

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3707350号
(P3707350)

(45) 発行日 平成17年10月19日(2005.10.19)

(24) 登録日 平成17年8月12日(2005.8.12)

(51) Int. Cl.⁷

F I

G09G 5/00
G06T 1/00
G09G 5/02
G09G 5/36
H04N 1/46

G09G 5/00 550C
G09G 5/00 510B
G06T 1/00 510
G09G 5/02 Z
H04N 9/31 Z

請求項の数 14 (全 24 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2000-134893 (P2000-134893)
(22) 出願日 平成12年5月8日(2000.5.8)
(65) 公開番号 特開2001-320725 (P2001-320725A)
(43) 公開日 平成13年11月16日(2001.11.16)
審査請求日 平成15年9月29日(2003.9.29)

(73) 特許権者 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 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

審査官 後藤 亮治

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像表示システム、プロジェクタ、画像処理方法および情報記憶媒体

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

画像の被表示領域における視環境を把握する視環境把握手段による視環境情報に基づき、前記画像の色を補正して表示する画像表示システムであって、

前記視環境情報における所定の色を所定の色空間における座標値に変換するとともに、所定の基準環境における前記所定の色の前記所定の色空間における座標値と、前記変換した座標値と、に基づき、前記変換した座標値の補色対となる座標値を求める色光情報処理手段と、

求められた前記補色対となる座標値に基づき、前記画像を表示する手段が用いる表示用の入出力特性データを補正する補正手段と、

を含み、

前記補正手段は、前記補色対となる座標値に基づく前記入出力特性データの補正としてガンマ補正を行うことを特徴とする画像表示システム。

【請求項2】

画像の被表示領域における視環境を把握する視環境把握手段による視環境情報に基づき、前記画像の色を補正して表示する画像表示システムであって、

前記視環境情報における所定の色を所定の色空間における座標値に変換するとともに、所定の基準環境における前記所定の色の前記所定の色空間における座標値と、前記変換した座標値と、に基づき、前記変換した座標値の補色対となる座標値を求める色光情報処理手段と、

求められた前記補色対となる座標値に基づき、前記画像を表示する手段が用いる表示用の入出力特性データを補正する補正手段と、

を含み、

前記色光情報処理手段は、所定の階調単位ごとに複数の補色対の座標値を求めることを特徴とする画像表示システム。

【請求項 3】

請求項 1、2 のいずれかにおいて、

前記色光情報処理手段は、前記補色対となる座標値として、前記色空間における前記変換した座標値の座標位置を示す束縛ベクトルの逆ベクトルを求め、

前記補正手段は、求められた前記逆ベクトルを補正值として、前記入出力特性データを補正することを特徴とする画像表示システム。

10

【請求項 4】

請求項 2、請求項 2 に従属する請求項 3 のいずれかにおいて、

前記補正手段は、前記補色対となる座標値に基づく前記入出力特性データの補正としてガンマ補正を行うことを特徴とする画像表示システム。

【請求項 5】

請求項 1 ~ 4 のいずれかにおいて、

前記視環境把握手段は、少なくとも環境光を計測して前記視環境を把握する手段を含むことを特徴とする画像表示システム。

【請求項 6】

20

視環境に適応してプレゼンテーション画像の色を補正して表示するプロジェクタであって、

前記プレゼンテーション画像の被表示領域における視環境を把握し、視環境情報を生成する視環境把握手段と、

前記視環境情報を所定の色空間における座標値に変換するとともに、所定の基準環境における前記所定の色の前記所定の色空間における座標値と、前記変換した座標値と、に基づき、前記変換した座標値の補色対となる座標値を求める色光情報処理手段と、

求められた前記補色対となる座標値に基づき、前記画像を表示する手段が用いる表示用の入出力特性データを補正する補正手段と、

補正された入出力特性データに基づき、前記プレゼンテーション画像を表示する表示手段と、

30

を含み、

前記補正手段は、前記補色対となる座標値に基づく前記入出力特性データの補正としてガンマ補正を行うことを特徴とするプロジェクタ。

【請求項 7】

視環境に適応してプレゼンテーション画像の色を補正して表示するプロジェクタであって、

前記プレゼンテーション画像の被表示領域における視環境を把握し、視環境情報を生成する視環境把握手段と、

前記視環境情報を所定の色空間における座標値に変換するとともに、所定の基準環境における前記所定の色の前記所定の色空間における座標値と、前記変換した座標値と、に基づき、前記変換した座標値の補色対となる座標値を求める色光情報処理手段と、

40

求められた前記補色対となる座標値に基づき、前記画像を表示する手段が用いる表示用の入出力特性データを補正する補正手段と、

補正された入出力特性データに基づき、前記プレゼンテーション画像を表示する表示手段と、

を含み、

前記色光情報処理手段は、所定の階調単位ごとに複数の補色対の座標値を求めることを特徴とするプロジェクタ。

【請求項 8】

50

請求項 6、7 のいずれかにおいて、
前記被表示領域はスクリーン上の領域であり、
前記表示手段は、前記スクリーンへ向け前記プレゼンテーション画像を投写する投写手段を含むことを特徴とするプロジェクト。

【請求項 9】

請求項 8 において、
前記視環境把握手段は、前記スクリーンの種別を反映した視環境を把握することを特徴とするプロジェクト。

【請求項 10】

請求項 6～9 のいずれかにおいて、
前記視環境把握手段は、少なくとも環境光を計測して前記視環境を把握する手段を含むことを特徴とするプロジェクト。

10

【請求項 11】

視環境に適応して画像の色を補正する画像処理方法であって、
視環境を把握する工程と、
把握された視環境を所定の色空間における座標値に変換する工程と、
所定の基準環境における前記所定の色の前記所定の色空間における座標値と、前記変換された座標値と、に基づき、前記変換された座標値の補色対となる座標値を求める座標値演算工程と、

求められた前記補色対となる座標値に基づき、表示用の入出力特性データを補正する補正工程と、

20

補正された入出力特性データに基づき、画像を表示する工程と、

を含み、

前記補正工程は、前記補色対となる座標値に基づく前記入出力特性データの補正としてガンマ補正を行うことを特徴とする画像処理方法。

【請求項 12】

視環境に適応して画像の色を補正する画像処理方法であって、

視環境を把握する工程と、

把握された視環境を所定の色空間における座標値に変換する工程と、

所定の基準環境における前記所定の色の前記所定の色空間における座標値と、前記変換された座標値と、に基づき、前記変換された座標値の補色対となる座標値を求める座標値演算工程と、

30

求められた前記補色対となる座標値に基づき、表示用の入出力特性データを補正する補正工程と、

補正された入出力特性データに基づき、画像を表示する工程と、

を含み、

前記座標値演算工程は、所定の階調単位ごとに複数の補色対の座標値を求める工程を含むことを特徴とする画像処理方法。

【請求項 13】

視環境に適応してプレゼンテーション画像の色を補正して表示するためのプログラムを記憶したコンピュータ読み取り可能な情報記憶媒体であって、

40

コンピュータを、

前記プレゼンテーション画像の被表示領域における視環境を把握し、視環境情報を生成する視環境把握手段と、

前記視環境情報を所定の色空間における座標値に変換するとともに、所定の基準環境における前記所定の色の前記所定の色空間における座標値と、前記変換した座標値と、に基づき、前記変換した座標値の補色対となる座標値を求める色光情報処理手段と、

求められた前記補色対となる座標値に基づき、前記画像を表示する手段が用いる表示用の入出力特性データを補正する補正手段と、

補正された入出力特性データに基づき、前記プレゼンテーション画像を表示する表示手

50

段に表示させる手段として機能させるためのプログラムを記憶し、

前記補正手段は、前記補色対となる座標値に基づく前記入出力特性データの補正としてガンマ補正を行うことを特徴とする情報記憶媒体。

【請求項14】

視環境に適応してプレゼンテーション画像の色を補正して表示するためのプログラムを記憶したコンピュータ読み取り可能な情報記憶媒体であって、

コンピュータを、

前記プレゼンテーション画像の被表示領域における視環境を把握し、視環境情報を生成する視環境把握手段と、

前記視環境情報を所定の色空間における座標値に変換するとともに、所定の基準環境における前記所定の色の前記所定の色空間における座標値と、前記変換した座標値と、に基づき、前記変換した座標値の補色対となる座標値を求める色光情報処理手段と、

