

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5386883号
(P5386883)

(45) 発行日 平成26年1月15日 (2014. 1. 15)

(24) 登録日 平成25年10月18日 (2013. 10. 18)

(51) Int. Cl.

F I

G09G 5/00 (2006.01)

G09G 3/20 (2006.01)

H04N 5/74 (2006.01)

G02F 1/133 (2006.01)

G02F 1/13 (2006.01)

G09G 5/00 530H

G09G 5/00 510B

G09G 5/00 X

G09G 5/00 550C

G09G 3/20 680C

請求項の数 7 (全 16 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2008-211484 (P2008-211484)
 (22) 出願日 平成20年8月20日 (2008. 8. 20)
 (65) 公開番号 特開2010-48917 (P2010-48917A)
 (43) 公開日 平成22年3月4日 (2010. 3. 4)
 審査請求日 平成23年8月9日 (2011. 8. 9)

(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 100095728
 弁理士 上柳 雅誉
 (74) 代理人 100107261
 弁理士 須澤 修
 (74) 代理人 100127661
 弁理士 宮坂 一彦
 (72) 発明者 久保田 真司
 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
 (72) 発明者 布川 正彦
 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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 プロジェクタ、及びプロジェクタの制御方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

プロジェクタであって、
 画像を投写して、投写面に当該画像を表示する画像投写部と、
 前記投写面に対する前記プロジェクタの傾斜を検出する傾斜検出部と、
 前記傾斜検出部で検出された前記傾斜が所定の範囲内である場合に、前記傾斜に基づいて台形歪補正を行う台形歪補正部と、
 前記傾斜検出部で検出された前記傾斜が前記所定の範囲外である場合に、前記傾斜を前記所定の範囲内に収めるための案内を行う案内部と、
 を備え、

前記案内部は、前記案内を行うための案内画像を、前記画像投写部から投写させ、
 前記台形歪補正部は、前記傾斜検出部で検出された前記傾斜が前記所定の範囲外である場合には、前記傾斜に相当する方向における、前記所定の範囲の限界値を用いて前記台形歪補正を行うことを特徴とするプロジェクタ。

【請求項 2】

請求項 1 に記載のプロジェクタであって、
 前記傾斜検出部は、複数の方向の前記プロジェクタの傾斜を検出し、
 前記台形歪補正部は、前記複数の方向の前記プロジェクタの傾斜に基づいて台形歪補正を行い、前記複数の方向の傾斜のうち前記傾斜が前記所定の範囲外である方向の傾斜に相当する方向について、前記所定の範囲の限界値を用いて前記台形歪補正を行うことを特徴

とするプロジェクタ。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載のプロジェクタであって、

前記案内部は、前記プロジェクタの動かすべき方向を案内することを特徴とするプロジェクタ。

【請求項 4】

請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載のプロジェクタであって、

前記案内画像には、台形歪が解消した場合に水平又は鉛直となる直線が含まれていることを特徴とするプロジェクタ。

【請求項 5】

請求項 4 に記載のプロジェクタであって、

前記案内画像には、前記案内を表すメッセージが含まれており、前記メッセージは、前記直線で構成された枠で囲まれていることを特徴とするプロジェクタ。

【請求項 6】

請求項 1 ～ 5 のいずれか 1 項に記載のプロジェクタであって、

前記傾斜検出部は、前記画像投写部が投写する画像を撮像可能な撮像部を備え、当該撮像部の撮像結果に基づいて前記傾斜を検出することを特徴とするプロジェクタ。

【請求項 7】

画像を投写して、投写面に当該画像を表示するプロジェクタの制御方法であって、

前記プロジェクタが、前記投写面に対する当該プロジェクタの傾斜を検出し、

検出された前記傾斜が所定の範囲内である場合に、前記プロジェクタが前記傾斜に基づいて台形歪補正を行い、

検出された前記傾斜が前記所定の範囲外である場合に、前記プロジェクタが前記傾斜を前記所定の範囲内に収めるための案内を行い、

前記案内を行うための案内画像を投写し、

検出された前記傾斜が前記所定の範囲外である場合には、前記傾斜に相当する方向における、前記所定の範囲の限界値を用いて前記台形歪補正を行うことを特徴とするプロジェクタの制御方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、画像を投写するプロジェクタに関する。

【背景技術】

【0002】

画像をスクリーン等の投写面に投写するプロジェクタにおいて、投写面に対してプロジェクタを傾けた状態で画像を投写した場合には、投写面に表示される画像が台形状に歪む現象（台形歪）が生じる。このため、プロジェクタの傾斜（設置角度）等を検出して、この傾斜に起因する台形歪を自動的に補正するプロジェクタが提案されている（例えば、特許文献 1 参照）。このようなプロジェクタでは、多数の画素を含む画素領域にて画像を形成する際に、すべての画素領域のうち台形歪を相殺可能な形状の領域内に画像を形成するとともに、その領域外の画素を無効にすることによって、正規の形状（矩形）で画像を表示している。

【0003】

ここで、投写面に対するプロジェクタの傾斜が大きい場合には、これに伴う台形歪も顕著となり、補正の際に無効とすべき画素が増えることになる。つまり、この場合には、画像の形成に利用可能な画素の数が減ることになるため、投写される画像の画質が著しく劣化する。このため、上記のようなプロジェクタでは、台形歪を補正可能な傾斜の範囲が制限されており、プロジェクタの傾斜がこの範囲内にある場合にのみ台形歪の補正を実施するようになっている。

【0004】

特許文献2には、プロジェクタの傾斜角度を検出する角度センサを備え、検出された傾斜角度が所定の範囲から外れる場合には、所定の範囲内の傾斜角度のうち、検出された傾斜角度に最も近い傾斜角度に基づいて台形歪を補正するとともに、傾斜角度が所定の範囲外であることを通知するプロジェクタが提案されている。

【0005】

【特許文献1】特開2003-283963号公報

【特許文献2】特開2005-151028号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

10

しかしながら、傾斜角度が所定の範囲外であることを通知されたとしても、プロジェクタの取り扱いに不慣れなユーザにとっては、次にどのような対処を行えば台形歪を十分に解消できるのかを即座に判断することは困難である。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明は、上述の課題の少なくとも一部を解決するためになされたものであり、以下の形態又は適用例として実現することが可能である。

【0008】

〔適用例1〕本適用例に係るプロジェクタは、画像を投写して、投写面に当該画像を表示する画像投写部と、前記投写面に対する前記プロジェクタの傾斜を検出する傾斜検出部と、前記傾斜検出部で検出された前記傾斜が所定の範囲内である場合に、前記傾斜に基づいて台形歪補正を行う台形歪補正部と、前記傾斜検出部で検出された前記傾斜が前記所定の範囲外である場合に、前記傾斜を前記所定の範囲内に収めるための案内を行う案内部と、を備えたことを特徴とする。

20

【0009】

このプロジェクタによれば、傾斜検出部で検出されたプロジェクタの傾斜が所定の範囲（台形歪を補正可能な範囲）外である場合に、案内部が、範囲内に収めるための案内を行うため、台形歪を解消するためになすべき対処を容易に認識することが可能となる。

【0010】

〔適用例2〕上記適用例に係るプロジェクタにおいて、前記案内部は、前記プロジェクタの動かすべき方向を案内することが望ましい。

30

【0011】

このプロジェクタによれば、案内部は、プロジェクタの動かすべき方向を案内するため、プロジェクタをどの方向に動かせば台形歪を解消できるのかを容易に認識することが可能となる。

