

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4325618号
(P4325618)

(45) 発行日 平成21年9月2日(2009.9.2)

(24) 登録日 平成21年6月19日(2009.6.19)

(51) Int.Cl.			F I		
G03B	9/02	(2006.01)	G03B	9/02	B
G03B	9/06	(2006.01)	G03B	9/02	C
G03B	9/07	(2006.01)	G03B	9/06	
G03B	21/14	(2006.01)	G03B	9/07	A
G03B	21/00	(2006.01)	G03B	21/14	Z

請求項の数 14 (全 50 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2005-380647 (P2005-380647)	(73) 特許権者	000002369
(22) 出願日	平成17年12月29日(2005.12.29)		セイコーエプソン株式会社
(65) 公開番号	特開2007-183304 (P2007-183304A)		東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
(43) 公開日	平成19年7月19日(2007.7.19)	(74) 代理人	110000637
審査請求日	平成18年9月4日(2006.9.4)		特許業務法人樹之下知的財産事務所
		(74) 代理人	100079083
			弁理士 木下 實三
		(74) 代理人	100094075
			弁理士 中山 寛二
		(74) 代理人	100106390
			弁理士 石崎 剛
		(72) 発明者	竹内 啓佐敏
			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】 光学絞り装置、プロジェクタ、補正パラメータ校正装置、および補正パラメータ校正方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

入射した光束の光量を調整する光学絞り装置であって、

移動自在に構成され、移動することで前記光束を通過可能とする開口面積を変更して前記光束の光量を調整する遮光羽根と、

電流が通流されるコイル、および磁束を発生させ前記コイルに通流される電流と前記磁束との相互作用による電磁力によって前記コイルに対して移動し、前記遮光羽根に接続して前記遮光羽根を移動させる永久磁石を有する電磁アクチュエータと、

前記永久磁石からの磁場の強さに応じて所定の電圧を出力する磁気素子、およびオフセット補正パラメータおよびゲイン補正パラメータを取得し各前記補正パラメータに基づいて前記磁気素子の出力特性を補正する出力特性補正部を有し、前記永久磁石の位置を検出する位置検出部とを備え、

前記出力特性補正部は、

前記永久磁石の各位置と前記磁気素子の各出力電圧値との関係を表す傾きが一定となる範囲において、

前記オフセット補正パラメータに基づいて、前記傾きが一定となる状態を維持しつつ、前記開口面積が所定の開口面積となる規定位置に前記永久磁石が位置している状態で前記磁気素子が所定の規定電圧値を出力するように出力特性を補正するとともに、

前記ゲイン補正パラメータに基づいて、前記開口面積が最小開口面積となる第1の位置、または前記開口面積が最大開口面積となる第2の位置に前記永久磁石が位置付けられて

10

20

いる際に前記磁気素子が設計上の設計電圧値を出力するように、前記規定電圧値を基準として前記傾きを変更して出力特性を補正することを特徴とする光学絞り装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の光学絞り装置において、

前記位置検出部は、前記磁気素子および前記出力特性補正部が回路基板上に実装されて構成されていることを特徴とする光学絞り装置。

【請求項 3】

請求項 1 または請求項 2 に記載の光学絞り装置において、

前記位置検出部は、前記補正パラメータを書き換え可能に記憶する補正パラメータ記憶部を備え、

前記出力特性補正部は、前記補正パラメータ記憶部に記憶された前記補正パラメータを読み出し、読み出した前記補正パラメータに基づいて前記磁気素子の出力特性を補正することを特徴とする光学絞り装置。

【請求項 4】

光源装置と、前記光源装置から射出された光束を変調する光変調装置と、前記光変調装置にて変調された光束を拡大投射する投射光学装置とを備えたプロジェクタであって、

前記光源装置から射出され前記光変調装置に至る光束の光路中に配設され、前記光源装置から前記光変調装置に照射される光束の光量を調整する、請求項 1 から請求項 3 のいずれかに記載の光学絞り装置と、

前記位置検出部からの出力値に基づいて、前記電磁アクチュエータを駆動制御する制御装置とを備え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において、

前記制御装置は、前記補正パラメータを書き換え可能に記憶する補正パラメータ記憶部を備え、

前記出力特性補正部は、前記補正パラメータ記憶部に記憶された前記補正パラメータを読み出し、読み出した前記補正パラメータに基づいて前記磁気素子の出力特性を補正することを特徴とするプロジェクタ。

【請求項 6】

光源装置と、前記光源装置から射出された光束を変調する光変調装置と、前記光変調装置にて変調された光束を拡大投射する投射光学装置と、前記光源装置から射出され前記光変調装置に至る光束の光路中に配設され、前記光源装置から前記光変調装置に照射される光束の光量を調整する光学絞り装置と、前記光源装置、前記光変調装置、および前記光学絞り装置を駆動制御するプロジェクタ側制御装置とを備えたプロジェクタに用いられ、補正パラメータを校正する補正パラメータ校正装置であって、

前記光学絞り装置は、移動自在に構成され移動することで前記光束を通過可能とする開口面積を変更して前記光束の光量を調整する遮光羽根と、電流が通流されるコイル、および磁束を発生させ前記コイルに通流される電流と前記磁束との相互作用による電磁力によって前記コイルに対して移動し前記遮光羽根に接続して前記遮光羽根を移動させる永久磁石を有する電磁アクチュエータと、前記永久磁石からの磁場の強さに応じて所定の電圧を出力する磁気素子、オフセット補正パラメータおよびゲイン補正パラメータを取得し各前記補正パラメータに基づいて前記磁気素子の出力特性を補正する出力特性補正部、および前記各補正パラメータを書き換え可能に記憶する補正パラメータ記憶部を有し、前記永久磁石の位置を検出する位置検出部とを備え、

前記出力特性補正部は、

前記永久磁石の各位置と前記磁気素子の各出力電圧値との関係を表す傾きが一定となる範囲において、

前記オフセット補正パラメータに基づいて、前記傾きが一定となる状態を維持しつつ、前記開口面積が所定の開口面積となる規定位置に前記永久磁石が位置している状態で前記磁気素子が所定の規定電圧値を出力するように出力特性を補正するとともに、

10

20

30

40

50

前記ゲイン補正パラメータに基づいて、前記開口面積が最小開口面積となる第1の位置、または前記開口面積が最大開口面積となる第2の位置に前記永久磁石が位置付けられている際に前記磁気素子が設計上の設計電圧値を出力するように、前記規定電圧値を基準として前記傾きを変更して出力特性を補正し、

前記プロジェクタ側制御装置は、前記位置検出部からの出力値に基づいて、前記電磁アクチュエータを駆動制御し、

当該補正パラメータ校正装置は、前記プロジェクタ側制御装置に所定の制御指令を出力して前記プロジェクタを駆動制御する校正側制御装置と、前記プロジェクタから拡大投射された光学像の光量を検出して前記光量に関する検出光量情報を出力する光束検出装置とを備え、

10

前記校正側制御装置は、

基準となる基準光量に関する基準光量情報を記憶する光量情報記憶部と、

基準となる基準出力値に関する基準出力値情報を記憶する出力値情報記憶部と、

前記プロジェクタ側制御装置に前記光源装置を駆動制御させ、前記光源装置から光束を射出させる光源駆動制御部と、

前記プロジェクタ側制御装置に前記電磁アクチュエータを駆動制御させ、前記位置検出部から前記基準出力値情報に基づく基準出力値が出力される基準位置に前記永久磁石を位置付ける絞り駆動制御部と、

前記光束検出装置から出力される検出光量情報に基づく検出光量が前記基準光量情報に基づく基準光量に略同一となるように、前記補正パラメータ記憶部に記憶された前記各補正パラメータを更新するパラメータ更新部とを備えていることを特徴とする補正パラメータ校正装置。

20

【請求項7】

入射光束の光量を調整する光学絞り装置に用いられ、補正パラメータを校正する補正パラメータ校正装置であって、

前記光学絞り装置は、移動自在に構成され移動することで前記光束を通過可能とする開口面積を変更して前記光束の光量を調整する遮光羽根と、電流が通流されるコイル、および磁束を発生させ前記コイルに通流される電流と前記磁束との相互作用による電磁力によって前記コイルに対して移動し前記遮光羽根に接続して前記遮光羽根を移動させる永久磁石を有する電磁アクチュエータと、前記永久磁石からの磁場の強さに応じて所定の電圧を出力する磁気素子、オフセット補正パラメータおよびゲイン補正パラメータを取得し各前記補正パラメータに基づいて前記磁気素子の出力特性を補正する出力特性補正部、および前記各補正パラメータを書き換え可能に記憶する補正パラメータ記憶部を有し、前記永久磁石の位置を検出する位置検出部とを備え、

30

前記出力特性補正部は、

前記永久磁石の各位置と前記磁気素子の各出力電圧値との関係を表す傾きが一定となる範囲において、

前記オフセット補正パラメータに基づいて、前記傾きが一定となる状態を維持しつつ、前記開口面積が所定の開口面積となる規定位置に前記永久磁石が位置している状態で前記磁気素子が所定の規定電圧値を出力するように出力特性を補正するとともに、

40

前記ゲイン補正パラメータに基づいて、前記開口面積が最小開口面積となる第1の位置、または前記開口面積が最大開口面積となる第2の位置に前記永久磁石が位置付けられている際に前記磁気素子が設計上の設計電圧値を出力するように、前記規定電圧値を基準として前記傾きを変更して出力特性を補正し、

当該補正パラメータ校正装置は、前記光学絞り装置に向けて光束を射出する補正用光源装置と、前記補正用光源装置から射出され前記光学絞り装置を介した光束の光量を検出する光束検出装置と、前記補正用光源装置および前記電磁アクチュエータを駆動制御する校正側制御装置とを備え、

前記校正側制御装置は、

基準となる基準光量に関する基準光量情報を記憶する光量情報記憶部と、

50

基準となる基準出力値に関する基準出力値情報を記憶する出力値情報記憶部と、
前記補正用光源装置から光束を射出させる光源駆動制御部と、
前記位置検出部から出力される出力値に基づいて前記電磁アクチュエータを駆動制御し、
前記位置検出部から前記基準出力値情報に基づく基準出力値が出力される基準位置に前記永久磁石を位置付ける絞り駆動制御部と、
前記光束検出装置から出力される検出光量情報に基づく検出光量が前記基準光量情報に基づく基準光量に略同一となるように、前記補正パラメータ記憶部に記憶された前記各補正パラメータを更新するパラメータ更新部とを備えていることを特徴とする補正パラメータ校正装置。

【請求項 8】

請求項 7 に記載の補正パラメータ校正装置において、
前記補正用光源装置は、固体発光素子で構成されていることを特徴とする補正パラメータ校正装置。

【請求項 9】

入射光束の光量を調整する光学絞り装置に用いられ、補正パラメータを校正する補正パラメータ校正装置であって、

前記光学絞り装置は、移動自在に構成され移動することで前記光束を通過可能とする開口面積を変更して前記光束の光量を調整する遮光羽根と、電流が通流されるコイル、および磁束を発生させ前記コイルに通流される電流と前記磁束との相互作用による電磁力によって前記コイルに対して移動し前記遮光羽根に接続して前記遮光羽根を移動させる永久磁石を有する電磁アクチュエータと、前記永久磁石からの磁場の強さに応じて所定の電圧を出力する磁気素子、オフセット補正パラメータおよびゲイン補正パラメータを取得し各前記補正パラメータに基づいて前記磁気素子の出力特性を補正する出力特性補正部、および前記各補正パラメータを書き換え可能に記憶する補正パラメータ記憶部を有し、前記永久磁石の位置を検出する位置検出部とを備え、

前記出力特性補正部は、

前記永久磁石の各位置と前記磁気素子の各出力電圧値との関係を表す傾きが一定となる範囲において、

前記オフセット補正パラメータに基づいて、前記傾きが一定となる状態を維持しつつ、前記開口面積が所定の開口面積となる規定位置に前記永久磁石が位置している状態で前記磁気素子が所定の規定電圧値を出力するように出力特性を補正するとともに、

前記ゲイン補正パラメータに基づいて、前記開口面積が最小開口面積となる第 1 の位置、または前記開口面積が最大開口面積となる第 2 の位置に前記永久磁石が位置付けられている際に前記磁気素子が設計上の設計電圧値を出力するように、前記規定電圧値を基準として前記傾きを変更して出力特性を補正し、

当該補正パラメータ校正装置は、前記光学絞り装置に機械的に接続し駆動することで前記遮光羽根を所定位置に位置付ける機械式絞り駆動装置と、前記機械式絞り駆動装置を駆動制御する校正側制御装置とを備え、

前記校正側制御装置は、

基準となる基準出力値に関する基準出力値情報を記憶する出力値情報記憶部と、
前記機械式絞り駆動装置を駆動させ、前記遮光羽根を所定の基準位置に位置付ける機械式絞り駆動制御部と、

前記位置検出部から出力される出力値が前記基準出力値情報に基づく基準出力値に略同一となるように、前記補正パラメータ記憶部に記憶された前記各補正パラメータを更新するパラメータ更新部とを備えていることを特徴とする補正パラメータ校正装置。

【請求項 10】

請求項 6 から請求項 9 のいずれかに記載の補正パラメータ校正装置において、

前記位置検出部は、前記磁気素子および前記出力特性補正部が回路基板上に実装されて構成されていることを特徴とする補正パラメータ校正装置。

【請求項 11】

10

20

30

40

50

光源装置と、前記光源装置から射出された光束を変調する光変調装置と、前記光変調装置にて変調された光束を拡大投射する投射光学装置と、前記光源装置から射出され前記光変調装置に至る光束の光路中に設けられ、前記光源装置から前記光変調装置に照射される光束の光量を調整する光学絞り装置と、前記光源装置、前記光変調装置、および前記光学絞り装置を駆動制御するプロジェクタ側制御装置とを備えたプロジェクタに用いられ、補正パラメータを校正する補正パラメータ校正装置を利用した補正パラメータ校正方法であって、

前記光学絞り装置は、移動自在に構成され移動することで前記光束を通過可能とする開口面積を変更して前記光束の光量を調整する遮光羽根と、電流が通流されるコイル、および磁束を発生させ前記コイルに通流される電流と前記磁束との相互作用による電磁力によって前記コイルに対して移動し前記遮光羽根に接続して前記遮光羽根を移動させる永久磁石を有する電磁アクチュエータと、前記永久磁石からの磁場の強さに応じて所定の電圧を出力する磁気素子、オフセット補正パラメータおよびゲイン補正パラメータを取得し各前記補正パラメータに基づいて前記磁気素子の出力特性を補正する出力特性補正部、および前記各補正パラメータを書き換え可能に記憶する補正パラメータ記憶部を有し、前記永久磁石の位置を検出する位置検出部とを備え、

前記出力特性補正部は、

前記永久磁石の各位置と前記磁気素子の各出力電圧値との関係を表す傾きが一定となる範囲において、

前記オフセット補正パラメータに基づいて、前記傾きが一定となる状態を維持しつつ、前記開口面積が所定の開口面積となる規定位置に前記永久磁石が位置している状態で前記磁気素子が所定の規定電圧値を出力するように出力特性を補正するとともに、

前記ゲイン補正パラメータに基づいて、前記開口面積が最小開口面積となる第1の位置、または前記開口面積が最大開口面積となる第2の位置に前記永久磁石が位置付けられている際に前記磁気素子が設計上の設計電圧値を出力するように、前記規定電圧値を基準として前記傾きを変更して出力特性を補正し、

前記プロジェクタ側制御装置は、前記位置検出部からの出力値に基づいて、前記電磁アクチュエータを駆動制御し、

当該補正パラメータ校正方法は、

前記プロジェクタ側制御装置に前記光源装置を駆動制御させ、前記光源装置から光束を射出させる光束射出ステップと、

前記プロジェクタ側制御装置に前記電磁アクチュエータを駆動制御させ、前記位置検出部から基準となる基準出力値が出力される基準位置に前記永久磁石を位置付ける永久磁石位置決めステップと、

前記プロジェクタから拡大投射される光学像の光量を検出する光束検出ステップと、

前記光束検出ステップにて検出した検出光量が基準となる基準光量に略同一となるように、前記補正パラメータ記憶部に記憶された前記各補正パラメータを更新するパラメータ更新ステップとを備えていることを特徴とする補正パラメータ校正方法。

【請求項12】

入射光束の光量を調整する光学絞り装置に用いられ、補正パラメータを校正する補正パラメータ校正装置を利用した補正パラメータ校正方法であって、

前記光学絞り装置は、移動自在に構成され移動することで前記光束を通過可能とする開口面積を変更して前記光束の光量を調整する遮光羽根と、電流が通流されるコイル、および磁束を発生させ前記コイルに通流される電流と前記磁束との相互作用による電磁力によって前記コイルに対して移動し前記遮光羽根に接続して前記遮光羽根を移動させる永久磁石を有する電磁アクチュエータと、前記永久磁石からの磁場の強さに応じて所定の電圧を出力する磁気素子、オフセット補正パラメータおよびゲイン補正パラメータを取得し各前記補正パラメータに基づいて前記磁気素子の出力特性を補正する出力特性補正部、および前記各補正パラメータを書き換え可能に記憶する補正パラメータ記憶部を有し、前記永久磁石の位置を検出する位置検出部とを備え、

前記出力特性補正部は、

前記永久磁石の各位置と前記磁気素子の各出力電圧値との関係を表す傾きが一定となる範囲において、

前記オフセット補正パラメータに基づいて、前記傾きが一定となる状態を維持しつつ、前記開口面積が所定の開口面積となる規定位置に前記永久磁石が位置している状態で前記磁気素子が所定の規定電圧値を出力するように出力特性を補正するとともに、

前記ゲイン補正パラメータに基づいて、前記開口面積が最小開口面積となる第1の位置、または前記開口面積が最大開口面積となる第2の位置に前記永久磁石が位置付けられている際に前記磁気素子が設計上の設計電圧値を出力するように、前記規定電圧値を基準として前記傾きを変更して出力特性を補正し、

当該補正パラメータ校正方法は、

前記光学絞り装置に向けて光束を射出する光束射出ステップと、

前記電磁アクチュエータを駆動制御し、前記位置検出部から基準となる基準出力値が出力される基準位置に前記永久磁石を位置付ける永久磁石位置決めステップと、

前記光学絞り装置を介した光束の光量を検出する光束検出ステップと、

前記光束検出ステップにて検出した検出光量が基準となる基準光量に略同一となるように、前記補正パラメータ記憶部に記憶された前記各補正パラメータを更新するパラメータ更新ステップとを備えていることを特徴とする補正パラメータ校正方法。

【請求項13】

入射光束の光量を調整する光学絞り装置に用いられ、補正パラメータを校正する補正パラメータ校正装置を利用した補正パラメータ校正方法であって、

前記光学絞り装置は、移動自在に構成され移動することで前記光束を通過可能とする開口面積を変更して前記光束の光量を調整する遮光羽根と、電流が通流されるコイル、および磁束を発生させ前記コイルに通流される電流と前記磁束との相互作用による電磁力によって前記コイルに対して移動し前記遮光羽根に接続して前記遮光羽根を移動させる永久磁石を有する電磁アクチュエータと、前記永久磁石からの磁場の強さに応じて所定の電圧を出力する磁気素子、オフセット補正パラメータおよびゲイン補正パラメータを取得し各前記補正パラメータに基づいて前記磁気素子の出力特性を補正する出力特性補正部、および前記各補正パラメータを書き換え可能に記憶する補正パラメータ記憶部を有し、前記永久磁石の位置を検出する位置検出部とを備え、

前記出力特性補正部は、

前記永久磁石の各位置と前記磁気素子の各出力電圧値との関係を表す傾きが一定となる範囲において、

前記オフセット補正パラメータに基づいて、前記傾きが一定となる状態を維持しつつ、前記開口面積が所定の開口面積となる規定位置に前記永久磁石が位置している状態で前記磁気素子が所定の規定電圧値を出力するように出力特性を補正するとともに、

前記ゲイン補正パラメータに基づいて、前記開口面積が最小開口面積となる第1の位置、または前記開口面積が最大開口面積となる第2の位置に前記永久磁石が位置付けられている際に前記磁気素子が設計上の設計電圧値を出力するように、前記規定電圧値を基準として前記傾きを変更して出力特性を補正し、

当該補正パラメータ校正方法は、

前記遮光羽根を所定の基準位置に位置付ける遮光羽根位置決めステップと、

前記位置検出部から出力される出力値が基準となる基準出力値に略同一となるように、前記補正パラメータ記憶部に記憶された前記各補正パラメータを更新するパラメータ更新ステップとを備えていることを特徴とする補正パラメータ校正方法。

【請求項14】

請求項11から請求項13のいずれかに記載の補正パラメータ校正方法において、

前記位置検出部は、前記磁気素子および前記出力特性補正部が回路基板上に実装されて構成されていることを特徴とする補正パラメータ校正方法。

【発明の詳細な説明】

10

20

30

40

50

【技術分野】

【0001】

本発明は、光学絞り装置、プロジェクタ、補正パラメータ校正装置、および補正パラメータ校正方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、光源装置と、光源装置から射出された光束を画像情報に応じて変調して光学像を形成する光変調装置と、光学像を拡大投射する投射光学装置とを備えたプロジェクタが知られている。

このようなプロジェクタにおいて、投影画像のコントラスト向上等を目的として、光源装置から射出され光変調装置に入射する光束の光量を調整するために、光源装置から射出された光束を部分的に遮蔽する開閉遮光部材（光学絞り装置）を備えたプロジェクタが提案されている（例えば、特許文献1参照）。

特許文献1に記載の光学絞り装置は、回動自在に構成される一对の矩形板状の遮光板（遮光羽根）を有する。そして、光学絞り装置は、パルスモータ等の駆動装置により遮光羽根を所望の位置に精度良く移動させることで、光源装置から射出された光束を段階的に遮蔽する。

【0003】

【特許文献1】特開2004-264819号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、特許文献1に記載の光学絞り装置では、駆動装置としてパルスモータ等を用いているので、駆動装置自体の大きさで光学絞り装置の小型化が阻害されてしまう。また、駆動装置の駆動時における振動により安定した駆動を実現できない。

このため、光学絞り装置の構造を簡素化させ、遮光羽根を高精度に移動させて安定した駆動を実現できる技術が要望されている。

【0005】

本発明の目的は、構造の簡素化が図れるとともに、遮光羽根を高精度に移動させて安定した駆動を実現できる光学絞り装置、プロジェクタ、補正パラメータ校正装置、および補正パラメータ校正方法に関する。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の光学絞り装置は、入射した光束の光量を調整する光学絞り装置であって、移動自在に構成され、移動することで前記光束を通過可能とする開口面積を変更して前記光束の光量を調整する遮光羽根と、電流が通流されるコイル、および磁束を発生させ前記コイルに通流される電流と前記磁束との相互作用による電磁力によって前記コイルに対して移動し、前記遮光羽根に接続して前記遮光羽根を移動させる永久磁石を有する電磁アクチュエータと、前記永久磁石からの磁場の強さに応じて所定の電圧を出力する磁気素子、およびオフセット補正パラメータおよびゲイン補正パラメータを取得し各前記補正パラメータに基づいて前記磁気素子の出力特性を補正する出力特性補正部を有し、前記永久磁石の位置を検出する位置検出部とを備え、前記出力特性補正部は、前記永久磁石の各位置と前記磁気素子の各出力電圧値との関係を表す傾きが一定となる範囲において、前記オフセット補正パラメータに基づいて、前記傾きが一定となる状態を維持しつつ、前記開口面積が所定の開口面積となる規定位置に前記永久磁石が位置している状態で前記磁気素子が所定の規定電圧値を出力するように出力特性を補正するとともに、前記ゲイン補正パラメータに基づいて、前記開口面積が最小開口面積となる第1の位置、または前記開口面積が最大開口面積となる第2の位置に前記永久磁石が位置付けられている際に前記磁気素子が設計上の設計電圧値を出力するように、前記規定電圧値を基準として前記傾きを変更して出力特性を補正することを特徴とする。