求められた前記補色対となる座標値に基づき、前記画像を表示する手段が用いる表示用の入出力特性データを補正する補正手段と、

補正された入出力特性データに基づき、前記プレゼンテーション画像を表示する表示手段に表示させる手段として機能させるためのプログラムを記憶し、

前記色光情報処理手段は、所定の階調単位ごとに複数の補色対の座標値を求めることを特徴とする情報記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、画像表示システム、プロジェクタ、画像処理方法および情報記憶媒体に関する。

【0002】

【背景技術および発明が解決しようとする課題】

複数の異なる場所でプレゼンテーションやミーティングを行う場合、制作者の意図した画像をどの場所においても再現できることが効果的なプレゼンテーション等を行う上で重要である。

【0003】

このような画像の見えを調整する考え方として、デバイスの入出力特性を管理して色を再現するカラーマネジメントという考え方があるが、その具体的な手法については明確になっていない。

【0004】

特に、スクリーンとプロジェクタを用いて画像を投写表示する場合には、環境光だけでなく、スクリーンの種別を考慮しなければ適切な色の再現を行うことは困難である。

【0005】

また、近年、プロジェクタは高精細化が進み、色の再現性も重要になってきている。

【0006】

さらに、近年、プロジェクタは小型化が進み、持ち運びも容易になっている。このため、例えば、客先においてプレゼンテーションを行う場合もあり得るが、客先の環境に合わせて色を事前に調整することは困難であり、客先で色を手動で調整するには時間がかかりすぎる。

【0007】

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、複数の異なる場所において、ほぼ同一の色を短時間で再現できる画像表示システム、プロジェクタ、画像処理方法および情報記憶媒体を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するため、本発明に係る画像表示システムは、画像の被表示領域における視環境を把握する視環境把握手段による視環境情報に基づき、前記画像の色を補正して

10

20

30

40

50

表示する画像表示システムであって、

前記視環境情報における所定の色を所定の色空間における座標値に変換するとともに、所定の基準環境における前記所定の色の前記所定の色空間における座標値と、前記変換した座標値と、に基づき、前記変換した座標値の補色対となる座標値を求める色光情報処理手段と、

求められた前記補色対となる座標値に基づき、前記画像を表示する手段が用いる表示用の入出力特性データを補正する補正手段と、

を含むことを特徴とする。

【0009】

本発明によれば、環境情報を反映した座標値と補色対となる座標値に基づき、画像表示手段が用いる表示用の入出力特性データを補正することにより、表示時の環境に適応して画像を表示することができる。これにより、表示環境の差を吸収して適用される環境によらずに同一の画像を表示することができる。したがって、複数の異なる場所において、ほぼ同一の色を短時間で再現することができる。

【0010】

特に、補色対となる座標値に基づき入出力特性データを各階調ごとに補正することにより、理想的な色光に影響を与える環境光の影響を除去し、理想的なホワイトバランスを得ることができる。

【0011】

なお、ここで、視環境としては、例えば、環境光（照明光、自然光等）や、被表示対象（ディスプレイ、壁面、スクリーン等）等が該当する。

【0012】

また、所定の色としては、白（グレー）であることが好ましいが、白に限定されるものではない。

【0013】

また、色空間としては、例えば、 $L^*a^*b^*$ （ $L a b$ ともいう。以下「 $L a b$ 」と簡略表記する。）空間、 $L^*u^*v^*$ 空間、 L^*C^*h 空間、 $U^*V^*W^*$ 空間、 $x y Y$ （ $Y x y$ ともいう。）空間等が該当する。

【0014】

また、補色対とは、互いの色を混合するとグレーになる色の対のことである。

【0015】

さらに、前記視環境把握手段としては、例えば、被表示領域の輝度値を計測する輝度センサー、被表示領域のRGB値やXYZ値を計測する色光センサー、被表示領域の色度値を計測する色度センサー等のうちの1つまたはこれらの組み合わせを適用できる。

【0016】

また、前記色光情報処理手段は、前記補色対となる座標値として、前記色空間における前記変換した座標値の座標位置を示す束縛ベクトルの逆ベクトルを求め、前記補正手段は、求められた前記逆ベクトルを補正值として、前記入出力特性データを補正することが好ましい。

【0017】

これによれば、数量的に前記入出力特性データを補正することができるため、高速に補正することが可能となる。また、特に、前記入出力特性データを所定の階調単位ごとに補正することにより、前記入出力特性データを用いて各階調単位ごとの色光情報を一意的に定めることができる。

【0018】

なお、ここで、束縛ベクトルは、前記色空間内の所定の色平面におけるグレーとなる点における束縛ベクトルである。また、ベクトルという用語は、大きさと向きを持つベクトルの意味として用いている。

【0019】

また、前記補正手段は、前記補色対となる座標値に基づく前記入出力特性データの補正

10

20

30

40

50

としてガンマ補正を行ってもよい。

【0020】

これによれば、ガンマ補正を行うことにより、正確な色再現が行える。

【0021】

また、前記色光情報処理手段は、所定の階調単位ごとに複数の補色対の座標値を求めることが好ましい。

【0022】

これによれば、階調単位ごとに複数の補色対の座標値を求めることにより、各階調の色を再現する場合でも、再現しようとする階調に適合した補正が行える。したがって、再現しようとする階調によらずに適切な画像表示を行うことができる。

10

【0023】

また、前記視環境把握手段は、少なくとも環境光を計測して前記視環境を把握する手段を含むことが好ましい。

【0024】

これによれば、環境光を計測して視環境を把握することができる。視環境においては、環境光は画像の見えに大きな影響を与える。画像の見えの主要な要因である環境光を計測することにより、視環境を適切に把握することができる。

【0025】

また、本発明に係るプロジェクタは、視環境に適応してプレゼンテーション画像の色を補正して表示するプロジェクタであって、

20

前記プレゼンテーション画像の被表示領域における視環境を把握し、視環境情報を生成する視環境把握手段と、

前記視環境情報を所定の色空間における座標値に変換するとともに、所定の基準環境における前記所定の色の前記所定の色空間における座標値と、前記変換した座標値と、に基づき、前記変換した座標値の補色対となる座標値を求める色光情報処理手段と、

求められた前記補色対となる座標値に基づき、前記画像を表示する手段が用いる表示用の入出力特性データを補正する補正手段と、

補正された入出力特性データに基づき、前記プレゼンテーション画像を表示する表示手段と、

を含むことを特徴とする。

30

【0026】

また、本発明に係る情報記憶媒体は、視環境に適応してプレゼンテーション画像の色を補正して表示するためのプログラムを記憶したコンピュータ読み取り可能な情報記憶媒体であって、

コンピュータを、

前記プレゼンテーション画像の被表示領域における視環境を把握し、視環境情報を生成する視環境把握手段と、

前記視環境情報を所定の色空間における座標値に変換するとともに、所定の基準環境における前記所定の色の前記所定の色空間における座標値と、前記変換した座標値と、に基づき、前記変換した座標値の補色対となる座標値を求める色光情報処理手段と、

40

求められた前記補色対となる座標値に基づき、前記画像を表示する手段が用いる表示用の入出力特性データを補正する補正手段と、

補正された入出力特性データに基づき、前記プレゼンテーション画像を表示する表示手段に表示させる手段として機能させるためのプログラムを記憶したことを特徴とする。

【0028】

本発明によれば、環境情報を反映した座標値と補色対となる座標値に基づき、画像表示手段が用いる表示用の入出力特性データを補正することにより、表示時の環境に適応して画像を表示することができる。これにより、表示環境の差を吸収して適用される環境によらずに同一の画像を表示することができる。したがって、複数の異なる場所において、ほぼ同一の色を短時間で再現することができる。

50

【0029】

なお、ここで、視環境としては、例えば、環境光（照明光、自然光等）や、被表示対象（ディスプレイ、壁面、スクリーン等）等が該当する。

【0030】

また、所定の色としては、白（グレー）であることが好ましいが、白に限定されるものではない。

【0031】

また、色空間としては、例えば、 $L^*a^*b^*$ （ $L a b$ ともいう。）空間、 $L^*u^*v^*$ 空間、 L^*C^*h 空間、 $U^*V^*W^*$ 空間、 $x y Y$ （ $Y x y$ ともいう。）空間等が該当する。