【0012】

〔適用例3〕上記適用例に係るプロジェクタにおいて、前記案内部は、前記案内を行うための案内画像を、前記画像投写部から投写させることが望ましい。

【0013】

このプロジェクタによれば、案内部は、画像投写部から投写される画像（案内画像）によって案内を行うため、ユーザは、この案内を容易に視認することが可能となる。

40

【0014】

〔適用例4〕上記適用例に係るプロジェクタにおいて、前記台形歪補正部は、前記傾斜検出部で検出された前記傾斜が前記所定の範囲外である場合には、前記所定の範囲内の傾斜のうち前記傾斜検出部で検出された前記傾斜に最寄りの傾斜に基づいて前記台形歪補正を行うことが望ましい。

【0015】

このプロジェクタによれば、プロジェクタの傾斜が所定の範囲外である場合に、台形歪補正部は、所定の範囲内の傾斜のうち最寄りの傾斜とした場合の台形歪を解消すべく画像を補正するため、補正を行わない場合に比べて台形歪を低減することが可能となり、案内

50

画像の視認性を向上することが可能となる。

【 0 0 1 6 】

〔 適用例 5 〕 上記適用例に係るプロジェクタにおいて、前記案内画像には、台形歪が解消した場合に水平又は鉛直となる直線が含まれていることが望ましい。

【 0 0 1 7 】

このプロジェクタによれば、案内図が投写させる案内画像には、台形歪が解消した場合に水平又は鉛直となる直線が含まれているため、この直線が水平又は鉛直となるようにプロジェクタを動かすことによって台形歪を解消することが可能となる。つまり、表示された直線は、傾斜を所定の範囲内に収めるための目安として機能するため、台形歪を解消すべくプロジェクタを動かす際の利便性が向上する。

10

【 0 0 1 8 】

〔 適用例 6 〕 上記適用例に係るプロジェクタにおいて、前記案内画像には、前記案内を表すメッセージが含まれており、前記メッセージは、前記直線で構成された枠で囲まれていることが望ましい。

【 0 0 1 9 】

〔 適用例 7 〕 上記適用例に係るプロジェクタにおいて、前記傾斜検出部は、前記画像投写部が投写する画像を撮像可能な撮像部を備え、当該撮像部の撮像結果に基づいて前記傾斜を検出することが望ましい。

【 0 0 2 0 】

このプロジェクタによれば、傾斜検出部は、撮像部の撮像結果に基づいてプロジェクタの傾斜を検出するため、上下方向のみならず左右方向の傾斜も容易に検出することが可能となる。

20

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 2 1 】

以下、本実施形態に係るプロジェクタについて、図面を参照して説明する。

プロジェクタは、光源から射出された光を変調して、外部から入力される画像情報に基づく画像（以降、「入力画像」という。）を形成し、この画像をスクリーンやホワイトボード等の表面（以降、「投写面」という。）に投写する光学機器である。本実施形態のプロジェクタは、台形歪補正機能を有しており、投写面に対して斜め方向から画像を投写する場合に生じる台形歪を補正することができるようになっている。

30

【 0 0 2 2 】

図 1 は、プロジェクタ 1 の概略構成を示すブロック図である。

図 1 に示すように、プロジェクタ 1 は、画像投写部 10、制御部 20、記憶部 21、入力操作部 22、撮像部 23、撮像データ処理部 24、画像情報入力部 25、画像処理部 26、OSD 処理部 27、台形歪補正部 28 等を備えている。

【 0 0 2 3 】

画像投写部 10 は、光源 11、光変調装置としての 3 つの液晶ライトバルブ 12（12R、12G、12B）、投写光学系としての投写レンズ 13、ライトバルブ駆動部 14 等で構成されている。画像投写部 10 は、表示部に相当するものであり、光源 11 から射出された光を液晶ライトバルブ 12 で変調して画像（画像光）を形成し、この画像を投写レンズ 13 から拡大投写して、投写面 S に表示する。

40

【 0 0 2 4 】

光源 11 は、超高圧水銀ランプやメタルハライドランプ等からなる放電型の光源ランプ 11a と、光源ランプ 11a が放射した光を略一定の方向に反射するリフレクタ 11b とを含んで構成されている。光源 11 から射出された光は、図示しないインテグレート光学系によって輝度分布が略均一な光に変換され、図示しない色分離光学系によって光の 3 原色である赤色（R）、緑色（G）、青色（B）の色光成分に分離された後、それぞれ液晶ライトバルブ 12R、12G、12B に入射する。

【 0 0 2 5 】

液晶ライトバルブ 12 は、一対の透明基板間に液晶が封入された液晶パネル等によって

50

構成される。液晶ライトバルブ 1 2 には、マトリクス状に配列された複数の画素 1 2 p からなる矩形の画素領域 1 2 a が形成されており、液晶に対して画素 1 2 p 毎に駆動電圧を印加可能になっている。ライトバルブ駆動部 1 4 が、入力される画像情報に応じた駆動電圧を各画素 1 2 p に印加すると、各画素 1 2 p は、画像情報に応じた光透過率に設定される。このため、光源 1 1 から射出された光は、この液晶ライトバルブ 1 2 の画素領域 1 2 a を透過することによって変調され、画像情報に応じた画像が色光毎に形成される。

【 0 0 2 6 】

形成された各色の画像は、図示しない色合成光学系によって画素 1 2 p 毎に合成されてカラー画像となった後、投写レンズ 1 3 によって投写面 S に拡大投写される。投写レンズ 1 3 には、画像の拡大率を変更するためのズーム機構（図示せず）が備えられており、ユーザは、このズーム機構によって画像の表示サイズを調整することができる。

10

【 0 0 2 7 】

なお、本明細書では、投写レンズ 1 3 から投写される画像の全体を「投写画像」と呼ぶ。投写画像は、画素領域 1 2 a の全域で形成された画像が投写されたものであり、画素領域 1 2 a の全域又は一部の領域を黒色（光をほとんど透過しない状態）とした場合でも、この黒色の領域に対応する部位を含んだ範囲が投写画像となる。また、例えば、スクリーンに向けて画像を投写する際に、画像の一部がスクリーンからはみ出して後方の壁面等に投写された場合でも、はみ出した部位を含んだ範囲が投写画像となる。

【 0 0 2 8 】

制御部 2 0 は、C P U（Central Processing Unit）や、各種データ等の一時記憶に用いられる R A M（Random Access Memory）等（いずれも図示せず）を備え、記憶部 2 1 に記憶されている制御プログラムに従って動作することによりプロジェクタ 1 の動作を統括制御する。つまり、制御部 2 0 は、記憶部 2 1 とともにコンピュータとして機能する。

20

【 0 0 2 9 】

記憶部 2 1 は、マスク R O M（Read Only Memory）や、フラッシュメモリ、F e R A M（Ferroelectric RAM：強誘電体メモリ）等の不揮発性のメモリにより構成されている。記憶部 2 1 には、プロジェクタ 1 の動作を制御するための制御プログラムや、プロジェクタ 1 の動作条件等を規定する各種設定データ等が記憶されている。

【 0 0 3 0 】

入力操作部 2 2 は、ユーザがプロジェクタ 1 に対して各種指示を行うための複数の操作キーを備えている。入力操作部 2 2 が備える操作キーとしては、電源のオン・オフを切り換えるための電源キーや、台形歪の補正を指示するための台形歪補正キー、各種処理を確定させる際等に用いられる決定キー等がある。ユーザが入力操作部 2 2 の各種操作キーを操作すると、入力操作部 2 2 は、ユーザの操作内容に応じた操作信号を制御部 2 0 に出力する。なお、入力操作部 2 2 として、遠隔操作が可能なりモコン（図示せず）を用いた構成としてもよい。この場合、リモコンは、ユーザの操作内容に応じた赤外線の入力信号を発信し、図示しないリモコン信号受信部がこれを受信して制御部 2 0 に伝達する。

