

(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2012-150149

(P2012-150149A)

(43) 公開日 平成24年8月9日(2012.8.9)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
<b>G09G 3/20</b> (2006.01)	G09G 3/20	680C 2K103
<b>G03B 21/14</b> (2006.01)	G09G 3/20	680E 5C080
<b>G03B 21/00</b> (2006.01)	G03B 21/14	Z
<b>G09G 3/34</b> (2006.01)	G03B 21/00	D
	G09G 3/20	642J

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 14 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2011-6724 (P2011-6724)	(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
(22) 出願日	平成23年1月17日 (2011.1.17)	(74) 代理人	100088672 弁理士 吉竹 英俊
		(74) 代理人	100088845 弁理士 有田 貴弘
		(72) 発明者	澤田 清史 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内
		(72) 発明者	浅村 吉範 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内

最終頁に続く

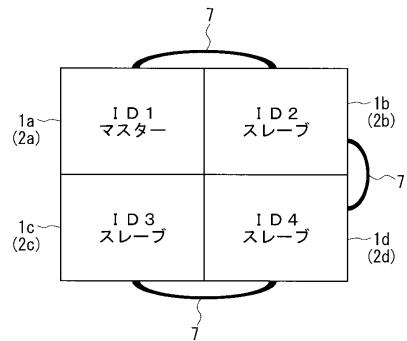
(54) 【発明の名称】マルチ画面表示装置

## (57) 【要約】

【課題】複数の投射型映像表示装置同士の輝度のばらつきを抑制することが可能な技術を提供することを目的とする。

【解決手段】マルチ画面表示装置は、複数の投射型映像表示装置であるマスター装置 1 a 及びスレーブ装置 1 b ~ 1 d の画面を配列してなるマルチ画面表示装置であつて、マスター装置 1 a 及びスレーブ装置 1 b ~ 1 d は、通信ケーブル 7 を介して接続されるとともに、それぞれが、半導体発光素子からなる 3 原色の光源 3 a と、光源 3 a の各原色個別の制御電流に対応する輝度を記憶するメモリ回路 4 d とを備える。マスター装置 1 a は、自身の出力可能な輝度と、通信ケーブル 7 を介して得られた自身以外の出力可能な輝度とに基づいて共通の目標輝度を決定する。マスター装置 1 a 及びスレーブ装置 1 b ~ 1 d のそれぞれは、目標輝度に対応する制御電流を目標制御電流としてメモリ回路 4 d から読み出し、当該目標制御電流を光源 3 a に与える。

【選択図】図 1



1 a : マスター装置 (投射型映像表示装置)

1 b ~ 1 d : スレーブ装置 (投射型映像表示装置)

7 : 通信ケーブル

## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

複数の投射型映像表示装置の画面を配列してなるマルチ画面表示装置であって、前記複数の投射型映像表示装置は、通信手段を介して接続されるとともに、それぞれが、半導体発光素子からなる3原色の光源と、前記光源の各原色個別の制御電流に対応する輝度を記憶する記憶手段とを備え、

いすれかの前記投射型映像表示装置は、自身の出力可能な前記輝度と、前記通信手段を介して得られた自身以外の出力可能な前記輝度とに基づいて共通の目標輝度を決定し、

それぞれの前記投射型映像表示装置は、前記目標輝度に対応する前記制御電流を目標制御電流として前記記憶手段から読み出し、当該目標制御電流を前記光源に与える、マルチ画面表示装置。

## 【請求項 2】

請求項1に記載のマルチ画面表示装置であって、

各前記投射型映像表示装置の前記記憶手段は、前記光源の各原色個別の制御電流に対応する色度をも記憶し、

前記いすれかの投射型映像表示装置は、自身の前記目標制御電流に対応する前記色度と、前記通信手段を介して得られた自身以外の前記目標制御電流に対応する前記色度とに基づいて共通の目標色度を決定し、

それぞれの前記投射型映像表示装置は、前記目標色度に基づいて、自身に入力される映像信号のレベルを補正するための補正係数を算出する、マルチ画面表示装置。

## 【請求項 3】

請求項1または請求項2に記載のマルチ画面表示装置であって、

前記いすれかの投射型映像表示装置は、前記自身の出力可能な輝度、及び、前記自身以外の出力可能な輝度のうち、最も低い輝度を前記目標輝度として決定する、マルチ画面表示装置。

## 【請求項 4】

請求項1乃至請求項3のいすれかに記載のマルチ画面表示装置であって、

前記複数の投射型映像表示装置は、

マスター装置として機能する1つの投射型映像表示装置と、

前記通信手段を介して前記マスター装置によって一括制御されるスレーブ装置として機能する、前記1つの投射型映像表示装置以外の複数の投射型映像表示装置とを含み、

前記マスター装置は前記目標輝度を決定する、マルチ画面表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、複数の投射型映像表示装置の画面を配列してなるマルチ画面表示装置に関するものであり、特に、複数の投射型映像表示装置の間における輝度のばらつきを抑制するものに関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

大画面に映像を表示する装置として、複数の投射型映像表示装置の画面を配列してなるマルチ画面表示装置が存在する。このマルチ画面表示装置を構成する投射型映像表示装置の光源としては、例えば、高電圧放電ランプや、半導体発光素子であるLED (Light Emitting Diode: 発光ダイオード) などが使用されているが、これらデバイスの製造上のばらつきにより、複数の投射型映像表示装置同士において輝度がばらつくことがある。このような輝度のばらつきが存在する場合には、画面間の輝度差が目立ってしまい、大画面の一体感を損なうことがある。

## 【0003】

そこで、従来においては、マルチ画面表示装置を設置した後、目視にて画面間の輝度が

10

20

30

40

50

合うように調整したり、輝度計などの計測器を使用して調整値を求め、当該調整値を用いて輝度のばらつきを抑制したりしている。このような技術は、例えば、特許文献1に開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特許第3287007号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、上記のようにマルチ画面表示装置を設置した後に、作業者が目視や計測器を用いて輝度を調整する場合には、測定及び調整に多くの時間を要する上に、設置場所やマルチ画面の画数によっては目視や計測器による調整が困難な場合があった。

