

(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2005-70415

(P2005-70415A)

(43) 公開日 平成17年3月17日(2005.3.17)

(51) Int. Cl.⁷

G03B 21/00

H04N 5/74

F I

G03B 21/00

H04N 5/74

テーマコード(参考)

2K103

5C058

審査請求 有 請求項の数 6 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号

特願2003-299888 (P2003-299888)

(22) 出願日

平成15年8月25日(2003.8.25)

(71) 出願人

000001443

カシオ計算機株式会社

東京都渋谷区本町1丁目6番2号

(74) 代理人

100058479

弁理士 鈴江 武彦

(74) 代理人

100091351

弁理士 河野 哲

(74) 代理人

100088683

弁理士 中村 誠

(74) 代理人

100084618

弁理士 村松 貞男

(74) 代理人

100092196

弁理士 橋本 良郎

最終頁に続く

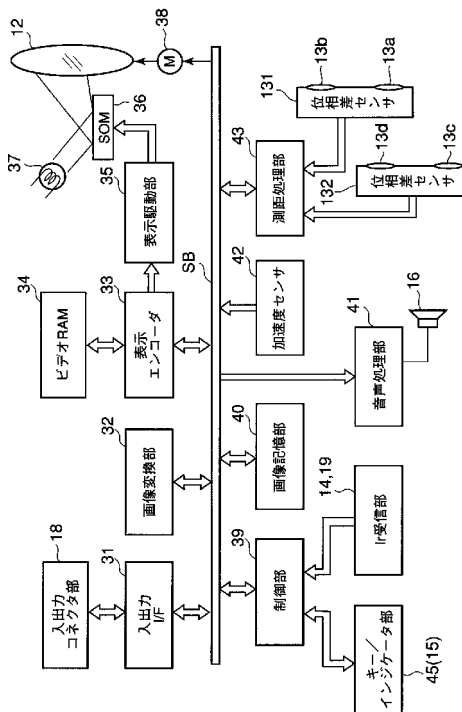
(54) 【発明の名称】 投影装置、投影方法及びプログラム

(57) 【要約】

【課題】 ユーザの意図に対応してより簡単且つ迅速に投影画像の自動合焦及び自動台形補正を実行し、投影環境に左右されず常に画像を正確に投影表示する。

【解決手段】 入力される画像信号に応じた画像を投影する空間的光変調素子(SOM)36及び投影レンズ12を含んだ投影系と、台形補正の実行を指示する「AFK」キー15dを含んだキー/インジケータ部45と、この指示を受けて投影系による画像投影面中の複数位置に対する各距離を測定する位相差センサ131、132及び測距処理部43と、測距で得た各距離に基づいて投影画像が適正なアスペクト比の矩形となるよう投影系が投影する画像の台形補正を行なう一方で、台形補正した画像の中心位置で投影系が投影する画像を合焦させる制御部39とを備える。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

入力される画像信号に応じた画像を投影する投影手段と、
台形補正の実行を指示する指示手段と、

この指示手段による指示を受けて上記投影手段による画像投影面中の複数位置に対する各距離を測定する測距手段と、

この測距手段で得た各距離に基づいて投影画像が適正なアスペクト比の矩形となるよう上記投影手段が投影する画像の台形補正を行なう台形補正手段と、

この台形補正手段で台形補正した画像の中心位置で上記投影手段が投影する画像を合焦させる合焦制御手段と

を具備したことを特徴とする投影装置。

10

【請求項 2】

上記合焦制御手段は、台形補正した画像の中心位置に対する距離を上記測距手段により再度測定し、得た距離に基づいて合焦させることを特徴とする請求項 1 記載の投影装置。

【請求項 3】

上記合焦制御手段は、上記測距手段で得た画像投影面中の複数位置に対する各距離から台形補正後の画像の中心位置に対する距離を算出することを特徴とする請求項 1 記載の投影装置。

【請求項 4】

上記合焦制御手段は、上記測距手段で測定した複数位置に対する各距離のうち、台形補正した画像の中心位置に最も近い位置に対する距離に基づいて合焦させることを特徴とする請求項 1 記載の投影装置。

20

【請求項 5】

入力される画像信号に応じた画像を投影する投影工程と、

台形補正の実行を指示する指示工程と、

この指示工程での指示を受けて上記投影工程での画像投影面中の複数位置に対する各距離を測定する測距工程と、

この測距工程で得た各距離に基づいて投影画像が適正なアスペクト比の矩形となるよう上記投影工程で投影される画像の台形補正を行なう台形補正工程と、

この台形補正工程で台形補正した画像の中心位置で上記投影工程により投影される画像を合焦させる合焦制御工程と

を有したことを特徴とする投影方法。

30

【請求項 6】

入力される画像信号に応じた画像を投影する投影ステップと、

台形補正の実行を指示する指示ステップと、

この指示ステップでの指示を受けて上記投影ステップでの画像投影面中の複数位置に対する各距離を測定する測距ステップと、

この測距ステップで得た各距離に基づいて投影画像が適正なアスペクト比の矩形となるよう上記投影ステップで投影される画像の台形補正を行なう台形補正ステップと、

この台形補正ステップで台形補正した画像の中心位置で上記投影ステップにより投影される画像を合焦させる合焦制御ステップと

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。

40

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、投影画像の自動合焦機能を有する自動投影装置、投影方法及びプログラムに関する。

【背景技術】**【0002】**

従来、可搬型プロジェクタにおいて、装置内にモニタカメラを設け、投射画面をモニタ

50

することにより表示に必要な各種調整を自動的に実施しようとするものが考えられている。(例えば特許文献1)

【特許文献1】特開2000-241874号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかしながら、上記特許文献1に記載されている可搬型プロジェクタは、モニタカメラでの撮影により得た画像データに対する処理を行なうことで合焦動作及び台形歪の調整動作をそれぞれ個別に実行するものとしており、調整全体に要する時間が長くなってしま

10

【0004】

加えて、具体的な調整動作は投射レンズ光学系の向きや仰俯角を可変するものとしており、光学的な「あおり」機構を有するレンズ系の構造が必要となるなど、装置が大型で複雑になってしまうという不具合がある。

