

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4981350号
(P4981350)

(45) 発行日 平成24年7月18日 (2012. 7. 18)

(24) 登録日 平成24年4月27日 (2012. 4. 27)

(51) Int. Cl.

F I

HO4N 9/31 (2006.01)
GO3B 21/00 (2006.01)
GO9G 5/00 (2006.01)
GO9G 5/02 (2006.01)

HO4N 9/31 A
 GO3B 21/00 D
 GO9G 5/00 X
 GO9G 5/00 550C
 GO9G 5/02 B

請求項の数 9 (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2006-124178 (P2006-124178)
 (22) 出願日 平成18年4月27日 (2006. 4. 27)
 (65) 公開番号 特開2007-300187 (P2007-300187A)
 (43) 公開日 平成19年11月15日 (2007. 11. 15)
 審査請求日 平成21年4月22日 (2009. 4. 22)

(73) 特許権者 000001007
 キヤノン株式会社
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
 (74) 代理人 100110412
 弁理士 藤元 亮輔
 (74) 代理人 100104628
 弁理士 水本 敦也
 (72) 発明者 鈴木 康雄
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ
 ヤノン株式会社内
 審査官 佐藤 直樹

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像投射装置、画像表示システム、画像投射装置の制御方法、および制御プログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

映像信号に基づいてカラー画像を投射面に投射する画像投射装置であって、
 前記投射面からの反射光のうち第1、第2および第3の波長領域の光をそれぞれ検出する第1、第2および第3の受光センサと、

前記映像信号に対して色調調整に関する処理を行う処理手段と、

前記第1、第2および第3の波長領域の光を含む基準光を前記投射面に投射したときの
 前記第1から第3の受光センサのうち1つの受光センサからの出力と他の受光センサからの出力とに基づいて、該1つの受光センサが検出する波長領域に対応する映像信号を前記処理手段で処理するためのパラメータを設定する制御手段と、

前記基準光を、基準投射面に投射したときの前記第1、第2および第3の受光センサからの出力である基準出力を記憶した基準出力記憶手段を有し、

前記制御手段は、前記基準光を前記投射面に投射したときの前記1つの受光センサおよび他の受光センサからの出力の比と、これら受光センサの前記基準出力の比と、複数の異なる投射面に前記基準光を投射したときの前記受光センサからの出力に基づき決定された補正係数とを用いて算出した値に基づいて前記パラメータを設定することを特徴とする画像投射装置。

【請求項 2】

前記制御手段は、前記1つの受光センサおよび他の受光センサからの出力に基づいて、該1つの受光センサに対応する波長領域でのスペクトル分布を推定し、該推定結果に基づ

10

20

いて前記パラメータを設定することを特徴とする請求項 1 に記載の画像投射装置。

【請求項 3】

前記パラメータは、前記映像信号に対するゲイン値であることを特徴とする請求項 1 又 は 2 に記載の画像投射装置。

【請求項 4】

投射モードに応じて異なる表示特性に関するデータを記憶したデータ記憶手段を有し、
前記制御手段は、前記基準光を前記投射面に投射したときの前記 1 つの受光センサおよび他の受光センサからの出力の比と、これら受光センサの前記基準出力の比と、複数の異なる投射面に前記基準光を投射したときの前記受光センサからの出力に基づき決定された補正係数と、前記投射モードに対応した前記データとに基づいて前記パラメータを設定することを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか 1 つに記載の画像投射装置。

10

【請求項 5】

前記表示特性に関するデータは、値のデータであることを特徴とする請求項 4 に記載の画像投射装置。

【請求項 6】

第 1 の投射モードに対応する前記表示特性に関するデータと第 2 の投射モードに対応する前記表示特性に関するデータの差分値を用いて前記パラメータを設定することを特徴とする請求項 4 又は 5 に記載の画像投射装置。

【請求項 7】

請求項 1 から 6 のいずれか 1 つに記載の画像投射装置と、
該画像投射装置に画像情報を供給する画像供給装置とを有することを特徴とする画像表示システム。

20

【請求項 8】

映像信号に基づいてカラー画像を投射面に投射する画像投射装置の制御方法であって、
前記投射面からの反射光のうち第 1、第 2 および第 3 の波長領域の光を第 1、第 2 および第 3 の受光センサでそれぞれ検出する検出ステップと、
前記映像信号に対して色調調整に関する処理を行う処理ステップと、
前記第 1、第 2 および第 3 の波長領域の光を含む基準光を前記投射面に投射したときの前記第 1 から第 3 の受光センサのうち 1 つの受光センサからの出力と他の受光センサからの出力とに基づいて、該 1 つの受光センサが検出する波長領域に対応する映像信号を前記処理ステップで処理するためのパラメータを設定するステップを有し、

30

前記パラメータは、前記基準光を前記投射面に投射したときの前記 1 つの受光センサおよび他の受光センサからの出力の比と、前記基準光を基準投射面に投射したときのこれら受光センサからの出力の比と、複数の異なる投射面に前記基準光を投射したときの前記受光センサからの出力に基づき決定された補正係数とを用いて算出されることを特徴とする画像投射装置の制御方法。

【請求項 9】

映像信号に基づいてカラー画像を投射面に投射する画像投射装置に、
前記投射面からの反射光のうち第 1、第 2 および第 3 の波長領域の光を第 1、第 2 および第 3 の受光センサでそれぞれ検出する検出ステップと、
前記映像信号に対して色調調整に関する処理を行う処理ステップと、
前記第 1、第 2 および第 3 の波長領域の光を含む基準光を前記投射面に投射したときの前記第 1 から第 3 の受光センサのうち 1 つの受光センサからの出力と他の受光センサからの出力とに基づいて、該 1 つの受光センサが検出する波長領域に対応する映像信号を前記処理ステップで処理するためのパラメータを設定するステップを実行させ、

40

前記パラメータを、前記基準光を前記投射面に投射したときの前記 1 つの受光センサおよび他の受光センサからの出力の比と、前記基準光を基準投射面に投射したときのこれら受光センサからの出力の比と、複数の異なる投射面に前記基準光を投射したときの前記受光センサからの出力に基づき決定された補正係数とを用いて算出させることを特徴とする制御プログラム。

50

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、投射面からの反射光を検出して色調補正処理を行う機能を有する画像投射装置に関する。

【背景技術】

【0002】

プロジェクタによって画像を投射する投射面としては、専用の白色スクリーンだけでなく、壁やパーテーションといった必ずしも白色ではない投射面がある。また、プロジェクタは、暗室だけでなく、照明された室内で使用されることも多い。

10

【0003】

投射面の色や照明による投射画像の色調（色バランス）への影響を光センサやCCDカメラを用いて検出し、白バランスを自動的に補正するプロジェクタが特許文献1に開示されている。このプロジェクタでは、白色投射時の赤（R）、緑（G）および青（B）成分をそれぞれ検出し、所定の白バランスが得られるようにR、GおよびB成分のゲインを調整する。