【0006】

また、目視による調整では作業者の技術ばらつきにより、調整後の大画面における輝度にばらつきが生じる場合があった。

【0007】

また、映像信号のレベルを調整して、輝度調整及び色度補正を行う場合、調整後のマルチ画面表示装置の各投射型映像表示装置での階調表現レベルが損なわれる場合があった。

【0008】

また、LED起動電流を調整して光源出力を調整しても、色度補正はされないという問題があった。

【0009】

そこで、本発明は、上記のような問題点を鑑みてなされたものであり、複数の投射型映像表示装置同士の輝度のばらつきを抑制することが可能な技術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】

【0010】

本発明に係るマルチ画面表示装置は、複数の投射型映像表示装置の画面を配列してなるマルチ画面表示装置であって、前記複数の投射型映像表示装置は、通信手段を介して接続されるとともに、それぞれが、半導体発光素子からなる3原色の光源と、前記光源の各原色個別の制御電流に対応する輝度を記憶する記憶手段とを備える。いずれかの前記投射型映像表示装置は、自身の出力可能な前記輝度と、前記通信手段を介して得られた自身以外の出力可能な前記輝度とに基づいて共通の目標輝度を決定する。それぞれの前記投射型映像表示装置は、前記目標輝度に対応する前記制御電流を目標制御電流として前記記憶手段から読み出し、当該目標制御電流を前記光源に与える。

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、複数の投射型映像表示装置のいずれかが目標輝度を決定し、複数の投射型映像表示装置のそれぞれが当該目標輝度に基づく目標制御電流を光源に与える。したがって、複数の投射型映像表示装置同士の間における輝度のばらつきを抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】実施の形態1に係るマルチ画面表示装置の構成を示す図である。

【図2】実施の形態1に係る投射型映像表示装置の構成を示すブロック図である。

【図3】制御電流と輝度との関係を示す図である。

【図4】制御電流と輝度との関係を示す図である。

【図5】制御電流と輝度との関係を示す図である。

【図6】実施の形態1に係るマルチ画面表示装置の動作を示すフローチャートである。

10

20

30

40

50

【図7】制御電流と色度との関係を示す図である。

【図8】実施の形態2に係るマルチ画面表示装置の動作を示すフローチャートである。

【図9】実施の形態2に係るマスター装置における目標色度の決定を示す図である。

【図10】この発明の前提技術のマルチ画面表示装置の構成を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

<実施の形態1>

まず、本発明の実施の形態1に係るマルチ画面表示装置について説明する前に、この発明の前提技術のマルチ画面表示装置について説明する。

【0014】

図10は、この発明の前提技術のマルチ画面表示装置を示す図である。この図10に示すように、マルチ画面表示装置は、スクリーンに映像を投射することが可能な複数（ここでは4つ）の投射型映像表示装置51a～51dを備えており、それらのスクリーン52a～52dを配列してなる大画面に映像を表示することが可能となっている。

【0015】

このようなマルチ画面表示装置が初めて使用される際には、各投射型映像表示装置51の製造上のばらつきにより、複数の投射型映像表示装置51同士に輝度のばらつきが生じることがある。その結果、全白映像信号に従って各投射型映像表示装置51が各スクリーン52全体に白色を表示すと、図10に示すように投射型映像表示装置51同士の間に輝度差が生じて、大画面の一体感を損なうことがある。この発明の前提技術のマルチ画面表示装置では、このような場合に輝度差が抑制されるように、作業者が目視や計測器を用いて各投射型映像表示装置51の輝度を調整することは可能であったが、その作業は困難であり、かつ、時間が掛かるものであった。

【0016】

そこで、本実施の形態に係るマルチ画面表示装置においては、各投射型映像表示装置の輝度の調整を、適切かつ自動的に実施可能となっている。以下、このような調整を実施可能にする本実施の形態に係るマルチ画面表示装置について説明する。

【0017】

図1は、本実施の形態に係るマルチ画面表示装置を示す図である。この図に示すように、本マルチ画面表示装置は、それぞれがスクリーンに映像を投射することが可能な複数（ここでは4つ）の投射型映像表示装置1a～1dを備え、当該複数の投射型映像表示装置1a～1dのスクリーン2a～2dを配列してなる大画面に映像を表示することが可能となっている。

【0018】

本実施の形態では、複数の投射型映像表示装置1同士は、通信手段である通信ケーブル7を介して接続されており、各投射型映像表示装置1には、重複しない固有のID番号が割り当てられる。また、複数の投射型映像表示装置1のいずれかには、当該通信を行う際に複数の投射型映像表示装置1を統括するマスター装置が割り当てられる。以下、ID1を割り当てられた1つの投射型映像表示装置1aが、マスター装置として機能するものとし、ID2～ID4を割り当てられた3つの投射型映像表示装置1b～1dが、通信ケーブル7を介してマスター装置によって一括制御されるスレーブ装置として機能するものとして説明する。なお、以下の説明においては、投射型映像表示装置1aを「マスター装置1a」と呼び、投射型映像表示装置1b～1dを「スレーブ装置1b～1d」と呼ぶこともある。

【0019】

図2は、1つの投射型映像表示装置1の構成を示すブロック図である。マスター装置1a及びスレーブ装置1b～1dのそれぞれのブロック構成はほぼ同じであるため、マスター装置1aであるかスレーブ装置1b～1dであるかを区別せずに、投射型映像表示装置1の構成を説明する。

【0020】

10

20

30

40

50

図2に示されるように、本投射型映像表示装置1は、主に、スクリーン2と、映像信号に基づいて映像をスクリーン2に投射する投射ユニット3と、投射ユニット3に所定の信号処理を行った映像信号を投射ユニットに与える電気回路ユニット4とを備えている。次に、各構成について詳細に説明する。

【0021】

電気回路ユニット4は、映像入力回路4aと、映像処理回路4bと、マイコン回路4cと、記憶手段であるメモリ回路4dとを備える。映像入力回路4aは、外部に配置された映像ソース5から映像信号を受信してデジタル形式の信号に変換し、当該変換後のデジタル映像信号を映像処理回路4bへ出力する。