10

【0032】

また、補色対とは、互いの色を混合するとグレーになる色の対のことである。

【0033】

また、前記補正手段は、前記補色対となる座標値に基づく前記入出力特性データの補正としてガンマ補正を行うことが好ましい。

【0034】

これによれば、ガンマ補正を行うことにより、正確な色再現が行える。

【0035】

また、前記被表示領域はスクリーン上の領域であり、前記表示手段は、前記スクリーンへ向け前記プレゼンテーション画像を投写する投写手段を含むことが好ましい。

20

【0036】

これによれば、スクリーンという視環境に影響を与えやすい被表示領域の視環境を把握し、ガンマ補正等を行ってプレゼンテーション画像を投写表示することにより、視環境によらずにほぼ同一の色を再現できる。

【0037】

なお、ここで、スクリーンは、反射型のものであっても、透過型のものであってもよい。

【0038】

また、前記プレゼンテーションシステムにおいて、前記視環境把握手段は、前記スクリーンの種別を反映した視環境を把握することが好ましい。

30

【0039】

また、前記情報記憶媒体および前記プログラムにおいて、前記視環境把握手段は、少なくともスクリーンの種別を反映した視環境を把握する手段を含むことが好ましい。

【0040】

これによれば、スクリーンの種別を反映した視環境を把握し、その把握結果に基づき、ガンマ補正等を行うことにより、スクリーンの種別の違いを吸収することができる。これにより、スクリーンの種別によらずにほぼ同一の色を再現できる。

【0041】

特に、従来カラーマネジメントシステムを内蔵したOS等を用いるPC等では、PCに接続されたディスプレイの種別を考慮したものにすぎない。また、環境光を考慮して色の補正を行う提案もなされているが、画像の被表示領域となるスクリーンを考慮したものは皆無である。

40

【0042】

本発明によれば、スクリーンの種別を反映した視環境を把握して色の補正を行うことにより、適切に視環境を反映した画像を生成して表示することができる。

【0043】

また、前記プレゼンテーションシステムにおいて、前記視環境把握手段は、少なくとも環境光を計測して前記視環境を把握する手段を含むことが好ましい。

【0044】

また、前記情報記憶媒体および前記プログラムにおいて、前記視環境把握手段は、少なく

50

とも環境光を反映した視環境を把握することが好ましい。

【0045】

これによれば、環境光の計測等を行って視環境を把握することができる。視環境においては、環境光は画像の見えに大きな影響を与える。画像の見えの主要な要因である環境光を計測することにより、視環境を適切に把握することができる。

【0046】

また、本発明に係る環境適応型の画像処理方法は、視環境に適応して画像の色を補正する画像処理方法であって、
視環境を把握する工程と、
把握された視環境を所定の色空間における座標値に変換する工程と、
所定の基準環境における前記所定の色の前記所定の色空間における座標値と、前記変換された座標値と、に基づき、前記変換された座標値の補色対となる座標値を求める座標値演算工程と、
求められた前記補色対となる座標値に基づき、表示用の入出力特性データを補正する補正工程と、
補正された入出力特性データに基づき、画像を表示する工程と、
を含むことを特徴とする。

10

【0047】

本発明によれば、環境情報を反映した座標値と補色対となる座標値に基づき、画像表示手段が用いる表示用の入出力特性データを補正することにより、表示時の環境に適応して画像を表示することができる。これにより、表示環境の差を吸収して適用される環境によらずに同一の画像を表示することができる。したがって、複数の異なる場所において、ほぼ同一の色を短時間で再現することができる。

20

【0048】

なお、ここで、視環境としては、例えば、環境光（照明光、自然光等）や、被表示対象（ディスプレイ、壁面、スクリーン等）等が該当する。

【0049】

また、所定の色としては、白（グレー）であることが好ましいが、白に限定されるものではない。

【0050】

また、色空間としては、例えば、L a b空間、L * u * v *空間、L * C * h空間、U * V * W *空間、x y Y（Y x yともいう。）空間等が該当する。

30

【0051】

また、補色対とは、互いの色を混合するとグレーになる色の対のことである。

【0052】

また、前記座標値演算工程は、前記補色対となる座標値として、前記色空間における前記変換された座標値の座標位置を示す束縛ベクトルの逆ベクトルを求める工程を含み、前記補正工程は、求められた前記逆ベクトルを補正值として、前記入出力特性データを補正する工程を含むことが好ましい。

【0053】

これによれば、数量的に前記入出力特性データを補正することができるため、高速に補正することが可能となる。

40

【0054】

なお、ここで、束縛ベクトルは、前記色空間内の所定の色平面におけるグレーとなる点における束縛ベクトルである。また、ベクトルという用語は、大きさと向きを持つベクトルの意味として用いている。

【0055】

また、前記座標値演算工程は、前記補色対となる座標値として、前記色空間における前記変換された座標値の座標位置と所定の原点との距離に基づき、前記補色対となる座標値の座標位置となる外分点の座標位置を求める工程を含み、

50

前記補正工程は、求められた前記外分点の座標位置を補正值として、前記入出力特性データを補正する工程を含むことが好ましい。

【0056】

これによれば、数量的に前記入出力特性データを補正することができるため、高速に補正することが可能となる。

【0057】

また、前記補正工程は、前記補色対となる座標値に基づく前記入出力特性データの補正としてガンマ補正を行うことが好ましい。

【0058】

これによれば、ガンマ補正を行うことにより、正確な色再現が行える。

10

【0059】

また、前記補正工程は、前記補色対となる座標値に基づく前記入出力特性データの補正として色再現範囲の補正を行うことが好ましい。

【0060】

これによれば、色再現範囲の補正を行うことにより、正確な色再現が行える。

【0061】

なお、色再現範囲としては、具体的には、例えば、RGB色三角形、CMY色三角形、CMYK色四角形等が該当する。

【0062】

また、前記座標値演算工程は、所定の階調単位ごとに複数の補色対の座標値を求める工程を含むことが好ましい。

20

【0063】

これによれば、階調単位ごとに複数の補色対の座標値を求めることにより、各階調の色を再現する場合でも、再現しようとする階調に適合した補正が行える。したがって、再現しようとする階調によらずに適切な画像表示を行うことができる。

【0064】

【発明の実施の形態】

以下、本発明を、液晶プロジェクタを用いたプレゼンテーションシステムに適用した場合を例に採り、図面を参照しつつ説明する。

【0065】

30

(システム全体の説明)

図1は、本実施の形態の一例に係るレーザーポインタ50を用いたプレゼンテーションシステムの概略説明図である。

【0066】

スクリーン10のほぼ正面に設けられたプロジェクタ20から、所定のプレゼンテーション用の画像が投写される。プレゼンター30は、スクリーン10上の被表示領域である画像表示領域12の画像の所望の位置をレーザーポインタ50から投射したスポット光70で指し示しながら、第三者に対するプレゼンテーションを行なう。

【0067】

このようなプレゼンテーションを行う場合、スクリーン10の種別や、環境光80によって画像表示領域12の画像の見え方は大きく異なってしまう。例えば、同じ白を表示する場合であっても、スクリーン10の種別によっては、黄色がかった白に見えたり、青色がかった白に見えたりする。また、同じ白を表示する場合であっても、環境光80が異なれば、明るい白に見えたり、暗い白に見えたりする。

40

【0068】

また、近年、プロジェクタ20は小型化が進み、持ち運びも容易になっている。このため、例えば、客先においてプレゼンテーションを行う場合もあり得るが、客先の環境に合わせて色を事前に調整することは困難であり、客先で色を手動で調整するには時間がかかりすぎる。

【0069】

50

図 2 は、モバイル型プロジェクタを用いたプレゼンテーションシステムの概略説明図である。

【 0 0 7 0 】

例えば、図 2 に示すように、会議室 5 2 0 では、蛍光灯による環境光 8 2 がある視環境で、プロジェクタ 2 0 から専用のスクリーン 1 4 に画像を投写している。このようなテスト環境で画像の見え方を調整し、会議室 5 2 0 から本番環境のプレゼンテーション会場 5 3 0 に移動し、プロジェクタ 2 0 から画像を投写することを想定する。

【 0 0 7 1 】

プレゼンテーション会場 5 3 0 では、会議室 5 2 0 と異なり、蛍光灯と外光による環境光 8 4 があり、スクリーン 1 4 とは材質の異なるスクリーン 1 6 を用いて画像が表示される。

10

【 0 0 7 2 】

このため、会議室 5 2 0 で画像を調整したとしても、そのままではプレゼンテーション会場 5 3 0 では画像の見え方が異なってしまい、本来得られるはずのプレゼンテーション効果が得られない場合もある。