30

【 0 0 3 1 】

撮像部 2 3 は、プロジェクタ 1 の前方（画像の投写方向）を撮像するものであり、C C D（Charge Coupled Device）センサ、或いは C M O S（Complementary Metal Oxide Semiconductor）センサ等からなる撮像素子や、撮像素子の前方に配置される撮像レンズ等を備えている。撮像部 2 3 は、制御部 2 0 の指示に基づいて、投写面 S の少なくとも投写画像を含む範囲を撮像し、その撮像結果として、撮像された画像（撮像画像）を表す画像データ（以降、「撮像データ」という。）を生成する。撮像部 2 3 で生成された撮像データは、撮像データ処理部 2 4 に出力される。

40

【 0 0 3 2 】

撮像データ処理部 2 4 は、撮像部 2 3 で生成された撮像データに基づいて、台形歪の補正に必要な各種処理を行う。具体的には、撮像データ処理部 2 4 は、撮像画像内における投写面 S の縁取り（「スクリーン枠」ともいう。）の形状を認識する。そして、このスクリーン枠の形状に基づいて、投写面 S に対するプロジェクタ 1 の傾斜を求めるとともに、

50

この傾斜に起因する台形歪を相殺可能な形状を導出し、その形状を表す形状情報を台形歪補正部 28 に出力する。

【0033】

画像情報入力部 25 には、図示しない外部の画像出力装置と接続を行うための接続端子（図示せず）が備えられており、画像出力装置から各種形式の画像情報（画像信号）が入力される。画像情報入力部 25 は、入力された画像情報を画像処理部 26 に出力する。

【0034】

画像処理部 26 は、画像情報入力部 25 から入力される各種形式の画像情報を、液晶ライトバルブ 12R、12G、12B の各画素 12p の階調を表す画像情報に変換する。ここで、変換された画像情報は、R、G、B の色光別になっており、各液晶ライトバルブ 12R、12G、12B のすべての画素 12p に対応する複数の画素値によって構成されている。画素値とは、対応する画素 12p の光透過率を定めるものであり、この画素値によって、各画素 12p から射出する光の強弱（階調）が規定される。また、画像処理部 26 は、制御部 20 の指示に基づき、変換した画像情報に対して、明るさ、コントラスト、シャープネス、色合い等を調整するための画質調整処理等を行い、処理後の画像情報を OSD 処理部 27 に出力する。

【0035】

また、画像処理部 26 は、制御部 20 の指示に基づいて、所定の基準画像（例えば、白色無地の画像等）を投写するための画像情報（基準画像情報）を出力可能になっている。制御部 20 が基準画像の投写を指示すると、画像処理部 26 は、画像情報入力部 25 から入力される画像情報の内容に拘わらず、指示に応じた画像情報を生成し、生成した画像情報を OSD 処理部 27 に出力する。例えば、白色無地の基準画像の投写が指示された場合には、画像処理部 26 は、画素領域 12a 内のすべての画素 12p の光透過率が最大となるような画像情報を生成して出力する。

【0036】

OSD 処理部 27 は、制御部 20 の指示に基づいて、入力画像上にメニュー画像やメッセージ画像等の OSD（オンスクリーンディスプレイ）画像を重畳するための処理を行う。OSD 処理部 27 は、図示しない OSD メモリを備えており、OSD 画像を形成するための図形やフォント等を表す画像データを記憶している。制御部 20 が、OSD 画像の重畳を指示すると、OSD 処理部 27 は、必要な画像データを OSD メモリから読み出して、指定された OSD 画像を形成するための OSD 画像情報を生成する。そして、入力画像上の所定の位置に OSD 画像が重畳されるように、画像処理部 26 から入力される画像情報にこの OSD 画像情報を合成する。OSD 画像情報が合成された画像情報は、台形歪補正部 28 に出力される。なお、制御部 20 から OSD 画像を重畳する旨の指示がない場合には、OSD 処理部 27 は、画像処理部 26 から入力される画像情報を、そのまま台形歪補正部 28 に出力する。

【0037】

台形歪補正部 28 は、プロジェクタ 1 が投写面 S に対して斜め方向から画像を投写する場合に生じる台形歪を解消すべく、画像（画像情報）を補正する。具体的には、台形歪補正部 28 は、液晶ライトバルブ 12 の画素領域 12a 内に、撮像データ処理部 24 から入力される形状情報に基づく形状、即ち台形歪を相殺可能な形状の画像形成領域を設定する。そして、この画像形成領域内に入力画像が形成されるように、OSD 処理部 27 から入力される画像情報を補正する。さらに、台形歪補正部 28 は、画像形成領域の外側の領域を無効とすべく、画像形成領域外の画素 12p については、黒色の画素値、つまり、光透過率が最小となる画素値に設定する。台形歪補正部 28 は、上記のように補正した画像情報をライトバルブ駆動部 14 に出力する。なお、制御部 20 から台形歪を補正する旨の指示がない場合には、台形歪補正部 28 は、OSD 処理部 27 から入力される画像情報を、そのままライトバルブ駆動部 14 に出力する。この場合には、OSD 処理部 27 から入力される画像情報に基づく画像は、画素領域 12a の全域で形成される。

【0038】

10

20

30

40

50

ライトバルブ駆動部 14 が、入力される画像情報に従って液晶ライトバルブ 12 を駆動すると、液晶ライトバルブ 12 は、この画像情報に応じた画像を形成し、投写レンズ 13 から投写画像として投写面 S に投写される。

【0039】

次に、プロジェクタ 1 の台形歪補正について、その概略を説明する。

図 2 及び図 3 は、台形歪を説明するための説明図であり、各図において (a) は、プロジェクタ 1 及び投写面 S を側方から見た側面図、(b) は、プロジェクタ 1 及び投写面 S を上方から見た平面図、(c) は、投写面 S を示す正面図である。なお、図 2 (c) 及び図 3 (c) には、スクリーン枠 F が実線で示され、画素領域 12a の全域で形成された投写画像 A o が破線で示されている。

10

【0040】

図 2 (a)、(b) に示すように、プロジェクタ 1 が投写面 S に対して傾斜していない状態、即ち、投写レンズ 13 の光軸方向が投写面 S の法線方向と略同一となる状態では、図 2 (c) に示すように、投写画像 A o に台形歪は生じず、投写画像 A o は、本来の形状 (矩形状) で表示される。この場合には、画素領域 12a の全域で入力画像を形成すればよいので、ユーザは、台形歪の補正を指示する必要はなく、例えば、投写面 S のスクリーン枠 F ippai に投写画像 A o が表示されるよう、ズーム調整や、プロジェクタ 1 の位置の微調整等を適宜行えばよい。

【0041】

一方、図 3 (a)、(b) に示すように、プロジェクタ 1 が投写面 S に対して傾斜している状態、即ち、投写レンズ 13 の光軸方向が投写面 S の法線方向とは異なる状態では、図 3 (c) に示すように、投写画像 A o に台形歪が生じる。この場合には、ユーザは、入力操作部 22 に備わる台形歪補正キーを操作することによって、台形歪の補正を指示することができる。なお、側面視 (図 3 (a) 参照) で投写レンズ 13 の光軸と投写面 S の法線とのなす角度を、「上下方向の傾斜角」と呼び、平面視 (図 3 (b) 参照) で投写レンズ 13 の光軸と投写面 S の法線とのなす角度を、「左右方向の傾斜角」と呼ぶ。

20

【0042】

図 4 は、台形歪を補正するための処理 (台形歪補正処理) を説明するための説明図であり、(a) は、撮像部 23 で撮像された撮像画像を示す図、(b) は、画像を形成している状態の液晶ライトバルブ 12 の画素領域 12a を示す図、(c) は、投写面 S を示す正面図である。