【0022】

映像処理回路4bは、映像入力回路4aからのデジタル映像信号に対して画質調整を行った後、デジタル信号フォーマット変換を行って、画質調整後のデジタル信号を、投射ユニット3（映像表示デバイス3d）で使用可能なデジタル信号に変換する。ここで映像処理回路4bが行う画質調整について説明すると、映像処理回路4bは、デジタル映像信号が表す三原色（赤色（以下R）、緑色（以下G）、青色（以下B））の信号レベルを、画面の画素並びに原色毎に独立して増減させる画質調整機能を有している。本実施の形態では、映像処理回路4bは、当該デジタル映像信号に次式（1）で示される $3 \times 3$ のマトリックス演算を行う演算機能を搭載しており、当該演算を行うことにより画質調整を行う。ここで、次式（1）において、 $R_i$ 、 $G_i$ 、 $B_i$ は入力信号（映像入力回路4aからのデジタル映像信号）が示すRGBの各信号レベルを示し、 $R_R$ 、 $R_G$ 、 $R_B$ 、 $G_R$ 、 $G_G$ 、 $G_B$ 、 $B_R$ 、 $B_G$ 、 $B_B$ は補正係数を示し、 $R_o$ 、 $G_o$ 、 $B_o$ は補正後の映像信号が示すRGBの各信号レベルを示す。

【0023】

【数1】

$$\begin{pmatrix} R_o \\ G_o \\ B_o \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} R_R & G_R & B_R \\ R_G & G_G & B_G \\ R_B & G_B & B_B \end{pmatrix} \begin{pmatrix} R_i \\ G_i \\ B_i \end{pmatrix} \cdots \text{(式1)}$$

【0024】

この演算によれば、例えば、 $R_o$ の信号レベルは、 $R_i$ の信号レベルを増減したものに、 $G_i$ 及び $B_i$ の信号レベルを少し加算したものとなる。映像処理回路4bは、このような演算を行うことにより、上述の画質調整機能としてR単色の輝度・色度調整（主に色度調整）を実行する。なお、後述する実施の形態2では、補正係数はマイコン回路4cにおいて算出され、映像処理回路4bは当該算出された補正係数を上式（1）に用いる。映像処理回路4bは、画質調整後の映像信号に上述のデジタル信号フォーマット変換を行い、それによって得られる信号を、投射ユニット3の映像表示デバイス3dに出力する。

【0025】

投射ユニット3は、光源3aと、光源ドライバ3bと、光源合成装置3cと、映像表示デバイス3dと、投射レンズ3eと、輝度センサー3fとを備える。光源3aは、例えばLEDなどの半導体発光素子からなる3原色の光源であり、赤色の光を発するR光源3aaと、緑色の光を発するG光源3abと、青色の光を発するB光源3acとから構成されている。光源ドライバ3bは、光源3aが発光するための制御電流（ドライブ電流）を与える。光源ドライバ3bは、当該制御電流を時分割で与えることにより、光源3aの発光（出力光）が時分割で制御される。

【0026】

光源合成装置3cは、光源3aからの出力光を合成して、映像表示デバイス3dに出力する。映像表示デバイス3dは、映像処理回路4bからのデジタル信号フォーマット変換後の信号に基づいて、光源合成装置3cからの光を強度変調し、それによって得られた光を、投射レンズ3eを介してスクリーン2に投射する。これにより、スクリーン2に映像

10

20

30

40

50

が投射される。なお、映像表示デバイス 3 d としては、例えば、D M D (Digital Mirror Device) が適用される。

【0027】

電気回路ユニット 4 のマイコン回路 4 c は、投射型映像表示装置 1 外部に配置された外部制御機器 6 からの制御信号等に基づいて、投射型映像表示装置 1 の各構成要素を統括的に制御する。具体的には、マイコン回路 4 c は、光源ドライバ 3 b を介して光源 3 a への制御電流値を制御することにより光源 3 a の輝度を制御する。また、マイコン回路 4 c は、R、G、B ごとの光源 3 a の制御電流値に対応する輝度値（輝度特性）を含む各種制御データを、メモリ回路 4 d に書き込み、また当該メモリ回路 4 d から読み出すことが可能となっている。図 3 には R の光源 3 a a の制御電流値に対応する輝度値（輝度特性）、図 4 には G の光源 3 a b の制御電流値に対応する輝度値（輝度特性）、図 5 には B の光源 3 a c の制御電流値に対応する輝度値（輝度特性）がそれぞれ示されており、本実施の形態では、これらがメモリ回路 4 d に予め記憶されている。

10

【0028】

マスター装置 1 a のマイコン回路 4 c と、スレーブ装置 1 b ~ 1 d のマイコン回路 4 c とは、通信ケーブル 7 や通信インターフェース（図示せず）を介して情報を互いに送受信可能となっている。例えば、マスター装置 1 a のマイコン回路 4 c は、通信ケーブル 7 を介して、各スレーブ装置 1 b ~ 1 d のマイコン回路 4 c に制御命令を送信する。

20

【0029】

投射ユニット 3 の輝度センサー 3 f は、スクリーン 2 に投射される光量（映像の輝度値）を検出し、マイコン回路 4 c に出力する。本実施の形態では、輝度センサー 3 f は、投射ユニット 3 内において、スクリーン 2 に投射しない不要光を映像表示デバイス 3 d から受け取ってその光量を検出し、当該検出した光量をマイコン回路 4 c に出力する。マイコン回路 4 c は、当該光量に基づいて、スクリーン 2 上の映像の輝度値を擬似的に検出（監視）する。なお、投射ユニット 3 として液晶映像表示装置が用いられる場合には、バックライトからの光の光量に基づいて、当該輝度値を擬似的に検出してもよい。

20

【0030】

図 6 は、本実施の形態に係るマルチ画面表示装置が、設置後に、複数の投射型映像表示装置 1 同士の輝度のばらつきを抑制する調整を自動的に行う際の動作を示すフローチャートである。この動作は、主に、マスター装置 1 a 及びスレーブ装置 1 b ~ 1 d のマイコン回路 4 c によって行われる。以下、図 6 を用いて、本マルチ画面表示装置の動作について説明する。