【 0 0 7 3 】

図 3 は、従来のプロジェクタ内の プロジェクタ画像処理部 1 0 0 の機能ブロック図である。

【 0 0 7 4 】

従来のプロジェクタでは、P C 等から送られるアナログ形式の R G B 信号を構成する R 1 信号、G 1 信号、B 1 信号を A / D 変換部 1 1 0 に入力し、デジタル形式の R 2 信号、G 2 信号、B 2 信号をプロジェクタ画像処理部 1 0 0 で色変換を行っている。

20

【 0 0 7 5 】

そして、色変換された R 3 信号、G 3 信号、B 3 信号を D / A 変換部 1 8 0 に入力し、アナログ変換された R 4 信号、G 4 信号、B 4 信号を L / V (ライトバルブ) 駆動部 1 9 0 に入力し、液晶ライトバルブを駆動して画像の投写表示を行っている。

【 0 0 7 6 】

また、C P U 2 0 0 によって制御されるプロジェクタ画像処理部 1 0 0 は、プロジェクタ色変換部 1 2 0 と、プロファイル管理部 1 3 0 とを含んで構成されている。

【 0 0 7 7 】

プロジェクタ色変換部 1 2 0 は、A / D 変換部 1 1 0 からの R G B の各デジタル信号 (R 2 信号、G 2 信号、B 2 信号) を、プロファイル管理部 1 3 0 で管理されているプロジェクタの入出力用プロファイルに基づき、プロジェクタ出力用の R G B デジタル信号 (R 3 信号、G 3 信号、B 3 信号) に変換する。なお、ここで、プロファイルとは、特性データという意味である。

30

【 0 0 7 8 】

このように、従来のプロジェクタでは、プロジェクタ固有の入出力特性を示す入出力用プロファイルに基づき、色の変換を行っているだけであり、画像の投写表示される視環境は考慮されていない。

【 0 0 7 9 】

しかし、上述したように、視環境を考慮しなければ、色の見え方を統一することは困難である。色の見え方は、光、対象の光の反射または透過、視覚の 3 つの要因で決定する。

40

【 0 0 8 0 】

本実施の形態では、光および対象の光の反射または透過を反映した視環境を把握することにより、適用される環境によらずに同一の色を再現できる画像表示システムを実現している。

【 0 0 8 1 】

具体的には、図 1 に示すように、視環境を把握する視環境把握手段として機能する色光センサー 6 0 を設け、色光センサー 6 0 からの視環境情報をプロジェクタ 2 0 に入力する。色光センサー 6 0 は、具体的には、スクリーン 1 0 内の画像表示領域 1 2 の色光情報 (よ

50

り具体的にはRGBまたはXYZの3刺激値)を計測する。

【0082】

プロジェクタ20には、前記視環境情報を所定の色空間における座標値に変換するとともに、所定の基準環境における前記所定の色の前記所定の色空間における座標値と、前記変換した座標値と、に基づき、前記変換した座標値の補色対となる座標値を求める色光情報処理手段が設けられている。

【0083】

また、プロジェクタ20には、求められた前記補色対となる座標値に基づき、前記画像を表示する手段が用いる表示用の入出力特性データを補正する補正手段が設けられている。

【0084】

次に、これらの色光情報処理手段や補正手段を含むプロジェクタ20のプロジェクタ画像処理部100の機能ブロックについて説明する。

【0085】

図4は、本実施形態の一例に係るプロジェクタ20内のプロジェクタ画像処理部100の機能ブロック図である。

【0086】

プロジェクタ20では、PC等から送られるアナログ形式のRGB信号を構成するR1信号、G1信号、B1信号をA/D変換部110に入力し、デジタル形式のR2信号、G2信号、B2信号をプロジェクタ画像処理部100で色変換を行っている。

【0087】

そして、色変換されたR3信号、G3信号、B3信号をD/A変換部180に入力し、アナログ変換されたR4信号、G4信号、B4信号をL/V(ライトバルブ)駆動部190に入力し、液晶ライトバルブを駆動して画像の投写表示を行っている。

【0088】

ここまでは、従来のプロジェクタと構成の差異はない。しかし、本実施の形態に係るプロジェクタ20のプロジェクタ画像処理部100は、色信号変換部160と、色信号逆変換部170と、カラーマネジメント部150と、プロジェクタ色変換部120とを含んで構成されている。

【0089】

色信号変換部160は、A/D変換部110からのRGBデジタル信号(R2信号、G2信号、B2信号)をXYZ値(X1、Y1、Z1)に変換する。なお、RGB信号はプロジェクタ20等の入出力デバイスによって変化するデバイス依存型の色であり、XYZ値は、デバイスによらずに同一であるデバイス非依存型の色である。

【0090】

なお、RGBデジタル信号からXYZ値への具体的な変換手法としては、例えば、3×3行列(マトリクス)を用いたマトリクス変換の手法を採用することができる。

【0091】

色信号変換部160は、変換したXYZ値(X1、Y1、Z1)をカラーマネジメント部150に出力する。

【0092】

カラーマネジメント部150は、色信号変換部160から入力されたXYZ値(X1、Y1、Z1)を、視環境把握手段である色光センサー60の測定値に基づき、視環境を反映したXYZ値(X2、Y2、Z2)に変換する。

【0093】

また、カラーマネジメント部150は、色光情報処理部140と、上述したプロジェクタ20用の入出力用プロファイルを管理するプロファイル管理部130とを含んで構成されている。

【0094】

色光情報処理部140は、実際の視環境情報を反映した白色をLab空間における座標値に変換し、所定の基準環境における白色のLab空間における座標値と、前記変換した座

10

20

30

40

50

標値と、に基づき、前記変換した座標値の補色対となる座標値を求める。なお、補色対とは、互いの色を混合するとグレーになる色の対のことである。

【0095】

また、色光情報処理部140は、色信号変換部160から入力されたXYZ値(X1、Y1、Z1)を、色光センサー60の測定値に基づき、視環境を反映したXYZ値(X2、Y2、Z2)に変換する。

【0096】

プロファイル管理部130は、上述した補正手段として機能し、プロジェクタ20のRGB信号の各入出力用プロファイルを作成する。また、プロファイル管理部130は、作成したRGB信号の各入出力用プロファイルにより、プロジェクタ20のRGB入出力特性を管理する。

10

【0097】

また、色信号逆変換部170は、色光情報処理部140からのXYZ値(X2、Y2、Z2)を、上述した色信号変換部160のマトリクスの逆マトリクスを用いてRGBの各デジタル信号(R5信号、G5信号、B5信号)にマトリクス逆変換を行う。

【0098】

また、プロジェクタ色変換部120は、色信号逆変換部170からのRGBの各デジタル信号(R5信号、G5信号、B5信号)を、プロファイル管理部130が管理しているプロジェクタプロファイルとやり取りしながら、プロジェクタ出力のRGBデジタル信号(R3信号、G3信号、B3信号)に変換する。

20

【0099】

また、CPU200によって制御されるプロジェクタ画像処理部100は、プロジェクタ色変換部120と、プロファイル管理部130とを含んで構成されている。

【0100】

プロジェクタ色変換部120は、A/D変換部110からのRGBの各デジタル信号(R6信号、G6信号、B6信号)を、プロファイル管理部130で管理されているRGB信号の各入出力用プロファイルに基づき、プロジェクタ出力用のRGBデジタル信号(R3信号、G3信号、B3信号)に変換する。

【0101】

プロジェクタ色変換部120から出力されたプロジェクタ出力用のRGBデジタル信号は、D/A変換部180によってRGBアナログ信号(R4信号、G4信号、B4信号)に変換され、L/V駆動部190によって当該RGBアナログ信号に基づき液晶ライトバルブが駆動されて画像が投写表示される。

30

【0102】

このように、本実施の形態では、視環境を考慮して画像を投写表示している。

【0103】

これにより、環境情報を反映した座標値と補色対となる座標値に基づき、画像表示手段が用いる表示用の入出力特性データを補正することにより、表示時の環境に適応して画像を表示することができる。これにより、表示環境の差を吸収して適用される環境によらずに同一の画像を表示することができる。したがって、複数の異なる場所において、ほぼ同一の色を短時間で再現することができる。

