

(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2017-147638
(P2017-147638A)

(43) 公開日 平成29年8月24日(2017.8.24)

(51) Int.Cl.		F I		テーマコード (参考)
HO4N 5/74	(2006.01)	HO4N	5/74	D 5C058
G09G 5/00	(2006.01)	G09G	5/00	510B 5C182
		G09G	5/00	550C
		G09G	5/00	X

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2016-28827 (P2016-28827)
(22) 出願日 平成28年2月18日 (2016.2.18)

(71) 出願人 504133110
国立大学法人電気通信大学
東京都調布市調布ヶ丘一丁目5番地1
(74) 代理人 100107766
弁理士 伊東 忠重
(74) 代理人 100070150
弁理士 伊東 忠彦
(72) 発明者 橋本 直己
東京都調布市調布ヶ丘一丁目5番地1 国立大学法人電気通信大学内
(72) 発明者 北野 光彦
東京都調布市調布ヶ丘一丁目5番地1 国立大学法人電気通信大学内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 映像投影システム、映像処理装置、映像処理プログラムおよび映像処理方法

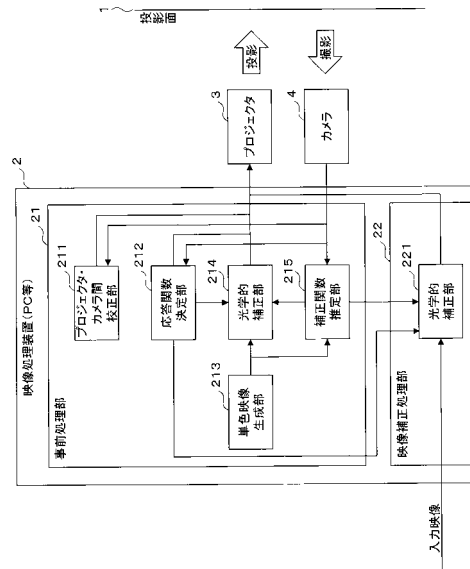
(57) 【要約】

【課題】リアルタイムに行う計算量を低減させ、光学的補正を高速に行えるようにする。

【解決手段】入力映像の画素値に対する投影面からの観測輝度をモデル化した応答関数を決定し、前記応答関数に補正関数を適用した拡張応答関数を用いて単色映像に対して光学的補正を行い、入力映像と観測輝度に基づいて前記補正関数に対して修正を繰り返して補正関数を推定する事前処理部と、前記拡張応答関数を用いて入力映像に対して光学的補正を行う映像補正処理部とを備える。

【選択図】 図2

一実施形態にかかるシステムの構成例を示す図



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

入力映像の画素値に対する投影面からの観測輝度をモデル化した応答関数を決定し、前記応答関数に補正関数を適用した拡張応答関数を用いて単色映像に対して光学的補正を行い、入力映像と観測輝度に基づいて前記補正関数に対して修正を繰り返して補正関数を推定する事前処理部と、

前記拡張応答関数を用いて入力映像に対して光学的補正を行う映像補正処理部とを備えたことを特徴とする映像投影システム。

【請求項 2】

前記補正関数を前記応答関数に係数を乗ずる形式と仮定して該補正関数に対して修正を行い、明るさの異なる前記単色映像に基づいて求められた係数が明るさの全範囲において一定値に直線近似できる場合は該範囲内から係数を決定し、明るさの全範囲において一定値に直線近似できないものの明るさの一部範囲において一定値に直線近似できる場合は該範囲内から係数を決定し、いずれの範囲でも一定値に直線近似できない場合は近傍画素の画素値を用いた補正関数を適用することを特徴とする請求項 1 に記載の映像投影システム。

10

【請求項 3】

明るさの全範囲または明るさの一部範囲において該範囲内から係数を決定する場合、最も明るい映像について求められた係数を採用することを特徴とする請求項 2 に記載の映像投影システム。

20

【請求項 4】

入力映像の画素値に対する投影面からの観測輝度をモデル化した応答関数を決定し、前記応答関数に補正関数を適用した拡張応答関数を用いて単色映像に対して光学的補正を行い、入力映像と観測輝度に基づいて前記補正関数に対して修正を繰り返して補正関数を推定する事前処理部と、

前記拡張応答関数を用いて入力映像に対して光学的補正を行う映像補正処理部とを備えたことを特徴とする映像処理装置。

【請求項 5】

入力映像の画素値に対する投影面からの観測輝度をモデル化した応答関数を決定し、前記応答関数に補正関数を適用した拡張応答関数を用いて単色映像に対して光学的補正を行い、入力映像と観測輝度に基づいて前記補正関数に対して修正を繰り返して補正関数を推定する事前処理手順と、

