり、左上にＲのサブピクセル２２、右上にＧのサブピクセル２３、左下にＢのサブピクセル２４及び右下にＷのサブピクセル２５が配されているが、サブピクセルの配置はこれに限定されるものではない。

[0029] ＲＧＢデータ取得部１は、外部のデータ送信元からＲＧＢデータを取得する。

[0030] ＲＧＢデータとは、表示すべき画像の色成分をＲ，Ｇ，Ｂの３つの色に分解して伝送される信号である。具体的には、ＲＧＢそれぞれの色の濃淡が階調として段階的に表現されており、各色に割り当てられた階調を調節することによって、様々な色を表現することができる。

[0031] 本実施形態では、ＲＧＢの各色に８ビット分のデータが割り当てられるため、それぞれ２５５階調ずつ表現できるが、この範囲に限定されるものではなく、ＲＧＢに割り当てるデータによって表現可能な階調数を変えることができる。ＲＧＢデータのデータ送信元としては、例えば、テレビチューナー又はパソコン等が挙げられる。

[0032] 階調比算出部２は、ＲＧＢの階調のうち最も高い階調に対する最も低い階調の比（以下、「階調比」ともいう）を算出する。具体的には、ＲＧＢデータ取得部１が取得したＲＧＢデータが示す一画素内における階調比を画素毎に算出する。

[0033] 上述したように、ＲＧＢデータは表現される色に対応するようにＲＧＢそれぞれの階調が画素毎に割り当てられており、表示装置１００では各サブピクセルの光の透過率を制御することによって目的の階調を表現している。つまり、階調が低いほど光の透過率を下げるために暗い色になり、階調が高いほど光の透過率を上げるために赤、緑又は青が鮮やかに表現される。

[0034] ここで、ＲＧＢの階調のうち、最も高い階調に対する最も低い階調の比が０であるということは、ＲＧＢいずれかの階調が０であることを意味する。つまり、ＲＧＢのうちいずれか１つの色の濃淡で色が表現されるか、いずれか２つの色の混色で色が表現される。これにより表現される色は、例えば、

赤色、緑色、青色、シアン（Ｃ）、マゼンダ（Ｍ）又は黄色（Ｙ）である。

[0035] また、最も高い階調に対する最も低い階調の比が１であるということは、ＲＧＢの階調がすべて同じ値であることを意味する。これにより表現される色は白色である。

[0036] 検出部３は、階調比算出部２が算出した階調比に基づいて、すべての画素の中から検出対象の対象画素を判定し、その比率を検出する。検出部３が対象画素と判定する基準としては、予め定められた一定値以下の階調比である画素であればよい。本実施形態では、階調比が０．１以下である画素を対象画素と判定するが、この値に限定されるものではなく、例えばＲＧＢＣＭＹに近い色が表現される階調比の画素を対象画素と判定するように適宜設定することが可能である。

[0037] 階調比が０の場合、表現される色は、例えば、ＲＧＢＣＭＹであるため、階調比が０．１以下であればＲＧＢＣＭＹに限りなく近い色が表現される。本実施形態では、階調比が０．１以下である画素を「濃い画素」ということもある。

[0038] 変換係数演算部４は、検出部３が検出した対象画素の比率を用いて、ＲＧＢデータをＲＧＢＷデータに変換するための変換係数を求める。

[0039] 変換係数とは、後述するＲＧＢデータ変換部５がＲＧＢデータをＲＧＢＷデータに変換するときに用いる値であり、例えば、拡張方式によりＲＧＢＷデータを作成する場合、ＲＧＢデータが示すＲＧＢの階調を何倍拡張するかを示す。なお、本明細書ではＲＧＢＷデータに変換することを、ＲＧＢＷデータを作成するともいう。

[0040] 例えば、ＲＧＢＷ４つのサブピクセルから構成される画素において色を表現するとき、ＲＧＢＣＭＹ等の色がくすんで表示されることがある。これは、Ｗのサブピクセルを加えることによって、ＲＧＢそれぞれのサブピクセルの面積が相対的に縮小するためにＲＧＢの輝度が十分に得られないことに起因しており、特に、黄色を表示するときに生じ易い。

[0041] 表示装置１００では、ＲＧＢＷデータの作成時に用いる変換係数を、濃い

画素の比率、すなわち表示すべき画像にＲＧＢＣＭＹ等の色が表現される領域がどの程度あるかに応じて求めるため、ＲＧＢＣＭＹ等の色を鮮やかに表示することができる。

[0042] 詳細は後述するが、変換係数演算部４は、例えば階調比算出部２が算出する階調比と変換係数との関係を表す曲線を用いて変換係数を求め得る。また、変換係数演算部４が変換係数を求めるために用いる要素は対象画素の比率に加え、例えば、後述する判定部７が判定した結果を用いることができる。

[0043] ＲＧＢデータ変換部５は、変換係数を用いてＲＧＢデータを各画素に応じたＲＧＢＷデータに変換し、変換したＲＧＢＷデータを表示制御部６に送る。

[0044] ＲＧＢデータ取得部１が取得するＲＧＢデータは、ＲＧＢ３つのサブピクセルから構成される画素に対応するデータである。そのため、ＲＧＢＷ４つのサブピクセルから構成される画素を有する表示装置１００では、取得したＲＧＢデータを該画素に対応するように変換する必要がある。

[0045] そこで、ＲＧＢデータ変換部５がＲＧＢデータをＲＧＢＷデータに変換してから表示制御部６に送ることによって、ＲＧＢＷ４つのサブピクセルを有する表示装置１００であっても好適にカラー画像を表示することができる。

[0046] 表示制御部６は、ＲＧＢデータ変換部５が変換したＲＧＢＷデータから、表示パネル２０に表示すべき画像を生成して表示する。

[0047] 本実施形態において、表示制御部６はタイミング制御部８を有しており、タイミング制御部８はＲＧＢＷデータに対応する制御信号を生成し、ソースドライバ９及びゲートドライバ１０に該制御信号をそれぞれ送信する。この制御信号としては、例えばソーススタート信号、ソースクロック信号、ゲートスタート信号及びゲートクロック信号が挙げられる。

[0048] ソースドライバ９及びゲートドライバ１０は、受信した制御信号に応じて各画素２１に配されたＲＧＢＷのサブピクセル２２，２３，２４，２５へ電圧を印加して、その透過率を制御することによって色が表現される。

[0049] 判定部７は、作成されたＲＧＢＷデータにおいて、すべての画素数に対し

て最大階調で表示するように指定された画素の割合が、所定値を超えるか否かを判定する。

[0050] 具体的には、まずＲＧＢデータ変換部５において変換されたＲＧＢＷデータを参照して、ＲＧＢいずれかの階調が最大階調を超える階調で表示するように指定された画素の数を測定する。そして、指定された画素の割合がすべての画素数に対して所定の上限値を超えるか、又は所定の下限値未満であるかを判定する。

[0051] 本実施形態において、最大階調は２５５階調であるがこれに限定されるものではない。また、所定の上限値としては例えば２％にすればよく、所定の下限値としては例えば１％にすればよいが、これらの値に限定されるものではない。

[0052] 判定部７が判定した結果は、変換係数演算部４が次のフレームにおいて変換係数を求めるときに用いられる。

[0053] バックライト制御部１１は、変換係数演算部４が変換係数を求めるための曲線から、階調比が１であるときの変換係数を求め、求めた変換係数に応じてバックライト１２の輝度を制御する。

[0054] ここで、階調比が１であるときの変換係数とは、画素が白を表現するときにＲＧＢデータをＲＧＢＷデータに変換するための係数である。バックライト制御部１１は、例えば、階調比が１であるときの変換係数が大きくなるほどバックライト１２の輝度を下げるように制御し、変換係数が小さくなるほどバックライト１２の輝度を上げるように制御する。

[0055] これにより、変換係数演算部４が濃い画素の比率に応じて階調を調節しても、一定の輝度を保つことができる。

[0056] バックライト１２は、表示パネル２０に向けて光を照射する。本実施形態において、バックライト１２から照射される光は白色光であればよい。バックライト１２の光源としては、例えば、エレクトロ・ルミネッセンス（ＥＬ）、冷陰極管（ＣＣＦＬ）又は発光ダイオード（ＬＥＤ）等が挙げられる。

