

(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2018-124441
(P2018-124441A)

(43) 公開日 平成30年8月9日(2018.8.9)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)		
GO3B	21/00	(2006.01)	GO3B	21/00	Z	2K203		
GO3B	21/14	(2006.01)	GO3B	21/14	Z	5C058		
HO4N	5/74	(2006.01)	HO4N	5/74	Z			

審査請求 未請求 請求項の数 13 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2017-16822 (P2017-16822)
(22) 出願日 平成29年2月1日 (2017.2.1)

(71) 出願人 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 100090273
弁理士 園分 孝悦
(72) 発明者 大内 朗弘
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) 2K203 GB45 GB46 GB62 GC26 HB05
KA36 KA56 MA22 MA23
5C058 BA05 BA07 BA27 BA35 EA02
EA33

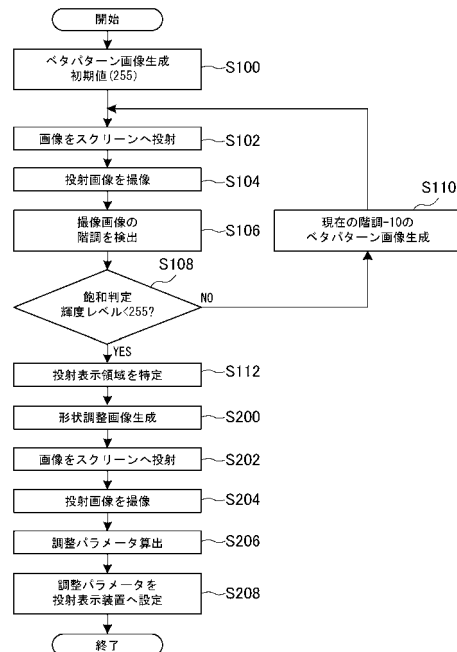
(54) 【発明の名称】 システム、情報処理装置、情報処理方法及びプログラム

(57) 【要約】

【課題】 投射表示形状の調整に係る時間を低減する。

【解決手段】 投射手段により画像が投射されたスクリーンの撮像画像から、投射表示領域を特定する特定手段と、前記特定手段により特定された前記投射表示領域に基づいて前記撮像画像上の座標と前記投射手段が管理する座標との対応付けを行うための算出手段と、を有する。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

投射手段により画像が投射されたスクリーンの撮像画像から投射表示領域を特定する特定手段と、

前記特定手段により特定された前記投射表示領域に基づいて前記撮像画像上の座標と前記投射手段が管理する座標との対応付けを行う対応付手段と、

前記対応付手段による座標の対応付けに基づいて前記投射手段による投射位置を制御する制御手段と
を有するシステム。

【請求項 2】

前記撮像画像から検出された階調に基づいて、前記投射手段に投射させる画像の階調を変更すべきかを判定する判定手段と、

前記判定手段により変更すべきと判定された場合、前記投射手段に投射させる画像の階調を変更する制御手段とを有し、

前記特定手段は、前記判定手段により変更すべきと判定されなかった場合の前記撮像画像から検出された階調に基づいて、投射表示領域を特定する請求項 1 記載のシステム。

【請求項 3】

前記制御手段は、画像の階調を変更し、変更した階調の画像で、前記投射手段による前記スクリーンへの投射、撮像手段による前記スクリーンに投射された画像の撮像、前記判定手段による前記撮像手段によって撮像された撮像画像の階調が適正か否かの判定、を実行させる請求項 2 記載のシステム。

【請求項 4】

前記制御手段は、現在の階調から所定の階調を差し引いた階調を持つ画像を生成することで画像の階調を変更する請求項 1 乃至 3 何れか 1 項記載のシステム。

【請求項 5】

前記制御手段は、漸近法で画像が飽和するか否かの境界値に近づけていくことで画像の階調を変更する請求項 1 乃至 3 何れか 1 項記載のシステム。

【請求項 6】

前記判定手段は、撮像画像の階調が最大階調未満か否かに基づいて撮像画像の階調が適正か否かを判定する請求項 2 又は 3 記載のシステム。

【請求項 7】

前記投射手段は、生成された画像を前記スクリーンに投射し、

前記撮像手段は、前記投射手段により前記スクリーンに投射された画像を撮像し、

前記特定手段により特定された領域の前記撮像手段によって撮像された撮像画像を解析し、前記投射手段から投射される画像の投射形状を調整するパラメータを取得する取得手段を更に有する請求項 3 記載のシステム。