40

【0104】

次に、実際のプレゼンテーションを行う場合を例に採り、上述したカラーマネジメント部150等がどのように動作するかフローチャートを用いて説明する。

【0105】

図5は、本実施形態の一例に係るプレゼンテーション全体の流れを示すフローチャートである。

【0106】

プロジェクタ20を用いてプレゼンテーションを行う場合、プロファイル管理部130による入出力用プロファイルの作成等の前処理が行われる(ステップS2)。

50

【0107】

そして、実際にプロジェクタ20からスクリーン10へのキャリブレーション用画像の投写等によるキャリブレーション(校正)が行われ、視環境に対応した調整が行われる(ステップS4)。

【0108】

キャリブレーション終了後、プレゼンテーションが行われる(ステップS6)。

【0109】

より具体的には、画像制作環境等の基準環境において、プロジェクタ20からスクリーン10へ向け白色画像を投写し、白色画像の表示された画像表示領域12の色光情報(正確にはRGBまたはXYZの3刺激値)を、視環境把握手段である色光センサー60で計測する。

10

【0110】

色光センサー60で計測された色光情報を示す視環境情報をプロジェクタ20に入力し、演算処理後に任意のガンマ値および色温度を得るRGBの各入出力用プロファイルを作成する。また、理想的なガンマ値および色温度は、あらかじめ内部データとしてデフォルト値を持たせておくこともできる。

【0111】

そして、実際のプレゼンテーション環境において、プロジェクタ20からスクリーン10へ向け白色画像を投写し、白色画像の表示された画像表示領域12の色光情報を色光センサー60で計測する。

20

【0112】

色光センサー60で計測された色光情報を示す視環境情報をプロジェクタ20に入力し、演算処理後に任意のガンマ値および色温度を得るRGBの各入出力用プロファイルを補正して再作成する。

【0113】

RGBの各入出力用プロファイルが補正された状態で実際のプレゼンテーション画像を投写表示する。

【0114】

次に、これらの前処理(ステップS2)~プレゼンテーション(ステップS6)について、順に詳細に説明する。

30

【0115】

図6は、本実施形態の一例に係る前処理の流れを示すフローチャートである。

【0116】

前処理(ステップS2)では、まず、前処理用の基準白色画像のアナログ信号(R1信号、G1信号、B1信号)がA/D変換部110によりデジタル信号(R2信号、G2信号、B2信号)に変換される(ステップS12)。

【0117】

そして、色信号変換部160により、当該デジタル信号がXYZ値(X1、Y1、Z1)に変換され、カラーマネジメント部150に出力される(ステップS14)。

【0118】

カラーマネジメント部150内の色光情報処理部140は、当該XYZ値(X1、Y1、Z1)に基づき、色空間(Lab空間)を生成する(ステップS16)。そして、色光情報処理部140は、当該色空間内における基準白色の座標値を演算して求める(ステップS18)。

40

【0119】

上述したように、色光センサー60は、白色画像の表示された画像表示領域12の色光情報であるXYZ値(X3、Y3、Z3)を計測し、その計測結果を含む視環境情報(X3、Y3、Z3)をプロジェクタ20に送信する。

【0120】

また、色光情報処理部140は、色信号変換部160から入力されたXYZ値(X1、Y

50

1、Z1)を、色光センサー60の計測値に基づき、視環境を反映したXYZ値(X2、Y2、Z2)に変換する。

【0121】

なお、より具体的には、白色画像は所定の階調単位ごとに投写表示され、色光センサー60は、当該階調単位ごとに白色画像のXYZ値(X3、Y3、Z3)を計測し、色光情報処理部140は、各階調ごとの白色画像のXYZ値(X1、Y1、Z1)に基づき、色空間(Lab空間)を生成する。

【0122】

そして、色信号逆変換部170は、色光情報処理部140からのXYZ値(X2、Y2、Z2)を、上述した色信号変換部160のマトリクスの逆マトリクスを用いてRGBの各デジタル信号(R5信号、G5信号、B5信号)にマトリクス逆変換を行う(ステップS20)。

10

【0123】

一方、プロファイル管理部130は、色光センサー60の計測値に基づき、プロジェクタ20のRGB信号の各入出力用プロファイルを作成する(ステップS22)。これにより、基準環境での各入出力用プロファイルが作成されることになる。

【0124】

プロジェクタ色変換部120は、この作成された入出力用プロファイルに基づき、色信号逆変換部170からのRGBの各デジタル信号(R5信号、G5信号、B5信号)を、プロジェクタ出力のRGBデジタル信号(R3信号、G3信号、B3信号)に変換する(ステップS24)。

20

【0125】

プロジェクタ色変換部120から出力されたプロジェクタ出力用のRGBデジタル信号は、D/A変換部180によってRGBアナログ信号(R4信号、G4信号、B4信号)に変換される(ステップS26)。

【0126】

そして、L/V駆動部190によって当該RGBアナログ信号に基づき液晶ライトバルブが駆動され(ステップS28)、白色画像が投写表示される(ステップS30)。

【0127】

このように、前処理(ステップS2)において、色空間、基準環境での色空間における座標値、プロジェクタ20のRGB信号の各入出力用プロファイル等が作成される。

30

【0128】

次に、キャリブレーション(ステップS4)について説明する。

【0129】

図7は、本実施の形態の一例に係るキャリブレーションの流れを示すフローチャートである。

【0130】

実際のプレゼンテーションを行う場所で、プレゼンテーション実行前にキャリブレーションを行う。

【0131】

キャリブレーション(ステップS4)では、まず、実際のプレゼンテーションを行う場所の視環境を把握するため、基準環境で用いた白色画像をプロジェクタ20からスクリーン10に投写表示し、色光センサー60により白色画像の表示された画像表示領域12の色光情報を計測する(ステップS32)。

40

【0132】

この色光情報は、XYZ値として表されているため、色光情報処理部140は、一般的に用いられる演算式によってXYZ値をLab値(Lab空間)に変換する(ステップS34)。

【0133】

そして、色光情報処理部140は、色光センサー60の計測値に基づき、色空間(Lab

50

空間)内の座標値を、演算して求める(ステップS36)。

【0134】

そして、色光情報処理部140は、ステップS18で求めた基準環境での座標値と、実際の視環境での座標値とに基づき、補色対となる座標値を演算して求める(ステップS38)。

【0135】

この際の補色対となる座標値を求める手法としては、例えば、色空間における実際のプレゼンテーション環境での白色値の座標値の座標位置を示す束縛ベクトルの逆ベクトルを求めて求める手法を採用できる。

【0136】

図9は、L a b空間における逆ベクトルの概念を示す模式図である。

【0137】

図9に示すように、L a b空間は、縦軸をL(明るさ)とし、L軸に沿って複数の $a * b *$ 平面が存在する。所定の $a * b *$ 平面において、例えば、実際のプレゼンテーション環境での白色値の座標値が($a 1 *$ 、 $b 1 *$)であった場合を想定する。

【0138】

この場合、座標値($a 1 *$ 、 $b 1 *$)は、当該 $a * b *$ 平面の原点、すなわち、当該 $a * b *$ 平面とL軸とが交わる点における束縛ベクトルとして捉えることができる。なお、ここで、ベクトルという用語は、大きさと向きを持つベクトルの意味として用いている。

【0139】

当該束縛ベクトルの逆ベクトルを求めることにより、座標値($a 1 *$ 、 $b 1 *$)と補色対となる座標値($- a 1 *$ 、 $- b 1 *$)が求められる。

【0140】

すなわち、基準環境では、白色はL軸上の点になるが、実際の環境では、L軸上の原点から($a 1 *$ 、 $b 1 *$)だけずれている。

【0141】

したがって、プロファイル管理部130は、この逆ベクトル分、色の補正を行うことにより、実際の環境で計測された白色の座標値がL軸上に位置することになり、実際の環境においても基準環境での色が再現できることになる。

【0142】

さらに、色光情報処理部140は、この補色対となる座標値に基づき、XYZ値($X 1$ 、 $Y 1$ 、 $Z 1$)の補正を行ったXYZ値($X 2$ 、 $Y 2$ 、 $Z 2$)を出力する。

【0143】

色信号逆変換部170は、色光情報処理部140からのXYZ値($X 2$ 、 $Y 2$ 、 $Z 2$)を、RGBの各デジタル信号(R5信号、G5信号、B5信号)にマトリクス逆変換を行う(ステップS40)。