[0057] このような構成の表示装置１００は、例えば、テレビジョン受像機、パソ

コン、携帯電話又はゲーム機器等の種々の表示装置であり得る。

[0058] （ＲＧＢＷデータの作成）

次に、本実施形態の表示装置１００において、取得したＲＧＢデータからＲＧＢＷデータを作成する処理の流れについて、図２を参照して説明する。

[0059] 図２は、図１に示す表示装置１００が備えるＲＧＢデータ変換部５がＲＧＢデータをＲＧＢＷデータに変換するときの手順を説明するための図である。なお、図２に示す棒グラフは、それぞれＲＧＢＷの階調を示している。

[0060] 本実施形態では、取得したＲＧＢデータから拡張方式を用いてＲＧＢＷデータをする。拡張方式の作成方法とは、ＲＧＢデータが示すＲＧＢそれぞれの階調のうち、最も低い階調をＷの階調にし、ＲＧＢそれぞれの階調に変換係数を乗じて各階調の値を拡張した後、さらにＷの階調の値を引くことによってＲＧＢデータをＲＧＢＷデータに変換する方法である。

[0061] 例えば、図２の（ａ）のグラフでは、ＲＧＢの階調がそれぞれ成分４１，４２，４３によって示されている。これらのうち、成分４１で示すＲの階調が最も低いため、ＲＧＢデータ変換部５はこの値をＷの階調（成分４４）にする。

[0062] 次に、ＲＧＢそれぞれの階調に変換係数演算部４が求めた変換係数を乗じて、ＲＧＢの階調を拡張する（図２の（ｂ））。ここで、変換係数は例えば１～２の値を取り得るため、ＲＧＢの階調はそれぞれ１～２倍に拡張される。なお、変換係数が取り得る値の範囲はこれに限定されるものではない。

[0063] その後、拡張したＲＧＢそれぞれの階調からＷの階調の値、つまり、元のＲＧＢデータが示すＲの階調の値を引く（図２の（ｃ））。これにより、図２の（ｄ）に示す階調が割り当てられたＲＧＢＷデータに変換される。

[0064] このように、ＲＧＢＷデータを作成するときに、元のＲＧＢデータが示すＲＧＢの階調に、変換係数演算部４が求めた変換係数を乗じて拡張している。よって、低い値の変換係数で階調を調整するように指定された画素の輝度は低くなり、高い値の変換係数で階調を調整するように指定された画素の輝度は高くなる。

[0065] （変換係数の算出方法）

ここで、本実施形態における変換係数の算出方法について説明する。

[0066] まず、変換係数演算部４は、変換係数を算出するために用いる曲線を作成する。

[0067] 図３は、図１に示す表示装置が備える変換係数演算部４が用いる階調比と変換係数との関係を表す曲線を示すグラフである。このグラフにおいて、ｘ軸は階調比（Ｒ）を表し、ｙ軸は変換係数（Ｓ）を表している。

[0068] 変換係数演算部４が変換係数を求めるとき、図３に示すような曲線を用いて、各画素に対応するＲＧＢデータから算出した階調比に基づいて決定する。例えば、ある画素の階調比が０．８のとき、曲線３０を用いて求めた変換係数は１．６になる。

[0069] このように、変換係数は画素の階調比が求まれば導出される。そのため、同じ階調比であっても曲線の傾きが大きくなるほど（例えば曲線３０）白の輝度がより強調され、高輝度で画像が表示され、曲線の傾きが小さくなるほど（例えば曲線３２）白の輝度が抑えられ、ＲＧＢＣＭＹの色がより鮮やかに表示される。

[0070] 曲線の傾きは、検出部３が検出した対象画素（濃い画素）の比率を用いて設定すればよい。対象画素の比率に応じた傾きの設定方法としては、例えば、傾きを設定するための傾き係数（Ｋ）と、対象画素の比率との関係式を用いる方法が挙げられる。

[0071] 図４は、対象画素の比率と傾き係数との関係を示すグラフである。図４のグラフにおいて、ｘ軸は対象画素の比率を表し、ｙ軸は傾き係数（Ｋ）を表す。

[0072] 傾き係数とは、変換係数を算出するために用いる曲線の傾きを増減させるための係数であり、特に限定されないが、例えば０～１の値であってもよい。つまり、傾き係数の値が大きいほど曲線の傾きは増し、傾き係数の値が小さいほど曲線の傾きは緩やかになる。

[0073] 図４に示すように、対象画素の比率が少ないときは薄い色で表示する領域

が多いことを意味するため、傾き係数の値は大きくなっており、対象画素の比率が多いときは濃い色で表示する領域が多いことを意味するため、傾き係数の値が小さくなっている。

[0074] ここでいう薄い色とは、例えば階調比が０．９～１の範囲で表現される色であり、濃い色とは、例えば階調比が０～０．１の範囲で表現される色である。

[0075] 例えば、図５に濃い画素の比率が異なる３種類の画像（ａ）～（ｃ）を示す。図５は、濃い色を表示する領域と薄い色を表示する領域との割合が異なる画像の表示例であり、上段は表示される画像を示し、下段は上段の画像における濃さの分布を示している。

[0076] 図５において、画像（ａ）は薄い色を表示する領域Ａの占める割合が多く、濃い画素の比率は例えば０．０３％である。この画像（ａ）を表示する場合、色の鮮やかさよりも画面の輝度を重視して表示することが好ましいため、傾きを大きく設定する。

[0077] また、画像（ｂ）では画像（ａ）よりも濃い色を表示する領域Ｂの占める割合が多く、濃い画素の比率は例えば８％である。この画像（ｂ）を表示する場合、色の鮮やかさと画面の輝度をバランスよく表示することが好ましいため、画像（ａ）のときよりも傾きを小さく設定する。

[0078] さらに、画像（ｃ）では濃い色を表示する領域Ｂの占める割合が多く、濃い画素の比率は例えば２５％である。この画像（ｃ）を表示する場合、画面の輝度よりも色の鮮やかさを重視して表示することが好ましいため、傾きをさらに小さく設定する。

[0079] また、変換係数演算部４は、判定部７が判定した結果をさらに用いて変換係数を算出するための曲線を作成することができる。具体的には、判定部７が判定した結果に応じて、曲線の切片を設定する。

[0080] 上述したように、判定部７は、まずＲＧＢデータ変換部５において変換されたＲＧＢＷデータを参照して、ＲＧＢいずれかの階調が最大階調を超える階調で表示するように指定された画素の数を測定する。そして、指定された

画素の割合がすべての画素数に対して所定の上限値を超えるか、又は所定の下限値未満であるかを判定する。

[0081] つまり、ＲＧＢデータ変換部５がＲＧＢＷデータを作成するとき、ＲＧＢの階調を拡張するためにいずれかの階調が最大階調を超えることがある。例えば、図６ではＧの階調（成分４２）が最大階調である２５５階調を超えて表示するように指定されている。図６は、ＲＧＢＷデータのうち、最大階調を超える階調で表示するように指定された画素の例を示す図である。

[0082] この場合、Ｇによって表現できる上限は２５５階調であるため、他の色とのバランスが崩れて本来のデータに示される色とは異なる色が表示され得る。

[0083] そのため、２５５階調を超える階調で表示するように指定された画素の数が、すべての画素数に対して例えば２％を超える場合、変換係数演算部４は曲線の切片を下げる。これにより、ＲＧＢの階調を拡張するときの値が小さくなり、２５５階調を超える画素の数を減少させることができる。

[0084] 一方、２５５階調を超える階調で表示するように指定された画素の数がすべての画素数に対して、例えば１％を下回る場合、変換係数演算部４は曲線の切片を上げる。つまり、最大階調を超える画素の割合が低い場合、画像全体の輝度が十分でないことがある。そのため、ＲＧＢの階調を拡張するときの値を大きくすることにより、十分な輝度で表示することができる。

[0085] ここで、図５に示す３種類の画像を例に切片の設定方法を説明する。

[0086] 図７は、図５に示す画像（ａ）を表示する際に用いる曲線の切片を移動させるところを示すグラフである。画像（ａ）は薄い画素の比率が高いため、図７に示すように曲線の傾きが大きい。