【請求項 8】

前記パラメータを前記投射手段に設定する設定手段を更に有する請求項 7 記載のシステム。

【請求項 9】

スクリーンに投射された画像の撮像画像の階調が適正か否かを判定する判定手段と、

前記判定手段により前記撮像画像の階調が適正でないとして判定された場合、画像の階調を変更する制御手段と、

前記判定手段により前記撮像画像の階調が適正であると判定された場合、前記撮像画像の投射表示領域を特定する特定手段と、

前記特定手段により特定された前記投射表示領域と前記撮像画像とに基づいて前記スクリーンに投射する画像の投射形状を調整するための画像を生成する生成手段と、
を有する情報処理装置。

【請求項 10】

スクリーンに投射された画像の撮像画像の階調が適正か否かを判定する判定手段と、

10

20

30

40

50

前記判定手段により前記撮像画像の階調が適正でないとして判定された場合、画像の階調の変更と変更した画像の前記スクリーンへの投射とを投射装置に指示する第1の指示手段と、

前記判定手段により前記撮像画像の階調が適正であると判定された場合、前記撮像画像の投射表示領域を特定する特定手段と、

前記特定手段により特定された前記投射表示領域と前記撮像画像とに基づいて前記スクリーンに投射する画像の投射形状を調整するための画像の生成と生成した画像の前記スクリーンへの投射とを前記投射装置に指示する第2の指示手段と、
を有する情報処理装置。

【請求項11】

10

投射手段により画像が投射されたスクリーンの撮像画像から、投射表示領域を特定する特定工程と、

前記特定工程により特定された前記投射表示領域に基づいて前記撮像画像上の座標と前記投射手段が管理する座標との対応付けを行う対応付工程と、
を含む情報処理方法。

【請求項12】

情報処理装置が実行する情報処理方法であって、

スクリーンに投射された画像の撮像画像の階調が適正か否かを判定する判定工程と、

前記判定工程により前記撮像画像の階調が適正でないとして判定された場合、画像の階調の変更と変更した画像の前記スクリーンへの投射とを投射装置に指示する第1の指示工程と

20

前記判定工程により前記撮像画像の階調が適正であると判定された場合、前記撮像画像の投射表示領域を特定する特定工程と、

前記特定工程により特定された前記投射表示領域に基づいて前記撮像画像上の座標と投射手段が管理する座標との対応付けを行う対応付工程と、
を含む情報処理方法。

【請求項13】

コンピュータを、請求項9又は10記載の情報処理装置の各手段として機能させるためのプログラム。

【発明の詳細な説明】

30

【技術分野】

【0001】

本発明は、システム、情報処理装置、情報処理方法及びプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

近年、例えばアミューズメント施設や博物館展示等で、単体又は複数の投射表示装置を用いた投射表示システムが常設されるようになってきている。このような常設の投射表示システムにおける一つの課題は、投射表示装置の初期設置、及び初期設置時の表示画像の維持のための投射表示形状の調整である。この調整を手動で行うには専門知識と多大な労力が必要となる。そこで、投射表示装置から投射する調整パターンをカメラで撮像し、調整パラメータを生成してスクリーン上での投射形状を調整することが知られている（特許文献1）。

40

特許文献1において、調整パターンは、例えば一定間隔に輝点や十字を並べたもの、格子模様等の座標が既知の画像を用いる。しかしながら、このような画像では、表示面上で密に座標を検出するのが難しい。そこで、表示画面上の任意の座標を検出可能な画像として特許文献2の技術を応用することを検討した。