【0144】

また、プロファイル管理部130は、補色対の座標値に基づき、作成済みのRGB信号の各入出力用プロファイルを再作成する(ステップS42)。

【0145】

上述したように、実際には、L軸に存在する複数の $a * b *$ 平面ごと、すなわち、例えば、16階調や32階調といった所定の階調単位ごとに色の補正を行う。

【0146】

各入出力用プロファイルは実際にはガンマ補正に用いられる。

【0147】

図10は、RGB入出力特性における入力と出力との関係を示す図である。図10(A)に示すように、各RGB信号は、電圧、すなわち、入力(V)の値が大きいほど、明るさ、すなわち、出力(cd / m^2)が大きくなる。

【0148】

また、図10(A)は理想光に関するRGB入出力特性を示している。したがって、色光

10

20

30

40

50

センサー 60 による色光情報によって、プロジェクタ 20 は、環境光やスクリーン 10 等の影響がない理想的な環境下では黒点 () のない RGB 入出力特性によって理想的な白色を得ることができる。

【 0 1 4 9 】

しかし、実際にはプロジェクタ 20 の色光情報は環境光やスクリーン 10 等の影響を受けることが多い。図 10 (A) に示す例では、プロジェクタ 20 の白色補正がない場合は、スクリーン 10 上では R と G の影響が強い色再現がされている。

【 0 1 5 0 】

このような状態では、プロジェクタ 20 から出力される理想的な白色光もスクリーン 10 上では、白色は黄色がかったままで色再現される。そこで、プロジェクタ 20 の色光情報に含まれる環境光やスクリーン 10 等の影響を補正するためには、RGB の 3 つの入出力信号のうち R と G の入出力信号を黒点の位置で示すように、その補正量に応じて出力を低下させることにより黄色がかった白色を、プロジェクタ 20 から出力される理想的な白色光に補正することができる。

【 0 1 5 1 】

図 10 (B) は、図 10 (A) の黒点をそのまま入力 of 最大値の軸 (最も右の点線で示す線) までシフトさせて R 曲線、G 曲線を再作成したものを示している。なお、図 10 (B) の RGB の各階調における補正後の入出力信号特性の R 曲線、G 曲線、B 曲線は、以下の式 (1) ~ (3) によって求められる。また、その補正係数は式 (4) ~ (6) によって求められる。

【 0 1 5 2 】

R 信号 (bit) = $K_R \times$ 補正前入力信号 $\dots\dots\dots$ (1)

G 信号 (bit) = $K_G \times$ 補正前入力信号 $\dots\dots\dots$ (2)

B 信号 (bit) = $K_B \times$ 補正前入力信号 $\dots\dots\dots$ (3)

K_R = 補正後の R 最大入力値 / 255 $\dots\dots\dots$ (4)

K_G = 補正後の G 最大入力値 / 255 $\dots\dots\dots$ (5)

K_B = 補正後の B 最大入力値 / 255 $\dots\dots\dots$ (6)

また、図 12 は、RGB 入出力特性の補正前と補正後の状態を示す模式図である。

【 0 1 5 3 】

補正前の色三角形 $r g b$ では、 $K (0, 0, 0)$ 、すなわち、黒を通過する明るさの軸 L と、色三角形 $r g b$ とが交わる点が $W (1, 1, 1)$ 、すなわち、白となっている。

【 0 1 5 4 】

上述した逆ベクトル分の補正を当該色三角形 $r g b$ 全体に対して行うことにより、色三角形 $r g b$ は、例えば、色三角形 $r' g' b'$ のようになる。色三角形 $r' g' b'$ では、黒を通過する明るさの軸 L と、色三角形 $r' g' b'$ とが交わる点である白は、 $W' (0.9, 0.9, 1)$ となっており、色三角形 $r g b$ に対して若干 $K (0, 0, 0)$ に近づいた形となっている。

【 0 1 5 5 】

以上のように、キャリブレーション (ステップ S 4) によって実際の適用環境での入出力用プロファイルが作成され、適切なガンマ補正が行われる。

【 0 1 5 6 】

次に、このようにしてキャリブレーションが行われた後の実際のプレゼンテーション (ステップ S 6) について説明する。

【 0 1 5 7 】

図 8 は、本実施形態の一例に係るプレゼンテーションの流れを示すフローチャートである。

【 0 1 5 8 】

キャリブレーションが行われた段階で、視環境に応じた RGB の各入出力用プロファイルが作成されている。この状態で通常のプレゼンテーション画像を投写表示する。

【 0 1 5 9 】

10

20

30

40

50

プレゼンテーション（ステップS6）では、まず、プレゼンテーション画像のアナログ信号（R1信号、G1信号、B1信号）がA/D変換部110によりデジタル信号（R6信号、G6信号、B6信号）に変換される（ステップS52）。

【0160】

このデジタル信号（R6信号、G6信号、B6信号）は、プロジェクタ色変換部120により、調整済みのRGBの各入出力用プロファイルに基づき、プロジェクタ20用のデジタルRGB信号（R3信号、G3信号、B3信号）に変換される（ステップS54）。

【0161】

プロジェクタ色変換部120から出力されたプロジェクタ出力用のRGBデジタル信号は、D/A変換部180によってRGBアナログ信号（R4信号、G4信号、B4信号）に変換される（ステップS58）。

10

【0162】

そして、L/V駆動部190によって当該RGBアナログ信号に基づき液晶ライトバルブが駆動され（ステップS60）、プレゼンテーション画像が投写表示される（ステップS62）。

【0163】

以上のように、本実施の形態によれば、視環境を反映して入出力用プロファイルを補正する。これにより、プロジェクタ20の適用される環境によらずにほぼ同一の画像を再現することができる。

【0164】

また、この補正の際に補色対を用いることにより、容易かつ迅速に補正を行うことができる。特に、補色対となる座標値に基づき入出力特性データを各階調ごとに補正することにより、理想的な色光に影響を与える環境光の影響を除去し、理想的なホワイトバランスを得ることができる。

20

【0165】

（ハードウェアの説明）

次に、上述したプロジェクタ20のハードウェア構成について説明する。

【0166】

図13は、本実施の形態の一例に係るプロジェクタ20のハードウェア構成の説明図である。

30

【0167】

同図に示す装置では、CPU1000、ROM1002、RAM1004、情報記憶媒体1006、画像生成IC1010、I/O（入出力ポート）1020-1、1020-2が、システムバス1016により相互にデータ送受信可能に接続されている。そして、I/O1020-1、1020-2を介して、色光センサー60、PC等の機器に接続されている。

【0168】

情報記憶媒体1006は、プログラムや、画像データ等が格納されるものである。

【0169】

情報記憶媒体1006に格納されるプログラム、ROM1002に格納されるプログラム等に従って、CPU1000は装置全体の制御や各種データ処理を行う。RAM1004はこのCPU1000の作業領域等として用いられる記憶手段であり、情報記憶媒体1006やROM1002の所与の内容や、CPU1000の演算結果等が格納される。また、本実施形態を実現するための論理的な構成を持つデータ構造は、RAM1004または情報記憶媒体1006上に構築されることになる。

40

【0170】

そして図1～図12で説明した各種の処理は、これらの処理を行うためのプログラムを格納した情報記憶媒体1006と、当該プログラムに従って動作するCPU1000、画像生成IC1010等によって実現される。なお画像生成IC1010等で行われる処理は、CPU1000や汎用のDSP等によりソフトウェア的に行ってもよい。

50

【0171】

また、情報記憶媒体としては、例えば、CD-ROM、DVD-ROM、ROM、RAM等を適用でき、その情報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。

【0172】

また、情報記憶媒体1006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。すなわち、上述した各機能を実現するための情報は、搬送波に具現化されるものであってもよい。

【0173】

(変形例)

なお、本発明の適用は上述した実施例に限定されず、各種の変形例に対して適用可能である。

【0174】

図9を用いて説明した例では逆ベクトルを用いて補色対となる座標値を求めた例について説明したが、逆ベクトル以外の手法を用いることも可能である。例えば、外分点を用いて補色対となる座標値を求めることも可能である。

【0175】

図11は、Lab空間における外分点の概念を示す模式図である。

【0176】

図9の場合と同様に、所定のa*b*平面において、例えば、実際のプレゼンテーション環境での白色値の座標値がA1(a1、b1)であり、当該a*b*平面でのL軸との交点の座標値がB1(a2、b2)であり、求めるべき補色対の座標値がP1(a3、b3)であると仮定する。A1からP1までの距離をr、A1からB1までの距離をsとすると、 $r = 2s$ であり、A1、B1の各座標値は既知であるため、距離sも求めることができる。

