

(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2004-226608
(P2004-226608A)

(43) 公開日 平成16年8月12日(2004.8.12)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
G09G 5/10	G09G 5/10 B	5C058
G09G 3/20	G09G 3/20 642A	5C080
G09G 5/00	G09G 3/20 680C	5C082
H04N 5/66	G09G 5/00 550C	
H04N 5/74	H04N 5/66 A	

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 14 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2003-13280 (P2003-13280)
(22) 出願日 平成15年1月22日 (2003.1.22)

(71) 出願人 000002369
セイコーエプソン株式会社
東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
(74) 代理人 100090479
弁理士 井上 一
(74) 代理人 100090387
弁理士 布施 行夫
(74) 代理人 100090398
弁理士 大淵 美千栄
(72) 発明者 小林 雅暢
長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
(72) 発明者 和田 修
長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

最終頁に続く

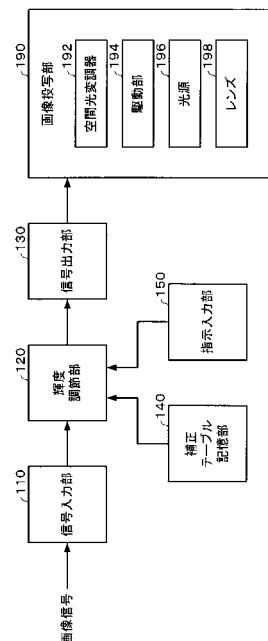
(54) 【発明の名称】 画像処理システム、プロジェクタ、プログラム、情報記憶媒体および画像処理方法

(57) 【要約】

【課題】 表示画像に応じた輝度調節が可能な画像処理システム、プロジェクタ、プログラム、情報記憶媒体および画像処理方法を提供すること。

【解決手段】 画像信号を入力する信号入力部110と、補正された画像信号を出力する信号出力部130と、画像投写部190と、画像における位置と当該位置における補正量を示す補正テーブルを記憶する補正テーブル記憶部140と、ユーザーの補正指示を示す指示情報を入力する指示入力部150と、入力された画像信号の輝度を、補正テーブルと、指示情報とに基づき、画像の中央部と周辺部の輝度の均一性を高める場合には画像の中央部の輝度が現在の輝度よりも低くなり、画像の中央部を強調する場合には画像の周辺部の輝度が現在の輝度よりも低くなるように画像信号の輝度を調節する輝度調節部120とを含んでプロジェクタを構成する。

【選択図】 図5



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

画像信号を入力する信号入力手段と、
画像の輝度が調節されるように、入力された画像信号を補正する輝度調節手段と、
補正された画像信号を出力する信号出力手段と、
ユーザーの補正指示を示す指示情報を入力する指示入力手段と、
を含む画像処理システムにおいて、
前記輝度調節手段は、画像における位置と当該位置における補正量を示す補正テーブルと、
前記指示情報とに基づき、画像の中央部と周辺部の輝度の均一性を高める場合には画像
の中央部の輝度が現在の輝度よりも低くなるように前記画像信号を補正し、画像の中央部
を強調する場合には画像の周辺部の輝度が現在の輝度よりも低くなるように前記画像信号
を補正することを特徴とする画像処理システム。 10

【請求項 2】

画像信号を入力する信号入力手段と、
画像の輝度が調節されるように、入力された画像信号を補正する輝度調節手段と、
補正された画像信号を出力する信号出力手段と、
画像の輝度を測定して輝度情報を出力する輝度測定手段と、
を含む画像処理システムにおいて、
前記輝度調節手段は、画像における位置と当該位置における補正量を示す補正テーブルと
、前記輝度情報とに基づき、画像の中央部の輝度が周辺部の輝度と比べて高い場合には中
央部の輝度が周辺部の輝度と等しくなるように前記画像信号を補正することを特徴とする
画像処理システム。 20

【請求項 3】

請求項 1、2 のいずれかにおいて、
前記補正テーブルは、画像における位置ごとに、当該位置における暗室基準輝度と当該画
像における最低輝度との差分を、当該画像における最高輝度と当該画像における最低輝度
との差分で割った値に基づく補正量を有することを特徴とする画像処理システム。

【請求項 4】

請求項 3 において、
前記補正量は、 $((\text{暗室基準輝度} - \text{最低輝度}) / \text{暗室基準輝度}) / ((\text{最高輝度} - \text{最低輝度}) / \text{最高輝度})$ であることを特徴とする画像処理システム。 30