10

20

30

40

50

また、本発明の光学絞り装置では、前記位置検出部は、前記磁気素子および前記出力特性補正部が回路基板上に実装されて構成されていることが好ましい。

本発明では、光学絞り装置は、遮光羽根を移動させる駆動装置として電磁アクチュエータを備えている。そして、電磁アクチュエータとしては、以下の特徴がある。

すなわち、低電圧駆動が可能となり、光学絞り装置の低消費電力化を図れる。

また、比較的に小さい大きさの領域で比較的に大きい力を出せ、遮光羽根を円滑に移動させることができる。

さらに、高湿度等の悪い環境下でも使用でき、光学絞り装置の長寿命化を図れる。

さらにまた、駆動応答特性が良好であり、遮光羽根を高速応答させて円滑に回転させることができる。

したがって、駆動装置として電磁アクチュエータを用いることで、従来のように駆動装置としてパルスモータ等を用いる構成と比較して、永久磁石およびコイル等の簡素な構造で駆動装置を構成でき、光学絞り装置の構造の簡素化および小型化が可能となる。また、従来の構成と比較して、駆動時における振動を低減させることができ、光学絞り装置の安定した駆動を実現できる。

【0007】

ところで、上述した光学絞り装置を駆動制御する制御装置としては、以下に示す処理構造を採用することで、処理負荷を軽減させた制御装置を構成できる。

すなわち、制御装置は、位置検出部（磁気素子）からの出力値（電圧値）に基づいて、電磁アクチュエータを駆動制御する。より具体的には、制御装置は、メモリ等に記憶された開口面積と設計上の設計電圧値とが関連付けられた開口面積 - 電圧値関連情報に基づいて、所定の開口面積となる位置に遮光羽根を位置付ける際、前記所定の開口面積に関連づけられた設計電圧値を認識する。そして、制御装置は、認識した設計電圧値に位置検出部からの出力値が略同一となるように、電磁アクチュエータを駆動制御し、永久磁石を所定位置に位置付ける。すなわち、永久磁石を前記所定位置に位置付けることで、遮光羽根を移動させ前記所定の開口面積となる位置に位置付ける。

しかしながら、光学絞り装置に製造誤差、例えば、永久磁石の実装位置の製造誤差、永久磁石の着磁位置の製造誤差、位置検出部の実装位置の製造誤差等が生じている場合には、以下の問題がある。

すなわち、所定の開口面積に対応した位置に永久磁石を位置付けた場合であっても、前記所定の開口面積に対応した設計電圧値とは異なる出力値が位置検出部から出力される。このため、上述したように、制御装置が所定の開口面積に対応した設計電圧値に位置検出部からの出力値が略同一となるように電磁アクチュエータを駆動制御した場合には、前記所定の面積に対応した位置に永久磁石を位置付けることができない。すなわち、遮光羽根を前記所定の開口面積となる位置に位置付けることができない。

【0008】

本実施形態では、位置検出部は、磁気素子および出力特性補正部を備えている。このことにより、補正パラメータを最適な補正パラメータに校正すれば、出力特性補正部が校正された補正パラメータに基づいて磁気素子の出力特性を補正するので、光学絞り装置に上述した製造誤差が生じている場合であっても、所定の開口面積に対応した位置に永久磁石を位置付けた場合に、前記所定の開口面積に対応した設計電圧値を位置検出部（磁気素子）から出力させることができる。このため、上述したように、制御装置が所定の開口面積に対応した設計電圧値に位置検出部からの出力値が略同一となるように電磁アクチュエータを駆動制御した場合に、前記所定の開口面積に対応した位置に永久磁石を位置付けることができ、遮光羽根を前記所定の開口面積となる位置に高精度に位置付けることができる。したがって、光学絞り装置を駆動制御する制御装置の処理負荷を低減させつつ、前記制御装置を用いて遮光羽根を高精度に移動させて安定した駆動を実現できる。

【0009】

また、本発明によれば、補正パラメータがオフセット補正パラメータであるので、出力特性補正部がオフセット補正パラメータを用いて磁気素子の出力特性の補正（オフセット

10

20

30

40

50

補正)を実施することで、規定電圧値(例えば、オフセット電圧値)に対する永久磁石の位置をオフセットさせて、所定の開口面積となる規定位置に永久磁石が位置している状態で磁気素子に規定電圧値を出力させることができる。したがって、このように、オフセット補正パラメータを用いたオフセット補正を可能とする構成とすることで、磁気素子の出力特性の補正を簡単な回路構成で実現できる。

【0010】

さらに、本発明によれば、補正パラメータがゲイン補正パラメータであるので、出力特性補正部がゲイン補正パラメータを用いて磁気素子の出力特性の補正(ゲイン補正)を実施することで、開口面積が最小開口面積となる第1の位置から開口面積が最大開口面積となる第2の位置の範囲に永久磁石が位置付けられている状態で永久磁石における範囲内の各位置に対応して設計上の各設計電圧値を磁気素子に出力させることができる。したがって、このように、ゲイン補正パラメータを用いたゲイン補正を可能とする構成とすることで、磁気素子の出力特性の補正を簡単な回路構成で実現できる。

10

また、ゲイン補正により、磁気素子が出力する電圧値を全ての範囲(第1の位置から第2の位置)に亘って、各設計電圧値に補正することができるので、遮光羽根をより高精度に移動させて安定した駆動を実現できる。

【0011】

本発明の光学絞り装置では、前記位置検出部は、前記補正パラメータを書き換え可能に記憶する補正パラメータ記憶部を備え、前記出力特性補正部は、前記補正パラメータ記憶部に記憶された前記補正パラメータを読み出し、読み出した前記補正パラメータに基づいて前記磁気素子の出力特性を補正することが好ましい。

20

本発明によれば、位置検出部に設けられた補正パラメータ記憶部は、補正パラメータを書き換え可能に記憶するので、補正パラメータを適宜、校正して最適な補正パラメータに更新できる。したがって、出力特性補正部が更新された最適な補正パラメータを用いて磁気素子の出力特性を補正することで、所定の開口面積に対応した位置に永久磁石を位置付けた場合に、前記所定の開口面積に対応した設計電圧値を磁気素子から出力させることができる。

【0012】

本発明のプロジェクタは、光源装置と、前記光源装置から射出された光束を変調する光変調装置と、前記光変調装置にて変調された光束を拡大投射する投射光学装置とを備えたプロジェクタであって、前記光源装置から射出され前記光変調装置に至る光束の光路中に配設され、前記光源装置から前記光変調装置に照射される光束の光量を調整する、上述した光学絞り装置と、前記位置検出部からの出力値に基づいて、前記電磁アクチュエータを駆動制御する制御装置とを備えていることを特徴とする。

30

ここで、制御装置としては、上述した処理負荷を軽減させた制御装置の構造を採用できる。

本発明によれば、プロジェクタは、上述した光学絞り装置を備えているので、上述した光学絞り装置と同様の作用・効果を楽しむことができる。

また、光学絞り装置により光源から光変調装置に照射される光束の光量を調整することができるので、例えば、制御装置が画像の輝度に応じて光学絞り装置を制御して全体的に暗い場面の場合には光量を低減し、全体的に明るい場面の場合には光量を増加させることで、高コントラスト比の投影画像を実現できる。

40

さらに、構造の簡素化および小型化が可能な光学絞り装置を備えているので、プロジェクタ内部において、近接配置された光学部品間に光学絞り装置を容易に配設することができ、プロジェクタのレイアウトの自由度を向上できる。

さらにまた、駆動時において振動を抑制し安定した駆動を実現できる光学絞り装置を備えているので、振動により投影画像に与える影響を抑制し、投影画像を良好に維持できる。

また、制御装置の処理負荷を低減させつつ、制御装置を用いて遮光羽根を高精度に移動させることができるので、光源装置から光変調装置に照射される光束の光量を高精度に調

50

整でき、投影画像の画像品質を向上させることが可能となる。

【 0 0 1 3 】

本発明のプロジェクタでは、前記制御装置は、前記補正パラメータを書き換え可能に記憶する補正パラメータ記憶部を備え、前記出力特性補正部は、前記補正パラメータ記憶部に記憶された前記補正パラメータを読み出し、読み出した前記補正パラメータに基づいて前記磁気素子の出力特性を補正することが好ましい。

本発明によれば、制御装置に設けられた補正パラメータ記憶部は、補正パラメータを書き換え可能に記憶するので、補正パラメータを適宜、校正して最適な補正パラメータに更新できる。したがって、出力特性補正部が更新された最適な補正パラメータを用いて磁気素子の出力特性を補正することで、所定の開口面積に対応した位置に永久磁石を位置付けた場合に、前記所定の開口面積に対応した設計電圧値を磁気素子から出力させることができる。

【 0 0 1 4 】

本発明の補正パラメータ校正装置は、光源装置と、前記光源装置から射出された光束を変調する光変調装置と、前記光変調装置にて変調された光束を拡大投射する投射光学装置と、前記光源装置から射出され前記光変調装置に至る光束の光路中に配設され、前記光源装置から前記光変調装置に照射される光束の光量を調整する光学絞り装置と、前記光源装置、前記光変調装置、および前記光学絞り装置を駆動制御するプロジェクタ側制御装置とを備えたプロジェクタに用いられ、補正パラメータを校正する補正パラメータ校正装置であって、前記光学絞り装置は、移動自在に構成され移動することで前記光束を通過可能とする開口面積を変更して前記光束の光量を調整する遮光羽根と、電流が通流されるコイル、および磁束を発生させ前記コイルに通流される電流と前記磁束との相互作用による電磁力によって前記コイルに対して移動し前記遮光羽根に接続して前記遮光羽根を移動させる永久磁石を有する電磁アクチュエータと、前記永久磁石からの磁場の強さに応じて所定の電圧を出力する磁気素子、オフセット補正パラメータおよびゲイン補正パラメータを取得し各前記補正パラメータに基づいて前記磁気素子の出力特性を補正する出力特性補正部、および前記各補正パラメータを書き換え可能に記憶する補正パラメータ記憶部を有し、前記永久磁石の位置を検出する位置検出部とを備え、前記出力特性補正部は、前記永久磁石の各位置と前記磁気素子の各出力電圧値との関係を表す傾きが一定となる範囲において、前記オフセット補正パラメータに基づいて、前記傾きが一定となる状態を維持しつつ、前記開口面積が所定の開口面積となる規定位置に前記永久磁石が位置している状態で前記磁気素子が所定の規定電圧値を出力するように出力特性を補正するとともに、前記ゲイン補正パラメータに基づいて、前記開口面積が最小開口面積となる第1の位置、または前記開口面積が最大開口面積となる第2の位置に前記永久磁石が位置付けられている際に前記磁気素子が設計上の設計電圧値を出力するように、前記規定電圧値を基準として前記傾きを変更して出力特性を補正し、前記プロジェクタ側制御装置は、前記位置検出部からの出力値に基づいて、前記電磁アクチュエータを駆動制御し、当該補正パラメータ校正装置は、前記プロジェクタ側制御装置に所定の制御指令を出力して前記プロジェクタを駆動制御する校正側制御装置と、前記プロジェクタから拡大投射された光学像の光量を検出して前記光量に関する検出光量情報出力する光束検出装置とを備え、前記校正側制御装置は、基準となる基準光量に関する基準光量情報を記憶する光量情報記憶部と、基準となる基準出力値に関する基準出力値情報を記憶する出力値情報記憶部と、前記プロジェクタ側制御装置に前記光源装置を駆動制御させ、前記光源装置から光束を射出させる光源駆動制御部と、前記プロジェクタ側制御装置に前記電磁アクチュエータを駆動制御させ、前記位置検出部から前記基準出力値情報に基づく基準出力値が出力される基準位置に前記永久磁石を位置付ける絞り駆動制御部と、前記光束検出装置から出力される検出光量情報に基づく検出光量が前記基準光量情報に基づく基準光量に略同一となるように、前記補正パラメータ記憶部に記憶された前記各補正パラメータを更新するパラメータ更新部とを備えていることを特徴とする。

また、本発明の補正パラメータ校正装置では、前記位置検出部は、前記磁気素子および

10

20

30

40

50

前記出力特性補正部が回路基板上に実装されて構成されていることが好ましい。

【 0 0 1 5 】

本発明の補正パラメータ校正装置は、上述したプロジェクタに用いられる補正パラメータ校正装置であるので、上述したプロジェクタと同様の作用・効果を楽しむことができる。

また、補正パラメータ校正装置は、校正側制御装置と、光束検出装置とを備えているので、プロジェクタを組み立てた状態で、例えば、以下に示すように、補正パラメータを校正できる。

まず、校正側制御装置の光源駆動制御部は、プロジェクタ側制御装置に光源装置を駆動制御させ、光源装置から光束を射出させる（光束射出ステップ）。

次に、校正側制御装置の絞り駆動制御部は、プロジェクタ側制御装置に電磁アクチュエータを駆動制御させ、位置検出部（磁気素子）から出力値情報記憶部に記憶された基準出力値情報に基づく基準出力値が出力される基準位置に永久磁石を位置付ける（永久磁石位置決めステップ）。

次に、校正側制御装置は、プロジェクタから拡大投射される光学像の光量を光束検出装置に検出させる（光束検出ステップ）。

次に、校正側制御装置のパラメータ更新部は、光束検出装置にて検出された検出光量が光量情報記憶部に記憶された基準光量情報に基づく基準光量に略同一となるように、補正パラメータ記憶部に記憶された補正パラメータを更新する（パラメータ更新ステップ）。

【 0 0 1 6 】

例えば、上述したように光学絞り装置に製造誤差が生じている場合には、永久磁石位置決めステップにてプロジェクタ側制御装置が位置検出部から所定の開口面積に対応した基準出力値（設計電圧値）が出力される基準位置に永久磁石を位置付けた場合であっても、遮光羽根は、前記所定の開口面積となる位置に位置付けられていない。すなわち、光束検出ステップにて検出された検出光量は、前記所定の開口面積に対応した基準光量と同一ではない。そこで、パラメータ更新ステップにて補正パラメータを更新することで、出力特性補正部により磁気素子の出力特性が補正され、磁気素子から出力される出力値が変更される。また、プロジェクタ側制御装置は、位置検出部から前記所定の開口面積に対応した基準出力値が出力される基準位置に永久磁石を位置付けるように制御することで、永久磁石の位置が変更され、遮光羽根による開口面積が変更される。そして、パラメータ更新ステップにて、検出光量が前記所定の開口面積に対応した基準光量と同一となるように補正パラメータを更新することで、前記所定の開口面積に対応した位置に永久磁石を位置付けた場合に、前記所定の開口面積に対応した基準出力値を位置検出部から出力させることができる。

以上のように、補正パラメータ校正装置は、プロジェクタを組み立てた状態で、光源装置から射出され光学絞り装置および光変調装置を介し投射光学装置にて拡大投射される光学像の光量、すなわち、実際に光学絞り装置が光量調整する光束に基づいて、補正パラメータを更新するので、光源装置から光変調装置に照射される光束の光量をより高精度に調整でき、投影画像の画像品質をより向上させることが可能となる。

【 0 0 1 7 】

本発明の補正パラメータ校正装置は、入射光束の光量を調整する光学絞り装置に用いられ、補正パラメータを校正する補正パラメータ校正装置であって、前記光学絞り装置は、移動自在に構成され移動することで前記光束を通過可能とする開口面積を変更して前記光束の光量を調整する遮光羽根と、電流が通流されるコイル、および磁束を発生させ前記コイルに通流される電流と前記磁束との相互作用による電磁力によって前記コイルに対して移動し前記遮光羽根に接続して前記遮光羽根を移動させる永久磁石を有する電磁アクチュエータと、前記永久磁石からの磁場の強さに応じて所定の電圧を出力する磁気素子、オフセット補正パラメータおよびゲイン補正パラメータを取得し各前記補正パラメータに基づいて前記磁気素子の出力特性を補正する出力特性補正部、および前記各補正パラメータを書き換え可能に記憶する補正パラメータ記憶部を有し、前記永久磁石の位置を検出する位置検出部とを備え、前記出力特性補正部は、前記永久磁石の各位置と前記磁気素子の各出

力電圧値との関係を表す傾きが一定となる範囲において、前記オフセット補正パラメータに基づいて、前記傾きが一定となる状態を維持しつつ、前記開口面積が所定の開口面積となる規定位置に前記永久磁石が位置している状態で前記磁気素子が所定の規定電圧値を出力するように出力特性を補正するとともに、前記ゲイン補正パラメータに基づいて、前記開口面積が最小開口面積となる第1の位置、または前記開口面積が最大開口面積となる第2の位置に前記永久磁石が位置付けられている際に前記磁気素子が設計上の設計電圧値を出力するように、前記規定電圧値を基準として前記傾きを変更して出力特性を補正し、当該補正パラメータ校正装置は、前記光学絞り装置に向けて光束を射出する補正用光源装置と、前記補正用光源装置から射出され前記光学絞り装置を介した光束の光量を検出する光束検出装置と、前記補正用光源装置および前記電磁アクチュエータを駆動制御する校正側制御装置とを備え、前記校正側制御装置は、基準となる基準光量に関する基準光量情報を記憶する光量情報記憶部と、基準となる基準出力値に関する基準出力値情報を記憶する出力値情報記憶部と、前記補正用光源装置から光束を射出させる光源駆動制御部と、前記位置検出部から出力される出力値に基づいて前記電磁アクチュエータを駆動制御し、前記位置検出部から前記基準出力値情報に基づく基準出力値が出力される基準位置に前記永久磁石を位置付ける絞り駆動制御部と、前記光束検出装置から出力される検出光量情報に基づく検出光量が前記基準光量情報に基づく基準光量に略同一となるように、前記補正パラメータ記憶部に記憶された前記各補正パラメータを更新するパラメータ更新部とを備えていることを特徴とする。

10

【0018】

20

本発明の補正パラメータ校正装置は、上述した光学絞り装置に用いられる補正パラメータ校正装置であるので、上述した光学絞り装置と同様の作用・効果を楽しむことができる。

また、補正パラメータ校正装置は、補正用光源装置と、光束検出装置と、校正側制御装置とを備えているので、光学絞り装置を組み立てた状態で、例えば、以下に示すように、補正パラメータを校正できる。

まず、校正側制御装置の光源駆動制御部は、補正用光源装置から光学絞り装置に向けて光束を射出させる（光束射出ステップ）。

次に、校正側制御装置の絞り駆動制御部は、電磁アクチュエータを駆動制御し、位置検出部（磁気素子）から出力値情報記憶部に記憶された基準出力値情報に基づく基準出力値が出力される基準位置に永久磁石を位置付ける（永久磁石位置決めステップ）。

30

次に、校正側制御装置は、補正用光源装置から射出され光学絞り装置を介した光束の光量を光束検出装置に検出させる（光束検出ステップ）。

次に、校正側制御装置のパラメータ更新部は、光束検出装置にて検出された検出光量が光量情報記憶部に記憶された基準光量情報に基づく基準光量に略同一となるように、補正パラメータ記憶部に記憶された補正パラメータを更新する（パラメータ更新ステップ）。

【0019】

例えば、上述したように光学絞り装置に製造誤差が生じている場合には、永久磁石位置決めステップにて絞り駆動制御部が位置検出部から所定の開口面積に対応した基準出力値（設計電圧値）が出力される基準位置に永久磁石を位置付けた場合であっても、遮光羽根は、前記所定の開口面積となる位置に位置付けられていない。すなわち、光束検出ステップにて検出された検出光量は、前記所定の開口面積に対応した基準光量と同一ではない。そこで、パラメータ更新ステップにて補正パラメータを更新することで、出力特性補正部により磁気素子の出力特性が補正され、磁気素子から出力される出力値が変更される。また、絞り駆動制御部は、位置検出部から前記所定の開口面積に対応した基準出力値が出力される基準位置に永久磁石を位置付けるように制御することで、永久磁石の位置が変更され、遮光羽根による開口面積が変更される。そして、パラメータ更新ステップにて、検出光量が前記所定の開口面積に対応した基準光量と同一となるように補正パラメータを更新することで、前記所定の開口面積に対応した位置に永久磁石を位置付けた場合に、前記所定の開口面積に対応した基準出力値を位置検出部から出力させることができる。

40

以上のように、補正パラメータ校正装置は、光学絞り装置を組み立てた状態で、補正用

50

光源装置から射出され光学絞り装置を介した光束の光量に基づいて、補正パラメータを更新するので、プロジェクタ等の光学機器に光学絞り装置を搭載した状態で補正パラメータを更新する必要がなく、光学絞り装置単体と補正パラメータ校正装置とを用いて補正パラメータを更新でき、補正パラメータを更新する際の作業スペースの効率化が図れる。

【 0 0 2 0 】

本発明の補正パラメータ校正装置では、前記補正用光源装置は、固体発光素子で構成されていることが好ましい。

本発明によれば、補正用光源装置が固体発光素子で構成されているので、例えば、補正用光源装置として放電発光型の光源ランプを採用した構成と比較して、補正パラメータ校正装置の小型・軽量化が図れる。また、補正用光源装置から安定した輝度の光束を射出させることができるので、安定した輝度の光束の光量に基づいて補正パラメータを更新することで、補正パラメータを高精度に校正できる。

【 0 0 2 1 】

本発明の補正パラメータ校正装置は、入射光束の光量を調整する光学絞り装置に用いられ、補正パラメータを校正する補正パラメータ校正装置であって、前記光学絞り装置は、移動自在に構成され移動することで前記光束を通過可能とする開口面積を変更して前記光束の光量を調整する遮光羽根と、電流が通流されるコイル、および磁束を発生させ前記コイルに通流される電流と前記磁束との相互作用による電磁力によって前記コイルに対して移動し前記遮光羽根に接続して前記遮光羽根を移動させる永久磁石を有する電磁アクチュエータと、前記永久磁石からの磁場の強さに応じて所定の電圧を出力する磁気素子、オフセット補正パラメータおよびゲイン補正パラメータを取得し各前記補正パラメータに基づいて前記磁気素子の出力特性を補正する出力特性補正部、および前記各補正パラメータを書き換え可能に記憶する補正パラメータ記憶部を有し、前記永久磁石の位置を検出する位置検出部とを備え、前記出力特性補正部は、前記永久磁石の各位置と前記磁気素子の各出力電圧値との関係を表す傾きが一定となる範囲において、前記オフセット補正パラメータに基づいて、前記傾きが一定となる状態を維持しつつ、前記開口面積が所定の開口面積となる規定位置に前記永久磁石が位置している状態で前記磁気素子が所定の規定電圧値を出力するように出力特性を補正するとともに、前記ゲイン補正パラメータに基づいて、前記開口面積が最小開口面積となる第1の位置、または前記開口面積が最大開口面積となる第2の位置に前記永久磁石が位置付けられている際に前記磁気素子が設計上の設計電圧値を出力するように、前記規定電圧値を基準として前記傾きを変更して出力特性を補正し、当該補正パラメータ校正装置は、前記光学絞り装置に機械的に接続し駆動することで前記遮光羽根を所定位置に位置付ける機械式絞り駆動装置と、前記機械式絞り駆動装置を駆動制御する校正側制御装置とを備え、前記校正側制御装置は、基準となる基準出力値に関する基準出力値情報を記憶する出力値情報記憶部と、前記機械式絞り駆動装置を駆動させ、前記遮光羽根を所定の基準位置に位置付ける機械式絞り駆動制御部と、前記位置検出部から出力される出力値が前記基準出力値情報に基づく基準出力値に略同一となるように、前記補正パラメータ記憶部に記憶された前記各補正パラメータを更新するパラメータ更新部とを備えていることを特徴とする。

【 0 0 2 2 】

本発明の補正パラメータ校正装置は、上述した光学絞り装置に用いられる補正パラメータ校正装置であるので、上述した光学絞り装置と同様の作用・効果を楽しむことができる。

また、補正パラメータ校正装置は、機械式絞り駆動装置と、校正側制御装置とを備えているので、光学絞り装置を組み立てた状態で、例えば、以下に示すように、補正パラメータを校正できる。

まず、校正側制御装置の機械式絞り駆動制御部は、機械式絞り駆動装置を駆動させ、遮光羽根を所定の基準位置に位置付ける（遮光羽根位置決めステップ）。

次に、校正側制御装置のパラメータ更新部は、位置検出部から出力される出力値が出力値情報記憶部に記憶された基準出力値情報に基づく基準出力値に略同一となるように、補正パラメータ記憶部に記憶された補正パラメータを更新する（パラメータ更新ステップ）

