

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)公開番号
特開2024-8045
(P2024-8045A)

(43)公開日 令和6年1月19日(2024.1.19)

(51)国際特許分類		F I		テーマコード (参考)	
G 0 9 G	5/00 (2006.01)	G 0 9 G	5/00	5 1 0 B	5 C 0 5 8
H 0 4 N	5/74 (2006.01)	H 0 4 N	5/74	D	5 C 1 8 2
G 0 9 G	5/10 (2006.01)	G 0 9 G	5/10	B	
G 0 9 G	5/36 (2006.01)	G 0 9 G	5/36	5 2 0 D	
		G 0 9 G	5/00	5 3 0 H	
		審査請求	未請求	請求項の数	26 O L (全18頁)
(21)出願番号	特願2022-109552(P2022-109552)			(71)出願人	000001007
(22)出願日	令和4年7月7日(2022.7.7)				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
				(74)代理人	100121614
					弁理士 平山 倫也
				(72)発明者	三反▲崎▼ 涼平
					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
				Fターム (参考)	5C058 AB03 BA35 EA02 EA03
					EA51
					5C182 AA03 AA04 AB02 AB08
					最終頁に続く

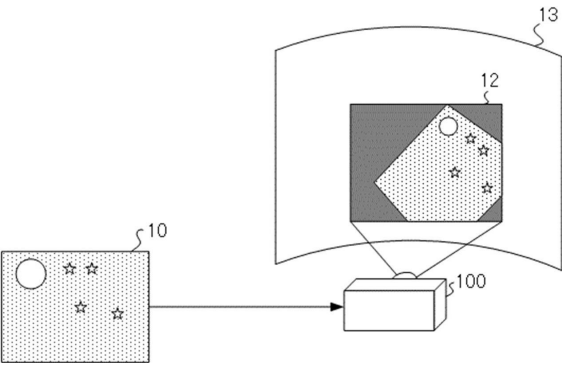
(54)【発明の名称】 制御装置、投写装置、投写システム、制御方法、及びプログラム

(57)【要約】

【課題】黒浮きを抑制可能な制御装置を提供すること。

【解決手段】制御装置は、光源からの光により照明される光変調素子と、光源からの光のうち被投写面に導かれる光の光量を調光する調光部とを備え、幾何補正された入力映像を含む幾何補正映像に基づく投写映像を投写する投写装置を制御するための制御装置であって、入力映像に対する幾何補正に関する情報を取得する第1取得部と、幾何補正に関する情報を用いて、調光部に光量を変更させる変更部とを有する。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

光源からの光により照明される光変調素子と、前記光源からの光のうち被投写面に導かれる光の光量を調光する調光部とを備え、幾何補正された入力映像を含む幾何補正映像に基づく投写映像を投写する投写装置を制御するための制御装置であって、

前記入力映像に対する幾何補正に関する情報を取得する第 1 取得部と、

前記幾何補正に関する情報を用いて、前記調光部に前記光量を変更させる変更部とを有することを特徴とする制御装置。

【請求項 2】

前記幾何補正に関する情報は、前記幾何補正映像に対する幾何補正された前記入力映像を含む領域以外の領域の比率に関する情報であることを特徴とする請求項 1 に記載の制御装置。 10

【請求項 3】

前記幾何補正に関する情報は、前記幾何補正映像の面積に対する幾何補正された前記入力映像を含む領域以外の領域の面積の比率に関する情報であることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の制御装置。

【請求項 4】

前記幾何補正に関する情報は、前記幾何補正映像に含まれる前記光変調素子の画素の数に対する幾何補正された前記入力映像を含む領域以外の領域に含まれる前記光変調素子の画素の数の比率に関する情報であることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の制御装置。 20

【請求項 5】

前記幾何補正に関する情報は、前記入力映像と前記幾何補正映像との差分を用いて取得されることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の制御装置。

【請求項 6】

前記幾何補正に関する情報は、前記幾何補正映像におけるフレームの差分を用いて取得されることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の制御装置。

【請求項 7】

前記入力映像に対する幾何補正は、キーストン補正であることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の制御装置。

【請求項 8】

前記入力映像に対する幾何補正は、ワーピング補正であることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の制御装置。 30

【請求項 9】

前記入力映像に対する幾何補正は、アスペクト変換であることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の制御装置。

【請求項 10】

前記入力映像に対する幾何補正は、射影変換であることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の制御装置。

【請求項 11】

前記入力映像に対する幾何補正は、前記入力映像にマスク画像を重畳させるマスク処理であることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の制御装置。 40

【請求項 12】

前記変更部は、前記比率が所定値より大きい場合、前記調光部に前記光量を下げさせることを特徴とする請求項 2 に記載の制御装置。

【請求項 13】

前記変更部は、前記比率が所定値より小さい場合、前記調光部に前記光量を変更させないことを特徴とする請求項 2 に記載の制御装置。

【請求項 14】

前記入力映像の輝度情報を取得する第 2 取得部を更に有し、

前記変更部は、前記輝度情報を用いて、前記調光部に前記光量を変更させることを特徴 50

とする請求項 1 又は 2 に記載の制御装置。

【請求項 1 5】

前記変更部は、前記入力映像の輝度が所定値より低い場合、前記調光部に前記光量を下げさせることを特徴とする請求項 1 4 に記載の制御装置。

【請求項 1 6】

前記輝度情報は、前記入力映像のメタデータから取得される動的又は静的の前記入力映像の最大輝度と平均輝度であることを特徴とする請求項 1 4 に記載の制御装置。

【請求項 1 7】

前記輝度情報は、前記入力映像のメタデータから取得される動的又は静的の前記入力映像の最大輝度と平均輝度とを用いて算出される輝度分布の重心値であることを特徴とする請求項 1 4 に記載の制御装置。

10

【請求項 1 8】

前記輝度情報は、前記入力映像の輝度分布に関する統計量であることを特徴とする請求項 1 4 に記載の制御装置。

【請求項 1 9】

前記輝度情報は、前記被投写面を撮影して得られる情報であることを特徴とする請求項 1 4 に記載の制御装置。

【請求項 2 0】

幾何補正された入力映像を含む幾何補正映像に基づく投写映像を投写する投写装置であって、

20

請求項 1 又は 2 に記載の制御装置と、

光源からの光により照明される光変調素子と、

前記光源からの光のうち被投写面に導かれる光の光量を調光する調光部とを有することを特徴とする投写装置。

【請求項 2 1】

前記調光部は、前記光源に印加する電流又は電圧を調整することで前記光量を調光することを特徴とする請求項 2 0 に記載の投写装置。

【請求項 2 2】

前記調光部は、光路上に設置された絞り機構を用いて前記光量を調光することを特徴とする請求項 2 0 に記載の投写装置。

30

【請求項 2 3】

前記調光部は、光路上に設置された光量カットフィルターを用いて前記光量を調光することを特徴とする請求項 2 0 に記載の投写装置。

【請求項 2 4】

光源からの光により照明される光変調素子と、前記光源からの光のうち投写面に導かれる光の光量を調光する調光部とを備え、幾何補正された入力映像を含む幾何補正映像に基づく投写映像を投写する投写装置と、