【請求項 5】

画像信号を入力する信号入力手段と、
画像の輝度が調節されるように、入力された画像信号を補正する輝度調節手段と、
補正された画像信号を出力する信号出力手段と、
ユーザーの補正指示を示す指示情報を入力する指示入力手段と、
前記信号出力手段によって出力された画像信号に基づき、画像を投写する画像投写手段と
、
を含むプロジェクタにおいて、
前記輝度調節手段は、画像における位置と当該位置における補正量を示す補正テーブルと
、前記指示情報とに基づき、画像の中央部と周辺部の輝度の均一性を高める場合には画像
の中央部の輝度が現在の輝度よりも低くなるように前記画像信号を補正し、画像の中央部
を強調する場合には画像の周辺部の輝度が現在の輝度よりも低くなるように前記画像信号
を補正することを特徴とするプロジェクタ。 40

【請求項 6】

画像信号を入力する信号入力手段と、
画像の輝度が調節されるように、入力された画像信号を補正する輝度調節手段と、
補正された画像信号を出力する信号出力手段と、
画像の輝度を測定して輝度情報を出力する輝度測定手段と、
前記信号出力手段によって出力された画像信号に基づき、画像を投写する画像投写手段と 50

、
を含むプロジェクタにおいて、

前記輝度調節手段は、画像における位置と当該位置における補正量を示す補正テーブルと、前記輝度情報とに基づき、画像の中央部の輝度が周辺部の輝度と比べて高い場合には中央部の輝度が周辺部の輝度と等しくなるように前記画像信号を補正することを特徴とするプロジェクタ。

【請求項 7】

コンピュータにより読み取り可能なプログラムであって、
コンピュータを、

画像信号を入力する信号入力手段と、

10

画像の輝度が調節されるように、入力された画像信号を補正する輝度調節手段と、

補正された画像信号を出力する信号出力手段と、

ユーザーの補正指示を示す指示情報を入力する指示入力手段として機能させ、

前記輝度調節手段は、画像における位置と当該位置における補正量を示す補正テーブルと、前記指示情報とに基づき、画像の中央部と周辺部の輝度の均一性を高める場合には画像の中央部の輝度が現在の輝度よりも低くなるように前記画像信号を補正し、画像の中央部を強調する場合には画像の周辺部の輝度が現在の輝度よりも低くなるように前記画像信号を補正することを特徴とするプログラム。

【請求項 8】

コンピュータにより読み取り可能なプログラムであって、

20

コンピュータを、

画像信号を入力する信号入力手段と、

画像の輝度が調節されるように、入力された画像信号を補正する輝度調節手段と、

補正された画像信号を出力する信号出力手段と、

画像の輝度を測定して輝度情報を入力する輝度測定手段として機能させ、

前記輝度調節手段は、画像における位置と当該位置における補正量を示す補正テーブルと、前記輝度情報とに基づき、画像の中央部の輝度が周辺部の輝度と比べて高い場合には中央部の輝度が周辺部の輝度と等しくなるように前記画像信号を補正することを特徴とするプログラム。

【請求項 9】

30

コンピュータにより読み取り可能な情報記憶媒体であって、

請求項 7、8 のいずれかに記載のプログラムを記憶したことを特徴とする情報記憶媒体。

【請求項 10】

ユーザーの補正指示を示す指示情報を入力し、

画像信号を入力し、

画像における位置と当該位置における補正量を示す補正テーブルと、前記指示情報とに基づき、画像の中央部と周辺部の輝度の均一性を高める場合には画像の中央部の輝度が現在の輝度よりも低くなるように前記画像信号を補正し、画像の中央部を強調する場合には画像の周辺部の輝度が現在の輝度よりも低くなるように前記画像信号を補正し、

補正された画像信号を出力することを特徴とする画像処理方法。

40

【請求項 11】

表示された画像の輝度を測定して輝度情報を入力し、

画像信号を入力し、

画像における位置と当該位置における補正量を示す補正テーブルと、前記輝度情報とに基づき、画像の中央部の輝度が周辺部の輝度と比べて高い場合には中央部の輝度が周辺部の輝度と等しくなるように前記画像信号を補正し、

補正された画像信号を出力することを特徴とする画像処理方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

50

本発明は、画像の輝度を調節可能な画像処理システム、プロジェクタ、プログラム、情報記憶媒体および画像処理方法に関する。

【0002】

【背景技術】

近年、プロジェクタ等の画像表示装置においては、映画、ゲーム、PC(Personal Computer)等の表示内容に応じて色や明るさを調整する画像表示装置が提供されている。

【0003】

このような画像表示装置では、画像全体に対して一律に補正が施される。

【0004】

しかし、実際には、光源や投写レンズの性質によって画像周辺部の輝度が低下してしまうため、画像全体に対して一律に補正を施したのでは、画像表示時に適切な画像を表示することができない。