[0087] ここで、２５５階調を超える階調で表示するように指定された画素の数が、すべての画素数に対して例えば２％を超える場合、曲線５０をｙ軸下方向にシフトさせて曲線５１に近づける。一方、２５５階調を超える階調で表示するように指定された画素の数がすべての画素数に対して、例えば１％を下回る場合、曲線５２をｙ軸上方向にシフトさせて曲線５１に近づける。

[0088] 図８は、図５に示す画像（ｂ）を表示する際に用いる曲線の切片を移動させるところを示すグラフである。上述したように、画像（ｂ）は画像（ａ）よりも濃い画素の比率が高いため、図８に示すように曲線の傾きが画像（ａ）を表示する際に用いる曲線よりも小さい。

[0089] この曲線においても、２５５階調を超える階調で表示するように指定された画素の数が、すべての画素数に対して例えば２％を超える場合、曲線５０をｙ軸下方向にシフトさせて曲線５１に近づける。一方、２５５階調を超える階調で表示するように指定された画素の数がすべての画素数に対して、例えば１％を下回る場合、曲線５２をｙ軸上方向にシフトさせて曲線５１に近づける。

[0090] また、図５に示す画像（ｃ）を表示する際に用いる曲線のように、傾きを小さくした場合であっても、同様に最大階調を超える階調で表示するように指定された画素が多ければ曲線をｙ軸下方向にシフトさせ、該画素が少なければ曲線をｙ軸上方向にシフトさせる。図９は、図５に示す画像（ｃ）を表示する際に用いる曲線の切片を移動させるところを示すグラフである。

[0091] このように、最大階調を超える画素の割合が所定の上限値を超えるか、又は所定の下限値未満であるかによって曲線の切片（Ｃ）を上下させることにより、画像を色再現性よく、且つ十分な輝度で表示することができる。

[0092] なお、判定部７は、あるフレームのＲＧＢデータから変換されたＲＧＢＷデータを参照して判定するため、判定部７が判定した結果は、あるフレームの次のフレームにおいて変換係数演算部４が切片を求めるときに用いられる。しかし、連続するフレーム間において表示される画像にはほとんど差がないため、問題なく表示することができる。

[0093] 対象画素の比率から導出された傾きと、判定部７が判定した結果から導出された切片とを有する曲線は、例えば下記式（１）によって表すことができる。

[0094] 変換係数（Ｓ）＝（－０．５×R^2＋１．１５×Ｒ）×Ｋ＋Ｃ・・・（１）

なお、式（１）中、Ｒは階調比、Ｋは傾き係数、及びＣは切片をそれぞれ

表す。変換係数演算部４は、この式（１）を用いることによって容易に変換係数を求めることができる。

[0095] （表示装置１００の制御方法）

続いて、本実施形態に係る表示装置１００において、ＲＧＢデータの取得から画像を表示するまでの処理の流れについて、図１０のフローチャートを参照して説明する。図１０は、ＲＧＢデータの取得から画像を表示するまでの処理の流れ示すフローチャートである。

[0096] まず、ＲＧＢデータ取得部１が外部の送信元からＲＧＢデータを取得すると、階調比算出部２は該ＲＧＢデータが示す一画素内におけるＲＧＢそれぞれの階調のうち、最も高い階調に対する最も低い階調の比を画素毎に算出する（ステップＳ１）。

[0097] 検出部３は、階調比算出部２が算出した階調比が０．１以下である対象画素の比率を検出する（ステップＳ２）。

[0098] 次に、変換係数演算部４は、ステップＳ２において検出された対象画素の比率に応じて、変換係数を求めるための曲線の傾きを決定し、この曲線を用いて各画素の階調比に対応する変換係数を取得する（ステップＳ３）。

[0099] このとき、例えば１フレーム前に変換されたＲＧＢＷデータを参照して２５５階調を超えた画素をカウントしていれば、その結果を用いて切片がシフトされた曲線を用いて変換係数を取得することができる。ＲＧＢデータ変換部５は、この変換係数を用いてＲＧＢデータをＲＧＢＷデータに変換する（ステップＳ４）。

[0100] 判定部７は、ステップＳ４において変換されたＲＧＢＷデータを参照して、２５５階調を超えた画素をカウントし、変換係数演算部４が用いる曲線の切片をカウント数に応じてシフトさせるための判定を行なう（ステップＳ５）。このように判定された結果は、次のフレームにおいて変換係数演算部４が曲線の切片をシフトさせるために用いられる。

[0101] 次に、ＲＧＢデータ変換部５は変換したＲＧＢＷデータを表示制御部６に送る。表示制御部６は、ＲＧＢＷデータに基づいてソースドライバ９及びゲ

ートドライバ１０を制御するための制御信号を生成してそれぞれ送信する。

[0102] ソースドライバ９及びゲートドライバ１０は、受信した制御信号に応じて各画素に配されたＲＧＢＷのサブピクセルへ電圧を印加して、その透過率を制御することによって色が表現される。これにより、表示パネル２０にはＲＧＢＷデータによって示される画像が表示される（ステップＳ６）。

[0103] （バックライト１２輝度の制御）

本実施形態に係る表示装置１００は、階調比が１のときの変換係数に応じてバックライト１２の輝度を制御することができる。

[0104] つまり、表示装置１００では濃い画素の比率に応じて変換係数を求めるための曲線の傾きを変えている。例えば、濃い画素の比率が少ない場合、曲線の傾きを大きくして白（階調比が１）の輝度を高くする。この場合、高い輝度で画像を表示することができる。

[0105] これに対し、濃い画素の比率が多い場合、曲線の傾きを小さくして白（階調比が１）の輝度を下げる。この場合、ＲＧＢによって表現される色が鮮やかに表示されるが、十分な輝度が得られないことがある。

[0106] そこで、本実施形態では、バックライト制御部１１が階調比１のときの変換係数に応じてバックライト１２の輝度を制御する。つまり、各画素の階調の低さをバックライト１２の輝度を調節することによって補う。

[0107] 具体的には、バックライト制御部１１は、変換係数演算部４が変換係数を求めるために作成した曲線から、階調比が１であるときの変換係数を求め、求めた変換係数に応じてバックライト１２の輝度を制御する。

[0108] 例えば、図１１に示すように、階調比が１であるときの変換係数が大きくなるほどバックライト１２の輝度を下げるように制御し、変換係数が小さくなるほどバックライト１２の輝度を上げるように制御する。

[0109] 図１１は、図１に示す表示装置１００が備えるバックライト制御部１１が用いるバックライト１２輝度と変換係数との関係を示すグラフである。

[0110] 図１１において、階調比が１であるときの変換係数（Ｓ）を表し、ｙ軸はバックライト１２の輝度を増加させる割合を表している。また、ｘ軸に示す

バックライト１２の輝度増加率の範囲において、「１」はバックライト１２の基準の輝度を指す。

[0111] なお、バックライト１２の輝度増加率の範囲は１～２倍にしているが、この範囲に限定されるものではない。

[0112] 図１１に示すように、階調比が１のときの変換係数が少ないほどバックライト１２の輝度が高くなるように制御し、変換係数の値が２に近づくほどバックライト１２の輝度を基準値に近づくように制御する。これにより、色を重視して表示しても、十分な輝度で画像を表示することができる。

[0113] （プログラム及び記録媒体）

最後に、表示装置１００に含まれている各部は、ハードウェアロジックによって構成すればよい。また、次のように、ＣＰＵを用いてソフトウェアによって実現してもよい。

[0114] すなわち表示装置１００は、各機能を実現するプログラムの命令を実行するＣＰＵ、このプログラムを格納したＲＯＭ、上記プログラムを実行可能な形式に展開するＲＡＭ、及び、上記プログラム及び各種データを格納するメモリ等の記憶装置（記録媒体）を備えている。この構成により、本発明の目的は所定の記録媒体によっても達成できる。

[0115] この記録媒体は、上述した機能を実現するソフトウェアである表示装置１００のプログラムのプログラムコード（実行形式プログラム、中間コードプログラム、ソースプログラム）をコンピュータで読み取り可能に記録していればよい。表示装置１００に、この記録媒体を供給する。これにより、コンピュータとしての表示装置１００（又はＣＰＵやＭＰＵ）が、供給された記録媒体に記録されているプログラムコードを読み出し、実行すればよい。