【0004】

また、特許文献2には、投影面に対してR、GおよびBの3原色光を順次投影し、それぞれの投射面での反射光を色センサにて検出するプロジェクタが開示されている。このプロジェクタでは、検出された色情報から色補正用マトリクスを生成し、該生成されたマトリクスを用いて投射すべき画像のRGB入力信号に対してマッピングを行うことで、色調補正を行う。

20

【特許文献1】特開2003-333611号公報（段落0002～0005、図4等）

【特許文献2】特開2003-323610号公報（段落0078～0084等）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、特許文献2に開示された色調補正方法では、補正用の基準画像としてR、GおよびBの画像を順次投影するために色調補正に要する時間が長くなる。また、通常の投影画像とはかけ離れたR、G又はBのみの基準画像をある程度の時間の間表示しなければならぬため、ユーザにとって違和感が大きい。

30

【0006】

一方、特許文献1に開示された色調補正方法では、補正用の基準画像として白色画像を投射するため、特許文献2の色調補正方法のような欠点はない。しかし、検出された各色（R、GおよびB）レベルのバランスを完全に合わせたとしても、以下の理由で基準画像の白色と同じ色が得られない。

【0007】

図8には、プロジェクタの投射光スペクトルの一例を示す。図8において、R光をPJ__R（ ）、G光をPJ__G（ ）、B光をPJ__B（ ）とすると、白色光PJ__W（ ）は、

40

$$PJ_W() = PJ_R() + PJ_G() + PJ_B()$$

で表される。

【0008】

一方、図9には、反射光を検出する色センサの分光感度を示し、この図では、Rセンサ：S__R（ ）、Gセンサ：S__G（ ）、Bセンサ：S__B（ ）とする。ここで、スクリーンの反射率分布をREFx（ ）とすると、白色光投射のスクリーン反射光を色センサで検出したR成分：Rxは、

$$Rx = \{ PJ_W() * REFx() * S_R() \} d \quad \dots (1)$$

である。

【0009】

50

同様に、G成分、B成分は、

$$G_x = \{ P J _ W () * R E F x () * S _ G () \} d \quad \dots (2)$$

$$B_x = \{ P J _ W () * R E F x () * S _ B () \} d \quad \dots (3)$$

で表される。

【0010】

式(1)～(3)より、スペクトルの形状($P J _ W () * R E F x ()$)が同じでなくても各センサ検出値が等しくなる場合があり得ることが分かる。図10Aおよび図10Bにその場合の一例を示す。

【0011】

図10Aと図10Bにおいて、青成分(380nm～500nm付近)のスペクトルの形状は異なっている。しかし、Bセンサ値としては両方とも等しくなる。つまり、図10Aの場合と図10Bの場合との違いをセンサでは区別ができないことになる。

【0012】

このような現象は、特に、各色センサの分光感度の低いところに、プロジェクタの投射光スペクトルのピークがある場合等において顕著に現れる。

【0013】

以上のようなことを理由として、センサによって検出された各色(R、GおよびB)のレベルのバランスを基準白色の色レベルのバランスに合致させるような補正を行うだけでは、誤差が発生し、高精度な補正ができない。

【0014】

そこで、本発明は、ユーザの負担や違和感を少なくしつつ、高精度な自動色調(色バランス)補正が行えるようにした画像投射装置を提供することを目的の1つとしている。

【課題を解決するための手段】

【0015】

本発明の一側面としての画像投射装置は、映像信号に基づいてカラー画像を投射面に投射する画像投射装置であって、前記投射面からの反射光のうち第1、第2および第3の波長領域の光をそれぞれ検出する第1、第2および第3の受光センサと、前記映像信号に対して色調調整に関する処理を行う処理手段と、前記第1、第2および第3の波長領域の光を含む基準光を前記投射面に投射したときの前記第1から第3の受光センサのうち1つの受光センサからの出力と他の受光センサからの出力とに基づいて、該1つの受光センサが検出する波長領域に対応する映像信号を前記処理手段で処理するためのパラメータを設定する制御手段と、前記基準光を、基準投射面に投射したときの前記第1、第2および第3の受光センサからの出力である基準出力を記憶した基準出力記憶手段を有し、前記制御手段は、前記基準光を前記投射面に投射したときの前記1つの受光センサおよび他の受光センサからの出力の比と、これら受光センサの前記基準出力の比と、複数の異なる投射面に前記基準光を投射したときの前記受光センサからの出力に基づき決定された補正係数とを用いて算出した値に基づいて前記パラメータを設定することを特徴とする。

【0016】

なお、上記画像投射装置と、該画像投射装置に画像情報を供給する画像供給装置とを有する画像表示システムも本発明の他の側面を構成する。

【0017】

また、本発明の他の側面としての画像投射装置の制御方法は、映像信号に基づいてカラー画像を投射面に投射する画像投射装置の制御方法であって、前記投射面からの反射光のうち第1、第2および第3の波長領域の光を第1、第2および第3の受光センサでそれぞれ検出する検出ステップと、前記映像信号に対して色調調整に関する処理を行う処理ステップと、前記第1、第2および第3の波長領域の光を含む基準光を前記投射面に投射したときの前記第1から第3の受光センサのうち1つの受光センサからの出力と他の受光センサからの出力とに基づいて、該1つの受光センサが検出する波長領域に対応する映像信号を前記処理ステップで処理するためのパラメータを設定するステップを有し、前記パラメータは、前記基準光を前記投射面に投射したときの前記1つの受光センサおよび他の受光

10

20

30

40

50

センサからの出力の比と、前記基準光を基準投射面に投射したときのこれら受光センサからの出力の比と、複数の異なる投射面に前記基準光を投射したときの前記受光センサからの出力に基づき決定された補正係数とを用いて算出されることを特徴とする。

また、本発明の他の側面として制御プログラムは、映像信号に基づいてカラー画像を投射面に投射する画像投射装置に、前記投射面からの反射光のうち第1、第2および第3の波長領域の光を第1、第2および第3の受光センサでそれぞれ検出する検出ステップと、前記映像信号に対して色調調整に関する処理を行う処理ステップと、前記第1、第2および第3の波長領域の光を含む基準光を前記投射面に投射したときの前記第1から第3の受光センサのうち1つの受光センサからの出力と他の受光センサからの出力とに基づいて、該1つの受光センサが検出する波長領域に対応する映像信号を前記処理ステップで処理するためのパラメータを設定するステップを実行させ、前記パラメータを、前記基準光を前記投射面に投射したときの前記1つの受光センサおよび他の受光センサからの出力の比と、前記基準光を基準投射面に投射したときのこれら受光センサからの出力の比と、複数の異なる投射面に前記基準光を投射したときの前記受光センサからの出力に基づき決定された補正係数とを用いて算出させることを特徴とする。