【 0 0 2 3 】

例えば、上述したように光学絞り装置に製造誤差が生じている場合には、遮光羽根位置決めステップにて機械式絞り駆動制御部が遮光羽根を所定の開口面積に対応した基準位置に位置付けた場合であっても、位置検出部から前記所定の開口面積に対応した基準出力値（設計電圧値）とは異なる出力値が出力される。そこで、パラメータ更新ステップにおいて、磁気素子から基準出力値が出力されるように出力特性を補正するための補正パラメータに更新する。

以上のように、補正パラメータ校正装置は、光学絞り装置を組み立てた状態で、機械式絞り駆動装置を用いて遮光羽根を所定の基準位置に位置付け、位置検出部から出力される出力値に基づいて、補正パラメータを更新するので、プロジェクタ等の光学機器に光学絞り装置を搭載した状態で補正パラメータを更新する必要がなく、光学絞り装置単体と補正パラメータ校正装置とを用いて補正パラメータを更新でき、補正パラメータを更新する際の作業スペースの効率化が図れる。また、光学絞り装置に光束を射出し光学絞り装置を介した光束に基づいて補正パラメータを更新する構成と比較して、作業環境に依存せず、補正パラメータを良好に校正できる。

【 0 0 2 4 】

本発明の補正パラメータ校正方法は、光源装置と、前記光源装置から射出された光束を変調する光変調装置と、前記光変調装置にて変調された光束を拡大投射する投射光学装置と、前記光源装置から射出され前記光変調装置に至る光束の光路中に設けられ、前記光源装置から前記光変調装置に照射される光束の光量を調整する光学絞り装置と、前記光源装置、前記光変調装置、および前記光学絞り装置を駆動制御するプロジェクタ側制御装置とを備えたプロジェクタに用いられ、補正パラメータを校正する補正パラメータ校正装置を利用した補正パラメータ校正方法であって、前記光学絞り装置は、移動自在に構成され移動することで前記光束を通過可能とする開口面積を変更して前記光束の光量を調整する遮光羽根と、電流が通流されるコイル、および磁束を発生させ前記コイルに通流される電流と前記磁束との相互作用による電磁力によって前記コイルに対して移動し前記遮光羽根に接続して前記遮光羽根を移動させる永久磁石を有する電磁アクチュエータと、前記永久磁石からの磁場の強さに応じて所定の電圧を出力する磁気素子、オフセット補正パラメータおよびゲイン補正パラメータを取得し各前記補正パラメータに基づいて前記磁気素子の出力特性を補正する出力特性補正部、および前記各補正パラメータを書き換え可能に記憶する補正パラメータ記憶部を有し、前記永久磁石の位置を検出する位置検出部とを備え、前記出力特性補正部は、前記永久磁石の各位置と前記磁気素子の各出力電圧値との関係を表す傾きが一定となる範囲において、前記オフセット補正パラメータに基づいて、前記傾きが一定となる状態を維持しつつ、前記開口面積が所定の開口面積となる規定位置に前記永久磁石が位置している状態で前記磁気素子が所定の規定電圧値を出力するように出力特性を補正するとともに、前記ゲイン補正パラメータに基づいて、前記開口面積が最小開口面積となる第1の位置、または前記開口面積が最大開口面積となる第2の位置に前記永久磁石が位置付けられている際に前記磁気素子が設計上の設計電圧値を出力するように、前記規定電圧値を基準として前記傾きを変更して出力特性を補正し、前記プロジェクタ側制御装置は、前記位置検出部からの出力値に基づいて、前記電磁アクチュエータを駆動制御し、当該補正パラメータ校正方法は、前記プロジェクタ側制御装置に前記光源装置を駆動制御させ、前記光源装置から光束を射出させる光束射出ステップと、前記プロジェクタ側制御装置に前記電磁アクチュエータを駆動制御させ、前記位置検出部から基準となる基準出力値が出力される基準位置に前記永久磁石を位置付ける永久磁石位置決めステップと、前記プロジェクタから拡大投射される光学像の光量を検出する光束検出ステップと、前記光束検出ステップにて検出した検出光量が基準となる基準光量に略同一となるように、前記補正パラメータ記憶部に記憶された前記各補正パラメータを更新するパラメータ更新ステップとを備えていることを特徴とする。

また、本発明の補正パラメータ校正方法では、前記位置検出部は、前記磁気素子および

10

20

30

40

50

前記出力特性補正部が回路基板上に実装されて構成されていることが好ましい。

本発明の補正パラメータ校正方法は、上述した補正パラメータ校正装置によって実施されるものであるので、上述した補正パラメータ校正装置と同様の作用・効果を楽しむことができる。

【0025】

本発明の補正パラメータ校正方法は、入射光束の光量を調整する光学絞り装置に用いられ、補正パラメータを校正する補正パラメータ校正装置を利用した補正パラメータ校正方法であって、前記光学絞り装置は、移動自在に構成され移動することで前記光束を通過可能とする開口面積を変更して前記光束の光量を調整する遮光羽根と、電流が通流されるコイル、および磁束を発生させ前記コイルに通流される電流と前記磁束との相互作用による電磁力によって前記コイルに対して移動し前記遮光羽根に接続して前記遮光羽根を移動させる永久磁石を有する電磁アクチュエータと、前記永久磁石からの磁場の強さに応じて所定の電圧を出力する磁気素子、オフセット補正パラメータおよびゲイン補正パラメータを取得し各前記補正パラメータに基づいて前記磁気素子の出力特性を補正する出力特性補正部、および前記各補正パラメータを書き換え可能に記憶する補正パラメータ記憶部を有し、前記永久磁石の位置を検出する位置検出部とを備え、前記出力特性補正部は、前記永久磁石の各位置と前記磁気素子の各出力電圧値との関係を表す傾きが一定となる範囲において、前記オフセット補正パラメータに基づいて、前記傾きが一定となる状態を維持しつつ、前記開口面積が所定の開口面積となる規定位置に前記永久磁石が位置している状態で前記磁気素子が所定の規定電圧値を出力するように出力特性を補正するとともに、前記ゲイン補正パラメータに基づいて、前記開口面積が最小開口面積となる第1の位置、または前記開口面積が最大開口面積となる第2の位置に前記永久磁石が位置付けられている際に前記磁気素子が設計上の設計電圧値を出力するように、前記規定電圧値を基準として前記傾きを変更して出力特性を補正し、当該補正パラメータ校正方法は、前記光学絞り装置に向けて光束を射出する光束射出ステップと、前記電磁アクチュエータを駆動制御し、前記位置検出部から基準となる基準出力値が出力される基準位置に前記永久磁石を位置付ける永久磁石位置決めステップと、前記光学絞り装置を介した光束の光量を検出する光束検出ステップと、前記光束検出ステップにて検出した検出光量が基準となる基準光量に略同一となるように、前記補正パラメータ記憶部に記憶された前記各補正パラメータを更新するパラメータ更新ステップとを備えていることを特徴とする。

本発明の補正パラメータ校正方法は、上述した補正パラメータ校正装置によって実施されるものであるので、上述した補正パラメータ校正装置と同様の作用・効果を楽しむことができる。

【0026】

本発明の補正パラメータ校正方法は、入射光束の光量を調整する光学絞り装置に用いられ、補正パラメータを校正する補正パラメータ校正装置を利用した補正パラメータ校正方法であって、前記光学絞り装置は、移動自在に構成され移動することで前記光束を通過可能とする開口面積を変更して前記光束の光量を調整する遮光羽根と、電流が通流されるコイル、および磁束を発生させ前記コイルに通流される電流と前記磁束との相互作用による電磁力によって前記コイルに対して移動し前記遮光羽根に接続して前記遮光羽根を移動させる永久磁石を有する電磁アクチュエータと、前記永久磁石からの磁場の強さに応じて所定の電圧を出力する磁気素子、オフセット補正パラメータおよびゲイン補正パラメータを取得し各前記補正パラメータに基づいて前記磁気素子の出力特性を補正する出力特性補正部、および前記各補正パラメータを書き換え可能に記憶する補正パラメータ記憶部を有し、前記永久磁石の位置を検出する位置検出部とを備え、前記出力特性補正部は、前記永久磁石の各位置と前記磁気素子の各出力電圧値との関係を表す傾きが一定となる範囲において、前記オフセット補正パラメータに基づいて、前記傾きが一定となる状態を維持しつつ、前記開口面積が所定の開口面積となる規定位置に前記永久磁石が位置している状態で前記磁気素子が所定の規定電圧値を出力するように出力特性を補正するとともに、前記ゲイン補正パラメータに基づいて、前記開口面積が最小開口面積となる第1の位置、または前

記開口面積が最大開口面積となる第2の位置に前記永久磁石が位置付けられている際に前記磁気素子が設計上の設計電圧値を出力するように、前記規定電圧値を基準として前記傾きを変更して出力特性を補正し、当該補正パラメータ校正方法は、前記遮光羽根を所定の基準位置に位置付ける遮光羽根位置決めステップと、前記位置検出部から出力される出力値が基準となる基準出力値に略同一となるように、前記補正パラメータ記憶部に記憶された前記各補正パラメータを更新するパラメータ更新ステップとを備えていることを特徴とする。

本発明の補正パラメータ校正方法は、上述した補正パラメータ校正装置によって実施されるものであるので、上述した補正パラメータ校正装置と同様の作用・効果を楽しむことができる。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0027】

[第1実施形態]

以下、本発明の第1実施形態を図面に基づいて説明する。

〔プロジェクトの構成〕

図1は、プロジェクト1の概略構成を模式的に示す図である。

プロジェクト1は、光源から射出される光束を画像情報に応じて変調して光学像を形成し、形成した光学像をスクリーン（図示略）上に拡大投射するものである。このプロジェクト1は、図1に示すように、外装筐体2と、投射光学装置としての投射レンズ3と、光学ユニット4と、制御装置6（図7参照）等を備える。

20

なお、図1において、図示は省略するが、外装筐体2内において、投射レンズ3および光学ユニット4以外の空間には、プロジェクト1内部を冷却する冷却ファン等で構成される冷却ユニット、プロジェクト1内部の各構成部材に電力を供給する電源ユニット、および制御装置6等が配置されるものとする。

【0028】

外装筐体2は、合成樹脂等から構成され、図1に示すように、投射レンズ3および光学ユニット4を内部に収納配置する全体略直方体状に形成されている。この外装筐体2は、図示は省略するが、プロジェクト1の天面、前面、背面、および側面をそれぞれ構成するアッパーケースと、プロジェクト1の底面、前面、および背面をそれぞれ構成するロアケースとで構成され、前記アッパーケースおよび前記ロアケースは互いにねじ等で固定されている。

30

なお、外装筐体2は、合成樹脂等に限らず、その他の材料にて形成してもよく、例えば、金属等により構成してもよい。

【0029】

光学ユニット4は、制御装置6による制御の下、光源から射出された光束を、光学的に処理して画像情報に対応した光学像（カラー画像）を形成するユニットである。この光学ユニット4は、図1に示すように、外装筐体2の背面に沿って延出するとともに、外装筐体2の側面に沿って延出する平面視略L字形状を有している。なお、この光学ユニット4の詳細な構成については、後述する。

投射レンズ3は、光学ユニット4にて形成された光学像（カラー画像）を図示しないスクリーン上に拡大投射する。この投射レンズ3は、筒状の鏡筒内に複数のレンズが収納された組レンズとして構成されている。

40

【0030】

〔光学ユニットの詳細な構成〕

光学ユニット4は、図1に示すように、照明光学装置41と、色分離光学装置42と、リレー光学装置43と、光学装置44と、光学絞り装置5と、これら装置41～44, 5を内部に収納配置するとともに、投射レンズ3を所定位置で支持固定する光学部品用筐体45とを備える。

照明光学装置41は、光学装置44を構成する後述する液晶パネルの画像形成領域をほぼ均一に照明するための光学系である。この照明光学装置41は、図1に示すように、光

50

源装置 4 1 1 と、第 1 レンズアレイ 4 1 2 と、第 2 レンズアレイ 4 1 3 と、偏光変換素子 4 1 4 と、重畳レンズ 4 1 5 とを備える。

【 0 0 3 1 】

光源装置 4 1 1 は、図 1 に示すように、放射状の光線を射出する光源ランプ 4 1 6 と、この光源ランプ 4 1 6 から射出された放射光を反射し所定位置に収束させるリフレクタ 4 1 7 と、リフレクタ 4 1 7 にて収束される光束を照明光軸 A に対して平行化する平行化凹レンズ 4 1 8 と、光源ランプ 4 1 6 を駆動させるランプドライバ 4 1 6 A (図 7 参照) とを備える。光源ランプ 4 1 6 としては、ハロゲンランプやメタルハライドランプ、高圧水銀ランプが多用される。また、リフレクタ 4 1 7 としては、回転楕円面を有する楕円面リフレクタで構成されているが、回転放物面を有する放物面リフレクタで構成してもよい。この場合には、平行化凹レンズ 4 1 8 を省略した構成とする。

10

【 0 0 3 2 】

第 1 レンズアレイ 4 1 2 は、光軸方向から見て略矩形状の輪郭を有する小レンズがマトリクス状に配列された構成を有している。各小レンズは、光源装置 4 1 1 から射出される光束を、複数の部分光束に分割している。

第 2 レンズアレイ 4 1 3 は、第 1 レンズアレイ 4 1 2 と略同様な構成を有しており、小レンズがマトリクス状に配列された構成を有している。この第 2 レンズアレイ 4 1 3 は、重畳レンズ 4 1 5 とともに、第 1 レンズアレイ 4 1 2 の各小レンズの像を光学装置 4 4 の後述する液晶パネルの画像形成領域に結像させる機能を有している。

【 0 0 3 3 】

偏光変換素子 4 1 4 は、第 2 レンズアレイ 4 1 3 と重畳レンズ 4 1 5 との間に配置され、第 2 レンズアレイ 4 1 3 からの光を略 1 種類の偏光光に変換するものである。

具体的に、偏光変換素子 4 1 4 によって略 1 種類の偏光光に変換された各部分光は、重畳レンズ 4 1 5 によって最終的に光学装置 4 4 の後述する液晶パネルの画像形成領域にほぼ重畳される。偏光光を変調するタイプの液晶パネルを用いたプロジェクタでは、1 種類の偏光光しか利用できないため、ランダムな偏光光を発生する光源装置 4 1 1 からの光の略半分を利用できない。このため、偏光変換素子 4 1 4 を用いることで、光源装置 4 1 1 からの射出光を略 1 種類の偏光光に変換し、光学装置 4 4 での光の利用効率を高めている。

20

【 0 0 3 4 】

色分離光学装置 4 2 は、図 1 に示すように、2 枚のダイクロイックミラー 4 2 1 , 4 2 2 と、反射ミラー 4 2 3 とを備え、ダイクロイックミラー 4 2 1 , 4 2 2 により照明光学装置 4 1 から射出された複数の部分光束を赤、緑、青の 3 色の色光に分離する機能を有している。

30

リレー光学装置 4 3 は、入射側レンズ 4 3 1、リレーレンズ 4 3 3、および反射ミラー 4 3 2 , 4 3 4 を備え、色分離光学装置 4 2 で分離された色光を赤色光用の液晶パネルまで導く機能を有している。

【 0 0 3 5 】

この際、色分離光学装置 4 2 のダイクロイックミラー 4 2 1 では、照明光学装置 4 1 から射出された光束の赤色光成分と緑色光成分とが透過するとともに、青色光成分が反射する。ダイクロイックミラー 4 2 1 によって反射した青色光は、反射ミラー 4 2 3 で反射し、フィールドレンズ 4 1 9 を通って青色光用の液晶パネルに達する。このフィールドレンズ 4 1 9 は、第 2 レンズアレイ 4 1 3 から射出された各部分光束をその中心軸 (主光線) に対して平行な光束に変換する。他の緑色光および赤色光用の液晶パネルの光入射側に設けられたフィールドレンズ 4 1 9 も同様である。

40

【 0 0 3 6 】

ダイクロイックミラー 4 2 1 を透過した赤色光と緑色光のうちで、緑色光はダイクロイックミラー 4 2 2 によって反射し、フィールドレンズ 4 1 9 を通って緑色光用の液晶パネルに達する。一方、赤色光はダイクロイックミラー 4 2 2 を透過してリレー光学装置 4 3 を通り、さらにフィールドレンズ 4 1 9 を通って赤色光用の液晶パネルに達する。なお、赤色光にリレー光学装置 4 3 が用いられているのは、赤色光の光路の長さが他の色光の光

50

路の長さよりも長い場合、光の拡散等による光の利用効率の低下を防止するためである。すなわち、入射側レンズ431に入射した部分光束をそのまま、フィールドレンズ419に伝えるためである。なお、リレー光学装置43には、3つの色光のうち赤色光を通す構成としたが、これに限らず、例えば、青色光を通す構成としてもよい。

【0037】

光学装置44は、光変調装置としての3つの液晶パネル441（赤色光用の液晶パネルを441R、緑色光用の液晶パネルを441G、青色光用の液晶パネルを441Bとする）と、3つの入射側偏光板442と、3つの射出側偏光板443と、クロスダイクロックプリズム444とを備える。

3つの入射側偏光板442は、図1に示すように、各フィールドレンズ419の光路後段にそれぞれ配置される。これら入射側偏光板442は、偏光変換素子414で偏光方向が略一方向に揃えられた各色光が入射され、入射された光束のうち、偏光変換素子414で揃えられた光束の偏光方位と略同一方向の偏光のみ透過させ、その他の光束を吸収するものである。これら入射側偏光板442は、図示は省略するが、サファイアあるいは水晶等の透光性基板上に偏光膜が貼付された構成を有している。

【0038】

3つの液晶パネル441は、図1に示すように、各入射側偏光板442の光路後段にそれぞれ配置される。これら液晶パネル441は、図示は省略するが、一对の透明なガラス基板に電気光学物質である液晶が密閉封入された構成を有し、制御装置6から出力される駆動信号に応じて、所定の画素位置の前記液晶の配向状態が制御され、各入射側偏光板442から射出された偏光光束の偏光方位をそれぞれ変調する。

3つの射出側偏光板443は、図1に示すように、各液晶パネル441の光路後段にそれぞれ配置される。これら射出側偏光板443は、入射側偏光板442と略同様の構成を有し、図示は省略するが、透光性基板上に偏光膜が貼付された構成を有している。なお、射出側偏光板443を構成する前記偏光膜は、光束を透過する透過軸が、入射側偏光板442にて光束を透過する透過軸に略直交するように配置される。

【0039】

クロスダイクロックプリズム444は、射出側偏光板443の光路後段に配置され、各射出側偏光板443から射出された色光毎に変調された光学像を合成してカラー画像を形成する光学素子である。このクロスダイクロックプリズム444は、4つの直角プリズムを貼り合わせた平面視正形状をなし、直角プリズム同士を貼り合わせた界面には、2つの誘電体多層膜が形成されている。これら誘電体多層膜は、液晶パネル441R、441G、441Bから射出され各射出側偏光板443を介した各色光を反射し、液晶パネル441Gから射出され射出側偏光板443を介した色光を透過する。このようにして、各液晶パネル441にて変調された各色光が合成されてカラー画像が形成される。

【0040】

光学絞り装置5は、図1に示すように、第1レンズアレイ412と第2レンズアレイ413との間に配設され、制御装置6による制御の下、後述する遮光羽根を移動することで光束を透過可能とする開口面積を変更して光源装置411から射出され第1レンズアレイ412を介した光束の光量を調整するものである。

なお、光学絞り装置5の具体的な構成については、後述する。

【0041】

〔光学絞り装置の構成〕

図2および図3は、光学絞り装置5の概略構成の一例を示す図である。具体的に、図2は、光学絞り装置5を光束射出側（第2レンズアレイ413側）から見た斜視図である。図3は、光学絞り装置5を光束射出側（第2レンズアレイ413側）から見た分解斜視図である。

光学絞り装置5は、図2または図3に示すように、ベース板51と、4つの遮光羽根52と、4つの回転軸53（図3）と、羽根押え部材54と、4つのコイルばね55（図3）と、絞りリング56（図3）と、リング押え部材57（図3）と、電磁アクチュエータ

10

20

30

40

50

58 (図3)と、位置検出装置としての位置センサ59とを備える。

【0042】

ベース板51は、光学絞り装置5全体を支持して光学部品用筐体45内部に固定する部分である。このベース板51は、図3に示すように、ベース板本体511と、固定子接続部512とを備える。

図4は、ベース板本体511を光束入射側(第1レンズアレイ412側)から見た斜視図である。

ベース板本体511は、図2ないし図4に示すように、入射する光束の光軸に直交する平面に沿って延出する平面視略矩形形状を有する金属製の板体から構成されている。

このベース板本体511において、平面視略中央部分には、図3または図4に示すように、第1レンズアレイ412から射出された光束を通過可能とする平面視円形状の開口部5111が形成されている。

また、このベース板本体511において、光束射出側端面には、図3に示すように、該ベース板51の四隅位置近傍に平面視円形状の凹部5112(光束射出側から見て右上方側の凹部から時計周りに5112A, 5112B, 5112C, 5112Dとする)がそれぞれ形成されている。そして、これら凹部5112は、4つの回動軸53の一方の端部側をそれぞれ固定するとともに、4つの遮光羽根52の後述する軸受け部を遊嵌状態でそれぞれ配置する。

【0043】

以下では、説明の便宜上、図3または図4に示すように、ベース板本体511において、開口部5111周縁の領域を、凹部5112Aを含む上側の第1領域RA、凹部5112Bを含む光束射出側から見て右側の第2領域RB、凹部5112Cを含む下側の第3領域RC、および凹部5112Dを含む光束射出側から見て左側の第4領域RDとする。

【0044】

さらに、このベース板本体511において、光束射出側端面の各領域RA~RDには、図3に示すように、各凹部5112に近接した位置に、各凹部5112(各回動軸53)を中心とする平面視円弧形状を有する第1突条部5113Aが各凹部5112を囲うようにそれぞれ形成されている。これら第1突条部5113Aは、光学絞り装置5を組み立てた状態で、各遮光羽根52を構成する後述する各羽根板の板面にそれぞれ当接する部分である。

ことで、具体的な図示は省略するが、各第1突条部5113Aのうち、対角位置にある各領域RA, RCに形成された各第1突条部5113Aの各高さ寸法が同一に設定されている。同様に、対角位置にある各領域RB, RDに形成された各第1突条部5113Aの各高さ寸法が同一に設定されている。そして、各領域RA, RCに形成された第1突条部5113Aの各高さ寸法に対して、各領域RB, RDに形成された第1突条部5113Aの各高さ寸法が所定寸法、大きくなるように設定されている。

【0045】

さらにまた、このベース板本体511において、光束射出側端面の各領域RA~RDには、図3に示すように、各凹部5112から離間した位置に、各凹部5112(各回動軸53)を中心とする平面視円弧形状を有する第2突条部5113Bがそれぞれ形成されている。これら第2突条部5113Bは、光学絞り装置5を組み立てた状態で、上述した第1突条部5113Aと同様に、各遮光羽根52を構成する後述する各羽根板の板面にそれぞれ当接する部分である。なお、各第2突条部5113Bの高さ寸法は、上述した各第1突条部5113Aと同様に設定されている。

【0046】

また、このベース板本体511において、各領域RA~RDには、図3または図4に示すように、各凹部5112に近接した位置に、光束射出側端面および光束入射側端面を貫通し、各凹部5112(各回動軸53)を中心とする平面視円弧形状を有するトラック孔5114がそれぞれ形成されている。これらトラック孔5114は、光学絞り装置5を組み立てた状態で、各遮光羽根52の後述するピン状部がそれぞれ挿通され、各ピン状部の

10

20

30

40

50

移動時に各ピン状部と機械的に干渉しないように形成された逃げ孔である。

【0047】

さらに、このベース板本体511において、光束射出側端面の各領域RA～RDには、図3に示すように、羽根押え部材54を取り付けるための取付用孔5115Aがそれぞれ形成されている。これら取付用孔5115Aは、ベース板本体511に各遮光羽根52が設置され各遮光羽根52が回動した場合であっても、各遮光羽根52と機械的に干渉しない位置にそれぞれ形成されている。

【0048】

さらにまた、このベース板本体511において、上方端部側には、図3または図4に示すように、開口部5111の中心軸（入射光束の光軸）を中心とする平面視円弧形状の円弧状孔5116が形成されている。