30

ユーザにより台形歪補正キーが操作されると、プロジェクタ 1 は、白色無地の基準画像を投写し、この状態で、撮像部 23 により投写面 S を撮像する (図 4 (a) 参照)。撮像データ処理部 24 は、この撮像結果 (撮像画像 P c) に基づいて、投写面 S に対するプロジェクタ 1 の傾斜、即ち傾斜角 θ を求めるとともに、この傾斜に起因する台形歪を相殺可能な形状を導出して、この形状を表す形状情報を台形歪補正部 28 に出力する。

【0043】

台形歪補正部 28 は、液晶ライトバルブ 12 の画素領域 12a 内に、入力された形状情報に基づく形状の画像形成領域 12e (図 4 (b) 参照) を定め、OSD 処理部 27 から入力される画像情報に基づく画像 (入力画像 P i) を、この画像形成領域 12e 内に形成すべく画像情報を補正する。つまり、画素領域 12a 内において、入力画像 P i は、歪んだ形状で形成されることになる。さらに、台形歪補正部 28 は、画像形成領域 12e の外側の領域 (無効領域 12n) の画素 12p を黒色の画素値に設定する。そして、ライトバルブ駆動部 14 が補正された画像情報に基づいて液晶ライトバルブ 12 を駆動すると、画像形成領域 12e (入力画像 P i) の歪んだ形状は、台形歪によって相殺され、台形歪が補正された本来の形状 (矩形状) で入力画像 P i が表示される (図 4 (c) 参照)。

40

【0044】

ここで、投写画像 A o の台形歪は、投写面 S に対するプロジェクタ 1 の傾斜が大きい場合ほど、即ち傾斜角 θ の絶対値が大きい場合ほど顕著となり、画素領域 12a 内に設定すべき画像形成領域 12e も大きく歪ませる必要が生じる。この結果、画像形成領域 1

50

2 eに含まれる画素 1 2 p の数、即ち入力画像 P i を形成する画素 1 2 p の数が減少するため、入力画像 P i の解像度は低下し、画質が劣化してしまう。このことから、本実施形態では、プロジェクタ 1 の傾斜が所定の範囲内、即ち $-\theta_{\text{max}}$ + θ_{max} 、且つ $-\theta_{\text{min}}$ + θ_{min}

(図 3 (a)、(b) 参照) の場合には、傾斜に応じた台形歪補正処理を実施する一方で、プロジェクタ 1 の傾斜が所定の範囲外の場合には、プロジェクタ 1 の傾斜を所定の範囲内に収めるために、ユーザに対してプロジェクタ 1 の移動を案内するメッセージを表示するようにしている。なお、所定の範囲の限界値である傾斜角 $\pm \theta_{\text{max}}$ 及び傾斜角 $\pm \theta_{\text{min}}$ のことを「限界傾斜角」とも呼ぶ。

【0045】

図 5 は、台形歪補正キーが操作された際のプロジェクタ 1 の動作を詳細に説明するためのフローチャートである。ユーザにより、台形歪補正キーが操作されると、プロジェクタ 1 は、図 5 に示すフローに従って動作する。なお、プロジェクタ 1 の位置、傾斜及びズーム状態は、投写画像 A o が投写面 S のスクリーン枠 F を包含するように、ユーザにより大まかに調整されているものとする(図 3 (c) 参照)。

【0046】

図 5 に示すように、ステップ S 1 0 1 では、制御部 2 0 は、画像処理部 2 6 に指示をして、白色無地の基準画像を投写するための基準画像情報を出力させる。ライトバルブ駆動部 1 4 がこの基準画像情報に基づいて液晶ライトバルブ 1 2 を駆動すると、画素領域 1 2 a の全域で基準画像が形成され、この基準画像が投写画像 A o として投写レンズ 1 3 から投写される。この結果、投写面 S には、プロジェクタ 1 の傾斜に応じた台形歪が生じた状態で基準画像(投写画像 A o)が表示される(図 3 (c) 参照)。

【0047】

ステップ S 1 0 2 では、制御部 2 0 は、撮像部 2 3 に指示をして、投写画像 A o を含む範囲を撮像させる。撮像部 2 3 は、この指示に応じて撮像を行い、生成した撮像データを撮像データ処理部 2 4 に出力する。この撮像データに基づく撮像画像 P c には、投写画像 A o 及び投写面 S のスクリーン枠 F が含まれる(図 4 (a) 参照)。ここで、撮像部 2 3 に備わる撮像レンズの光軸と投写レンズ 1 3 の光軸は、ともに前後方向に設定されており、両者は略平行であることから、撮像画像 P c では、投写画像 A o が略矩形で表される一方、スクリーン枠 F は、投写面 S に対するプロジェクタ 1 の傾斜に応じて歪んで表される。ただし、上記 2 つの光軸は、厳密には平行でないため、投写画像 A o もわずかに台形状に歪んでいる。制御部 2 0 は、撮像部 2 3 による撮像を終えた後、画像処理部 2 6 に基準画像情報の出力を停止させ、入力画像 P i を投写する状態に復帰させる。

【0048】

ステップ S 1 0 3 では、撮像データ処理部 2 4 が、撮像部 2 3 から入力された撮像データに基づいて撮像画像 P c の解析(例えば、輪郭検出等)を行い、スクリーン枠 F の形状を認識する。そして、このスクリーン枠 F の形状(歪)に基づいて、プロジェクタ 1 の傾斜(傾斜角 θ)を導出する。ここで、撮像されたスクリーン枠 F の形状からプロジェクタ 1 の傾斜を導出する方法としては、例えば、スクリーン枠 F の 4 辺をそれぞれ延長して、その上辺と下辺との交点、及び左辺と右辺との交点の 2 つの交点(消失点)の位置を導出し、この消失点の位置に基づいて傾斜角 θ を類推する方法等を用いることができる(例えば、特開 2 0 0 6 - 6 0 4 4 7 号公報参照)。

【0049】

ステップ S 1 0 4 では、撮像データ処理部 2 4 は、投写面 S に対するプロジェクタ 1 の傾斜(導出した傾斜角 θ)が所定の範囲内($-\theta_{\text{max}}$ + θ_{max} 、 $-\theta_{\text{min}}$ + θ_{min})であるか否かを判断する。そして、2 つの傾斜角 θ が双方とも所定の範囲内である場合には、ステップ S 1 0 5 に移行し、2 つの傾斜角 θ の少なくとも一方が所定の範囲外である場合には、ステップ S 1 0 7 に移行する。

【0050】

傾斜角 θ が双方とも所定の範囲内であってステップ S 1 0 5 に移行した場合には、撮像データ処理部 2 4 は、導出した傾斜角 θ に基づいて、画像形成領域 1 2 e の形状

10

20

30

40

50

を決定する。具体的には、傾斜角 θ で画像を投写した場合に生じ得る台形歪を相殺可能とするために、画素領域 12a に対する画像形成領域 12e の形状を、撮像画像 P c 内 (図 4 (a) 参照) での投写画像 A o に対するスクリーン枠 F の形状に一致させる (図 4 (b) 参照)。なお、撮像画像 P c において、投写レンズ 13 の光軸と撮像レンズの光軸のずれに起因する投写画像 A o の歪が、無視できない程度に大きい場合には、これを補償するための処理 (射影変換等) を適宜行えばよい。撮像データ処理部 24 は、決定した画像形成領域 12e の形状に応じた形状情報を台形歪補正部 28 に出力するとともに、傾斜角 θ が所定の範囲内であった旨を制御部 20 に通知する。

【0051】

ステップ S 106 では、制御部 20 は、台形歪補正部 28 に指示をして、撮像データ処理部 24 で決定された形状情報に基づく形状の画像形成領域 12e を画素領域 12a 内に設定させる。そして、この画像形成領域 12e 内に入力画像 P i を形成すべく画像情報の補正を開始させて、フローを終了する。台形歪補正部 28 がこの指示に応じて画像情報の補正を開始すると、画像投写部 10 から台形歪が補正された状態で入力画像 P i が投写される (図 4 (c) 参照)。