特許文献2に開示される画像は、複数の少なくとも部分的に重複する2次元サブパターンを含み、2次元サブパターンは互いに非調和で異なる空間周期で繰り返す。

【0003】

図7は、特許文献2に開示される画像を示す図である。図7において、410、420

50

、430はそれぞれ第一、第二、第三のサブパターンであり、440はこれらのサブパターンを全て重複した画像である。画像440は、各サブパターンを表示画面全面に各サブパターンのサイズで繰り返した画像を重複した画像450の一部である。

画像450から第一から第三までのサブパターンを包含するサイズの領域を切り出して解析し、第一から第三までのサブパターンそれぞれについての2次元オフセットを決定し、決定した2次元オフセットから切り出し位置の2次元座標を決定する。

したがって、画像を投射表示装置の調整画像として投射し、投射画像の撮像画像において、任意の領域を切り出して解析することで投射表示装置の画像座標を特定可能となる。これにより、投射表示装置の投射画像形状を調整するために必要となるカメラ画像上の座標と投射表示装置上の座標との対応付けが任意の位置で可能となる。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特許第3908255号公報

【特許文献2】米国特許第7907795号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところで、特許文献2に開示される画像を投射表示装置から投射した画像は、投射表示装置とカメラとの位置関係等によって、カメラで撮像した撮像画像上の異なる位置に写ることとなる。つまり、撮像画像をそのまま利用し、例えば投射表示画像が写っていない領域を切り出して座標解析を行うと調整時間の増大につながってしまう。

20

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明のシステムは、投射手段により画像が投射されたスクリーンの撮像画像から、投射表示領域を特定する特定手段と、前記特定手段により特定された前記投射表示領域に基づいて前記撮像画像上の座標と前記投射手段が管理する座標との対応付けを行う対応付手段と、を有する。

【発明の効果】

【0007】

本発明によれば、投射表示形状の調整に係る時間を低減できる。

30

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】実施形態1の画像表示システムのシステム構成等の一例を示す図である。

【図2】コンピュータのソフトウェア構成の一例を示す図である。

【図3】実施形態1の情報処理の一例を示すフローチャートである。

【図4】画像の一例を示す図である。

【図5】実施形態2の画像表示システムのシステム構成等の一例を示す図である。

【図6】実施形態2の情報処理の一例を示すフローチャートである。

【図7】特許文献2に開示される画像を示す図である。

40

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、本発明の実施形態について図面に基づいて説明する。

【0010】

<実施形態1>

図1は、実施形態1の画像表示システムのシステム構成等の一例を示す図である。画像表示システムは、投射表示装置100、撮像装置200、コンピュータ300を備えて構成される。投射表示装置100は、プロジェクタであり、コンピュータ300が生成する投射表示形状の調整用の画像を投射する。撮像装置200は、例えばカメラであり、投射された投射表示形状の調整用の画像を撮像する。コンピュータ300は、CPUを含む制

50

御部 320 と、ROM 及び RAM を含む記憶部 340 と、を備える。制御部 320 は、コンピュータ 300 を制御すると共に、投射表示装置 100 及び撮像装置 200 を制御する。記憶部 340 は、制御部 320 の動作を制御するプログラム及び撮像装置 200 によって撮像された画像データ等を記憶する。制御部 320 が、記憶部 340 に記憶されているプログラムに基づき処理を実行することによって、後述する図 2 に示すコンピュータ 300 のソフトウェア構成、図 3、図 6 のフローチャートの処理が実現される。投射表示装置 100、撮像装置 200 も制御部や記憶部等を有し、それぞれの制御部がそれぞれの記憶部等に記憶されているプログラムに基づき処理を実行することによって、各装置の機能が実現される。

【0011】

図 2 は、コンピュータ 300 のソフトウェア構成の一例を示す図である。コンピュータ 300 は、ソフトウェア構成として、画像生成部 321、階調検出部 322、判定部 323、領域特定部 324、及び算出部 325 を備えている。