10

この円弧状孔5116は、光学絞り装置5を組み立てた状態で、電磁アクチュエータ58の後述する可動子、および絞りリング56の後述する可動子接続部の一部を挿通可能とし、絞りリング56が回動した場合であっても、前記可動子および前記可動子接続部の一部と機械的に干渉しない逃げ孔である。

また、この円弧状孔5116の周縁部分の光束射出側端面には、図3に示すように、固定子接続部512を取り付けるための2つの位置決め突起5115Bおよび2つの取付用孔5115Cが形成されている。

【0049】

また、このベース板本体511において、光束入射側端面には、図4に示すように、開口部5111周縁から光束入射側に向けて突出する平面視円形棒状のリング支持部5117が形成されている。このリング支持部5117は、絞りリング56の後述する円孔に遊嵌状態で嵌合する部分である。

20

このリング支持部5117の周縁部分には、図4に示すように、平面視円形状の凹部5118が形成されている。また、この凹部5118は、上方側がベース板本体511の上端縁にかけて延出するように形成されている。そして、この凹部5118は、絞りリング56が設置され、開口部5111の略中心軸（入射光束の光軸）を中心として絞りリング56を回動可能に支持する部分であり、絞りリング56の外形形状に対応した形状を有している。

【0050】

30

さらに、このベース板本体511において、光束入射側端面の各領域RA～RDには、図4に示すように、凹部5118の周縁部分に、リング押え部材57を取り付けるための取付用孔5115Dがそれぞれ形成されている。これら取付用孔5115Dは、ベース板本体511に絞りリング56を介してリング押え部材57が取り付けられ絞りリング56が回動した場合であっても、絞りリング56と機械的に干渉しない位置にそれぞれ形成されている。

【0051】

さらにまた、このベース板本体511において、光束射出側端面の下方側、および光束入射側端面の上方側には、該ベース板本体511の面外方向に突出し、光学部品用筐体45内部に固定するための固定部5110がそれぞれ形成されている。すなわち、これら固定部5110を介してベース板本体511を光学部品用筐体45内部に固定することで、光学絞り装置5全体が光学部品用筐体45内部に固定される。

40

【0052】

固定子接続部512は、電磁アクチュエータ58の後述する固定子をベース板本体511に接続する部材である。この固定子接続部512は、図3に示すように、平面視略矩形形状の板体から構成され、ベース板本体511の光束射出側端面に円弧状孔5116を覆うように取り付けられる。

この固定子接続部512において、光束射出側端面には、具体的な図示は省略するが、電磁アクチュエータ58の後述する固定子である電磁コイルの形状に対応して平面視略円形状の凹部が形成されている。この凹部は、前記電磁コイルを収納配置する部分である。

50

また、この固定子接続部 5 1 2 には、図 3 に示すように、前記凹部の略中心に位置し、光束射出側端面および光束入射側端面を貫通する平面視矩形形状の貫通孔 5 1 2 1 が形成されている。

【 0 0 5 3 】

さらに、この固定子接続部 5 1 2 において、四隅角部分には、図 3 に示すように、ベース板本体 5 1 1 の 2 つの位置決め突起 5 1 1 5 B および 2 つの取付用孔 5 1 1 5 C に対応して、2 つの位置決め用孔 5 1 2 2 A および 2 つの取付用孔 5 1 2 2 B がそれぞれ形成されている。そして、固定子接続部 5 1 2 は、前記電磁コイルを前記凹部に収納配置した状態で、ベース板本体 5 1 1 の 2 つの位置決め突起 5 1 1 5 B に 2 つの位置決め用孔 5 1 2 2 A を嵌合させることで位置決めされ、固定ねじ 5 A を 2 つの取付用孔 5 1 2 2 B に挿通しベース板本体 5 1 1 の 2 つの取付用孔 5 1 1 5 C に螺合することで、ベース板本体 5 1 1 に固定される。

10

このように固定子接続部 5 1 2 をベース板本体 5 1 1 に固定した状態では、固定子接続部 5 1 2 の前記凹部に収納配置された前記電磁コイルは、ベース板本体 5 1 1 から光束射出側（絞りリング 5 6 から離間する側）にオフセットした位置に配置される。

【 0 0 5 4 】

さらにまた、この固定子接続部 5 1 2 において、貫通孔 5 1 2 1 の周縁部分には、図 3 に示すように、位置センサ 5 9 を位置決めするための 2 つの位置決め用突起 5 1 2 3 と、位置センサ 5 9 を固定するための 2 つの固定用孔 5 1 2 4 とが形成されている。

【 0 0 5 5 】

20

4 つの遮光羽根 5 2 は、金属製部材から構成され、図 3 に示すように、ベース板本体 5 1 1 の光束射出側端面における各領域 R A ~ R D において、4 つの回転軸 5 3 を介して各凹部 5 1 1 2 に、入射する光束の光軸に直交する平面に沿って回転可能にそれぞれ軸支され、回転することで光束を透過可能とする開口面積を変更して第 1 レンズアレイ 4 1 2 から射出される光束の光量を調整する。なお、以下では、各領域 R A ~ R D に配置される遮光羽根 5 2 をそれぞれ、5 2 A ~ 5 2 D とする。

これら遮光羽根 5 2 は、同一形状を有し、図 3 に示すように、羽根板 5 2 1 と、軸受け部 5 2 2 と、ピン状部 5 2 3 とでそれぞれ構成されている。

【 0 0 5 6 】

羽根板 5 2 1 は、図 3 に示すように、端縁が曲線状に形成された平面視略 L 字形状を有し、入射光束を遮光する金属製の板体で構成される。そして、各羽根板 5 2 1 は、光学絞り装置 5 を組み立てた状態では、各羽根板 5 2 1 における各 L 字形状の内側部分が開口部 5 1 1 1 内側に向き、開口部 5 1 1 1 を囲うように配置される。また、各羽根板 5 2 1 は、光学絞り装置 5 を組み立てた状態では、各板面が入射する光束の光軸に直交するように配置される。

30

【 0 0 5 7 】

軸受け部 5 2 2 は、羽根板 5 2 1 における L 字形状の一端側に一体的に設けられ、羽根板 5 2 1 を回転可能とする回転軸 5 3 の軸受けである。

この軸受け部 5 2 2 は、具体的な図示は省略するが、羽根板 5 2 1 の光束入射側端面から光束入射側に突出し、回転軸 5 3 を挿通可能とする略円筒形状を有している。すなわち、軸受け部 5 2 2 における光束の光軸方向の厚み寸法は、羽根板 5 2 1 における光束の光軸方向の厚み寸法よりも大きく形成されている。そして、軸受け部 5 2 2 は、回転軸 5 3 が挿通された状態で回転軸 5 3 に対して回転可能とし、回転軸 5 3 に対して回転することで、羽根板 5 2 1 を回転させる。このように各羽根板 5 2 1 が回転することで、各羽根板 5 2 1 における各 L 字形状の内側端縁で形成される光束を透過可能とする開口の開口面積が変更される。

40

【 0 0 5 8 】

そして、光学絞り装置 5 を組み立てた状態では、軸受け部 5 2 2 に回転軸 5 3 が挿通されるとともに、軸受け部 5 2 2 の光束入射側端面がベース板本体 5 1 1 の凹部 5 1 1 2 の底部分に当接する。

50

また、羽根板 5 2 1 は、軸受け部 5 2 2 に対して略垂直となるように構成され、光学絞り装置 5 を組み立てた状態では、軸受け部 5 2 2 に挿通される回転軸 5 3 に対して略垂直となる。すなわち、各羽根板 5 2 1 は、光学絞り装置 5 を組み立てた状態では、ベース板本体 5 1 1 の板面に略平行な状態となる。

なお、各羽根板 5 2 1 は、軸受け部 5 2 2 に対して略垂直となる構成に限らず、各遮光羽根 5 2 の回転時に各羽根板 5 2 1 同士が接触しなければ、軸受け部 5 2 2 に対して略垂直以外の角度を有する構成を採用してもよい。すなわち、各遮光羽根 5 2 の回転時に各羽根板 5 2 1 同士が接触しなければ、各羽根板 5 2 1 がベース板本体 5 1 1 の板面に平行な平面に対して所定角度傾斜している構成を採用してもよい。

【 0 0 5 9 】

ここで、軸受け部 5 2 2 が当接するベース板本体 5 1 1 の各凹部 5 1 1 2 の底部分の高さ寸法は、具体的な図示は省略するが、光学絞り装置 5 を組み立てた状態、すなわち、各遮光羽根 5 2 の各軸受け部 5 2 2 の光束入射側端面が各凹部 5 1 1 2 の底部分に当接した状態で、隣接する各羽根板 5 2 1 間に所定寸法の隙間が形成されているように設定されている。

具体的に、各凹部 5 1 1 2 A ~ 5 1 1 2 D のうち、対角位置にある凹部 5 1 1 2 A , 5 1 1 2 C の底部分の高さ寸法は、同一寸法で形成されている。対角位置にある凹部 5 1 1 2 B , 5 1 1 2 D の底部分の高さ寸法も同様に、同一寸法で形成されている。そして、各凹部 5 1 1 2 A , 5 1 1 2 C の底部分の高さ寸法は、各凹部 5 1 1 2 B , 5 1 1 2 D の底部分の高さ寸法よりも所定寸法、大きく設定されている。このような構成により、光学絞り装置 5 を組み立てた状態、すなわち、各遮光羽根 5 2 の各軸受け部 5 2 2 の光束入射側端面が各凹部 5 1 1 2 の底部分に当接した状態では、各遮光羽根 5 2 A ~ 5 2 D において、ベース板本体 5 1 1 からの各羽根板 5 2 1 の高さ位置が異なるものとなる。

すなわち、対角位置にある各遮光羽根 5 2 の各羽根板 5 2 1 がベース板本体 5 1 1 から同一の高さ位置に位置付けられ、隣接する各遮光羽根 5 2 の各羽根板 5 2 1 がベース板本体 5 1 1 から異なる高さ位置に位置付けられている。このように設定することで、隣接する各羽根板 5 2 1 間に所定寸法の隙間を形成し、各羽根板 5 2 1 を回転させた際に、各羽根板 5 2 1 同士が機械的に干渉することを回避している。

【 0 0 6 0 】

ピン状部 5 2 3 は、軸受け部 5 2 2 の近傍であって、軸受け部 5 2 2 に対して羽根板 5 2 1 の他端側に設けられ、絞りリング 5 6 と係合し絞りリング 5 6 からの押圧力を受ける部分である。

このピン状部 5 2 3 は、図 3 に示すように、羽根板 5 2 1 の光束入射側端面から光束入射側に突出する。そして、ピン状部 5 2 3 は、光学絞り装置 5 を組み立てた状態では、図 3 に示すように、ベース板本体 5 1 1 のトラック孔 5 1 1 4 に挿通され、トラック孔 5 1 1 4 を介してベース板本体 5 1 1 の光束入射側端面から突出し、絞りリング 5 6 の後述する長孔と係合する。

【 0 0 6 1 】

4 つの回転軸 5 3 は、略円柱形状を有する金属製部材から構成され、ベース板本体 5 1 1 および羽根押え部材 5 4 間に固定され、各遮光羽根 5 2 を回転可能に軸支する部分である。

羽根押え部材 5 4 は、図 3 に示すように、固定子接続部 5 1 2 と組み合わせることでベース板本体 5 1 1 と略同様の外形形状となり平面視略矩形形状を有し、合成樹脂製の板体から構成され、各遮光羽根 5 2 を回転可能にベース板 5 1 に対して押圧する部分である。

この羽根押え部材 5 4 において、平面視略中央部分には、図 2 または図 3 に示すように、ベース板本体 5 1 1 の開口部 5 1 1 1 と同様の、第 1 レンズアレイ 4 1 2 から射出された光束を透過可能とする平面視円形状の開口部 5 4 1 が形成されている。

また、この羽根押え部材 5 4 には、図 2 または図 3 に示すように、ベース板本体 5 1 1 の各凹部 5 1 1 2 に対応した位置に、光束射出側端面および光束入射側端面を貫通して、回転軸 5 3 の他方の端部を嵌合固定する軸固定孔 5 4 2 がそれぞれ形成されている。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 2 】

さらに、この羽根押え部材 5 4 には、図 2 または図 3 に示すように、ベース板本体 5 1 1 の各取付用孔 5 1 1 5 A に対応した位置に、光束射出側端面および光束入射側端面を貫通した取付用孔 5 4 3 がそれぞれ形成されている。そして、各取付用孔 5 4 3 を介して固定ねじ 5 B を挿通し、固定ねじ 5 B を各取付用孔 5 1 1 5 A に螺合することで、ベース板本体 5 1 1 に対して各遮光羽根 5 2 を押圧した状態で羽根押え部材 5 4 が固定される。

【 0 0 6 3 】

4 つのコイルばね 5 5 は、図 3 に示すように、各回転軸 5 3 を挿通可能とし、各回転軸 5 3 の他方の端部側を挿通した状態で各遮光羽根 5 2 と羽根押え部材 5 4 の間に配設され、一端側が各遮光羽根 5 2 の光束射出側（軸受け部 5 2 2 近傍）に当接し、他端側が羽根押え部材 5 4 の光束入射側端面（軸固定孔 5 4 2 周縁部分）に当接する。そして、各コイルばね 5 5 は、ベース板本体 5 1 1 に対して羽根押え部材 5 4 を取り付けられた際に、各遮光羽根 5 2 をベース板本体 5 1 1 に向けて付勢し、各遮光羽根 5 2 の各軸受け部 5 2 2 をベース板本体 5 1 1 の凹部 5 1 1 2 の底部分に当接させる。

【 0 0 6 4 】

絞りリング 5 6 は、ベース板本体 5 1 1 の凹部 5 1 1 8 に回転可能に設置され、凹部 5 1 1 8 に設置された状態で各遮光羽根 5 2 の各ピン状部 5 2 3 と係合し、回転することで各ピン状部 5 2 3 を押圧し、各遮光羽根 5 2 の各羽根板 5 2 1 を、各回転軸 5 3 を中心として回転させる。この絞りリング 5 6 は、合成樹脂から構成され、図 3 に示すように、リング本体 5 6 1 と、可動子接続部 5 6 2 とが一体的に形成されたものである。

リング本体 5 6 1 は、ベース板本体 5 1 1 のリング支持部 5 1 1 7 を挿通可能とする円孔 5 6 1 1 を有し平面視円形棒状の板体で構成される。

このリング本体 5 6 1 には、図 3 に示すように、ベース板本体 5 1 1 の各トラック孔 5 1 1 4 に対応した位置に、各トラック孔 5 1 1 4 から突出した各ピン状部 5 2 3 を挿通可能とし、開口部 5 1 1 1 の略中心軸を中心とする円周方向と交差する方向に略直線状に延びる長孔 5 6 1 2 がそれぞれ形成されている。

【 0 0 6 5 】

可動子接続部 5 6 2 は、図 3 に示すように、リング本体 5 6 1 の外周縁からリング本体 5 6 1 の板面に沿って外側に延出し、電磁アクチュエータ 5 8 の後述する可動子をリング本体 5 6 1 に接続する部分である。そして、可動子接続部 5 6 2 は、光学絞り装置 5 を組み立てた状態では、図 3 に示すように、ベース板本体 5 1 1 の上方端部側に対向するように配置される。

この可動子接続部 5 6 2 は、図 3 に示すように、ベース板本体 5 1 1 の円弧状孔 5 1 1 6 の形状に対応し、光束射出側に向けて突出する平面視略矩形棒形状の突出部 5 6 2 1 が形成されている。この突出部 5 6 2 1 は、その内部において、電磁アクチュエータ 5 8 の後述する可動子である永久磁石を収納配置する部分である。そして、光学絞り装置 5 を組み立てた状態では、突出部 5 6 2 1 内部に収納配置された前記永久磁石、および突出部 5 6 2 1 の一部がベース板本体 5 1 1 の円弧状孔 5 1 1 6 に挿通される。

ここで、突出部 5 6 2 1 における絞りリング 5 6 の回転方向（入射光束の光軸を中心とする回転方向）の長さ寸法は、ベース板本体 5 1 1 の円弧状孔 5 1 1 6 における絞りリング 5 6 の回転方向の長さ寸法よりも小さく設定されている。このため、絞りリング 5 6 を回転させた場合であっても、円弧状孔 5 1 1 6 と突出部 5 6 2 1 とが機械的に干渉しないように構成されている。

【 0 0 6 6 】

そして、光学絞り装置 5 を組み立てた状態で、絞りリング 5 6 が回転することで、リング本体 5 6 1 の各長孔 5 6 1 2 が開口部 5 1 1 1 の略中心軸を中心とする円周方向と交差する方向に略直線状に延びるように形成されているので、各長孔 5 6 1 2 の端縁にて各遮光羽根 5 2 の各ピン状部 5 2 3 が押圧され、各ピン状部 5 2 3 が各長孔 5 6 1 2 に沿って移動する。また、各ピン状部 5 2 3 は、各長孔 5 6 1 2 に沿って移動する際、ベース板 5 1 の各トラック孔 5 1 1 4 に機械的に干渉することなく、ベース板 5 1 の各凹部 5 1 1 2

10

20

30

40

50

(各回動軸 5 3) を中心として回動するように移動する。そして、各ピン状部 5 2 3 の移動により、各遮光羽根 5 2 の各羽根板 5 2 1 が各回動軸 5 3 を中心として回動する。

【 0 0 6 7 】

リング押え部材 5 7 は、図 3 に示すように、ベース板本体 5 1 1 と略同様の外形形状で平面視略矩形形状を有し、金属製の板体から構成され、絞りリング 5 6 を回動可能にベース板 5 1 に対して押圧する部分である。

このリング押え部材 5 7 において、平面視略中央部分には、図 3 に示すように、ベース板本体 5 1 1 の開口部 5 1 1 1 と同様の、第 1 レンズアレイ 4 1 2 から射出された光束を透過可能とする平面視円形状の開口部 5 7 1 が形成されている。

また、このリング押え部材 5 7 には、図 3 に示すように、ベース板本体 5 1 1 の各トラック孔 5 1 1 4 に対応した位置に、各トラック孔 5 1 1 4 と同様のトラック孔 5 7 2 が形成されている。これらトラック孔 5 7 2 は、各トラック孔 5 1 1 4 と同様に、光学絞り装置 5 を組み立てた状態で、各遮光羽根 5 2 の各ピン状部 5 2 3 が挿通され、各ピン状部 5 2 3 の移動時に各ピン状部 5 2 3 と機械的に干渉しないように形成された逃げ孔である。

【 0 0 6 8 】

さらに、このリング押え部材 5 7 には、図 3 に示すように、ベース板本体 5 1 1 の取付用孔 5 1 1 5 D に対応した位置に、光束射出側端面および光束入射側端面を貫通した取付用孔 5 7 3 が形成されている。そして、各取付用孔 5 7 3 を介して固定ねじ 5 C を挿通し、固定ねじ 5 C を各取付用孔 5 1 1 5 D に螺合することで、ベース板本体 5 1 1 に対して絞りリング 5 6 を押圧した状態でリング押え部材 5 7 が固定される。

【 0 0 6 9 】

図 5 は、電磁アクチュエータ 5 8 および位置センサ 5 9 の構造を模式的に示す図である。

電磁アクチュエータ 5 8 は、図 3 または図 5 に示すように、固定子としての電磁コイル 5 8 1 と、可動子としての永久磁石 5 8 2 とを備え、制御装置 6 による制御の下、電気的なエネルギーを機械的なエネルギーに変換して電磁コイル 5 8 1 に対して永久磁石 5 8 2 を移動させることで、絞りリング 5 6 を回動させるものである。

電磁コイル 5 8 1 は、図 3 に示すように、リング形状を有し、コイル軸が入射光束の光軸に略平行するように固定子接続部 5 1 2 の前記凹部に収納配置される。

【 0 0 7 0 】

永久磁石 5 8 2 は、図 3 または図 5 に示すように、第 1 磁石部 5 8 2 1 (図 5) と第 2 磁石部 5 8 2 2 (図 5) とが一体化された構成を有し、絞りリング 5 6 の可動子接続部 5 6 2 の突出部 5 6 2 1 内側に固定される。

第 1 磁石部 5 8 2 1 は、図 5 に示すように、可動子接続部 5 6 2 側を N 極とし、可動子接続部 5 6 2 側と離間する側 (電磁コイル 5 8 1 と対向する側) を S 極とするように突出部 5 6 2 1 内側に嵌合固定される。

第 2 磁石部 5 8 2 2 は、図 5 に示すように、第 1 磁石部 5 8 2 1 と逆に、可動子接続部 5 6 2 側を S 極とし、可動子接続部 5 6 2 から離間する側 (電磁コイル 5 8 1 と対向する側) を N 極とするように突出部 5 6 2 1 内側に嵌合固定される。

【 0 0 7 1 】

そして、制御装置 6 は、電磁コイル 5 8 1 と電氣的に接続され、電磁コイル 5 8 1 に正通電あるいは逆通電を実施し、永久磁石 5 8 2 からの磁束と該磁束に略直交する電磁コイル 5 8 1 に通流される電流 (図 3 中、電磁コイル 5 8 1 における上下方向に延びる部分に通流される電流) との相互作用による電磁力の方向を変更する。そして、電磁力により、永久磁石 5 8 2 を、図 5 (A)、(C) に示す終端位置や、図 5 (B) に示す中立位置に移動させる。永久磁石 5 8 2 の移動に応じて、絞りリング 5 6 が回動し、該絞りリング 5 6 の回動に連動して各遮光羽根 5 2 が回動し、第 1 レンズアレイ 4 1 2 から射出された光束の光量が調整される。なお、本実施形態では、永久磁石 5 8 2 が図 5 (A) に示す終端位置に位置付けられた状態で各遮光羽根 5 2 による開口面積が最小開口面積 S_{min} となり、永久磁石 5 8 2 が図 5 (C) に示す終端位置に位置付けられた状態で各遮光羽根 5 2 に

10

20

30

40

50

よる開口面積が最大開口面積 S_{max} となり、永久磁石 582 が図 5 (B) に示す中立位置に位置付けられた状態で各遮光羽根 52 による開口面積が最大開口面積 S_{max} および最小開口面積 S_{min} の中間である中間開口面積 S_{mid} となるものとする。

【 0072 】

位置センサ 59 は、固定子接続部 512 に取り付けられ、電磁コイル 581 に対する永久磁石 582 の位置を検出する。そして、位置センサ 59 は、検出した位置に応じた信号を制御装置 6 に出力する。制御装置 6 は、位置センサ 59 から出力される信号に基づいて、上述したように電磁コイル 581 に正通電あるいは逆通電を実施して、所定位置に永久磁石 582 (各遮光羽根 52) を位置付ける。

この位置センサ 59 は、図 3 または図 5 に示すように、位置センサ本体 591 (図 5) と、位置センサ本体 591 が実装される回路基板 592 (図 3) とを備える。

位置センサ本体 591 は、図 5 に示すように、位置センサ 59 が固定子接続部 512 に取り付けられた状態で、電磁コイル 581 の内部でコイル軸に略一致する位置に配置される。すなわち、光学絞り装置 5 を組み立てた状態では、位置センサ本体 591 は、図 5 に示すように、永久磁石 582 に対向する位置に配設される。そして、この位置センサ本体 591 は、磁気素子としてのホール素子 5911 と、出力特性補正部 5912 と、補正パラメータ記憶部 5913 とを備える (図 7 参照)。これらホール素子 5911、出力特性補正部 5912、および補正パラメータ記憶部 5913 で構成される位置センサ本体 591 は、1チップの IC (Integrated Circuit) で構成される。

【 0073 】

ホール素子 5911 は、ホール効果を利用した磁気素子であり、永久磁石 582 からの磁場の強さに応じて所定の電圧を出力する。

出力特性補正部 5912 は、補正パラメータ記憶部 5913 に記憶された補正パラメータ (オフセット補正パラメータおよびゲイン補正パラメータ) に基づいてホール素子 5911 の出力特性を補正する。

図 6 は、出力特性補正部 5912 の処理機能の一例を示す図である。具体的に、図 6 において、縦軸がホール素子 5911 から出力される出力値 (電圧値) を示し、横軸が永久磁石 582 の位置 (各遮光羽根 52 による開口面積) を示している。また、図 6 において、実線が出力特性補正部 5912 による出力特性の補正前でのホール素子 5911 の出力特性を示し、破線が出力特性補正部 5912 による出力特性の補正後でのホール素子 5911 の出力特性を示している。