【0052】

一方、2つの傾斜角 θ_1, θ_2 の少なくとも一方が所定の範囲外であってステップ S 107 に移行した場合には、撮像データ処理部 24 は、所定の範囲外となっている傾斜角 θ_1, θ_2 の代わりに、この傾斜角 θ_1, θ_2 の最寄りの限界傾斜角 $\pm \theta_{lim}$ を用いて画像形成領域 12e の形状を決定する。例えば、傾斜角 θ_1 が所定の範囲内 ($-\theta_{lim} < \theta_1 < \theta_{lim}$) であって、傾斜角 θ_2 が限界傾斜角 $+\theta_{lim}$ よりも大きい場合には、撮像データ処理部 24 は、傾斜角 θ_2 の代わりに限界傾斜角 $+\theta_{lim}$ を用い、画像形成領域 12e の形状を、傾斜角 $\theta_1, +\theta_{lim}$ で画像を投写した場合の台形歪を相殺可能な形状に決定する。また、傾斜角 θ_2 が限界傾斜角 $+\theta_{lim}$ よりも大きく、傾斜角 θ_1 が限界傾斜角 $-\theta_{lim}$ よりも小さい場合には、傾斜角 θ_1 の代わりに限界傾斜角 $-\theta_{lim}$ を用い、画像形成領域 12e の形状を、傾斜角 $+\theta_{lim}, -\theta_{lim}$ で画像を投写した場合の台形歪を相殺可能な形状に決定する。撮像データ処理部 24 は、決定した形状に応じた形状情報を台形歪補正部 28 に出力するとともに、どの傾斜角がどの方向 (+ 側か - 側か) に所定の範囲から外れているのかを、調整情報として制御部 20 に通知する。なお、限界傾斜角 $\pm \theta_{lim}$ を用いて画像形成領域 12e の形状を決定する方法としては、例えば、プロジェクタ 1 が限界傾斜角 $\pm \theta_{lim}$ でスクリーン枠 F を撮像した場合の消失点の位置を導いて、この消失点を通る直線で画像形成領域 12e の輪郭を構成すればよい (例えば、特開 2006 - 60447 号公報参照)。

【0053】

図 6 ~ 図 9 は、プロジェクタ 1 の傾斜が所定の範囲外である場合の一例を説明するための説明図である。図 6 において、(a) は、プロジェクタ 1 及び投写面 S を側方から見た側面図、(b) は、プロジェクタ 1 及び投写面 S を上方から見た平面図、(c) は、投写面 S を示す正面図であり、図 7 において、(a) は、撮像画像 P c を示す図、(b) は、液晶ライトバルブ 12 の画素領域 12a を示す図である。また、図 8 は、プロジェクタ 1 の傾斜が所定の範囲外である場合に重畳されるメッセージ画像を示す図であり、図 9 (a)、(b) は、このメッセージ画像が重畳された際の投写面 S を示す正面図である。

【0054】

図 6 (a)、(b) に示すように、この例では、上下方向の傾斜角 θ_v は、所定の範囲内 ($-\theta_{lim} < \theta_v < \theta_{lim}$) である一方、左右方向の傾斜角 θ_h は、所定の範囲内 ($-\theta_{lim} < \theta_h < \theta_{lim}$) に対して + 側に外れている。このため、図 6 (c) に示すように、投写画像 A o は、傾斜角 θ_h が所定の範囲内である場合 (図 3 (c) 参照) に比べて、傾斜角 θ_h に起因する台形歪が顕著に現れている。この場合には、撮像データ処理部 24 は、撮像部 23 により撮像した撮像画像 P c (図 7 (a) 参照) に基づいて傾斜角 θ_h を導出し、傾斜角 θ_h が限界傾斜角 $+\theta_{lim}$ よりも大きいことを導くとともに、画像形成領域 12e の形状を、傾斜角 $\theta_v, +\theta_{lim}$ で画像を投写した場合の台形歪を相殺可能な形状に決定する (図 7 (b) 参照)。そして、撮像データ処理部 24 は、傾斜角 θ_h が + 側に外れている旨の調整情報を制御部 20

10

20

30

40

50

に出力する。

【 0 0 5 5 】

図 5 に戻って、ステップ S 1 0 8 では、制御部 2 0 は、プロジェクタ 1 の移動すべき方向、即ちプロジェクタ 1 をどの方向に移動すれば傾斜角 θ がともに所定の範囲内に収まるのかをユーザに案内するために、撮像データ処理部 2 4 から入力される調整情報に基づいて、OSD 処理部 2 7 にメッセージを重畳表示させる。例えば、図 6 に示した例のように、左右方向の傾斜角 θ が + 側に外れていることを示す調整情報が撮像データ処理部 2 4 から入力された場合、つまり、プロジェクタ 1 が投写面 S に対して右側から左向きに画像を投写している場合には、制御部 2 0 は、OSD 処理部 2 7 に指示をして、「プロジェクタを左に移動してください。」というメッセージを重畳させる（図 8 参照）。また、例えば、上下方向の傾斜角 θ が + 側に外れていることを示す調整情報が入力された場合、つまり、プロジェクタ 1 が投写面 S に対して下側から上向きに画像を投写している場合には、制御部 2 0 は、OSD 処理部 2 7 に指示をして、「プロジェクタを上を移動してください。」というメッセージを重畳させる。また、傾斜角 θ がともに + 側に外れていることを示す調整情報が入力された場合には、上記の 2 つのメッセージを並べて重畳表示させる。OSD 処理部 2 7 は、制御部 2 0 からの指示に基づいて、図 8 に示すように、指示されたメッセージと、このメッセージを囲む枠（メッセージ枠 M f）とを含んだメッセージ画像 P m を重畳表示すべく OSD 画像情報を生成し、画像処理部 2 6 から入力される画像情報にこの OSD 画像情報を重畳する。ここで、メッセージ枠 M f は、上辺、下辺、左辺及び右辺の 4 つの直線（線分）で構成されており、台形歪補正を行っていない状態で、上辺及び下辺は水平であり、左辺及び右辺は鉛直である。また、メッセージ枠 M f は、画像形成領域 1 2 e（入力画像 P i）よりも小さいサイズに設定される。

【 0 0 5 6 】

ステップ S 1 0 9 では、制御部 2 0 は、台形歪補正部 2 8 に指示をして、入力された形状情報に基づく形状、即ち撮像データ処理部 2 4 で限界傾斜角 $\pm \theta_{\text{lim}}$ を用いて決定された形状の画像形成領域 1 2 e を画素領域 1 2 a 内に設定させ（図 7（b）参照）、この画像形成領域 1 2 e 内に入力画像 P i を形成すべく画像情報の補正を開始させる。台形歪補正部 2 8 がこの指示に応じて画像情報の補正を開始すると、画像投写部 1 0 から、メッセージ画像 P m が重畳された入力画像 P i が投写される（図 9（a）参照）。

【 0 0 5 7 】

ここで、ステップ S 1 0 7 で決定された画像形成領域 1 2 e は、所定の範囲外となっている傾斜角 θ の代わりに、この傾斜角 θ の最寄りの限界傾斜角 $\pm \theta_{\text{lim}}$ を用いて決定されたものであるため、入力画像 P i の台形歪は十分に解消されておらず、入力画像 P i 及びメッセージ画像 P m（メッセージ枠 M f）とも台形状に歪んで表示される。言い換えれば、所定の範囲外となっている傾斜角 θ が最寄りの限界傾斜角 $\pm \theta_{\text{lim}}$ となるようにプロジェクタ 1 を動かせば、入力画像 P i 及びメッセージ枠 M f は本来の形状（矩形状）で表示され、入力画像 P i の輪郭及びメッセージ枠 M f の上辺及び下辺は水平となり、左辺及び右辺は鉛直となる。つまり、ユーザは、メッセージに従ってプロジェクタ 1 を動かす際に、入力画像 P i 及びメッセージ枠 M f が矩形状となるまで動かすことにより、最小限の移動量で台形歪を解消することができる。

