

(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2012-199772

(P2012-199772A)

(43) 公開日 平成24年10月18日(2012.10.18)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO4N 5/74 (2006.01)	HO4N 5/74 D	2K103
GO9G 5/00 (2006.01)	GO9G 5/00 510B	5C058
GO3B 21/14 (2006.01)	GO3B 21/14 E	5C082
	GO9G 5/00 X	
	GO9G 5/00 550C	

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 17 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2011-62564 (P2011-62564)
 (22) 出願日 平成23年3月22日 (2011. 3. 22)

(71) 出願人 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 春日 博文
 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
 Fターム(参考) 2K103 AA01 AA05 AA07 AA16 AA18
 AA22 AB08 BB07 CA10 CA21
 CA28 CA32 CA38 CA54 CA62
 最終頁に続く

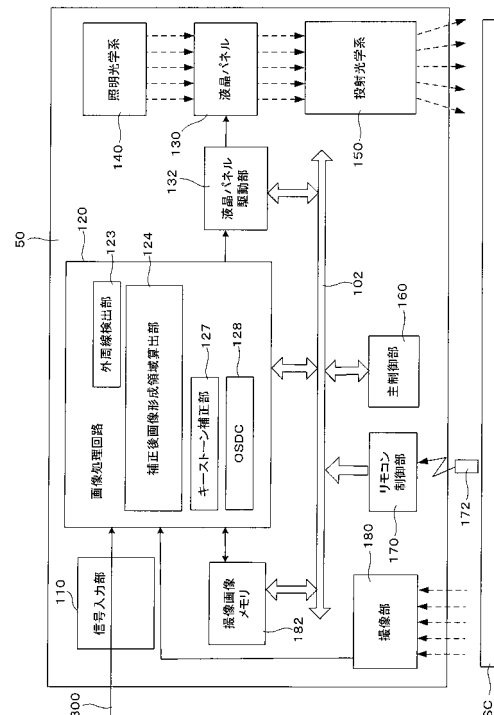
(54) 【発明の名称】 プロジェクター及びプロジェクターの設置方法

(57) 【要約】

【課題】簡易な設置によって台形歪みの抑制された画像投射を可能とし、また、複数台用いる場合に、複数の投影画像を繋ぎ合わせた1つの大きな投影画像を形成できるプロジェクター及びプロジェクターの設置方法を提供すること。

【解決手段】主制御部160及び画像処理回路120によって、投射像のズレを補正するために必要なプロジェクター本体の移動量が算出され表示されるので、プロジェクターの設置をする者は、表示された移動量に応じてプロジェクター本体を動かすだけで、プロジェクター50の適切な設置が比較的容易にでき、歪みの抑制された画像投射ができる。また、例えば投影位置を設定するための型紙を用いることで、プロジェクター50を複数台用いて、各プロジェクター50において歪みの抑制された投影画像を形成し、これらを繋ぎ合わせた1つの大きな投影画像を形成することが比較的容易である。

【選択図】図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

画像光を形成する画像光形成部と、
 前記画像光形成部で形成された前記画像光を、被照射面に投射する投射光学系と、
 前記被照射面に投射すべき投射像のズレを補正するために、前記被照射面に形成した参照パターンを撮像する画像撮像部と、
 前記画像撮像部で撮像された前記参照パターンのパターン画像を分析して処理する画像処理部と、
 を備えるプロジェクターであって、
 前記画像処理部は、前記パターン画像に基づいて前記投射像のズレの度合を示すズレ情報を取得し、取得した前記ズレ情報に基づいて前記投射像のズレを補正するために前記画像光形成部及び前記投射光学系を含むプロジェクター本体の移動量を算出し、算出された当該移動量を表示する、プロジェクター。

10

【請求項 2】

前記画像処理部は、前記参照パターンの縁部分の基準枠に基づいて前記ズレ情報を算出し、前記プロジェクター本体の移動量を、前記被照射面に対する移動距離で示す、請求項 1 に記載のプロジェクター。

【請求項 3】

前記画像光形成部と前記投射光学系とは、前記画像処理部で算出された前記プロジェクター本体の移動量を表示する移動量表示部として機能する、請求項 1 及び請求項 2 のいずれか一項に記載のプロジェクター。

20

【請求項 4】

前記プロジェクター本体を位置調整可能な状態で壁掛け又は天吊りする取付部材をさらに有する、請求項 1 から請求項 3 までのいずれか一項に記載のプロジェクター。

【請求項 5】

前記画像処理部は、前記被照射面に表示される画像の台形歪みを補正するキーストーン補正部としても機能する、請求項 1 から請求項 4 までのいずれか一項に記載のプロジェクター。

【請求項 6】

前記参照パターンは、前記被照射面の設置位置に対応して貼られる型紙によって形成される、もしくはプロジェクター本体から投射される、請求項 1 から請求項 5 までのいずれか一項に記載のプロジェクター。

30

【請求項 7】

画像光を形成する画像光形成部と、前記画像光形成部で形成された前記画像光を被照射面に投射する投射光学系と、前記被照射面に投射すべき投射像のズレを補正するために前記被照射面に設けた参照パターンを撮像する画像撮像部と、を備えるプロジェクターの設置方法であって、

前記被照射面に前記参照パターンを形成するとともに、前記プロジェクターを前記参照パターンに向けて投射可能な状態に配置するプロジェクター準備工程と、

前記参照パターンを前記画像撮像部で撮像して前記パターン画像を生成するパターン画像生成工程と、

40

前記パターン画像生成工程において生成された前記パターン画像に基づいて、前記投射像のズレの度合を示すズレ情報を取得するズレ情報取得工程と、

前記ズレ情報取得工程において取得した前記ズレ情報に基づいて前記投射像のズレを補正するために前記画像光形成部及び前記投射光学系を含むプロジェクター本体の移動量を算出する移動量算出工程と、

前記移動量算出工程において算出された当該移動量を表示する移動量表示工程と、
 を有するプロジェクターの設置方法。

【請求項 8】

前記プロジェクター準備工程において、前記プロジェクターを複数台用意して、各プロ

50

ジェクターにそれぞれ対応する複数の前記参照パターンを形成する、請求項 7 に記載のプロジェクターの設置方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、スクリーンに向けて画像投射し、当該スクリーンに投影画像を映し出すプロジェクター及びプロジェクターの設置方法に関する。

【背景技術】

【0002】

スクリーン上に投影画像を映し出すプロジェクターとして、斜め投射によって発生する台形歪みに対して、キーストーン補正を行うものが知られている（特許文献 1 参照）。 10

【0003】

また、キーストーン補正の機能とは別の機能として、複数のプロジェクターによる投影画像を互いに繋ぎ合わせた状態で投射を行うものが知られている（特許文献 2 , 3 参照）。

【0004】

例えば、固定式のプロジェクターの場合、台形歪みが発生しないように、設置時に予めスクリーンに対するプロジェクターの向きや位置が最適な状態になっていることが望ましいが、的確にプロジェクターを配置することは難しく、一般には設置をする者の経験や勘等に頼っているのが実情である。これに対して、設置時のプロジェクターの向きや位置のズレによって発生した台形歪みを上記特許文献 1 のようなキーストーン補正によって修正することが考えられる。しかしながら、台形歪みが大きくなる、すなわちキーストーン補正による画像の変形量が大きくなると、これに伴ってスクリーン上での投影画像のサイズも少なからず縮小することになる。この場合、補正が不完全又は不十分になりやすく、画質にかなりの劣化が生じる可能性がある。 20