30

前記拡張応答関数を用いて入力映像に対して光学的補正を行う映像補正処理手順とをコンピュータに実行させることを特徴とする映像処理プログラム。

【請求項 6】

入力映像の画素値に対する投影面からの観測輝度をモデル化した応答関数を決定し、前記応答関数に補正関数を適用した拡張応答関数を用いて単色映像に対して光学的補正を行い、入力映像と観測輝度に基づいて前記補正関数に対して修正を繰り返して補正関数を推定する事前処理手順と、

前記拡張応答関数を用いて入力映像に対して光学的補正を行う映像補正処理手順とをコンピュータが実行することを特徴とする映像処理方法。

40

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、映像投影システム、映像処理装置、映像処理プログラムおよび映像処理方法に関する。

【背景技術】**【0002】**

近年、専用のスクリーンが設けられていない場所に映像を正しく投影する技術が求められている。例えば、一般室内の壁面に映像を投影することによる映像鑑賞や、屋外の建物

50

の壁面を利用したプロジェクションマッピング等が期待されている。

【0003】

しかし、このような専用のスクリーンではない投影面にそのまま映像を投影すると、投影面の色や模様の影響を受けて本来の映像とは異なった見かけになってしまい、鑑賞に相応しいものとはならない。

【0004】

そこで、プロジェクタおよび投影面の応答特性をモデル化し、それに基づいて、投影面からの色の影響を打ち消すよう、プロジェクタに与える映像に補正を行う光学的補正（輝度補正）が研究されている。

【0005】

図1は従来システムの構成例を示す図である。図1において、PC（Personal Computer）等の映像処理装置2は、応答関数決定部201により、プロジェクタ3へ与える映像の画素値と投影面1からの観測輝度（カメラ4により撮影される対応画素の輝度）の関係をモデル化した応答関数を決定する。そして、光学的補正部202により、入力映像に対して、応答関数に基づく光学的補正を行い、プロジェクタ3から投影する。

【0006】

なお、応答関数に基づく光学的補正は、カメラ4におけるノイズ等による計測誤差や、応答関数のモデル化誤差や、プロジェクタ画素とカメラ画素の不完全な対応（事前計測誤差、物理的な画素サイズの違い、画素配列の違い等）、隣接画素からの反射光の影響等により、完全なものとはならない。そのため、カメラ4による観測輝度と入力映像（目標輝度）とに基づき、補正映像修正部203により光学的補正部202に対して補正映像の修正（フィードバックによる修正）を行い、十分な補正結果が得られるまで（目標輝度に観測輝度が十分に近づくまで）、処理を繰り返す。

【0007】

一方、特許文献1には、プロジェクタ装置で映像を投影する場合における映像補正が、投影面の反射特性を考慮し、かつ動的な変化に対処できるようにする技術が開示されている。すなわち、入力映像信号の画素ごとの各色成分の輝度値を、応答関数および配光マップを利用して補正し、補正された映像信号を得て、その補正された映像信号による映像を投影させるようにしている。なお、フィードバックによる修正（補正）を行う点は図1で説明したものと同様であるが、動的な変化に対応することが主眼であり、映像品質の向上を目指したものではない。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

【特許文献1】特開2012-28877号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

上述したように、フィードバックによる修正によって光学的補正の精度を高める手法では、十分な補正結果が得られるまでに時間を要し（一般的なPCにより数秒程度）、動画の投影に適用するのは困難であるという問題があった。また、どうしても動画に対応させるためには、一般的なPCよりも遙かに処理性能の高いハードウェアを用いなければならず、製品化する上で問題があった。

【0010】

本発明は上記の従来の問題点を鑑み提案されたものであり、その目的とするところは、リアルタイムに行う計算量を低減させ、光学的補正を高速に行えるようにすることにある。

【課題を解決するための手段】

【0011】

上記の課題を解決するため、本発明にあつては、入力映像の画素値に対する投影面から

10

20

30

40

50

の観測輝度をモデル化した応答関数を決定し、前記応答関数に補正関数を適用した拡張応答関数を用いて単色映像に対して光学的補正を行い、入力映像と観測輝度に基づいて前記補正関数に対して修正を繰り返して補正関数を推定する事前処理部と、前記拡張応答関数を用いて入力映像に対して光学的補正を行う映像補正処理部とを備える。

