

(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2010-145773
(P2010-145773A)

(43) 公開日 平成22年7月1日(2010.7.1)

| (51) Int.Cl. | F I | テーマコード (参考) |
|-----------------------------|----------------|-------------|
| G09G 3/36 (2006.01) | G09G 3/36 | 2H093 |
| G09G 3/20 (2006.01) | G09G 3/20 642P | 2H193 |
| G09G 3/34 (2006.01) | G09G 3/20 642L | 5C006 |
| G02F 1/133 (2006.01) | G09G 3/20 642E | 5C080 |
| | G09G 3/20 641P | |

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 16 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2008-323366 (P2008-323366)
(22) 出願日 平成20年12月19日 (2008.12.19)

(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
(72) 発明者 高瀬 弘嗣
東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー
一エムシーエス株式会社内
Fターム(参考) 2H093 NA63 NA64 NC02 NC49 NC56
ND17 ND24 ND60 NE06
2H193 ZF02 ZH08

最終頁に続く

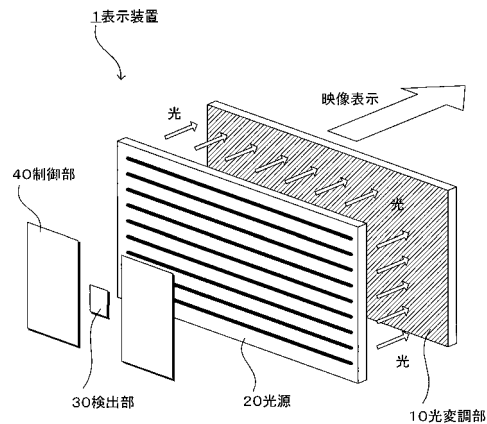
(54) 【発明の名称】 表示装置および表示装置の制御方法

(57) 【要約】

【課題】光源の光量を変更しても予め設定された色温度および輝度に制御される技術の提供を目的とする。

【解決手段】本発明は、映像信号により光を変調する光変調部10と、光変調部10に光を供給する光源20と、光源20の光量を検出する検出部30と、検出部30で検出した光量から予め設定された色温度および輝度になるよう映像信号を補正する制御を行う制御部40とを有する表示装置1である。ここで、光源20は、例えば冷陰極管(CCLF)が用いられる。また、光変調部10は、例えば液晶によって光を変調するものが用いられる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

映像信号により光を変調する光変調部と、
 前記光変調部に光を供給する光源と、
 前記光源の光量を検出する検出部と、
 前記検出部で検出した光量から予め設定された色温度および輝度になるよう前記映像信号を補正する制御を行う制御部と
 を有する表示装置。

【請求項 2】

前記検出部は、前記光源の光量を R（赤）、G（緑）、B（青）の各々について検出し
 、
 前記制御部は、前記検出部で検出した R G B の各々の光量から前記予め設定された色温度および輝度になるよう前記映像信号の R G B の調整値を算出し、当該調整値によって前記映像信号を補正する制御を行う
 請求項 1 記載の表示装置。

10

【請求項 3】

前記制御部は、
 前記検出部で検出した R G B の各々の光量を色度情報および輝度情報に変換する変換部と、
 前記変換部で変換された R G B の各々の色度情報および輝度情報から前記予め設定された色温度および輝度となるよう R G B 各々の前記調整値を算出する算出部とを有する
 請求項 2 記載の表示装置。

20

【請求項 4】

前記制御部は、
 前記映像信号を補正した後の映像信号による映像出力についての輝度の変動分と前記予め設定された輝度との差から輝度の補正値を算出する輝度補正値算出部と、
 前記輝度補正値算出部で算出した前記輝度の補正値により前記光源の輝度を制御する光源輝度制御部と
 を有する請求項 1 から 3 のうちいずれか 1 項に記載の表示装置。

【請求項 5】

前記光源輝度制御部によって制御された前記光源の光量を前記検出部で検出し、前記制御部へ帰還させる構成を備える
 請求項 4 記載の表示装置。

30

【請求項 6】

前記光源は、輝度の変動で色度が変わるものである
 請求項 1 から 5 のうちいずれか 1 項に記載の表示装置。

【請求項 7】

前記光源は、冷陰極管である
 請求項 6 記載の表示装置。

【請求項 8】

前記光変調部は、液晶によって光を変調するものである
 請求項 1 から 7 のうちいずれか 1 項に記載の表示装置。

40

【請求項 9】

光源から供給した光を映像信号により変調して表示するにあたり、前記光源の光量を検出する工程と、
 検出した前記光量から予め設定された色温度および輝度になるよう前記映像信号を補正する制御を行う工程と
 を有する表示装置の制御方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

50

【 0 0 0 1 】

本発明は、表示装置および表示装置の制御方法に関する。詳しくは、光変調部に光を供給する光源の色温度および輝度を制御する表示装置および表示装置の制御方法に関する。

【 背景技術 】

【 0 0 0 2 】

従来、液晶表示装置の光源であるバックライトとして、一般的に冷陰極管（C C F L : Cold Cathode Fluorescent Lamp）が用いられている。C C F LはH C F L（Hot Cathode Fluorescent Lamp）に比べて管径を細くできるとともに長寿命であることから、液晶表示装置のバックライトに適している。ここで、バックライトを備えた表示装置の制御について、特許文献1～5が開示されている。

10

【 0 0 0 3 】

【特許文献1】特開2001-265296号公報

【特許文献2】特開2002-149135号公報

【特許文献3】特開2006-31977号公報

【特許文献4】特開平7-294889号公報

【特許文献5】特開平10-49074号公報

【 発明の開示 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 4 】

しかしながら、輝度の変更によって色域が変化する光源では、ユーザが光源の輝度を任意に変更した場合、光源のR G Bの色度点が変わり、色温度もずれてしまうという問題が生じる。

20

【 0 0 0 5 】

本発明は、光源の光量を変更しても予め設定された色温度および輝度に制御される技術の提供を目的とする。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 6 】

本発明は、映像信号により光を変調する光変調部と、光変調部に光を供給する光源と、光源の光量を検出する検出部と、検出部で検出した光量から予め設定された色温度および輝度になるよう映像信号を補正する制御を行う制御部とを有する表示装置である。