【0005】

本発明は上記のような実情に鑑みてなされたもので、その目的とするところは、ユーザの意図に対応してより簡単且つ迅速に投影画像の自動合焦及び自動台形補正を実行し、投影環境に左右されず常に画像を正確に投影表示することが可能な投影装置、投影方法及びプログラムを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

20

【0006】

本願請求項1記載の発明は、入力される画像信号に応じた画像を投影する投影手段と、台形補正の実行を指示する指示手段と、この指示手段による指示を受けて上記投影手段による画像投影面中の複数位置に対する各距離を測定する測距手段と、この測距手段で得た各距離に基づいて投影画像が適正なアスペクト比の矩形となるよう上記投影手段が投影する画像の台形補正を行なう台形補正手段と、この台形補正手段で台形補正した画像の中心位置で上記投影手段が投影する画像を合焦させる合焦制御手段とを具備したことを特徴とする。

【0007】

請求項2記載の発明は、上記請求項1記載の発明において、上記合焦制御手段は、台形補正した画像の中心位置に対する距離を上記測距手段により再度測定し、得た距離に基づいて合焦させることを特徴とする。

30

【0008】

請求項3記載の発明は、上記請求項1記載の発明において、上記合焦制御手段は、上記測距手段で得た画像投影面中の複数位置に対する各距離から台形補正後の画像の中心位置に対する距離を算出することを特徴とする。

【0009】

請求項4記載の発明は、上記請求項1記載の発明において、上記合焦制御手段は、上記測距手段で測定した複数位置に対する各距離のうち、台形補正した画像の中心位置に最も近い位置に対する距離に基づいて合焦させることを特徴とする。

40

【0010】

請求項5記載の発明は、入力される画像信号に応じた画像を投影する投影工程と、台形補正の実行を指示する指示工程と、この指示工程での指示を受けて上記投影工程での画像投影面中の複数位置に対する各距離を測定する測距工程と、この測距工程で得た各距離に基づいて投影画像が適正なアスペクト比の矩形となるよう上記投影工程で投影される画像の台形補正を行なう台形補正工程と、この台形補正工程で台形補正した画像の中心位置で上記投影工程により投影される画像を合焦させる合焦制御工程とを有したことを特徴とする。

【0011】

請求項6記載の発明は、入力される画像信号に応じた画像を投影する投影ステップと、

50

台形補正の実行を指示する指示ステップと、この指示ステップでの指示を受けて上記投影ステップでの画像投影面中の複数位置に対する各距離を測定する測距ステップと、この測距ステップで得た各距離に基づいて投影画像が適正なアスペクト比の矩形となるよう上記投影ステップで投影される画像の台形補正を行なう台形補正ステップと、この台形補正ステップで台形補正した画像の中心位置で上記投影ステップにより投影される画像を合焦させる合焦制御ステップとをコンピュータに実行させることを特徴とする。

【発明の効果】

【0012】

請求項1記載の発明によれば、自動台形補正によって中心位置がずれてしまった画像に対応し、自動台形補正後の投影画像の中心位置に再度合焦させて投影表示するものとしたため、ユーザの意図に対応してより簡単且つ迅速に投影画像の自動合焦及び自動台形補正を実行し、投影環境の影響に左右されず常に画像を正確に投影表示することが可能となる。

【0013】

請求項2記載の発明によれば、上記請求項1記載の発明の効果に加えて、自動台形補正後の投影画像の中心位置を再度測距することで、より確実に合焦した画像を投影表示できる。

【0014】

請求項3記載の発明によれば、上記請求項1記載の発明の効果に加えて、当初の複数位置の測距により自動台形補正後の画像中心位置までの距離を算出することで、再度の測距処理を必要とせず、より迅速に投影表示の動作に移行できる。

【0015】

請求項4記載の発明によれば、上記請求項1記載の発明の効果に加えて、当初の複数位置のうち、自動台形補正後の画像中心位置に最も近い位置の距離値を援用することで、再度の測距処理を必要とせず、より迅速に投影表示の動作に移行できる。

【0016】

請求項5記載の発明によれば、自動台形補正によって中心位置がずれてしまった画像に対応し、自動台形補正後の投影画像の中心位置に再度合焦させて投影表示するものとしたため、ユーザの意図に対応してより簡単且つ迅速に投影画像の自動合焦及び自動台形補正を実行し、投影環境の影響に左右されず常に画像を正確に投影表示することが可能となる。

【0017】

請求項6記載の発明によれば、自動台形補正によって中心位置がずれてしまった画像に対応し、自動台形補正後の投影画像の中心位置に再度合焦させて投影表示するものとしたため、ユーザの意図に対応してより簡単且つ迅速に投影画像の自動合焦及び自動台形補正を実行し、投影環境の影響に左右されず常に画像を正確に投影表示することが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

以下本発明をプロジェクタ装置に適用した場合の実施の一形態について図面を参照して説明する。

【0019】

図1は、同実施の形態に係るプロジェクタ装置10の外観構成を示すものである。同図(A)に示すように、直方体状の本体ケーシング11の前面に、投影レンズ12、二対の測距レンズ13a, 13bと13c, 13d、及びIr受信部14が配設される。

【0020】

投影レンズ12は、後述するマイクロミラー素子等の空間的光変調素子で形成された画像を投影するためのものであり、ここでは合焦位置及びズーム位置(投影画角)を任意に変えられるものとする。

【0021】

10

20

30

40

50

測距レンズ13a, 13bと13c, 13dは、それぞれ後述する位相差センサ131, 132の一部を構成するものであり、被写体像に対するこれら両レンズでの視差から三角測距の原理に基づいて被写体までの距離、具体的には投影画像面までの距離を測定する。

【0022】

具体的には、縦に配置された一对の測距レンズ13a, 13bで縦方向の被写体までの距離を測定し、横に配置されたもう一对の測距レンズ13c, 13dで横方向の被写体までの距離を測定する。

【0023】

Ir受信部14は、図示しないこのプロジェクタ装置10のリモートコントローラからのキー操作信号が重畳された赤外光を受信する。 10

また、本体ケーシング11の上面には、本体メインキー/インジケータ15、スピーカ16、及びカバー17が配設される。

【0024】

本体メインキー/インジケータ15の詳細については後述する。

スピーカ16は、動画の再生時等の音声を拡声出力する。

カバー17は、ここでは図示しない本体サブキーを操作する際に開閉する。該本体サブキーは、図示しないこのプロジェクタ装置10のリモートコントローラを使用せずに、上記本体メインキー/インジケータ15のキーでは設定指示できない詳細な各種動作等を操作する。 20