30

【0031】

なお、前提として、各投射型映像表示装置 1 が工場から出荷される前に、R、G、B ごとに、光源 3 a に供給される制御電流値を徐々に変更し、その際ににおけるスクリーン 2 上の輝度値をメモリ回路 4 d 内に記憶しているものとする。つまり、各投射型映像表示装置 1 のメモリ回路 4 d が、図 3 ~ 図 5 に示されるような、光源 3 a の 3 原色個別の制御電流値に対応する輝度値（輝度特性）を予め記憶しているものとする。なお、以下の説明では、図 3 ~ 図 5 に示される制御電流値に対応する輝度値（輝度特性）を、「電流 - 輝度特性」と呼ぶこともある。

40

【0032】

さて、図 6 に示されるステップ S 1 にて、マスター装置 1 a は、自動調整を開始する命令を各スレーブ装置 1 b ~ 1 d に送信する。ステップ S 2 にて、マスター装置 1 a と、当該命令を受信したスレーブ装置 1 b ~ 1 d は、R、G、B 各光源の制御電流値において設定された初期設定値 I 0（例えば  $I_0 = 20 A$ ）を読み出す。なお、この初期設定値 I 0 は、マスター装置 1 a からステップ S 1 の命令とともにスレーブ装置 1 b ~ 1 d に与えられてもよいし、マスター装置 1 a 及びスレーブ装置 1 b ~ 1 d のメモリ回路 4 d に予め記憶されていてもよい。

【0033】

ステップ S 3 にて、マスター装置 1 a 及びスレーブ装置 1 b ~ 1 d は、自身の出力可能

50

な輝度値を読み出す。本実施の形態では、マスター装置 1 a 及びスレーブ装置 1 b ~ 1 d は、当該自身の出力可能な輝度値として、メモリ回路 4 d 内に記憶されている電流・輝度特性（図 3 ~ 図 5）から、初期設定値  $I_0$  に対応する R、G、B 各光源 3 a の輝度値を読み出す。つまり、ここでは、マスター装置 1 a 及びスレーブ装置 1 b ~ 1 d は、R の光源 3 a a の制御電流が  $I_{Rn}$  ( $I_{Rn} = I_0$ ) であるときの輝度値  $Y_{R0n}$  と、G の光源 3 a b の制御電流が  $I_{Gn}$  ( $I_{Gn} = I_0$ ) であるときの輝度値  $Y_{G0n}$  と、B の光源 3 a c の制御電流が  $I_{Bn}$  ( $I_{Bn} = I_0$ ) であるときの輝度値  $Y_{B0n}$  とを読み出す。

#### 【0034】

ここで、n は投射型映像表示装置 1 ごとに付される自然数であり、n = 1 が付された値は、マスター装置 1 a が読み出した値や算出した値等を意味し、n = 2 が付された値は、スレーブ装置 1 b が読み出した値や算出した値等を意味するものとする。同様に、n = 3 が付された値は、スレーブ装置 1 c が読み出した値や算出した値等を意味し、n = 4 が付された値は、スレーブ装置 1 d が読み出した値や算出した値等を意味するものとする。

#### 【0035】

ステップ S 4 a にて、マスター装置 1 a は、各スレーブ装置 1 b ~ 1 d に対して、読み出した輝度値  $Y_{R0n}$ 、 $Y_{G0n}$ 、 $Y_{B0n}$  (n = 2 ~ 4) を送信させる送信命令を、通信ケーブル 7 を介して送信する。ステップ S 4 b にて、各スレーブ装置 1 b ~ 1 d は、マスター装置 1 a からの当該送信命令を受信する。

#### 【0036】

ステップ S 5 a にて、各スレーブ装置 1 b ~ 1 d は、読み出した輝度値  $Y_{R0n}$ 、 $Y_{G0n}$ 、 $Y_{B0n}$  (n = 2 ~ 4) を、通信ケーブル 7 を介して、マスター装置 1 a に送信する。ステップ S 5 b にて、マスター装置 1 a は、各スレーブ装置 1 b ~ 1 d からの当該輝度値を受信する。

#### 【0037】

ステップ S 6 にて、マスター装置 1 a は、自身の出力可能な輝度値  $Y_{R0n}$ 、 $Y_{G0n}$ 、 $Y_{B0n}$  (n = 1) と、通信ケーブル 7 を介して得られた自身以外（スレーブ装置 1 b ~ 1 d）の出力可能な輝度値  $Y_{R0n}$ 、 $Y_{G0n}$ 、 $Y_{B0n}$  (n = 2 ~ 4) とに基づいて、これら装置が出力可能な共通の目標輝度値を決定する。本実施の形態では、マスター装置 1 a は、目標輝度  $Y_{RT} = \text{Min}(Y_{R01}, Y_{R02}, Y_{R03}, Y_{R04})$  とし、目標輝度  $Y_{GT} = \text{Min}(Y_{G01}, Y_{G02}, Y_{G03}, Y_{G04})$  とし、目標輝度  $Y_{BT} = \text{Min}(Y_{B01}, Y_{B02}, Y_{B03}, Y_{B04})$  とする。つまり、マスター装置 1 a は、R、G、B の各セットに対し、自身の出力可能な輝度値、及び、自身以外の出力可能な輝度値のうち、最も低い輝度値を目標輝度値  $Y_{RT}$ 、 $Y_{GT}$ 、 $Y_{BT}$  として決定する。

#### 【0038】

ステップ S 7 a にて、マスター装置 1 a は、決定した目標輝度値  $Y_{RT}$ 、 $Y_{GT}$ 、 $Y_{BT}$  を、通信ケーブル 7 を介して各スレーブ装置 1 b ~ 1 d に送信する。ステップ S 7 b にて、各スレーブ装置 1 b ~ 1 d は、マスター装置 1 a からの当該目標輝度値を受信する。

#### 【0039】

ステップ S 8 にて、マスター装置 1 a 及びスレーブ装置 1 b ~ 1 d は、メモリ回路 4 d 内に記憶されている電流・輝度特性（図 3 ~ 図 5）から、目標輝度値  $Y_{RT}$ 、 $Y_{GT}$ 、 $Y_{BT}$  に対応する制御電流値  $I_{RTn}$  (n = 1 ~ 4)、 $I_{Gtn}$  (n = 1 ~ 4)、 $I_{Btn}$  (n = 1 ~ 4) を、目標制御電流値として読み出す。