[0116] プログラムコードを表示装置１００に供給する記録媒体は、特定の構造又は種類のものに限定されない。すなわちこの記録媒体は、例えば、磁気テープやカセットテープ等のテープ系、フロッピー（登録商標）ディスク／ハードディスク等の磁気ディスク又はＣＤ－ＲＯＭ／ＭＯ／ＭＤ／ＤＶＤ／ＣＤ－Ｒ等の光ディスクを含むディスク系、ＩＣカード（メモリカードを含む）

／光カード等のカード系、もしくはマスクＲＯＭ／ＥＰＲＯＭ／ＥＥＰＲＯＭ／フラッシュＲＯＭ等の半導体メモリ系などとすることができる。

[0117] また、表示装置１００を通信ネットワークと接続可能に構成しても、本発明の目的を達成できる。この場合、上記のプログラムコードを、通信ネットワークを介して表示装置１００に供給する。この通信ネットワークは表示装置１００にプログラムコードを供給できるものであればよく、特定の種類又は形態に限定されない。例えばインターネット、イントラネット、エキストラネット、ＬＡＮ、ＩＳＤＮ、ＶＡＮ、ＣＡＴＶ通信網、仮想専用網（Ｖｉｒｔｕａｌ　Ｐｒｉｖａｔｅ　Ｎｅｔｗｏｒｋ）、電話回線網、移動体通信網、衛星通信網等であればよい。

[0118] この通信ネットワークを構成する伝送媒体も、プログラムコードを伝送可能な任意の媒体であればよく、特定の構成又は種類のものに限定されない。例えばＩＥＥＥ１３９４、ＵＳＢ、電力線搬送、ケーブルＴＶ回線、電話線、ＡＤＳＬ（Ａｓｙｍｍｅｔｒｉｃ　Ｄｉｇｉｔａｌ　Ｓｕｂｓｃｒｉｂｅｒ　Ｌｉｎｅ）回線等の有線でも、ＩｒＤＡやリモコンのような赤外線、Ｂｌｕｅｔｏｏｔｈ（登録商標）、８０２．１１無線、ＨＤＲ、携帯電話網、衛星回線、地上波デジタル網等の無線でも利用可能である。

[0119] 本発明は上述した実施形態に限定されるものではなく、請求項に示した範囲で種々の変更が可能であり、実施形態に開示された技術的手段を適宜組み合わせて得られる実施形態についても本発明の技術的範囲に含まれる。

（その他）

また、本発明の一態様に係る表示装置では、上記変換手段は、上記ＲＧＢデータが示すＲＧＢそれぞれの階調のうち、最も低い階調をWの階調にし、上記ＲＧＢそれぞれの階調に上記変換係数を乗じて各階調の値を拡張した後、さらに上記Wの階調の値を引くことによって、上記ＲＧＢデータを上記ＲＧＢWデータに変換することが好ましい。

[0120] 上記の構成によれば、ＲＧＢそれぞれの階調の値を拡張するとき、各階調に乗じる変換係数は対象画素の比率に応じて求められている。

[0121] そのため、対象画素を表示するときのＲＧＢの階調を拡張する割合と、白を表示するときのＲＧＢの階調を拡張する割合との差を少なくすることによって、例えばＲＧＢ、及びＣ（シアン）、Ｍ（マゼンダ）及びＹ（黄）等のいわゆる濃い色を鮮やかに表示することができる。

[0122] また、本発明の一態様に係る表示装置では、上記変換係数取得手段は、上記算出手段が算出する上記比と上記変換係数との関係を表す曲線を用いて上記変換係数を求めており、上記検出手段が検出した上記対象画素の比率が多いほど、上記変換係数取得手段は上記曲線の傾きを小さくした曲線を用いて上記変換係数を求め、上記検出手段が検出した上記対象画素の比率が少ないほど、上記変換係数取得手段は上記曲線の傾きを大きくした曲線を用いて上記変換係数を求めることが好ましい。

[0123] 上述したように、算出手段が算出する比は最も高い階調に対する最も低い階調の比である。そのため、これらの階調の差が大きい場合に比は０に近づき、差が小さい場合に比は１に近づく。例えば、曲線におけるｘ軸が比を示し、ｙ軸が変換係数を示すとき、比の値が求まれば対応する変換係数が導出される。

[0124] この曲線において、例えば傾きが小さい場合、算出手段が算出する比が０のときと１のときとに対応する変換係数の差は少なくなる。そのため、ＲＧＢ等の色を表示するときの輝度と白を表示するときの輝度との差が少なくなり、色の鮮やかさを重視した表示をすることができる。

[0125] 一方、例えば曲線の傾きが大きい場合、算出手段が算出する比が０のときと１のときとに対応する変換係数の差が大きくなる。そのため、白を表示するときの輝度が高くなり、輝度を重視した表示をすることができる。

[0126] また、本発明の一態様に係る表示装置では、１フレーム前に変換した上記ＲＧＢＷデータのうち、ＲＧＢいずれかが最大階調を超える階調で表示するように指定された画素の数を測定し、すべての画素数に対する上記指定された画素の割合が所定の上限値を超えるか、又は所定の下限値未満であるかを判定する判定手段を備え、上記判定手段が上記上限値を超えると判定したと

き、上記変換係数取得手段は上記曲線をｙ軸上方向にシフトさせた曲線を用いて上記変換係数を求め、上記判定手段が上記下限値未満であると判定したとき、上記変換係数取得手段は上記曲線をｙ軸下方向にシフトさせた曲線を用いて上記変換係数を求めることが好ましい。

[0127] 上記の構成によれば、色再現性よく且つ十分な輝度を保って表示することができる。

[0128] また、本発明の一態様に係る表示装置では、上記曲線から上記算出手段が算出する上記比が１であるときの上記変換係数を求め、求めた変換係数に応じて上記バックライトの輝度を制御する光源制御手段を備え、上記光源制御手段は、上記変換係数の値が大きくなるほど上記バックライトの輝度を下げるように制御し、上記変換係数の値が小さくなるほど上記バックライトの輝度を上げるように制御することが好ましい。

[0129] 上記の構成によれば、白を表示するときの変換係数の値に応じてバックライトの輝度を制御するため、色を重視して表示しても、十分な輝度で画像を表示することができる。

[0130] また、本発明の一態様に係る表示装置では、上記表示パネルは、液晶表示パネルであることが好ましい。

[0131] 上記の構成によれば、高輝度で且つ鮮やかなカラー表示することができる。

[0132] なお、上記表示装置は、コンピュータによって実現してもよい。この場合、コンピュータを上記各手段として動作させるためのプログラム、及びそのプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体も、本発明の範疇に入る。

産業上の利用可能性

[0133] 本発明は、例えばテレビジョン受像機、パソコン、携帯電話又はゲーム機器等の種々の表示装置に好適に利用することができる。

符号の説明

[0134] １ ＲＧＢデータ取得部

２　階調比算出部（算出手段）

３　検出部（検出手段）

４　変換係数演算部（変換係数取得手段）

５　ＲＧＢデータ変換部（変換手段）

６　表示制御部（表示手段）

７　判定部（判定手段）

８　タイミング制御部

９　ソースドライバ

１０　ゲートドライバ

１１　バックライト制御部（光源制御手段）

１２　バックライト

２０　表示パネル

１００　表示装置

請求の範囲

[請求項1] 一画素中に、赤（Ｒ）、緑（Ｇ）、青（Ｂ）及び白（Ｗ）のサブピクセルを有する表示パネルと、該表示パネルに光を照射するバックライトとを備えた表示装置であって、

ＲＧＢデータを取得し、取得したＲＧＢデータが示す一画素内におけるＲＧＢそれぞれの階調のうち、最も高い階調に対する最も低い階調の比を画素毎に算出する算出手段と、

上記算出手段が算出した比が一定値以下である画素を検出対象の対象画素と判定し、上記ＲＧＢデータから１フレームに含まれる上記対象画素の比率を検出する検出手段と、

上記検出手段が検出した比率を用いて、上記ＲＧＢデータをＲＧＢＷデータに変換するための変換係数を求める変換係数取得手段と、

上記変換係数を用いて、上記ＲＧＢデータを各画素に応じた上記ＲＧＢＷデータに変換する変換手段と、

変換された上記ＲＧＢＷデータから、上記表示パネルに表示すべき画像を生成して表示する表示手段とを備えていることを特徴とする表示装置。

[請求項2] 上記変換手段は、上記ＲＧＢデータが示すＲＧＢそれぞれの階調のうち、最も低い階調をＷの階調にし、上記ＲＧＢそれぞれの階調に上記変換係数を乗じて各階調の値を拡張した後、さらに上記Ｗの階調の値を引くことによって、上記ＲＧＢデータを上記ＲＧＢＷデータに変換することを特徴とする請求項１に記載の表示装置。