【0025】

さらに、図1(B)に示すように本体ケーシング11の背面には、入出力コネクタ部18、Ir受信部19、及びACアダプタ接続部20が配設される。

入出力コネクタ部18は、例えばパーソナルコンピュータ等の外部機器との映像入出力の接続のためのUSB端子、映像入力用のミニD-SUB端子、S端子、及びRCA端子と、音声入力用のステレオミニ端子等からなる。

【0026】

Ir受信部19は、上記Ir受信部14と同様に、図示しないリモートコントローラからのキー操作信号が重畳された赤外光を受信する。

ACアダプタ接続部20は、電源となる図示しないACアダプタからのケーブルを接続する。 30

【0027】

加えて、本体ケーシング11の下面には、背面側に一对の固定脚部21, 21が取り付けられると共に、前面側に高さ調節が可能な調整脚部22が取り付けられる。

調整脚部22は、そのねじ回転位置を手動で操作することにより、正確には上記投影レンズ12の投影方向の鉛直方向成分、すなわち仰角を調整する。

【0028】

次に図2により上記本体メインキー/インジケータ15の詳細な配置構成を例示する。

すなわち本体メインキー/インジケータ15には、電源(power)キー15a、ズーム(Zoom)キー15b、フォーカス(Focus)キー15c、「AFK」キー15d、「Input」キー15e、「Auto」キー15f、「menu」キー15g、「Keystone」キー15h、「HELP」キー15i、「Esc」キー15j、「アップ()」キー15k、「ダウン()」キー15l、「レフト()」キー15m、「ライト()」キー15n、及び「Enter」キー15oと、電源/待機(power/standby)インジケータ15p、及び温度(TEMP)インジケータ15qを備える。 40

【0029】

電源キー15aは、電源のオン/オフを指示する。

ズームキー15bは、「」の操作によりズームアップ(tele)及びズームダウン(wide)を指示する。 50

【0030】

フォーカスキー15cは、「」の操作により合焦位置の前方向及び後方向への移動を指示する。

「AFK」キー15dは、自動合焦(Automatic Focus)と自動台形補正(Automatic Keystone correction)の即時実行を指示する。

【0031】

「Input」キー15eは、上記入出力コネクタ部18のいずれかに入力される画像信号の手動切換えを指示し、「Auto」キー15fは、同入出力コネクタ部18のいずれかに入力される画像信号の自動切換えを指示する。

10

【0032】

「menu」キー15gは、投影動作に関する各種メニュー項目の表示を指示し、「Keystone」キー15hは、台形補正の手動操作を指示する。

「HELP」キー15iは、指示操作が不明な場合の各種ヘルプ情報の表示を指示し、「Esc」キー15jはその時点での操作の解除を指示する。

【0033】

「アップ」キー15k、「ダウン」キー15l、「レフト」キー15m、及び「ライト」キー15nは、メニュー項目や手動台形補正方向、ポインタやカーソル等その時点で選択または移動方向を指示する場合に応じて操作する。

【0034】

電源/待機インジケータ15pは、電源のオン/オフ状態と画像信号の入力がない状態を例えば緑色と赤色のLEDの点灯/消灯あるいは点滅により表示する。

温度インジケータ15qは、画像投影の光源となるランプの温度が投影に適した状態となっているか否かを例えば緑色と赤色のLEDの点灯/消灯あるいは点滅により表示する。

20

【0035】

続いて図3を用いて上記プロジェクタ装置10の電子回路の機能構成について説明する。図中、上記入出力コネクタ部18より入力された各種規格の画像信号が、入出力インタフェース(I/F)31、システムバスSBを介して画像変換部32で所定のフォーマットの画像信号に統一された後に、表示エンコーダ33へ送られる。

30

【0036】

表示エンコーダ33は、送られてきた画像信号をビデオRAM34に展開記憶させた上でこのビデオRAM34の記憶内容からビデオ信号を発生して表示駆動部35に出力する。

【0037】

この表示駆動部35は、送られてきた画像信号に対応して適宜フレームレート、例えば30[フレーム/秒]で空間的光変調素子(SOM)36を表示駆動するもので、この空間的光変調素子36に対して、例えば超高圧水銀灯等の光源ランプ37が出射する高輝度の白色光を照射することで、その反射光で光像が形成され、上記投影レンズ12を介して図示しないスクリーンに投影表示される。

40

【0038】

しかるに、上記投影レンズ12はレンズモータ(M)38に駆動されることでズーム位置及びフォーカス位置を適宜移動する。

上記各回路のすべての動作制御を司るのが制御部39である。この制御部39は、CPUと、後述する自動合焦及び自動台形補正の処理を含む該CPUで実行される動作プログラムを固定的に記憶したROM、及びワークメモリとして使用されるRAM等により構成される。

【0039】

この制御部39にはまた、システムバスSBを介して画像記憶部40、音声処理部41、加速度センサ42、及び測距処理部43が接続される。

50

画像記憶部 40 は、例えばフラッシュメモリ等であり、後述するチャート画像（横チャート画像及び縦チャート画像）等の画像データを記憶するもので、制御部 39 に指示された画像データを適宜読出して上記表示エンコーダ 33 へ送出し、それらの画像を投影レンズ 12 により投影表示させる。

【0040】

音声処理部 41 は、PCM 音源等の音源回路を備え、投影表示動作時に与えられる音声データをアナログ化し、上記スピーカ 16 を駆動して拡声放音させる。

加速度センサ 42 は、このプロジェクタ装置 10 が設置されている状態から移動された場合にその振動を検知して検知信号を制御部 39 へ出力する。

【0041】

測距処理部 43 は、測距レンズ 13 a, 13 b を有する位相差センサ 131 及び測距レンズ 13 c, 13 d を有する位相差センサ 132 をそれぞれ駆動して、後述する投影表示されたチャート画像中の任意のポイント位置までの距離を測定する。