画像生成部 321 は、投射表示装置 100 の投射領域を判定可能な画像、例えば所定の階調を持った全画面ベタ画像を生成する。

階調検出部 322 は、画像生成部 321 で生成し投射表示装置 100 で投射した表示画像を撮像装置 200 で撮像した画像を受け、受けた画像（撮像画像）における投射画像の階調を検出する。ここで、投射画像の階調は、例えば全撮像範囲の約 50% を占める階調で検出することができる。なお、ここで 50% というのは、撮像装置 200 の全撮像範囲に対して投射画像の撮像領域が 50% 以上となるように投射表示装置 100 と撮像装置 200 との配置を決定することを前提とした数値であり、この数値に限るものではない。

判定部 323 は、撮像装置 200 で撮像した投射表示画像が適正に撮像されているか否かを判定する。言い換えると、判定部 323 は、投射画像の階調が適正か否かを判定するということもできる。例えば、判定部 323 は、階調検出部 322 で検出した階調の最大値が撮像画像の最大階調であれば撮像画像が飽和している可能性が高いため適正に撮像されていないと判定し、最大階調未満であれば飽和していないため適正に撮像されていると判定する。

なお、判定部 323 による判定方法は上記方法に限らない。例えば、判定部 323 は、階調検出部 322 で検出した階調が予め設定された範囲内に収まっていれば適正であると判定する一方、当該範囲外であれば適正でないとして判定するようにしてもよい。また、判定部 323 は、階調検出部 322 で検出した階調と比較される閾値として、撮像画像の最大階調とは異なる値を用いてもよい。当該閾値は、固定の値を用いてもよいし、ユーザ操作や投影環境等に応じて適宜変更可能としてもよい。

また、上記例では、判定部 323 が、階調検出部 322 で検出した階調の最大値が撮像画像の最大階調である場合に、適正に撮像されていない（投射画像の階調が適正でない）と判定する場合の例を説明したが、これに限らない。例えば、階調検出部 322 が検出した複数画素の階調を高い順に並べて、最大から所定番目（例えば 10 番目）に高い階調が撮像画像の最大階調（例えば 255）であれば適正に撮像されていないと判定するようにしてもよい。このような構成を採用することにより、例えば、撮像画像のごく一部の画素のみにおいて撮像画像の最大階調となっている場合には、投射表示画像が適正に撮像されていると判定することができる。

領域特定部 324 は、撮像画像中の投射表示領域を特定する。例えば、領域特定部 324 は、投射表示画像が適正に撮像されていると判定部 323 により判定された撮像画像を所定の閾値で 2 値化し、1 となる領域を投射表示画像が撮像された領域として特定する。

算出部 325 は、領域特定部 324 による投射表示領域の特定結果を参照し、撮像画像上の座標と、投射表示装置 100 が投射画像の位置を制御するために管理する座標（以下、投射表示装置 100 上の座標）との対応付けを行う。撮像画像上の座標と投射表示装置 100 上の座標との対応付けができれば、投射表示装置 100 から投射される画像の投射形状を調整するパラメータは公知の技術で算出可能であるため、ここでは詳細な説明を省略する。

10

20

30

40

50

本実施形態では図2に示す構成は、ソフトウェア構成として説明を行うが、図2の構成の一部又は全てはハードウェア構成としてコンピュータ300に実装されてもよい。

【0012】

図3は、実施形態1の投射形状を調整する情報処理の一例を示すフローチャートである。以下では、説明の簡略化のためコンピュータ300における処理は、制御部320が行うものとして説明を行う。

S100において、制御部320は、投射領域を判定可能な画像として、例えば最大階調の全画面ベタ画像を生成する。ここで生成する画像は、画像のおおよその階調を検出できる画像であればよく、一部に任意のパターンが含まれていてもよい。

次にS102において、制御部320は、S100で生成した画像を投射表示装置100へ転送する。投射表示装置100は、入力画像をスクリーンに向けて投射する。

次にS104において、制御部320は、撮像装置200から撮像画像を取得する。撮像画像は、投射表示装置100により画像が投射されたスクリーンが撮像装置200により撮像された画像である。制御部320は、取得した撮像画像の画像データを記憶部340に記憶させる。

次にS106において、制御部320は、撮像画像における投射画像の階調を検出する。ここで、制御部320は、投射画像の階調を、例えば全撮像範囲の約50%を占める階調で検出する。なお、ここで50%というのは、撮像装置200の全撮像範囲に対して投射画像の撮像領域が50%以上となるように投射表示装置100と撮像装置200との配置を決定することを前提とした数値であり、この数値に限るものではない。