請求項 1 又は 2 に記載の制御装置とを有することを特徴とする投写システム。

【請求項 2 5】

光源からの光により照明される光変調素子と、前記光源からの光のうち被投写面に導かれる光の光量を調光する調光部とを備え、幾何補正された入力映像を含む幾何補正映像に基づく投写映像を投写する投写装置を制御するための制御方法であって、

40

前記入力映像に対する幾何補正に関する情報を取得するステップと、

前記幾何補正に関する情報を用いて、前記調光部に前記光量を変更させるステップとを有することを特徴とする制御方法。

【請求項 2 6】

請求項 2 5 に記載の制御方法をコンピュータに実行させることを特徴とするプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

50

【 0 0 0 1 】

本発明は、制御装置、投写装置、投写システム、制御方法、及びプログラムに関する。

【 背景技術 】

【 0 0 0 2 】

従来、湾曲したスクリーンや、正対していないスクリーンに映像を投写する場合に入力映像に対して幾何補正を行い、幾何補正後の映像に基づく投写映像を投写する投写装置が知られている。この場合、投写映像は、入力映像の情報を含む領域と、該領域以外の領域（ブランク領域）とからなる。特許文献 1 には、ブランク領域を除いて投写映像の輝度を調整する構成が開示されている。

【 先行技術文献 】

10

【 特許文献 】

【 0 0 0 3 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 1 9 - 1 8 4 9 0 2 号 公 報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 4 】

ブランク領域は、黒の諧調 0 で表現され、理想的には完全に光が見えないことが望ましいが、実際にはパネルからの漏れ光によりある程度の輝度を持つ映像（黒浮き）として視認される。

【 0 0 0 5 】

20

特許文献 1 の構成では、ブランク領域を除いて投写映像の輝度を調整するため、黒浮きを抑制することができない。また、特許文献 1 の構成を、それぞれが幾何補正された複数の投写装置の映像を連結して 1 枚の映像を投写するマルチプロジェクション投写で使用する場合、各投写装置はブランク領域を除外して輝度調整を行うため、全体の映像が破綻してしまう可能性がある。

【 0 0 0 6 】

本発明は、黒浮きを抑制可能な制御装置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 】

【 0 0 0 7 】

本発明の一側面としての制御装置は、光源からの光により照明される光変調素子と、光源からの光のうち被投写面に導かれる光の光量を変更する調光部とを備え、幾何補正された入力映像を含む幾何補正映像に基づく投写映像を投写する投写装置を制御するための制御装置であって、入力映像に対する幾何補正に関する情報を取得する第 1 取得部と、幾何補正に関する情報を用いて、調光部に光量を変更させる変更部とを有することを特徴とする。

30

【 発明の効果 】

【 0 0 0 8 】

本発明によれば、黒浮きを抑制可能な制御装置を提供することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 0 9 】

40

【 図 1 】 実施例 1 の投写システムの構成図である。

【 図 2 】 実施例 1 のプロジェクタのブロック図である。

【 図 3 】 実施例 1 の光源の出力の制御を示すフローチャートである。

【 図 4 】 実施例 1 の光源出力値、入力映像の明るさ、及びブランク率の関係の説明図である。

【 図 5 】 光変調パネルと投写映像のブランク率の説明図である。

【 図 6 】 光変調パネルと投写映像のブランク率の説明図である。

【 図 7 】 光変調パネルと投写映像のブランク率の説明図である。

【 図 8 】 実施例 1 の投写システムの変形例の構成図である。

【 図 9 】 実施例 2 に投写システムの構成図である。

50

【図 1 0】実施例 2 の制御装置のブロック図である。

【図 1 1】実施例 2 のプロジェクタのブロック図である。

【図 1 2】実施例 2 の光源の出力の制御を示すフローチャートである。

【図 1 3】実施例 2 の投写システムの変形例の構成図である。

【図 1 4】実施例 2 のプロジェクタの変形例のブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下、本発明の実施形態について、図面を参照しながら詳細に説明する。各図において、同一の部材については同一の参照番号を付し、重複する説明は省略する。

【実施例 1】

【0011】

図 1 は、本実施例の投写システムの構成図である。本実施例の投写システムは、プロジェクタ（投写装置）100を有する。プロジェクタ100は、外部装置から入力映像の信号（映像信号）10を受信し、湾曲したスクリーン（被投写面）13に合わせて映像信号10に対する幾何補正を行い、幾何補正後の映像（幾何補正映像）に基づく投写映像12をスクリーン13に投写する。外部装置は例えば、パーソナルコンピュータ、カメラ、携帯電話、スマートフォン、ハードディスクレコーダ、及びゲーム機等の映像供給装置である。幾何補正映像と投写映像12は、映像信号10を含む領域と、グレーで示される映像信号10を含む領域以外の領域（ブランク領域）とからなる。なお、図1では、入力映像と投写映像12との関係を分かりやすくするために投写映像12は歪んだままではあるが、実際には入力映像と同様の絵としてユーザに視認される。

【0012】

図2は、プロジェクタ100のブロック図である。プロジェクタ100は、光変調パネル（光変調素子）101、投写光学レンズ102、操作部103、通信部104、光源駆動部（調光部）105、光源106、映像処理部120、及び制御部130を有する。光変調パネル101は例えば、透過型の液晶パネル、反射型の液晶パネル、及びデジタルマイクロミラーデバイス等であり、光源106からの光により照明される。操作部103は、プロジェクタ100に設けられたボタン、リモートコントローラ、及び制御ポート等からの操作信号を受信し、制御部130に入力する。操作信号は、後述する幾何補正を行うためのパラメータ値を含む。通信部104は、制御部130により制御され、外部装置や、他のプロジェクタとの間で制御値や設定の通信を行う。光源駆動部105は、光源106を発光させるための駆動回路であり、制御部130からの制御指示に基づき光源106に印加する電流や電圧等を制御し、光源106の光量を変更する。なお、光源106の光量は、光源106からの光を光変調パネル101に導く光路上に設置された絞り機構や光量カットフィルター等を用いて変更されてもよい。光源106は、投写映像12を出力するための発光部である。光源106は、本実施例では、高圧ランプの他、LEDやレーザーダイオード等の固体光源であるが、本発明はこれに限定はされない。