【0042】

なお、上記本体メインキー/インジケータ 15 とカバー 17 内に備えられる本体サブキーによりキー/インジケータ部 45 を構成し、このキー/インジケータ部 45 におけるキー操作信号が直接制御部 39 に入力され、また制御部 39 は上記電源/待機インジケータ 15 p 及び温度インジケータ 15 q を直接点灯/点滅駆動する一方で、上記 Ir 受信部 14 及び Ir 受信部 19 での赤外光受信信号も直接制御部 39 に入力される。

【0043】

次に上記実施の形態の動作について説明する。

図 4 は、電源がオンされている状態で、本体メインキー/インジケータ 15 の「AFK」キー 15 d の操作により強制的に実行される割込み処理としての、自動合焦及び自動台形補正の処理内容を示すもので、その制御は制御部 39 が内部の ROM に記憶されている動作プログラムに基づいて実行する。

【0044】

なお、ここでは「AFK」キー 15 d の操作に対応して自動合焦と自動台形補正の処理を 1 回のみ実行するワンショットモードと、「AFK」キー 15 d が 1 回目に操作されてから、再度 2 回目に操作するまでの間、自動合焦と自動台形補正の処理を繰返し連続して実行するコンティニューモードとのいずれか一方を、予め本体メインキー/インジケータ 15 の「menu」キー 15 g と「アップ」キー 15 k、「ダウン」キー 15 l、及び「Enter」キー 15 o 等の操作によりユーザが任意に切替設定しておくものとする。

【0045】

その処理当初には、「AFK」キー 15 d の操作がなされるのを待機し（ステップ M01）、「AFK」キー 15 d が操作されたと判断した時点でそれまでの動作を中断して割込み処理としての自動合焦と自動台形補正を開始する状態を設定した上で（ステップ M02）、まず 1 回目の自動合焦と自動台形補正を実行する（ステップ M03）。

【0046】

図 5 (A) は、この自動合焦と自動台形補正の処理内容を示すサブルーチンであり、その当初には投影レンズ 12 を含む投影系により画像記憶部 40 に記憶されている画像データに基づいて図 5 (B) に示す横チャート画像 HC を投影表示させる（ステップ S01）。

【0047】

この横チャート画像 HC は、等間隔で水平方向に配列された 3 つのポイント画像からなる。

この横チャート画像 HC を投影表示させた状態で、中央に位置するポイントの投影画像位置までの距離「LC」を位相差センサ 132 及び測距処理部 43 により測定する（ステップ S02）。

【0048】

その後、同様にしてプロジェクタ装置 10 から向かって右側に位置するポイントの投影

10

20

30

40

50

画像位置までの距離「LR」と左側に位置するポイントの投影画像位置までの距離「LL」を順次測定する（ステップS03，S04）。

こうして得られた3ポイントの各距離値により、投影光軸に対する、画像を投影しているスクリーン投影面の左右方向の角度「h」を算出する（ステップS05）。

【0049】

次に、上記横チャート画像HCに代え、画像記憶部40に記憶されている画像データに基づいて今度は図5（B）に示す縦チャート画像VCを投影表示させる（ステップS06）。

【0050】

この縦チャート画像VCは、中央のポイントが上記横チャート画像HCの中央ポイントと重なるように位置する、等間隔で垂直方向に配列された3つのポイント画像からなる。 10

この縦チャート画像VCを投影表示させた状態で、上側に位置するポイントの投影画像位置までの距離「LU」を位相差センサ131及び測距処理部43により測定する（ステップS07）。

【0051】

その後、同様にして下側に位置するポイントの投影画像位置までの距離「LD」を測定する（ステップS08）。この場合、中央に位置するポイントの投影画像位置までの距離「LC」は、上記横チャート画像HCの場合と同一であり、上記ステップS02で既に測定しているので、その測定値を援用するものとし、ここでの測定処理は省略する。 20

【0052】

しかして、この縦チャート画像VCを構成する3ポイントの各距離値により、投影光軸に対する、画像を投影しているスクリーン投影面の上下方向の角度「v」を算出する（ステップS09）。

【0053】

次いで、上記ステップS02で測定した中央に位置するポイントの投影画像位置までの距離「LC」をそのまま投影画像を代表する距離値であるものとして取得し、レンズモータ38によりあらたにその距離値に応じた合焦位置となるように投影レンズ12を移動させる（ステップS10）。

【0054】

その後、上記ステップS05，S09で得た、画像を投影しているスクリーン投影面の左右方向の角度「h」及び上下方向の角度「v」を基に、スクリーン投影面が全体でどの方向にどれだけの角度で斜めになっており、投影画像を入力される画像信号と同一の適正なアスペクト比の矩形とすればよいのか、必要な台形補正の角度を算出した上でビデオRAM34に展開記憶させる画像データの台形補正を実行する（ステップS11）。 30

【0055】

図6は、この自動台形補正前後での投影画像の変化を多少誇張して例示するものである。破線で示す補正前の投影画像Iでは、画像が縦横共に大きく歪んでおり、矩形の特に左上コーナーを形成する2辺が大きく歪んでいることから、投影光軸に対して投影対象となるスクリーンの投影面が、左右方向では左側、上下方向では上側に傾斜していることがわかる。 40

【0056】

このような投影画像Iに対して自動台形補正を施すことで、当該投影画像Iの範囲内で最大限に適正なアスペクト比を保った矩形の投影画像IIを得るものである。

併せて、この台形補正を実行している状態で、適正なアスペクト比の矩形となるよう投影表示される画像の中心位置のx，y各座標値を算出し（ステップS12）、この算出した中心位置のx，y各座標値に中央のポイントが位置するように上記ステップS01で用いた横チャート画像HCを移動して投影表示させる（ステップS13）。

【0057】

この状態で、再度中央に位置するポイントの投影画像位置までの距離「LC」を台形補 50

正後の正しい距離「LK」として位相差センサ132及び測距処理部43により測定する(ステップS14)。

【0058】

ここで、横チャート画像HCを移動しての投影表示に連動して、位相差センサ132の測距レンズ13c, 13dの対向方向も適宜移動して投影画像の各ポイント位置に結像させる光学的な撮影光軸の可変機構が必要となる。