【0005】

このような課題を解決するため、例えば、特許文献1では、R、G、B原色ビデオ信号を色むら補正波形信号等で変調し、R、G、BのCRTに流れるビーム電流量を制御し、CRT蛍光面上の輝度出力を制御することにより、スクリーン上で均一なR、G、Bの照度分布を得るユニフォミティ回路が開示されている。

【0006】

【特許文献1】

特開平5-323892号公報

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、当該公報のユニフォミティ回路は、色むらを補正することによって結果的に画像周辺部の輝度低下を抑制しているものに過ぎず、具体的にどのような補正を行えば画像周辺部の輝度低下を抑制することができるかについては開示されていない。

【0008】

また、色むら補正を完全に実施することが画質の向上に直結するとは言えず、補正ではなく、表示する内容(コンテンツ)に合わせて画像を調整することが重要である。

【0009】

本発明は、上記の課題に鑑みなされたものであり、その目的は、表示画像に応じた輝度調節が可能な画像処理システム、プロジェクタ、プログラム、情報記憶媒体および画像処理方法を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するため、本発明に係る画像処理システムは、画像信号を入力する信号入力手段と、

画像の輝度が調節されるように、入力された画像信号を補正する輝度調節手段と、

補正された画像信号を出力する信号出力手段と、

ユーザーの補正指示を示す指示情報を入力する指示入力手段と、

を含む画像処理システムにおいて、

前記輝度調節手段は、画像における位置と当該位置における補正量を示す補正テーブルと、前記指示情報とに基づき、画像の中央部と周辺部の輝度の均一性を高める場合には画像の中央部の輝度が現在の輝度よりも低くなるように前記画像信号を補正し、画像の中央部を強調する場合には画像の周辺部の輝度が現在の輝度よりも低くなるように前記画像信号を補正することを特徴とする。

【0011】

また、本発明に係るプロジェクタは、画像信号を入力する信号入力手段と、

画像の輝度が調節されるように、入力された画像信号を補正する輝度調節手段と、

補正された画像信号を出力する信号出力手段と、

10

20

30

40

50

ユーザーの補正指示を示す指示情報を入力する指示入力手段と、
前記信号出力手段によって出力された画像信号に基づき、画像を投写する画像投写手段と、
を含むプロジェクタにおいて、
前記輝度調節手段は、画像における位置と当該位置における補正量を示す補正テーブルと、
前記指示情報とに基づき、画像の中央部と周辺部の輝度の均一性を高める場合には画像
の中央部の輝度が現在の輝度よりも低くなるように前記画像信号を補正し、画像の中央部
を強調する場合には画像の周辺部の輝度が現在の輝度よりも低くなるように前記画像信号
を補正することを特徴とする。

【0012】

10

また、本発明に係るプログラムは、コンピュータにより読み取り可能なプログラムであって、

コンピュータを、

画像信号を入力する信号入力手段と、

画像の輝度が調節されるように、入力された画像信号を補正する輝度調節手段と、

補正された画像信号を出力する信号出力手段と、

ユーザーの補正指示を示す指示情報を入力する指示入力手段として機能させ、

前記輝度調節手段は、画像における位置と当該位置における補正量を示す補正テーブルと、
前記指示情報とに基づき、画像の中央部と周辺部の輝度の均一性を高める場合には画像
の中央部の輝度が現在の輝度よりも低くなるように前記画像信号を補正し、画像の中央部
を強調する場合には画像の周辺部の輝度が現在の輝度よりも低くなるように前記画像信号
を補正することを特徴とする。

20

【0013】

また、本発明に係る情報記憶媒体は、コンピュータにより読み取り可能な情報記憶媒体であって、上記プログラムを記憶したことを特徴とする。

【0014】

また、本発明に係る画像処理方法は、ユーザーの補正指示を示す指示情報を入力し、
画像信号を入力し、

画像における位置と当該位置における補正量を示す補正テーブルと、前記指示情報とに基づき、
画像の中央部と周辺部の輝度の均一性を高める場合には画像の中央部の輝度が現在の輝度よりも低くなるように前記画像信号を補正し、
画像の中央部を強調する場合には画像の周辺部の輝度が現在の輝度よりも低くなるように前記画像信号を補正し、
補正された画像信号を出力することを特徴とする。

30

【0015】

本発明によれば、画像処理システム等は、画像における位置と当該位置における補正量を示す補正テーブルに基づいて輝度を調節することにより、画像全体の輝度を均一なものとし、表示画像に応じて輝度調節することが可能になる。