【0005】

また、例えば、複数の個別のプロジェクターを並列して投射させる場合に、プロジェクターごとに投影画像のサイズや位置が大きく異なり台形歪みが大きいと、上記特許文献 2 , 3 の手法を用いても補正が不完全又は不十分になりやすく、これらの投影画像を繋ぎ合わせて 1 つの大きな投影画像を形成することは困難になり、補正できても各投影画像間の画質に著しい差が生じやすい。 30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献 1】特開 2006 - 60447 号公報

【特許文献 2】特開 2006 - 229400 号公報

【特許文献 3】特開 2009 - 130569 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】 40

本発明は、上記背景技術の問題に鑑みてなされたものであり、簡易な設置によって台形歪みの抑制された画像投射を可能とし、また、複数台用いる場合に、複数の投影画像を繋ぎ合わせた 1 つの大きな投影画像を比較的容易に形成できるプロジェクター及びプロジェクターの設置方法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】

【0008】

上記課題を解決するため、本発明に係るプロジェクターは、(a) 画像光を形成する画像光形成部と、(b) 画像光形成部で形成された画像光を、被照射面に投射する投射光学系と、(c) 被照射面に投射すべき投射像のズレを補正するために、被照射面に形成した参照パターンを撮像する画像撮像部と、(d) 画像撮像部で撮像された参照パターンのパ 50

ターン画像を分析して処理する画像処理部と、を備えるプロジェクターであって、(e)画像処理部が、パターン画像に基づいて投射像のズレの度合を示すズレ情報を取得し、取得したズレ情報に基づいて投射像のズレを補正するために画像光形成部及び投射光学系を含むプロジェクター本体の移動量を算出し、算出された当該移動量を表示する。ここで、参照パターンを被照射面に形成する場合については、スクリーンの設置位置を決めるために型紙を用意して、その型紙中に参照パターンとなるべき枠を設けるような場合に限らず、プロジェクター自身が参照パターンを照射する場合も含まれる。

【0009】

上記プロジェクターでは、画像処理部によって、投射像のズレを補正するために必要なプロジェクター本体の移動量が算出され表示されるので、プロジェクターの設置をする者は、表示された移動量に応じてプロジェクター本体を動かすだけで、当該プロジェクターを比較的容易に適切に設置でき、歪みの抑制された画像投射ができる。また、例えば投影位置を設定するための型紙を用いることで、本願発明のプロジェクターを複数台用いて、各プロジェクターにより歪みの抑制された投影画像を形成して、これらを継ぎ目が目立たないように繋ぎ合わせた1つの大きな投影画像を形成することが比較的容易になる。

10

【0010】

本発明の具体的な側面では、画像処理部が、参照パターンの縁部分の基準線に基づいてズレ情報を算出し、プロジェクター本体の移動量を、被照射面に対する移動距離で示す。この場合、プロジェクターの設置に精通していない者であっても比較的容易に設置のための位置調整ができる。

20

【0011】

本発明の別の側面では、画像光形成部と投射光学系とが、画像処理部で算出されたプロジェクター本体の移動量を表示する移動量表示部として機能する。この場合、新たな表示部材を設けることなく簡易に移動量に関する表示動作を行わせることができる。

【0012】

本発明のさらに別の側面では、プロジェクターが、プロジェクター本体を位置調整可能な状態で壁掛け又は天吊りする取付部材をさらに有する。この場合、移動量の表示に基づくプロジェクター本体の位置調整が容易になり、上方からの斜方投射ができ、特に近接投射が可能となる。

30

【0013】

本発明のさらに別の側面では、画像処理部が、被照射面に表示される画像の台形歪みを補正するキーストーン補正部としても機能する。この場合、キーストーン補正部によってさらに投射画像の歪を抑制できる。

【0014】

本発明のさらに別の側面では、参照パターンが、被照射面の設置位置に対応して貼られる型紙によって形成される、もしくはプロジェクター本体から投射される。この場合、正確な投射位置の決定をより簡易に行うことができる。

【0015】

上記課題を解決するため、本発明に係るプロジェクターの設置方法は、(a1)画像光を形成する画像光形成部と、(a2)画像光形成部で形成された画像光を被照射面に投射する投射光学系と、(a3)被照射面に投射すべき投射像のズレを補正するために被照射面に形成した参照パターンを撮像する画像撮像部と、を備える(a)プロジェクターの設置方法であって、(b)被照射面に参照パターンを形成するとともに、プロジェクターを参照パターンに向けて投射可能な状態に配置するプロジェクター準備工程と、(c)参照パターンを画像撮像部で撮像してパターン画像を生成するパターン画像生成工程と、(d)パターン画像生成工程において生成されたパターン画像に基づいて、投射像のズレの度合を示すズレ情報を取得するズレ情報取得工程と、(e)ズレ情報取得工程において取得したズレ情報に基づいて投射像のズレを補正するために画像光形成部及び投射光学系を含むプロジェクター本体の移動量を算出する移動量算出工程と、(f)移動量算出工程において算出された当該移動量を表示する移動量表示工程と、を有する。

40

50

【 0 0 1 6 】

上記プロジェクターの設置方法では、移動量算出工程において、投射像のズレを補正するために必要なプロジェクター本体の移動量が算出され、移動量表示工程において算出された当該移動量が表示されるので、プロジェクターの設置をする者は、表示された移動量に応じてプロジェクター本体を動かすだけで、比較的容易に当該プロジェクターを歪みの抑制された画像投射を投射可能となるように設置できる。

【 0 0 1 7 】

本発明の具体的な側面では、プロジェクター準備工程において、プロジェクターを複数台用意して、各プロジェクターにそれぞれ対応する複数の参照パターンを形成する。この場合、プロジェクターを複数台用いて、各投影画像を繋ぎ合わせた1つの大きな投影画像を比較的容易に形成できる。

10

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 8 】

【 図 1 】 第 1 実施形態に係るプロジェクターの設置状態の一例を示す図である。

【 図 2 】 プロジェクターの構成を概略的に示すブロック図である。

【 図 3 】 プロジェクターの設置全体の処理を示すフローチャートである。

【 図 4 】 プロジェクターの位置調整の処理を示すフローチャートである。

【 図 5 】 投射光の投射角度について説明するための図である。

【 図 6 】 撮像部で撮像された画像の基準枠について示す平面図である。

【 図 7 】 プロジェクターの設置のための型紙を示す平面図である。

20

【 図 8 】 プロジェクターの他の設置状態の一例を示す図である。

【 図 9 】 並列して投射を行うプロジェクターについて示す図である。

【 図 1 0 】 第 2 実施形態に係るプロジェクターの設置方法を説明する図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 9 】

〔 第 1 実施形態 〕

以下、図面を参照しつつ、本発明の第 1 実施形態に係るプロジェクター及びプロジェクターの設置方法について説明する。

【 0 0 2 0 】

〔 A . プロジェクターの設置態様 〕

30

図 1 に示すように、本実施形態のプロジェクター 5 0 は、室内の壁に壁掛け支持された状態でスクリーン S C に近接して設置されている。この場合、プロジェクター 5 0 による投射は、上側からの近接投射すなわち Y 方向に偏った - Z 方向への近接投射となる。このため、プロジェクター 5 0 は、本来のプロジェクターとしての機能部分を有するプロジェクター本体 5 0 x のほかに、壁掛け支持のための支持部 S S を有するものとなっている。この支持部 S S は、その一端で取付部材 A P を介して X Y 面に平行な壁面に取り付けられ、かつ、Z 方向に延びる部材であり、プロジェクター本体 5 0 x を上方側すなわち + Y 側から支持している。また、支持部 S S は、調整機構 5 0 a を有している。この調整機構 5 0 a は、プロジェクター本体 5 0 x を X Y Z 方向あるいは略これに近い方向に並進移動可能とし、さらに、投射角度を調整するためにプロジェクター本体 5 0 x を X 方向及び Y 方向