【0013】

映像処理部120は、専用のマイクロプロセッサや論理回路で構成されるASIC及び映像入力端子からなる。映像処理部120は、映像入力IF部121、信号処理部122、画像処理部123、幾何補正部124、及びパネル駆動部125を備える。

【0014】

映像入力IF部121は、コンポジット端子、S映像端子、D端子、コンポーネント端子、アナログRGB端子、DVI-I端子、DVI-D端子、HDMI（登録商標）端子、及びDisplay Port（登録商標）等の各種映像信号の端子を含む。映像入力IF部121は、外部装置から入力された映像信号10を受信し、信号処理部122に送信する。

【0015】

信号処理部122は、映像信号10に対して同期分離、A/D変換、及び入力映像に含まれるメタデータの処理等の信号処理を行う。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 6 】

画像処理部 1 2 3 は、信号処理部 1 2 2 から出力された信号処理後の映像信号 1 0 に対して、フレームレート変換、インターレース・プログレッシブ変換、色補正、解像度変換、エッジ強調、及びコントラスト強調等の画像処理を行う。

【 0 0 1 7 】

幾何補正部 1 2 4 は、画像処理後の映像信号 1 0 に対し、キーストン補正やワーピング補正等の幾何補正を行い、幾何補正後の映像信号 1 0 である幾何補正映像 1 1 を生成する。なお、幾何補正は、入力映像に対する射影変換であってもよい。また、幾何補正は、アスペクト変換であってもよいし、入力映像に黒マスク等のマスク画像を重畳させるマスク処理であってもよい。

10

【 0 0 1 8 】

パネル駆動部 1 2 5 は、幾何補正部 1 2 4 から出力された幾何補正映像 1 1 に応じて光変調パネル 1 0 1 を駆動する。パネル駆動部 1 2 5 は例えば、液晶パネルに印加する電圧を制御して、液晶パネルの透過率を調整する。なお、パネル駆動部 1 2 5 は、専用のマイクロプロセッサである必要はなく、例えば、ROM に記憶されたプログラムによって、CPU がパネル駆動部 1 2 5 と同様の処理を実行してもよい。例えば光変調パネル 1 0 1 が透過型の液晶パネルである場合、パネル駆動部 1 2 5 は幾何補正部 1 2 4 から 1 フレームの画像データを受信するごとに画像に対応する透過率となるように光変調パネル 1 0 1 を制御する。

【 0 0 1 9 】

光変調パネル 1 0 1 からの映像光は、投写光学レンズ 1 0 2 を介してスクリーン 1 3 に投写される。これによりスクリーン 1 3 に投写映像 1 2 が表示される。

20

【 0 0 2 0 】

制御部 1 3 0 は、マイクロプロセッサや論理回路で構成される ASIC 等により構成される。制御部 1 3 0 は、操作部 1 0 3 を介して取得した幾何補正を行うためのパラメータ値を映像処理部 1 2 0 に送信し、幾何補正を実行させる。なお、制御部 1 3 0 は、専用のマイクロプロセッサである必要はなく、例えば、ROM に記憶されたプログラムによって、CPU が制御部 1 3 0 と同様の処理を実行してもよい。

【 0 0 2 1 】

制御部 1 3 0 は、映像明るさ判定部（第 2 取得部）1 3 1、ブランク率取得部（第 1 取得部）1 3 2、及び光源出力取得部（変更部）1 3 3 を備える。

30

【 0 0 2 2 】

映像明るさ判定部 1 3 1 は、映像信号 1 0 の輝度情報を取得し、入力映像の明るさを判定する。明るさは例えば、入力映像の輝度分布に関する統計量を用いて判定されてもよいし、入力映像に含まれるメタデータを用いて判定されてもよい。メタデータの例として、HDR（High Dynamic Range）に対応する H D M I（登録商標）映像では、MAX CLL（映像コンテンツの最大輝度）や AVE CLL（映像コンテンツの平均輝度）等の映像コンテンツの輝度情報がある。また、HDR 10+（登録商標）に代表される規格等の映像シーンごとに輝度情報が変更される動的メタデータがある。

【 0 0 2 3 】

ブランク率取得部 1 3 2 は、ブランク領域が幾何補正映像 1 1 に占める比率（以下、ブランク率）を取得する。ブランク率は、映像信号 1 0 を含む領域と映像信号 1 0 を含む領域以外の領域の面積比の値でもよいし、2 つの領域に含まれる光変調パネル 1 0 1 の画素の数の比の値でもよい。ブランク領域は、射影変換処理から判定されてもよいし、入力映像と幾何補正映像 1 1 との差分情報から判定されてもよい。また、映像のフレームを比較し、映像に変化がなく、諧調が 0 となる領域がブランク領域として判定されてもよい。

40

【 0 0 2 4 】

光源出力取得部 1 3 3 は、ブランク率と入力映像の明るさに関する情報に基づいて、光源出力値を決定し、決定した光源出力値を光源駆動部 1 0 5 に送信する。

【 0 0 2 5 】

50

なお、制御部 130 は、本実施例ではプロジェクタ 100 内に設けられているが、プロジェクタ 100 とは異なる制御装置として構成されてもよい。

【0026】

図 3 は、本実施例の光源 106 の出力の制御を示すフローチャートである。本フローは、操作部 103 に対するユーザ操作に応じて制御部 130 により実行される。

【0027】

ステップ S1 では、制御部 130 は、幾何補正が実行されているかどうかを判定する。幾何補正が実行されていると判定された場合、ステップ S2 に進み、そうでないと判定された場合、本フローを終了する。

【0028】

ステップ S2 では、映像明るさ判定部 131 は、映像信号 10 の輝度情報を取得する。本実施例では、HDR 映像の動的メタデータ MAX CLL (シーン最大輝度) と AVE CLL (シーン平均輝度) を取得する場合を例に説明する。なお、輝度情報は、入力映像のメタデータから取得される静的の入力映像の最大輝度と平均輝度であってもよい。