【0016】

また、本発明によれば、画像処理システム等は、ユーザーの補正指示が画像の中央部と周辺部の輝度の均一性を高める指示である場合には画像の中央部の輝度が現在の輝度よりも低くなるように画像信号を補正し、
ユーザーの補正指示が画像の中央部を強調する指示である場合には画像の周辺部の輝度が現在の輝度よりも低くなるように画像信号を補正することにより、
ユーザーの好みに応じた画像を出力することができる。

40

【0017】

また、本発明に係る画像処理システムは、画像信号を入力する信号入力手段と、
画像の輝度が調節されるように、入力された画像信号を補正する輝度調節手段と、
補正された画像信号を出力する信号出力手段と、

画像の輝度を測定して輝度情報を出力する輝度測定手段と、

を含む画像処理システムにおいて、

前記輝度調節手段は、画像における位置と当該位置における補正量を示す補正テーブルと

50

、前記輝度情報とに基づき、画像の中央部の輝度が周辺部の輝度と比べて高い場合には中央部の輝度が周辺部の輝度と等しくなるように前記画像信号を補正することを特徴とする。

【0018】

また、本発明に係るプロジェクタは、画像信号を入力する信号入力手段と、画像の輝度が調節されるように、入力された画像信号を補正する輝度調節手段と、補正された画像信号を出力する信号出力手段と、画像の輝度を測定して輝度情報を出力する輝度測定手段と、前記信号出力手段によって出力された画像信号に基づき、画像を投写する画像投写手段と、

10

を含むプロジェクタにおいて、

前記輝度調節手段は、画像における位置と当該位置における補正量を示す補正テーブルと、前記輝度情報とに基づき、画像の中央部の輝度が周辺部の輝度と比べて高い場合には中央部の輝度が周辺部の輝度と等しくなるように前記画像信号を補正することを特徴とする。

【0019】

また、本発明に係るプログラムは、コンピュータにより読み取り可能なプログラムであって、

コンピュータを、

画像信号を入力する信号入力手段と、
画像の輝度が調節されるように、入力された画像信号を補正する輝度調節手段と、
補正された画像信号を出力する信号出力手段と、

20

画像の輝度を測定して輝度情報を出力する輝度測定手段として機能させ、

前記輝度調節手段は、画像における位置と当該位置における補正量を示す補正テーブルと、前記輝度情報とに基づき、画像の中央部の輝度が周辺部の輝度と比べて高い場合には中央部の輝度が周辺部の輝度と等しくなるように前記画像信号を補正することを特徴とする。

【0020】

また、本発明に係る画像処理方法は、表示された画像の輝度を測定して輝度情報を出力し、

30

画像信号を入力し、

画像における位置と当該位置における補正量を示す補正テーブルと、前記輝度情報とに基づき、画像の中央部の輝度が周辺部の輝度と比べて高い場合には中央部の輝度が周辺部の輝度と等しくなるように前記画像信号を補正し、
補正された画像信号を出力することを特徴とする。

【0021】

本発明によれば、画像処理システム等は、画像における位置と当該位置における補正量を示す補正テーブルに基づいて輝度を調節することにより、画像全体の輝度を均一なものとし、表示画像に応じて輝度調節することが可能になる。

【0022】

また、本発明によれば、画像処理システム等は、実際に表示された画像の輝度を測定して測定値に応じて輝度を調節することにより、視環境に適合した画像を出力することができる。

40

【0023】

また、前記画像処理システム、前記プロジェクタ、前記プログラム、前記情報記憶媒体および前記画像処理方法において、前記補正テーブルは、画像における位置ごとに、当該位置における暗室基準輝度と当該画像における最低輝度との差分を、当該画像における最高輝度と当該画像における最低輝度との差分で割った値に基づく補正量を有してもよい。

【0024】

これによれば、画像処理システム等は、画像の輝度分布に応じて輝度を調節することがで

50

きる。

【0025】

また、前記画像処理システム、前記プロジェクタ、前記プログラム、前記情報記憶媒体および前記画像処理方法において、前記補正量は、 $(\text{暗室基準輝度} - \text{最低輝度}) / \text{暗室基準輝度}$ / $(\text{最高輝度} - \text{最低輝度}) / \text{最高輝度}$ であってもよい。

【0026】

これによれば、画像処理システム等は、暗室基準輝度と最低輝度との差分を暗室基準輝度で割り、最高輝度と最低輝度との差分を最高輝度で割った値を用いることにより、正規化することができるため、画像の輝度分布に応じてより適切に輝度を調節することができる。