30

【 0 0 0 7 】

また、本発明は、光源から供給した光を映像信号により変調して表示するにあたり、光源の光量を検出する工程と、検出した光量から予め設定された色温度および輝度になるよう映像信号を補正する制御を行う工程とを有する表示装置の制御方法である。

【 0 0 0 8 】

このような本発明では、光源の光量を検出し、予め設定された色温度および輝度になるよう映像信号に補正を施すことから、光源の輝度の変更による色度の変化が生じても予め設定された色温度を維持できるようになる。

【 0 0 0 9 】

ここで、検出部は、光源の光量をR（赤）、G（緑）、B（青）の各々について検出するものである。これにより、制御部は、検出部で検出したR G Bの各々の光量から予め設定された色温度および輝度になるよう映像信号のR G Bの調整値を算出し、この調整値によって映像信号を補正する。

40

【 0 0 1 0 】

制御部は、検出部で検出したR G Bの各々の光量を色度情報および輝度情報に変換し、この変換されたR G Bの各々の色度情報および輝度情報から予め設定された色温度および輝度となるよう映像信号のR G B各々の調整値を算出する。

【 0 0 1 1 】

光源は、例えば冷陰極管（C C F L）のように、輝度の変動で色度が変わるものが用いられる。光変調部は、例えば液晶によって光を変調するものが用いられる。

50

【発明の効果】

【0012】

本発明によれば、光源の光量を変更して色度に変化しても、予め設定された色温度および輝度を合わせることが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

以下、本発明を実施するための最良の形態（以下、「実施形態」と言う。）について説明する。なお、説明は以下の順序で行う。

- 1．表示装置の概略構成（各部構成の配置状態、ブロック構成、表示動作（制御方法））
- 2．第1実施形態（ブロック構成、動作）
- 3．第2実施形態（ブロック構成、動作）
- 4．第3実施形態（ブロック構成、動作）
- 5．具体例

【0014】

< 1．表示装置の概略構成 >

[各部構成の配置状態]

図1は、本実施形態に係る表示装置の概略構成を説明する分解斜視図である。本実施形態に係る表示装置1は、光変調部10、光源20、検出部30および制御部40を備えている。

【0015】

光変調部10は、映像信号により光を変調する。例えば、液晶パネルから成り、映像信号に応じて光源20の光を画素単位で変調し、映像表示を行う。

【0016】

光源20は、光変調部に光を供給する。例えば、例えば冷陰極管（CCFL：Cold Cathode Fluorescent Lamp）が用いられる。本実施形態では、特に、輝度の変動によって色度に変化する光源20を用いる場合に有効である。

【0017】

検出部30は、光源20から出射される光の量を検出する部分である。制御部40は、検出部30で検出した光量から輝度を求め、予め設定された色温度および輝度になるよう光変調部10へ供給する映像信号を補正する制御を行う。

【0018】

表示装置1において、光変調器10は複数の画素がマトリクス状に配置されたパネル形状となっている。また、光源20も光変調器10の大きさに対応したパネル形状となっている。光源20としてCCFLを適用する場合、複数本のCCFLがパネル面に所定ピッチで配列され、光変調部10の全面について光を供給できるようになっている。光源20は、光変調部10の背面（映像表示面と反対側）に配置され、光変調部10の背面から光を供給する。

【0019】

検出部30は、光源20の背面（光変調部10が配置される面と反対側）に配置され、光源20の光量を検出する。また、光源20の背面には制御部40が設けられている。制御部40は各種回路を基板に備えた構成となっている。

【0020】

これら光変調部10、光源20、検出部30および制御部40は、図示しない筐体内に組み込まれている。

【0021】

[ブロック構成]

図2は、表示装置のブロック構成を説明する図である。先に説明した光変調部10と光源20とは重ね合わせて配置されることで表示ユニットを構成している。表示ユニットにおける光源20の背面側に検出部30が配置され、光源20の背面側に照射される光の量

10

20

30

40

50

を検出する。光源 20 の背面側に照射される光は、光変調部 10 が配置される表面側に照射される光と同様な光であり、背面側の光量を検出することで光変調部 10 への光量を検出することと等しくなる。なお、光源 20 の背面側に反射膜が設けられている場合には、反射膜を透過した光を検出するか、検出器 30 の受光部分だけ反射膜に穴を開けておき、この穴を介して光源 20 から照射される光を検出することになる。

【0022】

制御部 40 は、光源制御部 41 と映像制御部 42 とを備えている。検出部 30 で検出した信号は光源制御部 41 の演算部 41a に送られ、色温度や輝度への変換、調整値等の算出など、各種の演算が行われる。光源制御部 41 は、光源 20 に対して制御信号を送り、光源 20 の発光量（輝度）を制御する。制御信号は、例えば PWM（Pulse Width Modulation）による信号である。

10

【0023】

光源制御部 40 は、演算部 41a で演算した調整値を映像制御部 42 へ送り、映像信号を補正する制御を行う。映像制御部 42 は、外部の映像入力端子（例えば、HDMI（High-Definition Multimedia Interface）、DVI（Digital Visual Interface）、拡張スロット）から入力される映像信号に基づき光変調器 10 の画素ごとの変調を制御する。

【0024】

光源制御部 41 および映像制御部 42 には電源制御部 43 から電源が供給される。電源制御部 43 から送られる電源電位は光源制御部 41 を介して光源 10 に与えられ、映像制御部 42 を介して光変調部 10 に与えられる。

20

【0025】

[表示動作（制御方法）]

図 1、図 2 に示す表示装置 1 の表示動作を説明する。まず、外部の映像入力端子（HDMI/DVI、拡張スロット等）から映像信号が入力されると、これを受けた映像制御部 42 は R（赤）、G（緑）、B（青）に対応した画素に対して駆動のための信号を与える。

【0026】

一方、光源制御部 41 は、光源 20 に制御信号を与えて所定の輝度で光源 20 から光変調部 10 に光を供給する。光変調部 10 に供給された光は、映像信号に応じて駆動される画素ごとに変調が行われ、RGB の各色に応じた強度となって出力される。これにより映像が表示されることになる。