【0177】

この場合、外分点の手法を用いれば、P1(a3、b3)は以下の式(7)、(8)で求められる。

【0178】

$$a_3 = (-s \times a_1 + 2s \times a_2) / (2s - s) = -a_1 + 2 \times a_2 \dots \dots \dots (7)$$

$$b_3 = (-s \times b_1 + 2s \times b_2) / (2s - s) = -b_1 + 2 \times b_2 \dots \dots \dots (8)$$

以上のように、外分点を用いて補色対となる座標値を求めることも可能である。

【0179】

また、上述したプロジェクタのような投写手段以外にも表示手段で画像表示を行ってプレゼンテーション等を行う場合にも本発明を適用できる。このような表示手段としては、例えば、液晶プロジェクタのほか、CRT(Cathode Ray Tube)、PDP(Plasma Display Panel)、FED(Field Emission Display)、EL(Electro Luminescence)、直視型液晶表示装置等のディスプレイ装置等が該当する。

【0180】

なお、上述したプロジェクタ画像処理部100の機能は、単体の画像表示装置(例えば、プロジェクタ20)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20とPCとで分散処理)実現してもよい。

【0181】

また、視環境を把握する手段としては、XYZ値を計測する色光センサー60に限られず、各種の視環境把握手段を適用できる。例えば、視環境把握手段として、例えば、被表示領域の輝度値を計測する輝度センサー、被表示領域のRGB値を計測する色光センサー、

10

20

30

40

50

被表示領域の色度値を計測する色度センサー等のうちの1つまたはこれらの組み合わせを適用できる。

【0182】

また、ここで、視環境把握手段が把握する視環境としては、例えば、環境光（照明光、自然光等）や、被表示対象（ディスプレイ、壁面、スクリーン等）等が該当する。なお、上述したスクリーン10は、反射型のものであったが、透過型のものであってもよい。スクリーンが透過型の場合、色光センサーとしては、スクリーンを直接走査するセンサーを適用することが好ましい。

【0183】

また、上述した実施例では、色空間として、L a b空間を適用した例について説明したが、L * u * v * 空間、L * C * h空間、U * V * W * 空間、x y Y（Y x yともいう。）空間等も適用できる。

【0184】

さらに、上述した実施例では、前面投写型のプロジェクタを適用した例について説明したが、背面投写型のプロジェクタを適用することも可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本実施形態の一例に係るレーザーポインタを用いたプレゼンテーションシステムの概略説明図である。

【図2】モバイル型プロジェクタを用いたプレゼンテーションシステムの概略説明図である。

【図3】従来のプロジェクタ内のプロジェクタ画像処理部の機能ブロック図である。

【図4】本実施形態の一例に係るプロジェクタ内のプロジェクタ画像処理部の機能ブロック図である。

【図5】本実施形態の一例に係るプレゼンテーション全体の流れを示すフローチャートである。

【図6】本実施形態の一例に係る前処理の流れを示すフローチャートである。

【図7】本実施の形態の一例に係るキャリブレーションの流れを示すフローチャートである。

【図8】本実施形態の一例に係るプレゼンテーションの流れを示すフローチャートである。

【図9】L a b空間における逆ベクトルの概念を示す模式図である。

【図10】R G B入出力特性における入力と出力との関係を示す図であり、図10（A）は理想光に関するR G B入出力特性を示す図であり、図10（B）は図10（A）に示すR G B入出力特性の補正後の図である。

【図11】L a b空間における外分点の概念を示す模式図である。

【図12】R G B入出力特性の補正前と補正後の状態を示す模式図である。

【図13】本実施の形態の一例に係るプロジェクタのハードウェア構成の説明図である。

【符号の説明】

- 20 プロジェクタ
- 50 レーザーポインタ
- 60 色光センサー
- 80 環境光
- 120 プロジェクタ色変換部
- 130 プロファイル管理部
- 140 色光情報処理部
- 150 カラーマネジメント部
- 160 色信号変換部
- 170 色信号逆変換部
- 1006 情報記憶媒体

