

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4983752号  
(P4983752)

(45) 発行日 平成24年7月25日(2012.7.25)

(24) 登録日 平成24年5月11日(2012.5.11)

(51) Int.Cl. F I  
**GO3B 21/14 (2006.01)** GO3B 21/14 A  
**HO4N 5/74 (2006.01)** HO4N 5/74 Z

請求項の数 5 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2008-229371 (P2008-229371)	(73) 特許権者	000002369
(22) 出願日	平成20年9月8日(2008.9.8)		セイコーエプソン株式会社
(62) 分割の表示	特願2004-186354 (P2004-186354) の分割		東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
原出願日	平成16年6月24日(2004.6.24)	(74) 代理人	100095728
(65) 公開番号	特開2008-304943 (P2008-304943A)		弁理士 上柳 雅誉
(43) 公開日	平成20年12月18日(2008.12.18)	(74) 代理人	100107261
審査請求日	平成20年9月29日(2008.9.29)		弁理士 須澤 修
		(74) 代理人	100127661
			弁理士 宮坂 一彦
		(72) 発明者	松本 守生
			長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
		(72) 発明者	古井 志紀
			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】 光源駆動方法およびプロジェクト

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

放電方式のランプである光源からの光を空間光変調素子により変調し画像を投写するプロジェクトの光源駆動方法であって、

オートズーム調整時と通常時とで前記光源の駆動波形を異ならせ、

前記オートズーム調整時に第1の駆動波形で前記光源を駆動し、前記通常時には第1の駆動波形に対し、更に電流を加算した第2の駆動波形で前記光源を駆動することを特徴とする光源駆動方法。

【請求項2】

放電方式のランプである光源からの光を空間光変調素子により変調し画像を投写するプロジェクトであって、

オートズーム調整時と通常時とで前記光源の駆動波形を異ならせ、

前記オートズーム調整時に第1の駆動波形で前記光源を駆動し、前記通常時には第1の駆動波形に対し、更に電流を加算した第2の駆動波形で前記光源を駆動することを特徴とするプロジェクト。

【請求項3】

請求項2に記載のプロジェクトであって、

前記第1の駆動波形と前記第2の駆動波形とを出力する光源駆動部と、

前記光源駆動部から出力する前記第1および第2の駆動波形の切替えの制御指示を行う電流制御指示部とを備えたことを特徴とするプロジェクト。

10

20

## 【請求項 4】

請求項 2 又は 3 に記載のプロジェクトであって、  
前記オートズーム調整を行うために、投写画像の反射光を受光して画像データを取得する画像取得部と、  
前記画像取得部で取得した画像データに基づき処理を行う画像処理部とを備えたことを特徴とするプロジェクト。

## 【請求項 5】

請求項 3 に記載のプロジェクトにおける光源駆動装置であって、  
前記光源駆動部と、前記電流制御指示部と、前記電流制御指示部の制御を行う制御部とを備えたことを特徴とする光源駆動装置。

10

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、プロジェクトの光源に電力を供給する光源駆動方法、およびその光源駆動方法を用いたプロジェクトに関するものである。

## 【背景技術】

## 【0002】

プロジェクトの光源は、一般に放電方式のランプを使用して高輝度の光を出射させている。しかし、ランプの電極間における電子の放電を長時間持続すると放電の軌跡が不安定となり、投写画像にチラツキを発生させる。そこで、ランプに電力を供給し点灯（駆動）する光源駆動装置の側で、定期的に通常の電流と通常の電流に比べ大きな電流とを供給する駆動を行うことで、放電の軌跡を安定させチラツキを防止する機能を備えた光源駆動装置がある（特許文献 1（図 4）参照）。あるいは周期の初期に比べて多くの電流を流すことも考えられている（特許文献 2（図 3）～（図 6）参照）。

20

## 【0003】

また、プロジェクトにおいて、投写画像のオートフォーカス方法として、スクリーンに投写したテストパターンをモニタカメラで撮像し、その撮像した撮影像（画像データ）の水平信号の振幅の波高値の高いところを検出することでフォーカス位置を求める方法が提案されている（特許文献 3 参照）。

## 【0004】

【特許文献 1】特表平 10 - 501919 号公報

【特許文献 2】特表 2002 - 532867 号公報

【特許文献 3】特開 2000 - 241874 号公報

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0005】

ここで、特許文献 1 の投写画像のチラツキを防止した光源駆動装置を用いて、特許文献 3 のオートフォーカス調整を行った場合、モニタカメラが、光源駆動装置の出力する駆動波形の周期の中で電流を変化させることによる輝度の増加を感知するため、撮像した画像データにチラツキが発生して、各画像データの明るさが不安定となる。よって、画像データの明度差を用いるオートフォーカス方法を使用する場合には、正確な処理が行えないという課題がある。