【0059】

そして、得た距離「LK」に基づき、レンズモータ38によりあらたにその距離値に応じた合焦位置となるように投影レンズ12を移動させ(ステップS15)、以上でこの図5(A)による一連のサブルーチンを一旦終了して上記図4の処理に戻る。

10

【0060】

図4では、ステップM03での自動合焦と自動台形補正を実行した後、その時点で上述したコンティニューモードが設定されているか否かを判断する(ステップM04)。

【0061】

ここでコンティニューモードが設定されていると判断した場合、次いで2回目の「AFK」キー15dの操作がないことを確認した上で(ステップM05)、上記ステップM03に戻り、再度自動合焦と自動台形補正を実行する。

【0062】

こうしてコンティニューモードが設定されている状態では、2回目の「AFK」キー15dが操作されるまで上記ステップM03～M05の処理を繰返し実行することで、自動合焦と自動台形補正の処理を実行し続ける。

20

【0063】

しかるに、上記ステップM05で2回目の「AFK」キー15dが操作されたと判断した場合、及び上記ステップM04でコンティニューモードではなくワンショットモードが設定されていると判断した場合には、その時点で割込み処理である自動合焦と自動台形補正を終了する状態を設定し(ステップM06)、再びそれまでの動作に復帰した上で、再度の「AFK」キー15dの操作に備えて上記ステップM01からの処理に戻る。

【0064】

このように、「AFK」キー15dの操作に対応した自動台形補正によって中心位置がずれてしまった投影画像に対応し、自動台形補正後の投影画像の中心位置(x, y)に再度合焦させて投影表示するものとした。

30

【0065】

そのため、「AFK」キー15dを操作することでユーザの意図に対応してより簡単且つ迅速に投影画像の自動合焦及び自動台形補正を実行し、投影環境の影響に左右されず常に画像を正確に投影表示することが可能となる。

【0066】

加えて、上記図5(A)では、自動台形補正後の投影画像の中心位置(x, y)までの距離「LK」を再度測距して自動合焦させるものとしたため、より確実に合焦した画像を投影表示できる。

【0067】

なお、上記図5(A)では、自動台形補正後の投影画像の中心位置(x, y)までの距離「LK」をステップS12～S15の処理により再度測距して得るものとして説明したが、そのような再度の測距処理を実行せずとも、その中心位置(x, y)までの距離値を演算で算出することにより、台形補正後の自動合焦を行なうことも考えられる。

40

【0068】

このような自動台形補正の処理に係るサブルーチンの他の動作例1を説明する。

【0069】

図7は、上記図5(A)に代わって上記図4のステップM03で実行する自動合焦と自動台形補正の他の処理内容を示すサブルーチンであり、その当初には投影レンズ12を含む投影系により画像記憶部40に記憶されている画像データに基づいて上記図5(B)に

50

示した横チャート画像 H C を投影表示させる (ステップ S 2 1)。

【0070】

この横チャート画像 H C は、等間隔で水平方向に配列された 3 つのポイント画像からなる。

この横チャート画像 H C を投影表示させた状態で、中央に位置するポイントの投影画像位置までの距離「L C」を位相差センサ 1 3 2 及び測距処理部 4 3 により測定する (ステップ S 2 2)。

【0071】

その後、同様にしてプロジェクタ装置 1 0 から向かって右側に位置するポイントの投影画像位置までの距離「L R」と左側に位置するポイントの投影画像位置までの距離「L L」を順次測定する (ステップ S 2 3, S 2 4)。

こうして得られた 3 ポイントの各距離値により、投影光軸に対する、画像を投影しているスクリーン投影面の左右方向の角度「 h 」を算出する (ステップ S 2 5)。

【0072】

次に、上記横チャート画像 H C に代え、画像記憶部 4 0 に記憶されている画像データに基づいて今度は上記図 5 (B) に示した縦チャート画像 V C を投影表示させる (ステップ S 2 6)。

【0073】

この縦チャート画像 V C は、中央のポイントが上記横チャート画像 H C の中央ポイントと重なるように位置する、等間隔で垂直方向に配列された 3 つのポイント画像からなる。

この縦チャート画像 V C を投影表示させた状態で、上側に位置するポイントの投影画像位置までの距離「L U」を位相差センサ 1 3 1 及び測距処理部 4 3 により測定する (ステップ S 2 7)。

【0074】

その後、同様にして下側に位置するポイントの投影画像位置までの距離「L D」を測定する (ステップ S 2 8)。この場合、中央に位置するポイントの投影画像位置までの距離「L C」は、上記横チャート画像 H C の場合と同一であり、上記ステップ S 2 2 で既に測定しているので、その測定値を援用するものとし、ここでの測定処理は省略する。

【0075】

しかして、この縦チャート画像 V C を構成する 3 ポイントの各距離値により、投影光軸に対する、画像を投影しているスクリーン投影面の上下方向の角度「 v 」を算出する (ステップ S 2 9)。

【0076】

次いで、上記ステップ S 2 2 で測定した中央に位置するポイントの投影画像位置までの距離「L C」をそのまま投影画像を代表する距離値であるものとして取得し、レンズモータ 3 8 によりあらたにその距離値に応じた合焦位置となるように投影レンズ 1 2 を移動させる (ステップ S 3 0)。

【0077】

その後、上記ステップ S 2 5, S 2 9 で得た、画像を投影しているスクリーン投影面の左右方向の角度「 h 」及び上下方向の角度「 v 」を基に、スクリーン投影面が全体でどの方向にどれだけの角度で斜めになっており、投影画像を入力される画像信号と同一の適正なアスペクト比の矩形とすればよいのか、必要な台形補正の角度を算出した上でビデオ R A M 3 4 に展開記憶させる画像データの台形補正を実行する (ステップ S 3 1)。

【0078】

この台形補正を実行した状態で、適正なアスペクト比の矩形となるよう投影表示される画像の中心位置の x , y 各座標値を算出し (ステップ S 3 2)、この算出した中心位置の x , y 各座標値における距離値と、上記ステップ S 2 2 で測定した中央に位置するポイントまでの距離 L C とのずれ量 L を算出する (ステップ S 3 3)。