10

【発明の効果】

【0018】

本発明によれば、R、G、B等の第1から第3の波長領域の光を含む基準光を投射面に投射して受光センサ出力を得るので、ユーザの負担や違和感を少なくすることができる。しかも、映像信号の色調調整処理用のパラメータを、その映像信号に対応する波長領域の受光センサだけでなく、他の受光センサからの出力をも用いて設定するので、反射光のスペクトルの形状（分布）まで反映した高精度な色調補正を行うことができる。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0019】

以下、本発明の実施例について図面を参照しながら説明する。

【実施例1】

【0020】

図1には、本発明の実施例1である画像投射装置としての液晶プロジェクタの構成を示す。

30

【0021】

図1において、1は映像入力回路であり、パーソナルコンピュータPCや映像機器等の画像供給装置から出力されたアナログ映像信号21をAD変換して、所定形式のデジタル映像信号を生成する。生成されたデジタル映像信号は、デジタル信号処理回路2に出力される。デジタル信号処理回路2は、デジタル映像信号に対して、画像形成素子としての液晶パネル4の駆動に適した解像度変換処理およびフレームレート変換処理等を行う。また、デジタル信号処理回路2は、リファレンス画像としてのテストパターンを表示するための映像信号を生成する。

【0022】

デジタル信号処理回路2から出力されたR、G、Bの映像信号は、表示駆動回路3に入力される。表示駆動回路3には、ゲイン/オフセット処理部5や補正部6が設けられており、これらによってR、G、Bの映像信号に対してそれぞれ独立に、ゲイン/オフセット処理や補正処理といった輝度や色に関する信号処理を行う。そして、表示駆動回路3は、処理したR、G、Bの映像信号に基づいて、3つの液晶パネル4（Rパネル4R、Gパネル4GおよびBパネル4B）の駆動信号を生成する。また、表示駆動回路3は、液晶パネル4に駆動信号に対応した画像を形成させるためのタイミングパルスを生成する。

40

【0023】

3つの色センサ9（Rセンサ9R、Gセンサ9GおよびBセンサ9B）は、R、G、Bのそれぞれの波長領域に感度を有し、プロジェクタから投射された光のスクリーン（投射面）Sでの反射光のみを検出できるように配置されている。

50

【 0 0 2 4 】

7は投射レンズであり、光源ランプ15によって照明されたRパネル4R、Gパネル4GおよびBパネル4BからのR、G、B光が合成された画像光をスクリーンS上に投射する。

【 0 0 2 5 】

コントローラ8は、マイクロコンピュータなどで構成されている。コントローラ8は、デジタル信号処理回路2に対してテストパターン表示の制御を行い、また表示駆動回路3に対してゲイン/オフセット処理およびガンマ処理などの各種処理の制御を行う。該制御には、例えばゲイン処理を行うためのパラメータであるゲイン値の設定が含まれる。

【 0 0 2 6 】

さらに、コントローラ8は、不図示の操作パネルからの命令の解釈や不揮発性メモリ10との通信など、システム全体を統合的に制御する。

【 0 0 2 7 】

本実施例のプロジェクタは、自動壁色補正機能等とも称される自動色調調整（色調補正）機能を有する。色調補正に関して、コントローラ8は、色センサ9を駆動するセンサ駆動部11を有する。センサ駆動部11は、Rセンサ9R、Gセンサ9GおよびBセンサ9Bを駆動し、スクリーンSからの反射光に含まれるR成分、G成分およびB成分の光電変換動作および該光電変換により生成された信号の出力を行わせる。

【 0 0 2 8 】

また、コントローラ8は、センサ値補正処理部12を有する。センサ値補正処理部12は、Rセンサ9R、Gセンサ9GおよびBセンサ9Bからの出力値（以下、単にセンサ値という）22と、不揮発性メモリ10に記憶保存されているセンサ基準値23とを用いて演算を行い、後述する補正後センサ値24を得る。ここで、センサ基準値23は、所定の基準白色光を基準（標準）スクリーンに投射した場合にRセンサ9R、Gセンサ9GおよびBセンサ9Bにより得られる出力値であり、工場等での調整工程にて測定され、不揮発性メモリ10に保存された値である。

【 0 0 2 9 】

さらに、映像補正量算出部13は、補正後センサ値24とセンサ基準値23とから所定の色バランスが得られるように、R、G、Bの各映像信号に対するゲイン値を算出し、表示駆動回路3に伝える。

【 0 0 3 0 】

次に、本実施例におけるセンサ値補正処理部12の役割について説明する。図2Aには、光源ランプ15として高圧水銀ランプを用いた場合における投射光のスペクトル（波長と放射輝度との関係）の一例を示す。また、図2Bには、Rセンサ9R、Gセンサ9GおよびBセンサ9Bの分光感度分布を示す。なお、Rセンサ9R、Gセンサ9GおよびBセンサ9Bが感度を有する波長領域はそれぞれ、隣り合う波長領域と一部が重複している。

【 0 0 3 1 】

これらの図の比較から、投射光に含まれるR光、G光およびB光の大部分はそれぞれ、Rセンサ9R、Gセンサ9GおよびBセンサ9Bの感度領域（図2B中の曲線で囲まれた領域）内に含まれることが分かる。

【 0 0 3 2 】

しかし、高圧水銀ランプは、図2Aに示すように、スペクトルのピークが数箇所に現れるのが特徴であり、P1のように、1つ又は複数のピークがRセンサ9R、Gセンサ9GおよびBセンサ9Bのいずれの感度領域内にも含まれないことがある。いずれの感度領域内にも存在しないスペクトルのピークは、センサ値に反映されない。また、P2のように、1つのセンサの感度領域内に複数のピークが存在することもある。P1やP2のようなピークはその輝度レベルが大きいため、該ピークの検出誤差が投射光の色度に大きく影響を与える。

【 0 0 3 3 】

センサ値補正処理部12は、Rセンサ9R、Gセンサ9GおよびBセンサ9Bでの検出

10

20

30

40

50

誤差を発生させやすいピーク成分を考慮に入れて、センサ値に対して補正を行う。

【 0 0 3 4 】

図 3 には、センサ値補正処理部 1 2 の演算内容を示す。この演算処理は、コントローラ 8 内に設けられた不図示のメモリに格納されたコンピュータプログラムに従って実行される。

【 0 0 3 5 】

まず、R センサ 9 R、G センサ 9 G および B センサ 9 B からのセンサ値 2 2 r、2 2 g、2 2 b とメモリ 1 0 からの R、G、B のセンサ基準値 2 3 r、2 3 g、2 3 b とを用いて、R センサ減衰率 5 4 と B センサ減衰率 5 5 とを求める。具体的には、以下に示す式 (4 - a)、(4 - b) を用いて、R、B センサ値の比と R、B センサ基準値の比とを用いて R センサ減衰率 5 4 と B センサ減衰率 5 5 とを算出する。

【 0 0 3 6 】

$$R \text{ センサ減衰率} = (R \text{ センサ値} / G \text{ センサ値}) / (R \text{ センサ基準値} / G \text{ センサ基準値}) \dots (4 - a)$$

$$B \text{ センサ減衰率} = (B \text{ センサ値} / G \text{ センサ値}) / (B \text{ センサ基準値} / G \text{ センサ基準値}) \dots (4 - b)。$$