#### 【0040】

そして、同ステップ S 8 にて、マスター装置 1 a 及びスレーブ装置 1 b ~ 1 d は、目標制御電流値  $I_{RTn}$  (n = 1 ~ 4)、 $I_{Gtn}$  (n = 1 ~ 4)、 $I_{Btn}$  (n = 1 ~ 4) を光源ドライバ 3 b に設定することにより、当該目標制御電流値を光源 3 a に与える。つまり、マスター装置 1 a 及びスレーブ装置 1 b ~ 1 d は、光源 3 a に与えるべき制御電流値を、目標輝度値に基づいて変更する。

#### 【0041】

10

20

30

40

50

ステップ S 9において、以上の輝度の調整を終了する。

【0042】

以上のような本実施の形態に係るマルチ画面表示装置によれば、複数の投射型映像表示装置 1 のいずれかが目標輝度を決定し、複数の投射型映像表示装置 1 のそれぞれが当該目標輝度に基づく目標制御電流を光源 3 a に与える。したがって、複数の投射型映像表示装置 1 同士の間における輝度のばらつきを抑制することができる。よって、マルチ画面表示装置の一体感を向上させることができる。

【0043】

また、本実施の形態に係るマルチ画面表示装置によれば、投射型映像表示装置 1 a は、自身の出力可能な輝度、及び、自身以外の出力可能な輝度のうち、最も低い輝度を目標輝度として決定する。これにより、なるべく低い制御電流が使用されることにから、消費電力を低減することができる。なお、本実施の形態のような制御電流による輝度値の調整は、映像処理回路 4 b での画質調整値による輝度値の調整よりも制御電流を低くする可能性を高めることができ、消費電力を低減することができる。

10

【0044】

ただし、投射型映像表示装置 1 a が、上述の最も低い輝度を目標輝度として決定することは、輝度のばらつきを抑制する効果においては必須ではない。したがって、投射型映像表示装置 1 a ~ 1 d が出力可能な共通の輝度が目標輝度として決定されさえすれば、上記以外の決定方法であっても、輝度のばらつきを抑制することができる。

20

【0045】

なお、本実施の形態では、メモリ回路 4 d は、制御電流値に対応する輝度値として、図 3 等に示したような電流 - 輝度特性を記憶しているものとして説明した。ここで、メモリ回路 4 d に記憶される電流 - 輝度特性の形態としては、制御電流と輝度値との対応表であってもよいし、制御電流と輝度特性の関係式であってもよい。前者の場合には、輝度値の読み出しが容易となり、後者の場合には、メモリ回路 4 d の記憶容量を低減することができる。

20

【0046】

また、本実施の形態では、ステップ S 2において、マスター装置 1 a 及びスレーブ装置 1 b ~ 1 d が、初期設定値 I 0 に対応する R、G、B 各光源の輝度値を、自身の出力可能な輝度値としてメモリ回路 4 d から読み出すものとした。しかし、自身の出力可能な輝度値が既知である場合には、メモリ回路 4 d に当該出力可能な輝度値を記憶し、ステップ S 2 の際に当該出力可能な輝度値が読み出されるものであってもよい。この場合には、動作が簡素化するとともに、メモリ回路 4 d の記憶容量を低減することができる。

30

【0047】

<実施の形態 2>

実施の形態 1 では、複数の投射型映像表示装置 1 同士の間の輝度のばらつきを抑制した。ここで、制御電流値に対応する LED の色度値（色度特性）は、製造ばらつき等により LED ごとに異なり、しかも実施の形態 1 では色度を考慮して制御電流値を決定するものではないことから、実施の形態 1 に係るマルチ画面表示装置では、色度が多少ばらついていると考えられる。そこで、本発明の実施の形態 2 に係るマルチ画面表示装置においては、輝度のばらつきだけでなく色度のばらつきも抑制可能となっている。以下、このような本実施の形態に係るマルチ画面表示装置において、実施の形態 1 と同様の構成要素については同じ符号を付すものとして、実施の形態 1 と異なる部分を中心に説明する。

40

【0048】

本実施の形態において、マイコン回路 4 c は、上述の電流 - 輝度特性だけでなく、R、G、B それぞれの光源 3 a の制御電流値に対応する色度値（色度特性）と、映像処理回路 4 b における R G B 輝度色度の画質調整値（つまり上式（1）の補正係数）とをさらに含む各種制御データを、メモリ回路 4 d に書き込み、当該メモリ回路 4 d から読み出すことも可能となっている。図 7 には、R、G、B それぞれの光源 3 a の制御電流値に対応する色度値（色度特性）が示されており、本実施の形態では、これがメモリ回路 4 d に予め記

50

憶されている。なお、なお、図7に示される座標系は、CIE表示色系に対応しており、y軸方向は輝度を示している。

【0049】

図8は、本実施の形態に係るマルチ画面表示装置が、設置後に、複数の投射型映像表示装置1同士の輝度及び色度のばらつきを抑制する調整(補正)を自動的に行う際の動作を示すフローチャートである。この動作は、主に、マスター装置1a及びスレーブ装置1b～1dのマイコン回路4cによって行われる。以下、図8を用いて、本マルチ画面表示装置の動作について説明する。

【0050】

なお、前提として、各投射型映像表示装置1が工場から出荷される前に、R、G、Bごとに、光源3aに供給される制御電流値を徐々に変更し、その際ににおけるスクリーン2上の輝度値(輝度特性)及び色度値(色度特性)をメモリ回路4d内に記憶しているものとする。つまり、各投射型映像表示装置1のメモリ回路4dが、上述の電流-輝度特性に加えて、図7に示されるような、光源3aの3原色個別の制御電流に対応する色度値(色度特性)を記憶しているものとする。なお、以下の説明では、図7に示される制御電流値に対応する色度値(色度特性)を「電流-色度特性」と呼ぶこともある。