[請求項3] 上記変換係数取得手段は、上記算出手段が算出する上記比と上記変換係数との関係を表す曲線を用いて上記変換係数を求めており、

上記検出手段が検出した上記対象画素の比率が多いほど、上記変換係数取得手段は上記曲線の傾きを小さくした曲線を用いて上記変換係数を求め、

上記検出手段が検出した上記対象画素の比率が少ないほど、上記変

換係数取得手段は上記曲線の傾きを大きくした曲線を用いて上記変換係数を求めることを特徴とする請求項１又は２に記載の表示装置。

[請求項4] １フレーム前に変換した上記ＲＧＢＷデータのうち、ＲＧＢいずれかが最大階調を超える階調で表示するように指定された画素の数を測定し、すべての画素数に対する上記指定された画素の割合が所定の上限値を超えるか、又は所定の下限値未満であるかを判定する判定手段を備え、

上記判定手段が上記上限値を超えると判定したとき、上記変換係数取得手段は上記曲線をｙ軸上方向にシフトさせた曲線を用いて上記変換係数を求め、

上記判定手段が上記下限値未満であると判定したとき、上記変換係数取得手段は上記曲線をｙ軸下方向にシフトさせた曲線を用いて上記変換係数を求めることを特徴とする請求項３に記載の表示装置。

[請求項5] 上記曲線から上記算出手段が算出する上記比が１であるときの上記変換係数を求め、求めた変換係数に応じて上記バックライトの輝度を制御する光源制御手段を備え、

上記光源制御手段は、上記変換係数の値が大きくなるほど上記バックライトの輝度を下げるように制御し、上記変換係数の値が小さくなるほど上記バックライトの輝度を上げるように制御することを特徴とする請求項３又は４に記載の表示装置。

[請求項6] 上記表示パネルは、液晶表示パネルであることを特徴とする請求項１から５のいずれか１項に記載の表示装置。

[請求項7] 一画素中に、赤（Ｒ）、緑（Ｇ）、青（Ｂ）及び白（Ｗ）のサブピクセルを有する表示パネルと、該表示パネルに光を照射するバックライトとを備える表示装置の制御方法であって、

ＲＧＢデータを取得し、取得したＲＧＢデータが示す一画素内におけるＲＧＢそれぞれの階調のうち、最も高い階調に対する最も低い階調の比を画素毎に算出する算出ステップと、

上記算出ステップにおいて算出した比が一定値以下である画素を検出対象の対象画素と判定し、上記ＲＧＢデータから１フレーム中の上記対象画素の比率を検出する検出ステップと、

上記検出ステップにおいて検出した比率を用いて、上記ＲＧＢデータをＲＧＢＷデータに変換するための変換係数を求める変換係数取得ステップと、

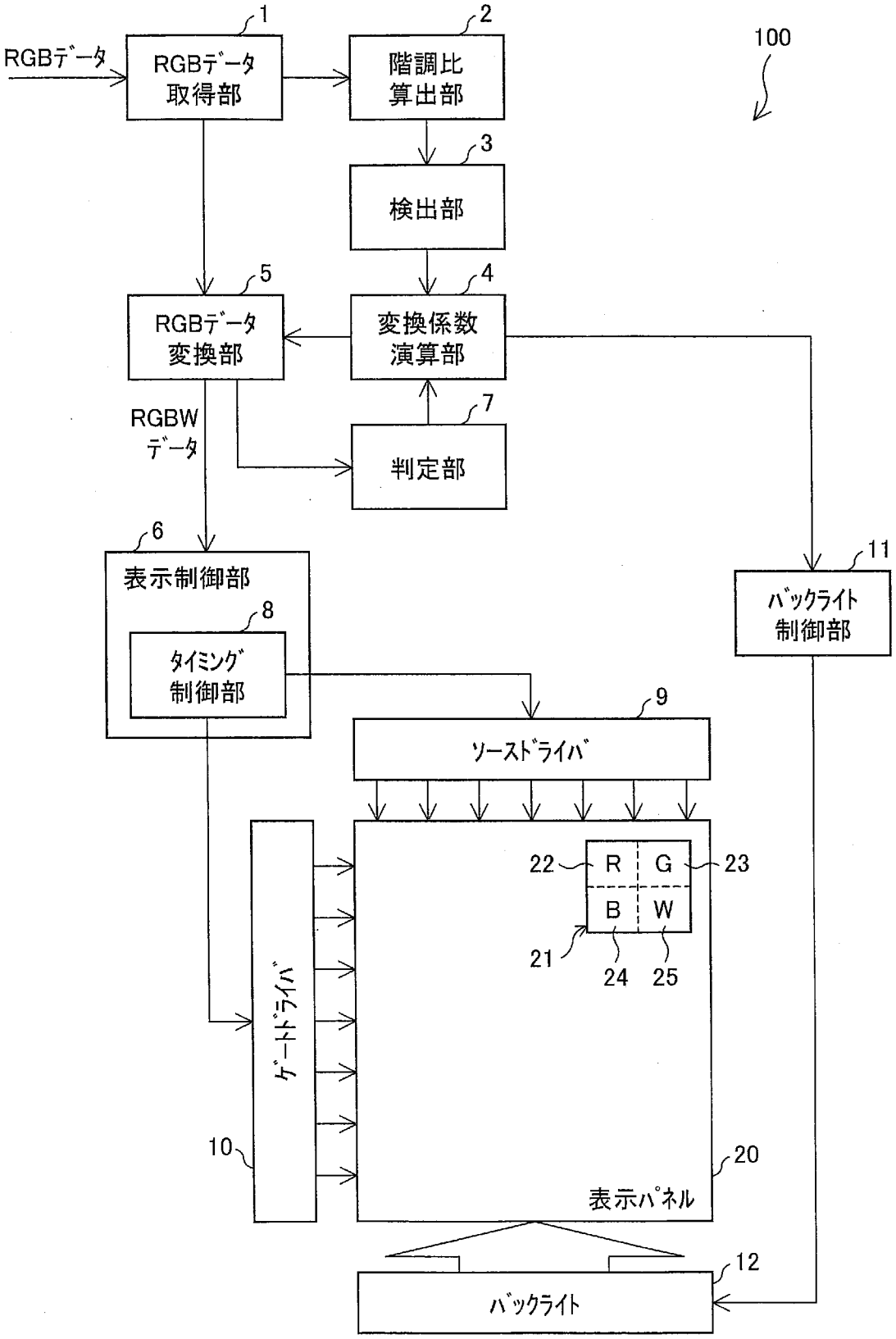
上記変換係数取得ステップの後、上記変換係数を用いて、上記ＲＧＢデータを上記ＲＧＢＷデータに変換する変換ステップと、