【 0 0 3 7 】

センサ補正量算出部 5 6 は、上記演算で得られた R センサ減衰率 5 4 および B センサ減衰率 5 6 から、以下の式 (5 - a)、(5 - b)、(5 - c) を用いて各センサ値の補正量を算出する。

【 0 0 3 8 】

$$\text{補正後 R センサ値} = (1 - R \text{ センサ減衰率}) * R \text{ センサ値} \dots (5 - a)$$

$$\text{補正後 G センサ値} = G \text{ センサ値} \dots (5 - b)$$

$$\text{補正後 B センサ値} = (1 - B \text{ センサ減衰率}) * B \text{ センサ値} \dots (5 - c)。$$

【 0 0 3 9 】

ここで、 α 、 β はそれぞれ補正ゲインであり、各センサ値に対して補正をかける強度を示す。補正ゲイン α 、 β は、できるだけ多種多様なスクリーン又は壁面に対して投射を行ってデータを集め、該データに基づいて決定する。

【 0 0 4 0 】

式 (5 - a) は、A 点が G センサと R センサの感度分布の境界に存在するので、G センサと R センサの出力の変化程度から、A 点の減衰率 (増加率) を推測し、R センサに対して補正処理を行っていることを意味している。

【 0 0 4 1 】

また、式 (5 - c) は、G センサ 4 G と B センサ 4 B のセンサ値の変化の程度から B 光スペクトルの形状 (例えば、P 2 の有無)、言い換えれば分布を推測し、B センサ 4 B のセンサ値に対して補正処理を行うことを意味している。

【 0 0 4 2 】

なお、ここでは、R センサ値と B センサ値に対して補正を行う場合について説明しているが、他 2 つのセンサ値もしくは 1 つのセンサ値に対して補正を行ってもよい。

【 0 0 4 3 】

次に、補正後のセンサ値を用いて、映像信号に対する補正量を決定する映像補正量算出部 1 3 での演算について説明する。この演算処理も、コントローラ 8 内に設けられた不図示のメモリに格納されたコンピュータプログラムに従って実行される。

【 0 0 4 4 】

図 4 には、映像補正量算出部 1 3 における処理フローの一例を示している。

【 0 0 4 5 】

(P A H S E 1)

まず、「補正後センサ値」の R G B バランスと「センサ基準値」の R G B バランスが一致するような「目標センサ値」を算出する。すなわち、

$$\text{目標 R センサ値} : \text{目標 G センサ値} : \text{目標 B センサ値} =$$

R センサ基準値 : G センサ基準値 : B センサ基準値

の関係を満たすように「目標センサ値」を算出する。

【 0 0 4 6 】

(P A H S E 2)

次に、「補正後センサ値」を、算出された「目標センサ値」に一致させるために必要なゲイン補正量である「センサ補正ゲイン」を求める。「センサ補正ゲイン」は以下の式 (6) により算出される。

【 0 0 4 7 】

R センサ補正ゲイン = 目標 R センサ値 / 補正後 R センサ値

G センサ補正ゲイン = 目標 G センサ値 / 補正後 G センサ値

B センサ補正ゲイン = 目標 B センサ値 / 補正後 B センサ値 ... (6) 。

10

【 0 0 4 8 】

(P A H S E 3)

次に、「センサ補正ゲイン」を実現するような「映像信号補正ゲイン」を、「輝度 - 信号特性」を用いて求める。「輝度 - 信号特性」は、信号レベル変化に対する色センサ 9 の変化を表した特性であり、一般的に 特性として知られている。「映像信号補正ゲイン」は以下の式 (7) により算出される。

【 0 0 4 9 】

R 映像信号補正ゲイン = [輝度 - 信号特性 (R 成分)] ⁻¹ (R センサ補正ゲイン)

G 映像信号補正ゲイン = [輝度 - 信号特性 (G 成分)] ⁻¹ (G センサ補正ゲイン)

B 映像信号補正ゲイン = [輝度 - 信号特性 (B 成分)] ⁻¹ (B センサ補正ゲイン)

... (7) 。

20

【 0 0 5 0 】

コントローラ 8 は、このようにして算出された「映像信号補正ゲイン」を、表示駆動回路 3 に伝える。表示駆動回路 3 は、R , G および B の「映像信号補正ゲイン」を用いて、デジタル信号処理回路 2 から入力された R , G , B の映像信号に対するゲイン処理を行う。そして、該ゲイン処理等を行った映像信号に基づいて各液晶パネルの駆動信号を生成する。

【 0 0 5 1 】

以上説明したように、本実施例によれば、各色の映像信号に対するゲイン処理パラメータ (映像信号補正ゲイン) を、その色の映像信号に対応する波長領域の受光センサだけでなく他の受光センサからの出力をも用いて設定する。このため、反射光のスペクトル分布まで反映した高精度な色調補正を行うことができる。

30

【 0 0 5 2 】

また、R , G , B 光を含む基準白色光を投射面に投射してセンサ値を得るので、R , G , B 光を順次投射する場合に比べて、ユーザの負担や違和感を少なくすることができる。

【実施例 2】

【 0 0 5 3 】

一般的なプロジェクタの信号処理構成は、図 1 に示したように、ゲイン / オフセット処理部 5 よりも 補正部 6 の方がパネル 4 側に存在する。プロジェクタにて、投射モードの切換えに応じて投射画像の表示特性を変えるには、補正部 (表示特性記憶手段) 6 に記憶された 特性データを書き換えることになる。このため、画像表示特性に応じて実施例 1 の P A H S E 3 で説明した「輝度 - 信号特性」 (特性) が変化することになる。

40

【 0 0 5 4 】

このことによって生じる不都合を図 5 を用いて説明する。ある投射モードでは、上記 P H A S E 3 にて説明したように、図 5 中に実線で描かれた「輝度 - 信号特性」 (特性 1) を参照して、「センサ補正ゲイン 1」から「映像信号補正ゲイン 1」が算出される。

【 0 0 5 5 】

しかし、投射モードを変更して画像表示特性が点線のような特性 (特性 2) に変化すると、「映像信号補正ゲイン 1」に対応するセンサ補正ゲインが「センサ補正ゲイン 2」

50

となってしまう。このため、実際に求められている「センサ補正ゲイン 1」との間にゲイン差 Gainが発生してしまう。図 5 から分かるように、特性 2 に対して理想の映像信号補正ゲインは、「センサ補正ゲイン 1」と「特性 2」との交点である「映像信号補正ゲイン 2」である。

【0056】

そこで、この不具合を解決するために、実際には、PHASE 3 で算出された「映像信号補正ゲイン」に対してさらに補正を行う。

【0057】

まず、PHASE 3 で使用した基準となる「輝度 - 信号特性」(特性 1)に対して、各画像表示特性(投射モード)における「輝度 - 信号特性」(特性 k , $k=1 \sim N$: N は画像表示特性の数)の差分値を予め用意しておく。以下、この差分値を特性補正関数 k ($k=1 \sim N$)という。