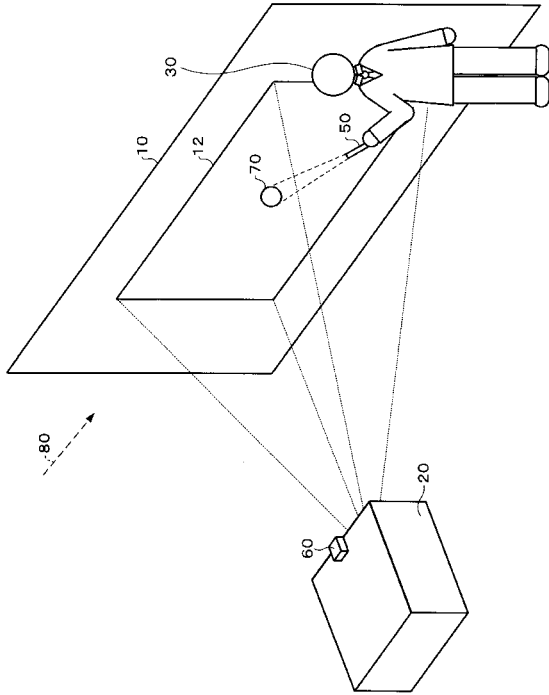
10

20

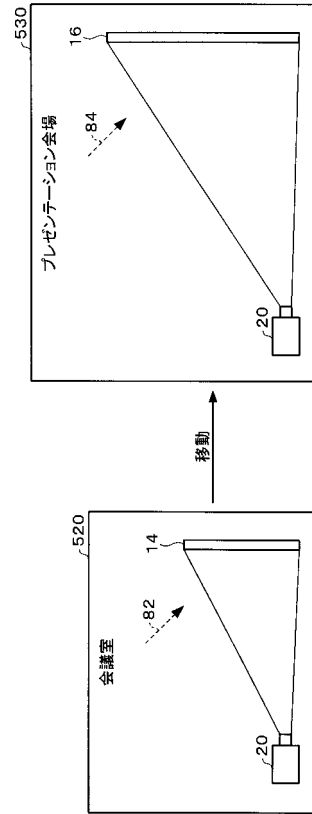
30

40

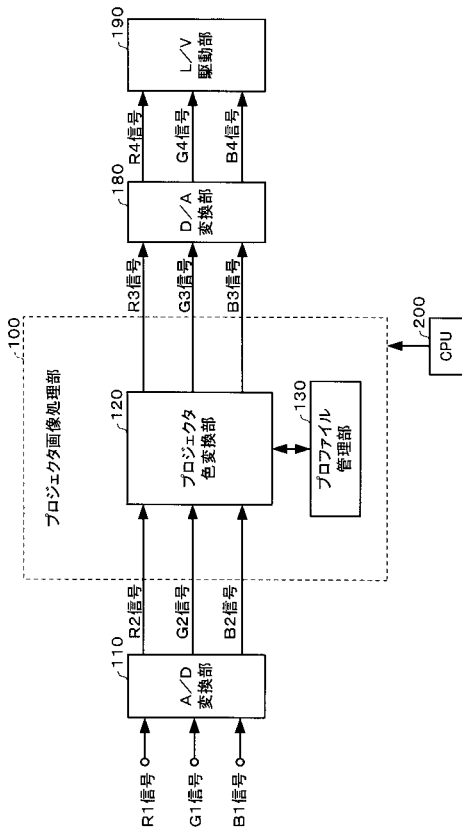
【図1】



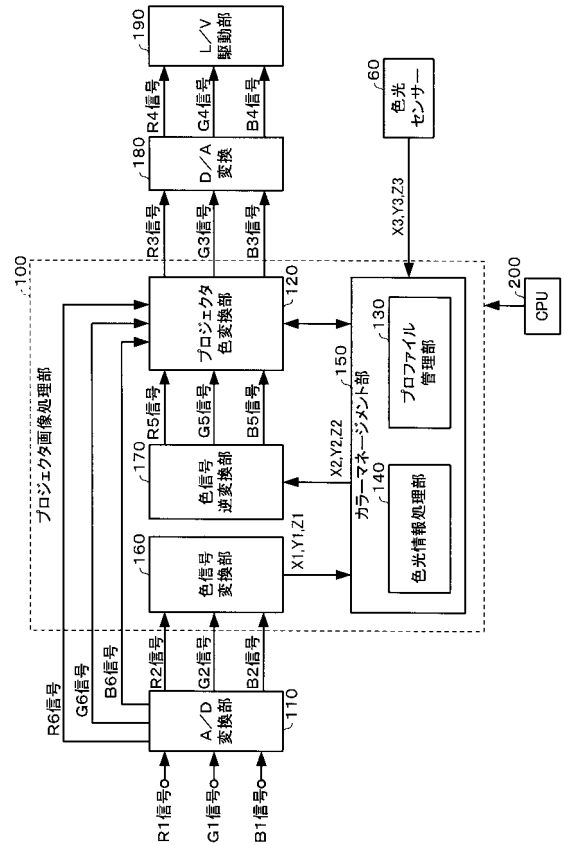
【図2】



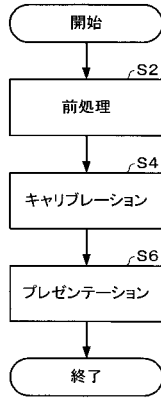
【図3】



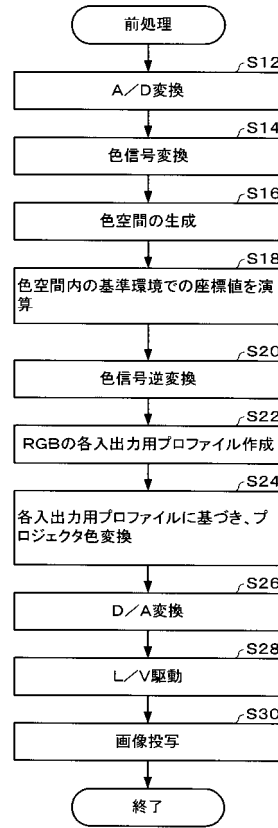
【図4】



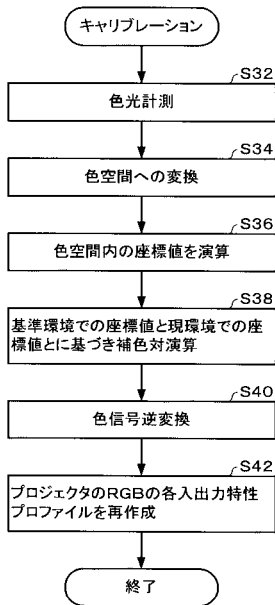
【 図 5 】



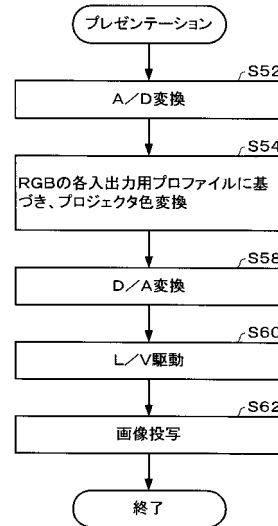
【 図 6 】



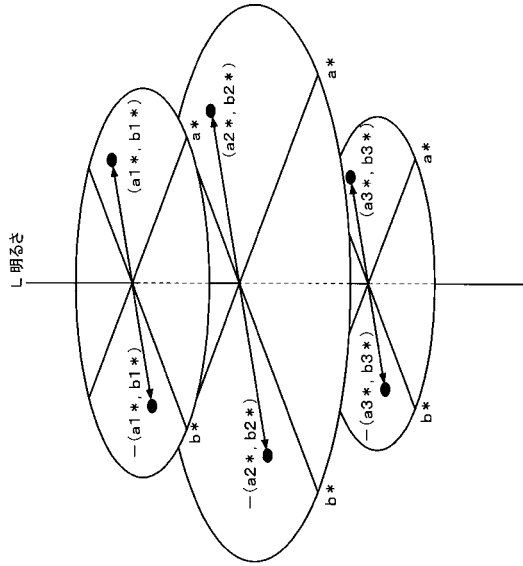
【 図 7 】



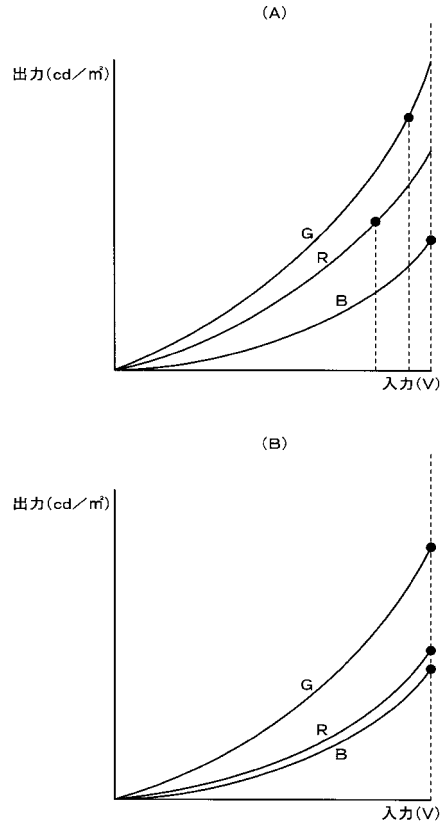
【 図 8 】



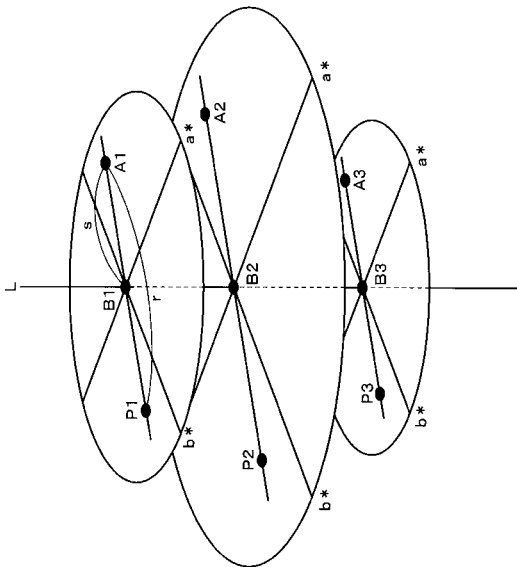
【 図 9 】



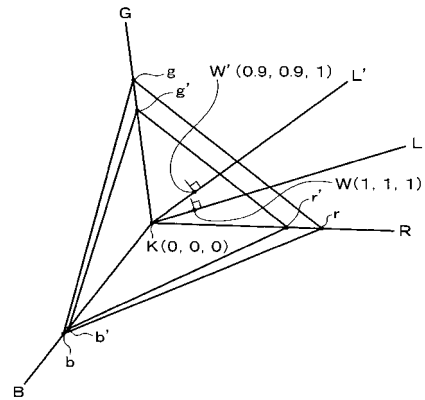
【 図 10 】



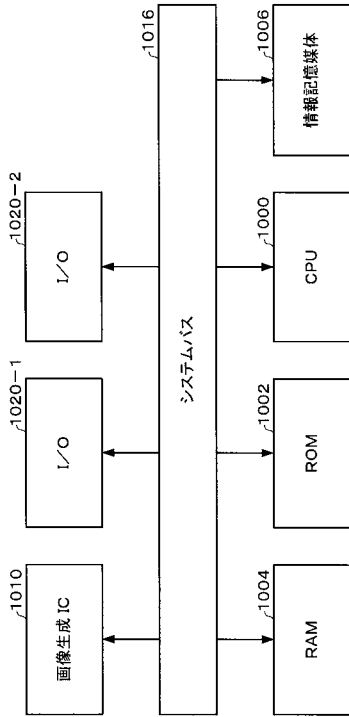
【 図 11 】



【 図 12 】



【図 13】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.⁷

F I

H 0 4 N	9/31	H 0 4 N	9/69	
H 0 4 N	9/69	H 0 4 N	17/04	C
H 0 4 N	17/04	G 0 9 G	5/36	5 3 0 W
		H 0 4 N	1/46	Z

(56) 参考文献 特開平 1 0 - 0 6 5 9 3 0 (J P , A)
 特開 2 0 0 0 - 0 6 6 1 6 6 (J P , A)
 特開平 0 4 - 1 3 6 9 2 5 (J P , A)
 特開平 1 0 - 0 6 2 8 6 5 (J P , A)
 特開平 1 1 - 1 7 5 0 4 8 (J P , A)
 特開平 0 9 - 1 8 6 8 9 6 (J P , A)
 国際公開第 9 9 / 2 3 6 3 7 (W O , A 1)
 特開 2 0 0 1 - 2 3 8 2 2 2 (J P , A)

(58) 調査した分野(Int.Cl.⁷, D B 名)

G09G 1/00 - 5/42
 H04N 1/60
 9/64 - 9/78