出力特性補正部 5912 によるオフセット補正パラメータに基づくホール素子 5911 の出力特性の補正 (以下、オフセット補正と記載する) では、例えば、図 6 (A) に示すように、ホール素子 5911 の出力特性が補正される。

より具体的に、オフセット補正では、各遮光羽根 52 による開口面積が中間開口面積 S_{mid} となる規定位置 P1 に永久磁石 582 が位置している状態でホール素子 5911 がオフセット電圧値 V_{of} (最大出力電圧値 V_{dd} の半分である電圧値 $V_{dd}/2$) を出力するようにオフセット電圧値 V_{of} に対する永久磁石 582 の位置をオフセットして出力特性が補正される。例えば、図 6 (A) に示すように、オフセット補正前において永久磁石 582 が所定の位置 P2 に位置している状態でホール素子 5911 からオフセット電圧値 V_{of} が出力されているが、オフセット補正により、規定位置 P1 に永久磁石 582 が位置している状態でホール素子 5911 がオフセット電圧値 V_{of} を出力するように出力特性が補正される。すなわち、オフセット補正では、図 6 (A) に示すように、永久磁石 582 の位置に対するホール素子 5911 の出力値の傾きが一定の状態、永久磁石 582 の位置がオフセットされる。

そして、本実施形態では、後述する補正パラメータ校正装置 100 により最適なオフセット補正パラメータに更新され、該オフセット補正パラメータを用いたオフセット補正により、各遮光羽根 52 による開口面積が中間開口面積 S_{mid} の状態でホール素子 5911 がオフセット電圧値 V_{of} (最大出力電圧値 V_{dd} の半分である電圧値 $V_{dd}/2$) を出力するように補正される。

【 0 0 7 4 】

また、出力特性補正部 5 9 1 2 によるゲイン補正パラメータに基づくホール素子 5 9 1 1 の出力特性の補正（以下、ゲイン補正と記載する）では、例えば、図 6（B）に示すように、ホール素子 5 9 1 1 の出力特性が補正される。

より具体的に、ゲイン補正では、ホール素子 5 9 1 1 の出力特性は、図 6（B）に示すように、各遮光羽根 5 2 による開口面積が中間開口面積 S_{mid} の状態でホール素子 5 9 1 1 が出力するオフセット電圧値 V_{of} を基準として、傾きが補正される。

そして、本実施形態では、後述する補正パラメータ校正装置 1 0 0 により最適なゲイン補正パラメータに更新され、該ゲイン補正パラメータを用いたゲイン補正により、各遮光羽根 5 2 による開口面積が最小開口面積 S_{min} となる規定位置 P 3（第 1 の位置）に永久磁石 5 8 2 が位置している状態でホール素子 5 9 1 1 が最小出力電圧値 0 を出力し、各遮光羽根 5 2 による開口面積が最大開口面積 S_{max} となる規定位置 P 4（第 2 の位置）に永久磁石 5 8 2 が位置している状態でホール素子 5 9 1 1 が最大出力電圧値 V_{dd} を出力するように補正される。

すなわち、出力特性補正部 5 9 1 2 は、図示は省略するが、オフセット補正を実施するオフセット回路部と、ゲイン補正を実施するゲイン回路部とで構成されている。

【 0 0 7 5 】

補正パラメータ記憶部 5 9 1 3 は、オフセット補正パラメータおよびゲイン補正パラメータを書換可能に記憶する。より具体的には、補正パラメータ記憶部 5 9 1 3 は、後述する補正パラメータ校正装置 1 0 0 により、オフセット補正パラメータおよびゲイン補正パラメータが適宜、書き換えられる。

すなわち、補正パラメータ記憶部 5 9 1 3 は、図示は省略するが、オフセット補正パラメータを記憶するオフセット記憶部と、ゲイン補正パラメータを記憶するゲイン記憶部とで構成される。これらオフセット記憶部およびゲイン記憶部としては、例えば、EEPROM（Electrically Erasable Programmable Read Only Memory）等を採用できる。

そして、以上説明した位置センサ本体 5 9 1 としては、例えば、旭化成電子株式会社製の CM 8 2 0 1 を採用できる。

【 0 0 7 6 】

〔 プロジェクタの制御構造 〕

図 7 は、プロジェクタ 1 および補正パラメータ校正装置 1 0 0 の制御構造を模式的に示すブロック図である。

制御装置 6 は、プロジェクタ 1 全体を制御する。この制御装置 6 は、図 7 に示すように、インターフェース部 6 1 と、制御部本体 6 2 と、フレームメモリ 6 3 と、メモリ 6 4 等を備える。

インターフェース部 6 1 は、外部から信号線を介して入力される信号に対して予め設定されている入力インターフェース処理を実行し、制御部本体 6 2 にて処理可能な信号に変換して出力する。例えば、インターフェース部 6 1 は、各種外部機器から出力される画像信号等を入力し、制御部本体 6 2 にて処理可能な画像信号に変換して出力する。そして、インターフェース部 6 1 から出力された画像信号（デジタル画像信号）は、フレームメモリ 6 3 に一時的に記録される。また、例えば、インターフェース部 6 1 は、補正パラメータ校正装置 1 0 0 と信号線 S_{i1} を介して接続し、補正パラメータ校正装置 1 0 0 から出力される制御信号を入力し、制御部本体 6 2 にて処理可能な信号に変換して出力する。

【 0 0 7 7 】

制御部本体 6 2 は、例えば、CPU (Central Processing Unit) 等により構成され、図 7 に示すように、各液晶パネル 4 4 1、光源装置 4 1 1、および光学絞り装置 5 等を制御する。この制御部本体 6 2 は、図 7 に示すように、液晶パネル駆動制御部 6 2 1 と、ランプ駆動制御部 6 2 2 と、絞り駆動制御部 6 2 3 等を備える。

液晶パネル駆動制御部 6 2 1 は、所定のプログラムや、補正パラメータ校正装置 1 0 0 から出力される制御指令にしたがって、各液晶パネル 4 4 1 を駆動制御する。例えば、液晶パネル駆動制御部 6 2 1 は、所定のプログラムにしたがって、インターフェース部 6 1

10

20

30

40

50

から出力されフレームメモリ 6 3 に順次記憶されるデジタル画像信号を適宜読み出して、読み出したデジタル画像信号に対して所定の処理を施し、処理を施した画像に対応する画像情報としての駆動信号を各液晶パネル 4 4 1 に出力して所定の光学像を形成させる。この液晶パネル駆動制御部 6 2 1 における前記所定の処理としては、例えば、拡大・縮小等の画像サイズ調整処理、台形歪補正処理、画質調整処理、ガンマ補正処理等がある。これらの各処理は、周知の技術であるので詳細な説明は省略する。また、液晶パネル駆動制御部 6 2 1 は、補正パラメータ校正装置 1 0 0 から出力される制御指令にしたがって、上記同様に、各液晶パネル 4 4 1 に所定の光学像を形成させる。

【 0 0 7 8 】

ランプ駆動制御部 6 2 2 は、所定のプログラムや、補正パラメータ校正装置 1 0 0 から出力される制御指令にしたがって、所定の駆動周波数で光源ランプ 4 1 6 を駆動させる旨の制御指令をランプドライバ 4 1 6 A に出力し、ランプドライバ 4 1 6 A に所定の駆動周波数に応じた駆動信号を生成させ、光源ランプ 4 1 6 を駆動させる。

【 0 0 7 9 】

絞り駆動制御部 6 2 3 は、所定のプログラムや、補正パラメータ校正装置 1 0 0 から出力される制御指令にしたがって、位置センサ 5 9 (ホール素子 5 9 1 1) から出力される出力値 (電圧値) に基づいて、電磁コイル 5 8 1 に正通電あるいは逆通電を実施して、所定位置に各遮光羽根 5 2 を位置付ける。

より具体的に、絞り駆動制御部 6 2 3 は、所定のプログラムにしたがって、入力した画像情報を解析して画像情報に対応した画像の明るさ情報を生成する。この明るさ情報としては、例えば、画像情報に対応した画像の各画素に対応する各輝度値において、最大輝度値、最小輝度値、平均輝度値等に関する情報を採用できる。また、絞り駆動制御部 6 2 3 は、メモリ 6 4 に記憶された、明るさ情報と各遮光羽根 5 2 による開口面積とが関連付けられた明るさ - 開口面積関連情報に基づいて、生成した明るさ情報に対応する開口面積を特定する。さらに、絞り駆動制御部 6 2 3 は、メモリ 6 4 に記憶された、開口面積とホール素子 5 9 1 1 から出力される設計上の設計電圧値とが関連付けられた開口面積 - 電圧値関連情報に基づいて、特定した開口面積に関連付けられた設計電圧値を特定する。そして、絞り駆動制御部 6 2 3 は、位置センサ 5 9 から前記特定した設計電圧値が出力されるまで、電磁コイル 5 8 1 に正通電あるいは逆通電を実施して各遮光羽根 5 2 を前記明るさ情報および前記開口面積に応じた所定位置に位置付ける。

また、絞り駆動制御部 6 2 3 は、補正パラメータ校正装置 1 0 0 から出力される制御指令にしたがって、位置センサ 5 9 から前記制御指令に含まれる指令電圧値が出力されるまで、電磁コイル 5 8 1 に正通電あるいは逆通電を実施して各遮光羽根 5 2 を所定位置に位置付ける。

【 0 0 8 0 】

メモリ 6 4 は、絞り駆動制御部 6 2 3 にて用いられる上述した明るさ - 開口面積関連情報、および開口面積 - 電圧値関連情報を記憶する。これら明るさ - 開口面積関連情報、および開口面積 - 電圧値関連情報としては、例えば、L U T (Look-Up-Table) 等で構成されるデータ構造を採用できる。開口面積 - 電圧値関連情報としては、例えば、上述した最小開口面積 S_{min} 、中間開口面積 S_{mid} 、および最大開口面積 S_{max} に関しては、最小開口面積 S_{min} に対して最小出力電圧値 0 が関連付けられ、中間開口面積 S_{mid} に対してオフセット電圧値 $V_{dd} / 2$ が関連付けられ、最大開口面積 S_{max} に対して最大出力電圧値 V_{dd} が関連付けられている。

【 0 0 8 1 】

ところで、光学絞り装置 5 を製造するにあたって、永久磁石 5 8 2 の着磁位置の製造誤差、永久磁石 5 8 2 の実装位置の製造誤差、あるいは、位置センサ 5 9 の実装位置の製造誤差等が生じている場合には、絞り駆動制御部 6 2 3 による制御によって、各遮光羽根 5 2 を所望の開口面積に応じた位置に位置付けることができない。

【 0 0 8 2 】

図 8 は、光学絞り装置 5 の製造誤差を模式的に示す図である。具体的に、図 8 (A) は

10

20

30

40

50

、光学絞り装置 5 に製造誤差が生じていない場合を示す図である。図 8 (B)、(C) は、光学絞り装置 5 に製造誤差が生じている場合を示す図である。

光学絞り装置 5 に製造誤差が生じていない場合では、絞り駆動制御部 6 2 3 は、図 8 (A) に示すように、各遮光羽根 5 2 による開口面積を中間開口面積 S_{mid} となる位置に各遮光羽根 5 2 を位置付ける際、開口面積 - 電圧値情報に基づいて、位置センサ 5 9 から中間開口面積 S_{mid} に対応したオフセット電圧値 $V_{dd} / 2$ が出力される位置、すなわち、第 1 磁石部 5 8 2 1 および第 2 磁石部 5 8 2 2 の異極間位置 P_0 が位置センサ本体 5 9 1 に対向するように、電磁コイル 5 8 1 に正通電あるいは逆通電を実施して永久磁石 5 8 2 を位置付ける。

【 0 0 8 3 】

また、光学絞り装置 5 に製造誤差が生じている場合、すなわち、図 8 (B) に示すように、突出部 5 6 2 1 内側に対する永久磁石 5 8 2 の実装位置に製造誤差が生じている場合でも上記同様に、絞り駆動制御部 6 2 3 は、各遮光羽根 5 2 による開口面積を中間開口面積 S_{mid} となる位置に各遮光羽根 5 2 を位置付ける際、開口面積 - 電圧値情報に基づいて、位置センサ 5 9 から中間開口面積 S_{mid} に対応したオフセット電圧値 $V_{dd} / 2$ が出力される位置、すなわち、第 1 磁石部 5 8 2 1 および第 2 磁石部 5 8 2 2 の異極間位置 P_0 が位置センサ本体 5 9 1 に対向するように、電磁コイル 5 8 1 に正通電あるいは逆通電を実施して永久磁石 5 8 2 を位置付ける。このため、本来、中間開口面積 S_{mid} となる永久磁石 5 8 2 の位置 (図 8 (C) に示す位置) から、ずれた位置 (図 8 (B) に示す位置) に永久磁石 5 8 2 が位置付けられることとなる。

【 0 0 8 4 】

なお、永久磁石 5 8 2 の実装位置に製造誤差が生じている場合には、中間開口面積 S_{mid} に限らず、その他の開口面積となる位置に永久磁石 5 8 2 を位置付ける場合にも同様に、ずれた位置に永久磁石 5 8 2 が位置付けられることとなり、所望の開口面積となる位置に各遮光羽根 5 2 を位置付けることができない。永久磁石 5 8 2 の N S 極の境界バラツキ等着磁位置に製造誤差が生じている場合や、位置センサ 5 9 の実装位置に製造誤差が生じている場合も同様である。

したがって、光学絞り装置 5 に製造誤差が生じている場合であっても、絞り駆動制御部 6 2 3 による制御において、所望の位置に永久磁石 5 8 2 を位置付け、所望の開口面積となる位置に各遮光羽根 5 2 を位置付ける必要がある。

【 0 0 8 5 】

〔 補正パラメータ校正装置の構造 〕

補正パラメータ校正装置 1 0 0 は、プロジェクタ 1 の製造後、所望の開口面積となる位置に永久磁石 5 8 2 を位置付けた際に前記開口面積 - 電圧値情報に基づく前記所望の開口面積に対応する電圧値 (設計電圧値) を位置センサ 5 9 が出力するように、補正パラメータ記憶部 5 9 1 3 に記憶されたオフセット補正パラメータおよびゲイン補正パラメータを更新する。この補正パラメータ校正装置 1 0 0 は、図 7 に示すように、光束検出装置 1 1 0 と、CPU およびハードディスクを備えた PC (Personal Computer) で構成される校正装置本体 1 2 0 とを備える。

【 0 0 8 6 】

光束検出装置 1 1 0 は、校正装置本体 1 2 0 の制御の下、校正装置本体 1 2 0 からの制御指令によりプロジェクタ 1 が駆動されプロジェクタ 1 から拡大投射される光学像の光量を検出する。この光束検出装置 1 1 0 としては、例えば、照度計、光センサ、フォトセンサ、CCD (Charge Coupled Device)、MOS (Metal Oxide Semiconductor) 等の撮像素子で構成される二次元光センサ等を採用できる。そして、光束検出装置 1 1 0 は、校正装置本体 1 2 0 と信号線 S_{i2} (図 7) を介して接続され、検出した光学像の光量に応じた信号を校正装置本体 1 2 0 に出力する。

【 0 0 8 7 】

校正装置本体 1 2 0 は、図 7 に示すように、操作部 1 2 1 と、表示部 1 2 2 と、制御装置 1 2 3 とを備える。

操作部 1 2 1 は、例えば、キーボードやマウス等で入力操作される各種操作ボタンを有している。この操作ボタンの入力操作を実施することにより、制御装置 1 2 3 を適宜、動作させるとともに、例えば、表示部 1 2 2 に表示される情報に対して、制御装置 1 2 3 の動作内容の設定等が実施される。そして、作業者による操作部 1 2 1 の入力操作により、操作部 1 2 1 から適宜所定の操作信号を制御装置 1 2 3 に出力する。

なお、この操作部 1 2 1 としては、操作ボタンの入力操作に限らず、例えば、タッチパネルによる入力操作や、音声による入力操作等により、各種条件を設定入力する構成としてもできる。

【 0 0 8 8 】

表示部 1 2 2 は、制御装置 1 2 3 に制御され、所定の情報を表示する。例えば、制御装置 1 2 3 にて処理された情報の表示、または、操作部 1 2 1 の入力操作により、制御装置 1 2 3 の後述するメモリに格納する情報を設定入力または更新する際、制御装置 1 2 3 から出力されるメモリ内のデータを適宜、表示させる。この表示部 1 2 2 は、例えば、液晶や有機 E L (Electroluminescence)、P D P (Plasma Display Panel)、C R T (Cathode-Ray Tube) 等が用いられる。

【 0 0 8 9 】

制御装置 1 2 3 は、操作部 1 2 1 からの操作信号の入力に応じて、所定のプログラムを実行し、プロジェクタ 1 に所定の制御指令を出力してプロジェクタ 1 を駆動させ、オフセット補正パラメータおよびゲイン補正パラメータを最適な値に更新する。この制御装置 1 2 3 は、図 7 に示すように、インターフェース部 1 2 3 1 と、制御部本体 1 2 3 2 と、メモリ 1 2 3 3 とを備える。

インターフェース部 1 2 3 1 は、プロジェクタ 1 のインターフェース部 6 1 と信号線 S i 1 を介して接続し、制御部本体 1 2 3 2 から入力される信号に対して予め設定されている出力インターフェース処理を実行してプロジェクタ 1 に出力する。

また、インターフェース部 1 2 3 1 は、光束検出装置 1 1 0 と信号線 S i 2 を介して接続し、制御部本体 1 2 3 2 から入力される信号に対して予め設定されている出力インターフェース処理を実行して光束検出装置 1 1 0 に出力する。

さらに、インターフェース部 1 2 3 1 は、光束検出装置 1 1 0 から出力される信号を制御部本体 1 2 3 2 にて処理可能な信号に変換して制御部本体 1 2 3 2 に出力する。

【 0 0 9 0 】

メモリ 1 2 3 3 は、制御部本体 1 2 3 2 にて実行されるプログラムや、制御部本体 1 2 3 2 にて用いられる基準光量情報および基準出力値情報を記憶する。

具体的に、前記光量情報は、開口面積が中間開口面積 S_{mid} である場合にプロジェクタ 1 から拡大投射され光束検出装置 1 1 0 にて検出される設計上の中間光量に関する中間光量情報と、開口面積が最大開口面積 S_{max} あるいは最小開口面積 S_{min} である場合にプロジェクタ 1 から拡大投射され光束検出装置 1 1 0 にて検出される設計上の最大光量あるいは最小光量に関する最大光量情報あるいは最小光量情報とで構成される情報である。また、これら中間光量情報、最大光量情報、最小光量情報は、設計上の中間光量 L_{mid} 、最大光量 L_{max} 、最小光量 L_{min} に対して所定の許容値 P が加味された所定の範囲に関する情報である。より具体的に、中間光量情報は $L_{mid} - P \sim L_{mid} + P$ の範囲に関する情報であり、最大光量情報は $L_{max} - P \sim L_{max} + P$ の範囲に関する情報であり、最小光量情報は $L_{min} - P \sim L_{min} + P$ の範囲に関する情報である。

また、前記基準出力値情報は、開口面積が中間開口面積 S_{mid} の位置に永久磁石 5 8 2 が位置付けられた際に位置センサ 5 9 から出力される設計上のオフセット電圧値 $V_{dd} / 2$ に関する設計オフセット電圧値情報、開口面積が最大開口面積 S_{max} の位置に永久磁石 5 8 2 が位置付けられた際に位置センサ 5 9 から出力される設計上の最大出力電圧値 V_{dd} に関する設計最大出力電圧値情報、および、開口面積が最小開口面積 S_{min} の位置に永久磁石 5 8 2 が位置付けられた際に位置センサ 5 9 から出力される設計上の最小出力電圧値 0 に関する設計最小出力電圧値情報である。

すなわち、メモリ 1 2 3 3 は、本発明に係る光量情報記憶部および出力値情報記憶部に

10

20

30

40

50

相当する。

【 0 0 9 1 】

制御部本体 1 2 3 2 は、CPU 等を含んで構成され、作業者による操作部 1 2 1 の入力操作に応じて、メモリ 1 2 3 3 から所定のプログラムを読み出し所定の処理を実行して、プロジェクタ 1 に所定の制御指令を出力してプロジェクタ 1 を駆動させるとともに光束検出装置 1 1 0 から出力される信号に基づいて、オフセット補正パラメータおよびゲイン補正パラメータを最適な値に更新する。

そして、制御部本体 1 2 3 2 は、本発明に係る光源駆動制御部、絞り駆動制御部、およびパラメータ更新部に相当する。

【 0 0 9 2 】

〔補正パラメータ校正装置による補正パラメータ校正方法〕

次に、上述した補正パラメータ校正装置 1 0 0 を利用した補正パラメータ校正方法を図面に基いて説明する。

図 9 は、補正パラメータ校正装置 1 0 0 を利用した補正パラメータ校正方法を説明するフローチャートである。

なお、以下の補正パラメータ校正方法を実施する前に、プロジェクタ 1 は、全て組み立てられた状態で、電源が ON され駆動しているものとする。また、補正パラメータ校正装置 1 0 0 およびプロジェクタ 1 間を信号線 S i 1 にて接続している状態とする。さらに、光束検出装置 1 1 0 およびインターフェース部 1 2 3 1 間を信号線 S i 2 にて接続している状態とする。

まず、作業者は、補正パラメータ校正装置 1 0 0 の操作部 1 2 1 によりプロジェクタ 1 における補正パラメータ（オフセット補正パラメータおよびゲイン補正パラメータ）を校正する旨の入力操作を実施する。そして、補正パラメータ校正装置 1 0 0 の制御部本体 1 2 3 2 は、操作部 1 2 1 から出力される操作信号を入力し、所定のプログラムにしたがって、以下に示すように、補正パラメータを校正する。

【 0 0 9 3 】

すなわち、制御部本体 1 2 3 2 は、信号線 S i 1 を介してプロジェクタ 1 に光源ランプ 4 1 6 を点灯させる旨の制御指令を出力する。そして、プロジェクタ 1 のランプ駆動制御部 6 2 2 は、前記制御指令にしたがって、ランプドライバ 4 1 6 A に光源ランプ 4 1 6 を点灯させる（ステップ S 1：光束射出ステップ）。

ステップ S 1 の後、制御部本体 1 2 3 2 は、信号線 S i 1 を介してプロジェクタ 1 に各液晶パネル 4 4 1 を白表示させる旨の制御指令を出力する。そして、プロジェクタ 1 の液晶パネル駆動制御部 6 2 1 は、前記制御指令にしたがって、各液晶パネル 4 4 1 に白表示の光学像をそれぞれ形成させる（ステップ S 2）。

【 0 0 9 4 】

ステップ S 2 の後、制御部本体 1 2 3 2 は、オフセット補正パラメータを校正する（ステップ S 3）。

具体的に、図 1 0 は、オフセット補正パラメータの校正方法を説明するフローチャートである。

まず、制御部本体 1 2 3 2 は、メモリ 1 2 3 3 に記憶された設計オフセット電圧値情報を読み出し、信号線 S i 1 を介してプロジェクタ 1 に、設計オフセット電圧値情報に基づくオフセット電圧値 $V_{dd} / 2$ が位置センサ 5 9 から出力される位置に永久磁石 5 8 2 を位置付ける旨の制御指令を出力する。そして、プロジェクタ 1 の絞り駆動制御部 6 2 3 は、前記制御指令にしたがって、電磁コイル 5 8 1 に正通電あるいは逆通電を実施して、位置センサ 5 9 からオフセット電圧値 $V_{dd} / 2$ が出力される基準位置（オフセット基準位置）に永久磁石 5 8 2 を位置付ける（ステップ S 3 A：永久磁石位置決めステップ）。

【 0 0 9 5 】

ステップ S 3 A の後、制御部本体 1 2 3 2 は、信号線 S i 2 を介して光束検出装置 1 1 0 に所定の制御信号を出力し、光束検出装置 1 1 0 にプロジェクタ 1 から拡大投射される光学像の光量 L X を検出させる（ステップ S 3 B：光束検出ステップ）。そして、光束検