40

この明るさの不安定さを回避するためには、フォーカスレンズを停止させた状態で複数枚の映像を撮影して平均値を算出する方法も考えられ実行されている。しかし、フォーカスを合わせるまでに時間がかかり、手動によるフォーカス調整の方が短時間で出来ることになりかねない。

## 【0006】

また、画像データの明るさの不安定さを承知して、フォーカスレンズを移動させながら、順次、明度差の増減判定を行っても良いが、フォーカス精度は著しく低下してしまう。

画像データの明るさの不安定さを回避するために、駆動波形の周期の中で定期的に通常

50

の電流に比べ大きな電流を供給する駆動を行わない場合は、上述したように、投写画像にチラツキが発生してしまい、投写画像を見るユーザーにとっては、見づらい画像となる。そのため、駆動波形の周期の中で定期的に通常の電流に比べ大きな電流を供給する駆動を必ず行う必要がある。

【0007】

本発明は、上記課題に鑑みてなされたものであり、プロジェクタの光源に電力を供給する光源駆動方法と、その光源駆動方法を用いたプロジェクタ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】

上述した目的を達成するために、本発明は、光源からの光を空間光変調素子により変調し画像を投写するプロジェクタの光源駆動方法であって、オートフォーカス調整時と通常時とで光源の駆動波形を異ならせることを特徴とする。

このような光源駆動方法によれば、オートフォーカス調整時と通常時において、それぞれ異なった駆動波形で光源を駆動する。

【0009】

そのため、オートフォーカス調整を行う場合には、オートフォーカス調整時用の駆動波形で光源を駆動することで、例えば、撮像素子などで投写画像を撮像した画像データの明るさを一定にすることができる。また、通常時には通常時用の駆動波形で光源を駆動することで、例えば、チラツキのない投写画像を投写することができる。

【0010】

また、本発明の好ましい態様によれば、光源駆動方法であって、オートフォーカス調整時に第1の駆動波形で光源を駆動し、通常時には第1の駆動波形に対し、更に電流を加算した第2の駆動波形で光源を駆動することを特徴とする。

このような光源駆動方法によれば、オートフォーカス調整を行う場合には、第1の駆動波形で光源を駆動する。そして、通常の場合には、第1の駆動波形に対して電流を加算した第2の駆動波形で光源を駆動する。

【0011】

そのため、オートフォーカス調整を行う場合には、第1の駆動波形で光源を駆動することで、例えば、撮像素子などで投写画像を撮像した画像データの明るさを一定にすることができる。また、通常時には第2の駆動波形で光源を駆動することで、チラツキのない投写画像を投写することができる。

【0012】

また、上述した目的を達成するために、本発明は、光源からの光を空間光変調素子により変調し画像を投写するプロジェクタであって、オートフォーカス調整時と通常時とで光源の駆動波形を異ならせることを特徴とする。

このようなプロジェクタによれば、オートフォーカス調整時と通常時において、それぞれ異なった駆動波形で光源を駆動する。

【0013】

そのため、オートフォーカス調整を行う場合には、オートフォーカス調整時用の駆動波形で光源を駆動することで、例えば、撮像素子などで投写画像を撮像した画像データの明るさを一定にすることができる。また、通常時には通常時用の駆動波形で光源を駆動することで、例えば、チラツキのない投写画像を投写することができる。

【0014】

また、本発明の好ましい態様によれば、プロジェクタであって、オートフォーカス調整時に第1の駆動波形で光源を駆動し、通常時には第1の駆動波形に対し、更に電流を加算した第2の駆動波形で光源を駆動することを特徴とする。

このようなプロジェクタによれば、オートフォーカス調整を行う場合には、第1の駆動波形で光源を駆動する。そして、通常の場合には、第1の駆動波形に対して電流を加算した第2の駆動波形で光源を駆動する。

10

20

30

40

50

## 【0015】

そのため、オートフォーカス調整を行う場合には、第1の駆動波形で光源を駆動することで、例えば、撮像素子などで投写画像を撮像した画像データの明るさを一定にすることができる。また、通常時には第2の駆動波形で光源を駆動することで、チラツキのない投写画像を投写することができる。

## 【0016】

また、本発明の好ましい態様によれば、プロジェクタであって、第1の駆動波形と第2の駆動波形とを出力する光源駆動部と、光源駆動部から出力する第1および第2の駆動波形の切替えの制御指示を行う電流制御指示部とを備えたことを特徴とする。