【0013】

次にS108において、制御部320は、投射画像の階調が適正か否かを判定する。言い換えると、制御部320は、撮像画像から検出された階調に基づいて、投射表示装置100に投射させる画像の階調を変更すべきかを判定するということもできる。例えば、制御部320は、階調検出部322で検出した階調（例えば、輝度レベルの最大値）が撮像画像の最大階調（例えば、255）であれば撮像画像が飽和している可能性が高いため投射画像の階調を変更すべきと判定する。一方、制御部320は、階調検出部322が検出した階調が最大階調未満であれば、投射画像の階調を変更すべきでないとして判定する。

なお、S108における判定方法は上記方法に限らない。例えば、判定部323は、階調検出部322で検出した階調が予め設定された範囲内に収まっていれば適正である（投射画像の階調を変更すべきでない）と判定し、当該範囲外であれば適正でない（投射画像の階調を変更すべき）と判定するようにしてもよい。また、判定部323は、階調検出部322で検出した階調と比較される閾値として、撮像画像の最大階調とは異なる値を用いてもよい。当該閾値は、固定の値を用いてもよいし、ユーザ操作や投影環境等に応じて適宜変更可能としてもよい。

また、上記例では、判定部323が、階調検出部322で検出した階調の最大値が撮像画像の最大階調である場合に、適正に撮像されていない（投射画像の階調を変更すべき）と判定する場合の例を説明したが、これに限らない。例えば、階調検出部322が検出した複数画素の階調を高い順に並べて、最大から所定番目（例えば10番目）に高い階調が撮像画像の最大階調（例えば255）であれば適正に撮像されていないと判定するようにしてもよい。このような構成を採用することにより、例えば、撮像画像のごく一部の画素のみにおいて撮像画像の最大階調となっている場合には、投射表示画像が適正に撮像されていると判定することができる。

また、制御部320は、最大階調未満であれば飽和していないため投射画像の階調は適正であると判定する。制御部320は、投射画像の階調が適正ではないと判定した場合（S108においてNO）、S110へ進み、投射画像の階調が適正であると判定した場合（S108においてYES）、S112へ進む。

S110において、制御部320は、投射画像の階調を変えた画像を生成する。例えば、制御部320は、現在の投射画像の階調から所定の階調を差し引いた階調を持つ画像を生成する。生成する画像は、おおよその階調が変わっていれば現在の投射画像と同一画像

10

20

30

40

50

で無くともよい。すなわち、制御部 320 は、投射表示装置 100 により画像が投射されたスクリーンの撮像画像から検出された階調に応じて、投射表示装置 100 に投射させる画像の階調を変更する (S102 ~ S110)。S110 の処理は、画像の階調を変更する処理の一例である。制御部 320 は、投射画像の階調が適正と判定するまで S110、S102、S104、S106、S108 の処理を繰り返す。最終的には、制御部 320 は、S106 で検出した撮像画像の階調が撮像可能な最大階調未満となる投射画像の最大階調を適正と判定する。

【0014】

以上の説明で、S110、S102、S104、S106、S108 の処理を繰り返して最大階調から順次階調を下げ、撮像画像における投射表示画像の階調が最大階調であるか否かで適正な撮像画像であるか否かを判定する構成とした。しかしながら、この方法に限定するものではなく、例えば、制御部 320 は、S100 で任意の中間階調の画像生成からはじめて順次生成画像の階調を上げていってもよい。また、制御部 320 は、S110 の階調の変え方として、直前の階調との差分の $1/2$ の階調を減算又は加算して漸近法で飽和するか否かの境界値に近づけていくようにしてもよい。この場合、制御部 320 は、S108 における撮像画像の適正度の判定において、単純に階調のみで判定できないので、例えば、値変化前の階調との差分等と合わせて判定する。