【0051】

さて、図7に示されるステップS1～ステップS8にて、実施の形態1で説明したステップS1～ステップS8と同様の動作を行う。

【0052】

その後、ステップS19にて、マスター装置1a及びスレーブ装置1b～1dは、メモリ回路4d内に記憶されている電流-色度特性(図7)から、ステップS8にて読み出されたRの光源3aaの目標制御電流値IRTn(n=1～4)に対応する色度値xR0n、yR0n(n=1～4)を読み出す。同様に、マスター装置1a及びスレーブ装置1b～1dは、ステップS8にて読み出されたGの光源3abの目標制御電流値IGTn(n=1～4)に対応する色度値xG0n、yG0n(n=1～4)を読み出す。同様に、マスター装置1a及びスレーブ装置1b～1dは、ステップS8にて読み出されたBの光源3acの目標制御電流値IBTn(n=1～4)に対応する色度値xB0n、yB0n(n=1～4)を読み出す。

【0053】

ステップS20aにて、マスター装置1aは、各スレーブ装置1b～1dに対して、読み出した色度値xR0n、yR0n、xG0n、yG0n、xB0n、yB0n(n=2～4)を送信させる送信命令を、通信ケーブル7を介して送信する。ステップS20bにて、各スレーブ装置1b～1dは、マスター装置1aからの当該送信命令を受信する。

【0054】

ステップS21aにて、各スレーブ装置1b～1dは、読み出した色度値xR0n、yR0n、xG0n、yG0n、xB0n、yB0n(n=2～4)を、通信ケーブル7を介して、マスター装置1aに送信する。ステップS21bにて、マスター装置1aは、各スレーブ装置1b～1dからの当該色度値を受信する。

【0055】

ステップS22にて、マスター装置1aは、自身の目標制御電流値IRTn、IGTn、IBTn(n=1)に対応する上述の色度値と、通信ケーブル7を介して得られた自身以外(スレーブ装置1b～1d)の目標制御電流値IRTn、IGTn、IBTn(n=2～4)に対応する上述の色度値とに基づいて、これら装置が再現可能な共通の目標色度値を決定する。

【0056】

図9は、同ステップS22において、マスター装置1aが目標色度値を決定するときの動作を示す図である。この図において、例えば、実線、点線、1点鎖線、2点鎖線は、マスター装置1a及びスレーブ装置1b～1dの4つに対応しており、それぞれの線により示される三角形の各頂点は、色度値xR0n、yR0nと、色度値xG0n、yG0nと

10

20

30

40

50

、色度値  $x B 0 n$ 、 $y B 0 n$  とに対応している ( $n = 1 \sim 4$ )。この場合に、マスター装置 1 a は、この 4 つの三角形が重なる領域内にあり、かつ、それら三角形の頂点に近い 3 つ点を、目標色度値  $x R T$ 、 $y R T$  と、目標色度値  $x G T$ 、 $y G T$  と、目標色度値  $x B T$ 、 $y B T$  として決定する。

## 【0057】

ステップ S 23 a にて、マスター装置 1 a は、決定した目標色度値  $x R T$ 、 $y R T$ 、 $x G T$ 、 $y G T$ 、 $x B T$ 、 $y B T$  を、通信ケーブル 7 を介して各スレーブ装置 1 b ~ 1 d に送信する。ステップ S 23 b にて、各スレーブ装置 1 b ~ 1 d は、マスター装置 1 a からの当該目標色度値を受信する。

## 【0058】

なお、ステップ S 24 に進む前に、マスター装置 1 a 及びスレーブ装置 1 b ~ 1 d は、次式 (2) に、ステップ S 6 にて読み出された目標輝度値  $Y R T$ 、 $Y G T$ 、 $Y B T$  と、ステップ S 19 で読み出した色度値  $x R 0 n$ 、 $y R 0 n$ 、 $x G 0 n$ 、 $y G 0 n$ 、 $x B 0 n$ 、 $y B 0 n$  ( $n = 1 \sim 4$ ) とを代入して、各 RGB の 3 刺激値  $x R 0 n$ 、 $z R 0 n$ 、 $x G 0 n$ 、 $z G 0 n$ 、 $x B 0 n$ 、 $z B 0 n$  ( $n = 1 \sim 4$ ) を算出する。

## 【0059】

## 【数 2】

$$\begin{aligned} xR0n &= X R 0 n / (X R 0 n + Y R T + Z R 0 n) \\ yR0n &= Y R T / (X R 0 n + Y R T + Z R 0 n) \\ xG0n &= X G 0 n / (X G 0 n + Y G T + Z G 0 n) \\ yG0n &= Y G T / (X G 0 n + Y G T + Z G 0 n) \quad \dots \text{ (式2)} \\ xB0n &= X B 0 n / (X B 0 n + Y B T + Z B 0 n) \\ yB0n &= Y B T / (X B 0 n + Y B T + Z B 0 n) \end{aligned}$$

## 【0060】

また、ステップ S 24 に進む前に、マスター装置 1 a 及びスレーブ装置 1 b ~ 1 d は、上式 (2) と実質的に同じ次式 (3) に、ステップ S 6 にて読み出された目標輝度値  $Y R T$ 、 $Y G T$ 、 $Y B T$  と、ステップ S 22 で決定された目標色度値  $x R T$ 、 $y R T$ 、 $x G T$ 、 $y G T$ 、 $x B T$ 、 $y B T$  とを代入して、目標となる各 RGB の 3 刺激値  $x R T$ 、 $z R T$ 、 $x G T$ 、 $z G T$ 、 $x B T$ 、 $z B T$  を算出する。

## 【0061】

## 【数 3】

$$\begin{aligned} xRT &= X R T / (X R T + Y R T + Z R T) \\ yRT &= Y R T / (X R T + Y R T + Z R T) \\ xGT &= X G T / (X G T + Y G T + Z G T) \\ yGT &= Y G T / (X G T + Y G T + Z G T) \quad \dots \text{ (式3)} \\ xBT &= X B T / (X B T + Y B T + Z B T) \\ yBT &= Y B T / (X B T + Y B T + Z B T) \end{aligned}$$