10

【0027】

【発明の実施の形態】

以下、本発明を、画像を構成する各画素の輝度を調節する画像処理システムとして機能するプロジェクタに適用した場合を例に採り、図面を参照しつつ説明する。なお、以下に示す実施形態は、特許請求の範囲に記載された発明の内容を何ら限定するものではない。また、以下の実施形態に示す構成の全てが、特許請求の範囲に記載された発明の解決手段として必須であるとは限らない。

【0028】

(システム全体の説明)

図1は、画像投写時の状態を示す模式図である。

20

【0029】

図1に示すように、一般的にプロジェクタ20は、スクリーン領域10の正面に配置され、投写領域12に画像を投写する。

【0030】

図2は、画像全体の色が均一な一様画像を示す画像信号に基づいてプロジェクタ20が投写した画像を示す模式図である。また、図3は、補正前の画像の輝度分布を示す模式図である。

【0031】

図1に示す状態でプロジェクタ20が、画像全体の色が均一な一様画像を投写すると、図2および図3に示すように、投写された画像は、画像の中央部、すなわち、 x y 座標の中間部が、周辺部、すなわち、 x y 座標の開始部および終了部と比べて輝度 Y が高くなる。これは、プロジェクタ20の投写レンズや光源の影響によるものである。

30

【0032】

なお、 x y 座標は、実際には x y それぞれの座標であり、2軸となるが、説明の簡略化のため、本実施例では1つの軸で模式的に表している。

【0033】

図4は、画像の x y 座標位置における補正量を示す模式図である

本実施の形態では、図3に示すように、画像の中央部が周辺部に比べて輝度が高い状態となっている場合、図4に示すような図3とは輝度が逆となる補正を行う。これにより、補正後の画像の輝度は、 x y 座標位置によらずにほぼ均一な値となる。

40

【0034】

このように、本実施形態のプロジェクタ20は、画像内の位置によらずに輝度が均一な画像を投写することができ、輝度むらや色むらを低減することができる。

【0035】

(機能ブロックの説明)

次に、このような機能を実現するためのプロジェクタ20の機能ブロックについて説明する。

【0036】

図5は、本実施形態の一例に係るプロジェクタ20の機能ブロック図である。

【0037】

50

プロジェクタ 20 は、画像信号を入力する信号入力部 110 と、画像の輝度が調節されるように、入力された画像信号を補正する輝度調節部 120 と、補正された画像信号を出力する信号出力部 130 と、画像における位置と当該位置における補正量を示す補正テーブルを記憶する補正テーブル記憶部 140 と、ユーザーの補正指示を示す指示情報を入力する指示入力部 150 と、信号出力部 130 からの画像信号に基づき画像を投写する画像投写部 190 とを含んで構成されている。

【0038】

また、輝度調節部 120 は、画像の中央部と周辺部の輝度の均一性を高める補正指示があった場合には画像の中央部の輝度が現在の輝度よりも低くなるように画像信号を補正し、画像の中央部を強調する補正指示があった場合には画像の周辺部の輝度が現在の輝度よりも低くなるように画像信号を補正する。

10

【0039】

ここで、補正テーブルについて説明する。

【0040】

図 6 は、本実施形態の一例に係る補正テーブルの模式図である。

【0041】

図 2 のように画像の中央部の輝度が周辺部の輝度と比べて高い場合、輝度調節部 120 は、図 6 に示すように、中央部の輝度の補正量が周辺部（端部）の輝度の補正量よりも多くなるように輝度を調節する。このため、補正テーブルは、画像における位置を示す x y 座標と当該位置における補正量とが関連づけられている。

20

【0042】

これにより、輝度調節部 120 は、当該補正テーブルに基づいて輝度を調節することにより、中央部と周辺部の輝度差が小さくなるように補正することができる。

【0043】

また、画像投写部 190 は、空間光変調器 192 と、空間光変調器 192 を駆動する駆動部 194 と、光源 196 と、レンズ 198 とを含んで構成されている。

【0044】

駆動部 194 は、信号出力部 130 からの画像信号に基づき、空間光変調器 192 を駆動する。そして、画像投写部 190 は、光源 196 からの光を、空間光変調器 192 およびレンズ 198 を介して投写する。なお、光源 196 が点光源の場合には、画像の輝度分布の違いが明確となる。