【0079】

10

20

30

40

50

そして、算出した距離のずれ量 L を中央に位置するポイントまでの距離 LC に加算することで、台形補正後の正しい距離「 LK 」として算出する（ステップ $S34$ ）。

【0080】

そして、算出した距離「 LK 」に基づき、レンズモータ 38 によりあらたにその距離値に応じた合焦位置となるように投影レンズ 12 を移動させ（ステップ $S35$ ）、以上でこの図 7 による一連のサブルーチンを一旦終了して上記図 4 の処理に戻る。

【0081】

このように、当初の複数ポイント位置の測距で得た距離値により、自動台形補正後の画像中心位置（ x, y ）までの距離を演算により算出することで、上記図 5 （ A ）で示したような再度の測距処理を必要とせず、また上述したような位相差センサ 132 の測距レンズ $13c, 13d$ の光学的な撮影光軸の可変機構も必要ないため、装置の構成を複雑化することなく、より迅速に投影表示の動作に移行できる。

10

【0082】

また、上記図 7 の処理に代えて、台形補正後の投影画像の中心位置のずれに対応した合焦制御のための演算をさらに簡略化することも考えられる。

【0083】

このような自動台形補正の処理に係るサブルーチンの他の動作例 2 を説明する。

【0084】

なお、この動作例 2 においては、位相差センサ 132 の位相差センサ $13c, 13d$ が所定の角度でその結像の光軸を上下各方向にシフトする構造を有するものとする。

20

【0085】

図 8 （ A ）は、上記図 5 （ A ）に代わって上記図 4 のステップ $M03$ で実行する自動合焦と自動台形補正の他の処理内容を示すサブルーチンであり、その当初には投影レンズ 12 を含む投影系により画像記憶部 40 に記憶されている画像データに基づいて図 8 （ B ）に示す横チャート上画像 UH を投影表示させる（ステップ $S41$ ）。

【0086】

この横チャート上画像 UH は、等間隔で水平方向に配列された 3 つのポイント画像からなり、このとき位相差センサ 132 の位相差センサ $13c, 13d$ は連動して所定の角度でその結像の光軸を上方向にシフトするものとする。

【0087】

この横チャート上画像 UH を投影表示させた状態で、中央に位置するポイントの投影画像位置までの距離「 UC 」、左側に位置するポイントの投影画像位置までの距離「 UL 」、及び右側に位置するポイントの投影画像位置までの距離「 UR 」を位相差センサ 132 及び測距処理部 43 により順次測定する（ステップ $S42$ ）。

30

【0088】

次に、投影レンズ 12 を含む投影系により画像記憶部 40 に記憶されている画像データに基づいて図 8 （ B ）に示す横チャート中画像 MH を投影表示させる（ステップ $S43$ ）。

【0089】

この横チャート中画像 MH も、横チャート上画像 UH と同様に等間隔で水平方向に配列された 3 つのポイント画像からなり、このとき位相差センサ 132 の位相差センサ $13c, 13d$ はその結像の光軸を上下いずれの方向にもシフトしないものとする。

40

【0090】

この横チャート中画像 MH を投影表示させた状態で、中央に位置するポイントの投影画像位置までの距離「 MC 」、左側に位置するポイントの投影画像位置までの距離「 ML 」、及び右側に位置するポイントの投影画像位置までの距離「 MR 」を位相差センサ 132 及び測距処理部 43 により順次測定する（ステップ $S44$ ）。

【0091】

さらに、投影レンズ 12 を含む投影系により画像記憶部 40 に記憶されている画像データに基づいて図 8 （ B ）に示す横チャート下画像 LH を投影表示させる（ステップ $S45$ ）

50

)。

【0092】

この横チャート下画像LHもまた、上記横チャート上画像UH、横チャート中画像MHと同様に、等間隔で水平方向に配列された3つのポイント画像からなり、このとき位相差センサ132の位相差センサ13c, 13dは連動して所定の角度でその結像の光軸を下方向にシフトするものとする。

【0093】

この横チャート下画像LHを投影表示させた状態で、中央に位置するポイントの投影画像位置までの距離「LC」、左側に位置するポイントの投影画像位置までの距離「LL」、及び右側に位置するポイントの投影画像位置までの距離「LR」を位相差センサ132及び測距処理部43により順次測定する(ステップS46)。

【0094】

以上で縦3×横3の合計9ポイントの各距離値が得られたことになるので、まず横チャート中像MHに対する左側に位置するポイントの投影画像位置までの距離「ML」から、同右側に位置するポイントの投影画像位置までの距離「MR」を減算することで、投影光軸に対する、画像を投影しているスクリーン投影面の左右方向の角度「h」を算出する(ステップS47)。

【0095】

次に、上記横チャート上画像MHに対する中央に位置するポイントの投影画像位置までの距離「UC」から、上記横チャート下画像LHに対する中央に位置するポイントの投影画像位置までの距離「LC」を減算することで、投影光軸に対する、画像を投影しているスクリーン投影面の上下方向の角度「v」を算出する(ステップS48)。

【0096】

こうしてステップS47, S48で得た、画像を投影しているスクリーン投影面の左右方向の角度「h」及び上下方向の角度「v」を基に、スクリーン投影面が全体でどの方向にどれだけの角度で斜めになっており、投影画像を入力される画像信号と同一の適正なアスペクト比の矩形とすればよいのか、必要な台形補正の角度を算出した上でビデオRAM34に展開記憶させる画像データの台形補正を実行する(ステップS49)。

【0097】

この台形補正を実行した状態で、適正なアスペクト比の矩形となるよう投影表示される画像の中心位置のx, y各座標値を算出し(ステップS50)、この算出した中心位置のx, y各座標値に最も近い測距ポイントを上記図8(B)で示した9つの測距ポイントの各位置から選択する(ステップS51)。

【0098】

そして、選択した測距ポイントの距離を台形補正後の正しい距離「LK」として用いるものとし(ステップS52)、選択した距離「LK」に基づき、レンズモータ38によりあらたにその距離値に応じた合焦位置となるように投影レンズ12を移動させ(ステップS53)、以上でこの図8による一連のサブルーチンを一旦終了して上記図4の処理に戻る。