【0058】

次に、PHASE 3 で算出された「映像信号補正ゲイン」と、現在の画像表示特性に応じた特性補正関数 k とを用いて、新たな「映像信号補正ゲイン__IMG」を算出する。

【0059】

(PHASE 4)

次に、より具体的な処理および演算方法について、図 6 の特性図および図 7 の処理フローチャートを用いて説明する。図 6 には、演算に使用する「特性補正関数 k 」の例を示す。例えば、PHASE 3 で使用する「輝度 - 信号特性」を図 5 の特性 1 とすると、特性補正関数 1 はリニアな特性、特性補正関数 2 は、特性 2 と特性 1 の差分特性を示す。

【0060】

まず、現在の画像表示特性(投射モード) k の情報を取得する。次に、画像表示特性 k に対応した特性補正関数 k を読み出す。そして、「映像信号補正ゲイン」に対して以下の演算を行う。

【0061】

R 映像信号補正ゲイン__IMG = [特性補正関数 k _R 成分 (R 映像信号補正ゲイン)]

G 映像信号補正ゲイン__IMG = [特性補正関数 k _G 成分 (G 映像信号補正ゲイン)]

B 映像信号補正ゲイン__IMG = [特性補正関数 k _B 成分 (B 映像信号補正ゲイン)]

以上のようにして、画像表示特性に応じて特性補正関数を切り替えて映像信号補正ゲイン__IMG が算出される。コントローラ 8 は、このようにして算出された「映像信号補正ゲイン__IMG」を、表示駆動回路 3 に伝える。表示駆動回路 3 は、デジタル信号処理回路 2 から入力された R, G, B の映像信号と「R, G および B 映像信号補正ゲイン__IMG」とを用いて、R パネル 4 R, G パネル 4 G および B パネル 4 B の駆動パラメータを設定し、各パネルに対する駆動信号を生成する。

【0062】

なお、「特性補正関数」は、テーブル値として内部メモリに保存していてもよいし、近似関数の係数として内部メモリに保存しておいてもよい。

【図面の簡単な説明】

【0063】

【図 1】本発明の実施例 1 であるプロジェクタの構成を示した図。

【図 2 A】実施例 1 のプロジェクタから投射される光のスペクトルを示した図。

【図 2 B】実施例 1 のプロジェクタにおける色センサの分光感度を示した図。

【図 3】実施例 1 におけるセンサ値補正処理の流れを示したフローチャート。

【図 4】実施例 1 における映像補正量算出処理の流れを示したフローチャート。

【図 5】本発明の実施例 2 のプロジェクタにおける特性による補正值の違いを示す図。

【図 6】実施例 2 における 特性補正関数を示した図。

【図 7】実施例 1 における映像補正量算出処理の流れを示したフローチャート。

【図 8】従来一般的なプロジェクタの投射光スペクトルを示した図。

【図 9】従来一般的な色センサの分光感度分布を示した図。

【図 10 A】従来一般的なプロジェクタにおける投射光スペクトルを示す図。

【図 10 B】従来一般的なプロジェクタにおける色センサの分光感度を示した図。

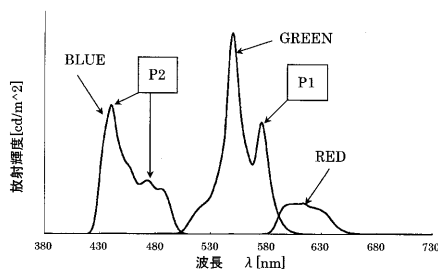
【符号の説明】

【 0 0 6 4 】

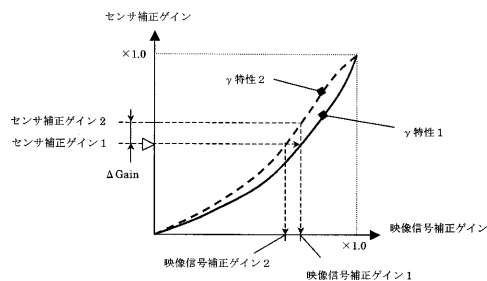
- 3 表示駆動回路
- 4 液晶パネル
- 7 投射レンズ
- 8 コントローラ
- 9 色センサ
- 10 不揮発性メモリ、
- 12 センサ値補正部
- 13 映像補正量算出部