【発明の効果】

【0012】

本発明にあつては、リアルタイムに行う計算量を低減させ、光学的補正を高速に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】従来のシステムの構成例を示す図である。

【図2】一実施形態にかかるシステムの構成例を示す図である。

【図3】映像処理装置のハードウェア構成例を示す図である。

【図4】実施形態の処理例を示すフローチャートである。

【図5】応答関数の決定の例を示す図である。

【図6】光学的補正の例を示す図である。

【図7】補正関数の推定の処理例を示すフローチャートである。

【図8】元の映像の明るさと係数kの関係の例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

以下、本発明の好適な実施形態につき説明する。

【0015】

<構成>

図2は本発明の一実施形態にかかるシステムの構成例を示す図である。図2において、PC等により構成される映像処理装置2は、本番投影用の入力映像を入力するとともに、プロジェクタ3に投影用の映像を出力し、カメラ4から撮影された映像を入力する。プロジェクタ3は、一般室内の壁面や建物の壁面等の、専用のスクリーンが設けられていない投影面1に投影を行う。カメラ4は、投影面1の映像を撮影する。なお、映像処理装置2とプロジェクタ3とカメラ4は別体として図示しているが、一の筐体に一体に構成してもよいし、プロジェクタ3またはカメラ4の一方を映像処理装置2と一体に構成してもよい。

【0016】

映像処理装置2は、事前処理部21と映像補正処理部22とを備えている。事前処理部21は、投影面1に対するプロジェクタ3とカメラ4の物理的な配置の後の本番投影前に、事前処理を行う機能を有している。映像補正処理部22は、事前処理の完了後に、本番投影における映像補正処理を行う機能を有している。本番投影においては、カメラ4は使用しない。

【0017】

事前処理部21は、プロジェクタ・カメラ間校正部211と応答関数決定部212と単色映像生成部213と光学的補正部214と補正関数推定部215とを備えている。プロジェクタ・カメラ間校正部211は、プロジェクタ3の画素とカメラ4の画素の幾何学的な対応関係(サブピクセルレベルでの対応関係)を取得し、事前の校正を支援する機能を有している。応答関数決定部212は、プロジェクタ3へ与える映像の画素値と投影面1からの観測輝度(カメラ4により撮影される対応画素の輝度に比例)の関係をモデル化した応答関数を決定する機能を有している。単色映像生成部213は、ホワイト・グレー・ブラックまたはR(Red)・G(Green)・B(Blue)等の単色の映像を生成する機能を有している。なお、応答関数決定部212の内部においても単色映像を生成する機能が必要となるため、それと兼用してもよい。光学的補正部214は、応答関数決定部212により決定された応答関数に補正関数を適用した拡張応答関数を用いて、単色映像に対して光学的補正を行う機能を有している。応答関数、補正関数および拡張応答関数の詳細につい

10

20

30

40

50

ては後述する。補正関数推定部 2 1 5 は、カメラ 4 から取得される観測輝度と単色映像生成部 2 1 3 から入力される単色映像（目標輝度）とに基づいて、補正関数に対してフィードバックによる修正を繰り返して補正関数を推定する機能を有している。なお、プロジェクタ・カメラ間校正部 2 1 1 は本発明に必須の構成ではなく、プロジェクタ・カメラ間校正部 2 1 1 を設ける代わりに、例えば、ユーザが手動により上述の事前の校正を行ってもよい。後述する構造化パターン投影法や位相シフト法等、種々の公知の校正方法を用いることができる。

【 0 0 1 8 】

映像補正処理部 2 2 は、光学的補正部 2 2 1 を備えている。光学的補正部 2 2 1 は、応答関数決定部 2 1 2 により決定された応答関数および補正関数推定部 2 1 5 により推定された補正関数から表される拡張応答関数を用いて、本番投影用の入力映像に対して光学的補正を行い、プロジェクタ 3 に投影用の映像を提供する機能を有している。なお、光学的補正部 2 2 1 は、プログラムモジュールとしては事前処理部 2 1 の光学的補正部 2 1 4 と同様であり、兼用することができる。