このようなプロジェクタによれば、光源駆動部は、光源を駆動するための第1の駆動波形と第2の駆動波形を出力する。そして、電流制御指示部は、光源駆動部から出力する第1および第2の駆動波形の切替えの制御指示を行う。

10

## 【0017】

そのため、例えば、撮像素子などを用いて投写画像を撮像し、撮像した画像データの検出を行い、その検出結果を基に投写画像のオートフォーカス調整を行う場合に、電流制御指示部が通常時の第2の駆動波形をオートフォーカス調整時の第1の駆動波形に切替える制御指示を行うことができる。また、オートフォーカス調整が終了した場合には、通常時の駆動波形である第2の駆動波形に切替える制御指示を行うことができる。その結果、オートフォーカス調整時には、撮像した画像データ毎の明るさを一定にすることができるため、投写画像の正確な検出が行え、正確なオートフォーカス調整を行うことができる。また、通常時には、チラツキのない投写画像を投写することができる。

20

## 【0018】

また、本発明の好ましい態様によれば、プロジェクタであって、オートフォーカス調整を行うために、投写画像の反射光を受光して画像データを取得する画像取得部と、画像取得部で取得した画像データに基づき処理を行う画像処理部とを備えたことを特徴とする。

このようなプロジェクタによれば、オートフォーカス調整を行うために、画像取得部と画像処理部とを備えている。そして、画像取得部は、投写画像の反射光を受光して画像データとして取得し、画像処理部は、その取得した画像データを処理する。

## 【0019】

そのため、オートフォーカス調整を行う場合、電流制御指示部が第1の駆動波形に切替えて光源を駆動する。そのため、画像取得部で投写画像の反射光を受光し画像データを取得した場合、取得した画像データ毎の明るさを一定にすることができる。その結果、画像処理部は、その画像データを解析処理することで、正確なオートフォーカス調整を行うことができる。

30

## 【0020】

また、上述した目的を達成するために、本発明は、プロジェクタにおける光源駆動装置であって、光源駆動部と、電流制御指示部と、電流制御指示部の制御を行う制御部とを備えたことを特徴とする。

このような光源駆動装置によれば、光源駆動部は、光源を駆動するための第1および第2の駆動波形を出力し、また、電流制御指示部は、光源駆動部における駆動波形の切替えの制御指示を行う。そして、制御部は、電流制御指示部の制御を行う。

40

## 【0021】

これにより、この光源駆動装置をプロジェクタに搭載した場合、例えば、撮像素子などを用いて投写画像を撮像し、撮像した画像データの検出を行い、その検出結果を基に投写画像の調整を行う場合に、制御部の制御により、電流制御指示部が光源駆動部の出力する駆動波形をオートフォーカス調整時の第1の駆動波形に切替える制御指示を行うことができる。その結果、撮像した画像データ毎の明るさを一定にすることができるため、投写画像の正確な検出が行え、正確なオートフォーカス調整を行うことができる。また通常時には、通常時の第2の駆動波形に電流制御指示部が切替える制御指示を行い、チラツキのない投写画像を投写することができる。

50

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【0022】

以下、本発明の第1の実施形態を図面に基づいて説明する。

(第1の実施形態)

## 【0023】

図1は、プロジェクタに光源駆動部としてのランプ駆動電力制御部を用いてオートフォーカス調整を行う場合の概略構成図である。

## 【0024】

図1を用いて、プロジェクタ1の構成を説明する。

プロジェクタ1は、光を出射する光源としてのランプ2と、ランプ2の出射光を偏光変換し、色分離し、その光を空間光変調素子により変調し、そして合成を行う光学系(図示省略)と、合成光を拡大投写する投写レンズ4とを備えている。そして、壁などに設置されたスクリーン100に合成光としての画像を投写する。

また、プロジェクタ1は、ランプ2に電力を供給する光源駆動部としてのランプ駆動電力制御部3を備えている。また、ランプ駆動電力制御部3に内蔵され、第1の駆動波形および第1の駆動波形に更に電流を加算して第2の駆動波形を生成する高電流生成回路31に対して、駆動波形の切替えを制御指示する電流制御指示部としての高電流ON/OFF切替部5を備えている。そして、これらの動作などを含めて、プロジェクタ1の動作全体も制御する制御部としてのCPU(Central Processing Unit)6を備えている。