10

【0015】

S112 において、制御部 320 は、投射表示装置 100 により画像が投射されたスクリーンの撮像画像から投射表示領域を特定する。より具体的には、制御部 320 は、例えば、撮像画像の各画素の階調値を所定の閾値で 2 値化し、1 となる領域を投射表示画像が撮像された領域、即ち投射表示領域、として特定する。ただし、輝度値など他の指標によって投射表示領域が特定されるようにしてもよい。撮像画像と投射表示領域との関係は図 4 を用いて後述する。

20

S200 において、制御部 320 は、投射画像の投射形状を調整するための調整用画像として図 4 (A) にて示すようなパターンを有する画像を生成する。

S202 において、制御部 320 は、S200 で生成した調整用画像を投射表示装置 100 へ転送する。投射表示装置 100 は、調整用画像を投射する。

S204 において、制御部 320 は、調整用画像が投射されたスクリーンの撮像画像を撮像装置 200 より取得する。制御部 320 は、取得した撮像画像の画像データを記憶部 340 に記憶させる。

30

次に S206 において、制御部 320 は、S112 で特定した投射表示領域に対応する撮像画像を解析することで投射表示装置 100 上の画像座標を特定し、撮像画像上の座標と投射表示装置 100 上の座標との対応付けを行う。

より具体的には、図 4 (A) で示す画像が投射されたスクリーンの撮像により得られた撮像画像が図 4 (B) で示す画像であった場合、本実施形態の領域特定部 324 は、図 4 (C) において白く塗られた領域を撮像画像中の投射表示領域として特定する。そして、制御部 320 は、領域特定部 324 により特定された投射表示領域内の所定領域 (例えば、図 4 (B) の領域 500) を切り出して、解析し、切り出し位置の 2 次元座標を決定する。撮像画像上の座標と投射表示装置 100 上の座標との対応付けができれば、投射表示装置 100 から投射される画像の投射形状を調整するパラメータは公知の技術で算出可能であるため、ここでは詳細な説明を省略する。ここで制御部 320 が算出するパラメータは、例えば投射表示装置 100 が備える台形歪補正パラメータである。

40

次に S208 において、制御部 320 は、S206 で算出した調整パラメータを投射表示装置 100 へ設定することで投射画像の投射形状を調整する情報処理を終了する。S208 は、座標の対応付けに基づいて投射表示装置 100 による投射位置を制御する処理の一例である。

【0016】

制御部 320 が、S110、S102、S104、S106、S108 の処理を繰り返すことで、撮像画像において精度のよい投射画像領域を特定することができる。仮に撮像

50

画像において投射画像が飽和していた場合、撮像画像の"滲み"により正確な投射画像の領域を判定できない。つまり、撮像装置 200 の露出設定がオーバー気味であったとしても、このような撮像画像の"滲み"の影響を除いて精度のよい投射画像の領域を判定することができる。

以上説明したように本実施形態によれば、撮像装置 200 の露出設定に依らず撮像画像に写っている投射表示画像の領域を精度よく判定することが可能となる。その結果として、投射表示装置 100 の投射画像形状を調整するために必要となる撮像画像上の座標と投射表示装置 100 上の座標との効率的な対応付けが可能となり、投射表示形状の調整に係る処理時間を低減できる。

なお、上述の実施形態では、図 3 の S 100 ~ S 110 の処理が行われたあとに、S 112 以降の処理を実行する場合の例について説明したが、例えば、S 108 及び S 110 の処理は行わなくてもよい。ただし、S 108 及び S 110 の処理を行うことにより、投射表示装置 100 の設置環境の変化等に応じたベタパターン画像の調整に係るユーザの手間を削減できる等の効果がある。

【0017】

< 実施形態 2 >

実施形態 1 に係る画像表示システムでは、コンピュータ 300 が画像生成部 321 を備え、投射表示装置 100 は、画像生成部 321 で生成された画像を投射した。実施形態 2 では、図 5 に示す通り、投射表示装置 100 が画像生成部 110 を備える。

画像生成部 110 は、コンピュータ 300 からの指示を受けて必要な画像を生成する。また、画像生成部 110 は、投射表示装置 100 の RAM、ROM 等の記憶部に記憶されている画像を、コンピュータ 300 の指示に応じて記憶部から読み出すようにしてもよい。画像生成部 110 は、ソフトウェアとして、投射表示装置 100 に実装されてもよいし、ハードウェアとして、投射表示装置 100 に実装されてもよい。