30

【0027】

また、本実施形態の表示装置 1 では、光源 20 の光量を検出部 30 で検出し、光源制御部 41 の演算部 41a で予め設定された色温度および輝度になるよう映像信号の調整値を算出している。この調整値は映像制御部 42 に送られ、映像制御部 42 から光変調部 10 に送られる映像信号に調整が加えられる。これにより、光源 20 の輝度が変更された場合でも、その輝度の変更による RGB の色度のずれを調整し、予め定められた色温度および輝度に設定することが可能となる。

【0028】

以下、本実施形態の表示装置 1 における具体的な実施形態を説明する。

40

【0029】

< 2 . 第 1 実施形態 >

[ブロック構成]

図 3 は、第 1 実施形態に係る表示装置を説明するブロック図である。第 1 実施形態では、光変調部として液晶パネル 100、光源として CCF L 200、検出部として光センサ 300、制御部として制御ユニット 400 を用いている。

【0030】

この表示装置では、CCFL 200 をバックライトとして液晶パネル 100 に光を供給する。液晶パネル 100 は制御ユニット 400 から送られる映像信号に基づく駆動信号によって画素毎の液晶が駆動される。これにより、CCFL 200 から供給された光を変調

50

し、映像出力を行う。

【 0 0 3 1 】

光センサ 3 0 0 は、CCFL 2 0 0 の光量を検出し、制御ユニット 4 0 0 に送る。制御ユニット 4 0 0 には、光源制御部 4 1 および映像制御部 4 2 (図 2 参照) が設けられている。これにより、光センサ 3 0 0 で検出した光量から色度情報および輝度情報を算出し、予め設定された色温度および輝度になるよう映像信号を補正する。また、この補正によって CCFL 2 0 0 の輝度が変化した分、CCFL 2 0 0 の輝度を補正する制御を行う。

【 0 0 3 2 】

[動作]

第 1 実施形態に係る表示装置は、次のような動作となる。まず、制御ユニット 4 0 0 は、外部から映像信号が与えられると、この映像信号に基づき液晶パネル 1 0 0 の各画素を駆動する。これにより、液晶パネル 1 0 0 に映像を表示される。

10

【 0 0 3 3 】

映像表示を行うにあたり、液晶パネル 1 0 0 のバックライトとして用いられる CCFL 2 0 0 は、制御ユニット 4 0 0 から送られる制御信号 (例えば、PWM による信号) によって光量が制御される。

【 0 0 3 4 】

CCFL 2 0 0 から液晶パネル 1 0 0 に光を供給する際、光センサ 3 0 0 で CCFL 2 0 0 の光量を検出する。光センサ 3 0 0 で検出した光量は、制御ユニット 4 0 0 に送られる。制御ユニット 4 0 0 は、光センサ 3 0 0 から送られた検出光量から色度情報および輝度情報を算出する。

20

【 0 0 3 5 】

制御ユニット 4 0 0 は、予め設定された色温度 (例えば、D 6 5、D 5 0 といったホワイトバランス) および輝度と、検出光量から算出した色度情報および輝度情報とから調整値を算出する。また、制御ユニット 4 0 0 は、算出した調整値によって映像信号を補正し、液晶パネル 1 0 0 に与える。さらに、制御ユニット 4 0 0 は、調整値による映像信号の補正分で変化する輝度を補うため、CCFL 2 0 0 の輝度を補正する。

【 0 0 3 6 】

この CCFL 2 0 0 の補正後の輝度を光センサ 3 0 0 で検出し、制御ユニット 4 0 0 へ帰還する。このような CCFL 2 0 0 の光量検出、色度調整、輝度補正を繰り返し実施することで、CCFL 2 0 0 を予め設定された色温度および輝度に合わせることができる。

30

【 0 0 3 7 】

< 3 . 第 2 実施形態 >

[ブロック構成]

図 4 は、第 2 実施形態に係る表示装置を説明するブロック図である。第 2 実施形態では、光変調部として液晶パネル 1 0 0、光源として CCFL 2 0 0、検出部として RGB センサ 3 0 1、制御部として制御ユニット 4 0 0 を用いている。

【 0 0 3 8 】

この表示装置では、CCFL 2 0 0 をバックライトとして液晶パネル 1 0 0 に光を供給する。液晶パネル 1 0 0 は制御ユニット 4 0 0 から送られる映像信号に基づく駆動信号によって画素毎の液晶が駆動される。これにより、CCFL 2 0 0 から供給された光を変調し、映像出力を行う。

40

【 0 0 3 9 】

RGB センサ 3 0 1 は、CCFL 2 0 0 の光量を R (赤)、G (緑)、B (青) の各色ごとに検出し、制御ユニット 4 0 0 に送る。制御ユニット 4 0 0 には、検出値 / 色度・輝度変換部 4 0 1 と、RGB ゲイン値算出部 4 0 2 と、RGB アンプ部 4 0 3 と、CCFL 輝度制御部 4 0 4 とが設けられている。

【 0 0 4 0 】

これにより、CCFL 輝度制御部 4 0 4 から送られる制御信号によって CCFL 2 0 0 の輝度が調整される。また、RGB センサ 3 0 1 で検出した RGB 各色の光量が、検出値

50

／色度・輝度変換部 401 で RGB 各色の色度情報および輝度情報に変換される。この RGB 各色の色度情報および輝度情報が予め設定された色温度および輝度になるよう RGB 映像信号のゲイン値が RGB ゲイン値算出部 402 で算出される。このゲイン値により RGB アンプ部 403 で RGB 映像信号が調整され、調整後の映像信号が液晶パネル 100 に送られる。

【0041】

[動作]

第2実施形態に係る表示装置は、次のような動作となる。まず、制御ユニット 400 の RGB アンプ部 403 は、外部から RGB 各色の映像信号が与えられると、この RGB 映像信号に基づき液晶パネル 100 の RGB に対応した各画素を駆動する。これにより、液晶パネル 100 に映像を表示される。

10

【0042】

映像表示を行うにあたり、液晶パネル 100 のバックライトとして用いられる CCF L 200 は、制御ユニット 400 の CCF L 輝度制御部 404 から送られる制御信号（例えば、PWM による信号）によって光量が制御される。

【0043】

CCF L 200 から液晶パネル 100 に光を供給する際、RGB センサ 301 で CCF L 200 の光量を RGB 各色ごとに分けて検出する。RGB センサ 301 で検出した RGB 各色の光量は、制御ユニット 400 の検出値／色度・輝度変換部 401 に送られる。