10

20

30

40

50

出装置 110 は、検出した光学像の検出光量 LX に応じた信号を制御部本体 1232 に出力する。

ステップ S3B の後、制御部本体 1232 は、メモリ 1233 に記憶された中間光量情報と、光束検出装置 110 にて検出された検出光量 LX とを比較する。

具体的に、まず、制御部本体 1232 は、検出光量 LX が中間光量情報に基づく $L_{mid} - P$ 以上であるか否かを判定する（ステップ S3C）。

【0096】

ステップ S3C において、制御部本体 1232 は、「N」と判定した場合、すなわち、検出光量 LX が $L_{mid} - P$ 未満であると判定した場合には、信号線 $Si1$ を介してプロジェクタ 1 にオフセット補正パラメータを増加させる旨の制御指令を出力する。そして、プロジェクタ 1 は、位置センサ 59 の補正パラメータ記憶部 5913 に記憶されたオフセット補正パラメータを増加させる（ステップ S3D）。そして、補正パラメータ記憶部 5913 は、変更したオフセット補正パラメータを記憶する（ステップ S3E）。

10

【0097】

より具体的に、ステップ S3C において、検出光量 LX が $L_{mid} - P$ 未満であると判定された状態としては、光学絞り装置 5 に生じている上述した製造誤差により、位置センサ 59 からオフセット電圧値 $V_{dd}/2$ が出力されるオフセット基準位置に永久磁石 582 が位置付けられた場合に、各遮光羽根 52 による開口面積が中間開口面積 S_{mid} よりも小さい開口面積となる位置に位置付けられた状態である。

そして、ステップ S3D およびステップ S3E において、オフセット補正パラメータが増加され書き換えられることで、出力特性補正部 5912 は、書き換えられたオフセット補正パラメータに基づいて上述したオフセット補正を実施する。すなわち、このオフセット補正により、ホール素子 5911 の出力特性が補正され、ホール素子 5911 からオフセット電圧値 $V_{dd}/2$ とは異なる電圧値が出力されることとなる。

20

【0098】

ステップ S3E の後、再度、ステップ S3A に戻る。すなわち、絞り駆動制御部 623 は、補正パラメータ校正装置 100 から出力される制御指令にしたがって、再度、電磁コイル 581 に正通電あるいは逆通電を実施して、位置センサ 59 からオフセット電圧値 $V_{dd}/2$ が出力されるオフセット基準位置に永久磁石 582 を位置付ける。

そして、制御部本体 1232 は、ステップ S3C において、「Y」と判定するまで、すなわち、検出光量 LX が $L_{mid} - P$ 以上であると判定されるまで、上述したステップ S3A ~ S3E を繰り返し実施する。

30

【0099】

ステップ S3C において、制御部本体 1232 は、「Y」と判定した場合、すなわち、検出光量 LX が $L_{mid} - P$ 以上であると判定した場合には、次に、検出光量 LX が中間光量情報に基づく $L_{mid} + P$ 以下であるか否かを判定する（ステップ S3F）。

ステップ S3F において、制御部本体 1232 は、「N」と判定した場合、すなわち、検出光量 LX が $L_{mid} + P$ を超えると判定した場合には、信号線 $Si1$ を介してプロジェクタ 1 にオフセット補正パラメータを減少させる旨の制御指令を出力する。そして、プロジェクタ 1 は、位置センサ 59 の補正パラメータ記憶部 5913 に記憶されたオフセット補正パラメータを減少させる（ステップ S3G）。そして、補正パラメータ記憶部 5913 は、ステップ S3E において、変更したオフセット補正パラメータを記憶する。

40

【0100】

より具体的に、ステップ S3F において、検出光量 LX が $L_{mid} + P$ 未満であると判定された状態としては、光学絞り装置 5 に生じている上述した製造誤差により、位置センサ 59 からオフセット電圧値 $V_{dd}/2$ が出力されるオフセット基準位置に永久磁石 582 が位置付けられた場合に、各遮光羽根 52 による開口面積が中間開口面積 S_{mid} よりも大きい開口面積となる位置に位置付けられた状態である。

そして、ステップ S3G およびステップ S3E において、オフセット補正パラメータが減少され書き換えられることで、出力特性補正部 5912 は、書き換えられたオフセット

50

補正パラメータに基づいて上述したオフセット補正を実施する。すなわち、このオフセット補正により、ホール素子 5911 の出力特性が補正され、ホール素子 5911 からオフセット電圧値 $V_{dd}/2$ とは異なる電圧値が出力されることとなる。

【0101】

ステップ S3G においてオフセット補正パラメータを減少させ、ステップ S3E においてオフセット補正パラメータを書き換えた後、再度、ステップ S3A に戻る。すなわち、絞り駆動制御部 623 は、補正パラメータ校正装置 100 から出力される制御指令にしたがって、再度、電磁コイル 581 に正通電あるいは逆通電を実施して、位置センサ 59 からオフセット電圧値 $V_{dd}/2$ が出力されるオフセット基準位置に永久磁石 582 を位置付ける。

10

そして、制御部本体 1232 は、ステップ S3F において、「Y」と判定するまで、すなわち、検出光量 L_X が $L_{mid} + P$ 以下であると判定されるまで、上述したステップ S3A ~ S3G を繰り返し実施する。

【0102】

以上のオフセット補正パラメータの校正（ステップ S3）により、検出光量 L_X が $L_{mid} - P$ 以上でありかつ $L_{mid} + P$ 以下である範囲内に入ることによって、光学絞り装置 5 に上述した製造誤差が生じている場合であっても、位置センサ 59 からオフセット電圧値 $V_{dd}/2$ が出力されるオフセット基準位置に永久磁石 582 が位置付けられた場合に、各遮光羽根 52 による開口面積が略中間開口面積 S_{mid} となる位置に位置付けられた状態となる。

20

【0103】

ステップ S3 の後、制御部本体 1232 は、ゲイン補正パラメータを校正する（ステップ S4）。

具体的に、図 11 は、ゲイン補正パラメータの校正方法を説明するフローチャートである。

まず、制御部本体 1232 は、メモリ 1233 に記憶された設計最大出力電圧値情報を読み出し、信号線 S_{i1} を介してプロジェクタ 1 に、設計最大出力電圧値情報に基づく最大出力電圧値 V_{dd} が位置センサ 59 から出力される基準位置（ゲイン基準位置）に永久磁石 582 を位置付ける旨の制御指令を出力する。そして、プロジェクタ 1 の絞り駆動制御部 623 は、前記制御指令にしたがって、電磁コイル 581 に正通電あるいは逆通電を実施して、位置センサ 59 から最大出力電圧値 V_{dd} が出力されるゲイン基準位置に永久磁石 582 を位置付ける（ステップ S4A：永久磁石位置決めステップ）。

30

【0104】

ステップ S4A の後、制御部本体 1232 は、信号線 S_{i2} を介して光束検出装置 110 に所定の制御指令を出力し、光束検出装置 110 にプロジェクタ 1 から拡大投射される光学像の光量 L_X を検出させる（ステップ S4B：光束検出ステップ）。そして、光束検出装置 110 は、検出した光学像の検出光量 L_X に応じた信号を制御部本体 1232 に出力する。

ステップ S4B の後、制御部本体 1232 は、メモリ 1233 に記憶された最大光量情報と、光束検出装置 110 にて検出された検出光量 L_X とを比較する。

具体的に、まず、制御部本体 1232 は、検出光量 L_X が最大光量情報に基づく $L_{max} - P$ 以上であるか否かを判定する（ステップ S4C）。

40

【0105】

ステップ S4C において、制御部本体 1232 は、「N」と判定した場合、すなわち、検出光量 L_X が $L_{max} - P$ 未満であると判定した場合には、信号線 S_{i1} を介してプロジェクタ 1 にゲイン補正パラメータを増加させる旨の制御指令を出力する。そして、プロジェクタ 1 は、位置センサ 59 の補正パラメータ記憶部 5913 に記憶されたゲイン補正パラメータを増加させる（ステップ S4D）。そして、補正パラメータ記憶部 5913 は、変更したゲイン補正パラメータを記憶する（ステップ S4E）。

【0106】

より具体的に、ステップ S4E において、検出光量 L_X が $L_{max} - P$ 未満であると判定

50

された状態としては、光学絞り装置 5 に生じている上述した製造誤差により、位置センサ 5 9 から最大出力電圧値 V_{dd} が出力されるゲイン基準位置に永久磁石 5 8 2 が位置付けられた場合に、各遮光羽根 5 2 による開口面積が最大開口面積 S_{max} よりも小さい開口面積となる位置に位置付けられた状態である。

そして、ステップ S 4 D およびステップ S 4 E において、ゲイン補正パラメータが増加され書き換えられることで、出力特性補正部 5 9 1 2 は、書き換えられたゲイン補正パラメータに基づいて上述したゲイン補正を実施する。すなわち、このゲイン補正により、ホール素子 5 9 1 1 の出力特性が補正され、ホール素子 5 9 1 1 から最大出力電圧値 V_{dd} とは異なる電圧値が出力されることとなる。

【 0 1 0 7 】

ステップ S 4 E の後、再度、ステップ S 3 A に戻る。すなわち、絞り駆動制御部 6 2 3 は、補正パラメータ校正装置 1 0 0 から出力される制御指令にしたがって、再度、電磁コイル 5 8 1 に正通電あるいは逆通電を実施して、位置センサ 5 9 から最大出力電圧値 V_{dd} が出力されるゲイン基準位置に永久磁石 5 8 2 を位置付ける。

そして、制御部本体 1 2 3 2 は、ステップ S 4 C において、「 Y 」と判定するまで、すなわち、検出光量 L_X が $L_{max} - P$ 以上であると判定されるまで、上述したステップ S 4 A ~ S 4 E を繰り返し実施する。

【 0 1 0 8 】

ステップ S 4 C において、制御部本体 1 2 3 2 は、「 Y 」と判定した場合、すなわち、検出光量 L_X が $L_{max} - P$ 以上であると判定した場合には、次に、検出光量 L_X が最大光量情報に基づく $L_{max} + P$ 以下であるか否かを判定する（ステップ S 4 F ）。

ステップ S 4 F において、制御部本体 1 2 3 2 は、「 N 」と判定した場合、すなわち、検出光量 L_X が $L_{max} + P$ を超えると判定した場合には、信号線 S_{i1} を介してプロジェクタ 1 にゲイン補正パラメータを減少させる旨の制御指令を出力する。そして、プロジェクタ 1 は、位置センサ 5 9 の補正パラメータ記憶部 5 9 1 3 に記憶されたゲイン補正パラメータを減少させる（ステップ S 4 G ）。そして、補正パラメータ記憶部 5 9 1 3 は、ステップ S 4 E において、変更したゲイン補正パラメータを記憶する。

【 0 1 0 9 】

より具体的に、ステップ S 4 F において、検出光量 L_X が $L_{max} + P$ を超えると判定された状態としては、光学絞り装置 5 に生じている上述した製造誤差により、位置センサ 5 9 から最大出力電圧値 V_{dd} が出力されるゲイン基準位置に永久磁石 5 8 2 が位置付けられた場合に、各遮光羽根 5 2 による開口面積が最大開口面積 S_{max} よりも大きい開口面積となる位置に位置付けられた状態である。

そして、ステップ S 4 G およびステップ S 4 E において、ゲイン補正パラメータが減少され書き換えられることで、出力特性補正部 5 9 1 2 は、書き換えられたゲイン補正パラメータに基づいて上述したゲイン補正を実施する。すなわち、このゲイン補正により、ホール素子 5 9 1 1 の出力特性が補正され、ホール素子 5 9 1 1 から最大出力電圧値 V_{dd} とは異なる電圧値が出力されることとなる。

【 0 1 1 0 】

ステップ S 4 G においてゲイン補正パラメータを減少させ、ステップ S 4 E においてゲイン補正パラメータを書き換えた後、再度、ステップ S 4 A に戻る。すなわち、絞り駆動制御部 6 2 3 は、補正パラメータ校正装置 1 0 0 から出力される制御指令にしたがって、再度、電磁コイル 5 8 1 に正通電あるいは逆通電を実施して、位置センサ 5 9 から最大出力電圧値 V_{dd} が出力されるゲイン基準位置に永久磁石 5 8 2 を位置付ける。

そして、制御部本体 1 2 3 2 は、ステップ S 4 F において、「 Y 」と判定するまで、すなわち、検出光量 L_X が $L_{max} + P$ 以下であると判定されるまで、上述したステップ S 4 A ~ S 4 G を繰り返し実施する。

【 0 1 1 1 】

以上のゲイン補正パラメータの校正（ステップ S 4 ）により、検出光量 L_X が $L_{max} - P$ 以上でありかつ $L_{max} + P$ 以下である範囲内に入ることによって、光学絞り装置 5 に上述した

10

20

30

40

50

製造誤差が生じている場合であっても、位置センサ 5 9 から最大出力電圧値 V_{dd} が出力されるゲイン基準位置に永久磁石 5 8 2 が位置付けられた場合に、各遮光羽根 5 2 による開口面積が略最大開口面積 S_{max} となる位置に位置付けられた状態となる。また、上述したように、ゲイン補正では、ホール素子 5 9 1 1 における出力特性の傾きがオフセット電圧値 V_{of} を基準として変更されるので、位置センサ 5 9 から最小出力電圧値 0 が出力される位置に永久磁石 5 8 2 が位置付けられた場合に、各遮光羽根 5 2 による開口面積が略最小開口面積 S_{min} となる位置に位置付けられた状態となる。すなわち、ゲイン補正パラメータを校正することにより、ホール素子 5 9 1 1 における出力特性が、メモリ 6 4 に記憶された開口面積 - 電圧値関連情報に対応した出力特性に補正されることとなる。

そして、上述したステップ S 3 C ~ S 3 G、S 4 C ~ S 4 G が本発明に係るパラメータ更新ステップに相当する。

【 0 1 1 2 】

ステップ S 4 の後、制御部本体 1 2 3 2 は、信号線 S_{i1} を介してプロジェクタ 1 に補正パラメータの校正が終了した旨の信号を出力する。そして、プロジェクタ 1 のランプ駆動制御部 6 2 2 は、前記制御指令にしたがって、ランプドライバ 4 1 6 A に光源ランプ 4 1 6 を消灯させる（ステップ S 5）。

以上のステップ S 1 ~ S 5 により、補正パラメータの校正が終了する。

【 0 1 1 3 】

上述した第 1 実施形態によれば、以下の効果がある。

本実施形態では、光学絞り装置 5 は、各遮光羽根 5 2 を回動させる駆動装置として電磁アクチュエータ 5 8 を備えているので、以下の効果がある。

すなわち、低電圧駆動が可能となり、光学絞り装置 5 の低消費電力化を図れる。

また、比較的小さい大きさの領域で比較的に大きい力を出せ、絞りリング 5 6 を円滑に回動させ、遮光羽根 5 2 を円滑に回動させることができる。

さらに、高湿度等の悪い環境下でも使用でき、光学絞り装置 5 の長寿命化を図れる。

さらにまた、駆動応答特性が良好であり、遮光羽根 5 2 を高速応答させて円滑に回動させることができる。

したがって、駆動装置として電磁アクチュエータ 5 8 を用いることで、従来のように駆動装置としてパルスモータ等を用いる構成と比較して、電磁コイル 5 8 1 および永久磁石 5 8 2 の簡素な構造で駆動装置を構成でき、光学絞り装置 5 の構造の簡素化および小型化が可能となる。また、従来構成と比較して、駆動時における振動を低減させることができ、光学絞り装置 5 の安定した駆動を実現できる。

【 0 1 1 4 】

また、光学絞り装置 5 を駆動制御する絞り駆動制御部 6 2 3 は、メモリ 6 4 に記憶された開口面積 - 電圧値情報に基づいて、所定の開口面積となる位置に遮光羽根 5 2 を位置付ける際、前記所定の開口面積に関連付けられた設計電圧値を認識する。そして、絞り駆動制御部 6 2 3 は、認識した設計電圧値に位置センサ 5 9 から出力される出力値が略同一となるように、電磁コイル 5 8 1 に正通電あるいは逆通電を実施し、永久磁石 5 8 2 を所定位置に位置付ける。このような構成によれば、絞り駆動制御部 6 2 3 による処理負荷を軽減させ、制御装置 6 の制御構造の簡素化を図れる。

【 0 1 1 5 】

さらに、位置センサ 5 9 は、ホール素子 5 9 1 1 および出力特性補正部 5 9 1 2 を備えているので、補正パラメータ（オフセット補正パラメータおよびゲイン補正パラメータ）を最適な補正パラメータに校正すれば、出力特性補正部 5 9 1 2 が校正された補正パラメータに基づいてホール素子 5 9 1 1 の出力特性を補正するので、光学絞り装置 5 に上述した製造誤差が生じている場合であっても、所定の開口面積に対応した位置に永久磁石 5 8 2 を位置付けた場合に、前記所定の開口面積に対応した設計電圧値をホール素子 5 9 1 1 から出力させることができる。このため、絞り駆動制御部 6 2 3 が所定の開口面積に対応した設計電圧値に位置センサ 5 9 からの出力値が略同一となるように電磁コイル 5 8 1 に正通電あるいは逆通電を実施した場合に、前記所定の開口面積に対応した位置に永久磁石

10

20

30

40

50

582を位置付けることができ、各遮光羽根52を前記所定の開口面積となる位置に高精度に位置付けることができる。したがって、絞り駆動制御部623の処理負荷を軽減させつつ、絞り駆動制御部623により遮光羽根52を高精度に移動させて安定した駆動を実現できる。

【0116】

ここで、補正パラメータがオフセット補正パラメータを含んでいるので、出力特性補正部5912がオフセット補正パラメータを用いてオフセット補正を実施することで、オフセット電圧値 $V_{dd}/2$ に対する永久磁石582の位置をオフセットさせて、中間開口面積 S_{mid} となるオフセット基準位置に永久磁石582が位置している状態でホール素子5911にオフセット電圧値 $V_{dd}/2$ を出力させることができる。したがって、このように、

10

オフセット補正パラメータを用いたオフセット補正を可能とする構成とすることで、ホール素子5911の出力特性の補正を簡単な回路構成で実現できる。

さらに、補正パラメータがオフセット補正パラメータの他、ゲイン補正パラメータを含んでいるので、出力特性補正部5912がゲイン補正パラメータを用いてゲイン補正を実施することで、最小開口面積 S_{min} となる位置P3から最大開口面積 S_{max} となる位置P4の範囲に永久磁石582が位置付けられている状態で永久磁石582における前記範囲内の各位置に対応して設計上の各設計電圧値をホール素子5911に出力させることができる。したがって、このように、ゲイン補正パラメータを用いたゲイン補正を可能とする構成とすることで、ホール素子5911の出力特性の補正を簡単な回路構成で実現できる。

また、ゲイン補正により、ホール素子5911が出力する電圧値を全ての範囲(位置P3~P4)に亘って、各設計電圧値に補正することができるので、各遮光羽根52をより高精度に移動させて安定した駆動を実現できる。

20

【0117】

さらに、位置センサ59に設けられた補正パラメータ記憶部5913は、補正パラメータを書き換え可能に記憶するので、補正パラメータを適宜、校正して最適な補正パラメータに更新できる。したがって、出力特性補正部5912が更新された最適な補正パラメータを用いてホール素子5911の出力特性を補正することで、所定の開口面積に対応した位置に永久磁石582を位置付けた場合に、前記所定の開口面積に対応した設計電圧値をホール素子5911から出力させることができる。

【0118】

そして、プロジェクタ1は、光学絞り装置5により光源装置411から液晶パネル441に照射される光束の光量を調整することができるので、絞り駆動制御部623が画像の明るさ情報に応じて光学絞り装置5を制御して全体的に暗い場面の場合には光量を低減し、全体的に明るい場面の場合には光量を増加させることで、高コントラスト比の投影画像を実現できる。

30

また、プロジェクタ1は、構造の簡素化および小型化が可能な光学絞り装置5を備えているので、プロジェクタ1内部において、近接配置された第1レンズアレイ412および第2レンズアレイ413の部材間に光学絞り装置5を容易に配設することができ、プロジェクタ1のレイアウトの自由度を向上できる。

さらに、プロジェクタ1は、駆動時において振動を抑制し安定した駆動を実現できる光学絞り装置5を備えているので、振動により投影画像に与える影響を抑制し、投影画像を良好に維持できる。

40

さらにまた、絞り駆動制御部623の処理負荷を低減させつつ、絞り駆動制御部623により各遮光羽根52を高精度に回動させることができるので、光源装置411から液晶パネル441に照射される光束の光量を高精度に調整でき、投影画像の画像品質を向上させることができる。

【0119】

そしてまた、補正パラメータ校正装置100は、プロジェクタ1を組み立てた状態で、光源装置411から射出され光学絞り装置5を介し投射レンズ3にて拡大投射される光学像の光量、すなわち、実際に光学絞り装置5が光量調整する光束に基づいて、補正パラメ

50

ータを更新するので、光源装置 4 1 1 から液晶パネル 4 4 1 に照射される光束の光量をより高精度に調整でき、投影画像の画像品質をより向上させることができる。

【 0 1 2 0 】

[第 2 実施形態]

次に、本発明の第 2 実施形態を図面に基づいて説明する。

なお、以下の説明では、既に説明した部分と同一の部分については、同一符号を付してその説明を省略する。

前記第 1 実施形態では、補正パラメータ校正装置 1 0 0 は、プロジェクタ 1 を組み立てた後、プロジェクタ 1 を適宜、駆動させることにより、補正パラメータを校正している。

これに対して第 2 実施形態では、補正パラメータ校正装置 2 0 0 は、光学絞り装置 5 単体を用いて、光学絞り装置 5 を適宜、駆動させることにより、補正パラメータを校正する。すなわち、本実施形態は、前記第 1 実施形態に対して、補正パラメータ校正装置 2 0 0 の構成が異なるのみであり、その他のプロジェクタ 1 の構成は前記第 1 実施形態と同様のものである。

【 0 1 2 1 】

図 1 2 は、第 2 実施形態における補正パラメータ校正装置 2 0 0 の制御構造を模式的に示すブロック図である。

補正パラメータ校正装置 2 0 0 は、図 1 2 に示すように、前記第 1 実施形態で説明した補正パラメータ校正装置 1 0 0 に対して、補正用光源装置 2 3 0 を備える点、および制御装置 1 2 3 に対応する制御装置 2 2 3 の制御構造が異なるのみである。

補正用光源装置 2 3 0 は、制御装置 2 2 3 による制御の下、光学絞り装置 5 に向けて光束を射出する。この補正用光源装置 2 3 0 としては、例えば、LED (Light Emitting Diode) 素子、レーザダイオード、有機 EL 素子、シリコン発光素子等の各種固体発光素子を採用できる。

【 0 1 2 2 】

制御装置 2 2 3 は、操作部 1 2 1 からの操作信号の入力に応じて、所定のプログラムを実行し、光学絞り装置 5 を駆動させ、オフセット補正パラメータおよびゲイン補正パラメータを最適な値に更新する。この制御装置 2 2 3 は、図 1 2 に示すように、前記第 1 実施形態で説明したメモリ 1 2 3 3 の他、インターフェース部 2 2 3 1 と、制御部本体 2 2 3 2 とを備える。

【 0 1 2 3 】

インターフェース部 2 2 3 1 は、光学絞り装置 5 と信号線 S i 3 を介して接続し、制御部本体 2 2 3 2 から入力される信号に対して予め設定されている出力インターフェース処理を実行して光学絞り装置 5 (電磁コイル 5 8 1、位置センサ 5 9) に出力する。

また、インターフェース部 2 2 3 1 は、光学絞り装置 5 (位置センサ 5 9) から出力される信号を制御部本体 2 2 3 2 にて処理可能な信号に変換して制御部本体 2 2 3 2 に出力する。

さらに、インターフェース部 2 2 3 1 は、光束検出装置 1 1 0 と信号線 S i 2 を介して接続し、制御部本体 2 2 3 2 から入力される信号に対して予め設定されている出力インターフェース処理を実行して光束検出装置 1 1 0 に出力する。

さらにまた、インターフェース部 2 2 3 1 は、光束検出装置 1 1 0 から出力される信号を制御部本体 2 2 3 2 にて処理可能な信号に変換して制御部本体 2 2 3 2 に出力する。