【0029】

ステップ S3 では、映像明るさ判定部 131 は、取得した MAX CLL と AVE CLL を用いて入力映像の明るさを判定する。具体的には、入力映像が暗いか、明るいかが判定される。本ステップの処理は、暗い映像ほど黒浮きが目立つため、光源出力値を補正するために実行される。入力映像の明るさは、AVE CLL を使用することで簡易的に判定される。ただし、夜空等の MAX CLL と AVE CLL の差が激しいコンテンツも存在するため、これらの値を用いて算出された輝度分布の重心値を用いて明るさが判定されてもよい。

【0030】

ステップ S4 では、ブランク率取得部 132 は、映像処理部 120 から得た幾何補正映像 11 を用いてブランク率を取得する。

【0031】

ステップ S5 では、光源出力取得部 133 は、入力映像の明るさとブランク率に基づいて光源出力値を決定する。図 4 (a) 及び図 4 (b) はそれぞれ、ブランク率が 10 % と 30 % である場合の入力映像の明るさと光源出力値との関係の一例を示している。光源出力値は、例えば図 4 に示されるように、入力映像が暗く、かつブランク率が大きい場合に本フロー開始前より光量が下がるように決定される。光量を下げることにより黒浮きが生じていた諧調 0 の漏れ光が抑制され目立たなくなる。なお、本フロー開始前の光源出力値を 100 % としている。また、本実施例では、入力映像の明るさとブランク率を用いて光源出力値を決定するが、本発明はこれに限定されない。ブランク率のみを用いて光源出力値を決定してもよい。例えば、ブランク率が所定値より大きい場合、光量が下がるように光源出力値を決定し、ブランク率が所定値より小さい場合、光量を変更させないように光源出力値を決定してもよい。

【0032】

入力映像の明るさとブランク率の組み合わせによっては、黒浮きの抑制よりもコントラスト低下が問題となる可能性がある。例えば、入力映像が比較的明るく、ブランク率が小さい場合である。この場合、光源出力値を変更しなくてもよい。また、単純にブランク率が閾値 (所定値) より大きい場合、光量を変更しなくてもよい。部屋の照明等が明るい場合でも黒浮きよりコントラスト低下が問題となるため、照度センサ等を用いた閾値を用意してもよい。

【0033】

以上説明したように、本実施例の構成によれば、黒浮きを抑制可能である。

【0034】

なお、本実施例では、ブランク率は、光変調パネル 101 に入力される幾何補正映像 11 を用いて取得される。しかしながら、幾何補正映像 11 を用いて取得されるブランク率と投写映像 12 のブランク率は異なる場合がある。以下、光変調パネル 101 と投写映像

10

20

30

40

50

12のブランク率が異なる場合について説明する。

【0035】

図5乃至図7は、光変調パネル101と投写映像12のブランク率の説明図である。図5(a)及び図6(a)はそれぞれ、プロジェクタ100から距離 L [m]、 $2L$ [m]だけ離れた平面のスクリーン13に幾何補正(キーストン補正)前の投写映像12を投写した様子を示している。光変調パネル101の画素数は、横 W ×縦 H 個とする。光変調パネル101のそれぞれの画素は、プロジェクタ100からスクリーン13までの距離(投写距離)に応じて l [mm]/ L [m]の割合で拡大されてスクリーン13に投写される。すなわち、図5(b)と図6(b)ではそれぞれ、スクリーン13上に横 Wl ×縦 Hl [mm]と横 $2Wl$ ×縦 $2Hl$ [mm]の投写映像12が投写される。

10

【0036】

図7(a)は、下部の位置における投写距離が L 、上部の位置における投写距離が $2L$ となるようにスクリーン13が傾けられた状態を示している。スクリーン13の下部の位置における投写距離は L であるため、下部の位置での光変調パネル101の画素サイズは横 l ×縦 l [mm]である。スクリーン13の位置が上部になるにつれて投写距離が伸びることからスクリーン13上での画素サイズは徐々に大きくなる。上部の位置での光変調パネル101の画素サイズは、横 $2l$ ×縦 $2l$ [mm]である。したがって、投写映像12は、図7(b)に示されるように、上部の幅が $2Wl$ [mm]、下部の幅が Wl [mm]、高さが $2Hl$ [mm]の台形の映像となる。ユーザは、投写映像12を見ながら、図7(c)に示されるように、投写距離が L である場合と同じアスペクト比となる横 Wl ×縦 Hl [mm]の投写映像になるまでキーストン補正を行う。すなわち、投写映像12は、縮小され、上部の横幅と高さはそれぞれ半分ずつブランクされる。光変調パネル101には、図7(d)に示されるように、図7(c)に対して上下を逆転させた幾何補正映像11が表示される。このとき、横方向に関しては射影変換に従い、 W 個の画素のうち半分の $W/2$ 個の画素をブランクにすればよい。したがって、横方向に限定すれば、投写映像12と光変調パネル101上のブランク率の関係はほぼ同じである。一方、高さ方向では、前述したように、下部の側から上部の側に沿ってスクリーン13上の画素サイズが大きくなる。すなわち、縦方向の画素の半分以上をブランクにした場合、投写映像12の縦方向のサイズは H よりも小さくなってしまふ。ここで、投写映像12は、下部を1行目として画素サイズが l [mm]、2行目が $l + 2l/H$ [mm]、3行目が $l + 3 \times (l/H)$ 、4行目が $l + 4 \times (l/H) \cdots$ 、 H 行目が $2l (= l + H \times (l/H))$ [mm]と徐々に大きくなると仮定する。 n 行目までの高さの総和が Hl [mm]となるには、以下の式(1)を満足すればよい。

20

30

【0037】

【数1】

$$\sum_{n=0}^n (\ell + n\ell/H) = H\ell [\text{mm}] \quad (0 \leq n \leq H) \quad (1)$$

【0038】

40

式(1)の両辺を l で割ると、以下の式(2)となる。

【0039】

【数2】

$$\sum_{n=0}^n (1 + n/H) = H [\text{mm}] \quad (0 \leq n \leq H) \quad (2)$$

【0040】

したがって、式(2)を満足する n 行まで画素を点灯すればよい。高さ方向の光変調パネル101における画素のブランク率は $(H - n)/H$ となる。すなわち、光変調パネル

50

101と投写映像のブランク率は一致しない場合がある。この場合、カメラで撮影を行うことで、ブランク率を取得すればよい。

【0041】

図8は、投写システムの変形例の構成図である。投写システムは、図1の構成に加えて投写映像12を撮影するカメラ200を有する。カメラ200で撮影された撮像写真20は、プロジェクタ100に入力される。