【0044】

検出値／色度・輝度変換部 401 は、RGB センサ 301 から送られた RGB の各検出光量から RGB 各々についての色度情報（例えば、xy 表色系における単色色度の座標 (x, y)）および輝度情報（例えば、単色輝度の値 Y）を算出する。RGB 各色ごとの色度情報および輝度情報は RGB ゲイン値算出部 402 に送られる。

20

【0045】

RGB ゲイン値算出部 402 は、検出値／色度・輝度変換部 401 から送られてきた RGB 各色の色度情報および輝度情報と、予め設定された色温度（例えば、D65、D50 といったホワイトバランス）および輝度との相違から RGB 各色の映像信号のレベルを補正するゲイン（調整値）を算出する。このゲインは RGB アンプ部 403 に送られる。

【0046】

RGB アンプ部 403 は、RGB ゲイン値算出部 402 から送られた RGB 各色のゲインを入力される RGB 各色の映像信号に各々与え、映像信号に補正を施す。補正後の RGB 映像信号は液晶パネル 100 に送られ、これによって予め設定された色温度および輝度の映像表示が行われる。

30

【0047】

< 4 . 第3実施形態 >

[ブロック構成]

図5は、第3実施形態に係る表示装置を説明するブロック図である。第3実施形態では、光変調部として液晶パネル 100、光源として CCF L 200、検出部として RGB センサ 301、制御部として制御ユニット 400 を用いている。

40

【0048】

この表示装置では、CCF L 200 をバックライトとして液晶パネル 100 に光を供給する。液晶パネル 100 は制御ユニット 400 から送られる映像信号に基づく駆動信号によって画素毎の液晶が駆動される。これにより、CCF L 200 から供給された光を変調し、映像出力を行う。

【0049】

RGB センサ 301 は、CCF L 200 の光量を R（赤）、G（緑）、B（青）の各色ごとに検出し、制御ユニット 400 に送る。制御ユニット 400 には、検出値／色度・輝度変換部 401 と、RGB ゲイン値算出部 402 と、RGB アンプ部 403 と、CCF L 輝度制御部 404 と、輝度補正率算出部 405 とが設けられている。

50

【 0 0 5 0 】

これにより、CCFL輝度制御部404から送られる制御信号によってCCFL200の輝度が調整される。また、RGBセンサ301で検出したRGB各色の光量が、検出値/色度・輝度変換部401でRGB各色の色度情報および輝度情報に変換される。このRGB各色の色度情報および輝度情報が予め設定された色温度および輝度になるようRGB映像信号のゲイン値がRGBゲイン値算出部402で算出される。

【 0 0 5 1 】

このゲイン値によりRGBアンプ部403でRGB映像信号が調整され、調整後の映像信号が液晶パネル100に送られる。さらに、映像信号の調整によって輝度が変動する分を補うよう輝度補正率算出部405が輝度の補正率を算出する。この補正率を用いてCCFL輝度制御部404がCCFL200の輝度を制御する。

10

【 0 0 5 2 】

[動作]

第3実施形態に係る表示装置は、次のような動作となる。まず、制御ユニット400のRGBアンプ部403は、外部からRGB各色の映像信号が与えられると、このRGB映像信号に基づき液晶パネル100のRGBに対応した各画素を駆動する。これにより、液晶パネル100に映像を表示される。

【 0 0 5 3 】

映像表示を行うにあたり、液晶パネル100のバックライトとして用いられるCCFL200は、制御ユニット400のCCFL輝度制御部404から送られる制御信号（例えば、PWMによる信号）によって光量が制御される。

20

【 0 0 5 4 】

CCFL200から液晶パネル100に光を供給する際、RGBセンサ301でCCFL200の光量をRGB各色ごとに分けて検出する。RGBセンサ301で検出したRGB各色の光量は、制御ユニット400の検出値/色度・輝度変換部401に送られる。検出値/色度・輝度変換部401は、RGBセンサ301から送られたRGBの各検出光量からRGB各々についての色度情報（例えば、xy表色系における単色色度の座標(x, y)）および輝度情報（例えば、単色輝度の値Y）を算出する。RGB各色ごとの色度情報および輝度情報はRGBゲイン値算出部402に送られる。

【 0 0 5 5 】

RGBゲイン値算出部402は、検出値/色度・輝度変換部401から送られてきたRGB各色の色度情報および輝度情報と、予め設定された色温度（例えば、D65、D50といったホワイトバランス）および輝度との相違からRGB各色の映像信号のレベルを補正するゲイン（調整値）を算出する。このゲインはRGBアンプ部403に送られる。

30

【 0 0 5 6 】

RGBアンプ部403は、RGBゲイン値算出部402から送られたRGB各色のゲインを入力されるRGB各色の映像信号に各々与え、映像信号に補正を施す。補正後のRGB映像信号は液晶パネル100に送る。

【 0 0 5 7 】

また、RGBゲイン値算出部402で算出したゲインは、輝度補正率算出部405にも送られる。輝度補正率算出部405は、RGBゲイン値算出部402から送られたRGB各色のゲインから調整後のRGB映像信号より輝度の変化分を求め、これを補うよう補正率を算出する。この補正率を用いて、CCFL輝度制御部404はCCFL200の輝度を制御する。

40

【 0 0 5 8 】

CCFL200の光量は、逐次RGBセンサ301によって検出される。したがって、CCFL輝度制御部404によるCCFL200の輝度の補正が行われた後も、補正後の光量をRGBセンサ301で検出する。この検出値は再度制御ユニット400に送られる。そして、検出値/色度・輝度変換部401による変換演算、RGBゲイン値算出部402によるゲイン値算出、RGBアンプ部403によるRGB映像信号の調整が繰り返し行

50

われることになる。これによって予め設定された色温度および輝度の映像表示が行われる。

【 0 0 5 9 】

< 5 . 具体例 >

[ブロック構成]

図 6 は、本実施形態に係る表示装置の具体例を説明する機能ブロック図である。この図 6 では、主として図 5 に示す第 3 実施形態に係る表示装置の制御ユニット 4 0 0 内での各部の動作を機能ブロック（括弧内符号参照）として示したものである。

【 0 0 6 0 】

[各部の機能の説明]