## 【0025】

そして、オートフォーカス調整を行うための構成として、プロジェクタ1は、オートフォーカス調整部をスクリーン100に投写された画像の反射光を受光することで投写画像を画像データとして撮像する画像取得部としての撮像部7と、撮像された画像データを記憶する画像用メモリ8と、その画像データを解析する画像処理部9とを備えている。また、画像処理部9での解析結果の信号を受けて投写画像の焦点を合わせる投写レンズ4を構成するフォーカスレンズ41と、フォーカスレンズ41を駆動するフォーカスレンズ駆動部10と、フォーカスレンズ41の駆動する位置を検出するフォーカスレンズ位置検出部11とを備えている。

## 【0026】

本実施形態では、撮像部7としてCCD(Charge Coupled Device:電荷結合素子)カメラを採用し、プロジェクタ本体の投写側前面に設置している。また、フォーカスレンズ位置検出部11として光電式のロータリーエンコーダを採用し、フォーカスレンズ41の位置(移動距離)を検出している。フォーカスレンズ駆動部10は、DC(直流)モータを採用して、フォーカスレンズ41を駆動している。これらの制御は、CPU6が行っている。

なお、図1の構成に基づいたオートフォーカス調整に関する説明は、図4で詳細に説明する。

## 【0027】

図2は、ランプ駆動電力制御部の出力するランプ駆動電流波形および撮像部のCCDカメラのシャッター開放タイミングを示す図である。

図2を用いて、ランプ駆動電力制御部3の駆動電流と、CCDカメラのシャッター開放タイミングに関して説明する。

## 【0028】

図中のランプ駆動電力制御部3の出力するランプ駆動電流である電流波形に関し、横軸方向は時間、縦軸方向は駆動電流を示している。また、図中の電流波形は、通常時にランプ2を駆動するための第2の駆動波形を示している。この駆動電流は、交流電流であり極性を反転(+/-)させ周期Tで繰り返す。詳細には、ランプ2の仕様に応じた駆動電流である電流I1を時間T1だけ出力し、電流が+から-に切替る直前において、一瞬である時間T2の間、電流I1に比べて大きい電流(以降、高電流という)の電流I2を出力する。この出力パターンを-側においても実施し、+/-を1周期Tとして繰り返し出力し

10

20

30

40

50

、ランプ 2 に電流を供給することになる。本実施形態での周期  $T$  に対する周波数は  $90\text{ Hz}$  を採用している。

【0029】

これにより、放電方式のランプ 2 は、ランプ駆動電力制御部 3 の駆動電流  $I_1$  の交流電流を印加されることでランプ 2 を構成する発光管（図示省略）の電極間に電子を放電させることで発光し光を出射する。そして、ランプ 2 は、通常の電流  $I_1$  に比べ高電流の電流  $I_2$  を一瞬である時間  $T_2$  の間、印加されることで、電極間の電子の放電軌跡を安定させている。これにより、電子の放電を長時間持続すると電極間の放電軌跡が不安定となることにより発生する投写画像のチラツキという不具合を回避している。

【0030】

ここで、投写画像のチラツキを防止する第 2 の駆動波形を出力するランプ駆動電力制御部 3 を用いて、オートフォーカス調整を行った場合の不具合に付いて説明する。

【0031】

高電流  $I_2$  を周期的に時間  $T_2$  の間、ランプ 2 の電極間に印加することで放電軌跡を安定させ、投写画像のチラツキを防止できるのであるが、これは、ユーザーである人間の目に対してのチラツキが防止できるということである。しかし、オートフォーカス調整を行う場合の撮像部 7 としての CCD カメラは、このチラツキの回避方法である高電流  $I_2$  を一瞬である時間  $T_2$  印加することによる投写画像を画像データとして取込んでしまい、撮影したそれぞれの画像データの明るさが安定しない（この現象を画像データのチラツキという）という不具合が発生することになる。

【0032】

その不具合が発生する原因を図 2 に示すシャッター開放タイミングの図を用いて、説明する。

撮像部 7 がオートフォーカス調整を開始した場合、例えば、最初はランプ駆動電流の - から + に切替るタイミング（時刻  $t_1$ ）で、CCD カメラのシャッターを時刻  $t_2$  までの間、開放した場合には、ランプ駆動電流は  $I_1$  であり、ランプ駆動電流は変化しない。しかし、CCD カメラが、所定の周期で投写画像を撮像していくと、必ずシャッター開放タイミングが、時刻  $t_n$  から  $t_{n+1}$  になる場合が出てくる。この場合のランプ駆動電流は、電流  $I_1$  と高電流  $I_2$  の駆動電流部分となる。この場合に、最初の時刻  $t_1$  から  $t_2$  のタイミングで撮像した画像データに対して、時刻  $t_n$  から  $t_{n+1}$  のタイミングで撮像した画像データの明るさは、極端に明るく撮像されてしまうことになる。