【 0 1 2 4 】

制御部本体 2 2 3 2 は、CPU 等を含んで構成され、作業による操作部 1 2 1 の入力操作に応じて、メモリ 1 2 3 3 から所定のプログラムを読み出し所定の処理を実行して、電磁コイル 5 8 1 に正通電あるいは逆通電を実施するとともに光束検出装置 1 1 0 から出力される信号に基づいて、オフセット補正パラメータおよびゲイン補正パラメータを最適な値に更新する。

そして、制御部本体 2 2 3 2 は、本発明に係る光源駆動制御部、絞り駆動制御部、およびパラメータ更新部に相当する。

【 0 1 2 5 】

次に、上述した補正パラメータ校正装置 2 0 0 を利用した補正パラメータ校正方法を図面に基づいて説明する。

図 1 3 は、第 2 実施形態における補正パラメータ校正装置 2 0 0 を利用した補正パラメータ校正方法を説明するフローチャートである。

なお、以下の補正パラメータ校正方法を実施する前に、光学絞り装置 5 は、全て組み立てられた状態で、光学絞り装置 5 とインターフェース部 2 2 3 1 とが信号線 S i 3 を介して接続されている状態とする。また、光束検出装置 1 1 0 とインターフェース部 2 2 3 1 とが信号線 S i 2 と介して接続されている状態とする。

まず、補正パラメータ校正装置 2 0 0 の制御部本体 2 2 3 2 は、操作部 1 2 1 に補正パラメータを校正する旨の入力操作が実施されると、所定のプログラムにしたがって、以下に示すように、補正パラメータを校正する。

10

【 0 1 2 6 】

すなわち、制御部本体 2 2 3 2 は、補正用光源装置 2 3 0 に所定の制御指令を出力し、補正用光源装置 2 3 0 から光束を射出させる（ステップ S 1 1 : 光束射出ステップ）。

ステップ S 1 1 の後、制御部本体 2 2 3 2 は、オフセット補正パラメータを校正する（ステップ S 1 2）。なお、オフセット補正パラメータの校正方法は、前記第 1 実施形態で説明したオフセット補正パラメータの校正方法と略同様であるため、以下では、図 1 0 を参照して説明する。

まず、制御部本体 2 2 3 2 は、メモリ 1 2 3 3 に記憶された設計オフセット電圧値情報を読み出して設計オフセット電圧値情報に基づくオフセット電圧値 $V_{dd}/2$ を認識する。また、制御部本体 2 2 3 2 は、電磁コイル 5 8 1 に正通電あるいは逆通電を実施して、位置センサ 5 9 からオフセット電圧値 $V_{dd}/2$ が出力される基準位置（オフセット基準位置）に永久磁石 5 8 2 を位置付ける（ステップ S 1 2 A : 永久磁石位置決めステップ）。

20

【 0 1 2 7 】

ステップ S 1 2 A の後、制御部本体 2 2 3 2 は、信号線 S i 2 を介して光束検出装置 1 1 0 に所定の制御信号を出力し、補正用光源装置 2 3 0 から射出され光学絞り装置 5 を介した光束の光量 L X を光束検出装置 1 1 0 に検出させる（ステップ S 1 2 B : 光束検出ステップ）。そして、光束検出装置 1 1 0 は、検出した光束の検出光量 L X に応じた信号を制御部本体 2 2 3 2 に出力する。

30

ステップ S 1 2 B の後は、前記第 1 実施形態で説明したステップ S 3 C ~ S 3 G と略同様の処理が実施される。すなわち、制御部本体 2 2 3 2 は、メモリ 1 2 3 3 に記憶された中間光量情報と光束検出装置 1 1 0 にて検出された検出光量 L X とを比較し（ステップ S 1 2 C , S 1 2 F）、比較結果に応じて適宜、オフセット補正パラメータを変更し（ステップ S 1 2 D , S 1 2 G）、変更したオフセット補正パラメータを補正パラメータ記憶部 5 9 1 3 に記憶させる（ステップ S 1 2 E）。

【 0 1 2 8 】

ステップ S 1 2 の後、制御部本体 2 2 3 2 は、ゲイン補正パラメータを校正する（ステップ S 1 3）。なお、ゲイン補正パラメータの校正方法は、前記第 1 実施形態で説明した現補正パラメータの校正方法と略同様であるため、以下では、図 1 1 を参照して説明する。

40

まず、制御部本体 2 2 3 2 は、メモリ 1 2 3 3 に記憶された設計最大出力電圧値情報を読み出して設計最大出力電圧値情報に基づく最大出力電圧値 V_{dd} を認識する。また、制御部本体 2 2 3 2 は、電磁コイル 5 8 1 に正通電あるいは逆通電を実施して、位置センサ 5 9 から最大出力電圧値 V_{dd} が出力される基準位置（ゲイン基準位置）に永久磁石 5 8 2 を位置付ける（ステップ S 1 3 A : 永久磁石位置決めステップ）。

【 0 1 2 9 】

ステップ S 1 3 A の後、制御部本体 2 2 3 2 は、信号線 S i 2 を介して光束検出装置 1 1 0 に所定の制御信号を出力し、補正用光源装置 2 3 0 から射出され光学絞り装置 5 を介した光束の光量 L X を光束検出装置 1 1 0 に検出させる（ステップ S 1 3 B : 光束検出ス

50

テップ)。そして、光束検出装置 110 は、検出した光束の検出光量 LX に応じた信号を制御部本体 2232 に出力する。

ステップ S13B の後は、前記第 1 実施形態で説明したステップ S4C ~ S4G と略同様の処理が実施される。すなわち、制御部本体 2232 は、メモリ 1233 に記憶された最大光量情報と光束検出装置 110 にて検出された検出光量 LX とを比較し (ステップ S13C, S13F)、比較結果に応じて適宜、ゲイン補正パラメータを変更し (ステップ S13D, S13G)、変更したゲイン補正パラメータを補正パラメータ記憶部 5913 に記憶させる (ステップ S13E)。

そして、上述したステップ S12C ~ S12G、S13C ~ S13G が本発明に係るパラメータ更新ステップに相当する。

以上のステップ S11 ~ S13 により、補正パラメータの校正が終了する。

【0130】

上述した第 2 実施形態においては、前記第 1 実施形態と略同様の効果の他、以下の効果がある。

本実施形態の補正パラメータ校正装置 200 は、光学絞り装置 5 を組み立てた状態で、補正用光源装置 230 から射出され光学絞り装置 5 を介した光束の光量に基づいて、補正パラメータを更新するので、プロジェクタ 1 に光学絞り装置 5 を搭載した状態で補正パラメータを更新する必要がなく、光学絞り装置 5 単体と補正パラメータ校正装置 200 とを用いて補正パラメータを更新でき、補正パラメータを更新する際の作業スペースの効率化が図れる。

【0131】

また、補正用光源装置 230 が固体発光素子で構成されているので、例えば、補正用光源装置 230 として放電発光型の光源ランプを採用した構成と比較して、補正パラメータ校正装置 200 の小型・軽量化が図れる。また、補正用光源装置 230 から安定した輝度の光束を射出させることができるので、安定した輝度の光束の光量に基づいて補正パラメータを更新することで、補正パラメータを高精度に校正できる。

【0132】

[第 3 実施形態]

次に、本発明の第 3 実施形態を図面に基づいて説明する。

なお、以下の説明では、既に説明した部分と同一の部分については、同一符号を付してその説明を省略する。

前記第 1 実施形態では、補正パラメータ校正装置 100 は、プロジェクタ 1 を組み立てた後、プロジェクタ 1 を適宜、駆動させることにより、補正パラメータを校正している。また、光束検出装置 110 にて検出した検出光量 LX に基づいて、補正パラメータを校正している。

これに対して第 3 実施形態では、補正パラメータ校正装置 300 は、光学絞り装置 5 単体を用いて、光学絞り装置 5 を適宜、駆動させることにより、補正パラメータを校正する。また、補正パラメータ校正装置 300 は、光学絞り装置 5 と機械的に接続し、機械的に各遮光羽根 52 を所定の開口面積となる位置に位置付ける機械式絞り駆動装置 340 を備える。そして、機械式絞り駆動装置 340 にて所定の開口面積となる位置に各遮光羽根 52 を位置付けた状態で、前記所定の開口面積に対応する設計上の出力値を位置センサ 59 が出力するように、補正パラメータを校正する。すなわち、本実施形態は、前記第 1 実施形態に対して、補正パラメータ校正装置 300 の構成が異なるのみであり、その他のプロジェクタ 1 の構成は前記第 1 実施形態と同様のものである。

【0133】

図 14 は、第 3 実施形態における補正パラメータ校正装置 300 の制御構造を模式的に示すブロック図である。

補正パラメータ校正装置 300 は、図 14 に示すように、前記第 1 実施形態で説明した補正パラメータ校正装置 100 に対して、光束検出装置 110 が省略された点、機械式絞り駆動装置 340 を備える点、および制御装置 123 に対応する制御装置 323 の制御構

10

20

30

40

50

造が異なるのみである。

機械式絞り駆動装置 340 は、例えば、モータ等により構成され、光学絞り装置 5 における絞りリング 56 と機械的に接続し、駆動することで絞りリング 56 を回動させる。すなわち、機械式絞り駆動装置 340 を駆動することで、絞りリング 56 が回動し、各遮光羽根 52 が所定の開口面積となる位置に位置付けられる。

【0134】

制御装置 323 は、操作部 121 からの操作信号の入力に応じて所定のプログラムを実行し、機械式絞り駆動装置 340 を適宜、駆動させ、位置センサ 59 から出力される出力値に基づいて、オフセット補正パラメータおよびゲイン補正パラメータを最適な値に更新する。この制御装置 323 は、図 14 に示すように、インターフェース部 3231 と、制御部本体 3232 と、メモリ 3233 とを備える。

10

【0135】

インターフェース部 3231 は、光学絞り装置 5 (位置センサ 59) と信号線 Si3 を介して接続し、制御部本体 3232 から入力される信号に対して予め設定されている出力インターフェース処理を実行して位置センサ 59 に出力する。

また、インターフェース部 3231 は、位置センサ 59 から出力される信号を制御部本体 3232 にて処理可能な信号に変換して制御部本体 3232 に出力する。

さらに、インターフェース部 3231 は、機械式絞り駆動装置 340 と信号線 Si4 を介して接続し、制御部本体 3232 から入力される信号に対して予め設定されている出力インターフェース処理を実行して機械式絞り駆動装置 340 に出力する。

20

【0136】

メモリ 3233 は、制御部本体 3232 にて実行されるプログラムや、制御部本体 3232 にて用いられる基準出力値情報および駆動値情報を記憶する。

具体的に、前記基準出力値情報は、開口面積が中間開口面積 S_{mid} の位置に永久磁石 582 が位置付けられた際に位置センサ 59 から出力される設計上のオフセット電圧値に関する設計オフセット電圧値情報、開口面積が最大開口面積 S_{max} の位置に永久磁石 582 が位置付けられた際に位置センサ 59 から出力される設計上の最大出力電圧値に関する設計最大出力電圧値情報、および、開口面積が最小開口面積 S_{min} の位置に永久磁石 582 が位置付けられた際に位置センサ 59 から出力される設計上の最小出力電圧値に関する設計最小出力電圧値情報である。また、これら設計オフセット電圧値情報、設計最大出力電圧値情報、および設計最小出力電圧値情報は、設計上のオフセット電圧値 $V_{dd}/2$ 、最大出力電圧値 V_{dd} 、最小出力電圧値 0 に対して所定の許容値 P が加味された所定の範囲に関する情報である。より具体的に、設計オフセット電圧値情報は、 $V_{dd}/2 - P \sim V_{dd}/2 + P$ の範囲に関する情報であり、設計最大出力値情報は、 $V_{dd} - P \sim V_{dd} + P$ の範囲に関する情報であり、 P 以下の範囲に関する情報である。

30

すなわち、メモリ 3233 は、本発明に係る出力値情報記憶部に相当する。

【0137】

また、前記駆動値情報は、機械式絞り駆動装置 340 を駆動する際の駆動値 (機械式絞り駆動装置 340 がパルスモータ等で構成されていればパルス値等) に関する情報である。より具体的に、前記駆動値情報は、開口面積が中間開口面積 S_{mid} となる位置に各遮光羽根 52 を位置付けるための機械式絞り駆動装置 340 の中間駆動値に関する中間駆動値情報と、開口面積が最大開口面積 S_{max} あるいは最小開口面積 S_{min} となる位置に各遮光羽根 52 を位置付けるための機械式絞り駆動装置 340 の最大駆動値あるいは最小駆動値に関する最大駆動値情報あるいは最小駆動値情報とで構成される情報である。

40

【0138】

制御部本体 3232 は、CPU 等を含んで構成され、作業による操作部 121 の入力操作に応じて、メモリ 3233 から所定のプログラムを読み出し所定の処理を実行して、機械式絞り駆動装置 340 を駆動させて各遮光羽根 52 を所定の開口面積となる基準位置に位置付けるとともに、位置センサ 59 から出力される信号に基づいて、オフセット補正パラメータおよびゲイン補正パラメータを最適な値に更新する。

50

そして、制御部本体 3 2 3 2 は、本発明に係る機械式絞り駆動制御部およびパラメータ更新部に相当する。

【 0 1 3 9 】

次に、上述した補正パラメータ校正装置 3 0 0 を利用した補正パラメータ校正方法を図面に基づいて説明する。

図 1 5 は、第 3 実施形態における補正パラメータ校正装置 3 0 0 を利用した補正パラメータ校正方法を説明するフローチャートである。

なお、以下の補正パラメータ校正方法を実施する前に、光学絞り装置 5 は、全て組み立てられた状態で、絞りリング 5 6 と機械式絞り駆動装置 3 4 0 とが機械的に接続され、位置センサ 5 9 とインターフェース部 3 2 3 1 とが信号線 S i 3 を介して接続されている状態とする。また、機械式絞り駆動装置 3 4 0 とインターフェース部 3 2 3 1 とが信号線 S i 4 を介して接続されている状態とする。さらに、光学絞り装置 5 における絞りリング 5 6 は所定の回動位置に位置し、各遮光羽根 5 2 が所定の開口面積（例えば、最小開口面積 S_{min} 、最大開口面積 S_{max} ）となる位置に位置付けられているものとする。

先ず、補正パラメータ校正装置 3 0 0 の制御部本体 3 2 3 2 は、操作部 1 2 1 に補正パラメータを構成する旨の入力操作が実施されると、所定のプログラムにしたがって、以下に示すように、補正パラメータを校正する。

【 0 1 4 0 】

すなわち、先ず、制御部本体 3 2 3 2 は、オフセット補正パラメータを校正する（ステップ S 2 1）。

具体的に、図 1 6 は、オフセット補正パラメータの校正方法を説明するフローチャートである。

先ず、制御部本体 3 2 3 2 は、メモリ 3 2 3 3 に記憶された中間駆動値情報を読み出し、中間駆動値情報に基づく中間駆動値を機械式絞り駆動装置 3 4 0 に出力する。そして、機械式絞り駆動装置 3 4 0 は、絞りリング 5 6 を中間駆動値に応じた回動量だけ回動させ、各遮光羽根 5 2 を開口面積が中間開口面積 S_{mid} となる基準位置（オフセット基準位置）に位置付ける（ステップ S 2 1 A：遮光羽根位置決めステップ）。

【 0 1 4 1 】

ステップ S 2 1 A の後、制御部本体 3 2 3 2 は、メモリ 3 2 3 3 に記憶された設計オフセット電圧値情報と、位置センサ 5 9 から出力される出力値 V とを比較する。

具体的に、先ず、制御部本体 3 2 3 2 は、出力値 V が設計オフセット電圧値情報に基づく $V_{dd}/2 - P$ 以上であるか否かを判定する（ステップ S 2 1 B）。

【 0 1 4 2 】

ステップ S 2 1 B において、制御部本体 3 2 3 2 は、「N」と判定した場合、すなわち、出力値 V が $V_{dd}/2 - P$ 未満であると判定した場合には、位置センサ 5 9 の補正パラメータ記憶部 5 9 1 3 に記憶されたオフセット補正パラメータを増加させ（ステップ S 2 1 C）、変更したオフセット補正パラメータを補正パラメータ記憶部 5 9 1 3 に記憶させる（ステップ S 2 1 D）。

【 0 1 4 3 】

より具体的に、ステップ S 2 1 B において、出力値 V が $V_{dd}/2 - P$ 未満であると判定された状態としては、光学絞り装置 5 に生じている上述した製造誤差により、各遮光羽根 5 2 が中間開口面積 S_{mid} となるオフセット基準位置に位置付けられた際、位置センサ 5 9 から設計上のオフセット電圧値 $V_{dd}/2$ に許容値 P を加味した値よりも小さい出力値が出力されている状態である。

そして、ステップ S 2 1 D の後、再度、ステップ S 2 1 B に戻り、ステップ S 2 1 C において、「Y」と判定されるまで、すなわち、出力値 V が $V_{dd}/2 - P$ 以上であると判定されるまで、上述したステップ S 2 1 B ~ S 2 1 D を繰り返し実施する。すなわち、ステップ S 2 1 C およびステップ S 2 1 D において、オフセット補正パラメータが増加され書き換えられることで、出力特性補正部 5 9 1 2 は、書き換えられたオフセット補正パラメータに基づいて上述したオフセット補正を実施する。そして、このオフセット補正により

10

20

30

40

50

、ホール素子 5 9 1 1 の出力特性が補正され、ホール素子 5 9 1 1 から $V_{dd}/2 - P$ 以上となる出力値 V が出力されることとなる。

【 0 1 4 4 】

ステップ S 2 1 B において、制御部本体 3 2 3 2 は、「 Y 」と判定した場合、すなわち、出力値 V が $V_{dd}/2 - P$ 以上であると判定した場合には、次に、出力値 V が設計オフセット値情報に基づく $V_{dd}/2 + P$ 以下であるか否かを判定する（ステップ S 2 1 E）。

ステップ S 2 1 E において、制御部本体 3 2 3 2 は、「 N 」と判定した場合、すなわち、出力値 V が $V_{dd}/2 + P$ を超えると判定した場合には、補正パラメータ記憶部 5 9 1 3 に記憶されたオフセット補正パラメータを減少させる（ステップ S 2 1 F）。そして、ステップ S 2 1 D において、変更したオフセット補正パラメータを補正パラメータ記憶部 5 9 1 3 に記憶させる。

【 0 1 4 5 】

より具体的に、ステップ S 2 1 E において、出力値 V が $V_{dd}/2 + P$ を超えると判定された状態としては、光学絞り装置 5 に生じている上述した製造誤差により、各遮光羽根 5 2 が中間開口面積 S_{mid} となるオフセット基準位置に位置付けられた際に、位置センサ 5 9 から設計上のオフセット電圧値 $V_{dd}/2$ に許容値 P を加味した値よりも大きい出力値が出力されている状態である。

ステップ S 2 1 F においてオフセット補正パラメータを減少させ、ステップ S 2 1 D においてオフセット補正パラメータを書き換えた後、再度、ステップ S 2 1 B に戻り、ステップ S 2 1 F において、「 Y 」と判定されるまで、すなわち、出力値 V が $V_{dd}/2 + P$ 以下であると判定されるまで、上述したステップ S 2 1 B ~ S 2 1 F を繰り返し実施する。すなわち、ステップ S 2 1 F およびステップ S 2 1 D において、オフセット補正パラメータが減少され書き換えられることで、出力特性補正部 5 9 1 2 は、書き換えられたオフセット補正パラメータに基づいて上述したオフセット補正を実施する。そして、このオフセット補正により、ホール素子 5 9 1 1 の出力特性が補正され、ホール素子 5 9 1 1 から $V_{dd}/2 + P$ 以下となる出力値 V が出力されることとなる。

【 0 1 4 6 】

以上のオフセット補正パラメータの校正（ステップ S 2 1）により、各遮光羽根 5 2 が中間開口面積 S_{mid} となるオフセット基準位置に位置付けられている際に、ホール素子 5 9 1 1 からの出力値 V が $V_{dd}/2 - P$ 以上でありかつ $V_{dd}/2 + P$ 以下である範囲内に入る

【 0 1 4 7 】

ステップ S 2 1 の後、制御部本体 3 2 3 2 は、ゲイン補正パラメータを校正する（ステップ S 2 2）。

具体的に、図 1 7 は、ゲイン補正パラメータの校正方法を説明するフローチャートである。

先ず、制御部本体 3 2 3 2 は、メモリ 3 2 3 3 に記憶された最大駆動値情報を読み出し、最大駆動値情報に基づく最大駆動値を機械式絞り駆動装置 3 4 0 に出力する。そして、機械式絞り駆動装置 3 4 0 は、絞りリング 5 6 を最大駆動値に応じた回動量だけ回動させ、各遮光羽根 5 2 を開口面積が最大開口面積 S_{max} となる基準位置（ゲイン基準位置）に位置付ける（ステップ S 2 2 A：遮光羽根位置決めステップ）。

【 0 1 4 8 】

ステップ S 2 2 A の後、制御部本体 3 2 3 2 は、メモリ 3 2 3 3 に記憶された設計最大出力電圧値情報と、位置センサ 5 9 から出力される出力値 V とを比較する。

具体的に、先ず、制御部本体 3 2 3 2 は、出力値 V が設計オフセット電圧値情報に基づく $V_{dd} - P$ 以上であるか否かを判定する（ステップ S 2 2 B）。

【 0 1 4 9 】

ステップ S 2 2 B において、制御部本体 3 2 3 2 は、「 N 」と判定した場合、すなわち、出力値 V が $V_{dd} - P$ 未満であると判定した場合には、位置センサ 5 9 の補正パラメータ記憶部 5 9 1 3 に記憶されたゲイン補正パラメータを増加させ（ステップ S 2 2 C）、変

10

20

30

40

50

更したゲイン補正パラメータを補正パラメータ記憶部 5 9 1 3 に記憶させる (ステップ S 2 2 D)。

【 0 1 5 0 】

より具体的に、ステップ S 2 2 B において、出力値 V が $V_{dd} - P$ 未満であると判定された状態としては、光学絞り装置 5 に生じている上述した製造誤差により、各遮光羽根 5 2 が最大開口面積 S_{max} となるゲイン基準位置に位置付けられた際に、ホール素子 5 9 1 1 から設計上の最大出力電圧値 V_{dd} に許容値 P を加味した値よりも小さい出力値が出力されている状態である。

そして、ステップ S 2 2 D の後、再度、ステップ S 2 2 B に戻り、ステップ S 2 2 C において、「Y」と判定されるまで、すなわち、出力値 V が $V_{dd} - P$ 以上であると判定されるまで、上述したステップ S 2 2 B ~ S 2 2 D を繰り返し実施する。すなわち、ステップ S 2 2 C およびステップ S 2 2 D において、ゲイン補正パラメータが増加され書き換えられることで、出力特性補正部 5 9 1 2 は、書き換えられたゲイン補正パラメータに基づいて上述したゲイン補正を実施する。そして、このゲイン補正により、ホール素子 5 9 1 1 の出力特性が補正され、ホール素子 5 9 1 1 から $V_{dd} - P$ 以上となる出力値 V が出力されることとなる。

【 0 1 5 1 】

ステップ S 2 2 B において、制御部本体 3 2 3 2 は、「Y」と判定した場合、すなわち、出力値 V が $V_{dd} - P$ 以上であると判定した場合には、次に、出力値 V が設計最大出力電圧値情報に基づく $V_{dd} + P$ 以下であるか否かを判定する (ステップ S 2 2 E)。

ステップ S 2 2 E において、制御部本体 3 2 3 2 は、「N」と判定した場合は、すなわち、出力値 V が $V_{dd} + P$ を超えると判定した場合には、補正パラメータ記憶部 5 9 1 3 に記憶されたゲイン補正パラメータを減少させる (ステップ S 2 2 F)。そして、ステップ S 2 2 D において、変更したゲイン補正パラメータを補正パラメータ記憶部 5 9 1 3 に記憶させる。

【 0 1 5 2 】

より具体的に、ステップ S 2 2 E において、出力値 V が $V_{dd} + P$ を超えると判定された状態としては、光学絞り装置 5 に生じている上述した製造誤差により、各遮光羽根 5 2 が最大開口面積 S_{max} となるゲイン基準位置に位置付けられた際に、ホール素子 5 9 1 1 から設計上の最大出力電圧値 V_{dd} に許容値 P を加味した値よりも大きい出力値が出力されている状態である。