【 0 0 5 8 】

例えば、図 6 に示した例のように、傾斜角 θ が所定の範囲内であって、傾斜角 θ が所定の範囲内から外れている場合には、図 9（a）に示すように、入力画像 P i は、傾斜角 θ に起因する上下方向の台形歪に関しては補正される一方で、傾斜角 θ に起因する左右方向の台形歪に関しては、十分な補正がなされていない。この状態で、ユーザが、メッセージに従ってプロジェクタ 1 を左に移動しつつ、投写画像 A o がスクリーン枠 F に向けて投写されるようにプロジェクタ 1 をやや右向き（時計回り）に回転させると、入力画像 P i 及びメッセージ枠 M f は、傾斜角 θ が限界傾斜角 $+$ となる位置で略矩形となり、台形歪が解消する（図 9（b）参照）。

【 0 0 5 9 】

ユーザは、プロジェクタ 1 を動かして台形歪を解消させた後、決定キーを操作することによって台形歪補正処理を完了することができる。つまり、ステップ S 1 1 0 では、制御部 2 0 は、ユーザにより決定キーが操作されたか否かを判断する。そして、決定キーが操作された場合には、ステップ S 1 1 1 に移行し、決定キーが操作されていない場合には、操作されるまで本ステップを繰り返す。ステップ S 1 1 1 では、制御部 2 0 は、OSD 処理部 2 7 に指示をしてメッセージ画像 P m の重畳を停止させ、フローを終了する。この結果、投写面 S には、台形歪が解消された状態で入力画像 P i が表示される。

【 0 0 6 0 】

以上説明したように、本実施形態のプロジェクタ 1 によれば、以下の効果を得ることができる。

【 0 0 6 1 】

(1) 本実施形態のプロジェクタ 1 によれば、撮像データ処理部 2 4 で導出されたプロジェクタ 1 の傾斜が所定の範囲（台形歪を補正可能な範囲）外である場合に、制御部 2 0 は、OSD 処理部 2 7 によってメッセージ画像 P m を重畳表示させて、プロジェクタ 1 の傾斜を所定の範囲内に収めるための案内を行う。このため、ユーザは、台形歪を解消するためになすべき対処を容易に認識することが可能となる。

【 0 0 6 2 】

(2) 本実施形態のプロジェクタ 1 によれば、OSD 処理部 2 7 が重畳するメッセージ画像 P m には、プロジェクタの傾斜を所定の範囲内に収めるために、プロジェクタ 1 の移動すべき方向を表記しているため、ユーザは、プロジェクタ 1 をどの方向に動かせば台形歪を解消できるのかを容易に認識することが可能となる。

【 0 0 6 3 】

(3) 本実施形態のプロジェクタ 1 によれば、プロジェクタ 1 の傾斜を所定の範囲内に収めるための案内を、OSD 処理部 2 7 が重畳するメッセージ画像 P m によって、即ち画像投写部 1 0 から投写する画像によって行っているため、ユーザは、この案内を容易に視認することが可能となる。

【 0 0 6 4 】

(4) 本実施形態のプロジェクタ 1 によれば、プロジェクタ 1 の傾斜角 θ が所定の範囲外である場合に、台形歪補正部 2 8 は、この傾斜角 θ の最寄りの限界傾斜角 $\pm \theta_{\text{lim}}$ で画像を投写した場合の台形歪を相殺すべく画像を補正するため、補正を行わない場合に比べて台形歪を低減することが可能となり、メッセージ画像 P m の視認性を向上することが可能となる。

【 0 0 6 5 】

(5) 本実施形態のプロジェクタ 1 によれば、メッセージ画像 P m のメッセージ枠 M f は、プロジェクタ 1 の傾斜が限界傾斜角 $\pm \theta_{\text{lim}}$ である場合に矩形となり、このとき、メッセージ枠 M f を構成する直線（線分）は、水平又は鉛直となる。このため、メッセージ枠 M f が矩形になるように、即ち上記の直線が水平又は鉛直となるようにプロジェクタ 1 を動かすことによって台形歪を解消することが可能となる。つまり、メッセージ枠 M f は、プロジェクタ 1 の傾斜を所定の範囲内に収めるための目安として機能するため、台形歪を解消すべくプロジェクタ 1 を動かす際の利便性が向上する。なお、メッセージ枠 M f は、入力画像 P i よりも小さいサイズに設定されているため、入力画像 P i がスクリーン枠 F からはみ出すように投写されている場合（図 9（a）参照）であっても、メッセージ枠 M f は、スクリーン枠 F の内側に投写される可能性が高まる。このため、メッセージ枠 M f 及びその内側に表記されたメッセージを良好に視認することが可能となる。

【 0 0 6 6 】

(6) 本実施形態のプロジェクタ 1 によれば、撮像部 2 3 の撮像結果に基づいてプロジェクタ 1 の傾斜を検出する構成であるため、上下方向のみならず左右方向の傾斜も容易に検出することが可能となる。

【 0 0 6 7 】

なお、本実施形態では、撮像部 2 3 及び撮像データ処理部 2 4 が傾斜検出部に相当する

10

20

30

40

50

。また、メッセージ画像 P m は案内画像に相当し、メッセージ画像 P m を重畳させる際の制御部 20 及び O S D 処理部 27 が案内部に相当する。

【0068】

(変形例)

また、上記実施形態は、以下のように変更してもよい。

【0069】

上記実施形態では、上下方向及び左右方向の双方の台形歪を補正可能な構成を示しているが、いずれか一方の台形歪のみを補正可能なプロジェクタに適用することも可能である。

【0070】

上記実施形態では、投写面 S に対するプロジェクタ 1 の傾斜を検出するために、撮像部 23 の撮像結果 (撮像画像 P c) を用いているが、プロジェクタ 1 の傾斜を検出するための手段はこれに限定されず、例えば、重力センサや光センサ等、他の検出手段を用いるようにしてもよい。

【0071】

上記実施形態では、投写面 S を撮像する際に、白色無地の基準画像を投写しているが、投写すべき基準画像は白色無地の画像に限られず、他の基準画像を用いてもよい。また、複数の基準画像を用いて複数回の撮像を行い、撮像画像 P c の解析の精度を向上させるようにしてもよい。

【0072】

上記実施形態では、メッセージ画像 P m 内に、プロジェクタ 1 の移動方向 (移動すべき方向) のみを表記しているが、例えば、「プロジェクタを左に移動させて、少し右に向けてください。」のように、プロジェクタ 1 の回転方向 (回転すべき方向) を併記するようにしてもよい。また、大きな壁面の一部に画像を投写する場合のように、所定のスクリーン枠 F 内に画像を納める必要がない場合には、回転方向のみを表記するようにしてもよい。

【0073】

上記実施形態では、スクリーン等の投写面 S に対してプロジェクタ 1 をどの方向に動かせばよいのかをメッセージ画像 P m によって案内しているが、位置や向きが固定されたプロジェクタ 1 の前方に移動式のスクリーン等を設置して画像を投写する場合には、例えば「スクリーンの左端を奥に動かしてください。」のように、スクリーンの動かし方 (移動方向や回転方向等) を案内するメッセージを表示するようにしてもよい。

【0074】

上記実施形態では、メッセージ画像 P m を表示する際に、所定の範囲外となっている傾斜角 θ の代わりに、限界傾斜角 $\pm \theta$ を用いて決定した画像形成領域 12 e によって投写画像 A o (入力画像 P i) の台形歪を補正しているが、メッセージ画像 P m にのみ部分的に台形歪補正を施して、その背景にある入力画像 P i には台形歪補正を施さないようにしてもよい。この場合であっても、メッセージ枠 M f が、プロジェクタ 1 を移動させる際の目安となるため、ユーザの利便性が向上する。また、メッセージ画像 P m にさえも台形歪補正を施さない態様にすることも可能である。