40

【 0 0 2 1 】

スクリーン S C は、壁面に取り付けられ、図中水平方向すなわち X 方向を長手方向とし、垂直方向すなわち Y 方向を短手方向とする横長の長形状を有する。スクリーン S C は、その正面上方側に設置されたプロジェクター 5 0 からの画像光 P L を、正面側に反射光として射出させる反射型スクリーンである。より具体的には、プロジェクター 5 0 から斜め下方に射出される画像光 P L がスクリーン S C の X Y 面に平行な主面 1 a に向けて投射され、主面 1 a 上で反射されることで、正面側にいる観察者の眼 E Y によって投影画像が認識される。なお、プロジェクター 5 0 による投射は近接投射であるため、プロジェクター 5 0 からスクリーン S C の各点に入射する画像光 P L の入射角のうち、スクリーン S

50

Cの中心すなわちスクリーン中心点である原点Oへの画像光PLの入射角は、比較的大きいものとなっている。なお、スクリーンSCは壁面に取り付けられているとしているが、壁面そのものがスクリーンSCであっても構わない。

【0022】

上記のような固定式のプロジェクター50の場合、台形歪みが発生しないように、最適な向きや位置で設置されることが望ましいが、特に上方から角度のついた状態で画像光PLを射出させるような設置を的確に行うことは極めて難しい。これに対して、本実施形態では、プロジェクター50を最適な位置に設置するために、プロジェクター50が自身の位置のズレ量を算出し、かつ、ユーザー（設置をする者等）に対してプロジェクター本体50xを移動させるべき量を表示できる構造を有することで、プロジェクター50の正確な設置を比較的簡易なものとしている。

10

【0023】

〔B. プロジェクターの構造〕

以下、図2を参照して、プロジェクターの構造の詳細について説明する。図2に示すように、プロジェクター50は、画像を表す画像光を投射して、スクリーンSCなどのスクリーン上に画像を表示させる。プロジェクター50は、信号入力部110と、画像処理回路120と、画像光形成部である液晶パネル130と、液晶パネル駆動部132と、照明光学系140と、投射光学系150と、主制御部160と、リモコン制御部170と、リモコン172と、撮像部180と、撮影画像メモリー182とを備えている。画像処理回路120と、液晶パネル駆動部132と、主制御部160と、リモコン制御部170と、撮影画像メモリー182とは、バス102を介して互いに接続されている。

20

【0024】

信号入力部110は、図示しないパソコンやDVDプレーヤーなどからケーブル300を介して入力された入力画像信号を内部処理に適するデジタル画像信号に変換して出力する。

【0025】

画像処理回路120には、各種の画像処理を行うコンピュータプログラムを格納するとともに、信号入力部110から出力されたデジタル画像信号に対して、画像の表示状態（例えば、輝度、コントラスト、同期、トラッキング、色の濃さ、色合い等）の調整を行い、液晶パネル駆動部132へと出力する。画像処理回路120は、各種の画像処理を行う部分として、外周線検出部123と、補正後画像形成領域算出部124と、キーストーン補正部127と、OSDC部128とを含んでいる。外周線検出部123は、スクリーンSCの外周線の各辺を算出する。補正後画像形成領域算出部124は、外周線検出部123による検出結果に基づき、液晶パネル130に対応する元の画像形成領域内における補正後の画像形成領域を算出する。キーストーン補正部127は、これらの算出された結果に基づいて上記補正後の画像形成領域内に収まるように画像の補正を行い、スクリーンSC上に表示される画像の台形歪みを補正する。この画像処理回路120は、外周線検出部123及び補正後画像形成領域算出部124の機能によって得られるキーストーン補正のための補正量を算出する算出機能をプロジェクター50自体の設置のために利用することができる。つまり、プロジェクター本体50xの設置位置のズレを調整可能としている。なお、OSDC部128は、文字情報等を含む各種表示情報を有し、動作状態等に関する各種データを画像情報として画面上に表示する。

30

40

【0026】

液晶パネル駆動部132は、画像処理回路120を経て入力されたデジタル画像信号に基づいて、液晶パネル130を駆動する。

【0027】

液晶パネル130は、照明光学系140から照射された照明光を変調することにより画像光を形成する画像光形成部である。なお、例えば、OSDC部128として機能する場合の画像処理回路120は、外部画像信号と直接関係のない文字、図形等を含む各種情報に相当する光変調を、液晶パネル駆動部132を介して液晶パネル130に行わせる。

50

【 0 0 2 8 】

投射光学系 1 5 0 は、プロジェクター 5 0 の筐体の前面に取り付けられており、液晶パネル 1 3 0 によって画像光へと変調された光を拡大投射する。

【 0 0 2 9 】

リモコン制御部 1 7 0 は、リモコン 1 7 2 を通じたユーザーからの指示を受信し、バス 1 0 2 を介してその指示を主制御部 1 6 0 に伝える。なお、本実施例では、プロジェクター 5 0 は、ユーザーからの指示を、リモコン 1 7 2 およびリモコン制御部 1 7 0 を通じて受け取る。

【 0 0 3 0 】

主制御部 1 6 0 は、必要なプログラムを読み出して各種動作を実行することにより、スクリーン S C 上に画像を投射等、プロジェクター 5 0 内の各部の動作を制御する。

10

【 0 0 3 1 】

撮像部 1 8 0 は、C C D カメラを有しており、撮影画像を生成する。撮像部 1 8 0 により生成された画像は、画像処理回路 1 2 0 内に格納される。また、撮像部 1 8 0 の撮像位置と、投射光学系 1 5 0 の投射位置とは、一致しないが、三角測量等によりこれらの位置関係は常に対応付けられるものとする。つまり、撮像部 1 8 0 での撮像位置の情報から換算して、投射光学系 1 5 0 の投射位置の状態を把握できるものとなっているものとする。

【 0 0 3 2 】

〔 C . プロジェクターの設置方法 〕

以下、図 3 等を参照して、プロジェクターの設置方法の詳細について説明する。図 3 は、プロジェクター 5 0 の設置全体の処理を示すフローチャートの図であり、図 4 は、プロジェクター 5 0 の設置のうち主要な工程であるプロジェクター 5 0 の位置調整の処理を示すフローチャートの図である。具体的には、図 3 のステップ S 2 の処理を説明するものである。

20

【 0 0 3 3 】

図 5 は、プロジェクター 5 0 の位置調整の際における投射角度の状態を示す図であり、プロジェクター 5 0 とスクリーン S C との位置関係を示している。ここでは、スクリーン S C 上において矩形の参照パターン R P が形成されており、プロジェクター 5 0 の投射像は、この参照パターン R P の矩形領域上に投射されるように調整されるものとする。また、参照パターン R P の縁部分を形成する枠を基準枠 S F とする。

30

【 0 0 3 4 】

図 6 は、設置された位置におけるプロジェクター 5 0 のスクリーン S C への投射の状態を確認するために、撮像部 1 8 0 で撮像した撮像画像 C C の様子を示す平面図である。図示の状態では、撮像画像 C C 中において参照パターン R P が矩形ではなく歪んだ状態となって撮像されている。このことから、撮像部 1 8 0 延いてはプロジェクター本体 5 0 x がスクリーン S C の面に対してどの程度傾いているかが分かる。