上記変換ステップにおいて変換された上記ＲＧＢＷデータから、上記表示パネルに表示すべき画像を生成して表示する表示ステップとを包含していることを特徴とする制御方法。

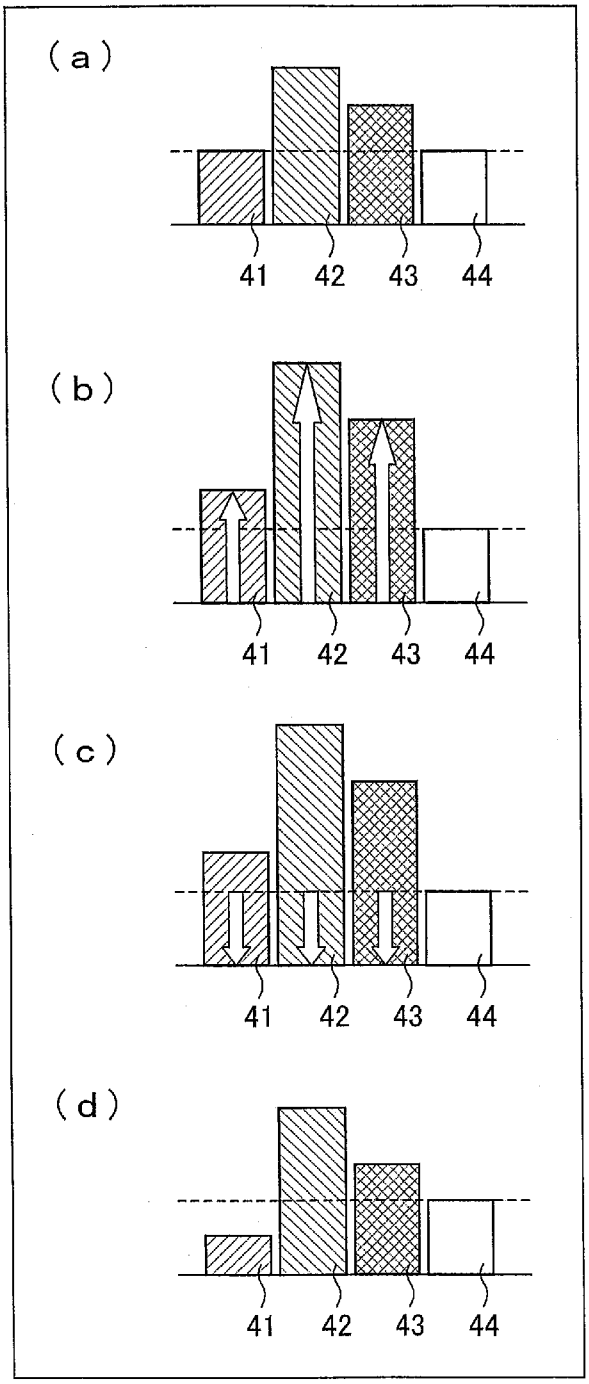
[請求項8] 請求項１から６のいずれかに記載の表示装置が備えているコンピュータを動作させるためのプログラムであって、上記コンピュータを上記の各手段として機能させるためのプログラム。

[請求項9] 請求項８に記載のプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

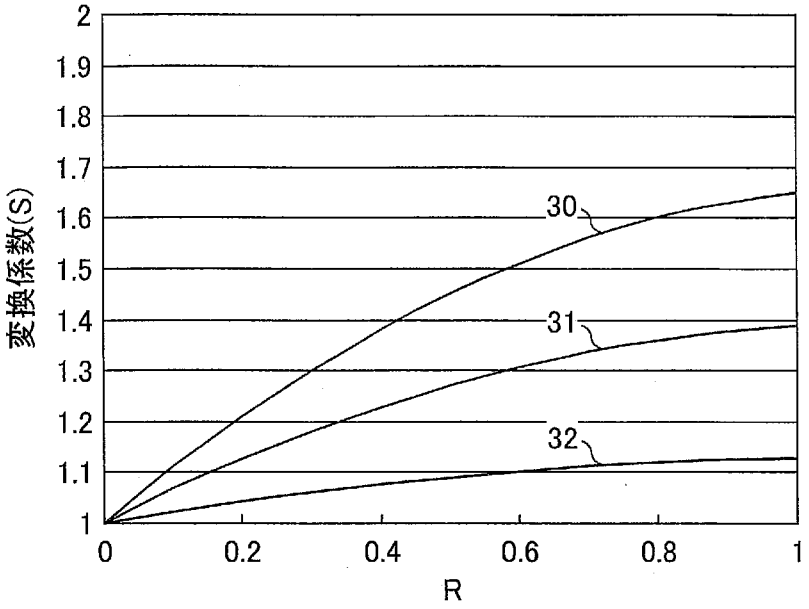
[図1]


RGBデータ
1
RGBデータ
取得部
2
階調比
算出部
100
3
検出部
5
RGBデータ
変換部
4
変換係数
演算部
RGBW
データ
7
判定部
6
表示制御部
8
タイミング
制御部
11
バックライト
制御部
9
ソースドライバ
22
R
G
23
B
W
21
24
25
ゲートドライバ
10
20
表示パネル
12
バックライト

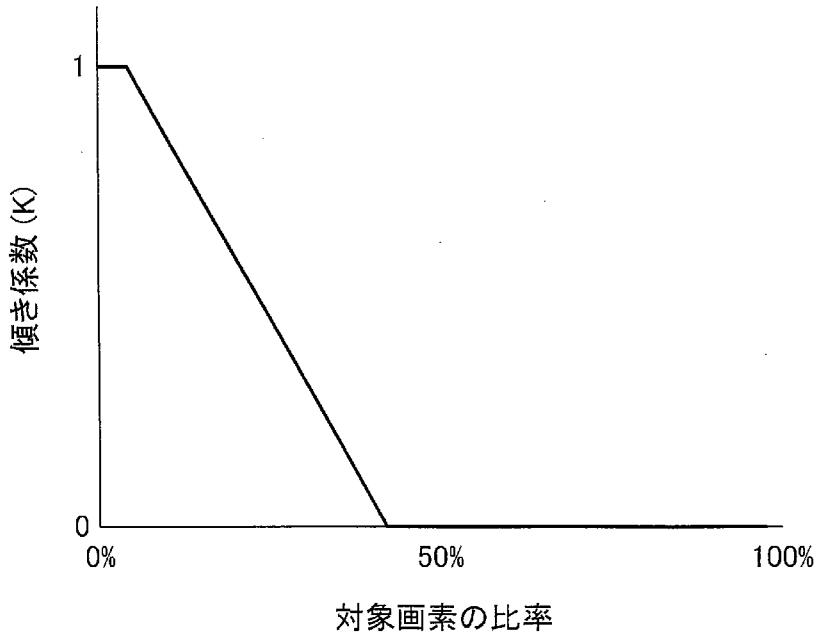
[図2]



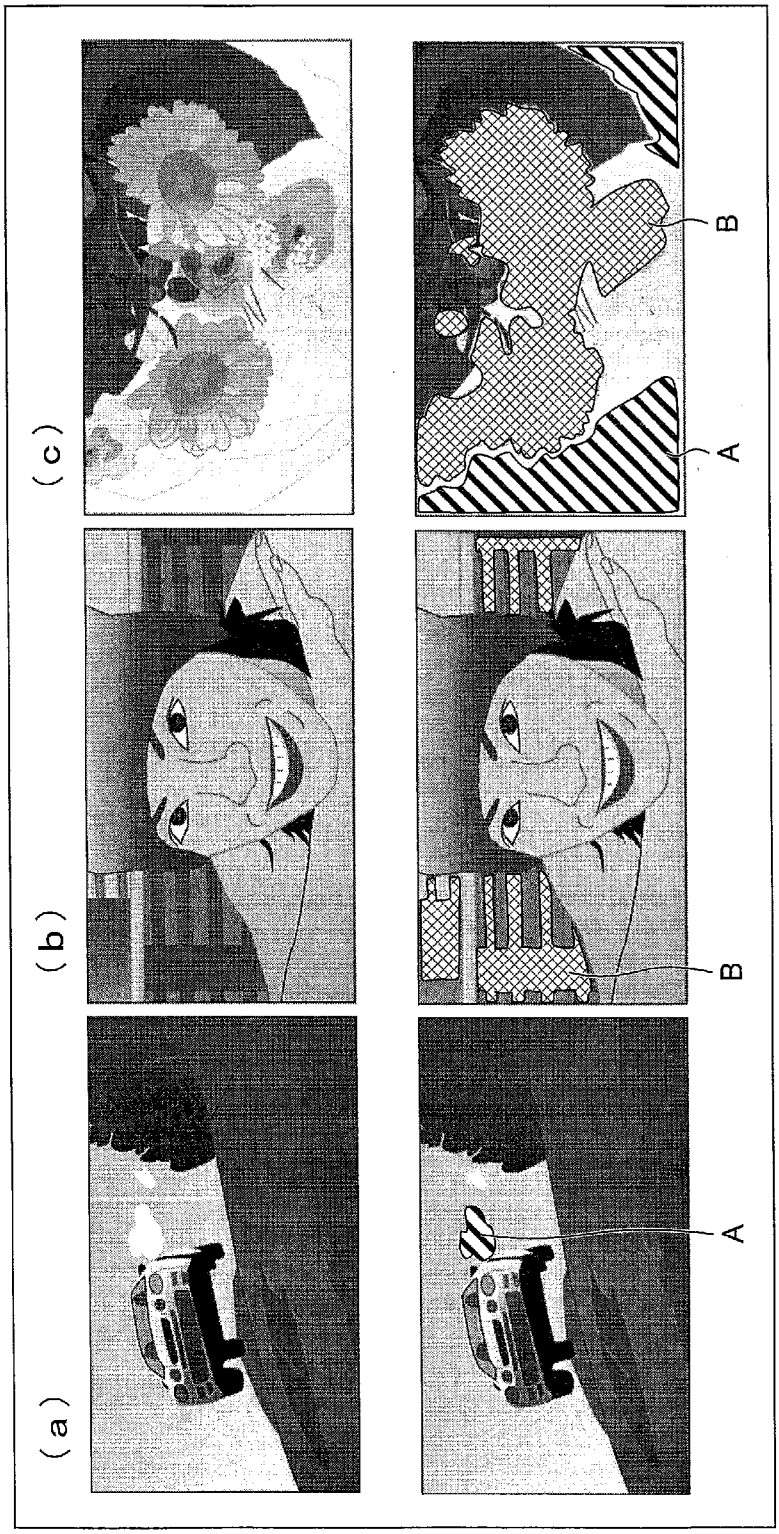
[図3]