## 【0062】

さて、投射型映像表示装置の入力映像信号  $R_i$ 、 $G_i$ 、 $B_i$  に対する 3 刺激値  $X_n$ 、 $Y_n$ 、 $Z_n$  ( $n = 1 \sim 4$ ) は、次式 (4) により表され、この式 (4) と上式 (1) とから次式 (5) が得られる。

## 【0063】

10

20

30

40

【数4】

$$\begin{pmatrix} X_n \\ Y_n \\ Z_n \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} X_{R0n} & X_{G0n} & X_{B0n} \\ Y_{RT} & Y_{GT} & Y_{BT} \\ Z_{R0n} & Z_{G0n} & Z_{B0n} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} R_i \\ G_i \\ B_i \end{pmatrix} \quad \dots \text{式4}$$

【0064】

【数5】

$$\begin{pmatrix} X_{RT} & X_{GT} & X_{BT} \\ Y_{RT} & Y_{GT} & Y_{BT} \\ Z_{RT} & Z_{GT} & Z_{BT} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} X_{R0n} & X_{G0n} & X_{B0n} \\ Y_{RT} & Y_{GT} & Y_{BT} \\ Z_{R0n} & Z_{G0n} & Z_{B0n} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} R_{Rn} & G_{Rn} & B_{Rn} \\ R_{Gn} & G_{Gn} & B_{Gn} \\ R_{Bn} & G_{Bn} & B_{Bn} \end{pmatrix} \dots \text{式5}$$

10

【0065】

20

ステップS24において、マスター装置1a及びスレーブ装置1b～1dは、この式(5)に、ステップS6にて読み出された目標輝度値YRT、YGT、YBTと、ステップS24前において算出した各RGBの3刺激値XRon、ZR0n、XG0n、ZG0n、XB0n、ZB0n(n=1～4)と、ステップS24前において算出した目標となる各RGBの3刺激値XRT、ZRT、XGT、ZGT、XBT、ZBTとを代入する。そして、マスター装置1a及びスレーブ装置1bは、当該代入して得られた式から、補正係数RRn、RGn、RBn、GRn、GGn、GBn、BRn、BGn、BBn(n=1～4)を算出する。つまり、マスター装置1a及びスレーブ装置1b～1dは、上述の目標色度値に基づいて、自身に入力される映像信号のレベルを補正する補正係数を算出する。

【0066】

ステップS25にて、マスター装置1a及びスレーブ装置1b～1dは、算出された補正係数が映像処理回路4bで用いられるように設定する。

【0067】

30

以上のような本実施の形態に係るマルチ画面表示装置によれば、実施の形態1と同様の動作を行うことから、複数の投射型映像表示装置1同士の間における輝度のばらつきを抑制することができる。また、本実施の形態に係るマルチ画面表示装置によれば、複数の投射型映像表示装置1のいずれかが目標色度を決定し、複数の投射型映像表示装置1のそれぞれが当該目標色度に基づいて、映像信号のレベルを補正するための補正係数を算出する。したがって、複数の投射型映像表示装置1同士の間における色度のばらつきも抑制することができる。

【0068】

40

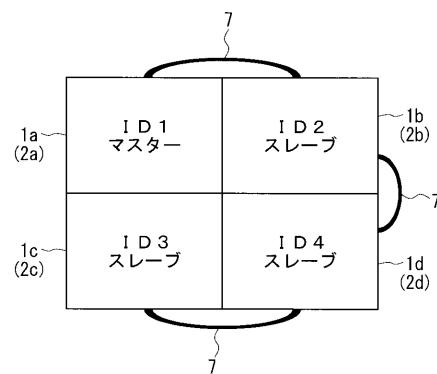
なお、一般に、映像信号のレベルの補正だけを行って、輝度調整及び色度補正の両方を行うと、各投射型映像表示装置1での階調表現レベルが損なわれることがある。それに対し、本実施の形態のように、輝度のばらつきに対しては制御電流値を調整して抑制し、色度のばらつきに対しては映像信号のレベルを補正して抑制すれば、画面に表示される映像信号のデジタル表現階調が損なわれるのを低減することができる。したがって、中間階調を多く使用する自然画などの映像表示において特に有効である。

【符号の説明】

【0069】

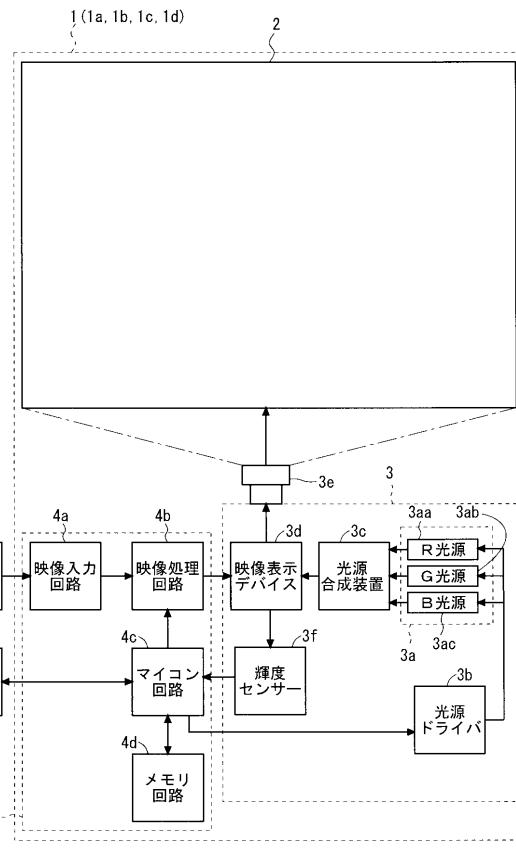
1a マスター装置(投射型映像表示装置)、1b スレーブ装置(投射型映像表示装置)、3a 光源、4d メモリ回路、7 通信ケーブル。