【0042】

撮像写真20は、映像信号10と同様に映像入力IF部121に入力された後、各種処理を施され、ブランク率取得部132に送信される。なお、画像処理部123は、ブランク率を取得しやすいようにエッジ強調やコントラスト強調処理等の画像処理を行ってもよい。

10

【0043】

ブランク率取得部132は、光変調パネル101に表示されている幾何補正映像11と撮像写真20とを用いてブランク率を取得する。なお、映像信号10の明るさが、撮像写真20を用いて判定されてもよい。また、幾何補正するためのパラメータ値がユーザ入力ではなく、撮像写真20から推定され、推定されたパラメータ値を用いて幾何補正が行われてもよい。このようにカメラ200により投写映像12を撮影することで、ユーザビリティを向上させると共に、黒浮きをより抑制可能である。

【実施例2】

【0044】

実施例1では、投写システムが1つのプロジェクタを有する場合について説明したが、本実施例では、複数のプロジェクタを有する場合について説明する。

20

【0045】

図9は、本実施例の投写システム（マルチプロジェクションシステム）の構成図である。本実施例の投写システムは、4台のプロジェクタ300a, 300b, 300c, 300d、及び制御装置301を有する。制御装置301と各プロジェクタは例えば有線LAN等により互いの情報や制御命令を交換できるように接続されている。

【0046】

本実施例では、制御装置301には、解像度3840×2160の入力映像の信号（以下、映像信号）30が入力される。制御装置301は、幾何補正を行い、幾何補正後の映像（幾何補正映像）31を解像度1920×1080のサイズで分割する。制御装置301は、分割映像31a, 31b, 31c, 31dを対応するプロジェクタ300a, 300b, 300c, 300dに送信する。各プロジェクタのパネル解像度は1920×1080であり、プロジェクタ300a, 300b, 300c, 300dはそれぞれ、投写映像32a, 32b, 32c, 32dを投写する。各プロジェクタの投写映像をそれぞれスクリーン13上で隣接するように投写することで、1台のプロジェクタでは実現できない解像度3840×2160である高解像度の投写映像32を投写することができる。

30

【0047】

なお、マルチプロジェクションシステムでは、投写映像32a, 32b, 32c, 32dには隣接部に重畳する領域を設け、いわゆるエッジブレンディング補正と呼ばれる重畳する領域の輝度補正を行うことが望ましい。本実施例では説明を省略するが、後述の光源出力値の設定をする際には、エッジブレンディング補正の値も考慮することが望ましい。

40

【0048】

図10は、制御装置301のブロック図である。制御装置301は、通信部304、操作部311、映像処理部320、及び制御部330を有する。通信部304と操作部311はそれぞれ、図1の通信部104と操作部103と同様の機能を有するため、本実施例では説明を省略する。

【0049】

映像処理部320は、映像入力IF部321、信号処理部322、画像処理部323、幾何補正部324、映像分割部325、及び映像出力IF部326を備える。映像入力I

50

F部321、画像処理部323、及び幾何補正部324はそれぞれ、図1の通映像入力IF部121、画像処理部123、及び幾何補正部124と同様の機能を有するため、本実施例では説明を省略する。

【0050】

映像分割部325は、幾何補正映像31を分割映像31a, 31b, 31c, 31dに分割する。映像出力IF部326は、分割映像31a, 31b, 31c, 31dを出力する。

【0051】

制御部330は、映像明るさ判定部331、ブランク率取得部332、及び光源出力取得部333を備える。

10

【0052】

映像明るさ判定部331は、映像信号30の輝度情報を取得し、入力映像の明るさを判定する。明るさは、映像信号30の明るさを演算して判定されてもよい。また、映像分割領域ごとに判定されてもよい。この場合、HDRメタデータではなく、個別に統計量が演算されることが望ましい。

【0053】

光源出力取得部333は、入力映像の明るさと各ブランク率に基づいて、光源出力値を決定し、決定した光源出力値を各プロジェクタの光源駆動部に送信する。光源出力値は、全てのプロジェクタに共通の値である。本実施例では、入力映像の明るさと各ブランク率を用いて光源出力値を決定するが、本発明はこれに限定されない。各ブランク率のみを用いて光源出力値を決定してもよい。

20

【0054】

なお、制御部330は、本実施例では制御装置301内に設けられているが、制御装置301とは異なる制御装置として構成されてもよいし、複数のプロジェクタのいずれかに設けられてもよい。

【0055】

図11は、本実施例のプロジェクタ300aのブロック図である。プロジェクタ300aは、幾何補正部、映像明るさ判定部、ブランク率取得部、及び光源出力取得部を有さない。すなわち、プロジェクタ300aは、光源106の光量を変更できる点以外は一般的なプロジェクタであり、幾何補正等の機能を有していなくてもよい。プロジェクタ300aは、制御装置301から受信した光源出力値に従い光源106の光量を決め、投写映像32aを投写する。なお、プロジェクタ300b, 300c, 300dは、プロジェクタ300aと同様の構成を有する。

30

【0056】

図12は、本実施例の光源の出力の制御を示すフローチャートである。本フローは、操作部311に対するユーザ操作に応じて制御装置301により実行される。

【0057】

ステップS10では、制御部330は、幾何補正が実行されているかどうかを判定する。幾何補正が実行されていると判定された場合、ステップS11に進み、そうでないと判定された場合、本フローを終了する。

40

【0058】

ステップS11では、映像明るさ判定部331は、映像信号30の輝度情報を取得する。

【0059】

ステップS12では、ブランク率取得部332は、映像処理部320から分割映像31a, 31b, 31c, 31dを取得する。

【0060】

ステップS13では、ブランク率取得部332は、分割映像ごとにブランク率を取得する。

【0061】

50

ステップ S 1 4 で、光源出力取得部 3 3 3 は、分割映像 3 1 a , 3 1 b , 3 1 c , 3 1 d のブランク率を比較する。分割映像ごとにブランク率を比較するのは、分割前の映像のブランク率を用いると、例えば、全体のブランク率は小さいが特定のプロジェクタの映像にブランクが集中する映像に対して適正な明るさを設定できず、黒浮きを改善することができないためである。

【 0 0 6 2 】

ステップ S 1 5 では、光源出力取得部 3 3 3 は、最大となるブランク率を用いて光源出力値を決定する。光源出力値の決定方法は、実施例 1 と同様であるため説明を省略する。なお、実施例 1 で説明したように、カメラにより撮影された撮像写真を用いて光源出力値を決定してもよい。また、分割映像ごとに明るさとブランク率を用いて評価点を付け、評価点が最も低いプロジェクタに合わせて光源出力値を調整してもよいし、評価点の平均値に対応するように光源出力値を調整してもよい。評価点は例えば、映像が暗いほど低く、ブランク率が大きいほど低くなるように付ければよい。