【 0 0 3 5 】

図 7 は、プロジェクター 5 0 の設置に際して、スクリーン S C を配置すべき位置に配置される型紙 F P を示す図である。型紙 F P には矩形に印刷された枠 F F が描かれており、この枠 F F を参照パターン R P の基準枠 S F とするように型紙 F P を壁に貼り付ける。言い換えると、型紙 F P を貼り付けることが、スクリーン S C 上に参照パターン R P を形成することに相当する。また、型紙 F P には、+ Y 側にプロジェクター 5 0 すなわち支持部 S S の壁への取付け位置を示す矩形部分 P P も印刷されている。つまり、矩形部分 P P は、プロジェクター 5 0 の取付部材 A P の取付位置を示している。従って、型紙 F P により、プロジェクター 5 0 とスクリーン S C とのおおよその取り付け位置の関係が定められる。

40

【 0 0 3 6 】

まず、プロジェクター 5 0 の位置調整のための前提として、ユーザーがプロジェクター 5 0 をスクリーン S C に略対応する大まかな位置に目視で設置する（プロジェクター準備工程）。つまり、図 7 に示す型紙 F P を用いて、プロジェクター 5 0 及びスクリーン S C

50

を設置する位置を定め、型紙 F P の矩形部分 P P が対応する位置の壁に支持部 S S を組み付け、型紙 F P の参照パターン R P に向けてプロジェクター 5 0 を投射可能な状態とする。さらに、ユーザーは、プロジェクター 5 0 の電源（不図示）を入れ、リモコン 1 7 2 を適宜操作して位置調整モードとする選択をする。以上により、プロジェクター 5 0 の位置調整が始められる状態となる。なお、位置調整モードとは、台形補正に関しては常に手動による調整が優先されるモードを意味し、位置調整モードが選択されている場合、キーストーン補正が自動的に始まることのないようにしている。なお、位置調整モードからキーストーン補正モードに切り替わると、キーストーン補正が自動的に行われるものとする。

【 0 0 3 7 】

以上により、位置調整が始められる状態になると、図 3 に示すように、まず、主制御部 1 6 0 は、リモコン制御部 1 7 0 を介したユーザーからの指令として位置調整モードである旨の指令を受けとり（ステップ S 1 ）、画像処理回路 1 2 0 にプロジェクター 5 0 の位置調整処理を開始させる（ステップ S 2 ）。つまり、主制御部 1 6 0 及び画像処理回路 1 2 0 は、画像処理部として機能する。

10

【 0 0 3 8 】

次に、図 4 に示すように、主制御部 1 6 0 は、位置調整処理（図 3 のステップ S 2 ）の最初のステップとして、プロジェクター 5 0 による画像光の投射距離の入力をユーザーから受け付ける（ステップ S 2 0 1 ）。これにより、プロジェクター 5 0 の機種に応じた投射されるべきサイズ等が決定される。主制御部 1 6 0 は、ステップ S 2 0 1 で当該投射距離の入力を確認すると、撮像部 1 8 0 にスクリーン S C を撮像させて、撮像画像 C C を取得する。次に、主制御部 1 6 0 の指令のもと、画像処理回路 1 2 0 は、撮像画像 C C を画像データ化し、スクリーン S C 上の参照パターン R P （図 5 参照）を、取得した撮像画像 C C 中から画像データ化されたパターン画像 G G （図 6 参照）として生成する（ステップ S 2 0 2 のパターン画像生成工程）。

20

【 0 0 3 9 】

次に、画像処理回路 1 2 0 は、外周線検出部 1 2 3 として、ステップ S 2 0 2 において得たパターン画像 G G から、さらに参照パターン R P の基準枠 S F のデータを抽出する（ステップ S 2 0 3 ）。次に、主制御部 1 6 0 は、撮像部 1 8 0 から見た参照パターン R P の基準枠 S F のデータがプロジェクター 5 0 の位置補正をすべき量を算出するのに十分なものであることを検出する（ステップ S 2 0 4 ）。

30

【 0 0 4 0 】

ステップ S 2 0 4 において、主制御部 1 6 0 が必要な基準枠 S F のデータを検出したと判断すると（ステップ S 2 0 4 : Y e s ）、画像処理回路 1 2 0 は、補正後画像形成領域算出部 1 2 4 として、パターン画像 G G における基準枠 S F の形状から、現状の設置状態でのプロジェクター 5 0 の位置及び角度がどの程度ずれており、補正した後に画像形成領域である参照パターン R P に投射像を向いた状態となるには、プロジェクター 5 0 の位置等をどの程度移動させる必要があるかを算出する。このため、まず、画像処理回路 1 2 0 は、基準枠 S F の形状の矩形形状に対するズレの程度をズレ情報として取得し（ズレ情報取得工程）、さらに、当該ズレ情報に基づいてプロジェクター 5 0 の位置及び角度のズレを算出する（ステップ S 2 0 5 ）。

40

【 0 0 4 1 】

一方、ステップ S 2 0 4 において、主制御部 1 6 0 が基準枠 S F を検出しなかったと判断する（ステップ S 2 0 4 : N o ）、すなわち取得したデータから補正をすべき量を算出するのに必要となるズレ情報が得られないと判断した場合、主制御部 1 6 0 は、プロジェクター 5 0 の設置位置がスクリーン S C の参照パターン R P を検出できないほど外れた位置に投射を行っているものとし、その旨をユーザーに知らせプロジェクター本体 5 0 × 又はプロジェクター 5 0 全体を再設置すべきことを表示する（ステップ S 2 0 6 ）。なお、再設置の表示の方法としては、適宜種々の方法が考えられるが、例えばランプ等で警告してもよい。ステップ S 2 0 6 の指示に従い、ユーザーが再設置をすると、主制御部 1 6 0 は、再びステップ S 2 0 2 ~ S 2 0 4 の動作を行う。

50

【 0 0 4 2 】

ステップ S 2 0 5 において、最適位置及び角度に対する現状のプロジェクター 5 0 の位置及び角度のズレが算出されると、主制御部 1 6 0 は、このズレが許容範囲以内のものであるか否かを判断する（ステップ S 2 0 7）。例えば、このズレが計算上スクリーン S C 上の画像ズレとして ± 1 c m 程度であれば、許容範囲であると認め（ステップ S 2 0 7 : Y e s）、プロジェクター 5 0 の位置調整を終了する旨を表示する（ステップ S 2 0 8）。すなわち、図 3 のステップ S 2 の処理を終了する。一方、ステップ S 2 0 7 において、主制御部 1 6 0 は、ズレが許容範囲になく、まだある程度以上に大きなズレがあるものと認めると（ステップ S 2 0 7 : N o）、画像処理回路 1 2 0 は、ステップ S 2 0 5 で求めたズレの量から、プロジェクター本体 5 0 x を移動させるべき量を移動距離として算出し（ステップ S 2 0 9 の移動距離算出工程すなわち移動量算出工程）、主制御部 1 6 0 は、これをユーザーに対して表示する（ステップ S 2 1 0 の移動距離表示工程すなわち移動量表示工程）。

10

【 0 0 4 3 】

ここで、ステップ S 2 0 9 におけるプロジェクター本体 5 0 x の移動は、例えばプロジェクター本体 5 0 x を X Y Z 方向に並進移動させること等によって行う。なお、詳しくは後述するが、プロジェクター 5 0 を軸回転させて、投射角度を調整することも可能である。また、ステップ S 2 1 0 での移動距離の表示としては、例えば既述の O S D C 部 1 2 8 から適宜情報を読み出して、液晶パネル 1 3 0 及び投射光学系 1 5 0 を用いて行うことができる。つまり、画像光形成部である液晶パネル 1 3 0 と投射光学系 1 5 0 とを、プロジェクター本体 5 0 x の移動量を表示する移動量表示部として機能させることで、表示動作が行える。