【0099】

このように、当初に測距した複数、例えば9つのポイント位置のうち、自動台形補正後の画像中心位置(x, y)に最も近い位置の距離値を援用することで、再度の測距処理や、当初の中央に位置するポイントまでの距離LCと台形補正後の中心位置(x, y)のポイントまでの距離とのずれ量Lの演算等を必要とせず、より迅速に投影表示の動作に移行できる。

【0100】

なお、上記実施の形態では、図5(B)あるいは図8(B)で示した投影画像の各ポイントまでの距離を位相差センサ131, 132により測定するものとして説明したが、距離を測定する手段としては、位相差センサ131, 132に限らず、赤外線や超音波、レーザー光等を発振してその反射波を受信することにより測距するアクティブ方式のセンサ類

10

20

30

40

50

を複数のポイントに対応して複数設けるか、あるいは発振角度を可変できるように構成するものとしてもよい。

【0101】

さらに距離を測定するセンサではなく、CCD等の撮像素子とコントラスト方式などの自動合焦機能を有した撮像部を設け、複数のポイント位置をそれぞれ自動合焦した際のフォーカスレンズの位置から各ポイントまでの距離値を算出するようにしてもよい。

【0102】

その他、本発明は上記実施の形態に限らず、その要旨を逸脱しない範囲内で種々変形して実施することが可能であるものとする。

【0103】

さらに、上記実施の形態には種々の段階の発明が含まれており、開示される複数の構成要件における適宜な組み合わせにより種々の発明が抽出され得る。例えば、実施の形態に示される全構成要件からいくつかの構成要件が削除されても、発明が解決しようとする課題の欄で述べた課題の少なくとも1つが解決でき、発明の効果の欄で述べられている効果の少なくとも1つが得られる場合には、この構成要件が削除された構成が発明として抽出され得る。

【図面の簡単な説明】

【0104】

【図1】本発明の実施の一形態に係るプロジェクタ装置の外観構成を示す斜視図。

【図2】図1の本体メインキー/インジケータの配置構成を例示する図。

【図3】同実施の形態に係るプロジェクタ装置内の機能回路構成を示すブロック図。

【図4】同実施の形態に係るAKFキー操作に対する処理内容を示すフローチャート。

【図5】図4のAKF処理のサブルーチンの処理内容を示すフローチャートとその補足図。

【図6】同実施の形態に係る自動台形補正の概念を示す図。

【図7】図4のAKF処理のサブルーチンの他の処理内容を示すフローチャート。

【図8】図4のAKF処理のサブルーチンの他の処理内容を示すフローチャートとその補足図。

【符号の説明】

【0105】

10...プロジェクタ装置、11...本体ケーシング、12...投影レンズ、131, 132...位相差センサ、13a~13d...測距レンズ、14...Ir受信部、15...本体メインキー/インジケータ、15a...電源(power)キー、15b...ズーム(Zoom)キー、15c...フォーカス(Focus)キー、15d...「AFK」キー、15e...「Input」キー、15f...「Auto」キー、15p...電源/待機インジケータ、15q...温度インジケータ、16...スピーカ、17...カバー、18...入出力コネクタ部、19...Ir受信部、20...ACアダプタ接続部、21...固定脚部、22...調整脚部、31...入出力インタフェース(I/F)、32...画像変換部、33...表示エンコーダ、34...ビデオRAM、35...表示駆動部、36...空間的光変調素子(SOM)、37...光源ランプ、38...レンズモータ(M)、39...制御部、40...画像記憶部、41...音声処理部、42...加速度センサ、43...測距処理部、45...キー/インジケータ部、HC...横チャート画像、LH...横チャート下画像、MH...横チャート中画像、SB...システムバス、UH...横チャート上画像、VC...縦チャート画像。