10

【 0 0 6 3 】

ステップ S 1 6 では、制御部 3 3 0 は、通信部 3 0 4 を介して各プロジェクタに対して光源出力値を指示する。各プロジェクタは、受信した光源出力値を用いて光源発光量を調整する。

【 0 0 6 4 】

以上説明したように、本実施例の構成によれば、複数の投写装置を用いる場合でも黒浮きを抑制可能である。

20

【 0 0 6 5 】

なお、本実施例では、制御装置 3 0 1 が幾何補正機能を有するが、プロジェクタが幾何補正機能を有してもよい。この場合、図 1 3 (a) に示されるように、各プロジェクタをデジチェーン接続で映像信号 3 0 を伝送し、各プロジェクタが映像信号 3 0 を幾何補正し、それぞれの担当領域を 1920×1080 のサイズで切り出して投写すればよい。

【 0 0 6 6 】

図 1 4 は、本実施例のプロジェクタ 3 0 0 a の変形例のブロック図である。プロジェクタ 3 0 0 a は、図 1 1 の構成に加え、幾何補正部 1 2 4、映像切り出し部 4 0 1、及び映像出力 I F 部 4 0 2 を備える。映像切り出し部 4 0 1 は、幾何補正映像 3 1 から所定の範囲を切り出す。映像出力 I F 部 4 0 2 は、後段のプロジェクタに映像信号 3 0 をそのまま出力する。また、制御部 1 3 0 は、制御装置 3 0 1 に設けられた制御部 3 3 0 と同等の機能を有する。

30

【 0 0 6 7 】

光源出力値の取得は例えば、デジチェーンの最初段のプロジェクタが行い、映像信号 3 0 と共に他のプロジェクタに命令を送信してもよい。各プロジェクタが自身の光源出力値を取得後、ネットワークを介してプライマリとなるプロジェクタが集計し各光源出力値の平均値となる光源出力値を返してもよい。

【 0 0 6 8 】

また、図 1 3 (b) に示されるように、最初段のプロジェクタが幾何補正の実行及び光源出力値の取得を行い、他のプロジェクタに幾何補正映像 3 1 及び光源出力値を送信してもよい。図 1 3 (b) の構成では、映像出力 I F 部 4 0 2 は幾何補正映像 3 1 を出力する。

40

【 0 0 6 9 】

プロジェクタに幾何補正機能を持たせることで、制御装置 3 0 1 が不要となり、構成を簡略化しつつ黒浮きを抑制可能である。

[その他の実施例]

本発明は、上述の実施例の 1 以上の機能を実現するプログラムを、ネットワーク又は記憶媒体を介してシステム又は装置に供給し、そのシステム又は装置のコンピュータにおける 1 つ以上のプロセッサがプログラムを読み出し実行する処理でも実現可能である。また、1 以上の機能を実現する回路 (例えば、A S I C) によっても実現可能である。

50

【 0 0 7 0 】

本実施形態の開示は、以下の構成及び方法を含む。

(構成 1)

光源からの光により照明される光変調素子と、前記光源からの光のうち被投写面に導かれる光の光量を変更する調光部とを備え、幾何補正された入力映像を含む幾何補正映像に基づく投写映像を投写する投写装置を制御するための制御装置であって、

前記入力映像に対する幾何補正に関する情報を取得する第 1 取得部と、

前記幾何補正に関する情報を用いて、前記調光部に前記光量を変更させる変更部とを有することを特徴とする制御装置。

(構成 2)

前記幾何補正に関する情報は、前記幾何補正映像に対する幾何補正された前記入力映像を含む領域以外の領域の比率に関する情報であることを特徴とする請求項 1 に記載の制御装置。

(構成 3)

前記幾何補正に関する情報は、前記幾何補正映像の面積に対する幾何補正された前記入力映像を含む領域以外の領域の面積の比率に関する情報であることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の制御装置。

(構成 4)

前記幾何補正に関する情報は、前記幾何補正映像に含まれる前記光変調素子の画素の数に対する幾何補正された前記入力映像を含む領域以外の領域に含まれる前記光変調素子の画素の数の比率に関する情報であることを特徴とする構成 1 又は 2 に記載の制御装置。

(構成 5)

前記幾何補正に関する情報は、前記入力映像と前記幾何補正映像との差分を用いて取得されることを特徴とする構成 1 乃至 4 の何れか一つの構成に記載の制御装置。

(構成 6)

前記幾何補正に関する情報は、前記幾何補正映像におけるフレームの差分を用いて取得されることを特徴とする構成 1 乃至 4 の何れか一つの構成に記載の制御装置。

(構成 7)

前記入力映像に対する幾何補正は、キーストン補正であることを特徴とする構成 1 乃至 6 の何れか一つの構成に記載の制御装置。

(構成 8)

前記入力映像に対する幾何補正は、ワーピング補正であることを特徴とする構成 1 乃至 6 の何れか一つの構成に記載の制御装置。

(構成 9)

前記入力映像に対する幾何補正は、アスペクト変換であることを特徴とする構成 1 乃至 6 の何れか一つの構成に記載の制御装置。

(構成 1 0)

前記入力映像に対する幾何補正は、射影変換であることを特徴とする構成 1 乃至 6 の何れか一つの構成に記載の制御装置。

(構成 1 1)

前記入力映像に対する幾何補正は、前記入力映像にマスク画像を重畳させるマスク処理であることを特徴とする構成 1 乃至 6 の何れか一つの構成に記載の制御装置。

(構成 1 2)

前記変更部は、前記比率が所定値より大きい場合、前記調光部に前記光量を下げさせることを特徴とする構成 2 乃至 4 の何れか一つの構成に記載の制御装置。

(構成 1 3)

前記変更部は、前記比率が所定値より小さい場合、前記調光部に前記光量を変更させないことを特徴とする構成 2 乃至 4 、 1 2 の何れか一つの構成に記載の制御装置。

(構成 1 4)

前記入力映像の輝度情報を取得する第 2 取得部を更に有し、

10

20

30

40

50

前記変更部は、前記輝度情報を用いて、前記調光部に前記光量を変更させることを特徴とする構成 1 乃至 13 の何れか一つの構成に記載の制御装置。

(構成 15)

前記変更部は、前記入力映像の輝度が所定値より低い場合、前記調光部に前記光量を下げさせることを特徴とする構成 14 に記載の制御装置。

(構成 16)