【0075】

上記実施形態では、メッセージ画像 P m は、文字からなるメッセージと、メッセージ枠 M f とで構成されているが、メッセージ枠 M f は必須の構成ではない。また、メッセージの代わりに、或いはメッセージとともに、矢印やイラスト等の画像を含めるようにしてもよい。

【0076】

上記実施形態では、メッセージ画像 P m に含まれるメッセージ枠 M f が、プロジェクタ 1 を動かす際の目安となっているが、水平及び / 又は垂直な直線 (線分) がメッセージ画像 P m 内に含まれていれば、メッセージ枠 M f と同等の効果を得ることができる。

【0077】

10

20

30

40

50

上記実施形態では、プロジェクタ 1 の傾斜を所定の範囲内に収めるための案内を、OSD 処理部 27 が投写画像 A o 内に重畳するメッセージ画像 P m によって行っているが、この態様に限定されない。例えば、音声によって案内するようにしてもよいし、液晶表示装置等の表示手段をプロジェクタ 1 に備えて、この表示手段によってメッセージを表示するようにしてもよい。

【0078】

上記実施形態では、光変調装置として 3 つの液晶ライトバルブ 12 R, 12 G, 12 B を用いた 3 板式のプロジェクタ 1 について説明したが、光変調装置の態様は、これに限定されない。例えば、各画素 12 p の中にそれぞれ R 光、G 光、B 光を透過可能なサブ画素を含んだ 1 つの液晶ライトバルブによって画像を形成する態様とすることも可能である。

10

【0079】

上記実施形態では、光変調装置として、透過型の液晶ライトバルブ 12 を用いているが、反射型の液晶ライトバルブ等、反射型の光変調装置を用いることも可能である。また、入射した光の射出方向を画素 12 p としてのマイクロミラー毎に制御することにより、光源 11 から射出した光を変調する微小ミラーアレイデバイス等を用いることもできる。

【0080】

上記実施形態では、光源 11 は、放電型の光源ランプ 11 a によって構成されているが、LED 光源等の固体光源や、その他の光源を用いることもできる。

【図面の簡単な説明】

【0081】

20

【図 1】プロジェクタの概略構成を示すブロック図。

【図 2】台形歪を説明するための説明図であり、(a) は、プロジェクタ及び投写面を側方から見た側面図、(b) は、プロジェクタ及び投写面を上方から見た平面図、(c) は、投写面を示す正面図。

【図 3】台形歪を説明するための説明図であり、(a) は、プロジェクタ及び投写面を側方から見た側面図、(b) は、プロジェクタ及び投写面を上方から見た平面図、(c) は、投写面を示す正面図。

【図 4】台形歪補正処理を説明するための説明図であり、(a) は、撮像部で撮像された撮像画像を示す図、(b) は、画像を形成している状態の液晶ライトバルブの画素領域を示す図、(c) は、投写面を示す正面図。

30

【図 5】台形歪補正キーが操作された際のプロジェクタの動作を詳細に説明するためのフローチャート。

【図 6】プロジェクタの傾斜が所定の範囲外である場合の一例を説明するための説明図であり、(a) は、プロジェクタ及び投写面を側方から見た側面図、(b) は、プロジェクタ及び投写面を上方から見た平面図、(c) は、投写面を示す正面図。

【図 7】プロジェクタの傾斜が所定の範囲外である場合の一例を説明するための説明図であり、(a) は、撮像画像を示す図、(b) は、液晶ライトバルブの画素領域を示す図。

【図 8】プロジェクタの傾斜が所定の範囲外である場合に重畳されるメッセージ画像を示す図。

【図 9】(a)、(b) は、プロジェクタの傾斜が所定の範囲外である場合の一例を説明するための説明図であり、メッセージ画像が重畳された際の投写面を示す正面図。

40

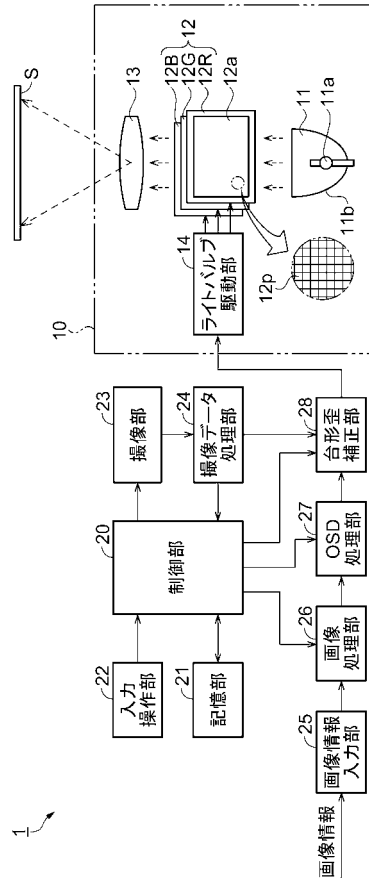
【符号の説明】

【0082】

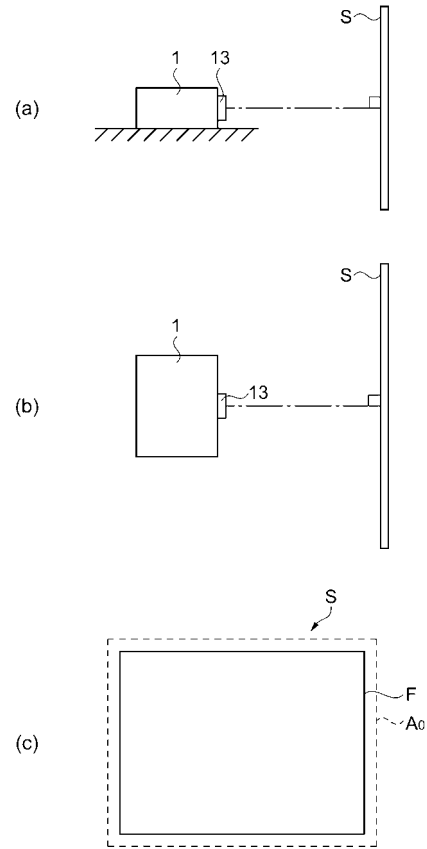
1 ... プロジェクタ、10 ... 画像投写部、11 ... 光源、12, 12 R, 12 G, 12 B ... 液晶ライトバルブ、12 a ... 画素領域、12 e ... 画像形成領域、12 n ... 無効領域、12 p ... 画素、13 ... 投写レンズ、14 ... ライトバルブ駆動部、20 ... 制御部、21 ... 記憶部、22 ... 入力操作部、23 ... 撮像部、24 ... 撮像データ処理部、25 ... 画像情報入力部、26 ... 画像処理部、27 ... OSD 処理部、28 ... 台形歪補正部、A o ... 投写画像、F ... スクリーン枠、M f ... メッセージ枠、P c ... 撮像画像、P i ... 入力画像、P m ... メッセージ画像、S ... 投写面。