【0018】

図 6 は、実施形態 2 の投射形状を調整する情報処理の一例を示すフローチャートである。

本実施形態におけるフローチャートの処理と実施形態 1 のフローチャートの処理との差異は、S 102A、S 110A、及び S 202A である。S 102A、S 110A、及び S 202A では、コンピュータ 300 の指示に応じて、投射表示装置 100 がそれぞれ任意階調の全画面ベタ画像、又は形状調整用の画像を生成し、投射する。

【0019】

以上説明したように本実施形態によれば、投射表示装置 100 が調整に必要な画像を生成するため、コンピュータ 300 と投射表示装置 100 との間で映像信号の授受を行う必要が無い。そのため、シンプルな構成で処理時間が短い投射表示形状の調整を実現できる。

なお、上述の実施形態では、画像生成部 321 が全画面ベタ画像（画像全体の階調値が均一の画像）を生成し、当該全画面ベタ画像が図 3 の S 102 において投射される場合の例を中心に説明した。しかし、S 102 において表示させる画像は全画面ベタ画像に限らず、画像領域によって階調値が異なる画像であってもよい。また、S 102 において表示させる画像として全画面ベタ画像を使用するか、画像領域によって階調値が異なる画像を使用するかを、ユーザが適宜選択できるようにしてもよい。

また、上述の実施形態では、投射表示装置 100、撮像装置 200、及びコンピュータ 300 をそれぞれ異なる装置である場合の例を中心に説明したが、これに限らない。例えば、1 台のプロジェクタが、投射表示装置 100、撮像装置 200、及びコンピュータ 300 の機能をすべて有していてもよい。また、例えば、1 台のプロジェクタが、投射表示装置 100 及びコンピュータ 300 の機能を有するようにしてもよいし、投射表示装置 100 及び撮像装置 200 の機能を有するようにしてもよい。

【0020】

< その他の実施形態 >

10

20

30

40

50

本発明は、上述の実施形態の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する。そして、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、ASIC）によっても実現可能である。

【0021】

以上、本発明の実施形態の一例について詳述したが、本発明に係る特定の実施形態に限定されるものではない。

【0022】

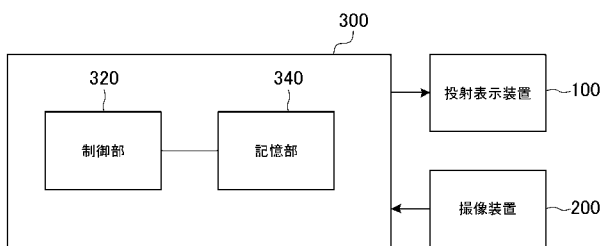
以上、上述した各実施形態の処理によれば、カメラの露出設定に拠らず撮像画像に写っている投射表示画像の領域を精度よく判定することが可能となる。その結果として、効率的に投射表示装置の投射画像形状を調整するために必要となるカメラ画像上の座標と投射表示装置上の座標との対応付けが可能となり、投射表示形状の調整に係る処理時間が低減された画像表示システム等を実現できる。