10

【 0 0 1 9 】

図 3 は映像処理装置 2 のハードウェア構成例を示す図であり、一般的なコンピュータの構成を有している。図 3 において、映像処理装置 2 は、バス 2 0 7 を介して相互に接続された CPU (Central Processing Unit) 2 0 1、ROM (Read Only Memory) 2 0 2、RAM (Random Access Memory) 2 0 3、HDD (Hard Disk Drive) / SSD (Solid State Drive) 2 0 4、接続 I / F (Interface) 2 0 5、通信 I / F 2 0 6 を備えている。CPU 2 0 1 は、RAM 2 0 3 をワークエリアとして ROM 2 0 2 または HDD / SSD 2 0 4 等に格納されたプログラムを実行することで、映像処理装置 2 の動作を統括的に制御する。接続 I / F 2 0 5 は、映像処理装置 2 に接続される機器とのインタフェースである。通信 I / F 2 0 6 は、ネットワークを介して他の情報処理装置と通信を行うためのインタフェースである。入力映像の入力、プロジェクタ 3 およびカメラ 4 との接続は、接続 I / F 2 0 5 または通信 I / F 2 0 6 を介して行われる。図 2 で説明した映像処理装置 2 の機能は、CPU 2 0 1 において所定のプログラムが実行されることで実現される。プログラムは、記録媒体を経由して取得されるものでもよいし、ネットワークを経由して取得されるものでもよいし、ROM 組込でもよい。

20

【 0 0 2 0 】

< 動作 >

図 4 は上記の実施形態の処理例を示すフローチャートである。図 4 において、事前処理として、映像処理装置 2 の事前処理部 2 1 のプロジェクタ・カメラ間校正部 2 1 1 により、プロジェクタ・カメラ間の校正を行う（ステップ S 1）。プロジェクタ 3 は、方式の違い（液晶方式、DLP 方式等）により画素の形状や配列が異なるため、プロジェクタ 3 とカメラ 4 の画素間の対応関係を正確にすることが重要である。特に本実施形態では、本番投影時にフィードバックによる修正を行わず、事前処理での結果が投影の品質に直接に反映されることとなるため、可能な限り誤差となりうる要因を排しておくことが望ましい。具体的には、プロジェクタ・カメラ間校正部 2 1 1 は、構造化パターン投影法や位相シフト法等に基づき、所定のパターンの映像をプロジェクタ 3 へ出力して投影を行わせ、カメラ 4 の撮影結果と比較することで、サブピクセルレベルでのプロジェクタ画素とカメラ画素の対応関係を取得する。一例としては、取得した対応関係をユーザに提示し、対応関係が最適となるようにプロジェクタ 3 またはカメラ 4 の位置を微調整させることで校正を行わせる。また、対応関係をマッピングテーブルに保持し、以後のプロジェクタ画素とカメラ画素の対応付けに用いることもできる。

30

40

【 0 0 2 1 】

次いで、応答関数決定部 2 1 2 は、プロジェクタ 3 の入力画素値と投影面 1 からの観測輝度（カメラ 4 により撮影される対応画素の輝度に比例）の関係をモデル化した応答関数を決定する（ステップ S 2）。なお、カメラ 4 による通常の撮影結果は、人が見て自然な映像にするために J P G や B M P 等へ変換処理が行われているため、その状態では観測輝

50

度とすることはできない。そのため、カメラ4ではRAW画像撮影を行い、投影面1の輝度値に比例した値を得るものとする。なお、カメラ4自身のガンマ特性を設定できる場合には、ガンマ値を「1」に設定することで、RAW画像撮影と同等の効果が得られる。

【0022】

応答関数Rの一般形は、図5(a)に示すように、R・G・B等の色ごと画素ごとに定義される。s、tは画素の横方向と縦方向の位置、iは画素値であり、 $L_{s,t}$ は画素位置s、tに対応する観測輝度である。応答関数は、人間の知覚特性が大きく関係し、入力画素値に対して非線形な特性を示すことが知られている。また、プロジェクタ3とカメラ4のRGB波長差が大きい場合には、相互のデバイスの色空間変換(Color Mixing Matrix)を導入することで、色ごとの処理を厳密に行うことができる。

10

【0023】

応答関数は、例えば、実測値をルックアップテーブルに保持することで決定することができる。この場合、データ量は増えるが、高速な処理が可能となる。また、スプライン曲線による近似や、デバイス特性(乗)による近似が可能である。図5(a)には、応答関数の具体例として、最大輝度W、最小輝度B、ガンマ値等の基礎特性によりデバイス特性の式で表した例を示している。添え字は画素位置s、tに対応するものであることを示している。最大輝度Wは、プロジェクタ3の入力画素値を最大レベルとした場合のカメラ4による投影面1の観測輝度である。最小輝度Bは、プロジェクタ3の入力画素値を最低レベルとした場合のカメラ4による投影面1の観測輝度である。プロジェクタ3は、構造上、入力画素値がゼロでも真っ暗にはならず、一定の出力が存在する。ガンマ値は、プロジェクタ3の入力画素値と投影面1の観測輝度の変化特性を表す値である。なお、画素値iは8ビットによる256階調としている。