このように、撮像するタイミングで、対応するランプ駆動電流が異なることが原因となり、画像データ毎に明るさが異なる現象（チラツキ）が発生する。

【0033】

図 3 は、投写画像を撮像部が撮像した画像データにチラツキが発生した時の明るさの時間的変化を表した図である。図 3 を用いて、上述した画像データのチラツキでの画像データの明るさの変化を説明する。

【0034】

図 3 は、横軸方向は時間、縦軸方向は画像データの明るさを示している。また、図 3 は、図 2 に示すランプ駆動電流の周期  $T$  において、シャッター開放タイミングを徐々にずらして撮像した場合の明るさの時間（位置）的变化を示している。

図 2 で説明したシャッター開放時間が、駆動電流  $I_1$  のみランプ 2 に印加される期間内（例えば、時刻  $t_1$  から  $t_2$  の期間内）に位置するときの明るさは  $L_1$  となる。これに対して、シャッター開放時間が、高電流  $I_2$  を含む期間内（例えば、時刻  $t_n$  から  $t_{n+1}$  の期間内）に位置するようになると、時間  $T_3$  部分のように、画像データの明るさが  $L_2$  まで明るくなってしまふ部分が現れる。これにより、明度差を用いるオートフォーカス調整の精度に影響が出ることになる。

【0035】

図 4 は、本実施形態でのオートフォーカス調整を行う場合のフローチャートである。図 4 及び図 1 を用いて、本実施形態のオートフォーカス調整方法を説明する。

10

20

30

40

50

## 【0036】

ステップS100では、ユーザーが、プロジェクタ1に備わる入力部（図示省略）から入力操作を行い、その操作信号をCPU6が受取り、プロジェクタ1を起動する。

ステップS101では、CPU6は、高電流ON/OFF切替部5に対してランプ2を発光させるために、ランプ駆動電力制御部3を駆動する指示を出させるための信号を送る。その信号を受け、高電流ON/OFF切替部5は、ランプ駆動電力制御部3の高電流生成回路31に対して、電流I1及び高電流I2から成る第2の駆動波形の電流を出力するための制御指示信号である「ON」信号を送る。高電流生成回路31は、その「ON」信号を受取り、ランプ駆動電力制御部3から電流I1及び高電流I2から成る第2の駆動波形の電流の出力を開始させる（図2に示す駆動波形と同様）。ランプ2は、ランプ駆動電力制御部3からの出力電流の供給により発光を開始する。

10

## 【0037】

ステップS102では、ユーザーが、プロジェクタ1に備わる入力部からオートフォーカス調整するための入力操作を行い、その操作信号をCPU6が受取り、オートフォーカス調整が開始される。そして、CPU6は、オートフォーカス調整用のフォーカス用パターンを投写レンズ4により、スクリーン100に投写する。

フォーカス用パターンとして、本実施形態では、白色の画像の平面上に、黒色の直線を複数本並べて縞パターンを構成した画像を用いている。

## 【0038】

ステップS103では、CPU6は、高電流ON/OFF切替部5に対し、ランプ2にオートフォーカス調整を行う発光を行わせるためにランプ駆動電力制御部3を駆動する指示を出させるための信号を送る。その信号を受け、高電流ON/OFF切替部5は、ランプ駆動電力制御部3の高電流生成回路31に対して、電流I1及び高電流I2からなる第2の駆動波形電流を、電流I1からなる第1の駆動波形の電流に切替えた電流を出力するための制御指示信号である「OFF」信号を送る。高電流生成回路31は、その「OFF」信号を受取り、ランプ駆動電力制御部3から電流I1及び高電流I2からなる第2の駆動波形の電流を電流I1からなる第1の駆動波形の電流に切替えた電流を出力する。それにより、高電流I2が電流I1に切替り、電流I1の出力を開始する。図2に示す周期Tは変わらず、時間T2の間の駆動電流である高電流I2が電流I1に切替えられて出力されることになる。ランプ2は、ランプ駆動電力制御部3からの第1の駆動波形の電流の供給により発光が切替えられる。

20

30

## 【0039】

次に、ステップS104に移行する。ステップS104では、オートフォーカス調整が開始される。ステップS105以降のステップで本実施形態でのオートフォーカス調整方法を説明する。