(1) ... 外部からの映像信号を赤色 (R) 映像信号、緑色 (G) 映像信号、青色 (B) 映像信号に変換する処理を行う。

(2) ... デガンマにより、映像信号のカーブをリニアな信号に変換する処理を行う。

(3) ... R G B 映像信号にゲインをかけて、R G B 各色の信号レベルを補正する処理を行う。

(4) ... 液晶パネルのカーブを加味して、リニアな映像信号をカーブの信号に変換する処理を行う。

(5) ... 液晶パネルの表示におけるユニフォミティ（均一性）を補正する処理を行う。

(6) ... 設定色度輝度と R G B センサからの色度輝度情報より、映像信号を補正するための R G B 各色のゲインを各々算出する処理を行う。

(7) ... R G B 各色のゲインにより変化する輝度量および R G B センサからの輝度情報により、輝度を補正するためのゲインを算出する処理を行う。

(8) ... R G B センサからの輝度情報を色度情報に変換する処理を行う。

(9) ... (7) で算出されたゲインにより、目標輝度値を求める処理を行う。

(1 0) ... (7) で算出されたゲインにより、目標 P W M 値を求める処理を行う。

(1 1) ... 目標輝度値と R G B センサからの輝度値との比率より、フィードバック係数を算出する処理を行う。

(1 2) ... 発振防止のため、フィードバック係数のフィルタを施す。

(1 3) ... 目標 P W M 値にフィードバック係数を掛けて、C C F L への P W M 値を算出する処理を行う。

(1 4) ... R G B 各色の輝度を合成して白輝度を算出する処理を行う。

(1 5) ... R G B センサの出力値を R G B 各色の輝度情報に変換する処理を行う。

【 0 0 6 1 】

上記の機能のうち (8)、(1 4)、(1 5) は図 5 に示す検出値 / 色度・輝度変換部 4 0 1 で行われる。また、上記の機能うち (6) は図 5 に示す R G B ゲイン値算出部 4 0 2 で行われる。また、上記の機能のうち (3) は図 5 に示す R G B アンプ部 4 0 3 で行われる。また、上記の機能のうち (9)、(1 0) は図 5 に示す C C F L 輝度制御部 4 0 4 で行われる。また、上記の機能のうち (7) は図 5 に示す輝度補正率算出部 4 0 5 で行われる。

【 0 0 6 2 】

[動作]

次に、図 6 に示す表示装置の具体例における動作を説明する。

【 0 0 6 3 】

(動作 1)

R G B センサで検出した値を (1 5) にて、R G B 3 原色の各色の輝度情報に変換する。変換は予め色毎に用意した定数 a および b を使用し、以下の一次式より算出する。なお、ここで、赤色についての定数 a、b をそれぞれ a_r 、 b_r 、緑色についての定数 a、b をそれぞれ a_g 、 b_g 、青色についての定数 a、b をそれぞれ a_b 、 b_b とする。

【 0 0 6 4 】

赤色輝度情報 = 赤色輝度定数 a_r × 赤色センサ値 + 赤色輝度定数 b_r

10

20

30

40

50

緑色輝度情報 = 緑色輝度定数 a_g × 緑色センサ値 + 緑色輝度定数 b_g

青色輝度情報 = 青色輝度定数 a_b × 青色センサ値 + 青色輝度定数 b_b

【0065】

ここで、定数の求め方を図7を用いて説明する。図7は、横軸がRGBセンサの検出値（「RGBセンサ値」とも言う。）、縦軸が輝度を示している。まず、表示装置の組立調整時にCCFLのPWM値を20%と39%、55%の3ポイントに設定し、各ポイントでのRGBセンサ値を求める。ここで、PWM39%は、白基準D65、光量100nitでのおおよそのPWM値である。

【0066】

そして、RGB各単色の映像信号を液晶パネルに入力した際の液晶パネルの映像表示面での輝度を測定する。図7には、3ポイントにおけるRGBセンサ値と液晶パネル表示面での輝度との関係がプロットされている。この3ポイントのプロットのうち、PWM値20%と55%との値を直線で結び、この直線から傾きを求めて定数aとする。また、この傾きでPWM39%の値を通過する直線の輝度軸上での切片をオフセット値の定数bとする。

【0067】

このような定数aおよびbをRGB各色について求めておき、不揮発性メモリ等に記憶しておく。RGB各色についての定数a、bはCCFLと液晶パネルとの組み合わせ（図2に示す表示ユニット）ごとに求められるもので、求められたRGB各色の定数a、bは、例えば図2に示す構成における光源制御部41の演算部41a内に設けられる不揮発性メモリに記憶される。したがって、表示ユニットが交換された場合には、不揮発性メモリの内容を予め求めておいたその表示ユニットに対応した定数a、bに書き替えるようにする。なお、不揮発性メモリが表示ユニット内に設けられており、その表示ユニットに対応した定数a、bが記憶されている場合には、表示ユニットの交換のみでよい。

【0068】

（動作2）

次に、動作1で算出したRGB各色の輝度を合成して白色の輝度を算出する。すなわち、算出した値は、RGBセンサによって検出した光量より得たCCFLの輝度情報となる。

【0069】

（動作3）

次に、動作2で求めた白色輝度から（8）によってRGB各色の色度座標（x、y）に変換する。変換は予め色毎に用意した定数AおよびBを使用し、以下の一次式より算出する。なお、ここで、赤色色度xについての定数A、Bをそれぞれ A_{xr} 、 B_{xr} 、赤色色度yについての定数A、Bをそれぞれ A_{yr} 、 B_{yr} 、緑色色度xについての定数A、Bをそれぞれ A_{xg} 、 B_{xg} 、緑色色度yについての定数A、Bをそれぞれ A_{yg} 、 B_{yg} 、青色色度xについての定数A、Bをそれぞれ A_{xb} 、 B_{xb} 、青色色度yについての定数A、Bをそれぞれ A_{yb} 、 B_{yb} とする。