20

【 0 0 4 4 】

ステップ S 2 1 0 での表示に従い、ユーザーがプロジェクター本体 5 0 x を移動させると、主制御部 1 6 0 は、再びステップ S 2 0 2 のパターン画像生成の処理等を開始する。つまり、まず、撮像画像 C C を取得して、撮像画像 C C 中の参照パターン R P をデータ化したパターン画像 G G を生成する。さらに、主制御部 1 6 0 は、パターン画像 G G からズレ情報を取得するといったその後の一連の動作を繰り返す。すなわち、主制御部 1 6 0 は、ステップ S 2 0 2 ~ S 2 0 7 の動作を、プロジェクター 5 0 の設置位置が許容範囲となる（ステップ S 2 0 7 : Y e s）まで繰り返す。主制御部 1 6 0 は、ステップ S 2 0 8 のプロジェクター 5 0 の位置調整を終了する旨を表示すると、ステップ S 2 の動作を終了する。

30

【 0 0 4 5 】

図 3 に戻って、ステップ S 2 の動作を経ると、主制御部 1 6 0 は、さらにキーストーン補正を行うか否かを判断する（ステップ S 3）。すなわち、ユーザーがリモコン 1 7 2 を操作して、位置調整モードからキーストーン補正モードへの切替えを行ったか否かを判断する。ユーザー側から考えると、上記ステップ S 1 及び S 2 での位置調整に加え、さらに位置の微調整を行いたい場合には、キーストーン補正モードへ切り替えて、キーストーン補正を行わせることができるものとなっている。

【 0 0 4 6 】

主制御部 1 6 0 は、キーストーン補正モードが選択されていないと判断すると、キーストーン補正を行うことなくプロジェクター 5 0 の位置調整の動作を終了する。

40

【 0 0 4 7 】

主制御部 1 6 0 は、キーストーン補正モードが選択されていると判断すると、キーストーン補正のための補正量算出処理を画像処理回路 1 2 0 に行わせる（ステップ S 4）。なお、ステップ S 4 での画像処理回路 1 2 0 による補正量算出処理 A 1 は、図 4 におけるステップ S 2 0 2 ~ S 2 0 6 の処理と同等の処理となる。つまり、画像処理回路 1 2 0 は、パターン画像 G G に基づいて、今度はキーストーン補正のための補正量の算出を行う。しかし、行う処理としては、上記と同様のものとなる。つまり、画像処理回路 1 2 0 による補正量算出処理 A 1 の動作は全く同じ機構で行うことができる。ステップ S 4 において、

50

補正量が算出されると、画像処理回路 120 は、キーストーン補正部 127 として、キーストーン補正を自動的に行う。すなわち、ステップ S4 での補正量に対応して、液晶パネル 130 の表示状態を調整する（ステップ S5）。この場合、ステップ S2 での位置調整において、すでに画像のズレは許容範囲以内に抑えられているので、ステップ S5 でのキーストーン補正による補正量はわずかな微調整程度で済むものとなっている。つまり、キーストーン補正に伴う画像の変形量が抑えられ、変形に伴う画像の歪といった画質の劣化を抑制しつつ、所望の画像サイズを所望の位置に設定することが可能となる。また、ステップ S4 での補正量算出処理 A1 として図 4 において繰り返されるステップ S202 ~ S206 の処理のうち最後の処理で得られたデータを利用してキーストーン補正を行うこともできる。この場合、迅速な処理が可能である。

10

【0048】

なお、ステップ S3 での位置調整モードからキーストーン補正モードへの切替えについては、ステップ S208 のプロジェクター 50 の位置調整終了の表示とともにユーザーに切り替えるか否かを促す表示を行うことで、ユーザーに判断の機会を与えることができる。

【0049】

以下、図 5 等により、プロジェクター 50 におけるスクリーン SC に対する角度のズレ量の算出に関して説明する。プロジェクター 50 の位置調整には、XYZ 方向への移動による調整に加え、投射角度の調整も必要な場合がある。従って、以下では、スクリーン SC に対する角度のズレを算出する方法について説明する。

20

【0050】

既述のように、図 5 は、投射角度を示す説明図である。図 5 における座標系は、プロジェクター 50 すなわち撮像部 180 側を基準とするものであり、原点 AA を撮像部 180 の CCD の中心点にとり、投射光の中心軸 LL は、原点 AA から矢印 AR の方向に延びているものとする。Y_c 軸の方向をスクリーン SC の Y 方向に延びる右辺および左辺に平行な方向にとり、Z_c 軸の方向を Y_c 軸に垂直で投射光の中心軸 LL を射影したすなわち撮像部 180 の CCD の光軸を射影した方向にとり、X_c 軸の方向を Y_c 軸及び Z_c 軸に垂直な方向にとり、通常これら X_c、Y_c、Z_c 軸の方向は、上記の X、Y、Z 方向に略一致するが、設置環境等によって多少ずれる可能性がある。このようなズレがプロジェクター 50 の位置調整を必要とする原因となる。以上において、撮像部 180 の CCD の光軸と X_c-Z_c 平面との角度を縦方向の投射角度（以下「縦投射角度」と呼ぶ）とし、スクリーン SC と X_c-Y_c 平面との角度を横方向の投射角度（以下「横投射角度」と呼ぶ）とする。プロジェクター 50 の設置位置を適切なものに補正するためには、プロジェクター 50 の並進移動のほか、これらの角度についても修正する必要がある。

30

【0051】

画像処理回路 120 は、投射角度、を、上述の基準枠 SF のパターン画像 GG における位置および傾きに基づいて算出する。

【0052】

図 6 では、パターン画像 GG における基準枠 SF の各辺についての直線の式がそれぞれ示されている。図 6 の座標系は、パターン画像 GG における座標系であり、パターン画像 GG の中心点を原点 O とし、横方向に X_c 軸を、縦方向に Y_c 軸をそれぞれとっている。また、X_c 軸および Y_c 軸に沿って、撮像部 180 の CCD の画角で ±45 度方向の点の座標値をそれぞれ ±1 と設定している。図 6 に示す基準枠 SF の各辺のうち、例えば上辺及び下辺は、

40

【数 1】

【数 1】

$$Y_c = A \cdot X_c + B \cdots (1)$$

50

【数 2】

【数 2】

$$Y_c = C \cdot X_c + D \dots (2)$$

と表される。

【0053】

これら A ~ D の値が、パターン画像 G G の分析から判明しているとき、縦投射角度 は、上式 (1)、(2) より、

【数 3】

【数 3】

$$\theta = -\text{Arc tan} \left(\frac{AD - CB}{A - C} \right) \dots (3)$$

と表される。

【0054】

また、このとき、横投射角度 は、

【数 4】

【数 4】

$$\phi = -\text{Arctan} \left(\frac{A}{B \cdot \cos \theta + \sin \theta} \right) \dots (4)$$

と表される。なお、上記では、一例として、上辺及び下辺の式が判明しているものと仮定し、これらの値から投射角度 および を求めるものとしているが、例えば左辺や右辺の式等から算出することもできる。具体的には、先行技術である特開 2006 - 60447 号公報においてキーストン補正の内容として詳細に開示されておりこれを適用すればよい。

【0055】

以上のようにして求められた値を、投射角度 については、図 1 に示す入射角 に対応するようにし、投射角度 については、0° となるようにプロジェクター 50 の移動量を算出することで、プロジェクター 50 の適切な移動量をユーザーに示すことができる。

【0056】

ここでは、一例として、得られた算出結果から、さらにプロジェクター 50 の移動量をスクリーン S C に対する移動距離で示すものとする。つまり、スクリーン S C 上でのプロジェクター 50 の投射像の移動距離で示すものとする。具体的には、図 3 のステップ S 209 において上記投射角度 および から逆算した補正量であるプロジェクター 50 の回転角度を求め、この値と図 3 のステップ S 201 で求めた投射距離とから、スクリーン S C 上での Y 方向及び X 方向への投射像の移動距離を算出する。また、この値をステップ S 210 において当該移動距離を表示させることができる。