## 【0040】

ステップS105では、フォーカスレンズ駆動部10は、スクリーン100よりも近距離で焦点が合う位置から、フォーカスレンズ41の駆動を開始する。ステップS106では、フォーカスレンズ位置検出部11は、フォーカスレンズ41の位置を検出する。ステップS107では、位置検出した位置での投写画像であるフォーカス用パターンを、撮像部7であるCCDカメラにより撮像し、画像データとして取得する。ステップS108では、撮像されたフォーカス用パターンの画像データを画像用メモリ8に記憶する。

40

## 【0041】

ステップS109では、画像処理部9は、画像用メモリ8に記憶した画像データに基づき、一枚の画像データの全ピクセルに対して、隣接するピクセルの明度差を検出する。ステップS110では、CPU6は、検出された明度差に基づいて明度差の絶対値の総和を計算する。ステップS111では、CPU6は、計算結果を前の画像データに対して比較し、今回の総和が前回の総和に対して小さくなったか否か（前回の総和が最大となったか否か）を判断する。ここで、小さくならない場合には、再度ステップS106に移行し、フォーカスレンズ41の位置検出から行う。そして、ステップS111で明度差の絶対値

50

の総和が前回の総和に対して小さくなったと判断するまでステップ S 1 0 6 からステップ S 1 1 1 を繰り返す。このようにして、明度差の絶対値の総和が最大となるフォーカスレンズ位置を探すことになる。

【 0 0 4 2 】

ステップ S 1 1 1 で、CPU 6 は、今回の明度差の絶対値の総和が前回よりも小さくなった（前回の総和が最大となった）と判断した場合、前回の画像データに対するフォーカスレンズ位置を焦点が合った位置と判断することになる。その時点で、CPU 6 の信号によりフォーカスレンズ駆動部 1 0 は、フォーカスレンズ 4 1 の移動を止める。そして、ステップ S 1 1 2 に移行して、CPU 6 は、焦点が合った前回のフォーカスレンズ位置になるように、フォーカスレンズ駆動部 1 0 を駆動してフォーカスレンズ 4 1 を移動させる。これにより、ステップ S 1 1 3 に移行し、オートフォーカス調整が終了することになる。そして、ステップ S 1 1 4 に移行する。

10

【 0 0 4 3 】

ステップ S 1 1 4 では、CPU 6 は、高電流 ON/OFF 切替部 5 に対し、ランプ 2 に通常の発光（ユーザーが使用する画像を投写するための発光）を行わせるためにランプ駆動電力制御部 3 を駆動する指示を出させるための信号を送る。その信号を受け、高電流 ON/OFF 切替部 5 は、高電流生成回路 3 1 に対して、電流 I 1 からなる第 1 の駆動波形の電流を、再度電流 I 1 及び高電流 I 2 からなる第 2 の駆動波形の電流として出力させるために、制御指示信号である「ON」信号を送る。高電流生成回路 3 1 は、その「ON」信号を受取り、ランプ駆動電力制御部 3 から電流 I 1 からなる第 1 の駆動波形の電流を再度電流 I 1 及び高電流 I 2 からなる第 2 の駆動波形の電流に切替えて出力させる。それにより、ランプ駆動電力制御部 3 は、図 2 と同様のランプ駆動電流に切替えられ、第 2 の駆動波形として出力される。ランプ 2 は、ランプ駆動電力制御部 3 からの第 2 の駆動波形の電流の供給により投写画像にチラツキがない発光に切替えられる。

20

この一連のフローチャートにより、オートフォーカス調整が行われる。

【 0 0 4 4 】

ここで、オートフォーカス調整中は、投写画像のチラツキを防止するための高電流 I 2 での駆動を行わないため、基本的に、投写画像はチラツキを持っている。しかし、オートフォーカス調整は、フォーカスレンズ 4 1 の焦点が合っていない期間が長いため、投写画像の明度差が低く、見た目にはチラツキを殆ど感じさせないレベルである。また、オートフォーカス調整は、本実施形態では外乱の処理など含めても 5 秒以内の短時間で終了する。そして、オートフォーカス調整が終了すると同時に高電流 ON/OFF 切替部 5 の指示により、駆動電流を、高電流 I 2 を出力する第 2 の駆動波形に切替えて出力するため、投写画像のチラツキを極力低減している。

30

【 0 0 4 5 】

図 5 は、フォーカスレンズ 4 1 をスクリーン 1 0 0 までの距離より近距離で焦点が合う位置から遠距離で焦点が合う位置まで等速で移動させた時の、投写画像を撮像した画像データの明度差を時間軸に対して表した図である。そして、図 5 ( a ) は、高電流生成回路 3 1 を「ON」した場合の明度差の図である。図 5 ( b ) は、高電流生成回路 3 1 を「OFF」した場合の明度差の図である。