【0070】

赤色色度x = 赤色色度x定数 A_{xr} × 白色輝度値 + 赤色色度x定数 B_{xr}

赤色色度y = 赤色色度y定数 A_{yr} × 白色輝度値 + 赤色色度y定数 B_{yr}

緑色色度x = 緑色色度x定数 A_{xg} × 白色輝度値 + 緑色色度x定数 B_{xg}

緑色色度y = 緑色色度y定数 A_{yg} × 白色輝度値 + 緑色色度y定数 B_{yg}

青色色度x = 青色色度x定数 A_{xb} × 白色輝度値 + 青色色度x定数 B_{xb}

青色色度y = 青色色度y定数 A_{yb} × 白色輝度値 + 青色色度y定数 B_{yb}

【0071】

ここで、定数の求め方を図8を用いて説明する。図8は、横軸が白色輝度、縦軸が色度を示している。まず、表示装置の組立調整時にCCFLのPWM値を20%と39%、55%の3ポイントに設定し、各ポイントでのRGBセンサ値を求める。ここで、PWM39%は、白基準D65、光量100nitでのおおよそのPWM値である。

【 0 0 7 2 】

そして、R G B 各単色の映像信号を液晶パネルに入力した際の液晶パネルの映像表示面での色度を測定する。また、各ポイントで求めた R G B センサ値から上記動作 1 ~ 2 の処理によって、各ポイントでの白色輝度を算出する。図 8 には、3 ポイントにおける白色輝度と液晶パネル表示面での色度との関係がプロットされている。この 3 ポイントのプロットのうち、P W M 値 2 0 % と 5 5 % との値を直線で結び、この直線から傾きを求めて定数 A とする。また、この傾きで P W M 3 9 % の値を通過する直線の色度軸上での切片をオフセット値の定数 B とする。

【 0 0 7 3 】

このような定数 A および B を R G B 各色の x、y 各色度について求めておき、不揮発性メモリ等に記憶しておく。定数 A、B は、定数 a、b と同様、C C F L と液晶パネルとの組み合わせ（図 2 に示す表示ユニット）ごとに求められるもので、例えば図 2 に示す演算部 4 1 a 内や表示ユニット内に設けられる不揮発性メモリに記憶される。

10

【 0 0 7 4 】

（動作 4）

次に、算出した R G B 各色の色度情報および輝度情報より、（6）にて C C F L が変動したことによる色度・輝度を補正するため、映像信号へ掛けるゲインを算出する。このゲインは R G B の各映像信号にそれぞれに掛けるため、R ゲイン、G ゲイン、B ゲインとして 3 種類を求める。R G B の各ゲインは次のような手順で求める。

【 0 0 7 5 】

図 9 は、R G B の各ゲインの算出を説明する図で、x y 色空間上での設定色度と R G B センサの検出値による各色の色度との関係を示している。

20

「 1 」... 目標とする色度 x と赤色色度 x との距離 A を算出する。

距離 A = 設定色度 x - R G B センサからの赤色色度 x

「 2 」... 目標とする色度 x と緑色色度 x との距離 B を算出する。

距離 B = 設定色度 x - R G B センサからの緑色色度 x

「 3 」... 目標とする色度 x と青色色度 x との距離 C を算出する。

距離 C = 設定色度 x - R G B センサからの青色色度 x

【 0 0 7 6 】

「 4 」... 目標とする色度 y と赤色色度 y との距離 D を算出する。

距離 D = R G B センサからの赤色色度 y - 設定色度 y

30

「 5 」... 目標とする色度 y と緑色色度 y との距離 E を算出する。

距離 E = R G B センサからの緑色色度 y - 設定色度 y

「 6 」... 目標とする色度 y と青色色度 y との距離 F を算出する。

距離 F = R G B センサからの青色色度 y - 設定色度 y

【 0 0 7 7 】

「 7 」... 赤と青との色度 y の差 G を算出する。

差 G = R G B センサからの青色色度 y - R G B センサからの赤色色度 y

「 8 」... 赤と緑との色度 y の差 H を算出する。

差 H = R G B センサからの緑色色度 y - R G B センサからの赤色色度 y

40

「 9 」... 青と緑との色度 y の差 I を算出する。

差 I = R G B センサからの青色色度 y - R G B センサからの緑色色度 y

【 0 0 7 8 】

「 1 0 」... R G B 3 原色を合成した際に設定色度になるような赤の輝度 Y r を算出する。

輝度 Y r = $-1 \times \text{R G B センサからの赤色色度 } y \times (C \times E - B \times F) \div (\text{設定色度 } y \times (B \times G - C \times H - A \times I))$

「 1 1 」... R G B 3 原色を合成した際に設定色度になるような緑の輝度 Y g を算出する。

輝度 Y g = $1 \times \text{R G B センサからの緑色色度 } y \times (C \times D - A \times F) \div (\text{設定色度 } y \times (B \times G - C \times H - A \times I))$

「 1 2 」... R G B 3 原色を合成した際に設定色度になるような青の輝度 Y b を算出する。

50

輝度 $Y_b = 1 - Y_r - Y_g$

【 0 0 7 9 】

「 1 3 」 ... R G B センサから取得した現在の R G B 各色の輝度と、「 1 0 」 ~ 「 1 2 」 で計算より求めた輝度と比率から、R、G、Bの各ゲインを求める。

Rゲイン = $Y_r \times \text{R G B センサ値から求めた白色輝度} \div \text{R G B センサ値から求めた赤色輝度}$

Gゲイン = $Y_g \times \text{R G B センサ値から求めた白色輝度} \div \text{R G B センサ値から求めた緑色輝度}$

Bゲイン = $Y_b \times \text{R G B センサ値から求めた白色輝度} \div \text{R G B センサ値から求めた青色輝度}$

【 0 0 8 0 】

その後、算出された R G B 各色のゲインが上限で 1 倍となるように R G B 3 つのゲイン値を同じ比率で調整する。図 1 0 は R G B ゲインの比率調整を説明する図である。この図では、算出された R G B 3 つのゲインのうち、最も大きい R のゲインに合わせている例を示している。すなわち、R のゲインを 1 倍にする際の比率を G および B のゲインにも掛けて、最大のゲインが 1 倍となるよう調整する。

【 0 0 8 1 】

(動作 5)

次に、外部から入力された映像信号は (1) にて R G B に変換され、(2) にてデガンマされる。その R G B の各映像信号に対して、先に算出した R G B ゲインを R G B それぞれの映像信号に対して (3) にて掛け合わせる。その後、(4) のガンマ補正、(5) のユニフォーミティ補正を行い液晶パネルに出力する。