30

【0045】

また、上述したプロジェクタ 20 の各部を実現するためのハードウェアとしては、例えば、以下のものを適用できる。

【0046】

図 7 は、本実施形態の一例に係るプロジェクタ 20 のハードウェアブロック図である。

【0047】

例えば、信号入力部 110 としては、例えば A/D コンバーター 930 等、補正テーブル記憶部 140 としては、例えば RAM 950 等、輝度調節部 120 としては、例えば画像処理回路 970、RAM 950、CPU 910 等、信号出力部 130 としては、例えば D/A コンバーター 940 等、空間光変調器 192 としては、例えば液晶パネル 920、液晶パネル 920 を駆動する液晶ライトバルブ駆動ドライバを記憶する ROM 960 等を用いて実現できる。

40

【0048】

なお、これらの各部はシステムバス 980 を介して相互に情報をやりとりすることが可能である。

【0049】

また、これらの各部は回路のようにハードウェア的に実現してもよいし、ドライバのようにソフトウェア的に実現してもよい。

【0050】

50

さらに、輝度調節部 120 等としてコンピュータを機能させるためのプログラムを記憶した情報記憶媒体 900 からプログラムを読み取って輝度調節部 120 等の機能をコンピュータに実現させてもよい。

【0051】

このような情報記憶媒体 900 としては、例えば、CD-ROM、DVD-ROM、ROM、RAM、HDD等を適用でき、そのプログラムの読み取り方式は接触方式であっても、非接触方式であってもよい。

【0052】

また、情報記憶媒体 900 に代えて、上述した各機能を実現するためのプログラム等を、伝送路を介してホスト装置等からダウンロードすることによって上述した各機能を実現することも可能である。

10

【0053】

次に、これらの各部を用いた画像処理の流れについて説明する。

【0054】

まず、ユーザーは、プロジェクタ 20 を起動し、プロジェクタ 20 は、べた画像（色が均一な画像）を示す画像信号に基づいて単一色のキャリブレーション画像を投写する。そして、ユーザーは、表示されたキャリブレーション画像を見てリモコンまたはプロジェクタ 20 本体のボタンを操作して輝度調節パラメータ P を設定する。

【0055】

指示入力部 150 は、輝度調節パラメータ P を、補正指示を示す指示情報として入力する。なお、輝度調節パラメータ P は、例えば、-100 ~ 100 までの整数値を適用してもよい。この場合、P = 0 の場合が通常状態で画像の中央部の輝度が周辺部の輝度よりもやや高い状態を示す。また、P が負の値の場合、通常よりも中央部の輝度が低い状態を示す。また、P が正の値の場合、通常よりも中央部の輝度が高い状態を示す。

20

【0056】

輝度調節部 120 は、補正テーブル記憶部 140 に記憶された補正テーブルと、指示入力部 150 からの指示情報とに基づき、画像内の x y 座標ごとに画像信号の調節量を演算する。

【0057】

例えば、補正テーブルは、x y 座標ごとに、当該座標位置における暗室基準輝度 Y_{xy} と当該画像における最低輝度 Y_{min} との差分を、当該画像における最高輝度 Y_{max} と当該画像における最低輝度 Y_{min} との差分で割った値に基づく補正量を有する。

30

【0058】

例えば、x y 座標ごとの補正量を ADJ_{xy} とした場合、
 $ADJ_{xy} = ((Y_{xy} - Y_{min}) / Y_{xy}) / ((Y_{max} - Y_{min}) / Y_{max})$
 となるように補正テーブルを構成する。

【0059】

この場合、輝度調節部 120 は、P が 0 未満の場合、すなわち、通常よりも中央部の輝度が低い場合、x y 座標ごとの輝度調節前の色情報 RGB_{xy} から、輝度調節後の色情報 RGB'_{xy} を、例えば、以下の式で演算する。

40

【0060】

$$RGB'_{xy} = RGB_{xy} * (1 - ADJ_{xy} * (|P| / 100))$$

また、輝度調節部 120 は、P が 0 以上の場合、すなわち、通常よりも中央部の輝度が高い場合、x y 座標ごとの輝度調節前の色情報 RGB_{xy} から、輝度調節後の色情報 RGB'_{xy} を、例えば、以下の式で演算する。

【0061】

$$RGB'_{xy} = RGB_{xy} * (1 - (1 - ADJ_{xy}) * (P / 100))$$

信号出力部 130 は、輝度調節後のデジタル形式の色情報 RGB'_{xy} をアナログ形式の画像信号に変更し、画像投写部 190 は、当該画像信号に基づき、輝度を調節した画像を

50

投写する。

【0062】

ユーザーは、表示された画像が適切な輝度分布となっていれば調節を終了し、適切でなければ再度パラメータを変更する。

【0063】

以上のように、本実施形態によれば、プロジェクタ20は、画像における位置と当該位置における補正量を示す補正テーブルに基づいて輝度を調節することにより、画像全体の輝度を均一なものとし、表示画像に応じて輝度調節することが可能になる。