2
1.9
1.8
1.7
1.6
1.5
1.4
1.3
1.2
1.1
1
変換係数(S)
30
31
32
0
0.2
0.4
0.6
0.8
1
R

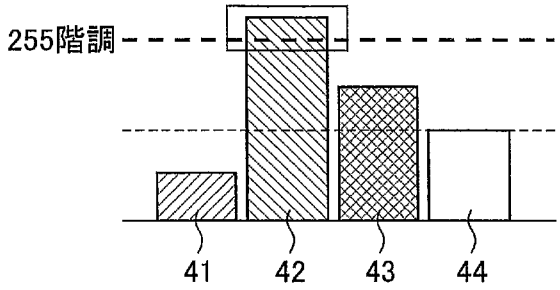
[図4]


1
0
傾き係数 (K)
0%
50%
100%
対象画素の比率

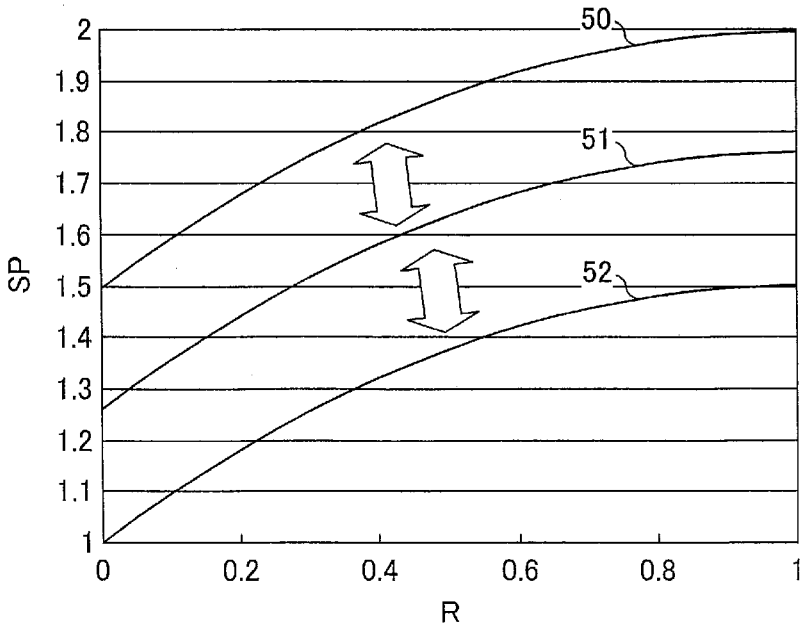
[図5]



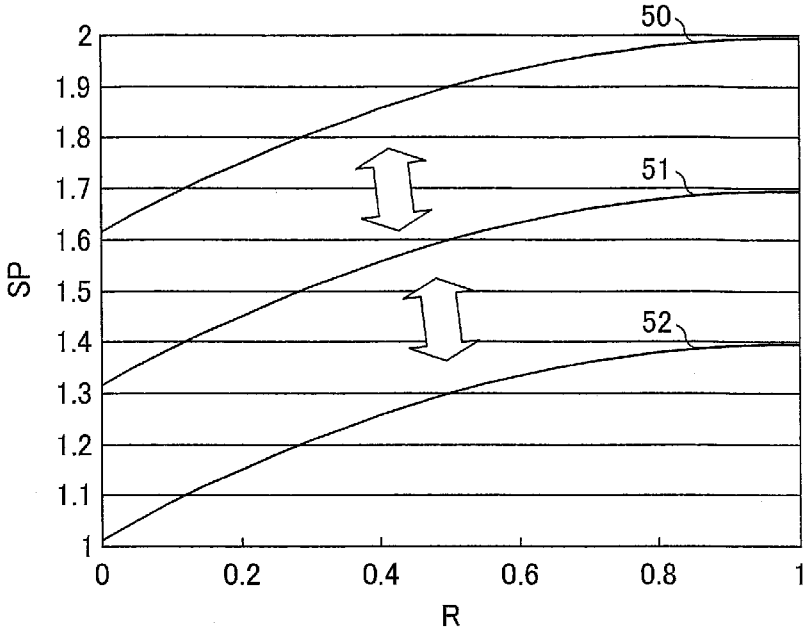
[図6]


255階調
41
42
43
44

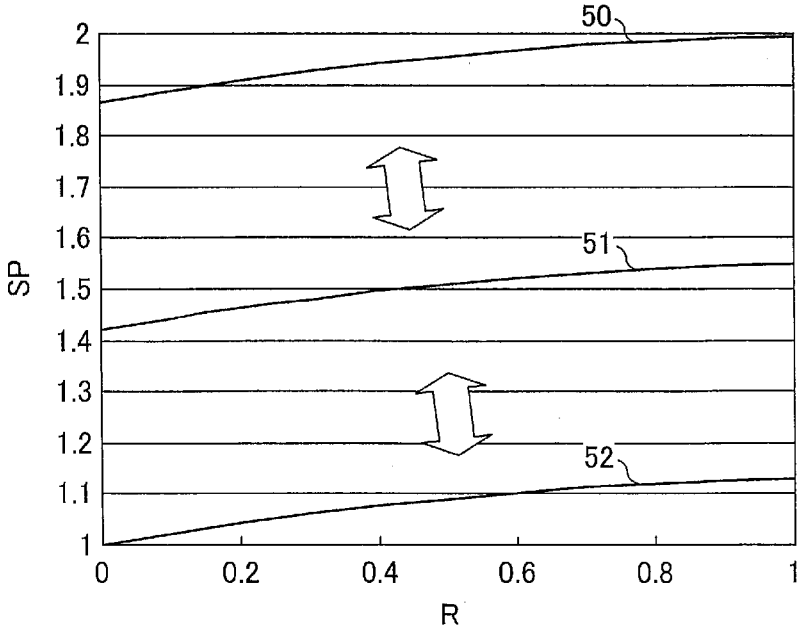
[図7]