10

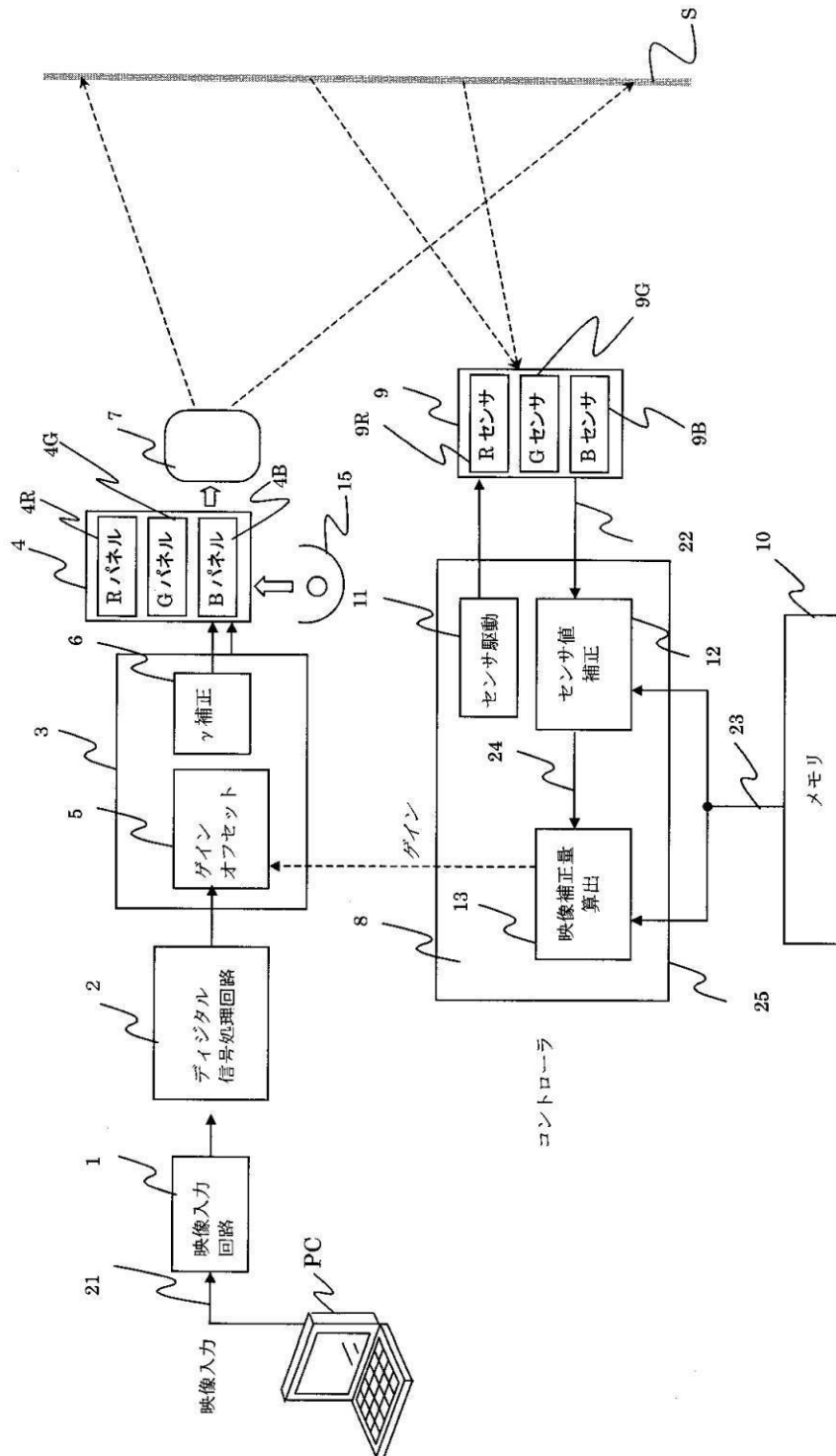
【図 2 A】



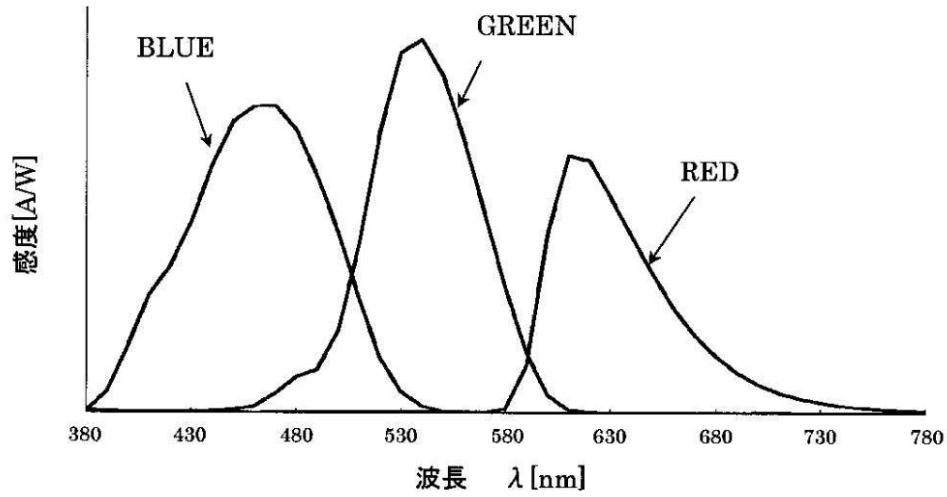
【図 5】



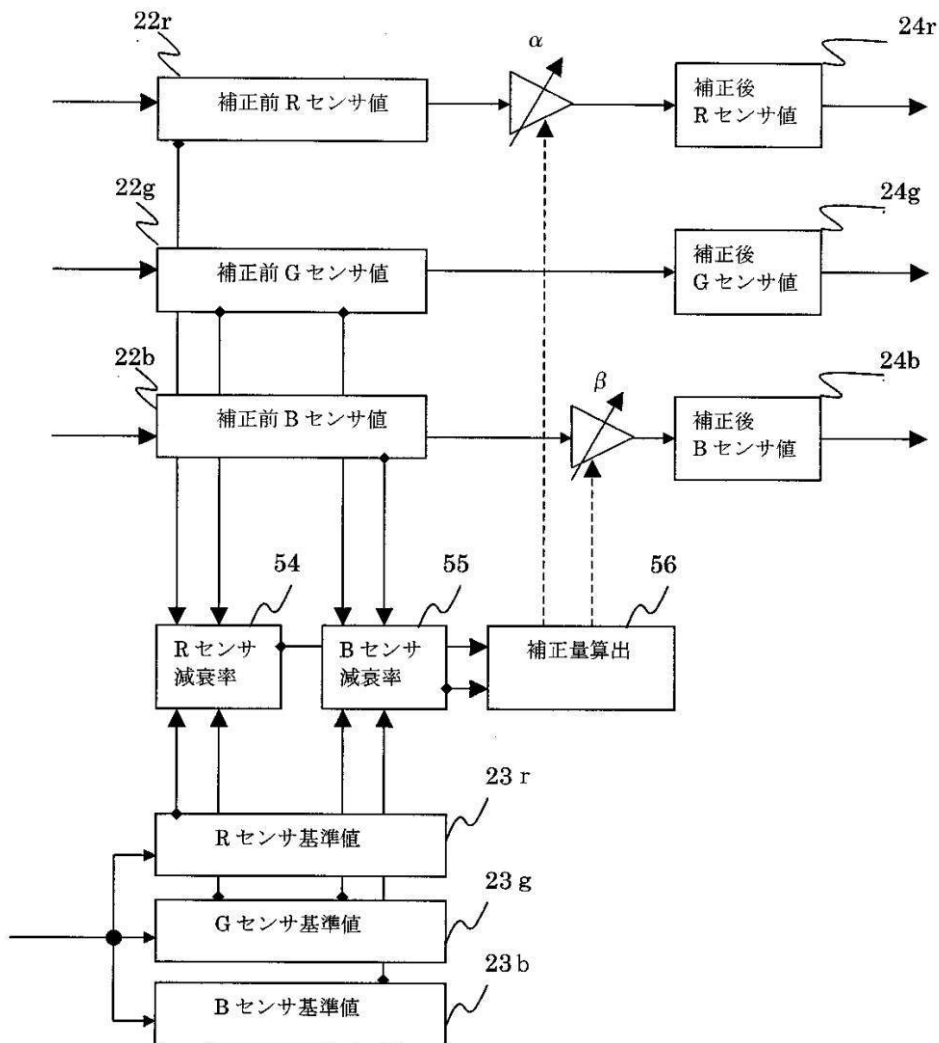
【図 1】



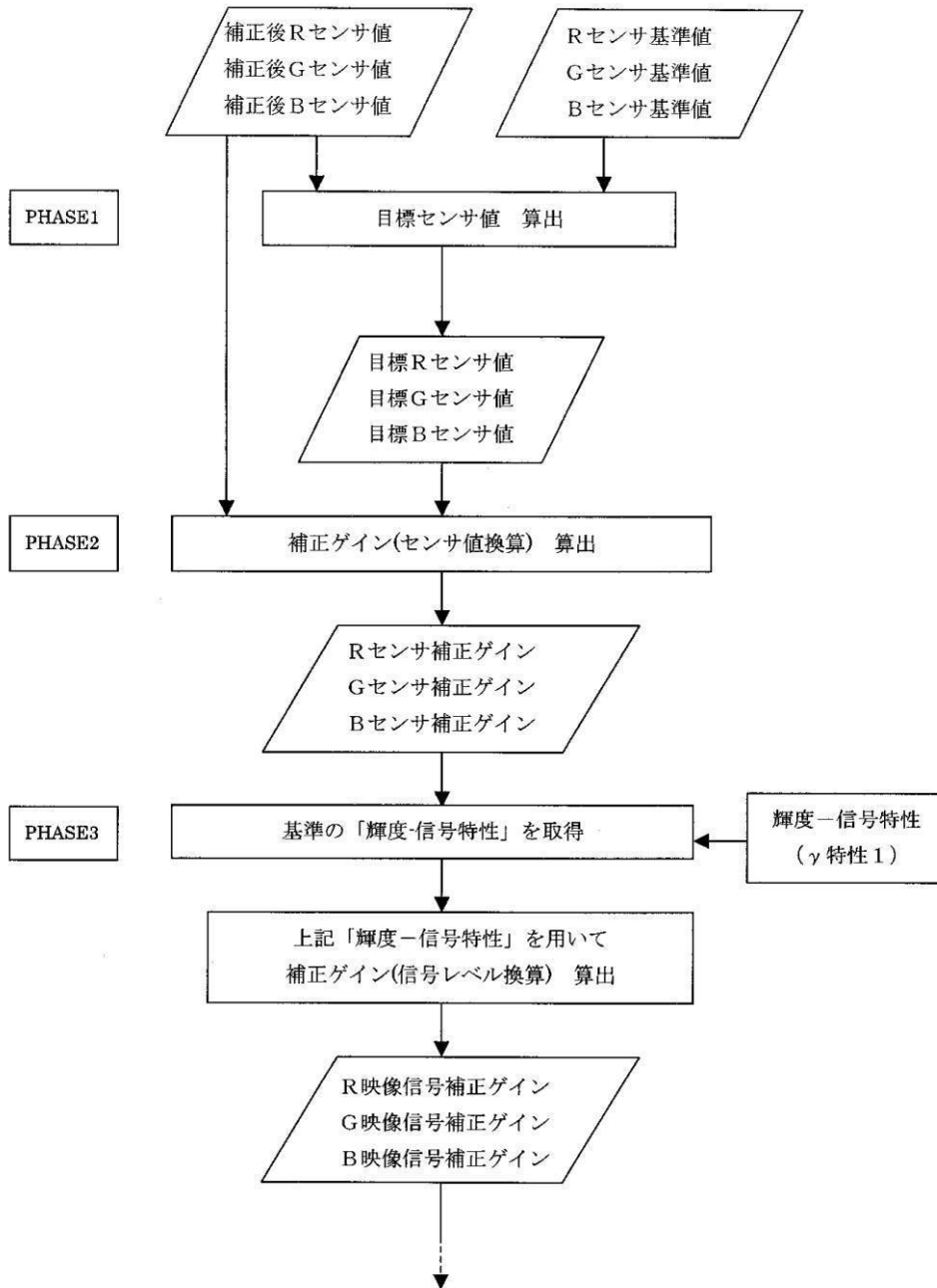
【図 2 B】



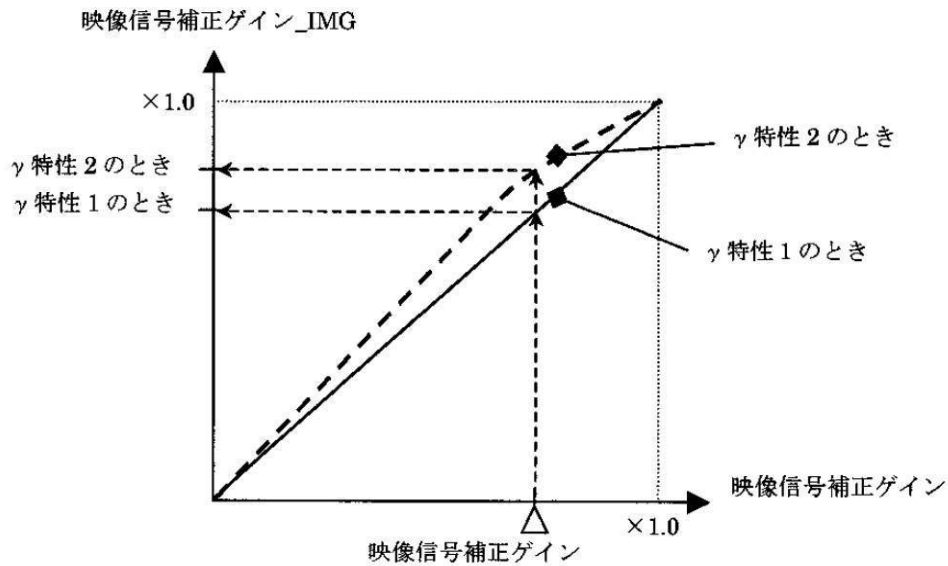