【0064】

また、本実施形態によれば、プロジェクタ20は、ユーザーの補正指示に応じて輝度を調節することにより、ユーザーの好みに応じた画像を出力することができる。

10

【0065】

さらに、本実施形態によれば、プロジェクタ20は、暗室基準輝度と最低輝度との差分を暗室基準輝度で割り、最高輝度と最低輝度との差分を最高輝度で割った値を用いることにより、正規化することができるため、画像の輝度分布に応じて表示対象コンテンツに応じたより適切に輝度を調節することができる。

【0066】

(変形例)

以上、本発明を適用した好適な実施の形態について説明してきたが、本発明の適用は上述した実施例に限定されない。

20

【0067】

上述した実施例では、画像の中央部が最も輝度が高くなった画像を例に採り説明したが、画像の中央部が最も輝度が高い場合に限定されず、種々の輝度分布に対して本発明を適用できる。

【0068】

例えば、上述した実施例では、プロジェクタ20をスクリーン領域10の正面に配置したが、プロジェクタ20がスクリーン領域10の斜めの位置にある場合には輝度分布が偏ることになる。このような場合にも本発明は有効である。

【0069】

図8は、補正前の画像の輝度分布を示す模式図の他の一例である。

30

【0070】

例えば、スクリーン領域10に向いた状態で右斜めの位置にプロジェクタ20を配置することにより、画像の右側中央部が最も輝度が高くなっている場合には、図8に示すように、画像の右側中央部の座標位置の補正量を最も大きくすることにより、最も輝度が高い部分の輝度を低減し、画像の輝度分布を均一なものにすることができる。

【0071】

また、上述した実施例では、ユーザーの指示に応じて画像の輝度を調節したが、例えば、画像の輝度を測定して輝度情報出力する輝度測定部をプロジェクタ20に設けてもよい。

【0072】

この場合、輝度調節部120は、補正テーブルと、輝度測定部からの輝度情報に基づいて輝度を調節する。これによれば、プロジェクタ20は、実際に表示された画像の輝度を測定して測定値に応じて輝度を調節することにより、視環境に適合した画像を出力することができる。

40

【0073】

なお、このような輝度測定部としては、例えば、CCDセンサー、CMOSセンサー等を適用できる。もちろん、輝度調節部120は、輝度情報と、ユーザーによる指示情報の両方に基づいて画像の輝度を調節してもよい。

【0074】

さらに、プロジェクタ20は、定期的に輝度を測定し、当該輝度情報に基づいて補正テ

50

ブルを更新してもよい。

【0075】

これにより、プロジェクタ20は、より正確に輝度分布調節を行うことができる。

【0076】

また、画像を複数の領域に分割し、補正テーブルを当該領域ごとに設けてもよい。

【0077】

また、光源196等の経時劣化に対応するため、プロジェクタ20にタイマー等の計時部を設け、光源196等の使用時間に応じた経時劣化を考慮した補正テーブルを設けてもよい。

【0078】

これによれば、プロジェクタ20は、光源196等の経時劣化に対応でき、より正確な輝度分布調節を行うことができる。

【0079】

また、上述した実施例では、画像処理システムとしてプロジェクタ20を用いたが、本発明は、プロジェクタ20以外にもCRT(Cathode Ray Tube)、LED(Light Emitting Diode)等の種々の光源を用いた画像処理システムに有効である。

【0080】

また、プロジェクタ20としては、例えば、液晶プロジェクタ、DMD(Digital Micromirror Device)を用いたプロジェクタ等を用いてもよい。なお、DMDは米国テキサスインスツルメンツ社の商標である。

【0081】

なお、上述したプロジェクタ20の機能は、例えば、プロジェクタ単体で実現してもよいし、複数の処理装置で分散して(例えば、プロジェクタとPCとで分散処理)実現してもよい。