【符号の説明】

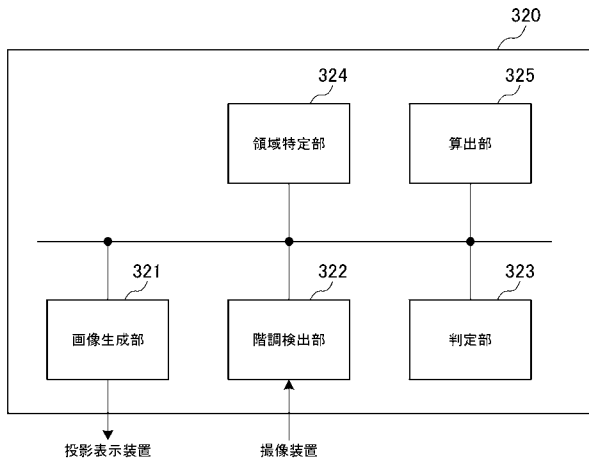
【0023】

- 100 投射表示装置
- 200 撮像装置
- 300 コンピュータ

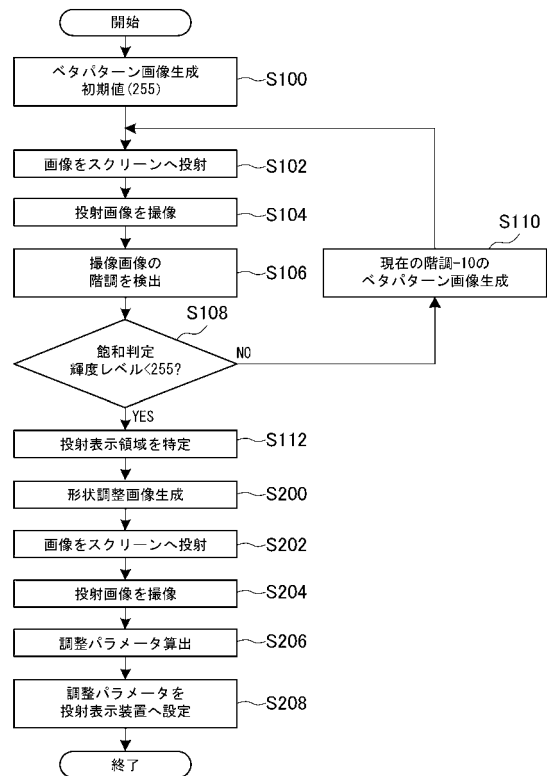
【図1】



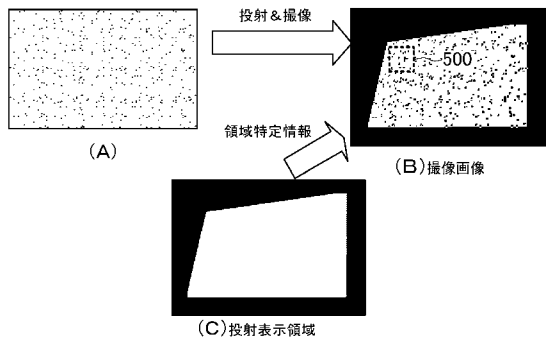
【図2】



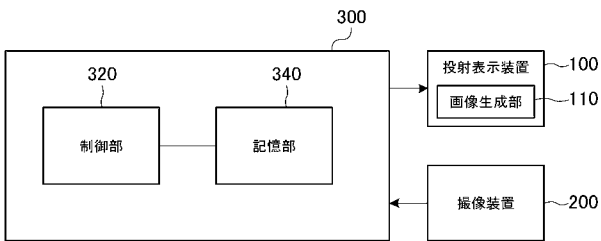
【図3】



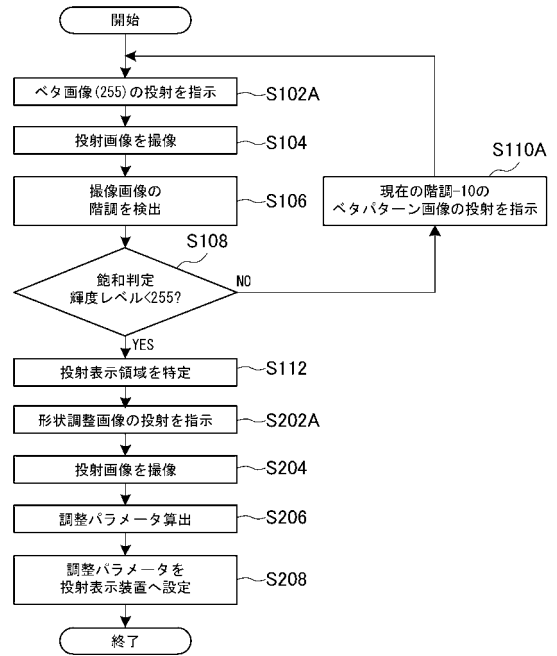
【図4】



【図5】



【図6】



【図7】