【 0 0 8 2 】

(動作 6)

この時、R G B ゲインにより表示パネルの映像表示面での輝度が変化することになる。そこで、(7) にてその輝度の変化率を求め、輝度の補正量 (輝度補正ゲイン) を求める。実際には、映像信号に最大で 1 倍のゲインを掛けているので、輝度は下がる方向に働く。低下した輝度および輝度補正ゲインは次の式によって計算する。

【 0 0 8 3 】

低下した赤色輝度 = $\text{R G B センサでの検出値に基づく赤色輝度} \times \text{Rゲイン}$

低下した緑色輝度 = $\text{R G B センサでの検出値に基づく緑色輝度} \times \text{Gゲイン}$

低下した青色輝度 = $\text{R G B センサでの検出値に基づく青色輝度} \times \text{Bゲイン}$

低下した白色輝度 = $\text{低下した赤色輝度} + \text{低下した緑色輝度} + \text{低下した青色輝度}$

輝度補正ゲイン = $\text{輝度補正ゲイン} \times \text{設定輝度} \div \text{低下した白色輝度}$

(但し、輝度補正ゲインの初期値は 1 とする)

【 0 0 8 4 】

(動作 7)

次に、輝度補正ゲインを (9) にて基準輝度値と掛け合わせ、目標輝度値を算出する。また、これと同時に (1 0) にて基準 P W M 値と掛け合わせ、目標 P W M 値を算出する。

【 0 0 8 5 】

(動作 8)

次に、目標輝度値と (1 4) からの白色輝度値の比率を (1 1) で求め、その値を輝度フィードバック係数とする。

【 0 0 8 6 】

(動作 9)

次に、(1 3) にて目標 P W M 値に輝度フィードバック係数を掛けて、C C F L へ与える P W M 値を算出する。ここで、C C F L の輝度が上がり、それにより C C F L の色度も変わるが、その情報は白色輝度として反映され、それにより R G B 各色の色度情報が変わることによって自動的に補正されることになる。

【 0 0 8 7 】

10

20

30

40

50

(動作 10)

以上の動作をリアルタイムに繰り返し行うことにより、CCFLの色度や輝度の変動しても液晶パネルから出力される映像には影響を与えず、安定した色温度および輝度を実現することが可能となる。

【0088】

<他の適用例>

上記説明した実施形態では、いずれの表示装置の例を示したが、図1および図2に示す光変調部10、光源20、検出器30および制御部40が全て表示ユニット内に組み込まれた構成であっても適用可能である。また、光源20のパネル内に検出器30および制御部40が組み込まれた表示装置用光源を構成してもよい。

10

【0089】

また、上記説明した各種計算式では色空間としてx y色空間による座標値を用いているが、他の色空間の座標値(例えば、 $L^*a^*b^*$ における a^*b^* 座標)を用いるようにしてもよい。

【図面の簡単な説明】

【0090】

【図1】本実施形態に係る表示装置の概略構成を説明する分解斜視図である。

【図2】表示装置のブロック構成を説明する図である。

【図3】第1実施形態に係る表示装置を説明するブロック図である。

【図4】第2実施形態に係る表示装置を説明するブロック図である。

20

【図5】第3実施形態に係る表示装置を説明するブロック図である。

【図6】本実施形態に係る表示装置の具体例を説明する機能ブロック図である。

【図7】定数a、bの求め方を説明する図である。

【図8】定数A、Bの求め方を説明する図である。

【図9】RGBの各ゲインの算出を説明する図である。

【図10】RGBゲインの比率調整を説明する図である。

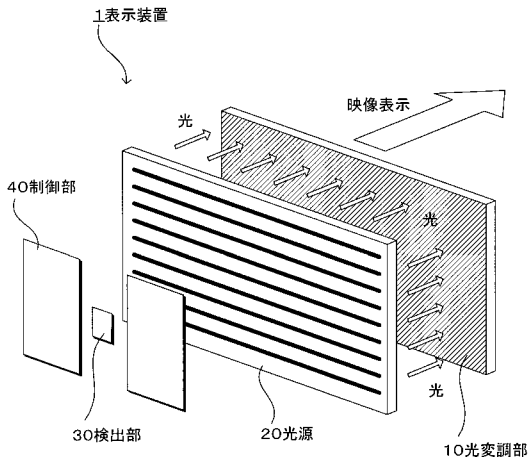
【符号の説明】

【0091】

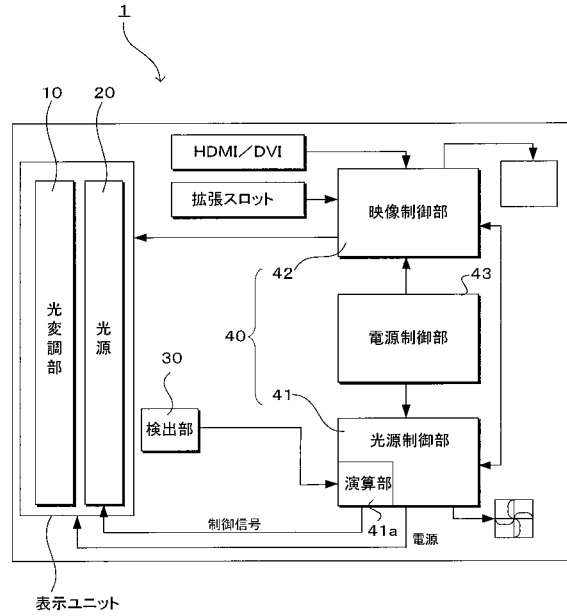
1...表示装置、10...光変調器、20...光源、30...検出部、40...制御部、41...光源制御部、41a...演算部、42...映像制御部、43...電源制御部、100...液晶パネル、200...CCFL、300...光センサ、301...RGBセンサ、400...制御ユニット