【図面の簡単な説明】

【図1】画像投写時の状態を示す模式図である。

【図2】画像全体の色が均一な一様画像を示す画像信号に基づいてプロジェクタが投写した画像を示す模式図である。

【図3】補正前の画像の輝度分布を示す模式図である。

【図4】画像のx y座標位置における補正量を示す模式図である

【図5】本実施形態の一例に係るプロジェクタの機能ブロック図である。

【図6】本実施形態の一例に係る補正テーブルの模式図である。

【図7】本実施形態の一例に係るプロジェクタのハードウェアブロック図である。

【図8】補正前の画像の輝度分布を示す模式図の他の一例である。

【符号の説明】

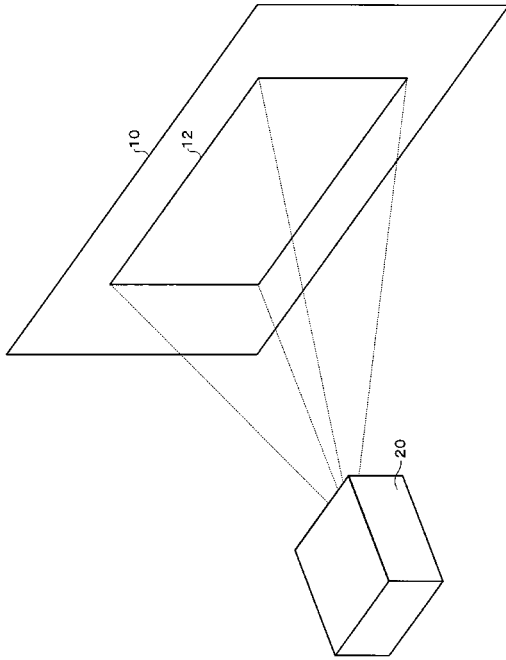
10 スクリーン領域、12 投写領域、20 プロジェクタ(画像処理システム)、110 信号入力部、120 輝度調節部、130 信号出力部、140 補正テーブル記憶部、150 指示入力部、190 画像投写部、900 情報記憶媒体

10

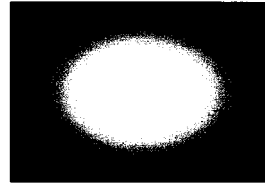
20

30

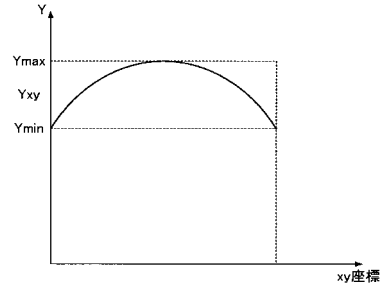
【図1】



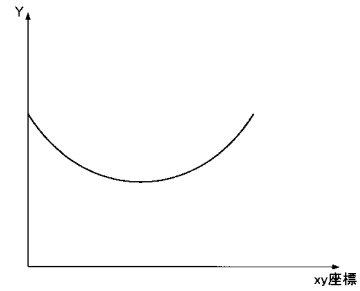
【図2】



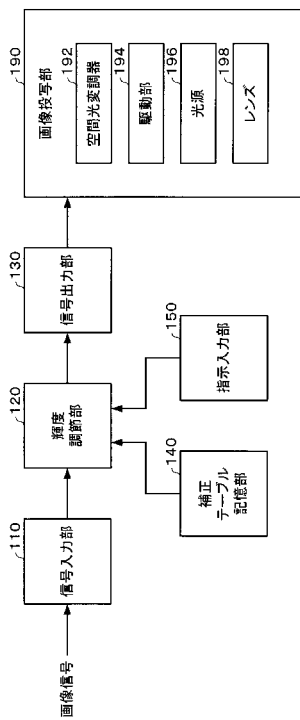
【図3】



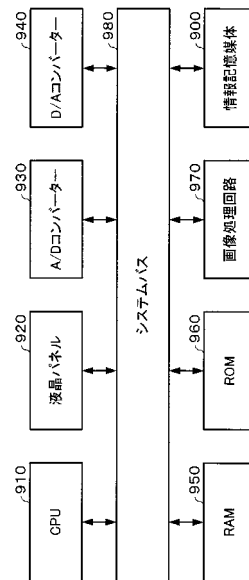
【図4】



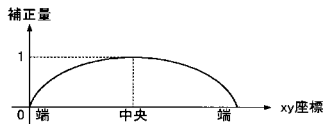
【図5】



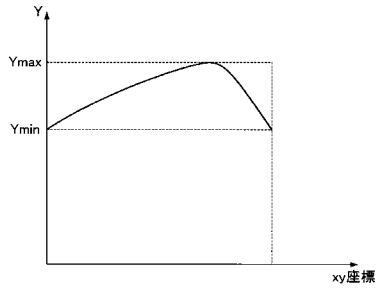
【図7】



【図6】



【 図 8 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷

F I

テーマコード(参考)

H 0 4 N 5/74

D

Fターム(参考) 5C058 BA05 BA06 BB14 EA00
5C080 AA10 BB05 CC06 DD05 EE28 JJ01 JJ02 JJ05 JJ06 KK02
KK43 KK50
5C082 BA34 BA35 BD02 CA11 CA81 CB01 DA86 MM10