40

図 5 を用いて、高電流生成回路 3 1 を「ON」及び「OFF」した場合を説明する。

【 0 0 4 6 】

図 5 ( a ) において、高電流生成回路 3 1 が「ON」になる場合（高電流 I 2 を用いた第 2 の駆動波形の場合）は、フォーカスレンズ 4 1 が移動する途中に、ランダムな位置で明るいの所（図中の  $t_{11}$  ,  $t_{12}$  ,  $t_{13}$  ,  $t_{14}$  で表す時刻（地点））と普通の明るさの所とが現れる。そのため、CPU 6 が、画像処理部 9 での解析結果を基に、明度差の総和の最大値を判断する場合、焦点が合った位置なのか否かを判断できなくなる。図中の  $t_{10}$  の位置が焦点が合う位置である。

【 0 0 4 7 】

これに対し、図 5 ( b ) において、高電流生成回路 3 1 が「OFF」になる場合（高電流

50

I 2 を電流 I 1 に落として駆動する第 1 の駆動波形の場合) は、フォーカスレンズ 4 1 を移動しても、画像データの明るさが安定するため、明度差の変化も安定する。そのため、明度差の変化は、焦点が合い始めると徐々に明度差が上昇して、焦点が合った位置の t 10 で最大となり、焦点がずれると徐々に明度差が低下していくことになる。

このように、オートフォーカス調整を行う場合には、高電流生成回路 3 1 を「ON」から「OFF」に切替えて高電流 I 2 を電流 I 1 に落とす切替え(第 2 の駆動波形を第 1 の駆動波形に切替える)を行い駆動することで、図 5 ( b ) に示すような明度差の変化となり、正確にオートフォーカス調整が行えることになる。

【 0 0 4 8 】

上述した、第 1 の実施形態によれば以下の効果が得られる。

( 1 ) 高電流 ON/OFF 切替部 5 を備えたことで、オートフォーカス調整時に、高電流生成回路 3 1 を「ON」から「OFF」に切替えて高電流 I 2 を電流 I 1 に落とす切替え(第 2 の駆動波形を第 1 の駆動波形に切替える)を行い駆動できるため、撮像した画像データが安定した明るさにでき、オートフォーカス調整を正確に行うことができる。

【 0 0 4 9 】

( 2 ) 従来は、明度差の絶対値の総和の最大値を比較判断するために、フォーカスレンズ位置の、測定箇所毎に複数枚の画像データが必要となり、又、その画像データを解析して平均値を出すことで明るさのバラツキを平滑化し、明度差の総和を計算していたため、オートフォーカス調整に時間がかかっていた。しかし、高電流 ON/OFF 切替部 5 を備えて、高電流生成回路 3 1 を「ON」から「OFF」に切替えて高電流 I 2 を電流 I 1 に落とす切替え(第 2 の駆動波形を第 1 の駆動波形に切替える)を行いランプ駆動電力制御部 3 を駆動できるので、明るさが安定した画像データを画像用メモリ 8 に取込むことができる。そして、測定箇所毎に複数枚必要であった画像データは 1 枚で良く、オートフォーカス調整を高速に行うことができる。従来のオートフォーカス調整では、開始から終了までの所要時間は約 1 分であったが、本実施形態では 5 秒以下の高速処理を実現している。

【 0 0 5 0 】

( 3 ) オートフォーカス調整中は、投写画像のチラツキを防止するための高電流 I 2 での駆動を行わない第 1 の駆動波形で駆動するため、基本的に、投写画像はチラツキを持っている。しかし、オートフォーカス調整は、フォーカスレンズ 4 1 の焦点が合っていない期間が長いため、投写画像の明度差が低く、ユーザーにはチラツキを感じさせないレベルである。また、オートフォーカス調整は、本実施形態では外乱の処理など含めても 5 秒以下の短時間で終了する。そして、オートフォーカス調整が終了すると同時に高電流 ON/OFF 切替部 5 の指示により、駆動電流を、高電流 I 2 を出力する第 2 の駆動波形に切替えて出力するため、投写画像のチラツキを極力低減できる。それにより、ユーザーに対して投写画像のチラツキを殆ど感じさせずにオートフォーカス調整を行うことが可能となる。