【図1】

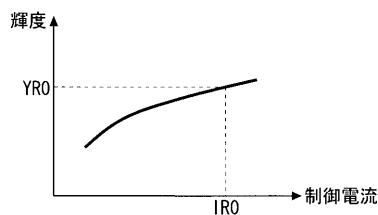


1a : マスター装置 (投射型映像表示装置)  
 1b ~ 1d : スレーブ装置 (投射型映像表示装置)  
 7 : 通信ケーブル

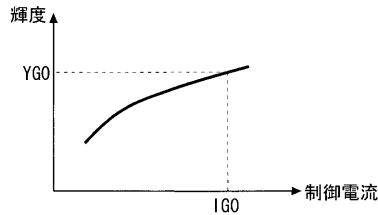
【図2】



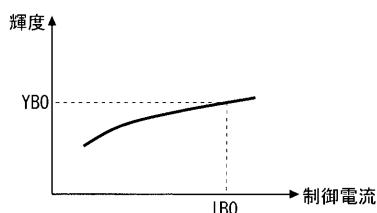
【図3】



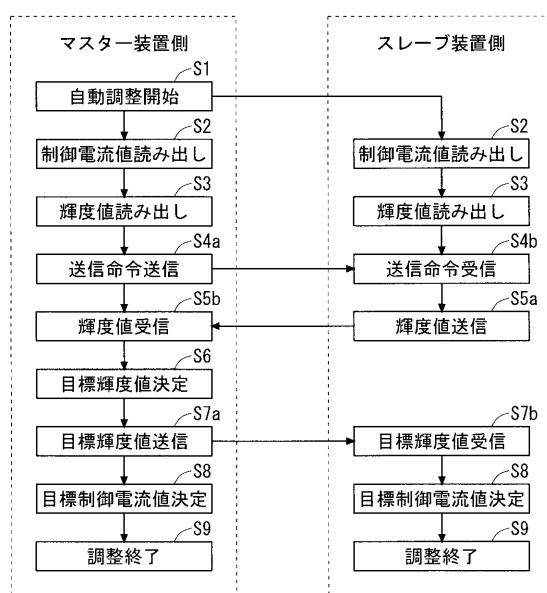
【図4】



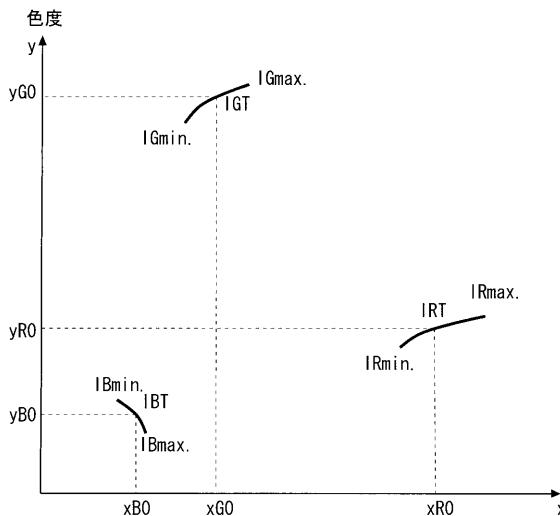
【図5】



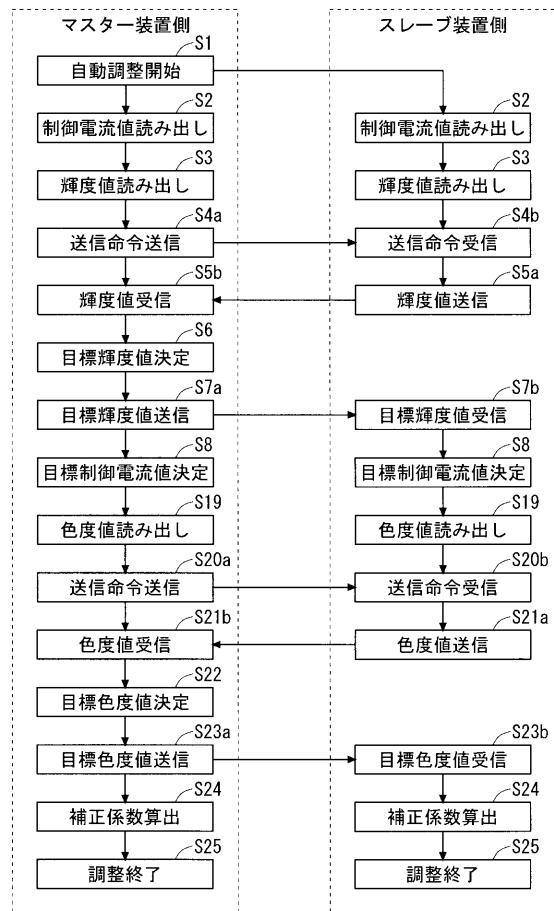
【図6】



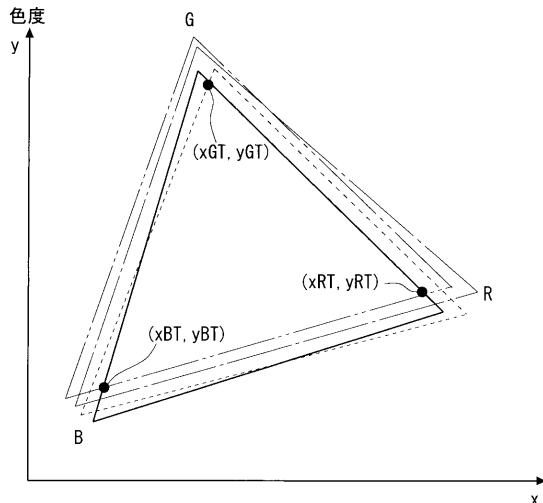
【図7】



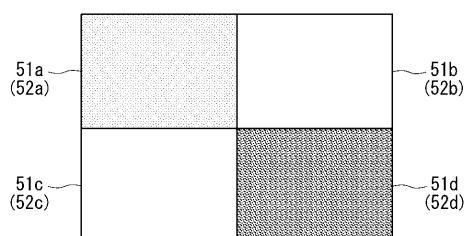
【図8】



【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 4 2 B
	G 0 9 G	3/20 6 5 0 M
	G 0 9 G	3/20 6 4 1 P
	G 0 9 G	3/20 6 4 2 P
	G 0 9 G	3/34 J

(72)発明者 米岡 勲

東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内

F ターム(参考) 2K103 AA01 AA16 AA18 AB05 BA02 BA15 BB05 CA53 CA54 CA72

CA73

5C080 BB05 CC03 DD01 JJ02 JJ05 JJ07