【図 3】



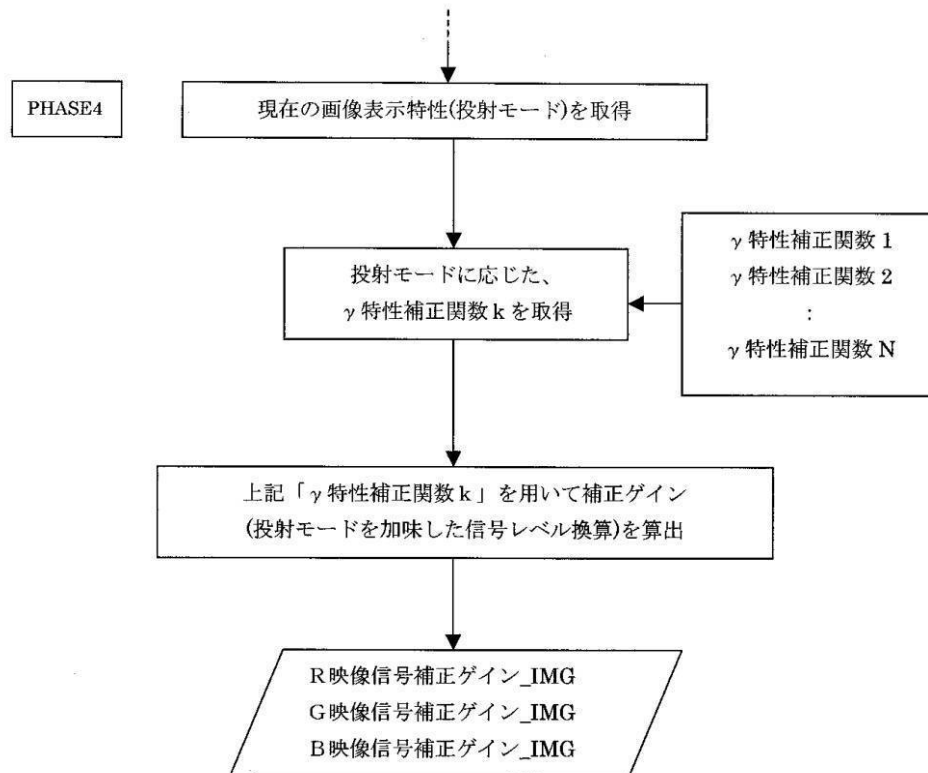
【図 4】



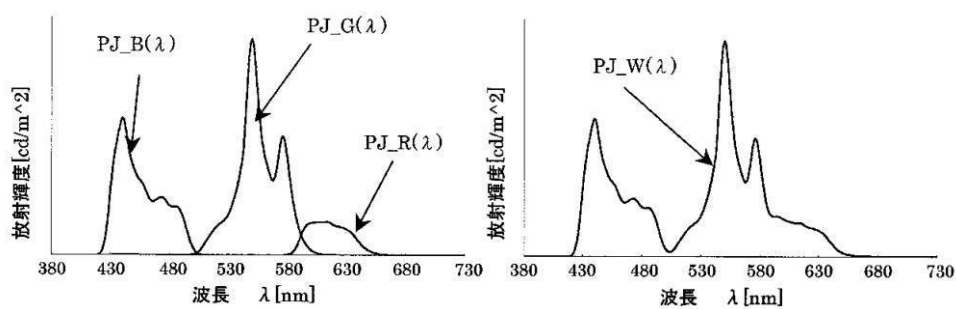
【図 6】



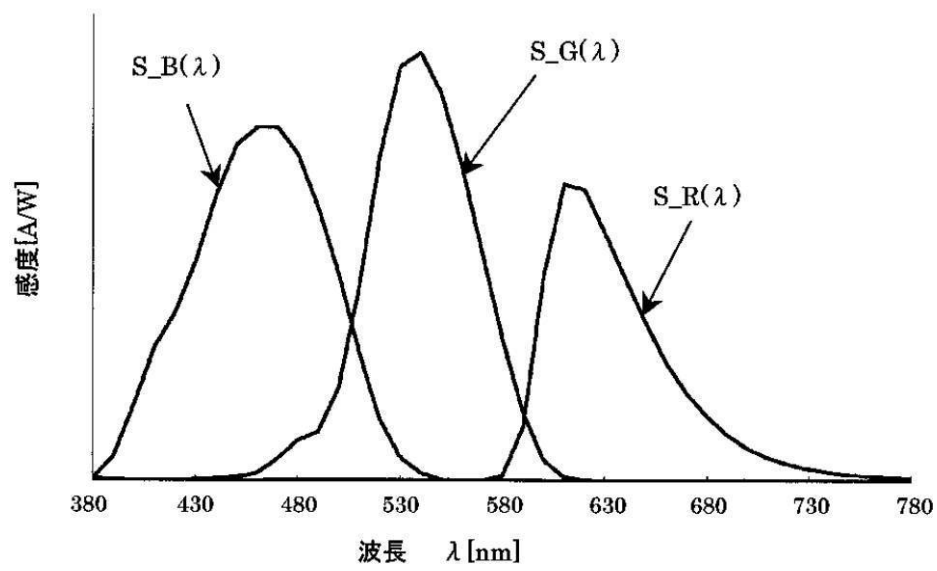
【図 7】



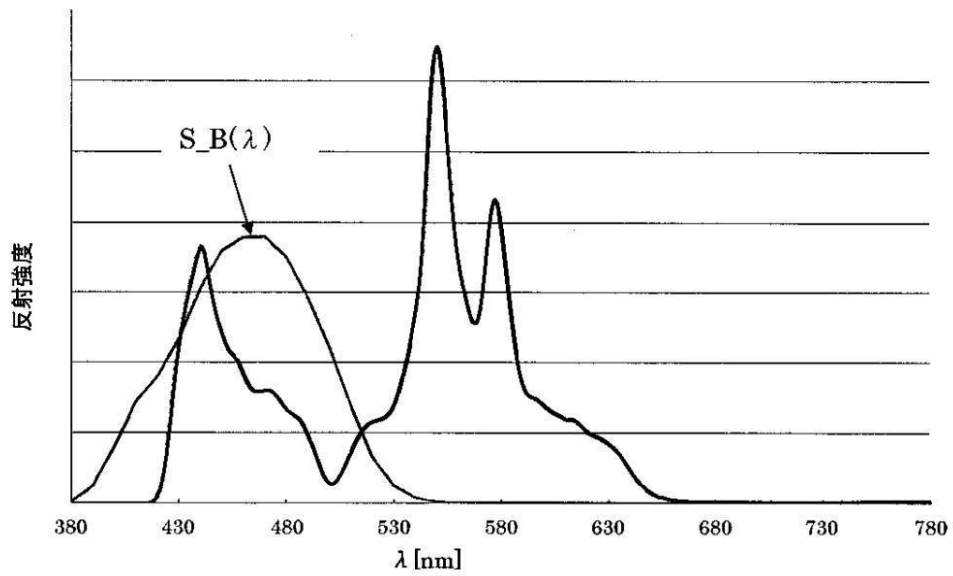
【図 8】