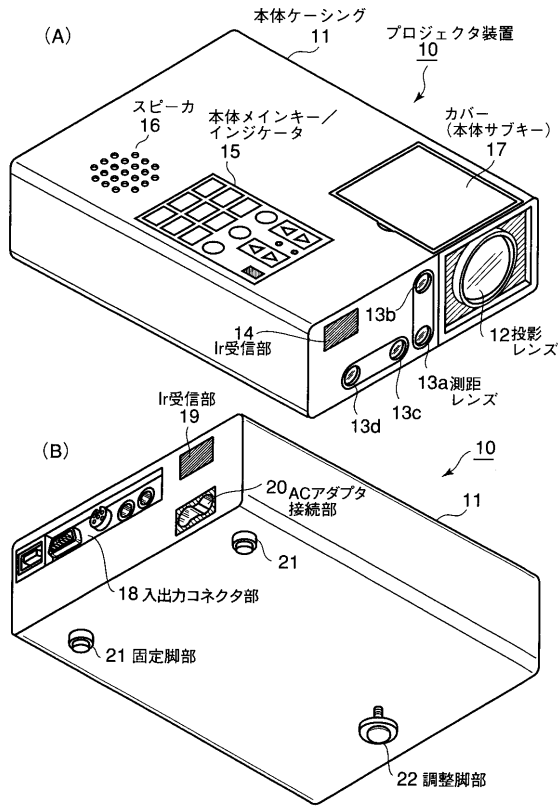
10

20

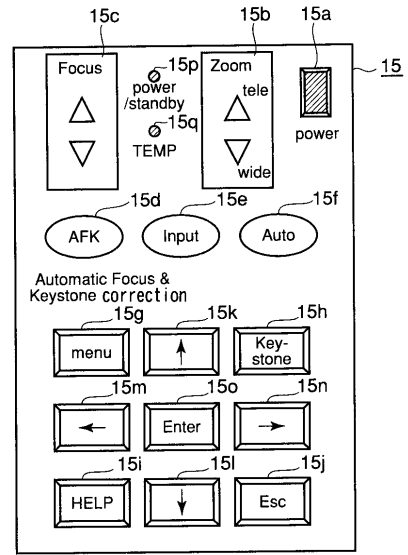
30

40

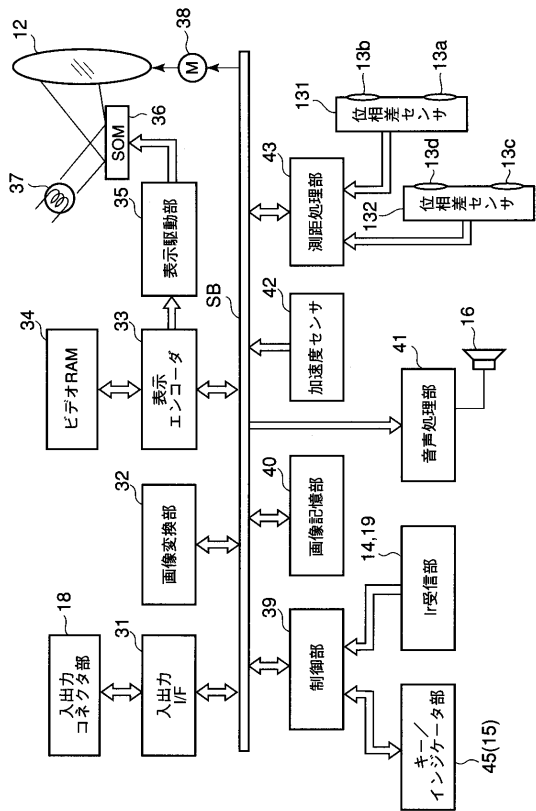
【 図 1 】



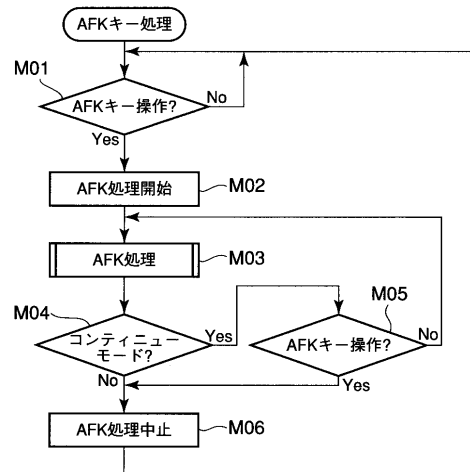
【 図 2 】



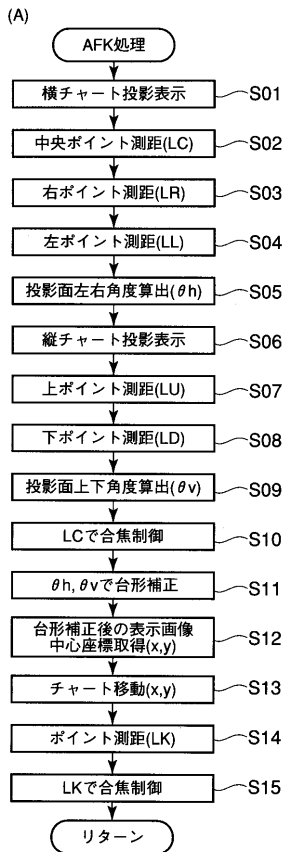
【 図 3 】



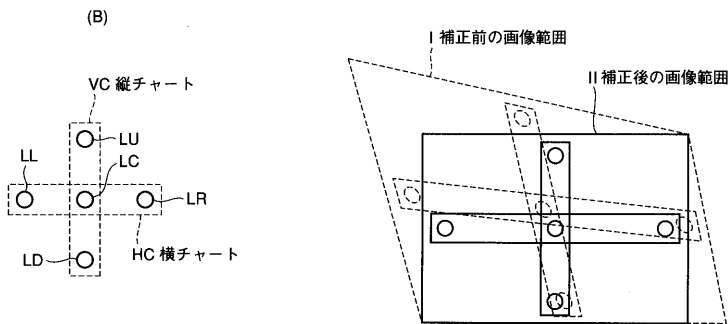
【 図 4 】



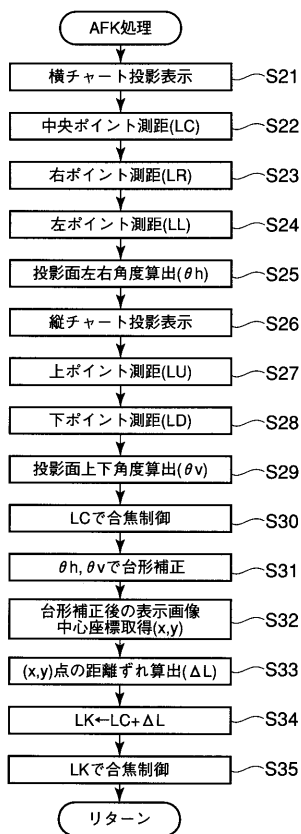
【 図 5 】



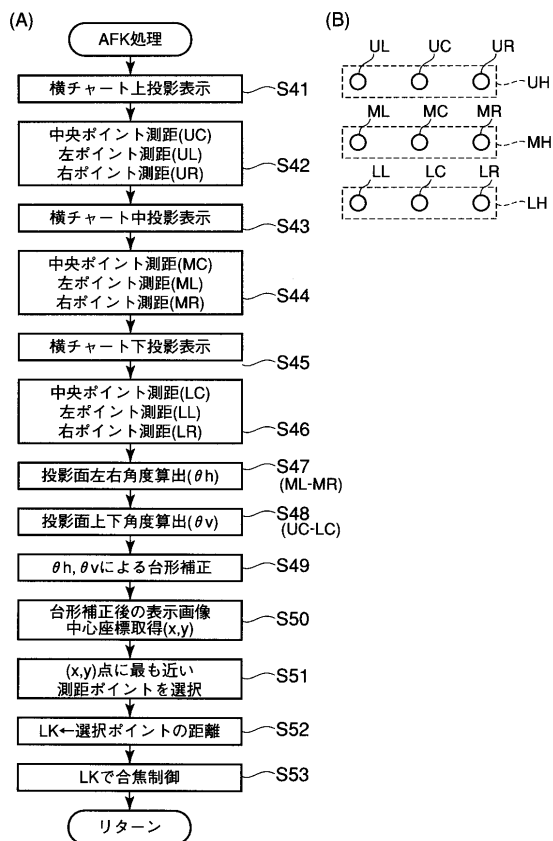
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



フロントページの続き

(72)発明者 阿久津 隆

東京都羽村市栄町3丁目2番1号 カシオ計算機株式会社羽村技術センター内

Fターム(参考) 2K103 AA16 AB08 BB07 BC44 BC47 CA54

5C058 BA27 EA02 EA21 EA33