前記輝度情報は、前記入力映像のメタデータから取得される動的又は静的の前記入力映像の最大輝度と平均輝度であることを特徴とする構成 14 又は 15 に記載の制御装置。

(構成 17)

前記輝度情報は、前記入力映像のメタデータから取得される動的又は静的の前記入力映像の最大輝度と平均輝度とを用いて算出される輝度分布の重心値であることを特徴とする構成 14 又は 15 に記載の制御装置。 10

(構成 18)

前記輝度情報は、前記入力映像の輝度分布に関する統計量であることを特徴とする構成 14 又は 15 に記載の制御装置。

(構成 19)

前記輝度情報は、前記被投写面を撮影して得られる情報であることを特徴とする構成 14 又は 15 に記載の制御装置。

(構成 20)

幾何補正された入力映像を含む幾何補正映像に基づく投写映像を投写する投写装置であって、 20

構成 1 乃至 19 の何れか一つの構成に記載の制御装置と、

光源からの光により照明される光変調素子と、

前記光源からの光のうち被投写面に導かれる光の光量を変更する調光部とを有することを特徴とする投写装置。

(構成 21)

前記調光部は、前記光源に印加する電流又は電圧を調整することで前記光量を変更することを特徴とする構成 20 に記載の投写装置。

(構成 22)

前記調光部は、前記光源からの光を前記光変調素子に導く光路上に設置された絞り機構を用いて前記光量を変更することを特徴とする構成 20 又は 21 に記載の投写装置。 30

(構成 23)

前記調光部は、前記光源からの光を前記光変調素子に導く光路上に設置された光量カットフィルターを用いて前記光量を変更することを特徴とする構成 20 乃至 22 の何れか一つの構成に記載の投写装置。

(構成 24)

光源からの光により照明される光変調素子と、前記光源からの光のうち投写面に導かれる光の光量を変更する調光部とを備え、幾何補正された入力映像を含む幾何補正映像に基づく投写映像を投写する投写装置と、

構成 1 乃至 19 の何れか一つの構成に記載の制御装置とを有することを特徴とする投写システム。 40

(方法 1)

光源からの光により照明される光変調素子と、前記光源からの光のうち被投写面に導かれる光の光量を変更する調光部とを備え、幾何補正された入力映像を含む幾何補正映像に基づく投写映像を投写する投写装置を制御するための制御方法であって、

前記入力映像に対する幾何補正に関する情報を取得するステップと、

前記幾何補正に関する情報を用いて、前記調光部に前記光量を変更させるステップとを有することを特徴とする制御方法。

(構成 25)

方法 1 に記載の制御方法をコンピュータに実行させることを特徴とするプログラム。 50

【 0 0 7 1 】

以上、本発明の好ましい実施形態について説明したが、本発明はこれらの実施形態に限定されず、その要旨の範囲内で種々の変形及び変更が可能である。

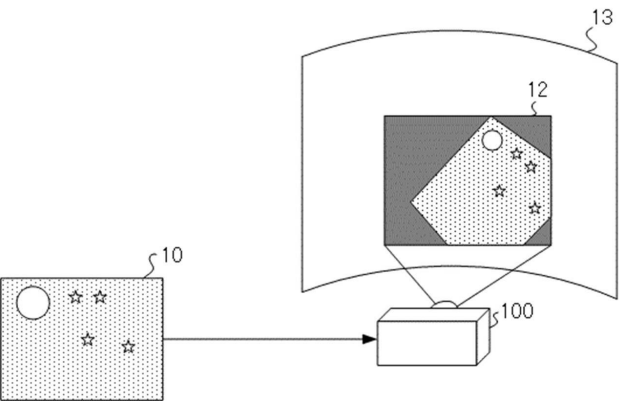
【 符号の説明 】

【 0 0 7 2 】

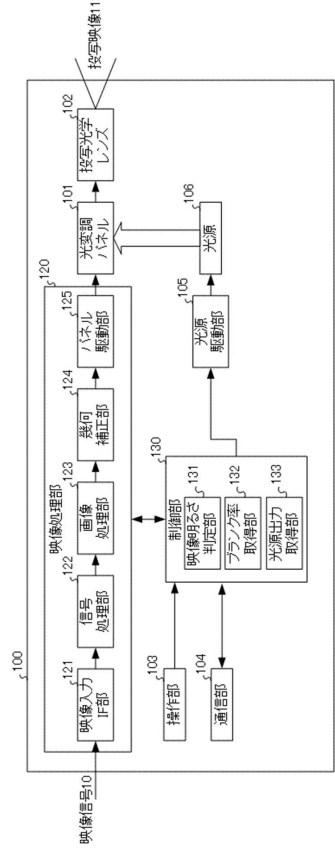
- 1 1 , 3 1 幾何補正映像
- 1 2 , 3 2 投写映像
- 1 3 スクリーン（被投写面）
- 1 0 0 , 3 0 0 a , 3 0 0 b , 3 0 0 c , 3 0 0 d プロジェクタ
- 1 0 1 光変調パネル（光変調素子）
- 1 0 5 光源駆動部（調光部）
- 1 0 6 光源
- 1 2 5 パネル駆動部
- 1 3 0 , 3 3 0 制御部（制御装置）
- 1 3 2 , 3 3 2 ブランク率取得部（第 1 取得部）
- 1 3 3 , 3 3 3 光源出力取得部（変更部）