30

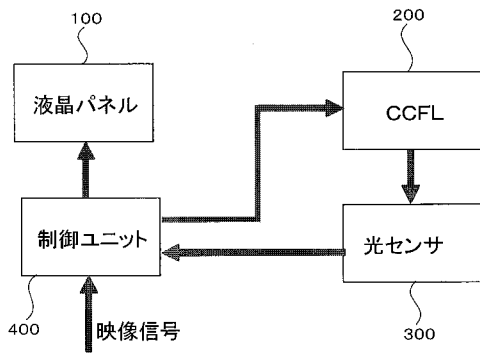
【 図 1 】



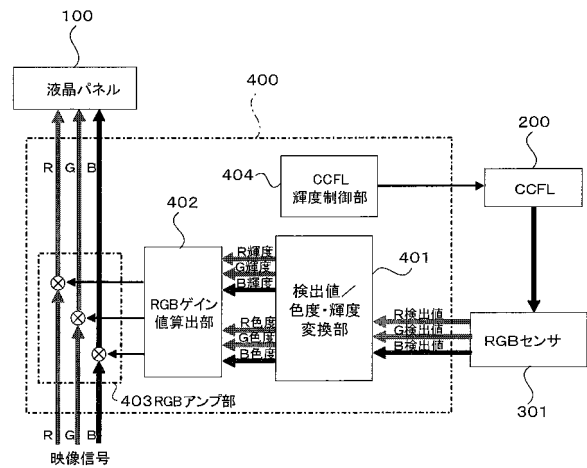
【 図 2 】



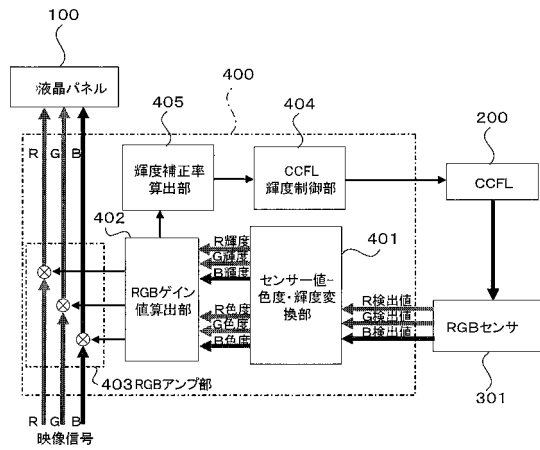
【 図 3 】



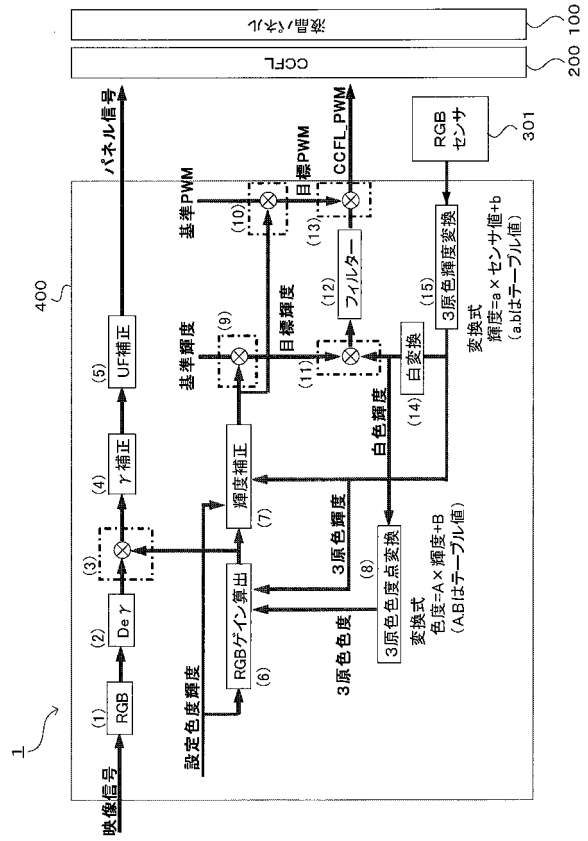
【 図 4 】



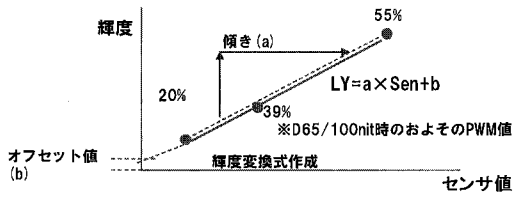
【 図 5 】



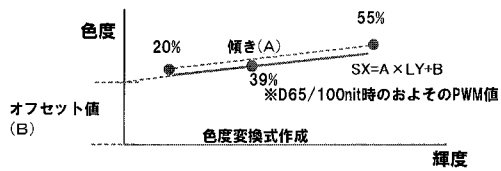
【 図 6 】



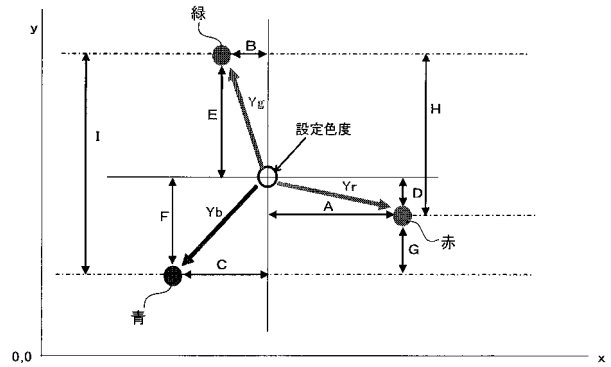
【 図 7 】



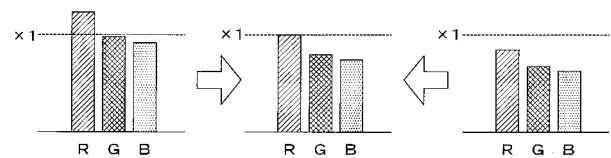
【 図 8 】



【 図 9 】



【 図 10 】



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 5 0 M |
| G 0 9 G | 3/34 | J |
| G 0 2 F | 1/133 | 5 3 5 |
| G 0 2 F | 1/133 | 5 0 5 |
| G 0 2 F | 1/133 | 5 1 0 |

F ターム(参考) 5C006 AA22 AF13 AF46 AF51 AF52 AF54 AF63 AF71 AF78 AF84
AF85 BB11 BB29 BC16 BF14 BF16 BF21 BF25 BF27 BF39
EA01 FA20 FA22 FA25 FA54 FA56
5C080 AA10 BB05 CC03 DD04 DD05 DD21 EE28 EE29 EE30 FF09
GG17 JJ02 JJ05 KK43