50
51
52
SP
R
2
1.9
1.8
1.7
1.6
1.5
1.4
1.3
1.2
1.1
1
0
0.2
0.4
0.6
0.8
1

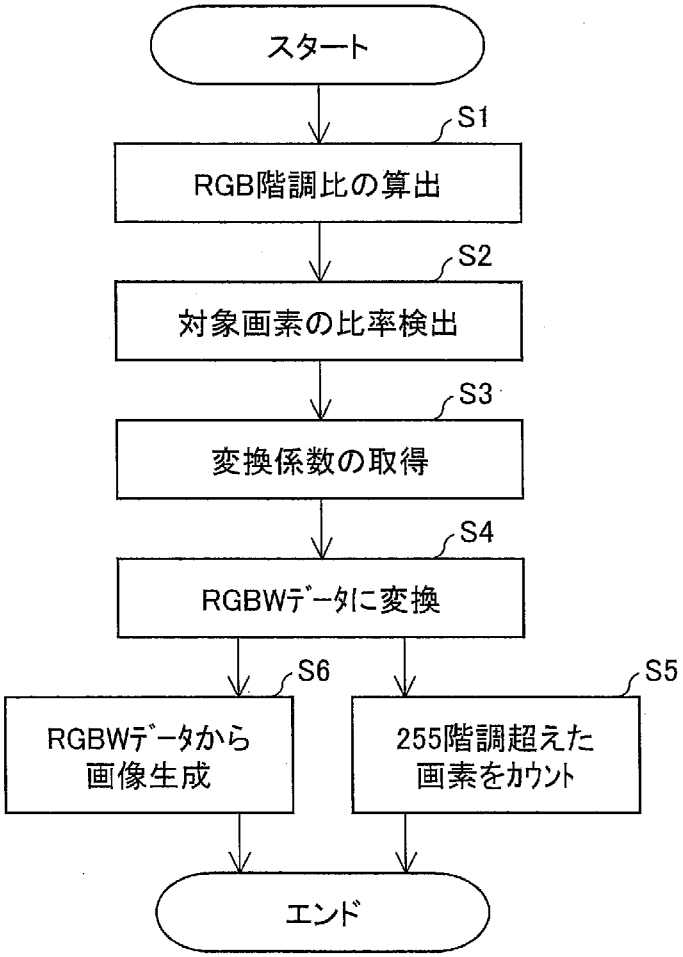
[図8]


50
51
52
SP
R
2
1.9
1.8
1.7
1.6
1.5
1.4
1.3
1.2
1.1
1
0
0.2
0.4
0.6
0.8
1

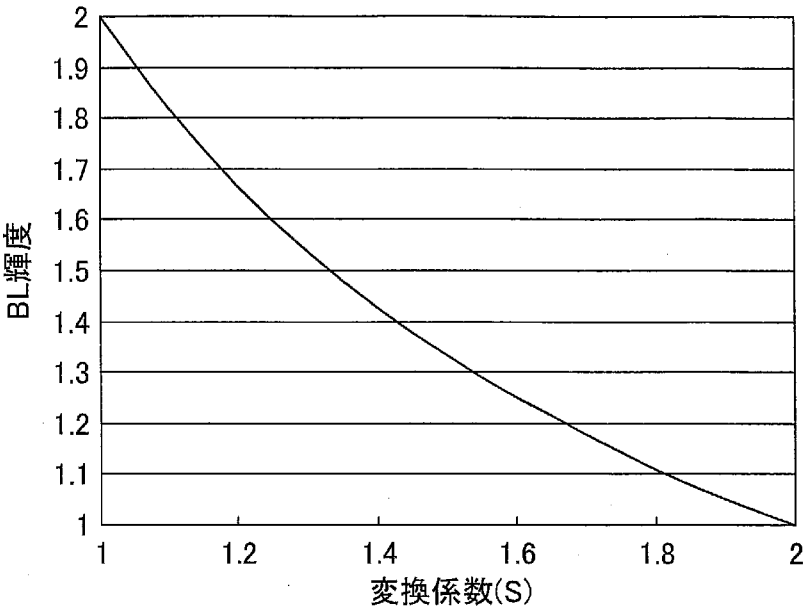
[図9]


50
51
52
SP
R
2
1.9
1.8
1.7
1.6
1.5
1.4
1.3
1.2
1.1
1
0
0.2
0.4
0.6
0.8
1

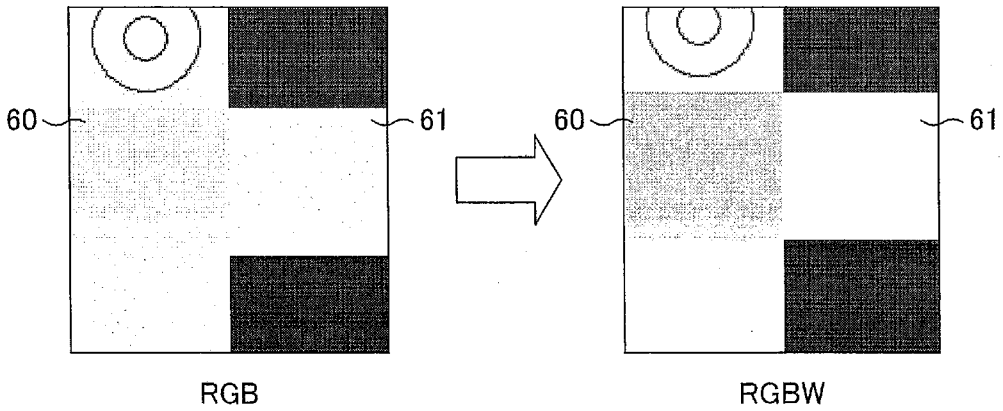
[図10]


スタート
S1
RGB階調比の算出
S2
対象画素の比率検出
S3
変換係数の取得
S4
RGBWデータに変換
S6
RGBWデータから
画像生成
S5
255階調超えた
画素をカウント
エンド

[図11]


2
1.9
1.8
1.7
1.6
1.5
1.4
1.3
1.2
1.1
1
BL輝度
1
1.2
1.4
1.6
1.8
2
変換係数(S)

[図12]


60
61
60
61
RGB
RGBW

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2011/065496

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
G09G3/36(2006.01)i, *G02F1/133*(2006.01)i, *G09G3/20*(2006.01)i, *G09G3/34*(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
G09G3/36, G02F1/133, G09G3/20, G09G3/34

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2011
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2011	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2011

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP 2009-192887 A (Hitachi Displays, Ltd.), 27 August 2009 (27.08.2009), paragraphs [0015] to [0024]; fig. 1 to 4 & US 2009/0207182 A1 & CN 101510389 A	1,6-9 2-5
A	WO 2007/125630 A1 (Sharp Corp.), 08 November 2007 (08.11.2007), entire text; all drawings (Family: none)	2
A	JP 2009-53669 A (Samsung Electronics Co., Ltd.), 12 March 2009 (12.03.2009), entire text; all drawings & US 2009/0059078 A1 & KR 10-2009-0021598 A & CN 101378514 A	1-9

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
28 July, 2011 (28.07.11)	09 August, 2011 (09.08.11)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2011/065496

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2006/077554 A2 (KONINKLIJKE PHILIPS ELECTRONICS N.V.), 27 July 2006 (27.07.2006), entire text; all drawings & JP 2008-529051 A & US 2008/0204480 A1 & EP 1844462 A & CN 101107645 A & KR 10-2007-0097119 A	1-9

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１１／０６５４９６

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　G09G3/36(2006.01)i, G02F1/133(2006.01)i, G09G3/20(2006.01)i, G09G3/34(2006.01)i

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　G09G3/36, G02F1/133, G09G3/20, G09G3/34

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１１年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１１年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１１年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

Ｃ．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
X A	JP 2009-192887 A (株式会社　日立ディスプレイズ) 2009.08.27, 段落【００１５】－【００２４】, 図１－４ & US 2009/0207182 A1 & CN 101510389 A	1, 6-9 2-5
A	WO 2007/125630 A1 (シャープ株式会社) 2007.11.08, 全文全図 (ファミリーなし)	2
A	JP 2009-53669 A (三星電子株式会社) 2009.03.12, 全文全図 & US 2009/0059078 A1 & KR 10-2009-0021598 A & CN 101378514 A	1-9

☑　Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。

☐　パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー
「Ａ」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「Ｅ」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「Ｌ」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
「Ｔ」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「Ｘ」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Ｙ」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「＆」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 ２８．０７．２０１１	国際調査報告の発送日 ０９．０８．２０１１
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ） 郵便番号１００－８９１５ 東京都千代田区霞が関三丁目４番３号	特許庁審査官（権限のある職員）　２Ｇ　４４０２ 森口　忠紀 電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３２２６

Ｃ（続き）．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
A	WO 2006/077554 A2 (KONINKLIJKE PHILIPS ELECTRONICS N.V.) 2006.07.27, 全文全図 & JP 2008-529051 A & US 2008/0204480 A1 & EP 1844462 A & CN 101107645 A & KR 10-2007-0097119 A	1-9