20

【0024】

図5(b)は上記のデバイス特性による応答関数を決定する処理例を示している。図5(b)において、応答関数決定部212は、画素値iを最大レベルとし、観測輝度Lから最大輝度Wを決定する(ステップS21)。次いで、応答関数決定部212は、画素値iを最小レベルとし、観測輝度Lから最小輝度Bを決定する(ステップS22)。次いで、応答関数決定部212は、画素値iを変化させ、観測輝度Lの変化からガンマ値を決定する(ステップS23)。例えば、画素値iと観測輝度Lの組み合わせから、最小二乗近似によってガンマ値を求めることができる。これらを各色および各画素について実行する。なお、処理の順序は変更してもよい。

30

【0025】

次に、図4に戻り、光学的補正部214は、応答関数決定部212により決定された応答関数に補正関数を適用した拡張応答関数を用いて、単色映像生成部213により発生した明るさを種々に変えた単色映像に対して光学的補正を行う(ステップS3)。補正関数を適用して応答関数を拡張することで、フィードバックによる修正の内容を補正関数に集約することができる。なお、単色画像を白色またはグレーとしてR・G・Bの各色に対して同時に処理を行ってもよいし、R・G・Bそれぞれの単色映像としてR・G・Bそれぞれについて処理を行ってもよい。

40

【0026】

拡張応答関数の一般形は、図6(a)に示すように、応答関数Rに補正関数Cを適用したものである。具体例1としては、補正関数Cを係数kとするものである。着目した画素の周辺画素(近傍画素)が類似した色を提示している場合に有効である。また、具体例2としては、周辺画素の輝度を用いた多項式近似とするものである。 s_x 、 t_x 、 i_x は画素(s、t、i)の周辺画素を示し、 u_x はその重みを示している。映像内での色変化やプロジェクタ・カメラの位置関係や解像度差等によって、周辺画素が大きく異なる色を提示している場合に有効である。また、具体例3としては、周辺画素の輝度の実測値から得られる重み関数Uを導入したものである。重み関数Uは、実測ベースのルックアップテーブルによっても実現可能である。

【0027】

50

図6(b)に拡張応答関数の逆関数を示しており、一般形におけるinvは逆関数であることを示している。具体例は、図6(a)の具体例1に図5(a)の具体例を適用したものである。L_s、iに目標輝度(入力映像の画素値に対応した値)を入れることで、その目標輝度を得るために必要な画素値iを求めることができる。これにより光学的補正が行われる。

【0028】

次に、図4に戻り、補正関数推定部215は、カメラ4から取得される観測輝度と入力映像(目標輝度)とに基づいて、補正関数(初期値は補正なしを示す状態(図6(a)の具体例1に示した係数kの場合は「1」))に対してフィードバックによる修正を行い(ステップS4)、終了条件を満足するまで処理を繰り返す(ステップS5)。図6(a)の具体例1の係数kとした場合、映像の明るさと色ごとに、kを少しずつ修正しながら目標輝度に近づけ、最急降下法等により係数kを求めることができる。また、終了条件としては、目標輝度と観測輝度との誤差が所定の閾値以下になるか、所定の回数のフィードバックを繰り返してタイムアップした場合等である。そして、補正関数推定部215は、終了条件を満足した場合(ステップS5のYes)、補正関数の推定を行う(ステップS6)。

10

【0029】

図7は補正関数の推定の処理例を示すフローチャートである。なお、補正関数としては、図6(a)の具体例1に示した係数kとした場合に当初は仮定し、それが適用できないに具体例2または具体例3に移行するようにしている。

20

【0030】

図7において、映像の明るさと色ごとに求められた係数kを分析する(ステップS61)。そして、映像の明るさの全範囲で一定値への直線近似が可能である場合(ステップS62のYes)、その範囲内から係数kを決定し、映像の最も明るい場合の係数kを補正関数として採用する(ステップS63)。これは、映像が明るいほどカメラ感度が高く、係数kの精度が高いと考えられるからである。図8(a)は映像の明るさの全範囲で一定値への直線近似が可能である場合の例を示している。