【0057】

一般に、プロジェクター 50 のように近接した斜め投射のように、投射角度の調整を必要とする設置は、設置作業を熟知した者でないと難しいと考えられる。これに対して、上記のように、スクリーン S C 上での投射像の移動距離として示す場合、例えば、位置調整時において、プロジェクター 50 の投射光学系 150 から投射像の一部或いは全部の領域を投射し、スクリーン S C 上の当該投射像を目視しながらプロジェクター 50 を軸回転させることで、当該投射像を指示された移動距離だけ Y 方向又は X 方向へ動かせば適正に投射角度の調整ができる。つまり、プロジェクターの設置に精通していない者であっても比較的容易に位置調整ができる。なお、図 7 に一例として示すように、型紙 F P に方眼 (例

10

20

30

40

50

えば5mm間隔の格子状の眼)を設けておけば、移動距離に対応する距離だけ動かすための目安にできる。なお、型紙FPの形状等はこれに限らず、参照パターンRPとして機能できるものであれば、種々のタイプの型紙が適用できる。

【0058】

また、上述のプロジェクター50は、壁掛け支持されて近接投射するものとしているが、本願発明のプロジェクター及びプロジェクターの設置方法は、このようなプロジェクターには限られず、例えば、図8に示すように、壁ではなく天井に天吊り支持されるための取付部材AP1とプロジェクター本体250xとを有し、近接ではないタイプのプロジェクター250の設置にも適用可能である。

【0059】

図9は、個別の複数のプロジェクター50を並列して各投影画像G1を繋ぎ合わせて大きな投影画像GAを形成する様子を模式的に示したものである。一般に、複数台を1組として投射を行うことを前提としない別々のプロジェクターを並べて投影し1つの大きな画像を形成することは容易ではない。しかし、本実施形態の場合、上述のようにして、個々のプロジェクター50の設置を比較的簡易にかつ正確なものとすることができる。従って、例えば、上記のような型紙FP(図7参照)を複数用意し、各参照パターンRPを繋げあうように形成し、各型紙FPにそれぞれ対応して複数のプロジェクター50をそれぞれ設置することで、単独でも投射可能な個別のプロジェクター50を複数並列させた状態として1つの画像を形成させることが可能になる。なお、図示では、2つのプロジェクター50を横方向に並列させているが、3つ以上のプロジェクターを配列することもできる。また壁掛けや天吊りの場合に限らず、例えばプロジェクターを縦方向に並列させたり、マトリクス状に並べたりするときにも利用することが可能である。これにより、投影画像を繋ぎ合わせて1つの大きな投影画像を形成することができる。なお、個々のプロジェクター50の設置は、1つずつ個別に行うことも複数台纏めて行うことも可能である。

【0060】

以上のように、本実施形態に係るプロジェクター50では、画像処理部である主制御部160及び画像処理回路120によって、投射像のズレを補正するために必要なプロジェクター本体50xの移動量が算出され表示されるので、プロジェクターの設置をする者は、表示された移動量に応じてプロジェクター本体50xを動かすだけで、プロジェクター50の適切な設置が比較的容易にでき、歪みの抑制された画像投射ができる。また、例えば投影位置を設定するための型紙FPを用いることで、プロジェクター50を複数台用いて、各プロジェクター50において歪みの抑制された投影画像G1を形成し、これらを繋ぎ合わせた1つの大きな投影画像GAを形成することが比較的容易である。

【0061】

〔第2実施形態〕

以下、図10により、第2実施形態に係るプロジェクター及びプロジェクターの設置方法について説明する。なお、本実施形態に係るプロジェクター及びプロジェクターの設置方法は、第1実施形態のプロジェクター50及びプロジェクター50の設置方法の変形例であり、プロジェクターの構成は同様であるので、プロジェクターの設置方法についてのみフローチャートによって説明し、全体の図示等を省略する。

【0062】

本実施形態のプロジェクターの設置方法では、参照パターンRPを決定するための型紙FPの設置をせず、プロジェクター50が参照パターンRPを自ら投射する。このため、第1実施形態の各工程(図3及び4参照)と比較して、ステップS2のプロジェクター位置調整の処理の1つである補正量算出処理A1が異なっている。具体的には、ステップS201で当該投射距離の入力を確認した後、プロジェクター本体50aは、自ら参照パターンRPをスクリーンSC上に向けて投射する参照パターン投射の処理を行う(ステップS202a)。ステップS202aの後、CPU160は、投射された参照パターンRPを撮像部180にスクリーンSCを撮像させて、撮像画像CCを取得し、以後の位置調整の処理(ステップS202等)を第1実施形態の場合と同様に行う。

【 0 0 6 3 】

なお、本実施形態の場合、型紙 F P を設置する場合のように参照パターン R P が固定された位置にあるものとはならず、プロジェクター本体 5 0 a を移動させるごとに参照パターン R P の状態が異なる。従って、算出される移動距離は、絶対的なものとはならず、ステップ S 2 0 7 において許容範囲であると認められるために、何回かプロジェクター本体 5 0 a の移動を繰り返す必要が生じる可能性がある。ただし、型紙 F P の設置が不要である点において、より簡易なプロジェクター 5 0 の設置方法である。

【 0 0 6 4 】

〔その他〕

以上実施形態に即して本発明を説明したが、本発明は、上記の実施形態に限られるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において種々の態様において実施することが可能であり、例えば次のような変形も可能である。

10

【 0 0 6 5 】

上記の説明では、一例として、プロジェクター 5 0 の位置調整において、許容範囲であると認められるズレの量を、スクリーン S C 上の画像ズレとして $\pm 1 \text{ cm}$ 程度としているが、許容範囲はこれに限られない。プロジェクター 5 0 の位置調整は、投射距離と角度によってその精度が大きく異なり、例えば投射距離が長いとちょっとした移動でも画像の移動は非常に大きくなる。つまり、どの程度の精度で位置調整が可能であるかについては、調整角度がどこまで細かく出来るか等の調整精度に依存する。従って、許容範囲は、調整精度に応じて適宜定めるものとすればよい。

20

【 0 0 6 6 】

上記の説明では、プロジェクター 5 0 の移動量の算出の一例として、基準枠 S F の上辺及び下辺が検出され、数式 (1) ~ (4) によって縦投射角度等のズレ情報の算出を行っているが、このほかの辺が求まる場合には、これらの情報からズレ情報を算出してもよい。また、上記のような基準枠 S F の各辺の情報に限らず、例えば、パターン画像 G G の四隅の点の情報等種々の情報から必要なズレ情報を取得する方法が考えられる。

【 0 0 6 7 】

また、プロジェクター 5 0 は、鉛直方向からの傾きを検出することにより、撮像部 1 8 0 の C C D 光軸が水平面となす傾き角度を検出することができる G センサーを有していてもよい。この場合、スクリーン S C が完全に垂直であれば、G センサーによって検出した傾き角度から、縦投射角度を算出するものとしてもよい。

30

【 0 0 6 8 】

また、プロジェクター 5 0 は、液晶パネル 1 3 0 を画像光形成部としているが、液晶パネル 1 3 0 に限らず種々のものを画像光形成部として適用可能であり、例えばカラーホイールと、マイクロミラーの画素によって構成されカラーホイールの透過光が照射されるデバイスとを組み合わせたものを用いることにより、画像光を形成することもできる。