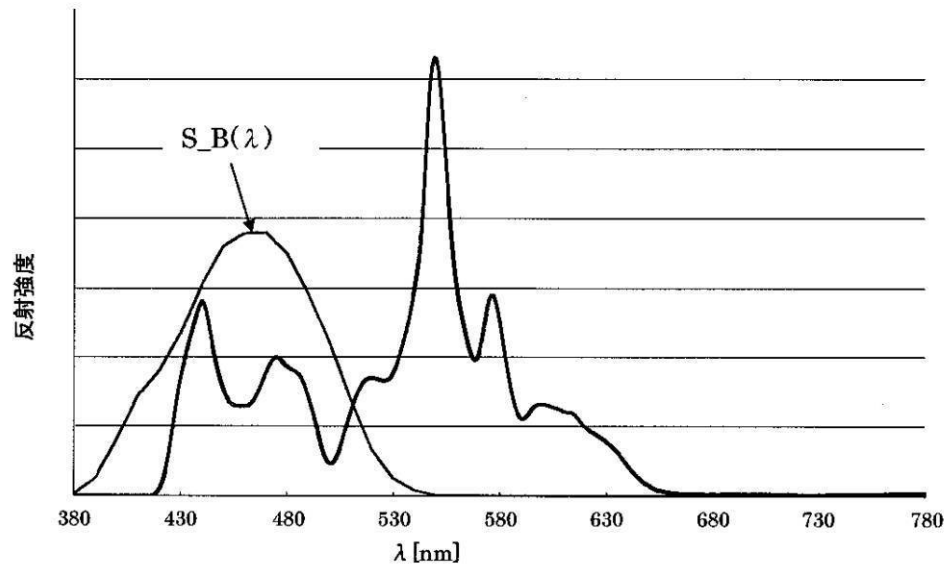
【図 9】



【図 10 A】



【図 10 B】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2005-191930(JP,A)
特開2003-158747(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04N	9/31
G03B	21/00
G09G	5/00
G09G	5/02