ステップ S 2 2 F においてゲイン補正パラメータを減少させ、ステップ S 2 2 D においてゲイン補正パラメータを書き換えた後、再度、ステップ S 2 2 B に戻り、ステップ S 2 2 F において、「Y」と判定されるまで、すなわち、出力値 V が $V_{dd} + P$ 以下であると判定されるまで、上述したステップ S 2 2 B ~ S 2 2 F を繰り返し実施する。すなわち、ステップ S 2 2 F およびステップ S 2 2 D において、ゲイン補正パラメータが減少され書き換えられることで、出力特性補正部 5 9 1 2 は、書き換えられたゲイン補正パラメータに基づいて上述したゲイン補正を実施する。そして、このゲイン補正により、ホール素子 5 9 1 1 の出力特性が補正され、ホール素子 5 9 1 1 から $V_{dd} + P$ 以下となる出力値 V が出力されることとなる。

【 0 1 5 3 】

以上のゲイン補正パラメータの校正 (ステップ S 2 2) により、各遮光羽根 5 2 が最大開口面積 S_{max} となるゲイン基準位置に位置付けられた際に、ホール素子 5 9 1 1 からの出力値 V が $V_{dd} - P$ 以上でありかつ $V_{dd} + P$ 以下である範囲内に入ることとなる。また、上述したように、ゲイン補正では、ホール素子 5 9 1 1 における出力特性の傾きがオフセット電圧値 V_{of} を基準として変更されるので、各遮光羽根 5 2 が最小開口面積 S_{min} となる位置に永久磁石 5 8 2 が位置付けられた際に、ホール素子 5 9 1 1 から設計最小出力電圧値情報に基づく P 以下の範囲に入る出力値 V が出力されることとなる。すなわち、ゲイン補正パラメータを校正することにより、前記第 1 実施形態と同様に、ホール素子 5 9 1 1 における出力特性が、メモリ 6 4 に記憶された開口面積 - 電圧値関連情報に対応した出

10

20

30

40

50

力特性に補正されることとなる。

そして、上述したステップ S 2 1 B ~ S 2 1 F、S 2 2 B ~ S 2 2 F が本発明に係るパラメータ更新ステップに相当する。

以上のステップ S 2 1、S 2 2 により補正パラメータが校正される。

【 0 1 5 4 】

上述した第 3 実施形態においては、前記第 1 実施形態と略同様の効果の他、以下の効果がある。

本実施形態の補正パラメータ校正装置 3 0 0 は、光学絞り装置 5 を組み立てた状態で、機械式絞り駆動装置 3 4 0 を用いて各遮光羽根 5 2 を所定の基準位置に位置付け、位置センサ 5 9 から出力される出力値に基づいて、補正パラメータを更新するので、プロジェクタ 1 に光学絞り装置 5 を搭載した状態で補正パラメータを更新する必要がなく、光学絞り装置 5 単体と補正パラメータ校正装置 3 0 0 とを用いて補正パラメータを更新でき、補正パラメータを更新する際の作業スペースの効率化が図れる。また、光学絞り装置 5 に光束を射出し光学絞り装置 5 を介した光束に基づいて補正パラメータを更新する構成と比較して、作業環境に依存せず、補正パラメータを良好に校正できる。

【 0 1 5 5 】

なお、本発明は前述の実施形態に限定されるものではなく、本発明の目的を達成できる範囲での変形、改良等は本発明に含まれるものである。

前記各実施形態では、位置センサ 5 9 に補正パラメータ記憶部 5 9 1 3 を設けていたが、これに限らず、例えば、プロジェクタ 1 の制御装置 6 に補正パラメータ記憶部 5 9 1 3 と同様の補正パラメータ記憶部を設けた構成としても構わない。そして、位置センサ 5 9 の出力特性補正部 5 9 1 2 は、制御装置 6 に設けられた補正パラメータ記憶部に記憶された補正パラメータを読み出して、オフセット補正またはゲイン補正を実施する。

【 0 1 5 6 】

前記各実施形態において、光学絞り装置 5 の構成は、前記各実施形態で説明した構成に限らず、その他の構成の光学絞り装置を採用しても構わない。

前記第 1 実施形態および前記第 2 実施形態では、ゲイン補正パラメータを補正する際に、永久磁石位置決めステップ S 4 A、S 1 3 A において、最大出力電圧値 V_{dd} が位置センサ 5 9 から出力されるゲイン基準位置に永久磁石 5 8 2 を位置付けている。また、ステップ S 4 C、S 1 3 C、S 4 F、S 1 3 F では、最大光量情報と検出光量 L_X とを比較している。この構成に限らず、上記各ステップにおいて、最小出力電圧値 0 が位置センサ 5 9 から出力されるゲイン基準位置に永久磁石 5 8 2 を位置付けるとともに、最小光量情報と検出光量 L_X とを比較する構成としても構わない。

同様に、前記第 3 実施形態では、ゲイン補正パラメータを補正する際に、遮光羽根位置決めステップ S 2 2 A において、最大開口面積 S_{max} となるゲイン基準位置に各遮光羽根 5 2 を位置付けている。また、ステップ S 2 2 B、S 2 2 E では、設計最大出力値情報と出力値 V とを比較している。この構成に限らず、上記各ステップにおいて、最小開口面積 S_{min} となるゲイン基準位置に各遮光羽根 5 2 を位置付けるとともに、設計最小出力値情報と出力値 V とを比較する構成としても構わない。

【 0 1 5 7 】

前記各実施形態では、光学絞り装置 5 は、第 1 レンズアレイ 4 1 2 と第 2 レンズアレイ 4 1 3 との間に配設されていたが、これに限らず、光源装置 4 1 1 と第 1 レンズアレイ 4 1 2 との間等の光源装置 4 1 1 から射出され各液晶パネル 4 4 1 に至る光束の光路中であれば、いずれの位置に配設しても構わない。

前記各実施形態では、3つの液晶パネル 4 4 1 を用いたプロジェクタ 1 を説明したが、これに限らない。例えば、1つの液晶パネルのみを用いたプロジェクタ、2つの液晶パネルを用いたプロジェクタ、あるいは、4つ以上の液晶パネルを用いたプロジェクタにも適用可能である。

前記各実施形態では、光学ユニット 4 は、平面視略 L 字状の形状を有していたが、その他の形状を採用してもよく、例えば、平面視略 U 字状の形状としてもよい。

10

20

30

40

50

前記実施形態では、スクリーンを観察する方向から投射を行うフロントタイプのプロジェクタの例のみを説明したが、本発明では、スクリーンを観察する方向とは反対側から投射を行うリアタイプのプロジェクタにも適用可能である。

【0158】

前記各実施形態では、光変調装置として透過型の液晶パネル441を採用していたが、これに限らず、反射型の液晶パネル、デジタル・マイクロミラー・デバイス(テキサス・インスツルメント社の商標)、光の回折現象を利用したGLV(Grating Light Valve)デバイス(Silicon Light Machines社の商標)等を採用してもよい。

前記各実施形態では、光学絞り装置5をプロジェクタ1に搭載した構成を説明したが、光学絞り装置5は、プロジェクタ1に限らず、その他の光学機器、例えば、カメラ等に搭載した構成を採用しても構わない。また、光学絞り装置5をカメラに搭載した場合には、絞り装置として用いる構成の他、レンズシャッター等として用いても構わない。

【0159】

本発明を実施するための最良の構成などは、以上の記載で開示されているが、本発明は、これに限定されるものではない。すなわち、本発明は、主に特定の実施形態に関して特に図示され、かつ、説明されているが、本発明の技術的思想及び目的の範囲から逸脱することなく、以上述べた実施形態に対し、形状、材質、数量、その他の詳細な構成において、当業者が様々な変形を加えることができるものである。

したがって、上記に開示した形状、材質などを限定した記載は、本発明の理解を容易にするために例示的に記載したものであり、本発明を限定するものではないから、それらの形状、材質などの限定の一部もしくは全部の限定を外した部材の名称での記載は、本発明に含まれるものである。

【産業上の利用可能性】

【0160】

本発明の光学絞り装置は、構造の簡素化が図れるとともに、遮光羽根を高精度に移動させて安定した駆動を実現できるため、プレゼンテーションやホームシアタに用いられるプロジェクタの光学絞り装置として有用である。

【図面の簡単な説明】

【0161】

【図1】第1実施形態におけるプロジェクタの概略構成を模式的に示す図。

【図2】前記実施形態における光学絞り装置の概略構成の一例を示す図。

【図3】前記実施形態における光学絞り装置の概略構成の一例を示す図。

【図4】前記実施形態におけるベース板本体を光束入射側から見た斜視図。

【図5】前記実施形態における電磁アクチュエータおよび位置センサの構造を模式的に示す図。

【図6】前記実施形態における出力特性補正部の処理機能の一例を示す図。

【図7】前記実施形態におけるプロジェクタおよび補正パラメータ校正装置の制御構造を模式的に示すブロック図。

【図8】前記実施形態における光学絞り装置の製造誤差を模式的に示す図。

【図9】前記実施形態における補正パラメータ校正装置を利用した補正パラメータ校正方法を説明するフローチャート。

【図10】前記実施形態におけるオフセット補正パラメータの校正方法を説明するフローチャート。

【図11】前記実施形態におけるゲイン補正パラメータの校正方法を説明するフローチャート。

【図12】第2実施形態における補正パラメータ校正装置の制御構造を模式的に示すブロック図。

【図13】前記実施形態における補正パラメータ校正装置を利用した補正パラメータ校正方法を説明するフローチャート。

【図14】第3実施形態における補正パラメータ校正装置の制御構造を模式的に示すプロ

10

20

30

40

50

ック図。

【図15】前記実施形態における補正パラメータ校正装置を利用した補正パラメータ校正方法を説明するフローチャート。

【図16】前記実施形態におけるオフセット補正パラメータの校正方法を説明するフローチャート。

【図17】前記実施形態におけるゲイン補正パラメータの校正方法を説明するフローチャート。

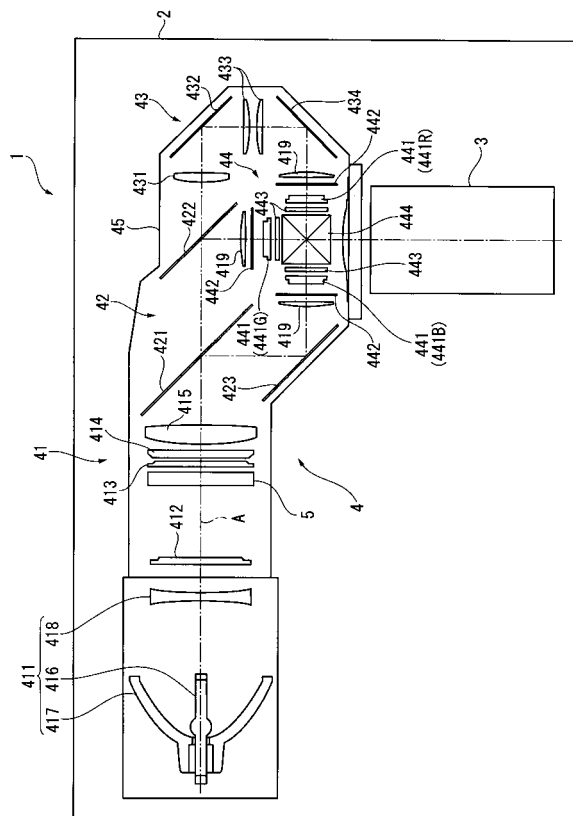
【符号の説明】

【0162】

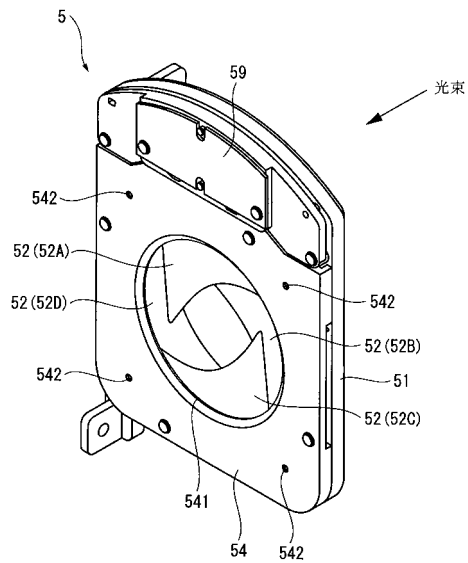
1・・・プロジェクタ、3・・・投射レンズ（投射光学装置）、5・・・光学絞り装置、6・・・制御装置（プロジェクタ側制御装置）、52・・・遮光羽根、58・・・電磁アクチュエータ、100, 200, 300・・・補正パラメータ校正装置、110・・・光束検出装置、123, 223, 323・・・制御装置（校正側制御装置）、230・・・補正用光源装置、340・・・機械式絞り駆動装置、411・・・光源装置、441・・・液晶パネル（光変調装置）、581・・・電磁コイル、582・・・永久磁石、1232, 2232・・・制御部本体（光源駆動制御部、絞り駆動制御部、パラメータ更新部）、1233・・・メモリ（光量情報記憶部、出力値情報記憶部）、3232・・・制御部本体（機械式絞り駆動制御部、パラメータ更新部）、5911・・・ホール素子（磁気素子）、5912・・・出力特性補正部、5913・・・補正パラメータ記憶部。

10

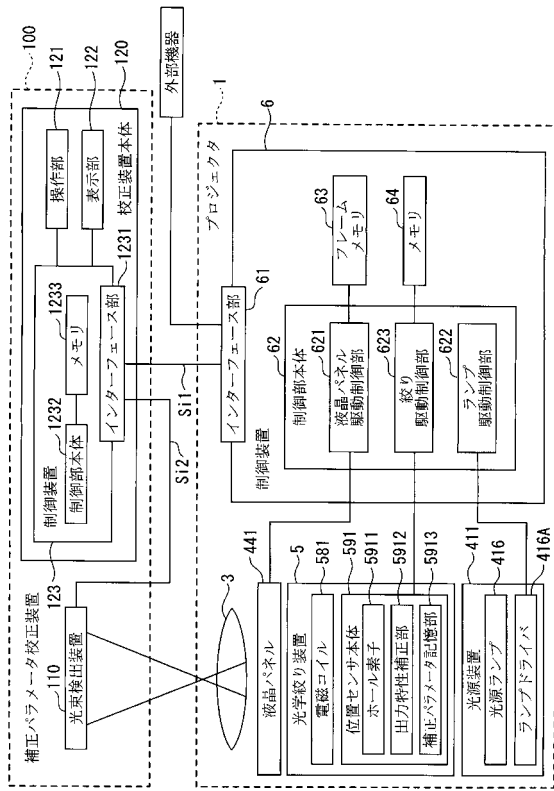
【図1】



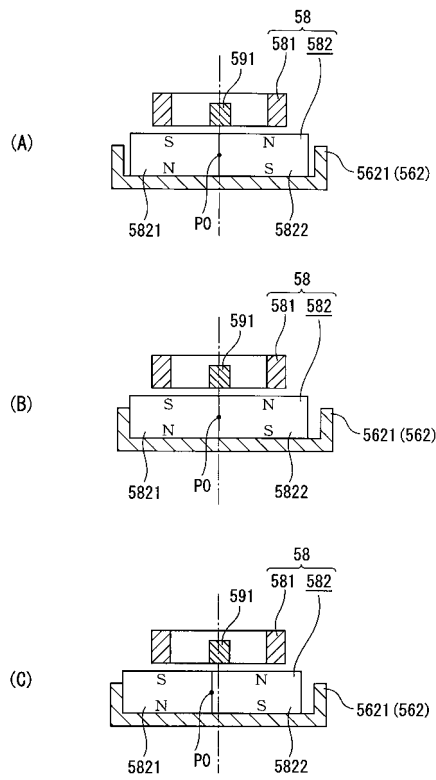
【図2】



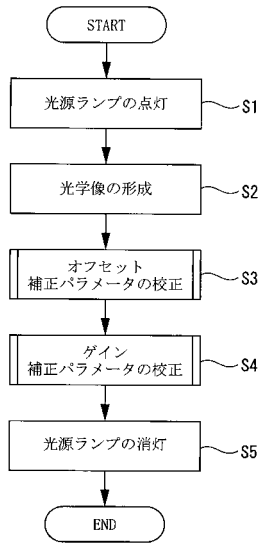
【図7】



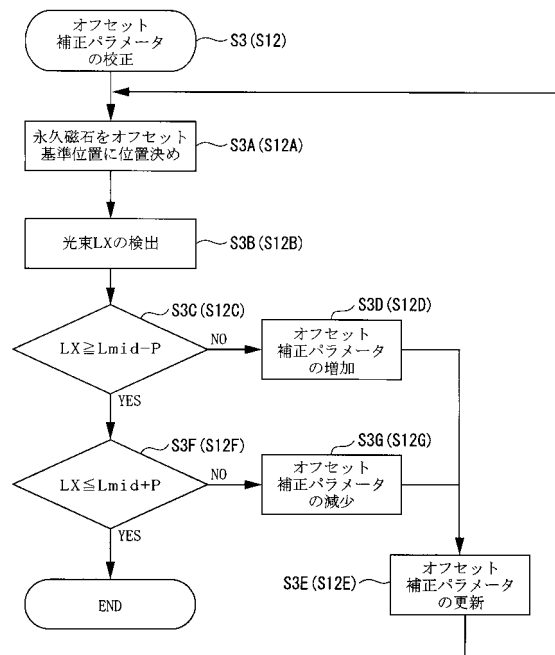
【図8】



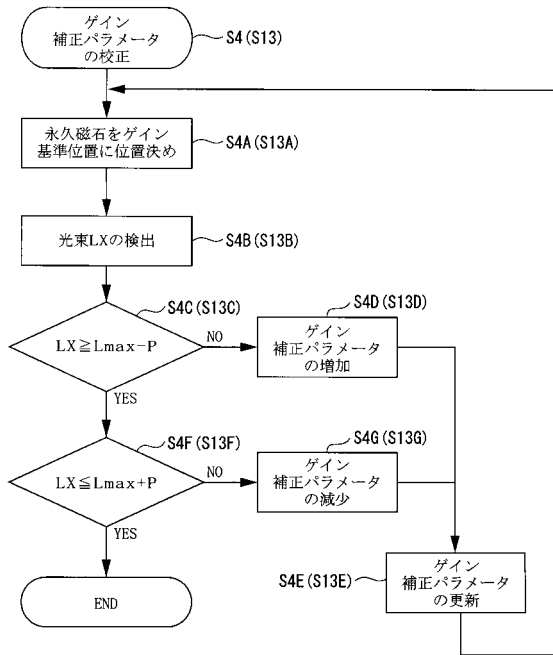
【図9】



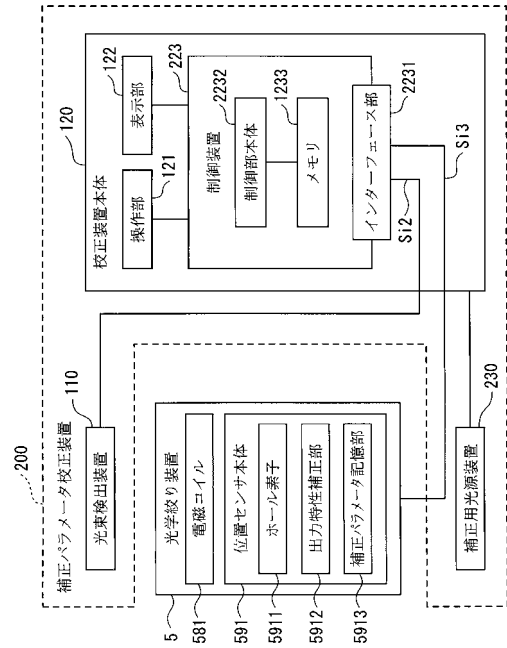
【図10】



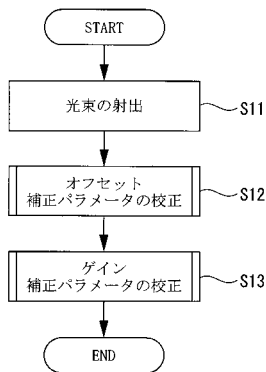
【図11】



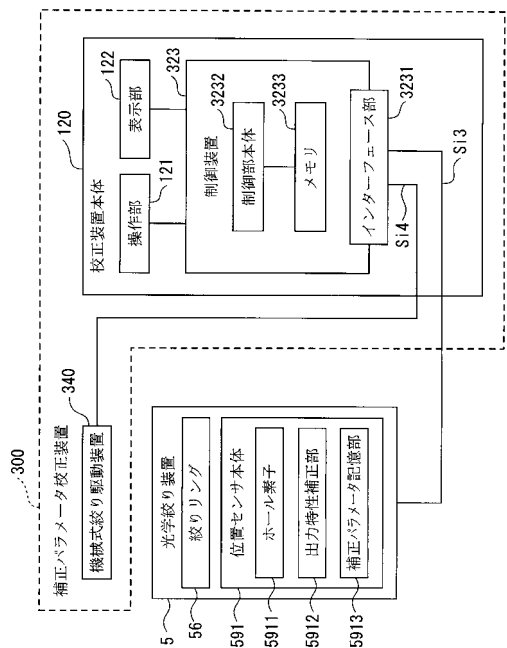
【図12】



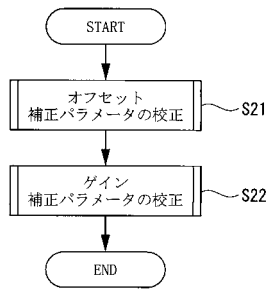
【図13】



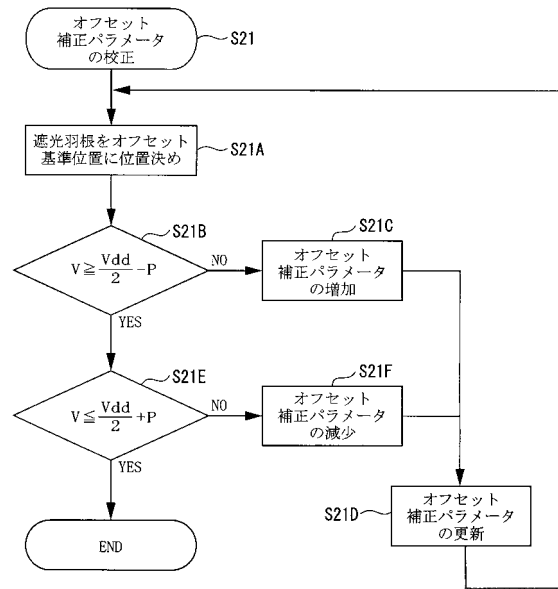
【図14】



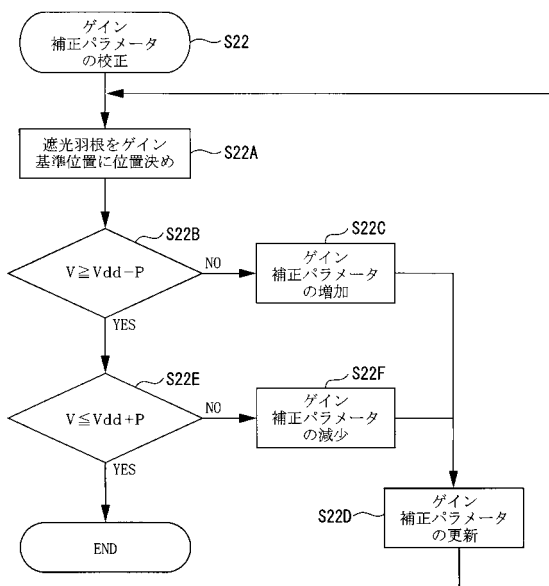
【図15】



【図16】



【図17】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
G 0 3 B 21/00 D

(72)発明者 飯坂 英仁
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

審査官 加藤 隆夫

(56)参考文献 特開2003-107556(JP,A)
特開平11-249194(JP,A)
特開2005-338711(JP,A)
特開昭63-256814(JP,A)
特開2002-318622(JP,A)
特開平10-268906(JP,A)
特開平11-237363(JP,A)
特開平08-043879(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G 0 3 B 9 / 0 0 - 9 / 7 0