【 0 0 6 9 】

また、プロジェクター 5 0 は、撮像部 1 8 0 を内蔵するものとしているが、カメラ等で構成される撮像部を外付けにするものであってもよい。

40

【 符号の説明 】

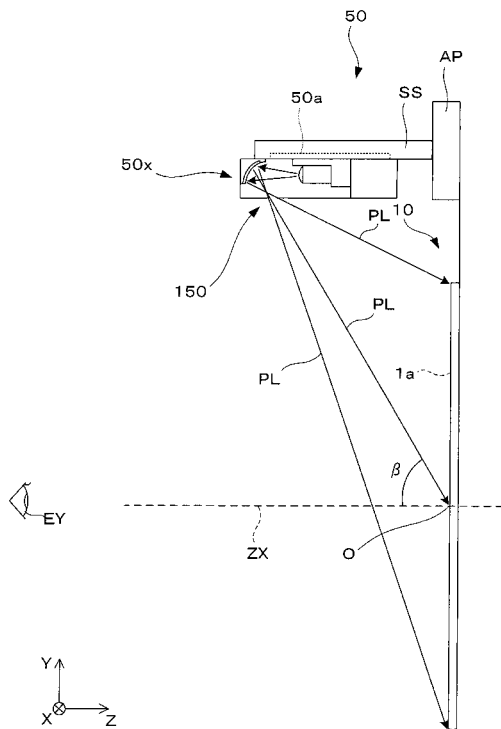
【 0 0 7 0 】

5 0 , 2 5 0 ... プロジェクター、 5 0 x , 2 5 0 x ... プロジェクター本体、 S S ... 支持部、 A P , A P 1 ... 取付部材、 5 0 a ... 調整機構、 1 1 0 ... 信号入力部、 1 2 0 ... 画像処理回路 (画像処理部)、 1 2 3 ... 外周線検出部、 1 2 4 ... 補正後画像形成領域算出部、 1 2 7 ... キーストーン補正部、 1 2 8 ... O S D C 部、 1 3 0 ... 液晶パネル (画像光形成部)、 1 3 2 ... 液晶パネル駆動部、 1 4 0 ... 照明光学系、 1 5 0 ... 投射光学系、 1 6 0 ... 主制御部 (画像処理部)、 1 7 0 ... リモコン制御部、 1 7 2 ... リモコン、 1 8 0 ... 撮像部、 1 8 2 ... 撮影画像メモリー、 1 0 2 ... バス、 R P ... 参照パターン、 C C ... 撮像画像、 G G ... パターン画像、 S F ... 基準枠、 E Y ... 眼、 P L ... 画像光、 S C ... スクリーン、 ... 入射角、 ... 縦投射角度、