【0031】

図7に戻り、映像の明るさの全範囲で一定値への直線近似が可能でない場合(ステップS62のNo)であって、部分的に一定値への直線近似が可能である場合(ステップS64のYes)、その部分的な範囲内から係数kを決定し、映像の最も明るい場合の係数kを補正関数として採用する(ステップS65)。図8(b)は、色Rについて部分的に一定値への直線近似が可能である場合の例を示しており、映像の明るさが170付近までは一定値への直線近似が可能であるが、それ以上では一定の係数kに近似することはできない。これは、投影面1の色や模様が強すぎるために、元の映像の明るさが大きい場合にプロジェクタ3の光量不足により色や模様の影響を打ち消せない状態を示している。なお、図8(b)において、色G、Bについては映像の明るさの全範囲で一定値への直線近似が可能である。

30

【0032】

図7に戻り、部分的に一定値への直線近似が可能でない場合(ステップS64のNo)、すなわち一定値への直線近似が不可の場合、図6(a)の具体例2または具体例3により、近傍画素からの影響を取得して補正関数を推定する(ステップS66)。図8(c)は、各色について一定値への直線近似が可能でない場合の例を示している。

40

【0033】

次に、図4に戻り、事前処理部21は、拡張応答関数すなわち応答関数と補正関数のパラメータを映像補正処理部22に引き渡し(ステップS7)、事前処理を終了する。

【0034】

次いで、映像補正処理部22の光学的補正部221は、応答関数決定部212により決定された応答関数および補正関数推定部215により推定された補正関数から表される拡張応答関数を用いて、本番投影用の入力映像に対して光学的補正を行い、プロジェクタ3

50

に投影用の映像を提供する（ステップS8）。この光学的補正は、事前処理部21の光学的補正部214による光学的補正（ステップS3）と同様であり、フィードバックによる修正が行われることなく、当初から同じパラメータにより処理が行われる点異なるのみである。フィードバックが必要ないことから、光学的補正部221における処理量はフィードバックを行う場合に比べて大幅に低減することができ、動画にも適用することが容易になる。なお、事前処理における投影環境と映像補正処理による本番の投影環境は同じであると仮定しており、環境が変化する場合には事前処理からやりなおすことになる。

【0035】

< 総括 >

以上説明したように、本実施形態によれば、リアルタイムに行う計算量を低減させ、光学的補正を高速に行うことができる。すなわち、映像処理装置2の事前処理部21は、補正関数の推定に十分な時間をかけることができるため、高い処理性能を要求されることはない。また、映像補正処理部22は、事前処理部21の結果である拡張応答関数に基づき、入力映像に対してフィードバックを行うことなく光学的補正のみを行えばよいため、高い処理性能を要求されることなく、光学的補正を高速に行うことができる。よって、一般的な処理性能のPC等を用いることができ、製品化に有利となる。

10

【0036】

以上、本発明の好適な実施の形態により本発明を説明した。ここでは特定の具体例を示して本発明を説明したが、特許請求の範囲に定義された本発明の広範な趣旨および範囲から逸脱することなく、これら具体例に様々な修正および変更を加えることができることは明らかである。すなわち、具体例の詳細および添付の図面により本発明が限定されるものと解釈してはならない。

20

【符号の説明】

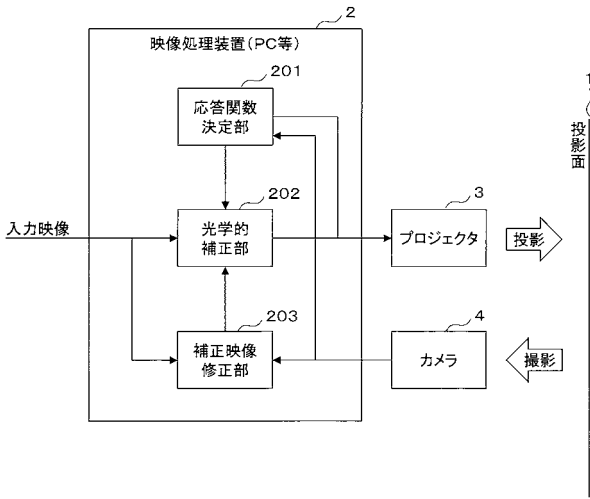
【0037】

- 1 投影面
- 2 映像処理装置
- 21 事前処理部
- 211 プロジェクタ・カメラ間校正部
- 212 応答関数決定部
- 213 単色映像生成部
- 214 光学的補正部
- 215 補正関数推定部
- 22 映像補正処理部
- 221 光学的補正部
- 3 プロジェクタ
- 4 カメラ