50

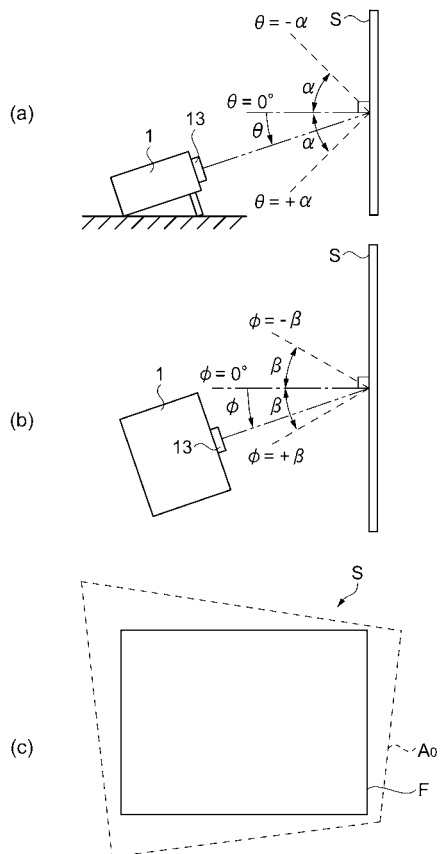
【図 1】



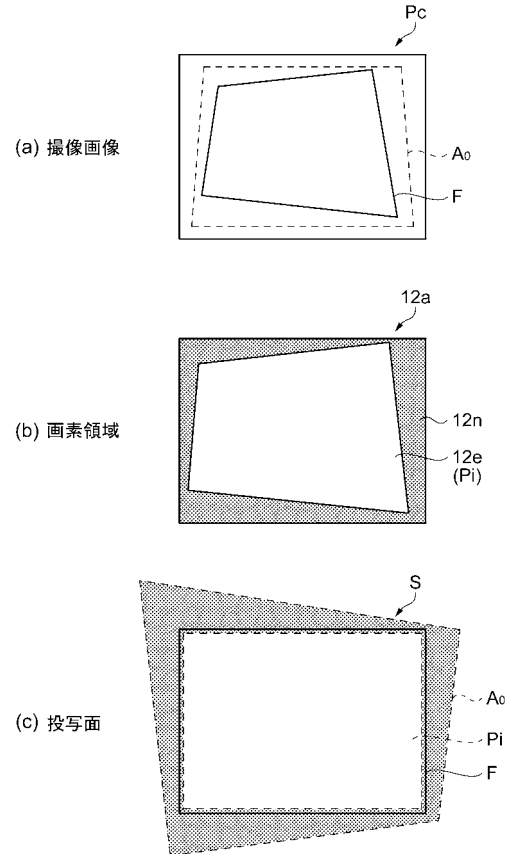
【図 2】



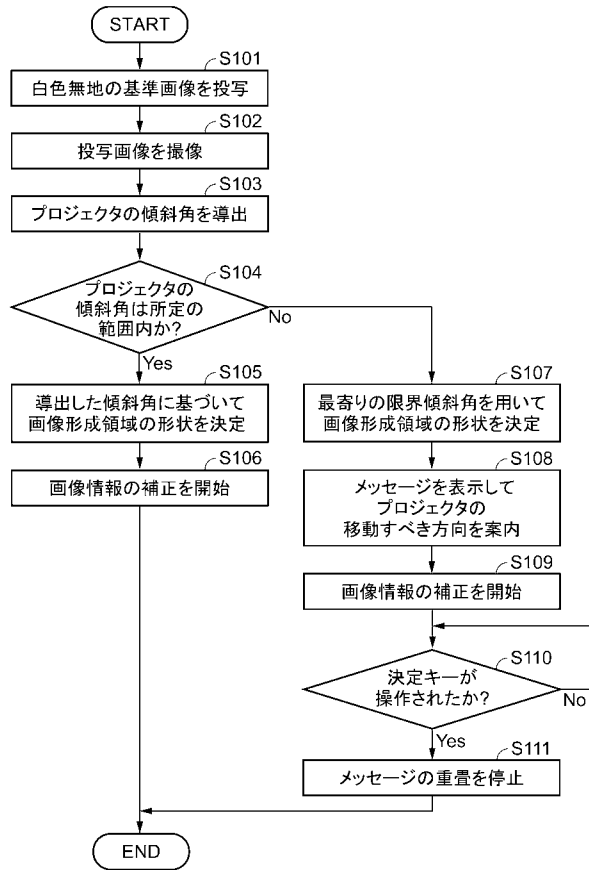
【図 3】



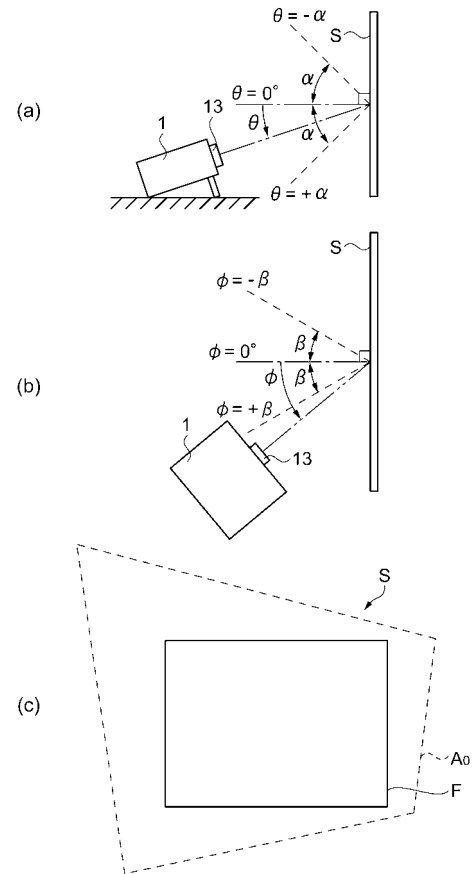
【図 4】



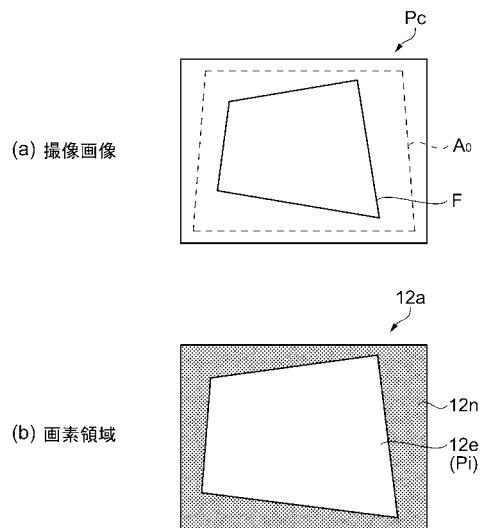
【図 5】



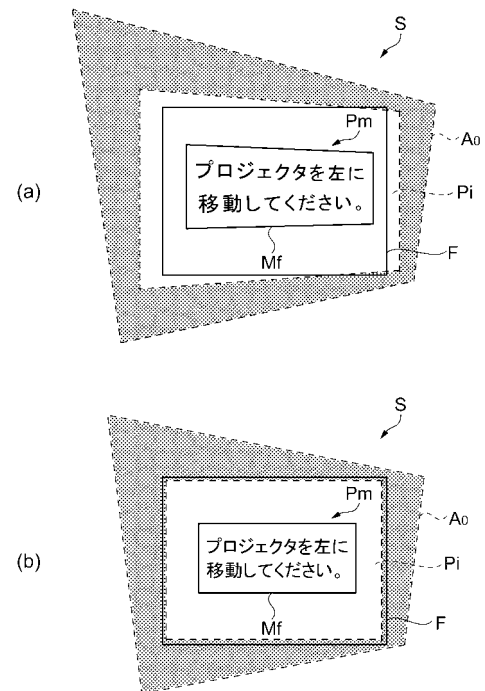
【図 6】



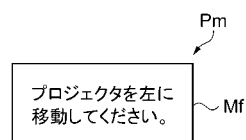
【図 7】



【図 9】



【図 8】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I		
G 0 3 B	21/00	(2006.01)	H 0 4 N	5/74 D
			G 0 2 F	1/133 5 8 0
			G 0 2 F	1/13 5 0 5
			G 0 3 B	21/00 D

審査官 居島 一仁

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

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
G 0 9 G 3 / 0 0 - 5 / 4 2