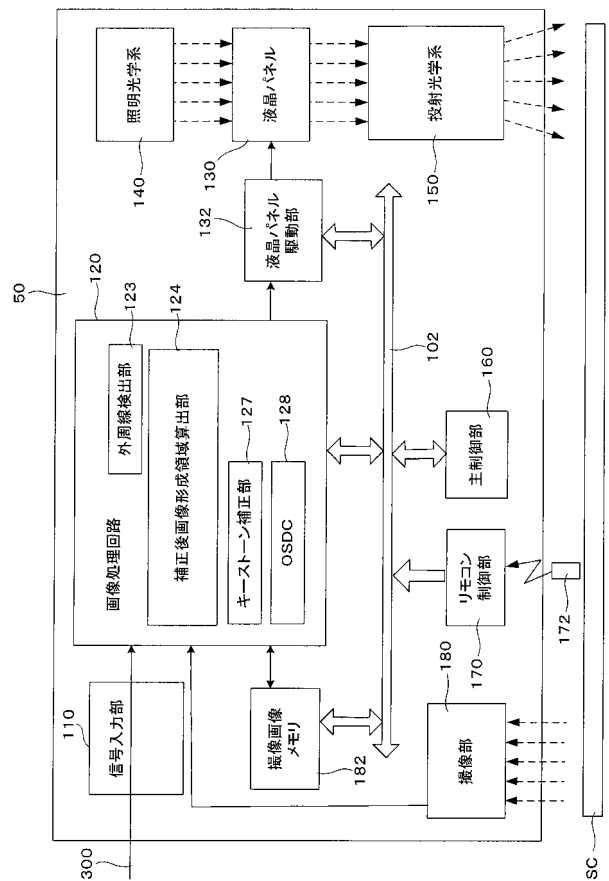
50

... 横投射角度

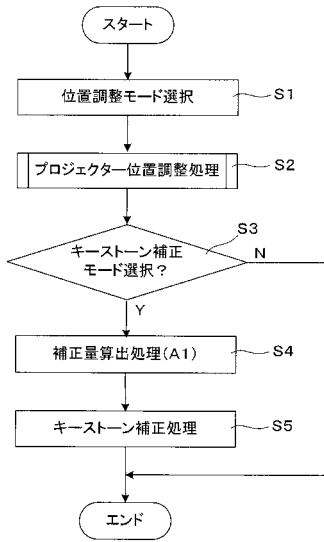
【 図 1 】



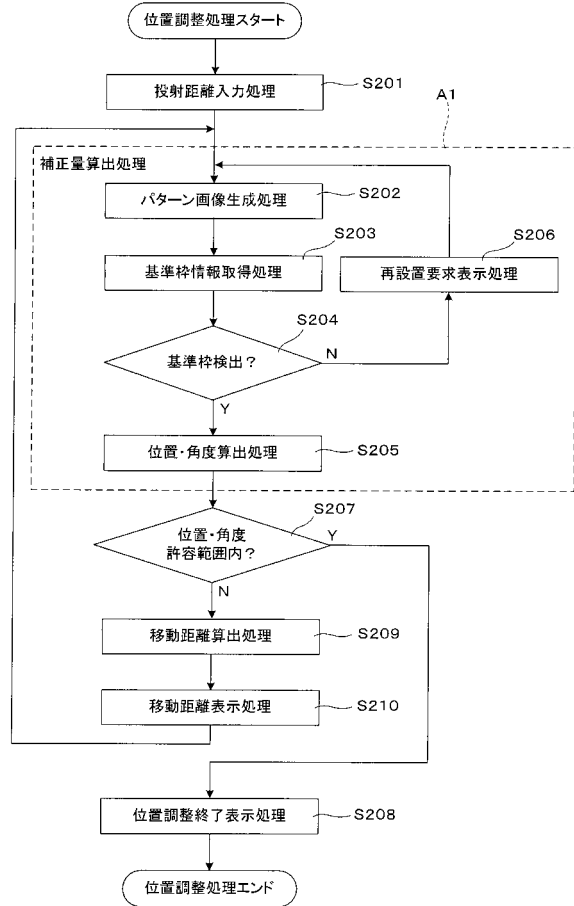
【 図 2 】



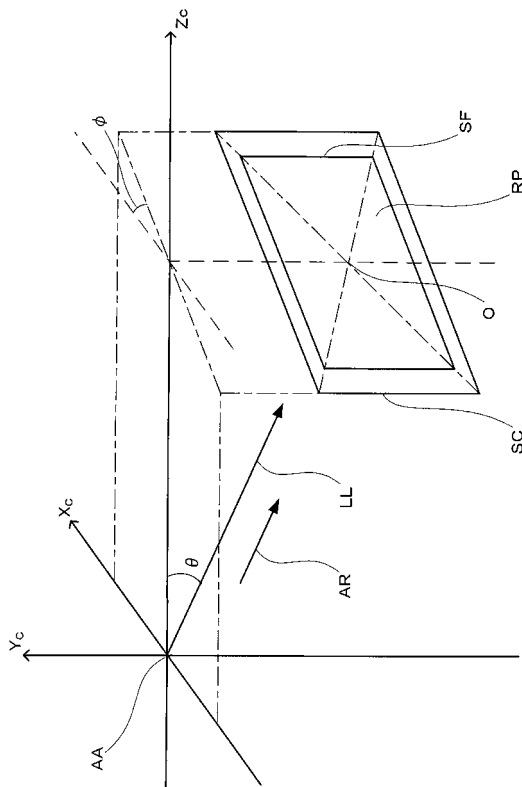
【 図 3 】



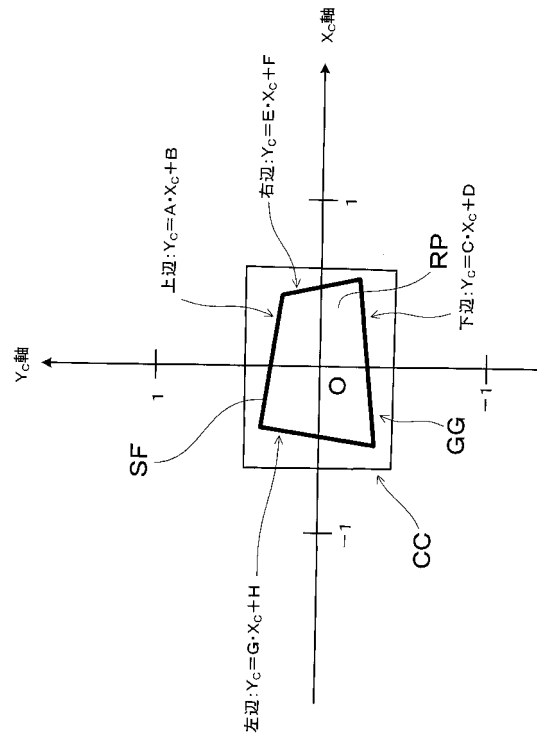
【 図 4 】



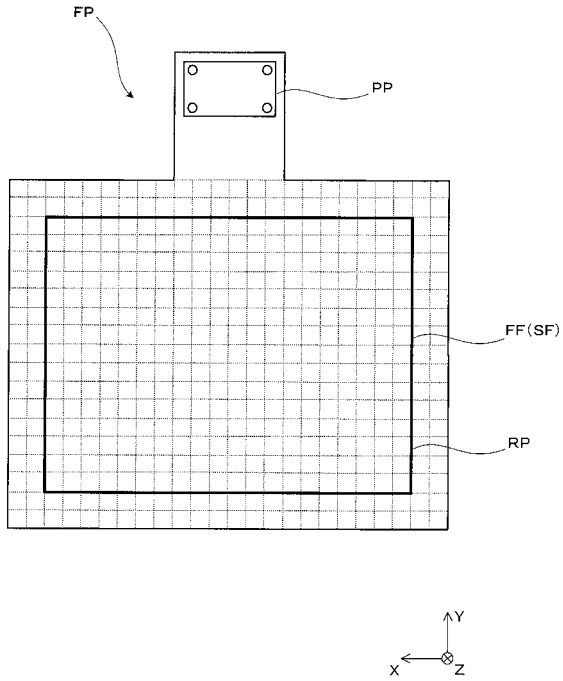
【 図 5 】



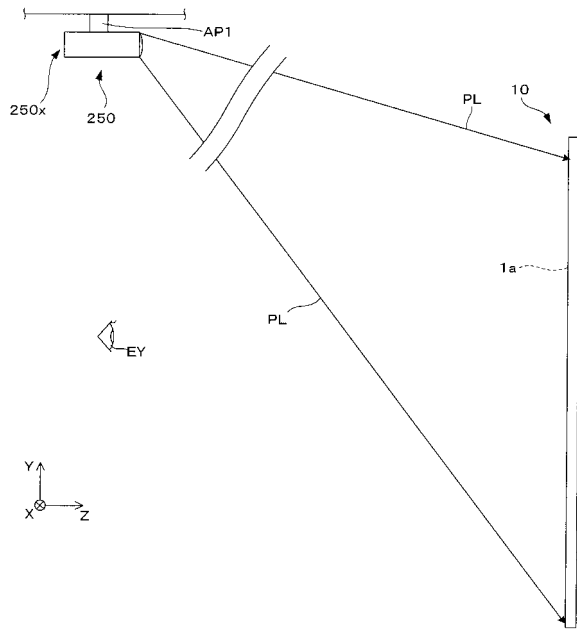
【 図 6 】



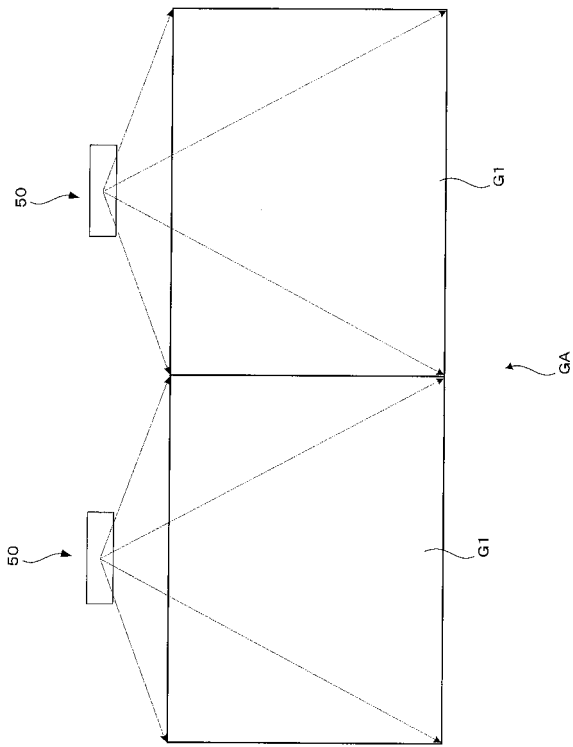
【図7】



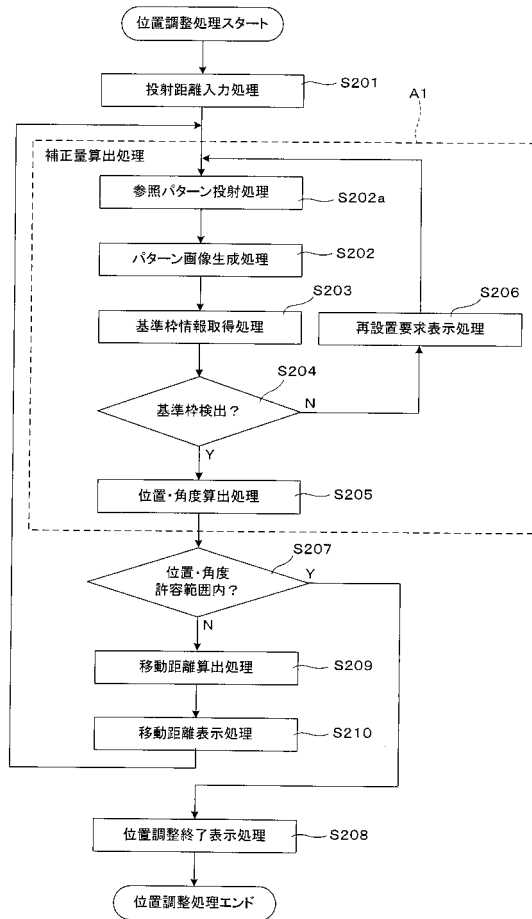
【図8】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

テーマコード(参考)

G 0 9 G 5/00 5 1 0 V

Fターム(参考) 5C058 BA21 BA23 BA27 BB25 EA02 EA03
5C082 AA03 AA21 BD02 BD07 CA31 CB05 CB08 EA20 MM09