30

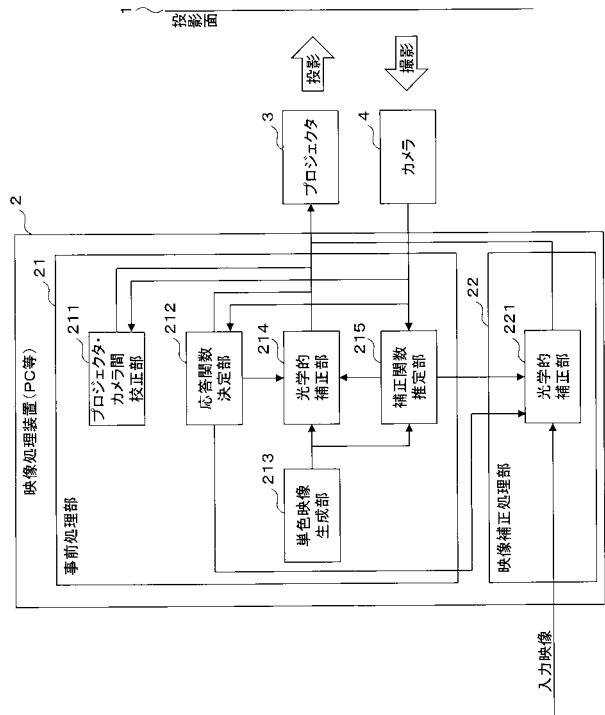
【 図 1 】

従来のシステムの構成例を示す図



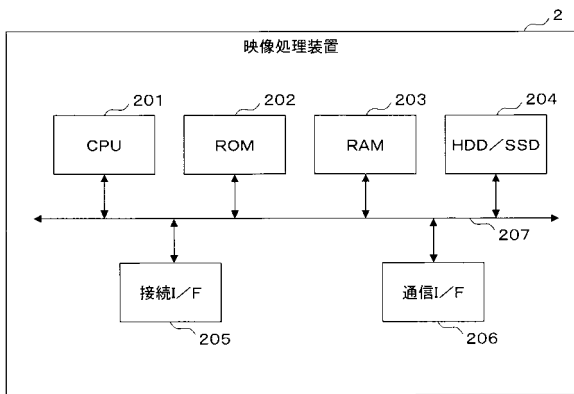
【 図 2 】

一実施形態にかかるシステムの構成例を示す図



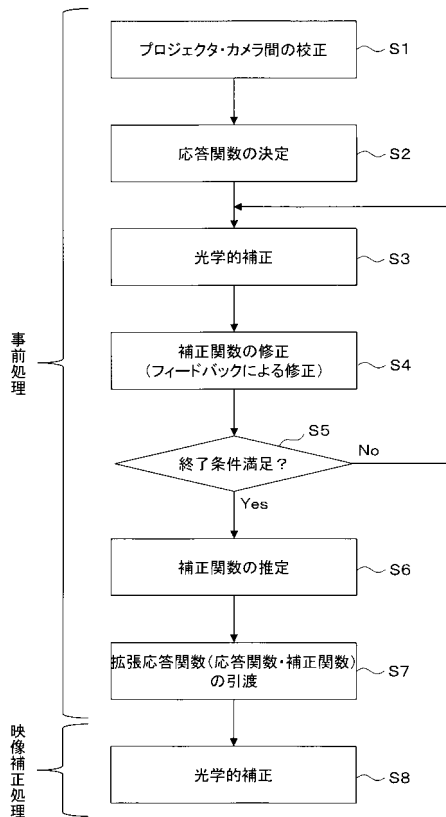
【 図 3 】

映像処理装置のハードウェア構成例を示す図



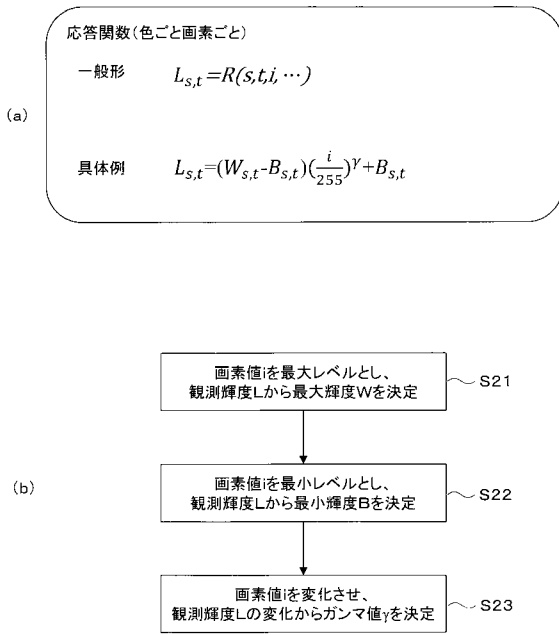
【 図 4 】

実施形態の処理例を示すフローチャート



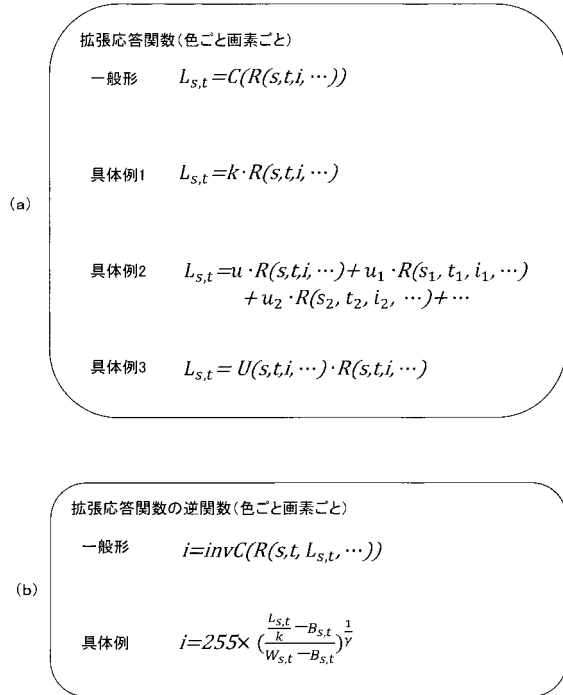
【 図 5 】

応答関数の決定の例を示す図