【 図面 】

【 図 1 】



【 図 2 】



10

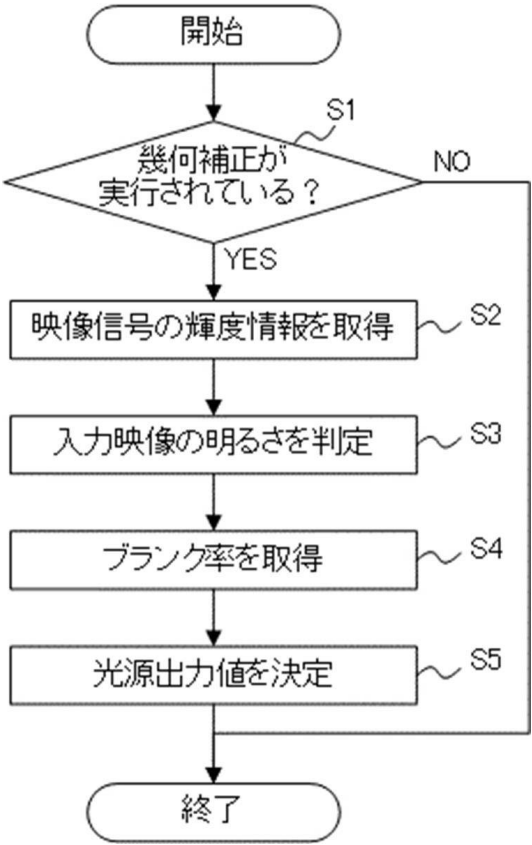
20

30

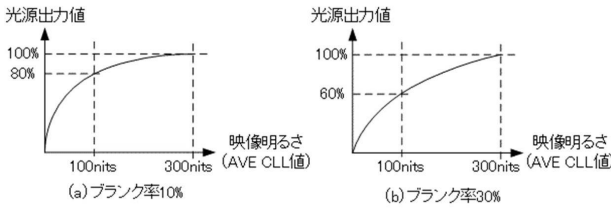
40

50

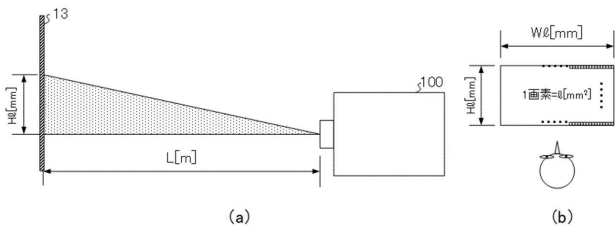
【 図 3 】



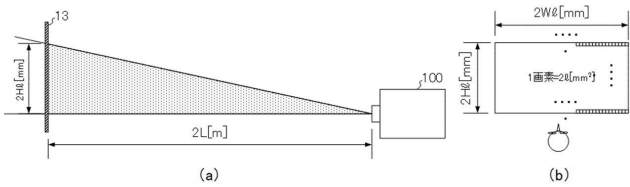
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



10

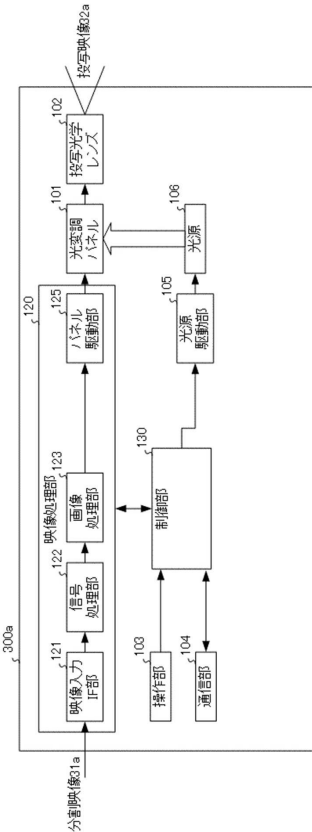
20

30

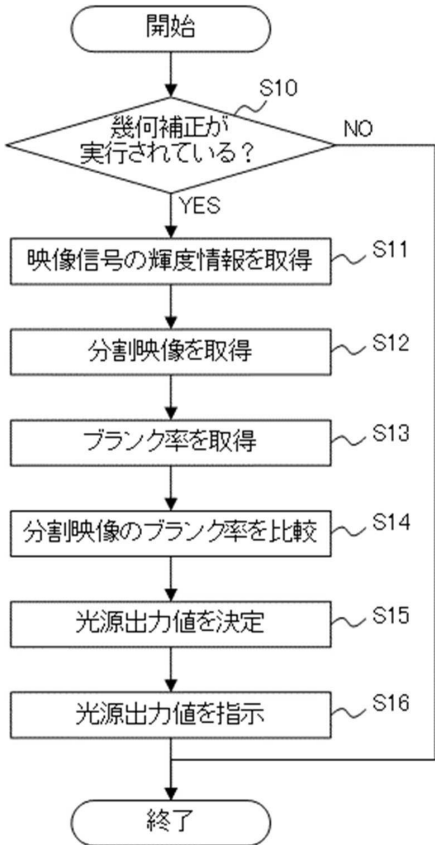
40

50

【図 1 1】



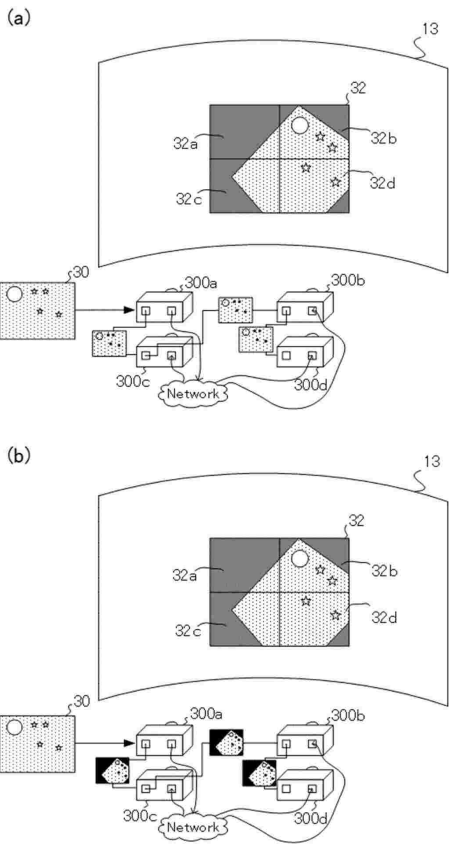
【図 1 2】



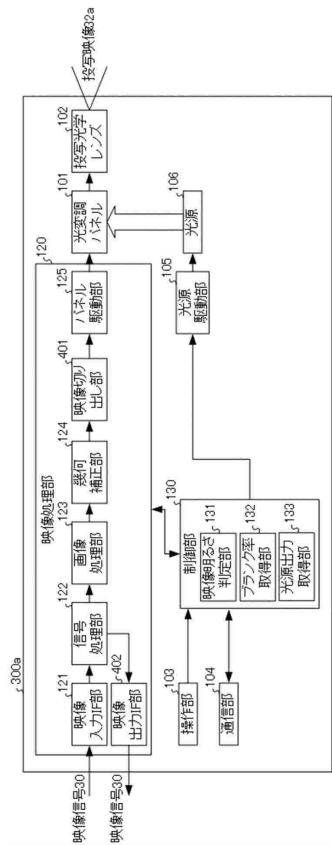
10

20

【図 1 3】



【図 1 4】



30

40

50

フロントページの続き

F ターム (参考) BA01 BA03 BA14 BB01 BB05 BB23 BB26 BC02 BC03 BC06
CA01 CA02 CB03 CB12 CB47 CC26 DA53