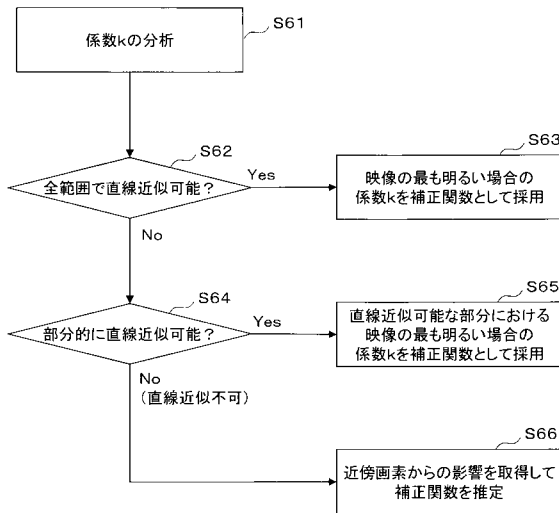
【 図 6 】

光学的補正の例を示す図



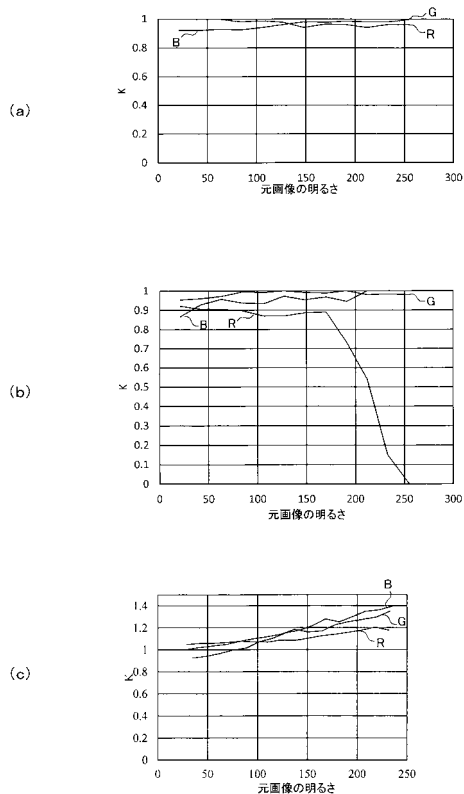
【 図 7 】

補正関数の推定の処理例を示すフローチャート



【 図 8 】

元の映像の明るさと係数kの関係の例を示す図



フロントページの続き

(72)発明者 河阪 幸機

東京都調布市調布ヶ丘一丁目5番地1 国立大学法人電気通信大学内

Fターム(参考) 5C058 BA06 BA07 BA13 BA23 BA29 BB14 EA02

5C182 AA03 AA04 AA14 BA14 BA25 BC26 CA01 CA12 CA37 DA18

DA53 DA70