【 0 0 5 1 】

( 4 ) 光源駆動装置を、光源駆動部としてのランプ駆動電力制御部 3 と、電流制御指示部としての高電流 ON/OFF 切替部 5 と、高電流 ON/OFF 切替部 5 の制御を行う制御部としての CPU 6 とで構成することができる。そして、その光源駆動装置を本実施形態におけるプロジェクタ 1 に用いることで、オートフォーカス調整を行う場合に、CPU 6 の制御により、高電流 ON/OFF 切替部 5 がランプ駆動電力制御部 3 の出力する駆動波形の制御指示(この場合、第 1 の駆動波形の出力)を行うことができる。その結果、撮像した画像データ毎の明るさを一定にすることができるため、投写画像の正確な検出が行え、正確な調整を行うことができる。

【 0 0 5 2 】

( 第 2 の実施形態 )

次に、本発明の第 2 の実施形態を図面に基づいて説明する。

【 0 0 5 3 】

図 6 は、プロジェクタに光源駆動部としてのランプ駆動電力制御部を用いてオートズーム調整を行う場合の概略構成図である。図 6 を用いてプロジェクタ 1 の構成を説明する。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 5 4 】

図 6 の構成においては、図 1 の構成と比較し異なる構成部分を説明する。また、図 1 と同様の構成部分に関しては、番号も同様に付記している。

## 【 0 0 5 5 】

図 1 の構成と異なる構成部分は、フォーカスレンズ 4 1 がズームレンズ 4 2 となり、フォーカスレンズ駆動部 1 0 がズームレンズ駆動部 1 2 となり、また、フォーカスレンズ位置検出部 1 1 がズームレンズ位置検出部 1 3 となっていることである。その他の構成については、図 1 と同様である。

## 【 0 0 5 6 】

図 7 は、オートズーム調整を行う場合のフローチャートである。また、図 4 に示したフローチャートで、ステップ S 1 0 1 以降を図 7 のフローチャートとしている。図 7 を用いて動作を説明する。

## 【 0 0 5 7 】

ステップ S 2 0 0 では、ユーザーが、プロジェクタ 1 に備わる入力部からオートズーム調整するための入力操作を行い、その操作信号を CPU 6 が受取り、オートズーム調整が開始される。そして、CPU 6 は、オートズーム調整用のズーム用パターンを投写レンズ 4 により、スクリーン 1 0 0 に投写する。この場合、ズーム用パターンとして全白の画像を投写する。

## 【 0 0 5 8 】

ステップ S 2 0 1 では、図 4 のステップ S 1 0 3 と同様に、CPU 6 は、高電流 ON/OFF 切替部 5 に対し、ランプ 2 にオートズーム調整を行う発光を行わせるためにランプ駆動電力制御部 3 を駆動する指示を出させるための信号を送る。その信号を受け、高電流 ON/OFF 切替部 5 は、ランプ駆動電力制御部 3 の高電流生成回路 3 1 に対して、電流 I 1 及び高電流 I 2 からなる第 2 の駆動波形電流を、電流 I 1 からなる第 1 の駆動波形の電流に切替えた電流を出力するための制御指示信号である「OFF」信号を送る。高電流生成回路 3 1 は、その「OFF」信号を受取り、ランプ駆動電力制御部 3 から電流 I 1 及び高電流 I 2 からなる第 2 の駆動波形の電流を電流 I 1 からなる第 1 の駆動波形の電流に切替えた電流を出力する。それにより、高電流 I 2 が電流 I 1 に切替り、電流 I 1 の出力を開始する。ランプ 2 は、ランプ駆動電力制御部 3 からの第 1 の駆動波形の電流の供給により発光が切替えられる。

## 【 0 0 5 9 】

次に、ステップ S 2 0 2 に移行する。ステップ S 2 0 2 では、オートズーム調整が開始される。そして、ズーム用パターンとして全白の画面をスクリーン 1 0 0 に投写する。ステップ S 2 0 3 以降のステップで本実施形態でのオートズーム調整方法を説明する。

## 【 0 0 6 0 】

ステップ S 2 0 3 では、ズームレンズ駆動部 1 2 は、ズームレンズ 4 2 の駆動を開始する。ステップ S 2 0 4 では、ズームレンズ位置検出部 1 3 は、ズームレンズ 4 2 の位置を検出する。ステップ S 2 0 5 では、位置検出した位置での投写画像であるズーム用パターンを、撮像部 7 である CCD カメラにより撮像し、画像データとして取得する。ステップ S 2 0 6 では、画像用メモリ 8 に撮像されたズーム用パターンの画像データを記憶する。

## 【 0 0 6 1 】

ステップ S 2 0 7 では、画像処理部 9 は、画像用メモリ 8 に記憶した画像データに基づき、画像データの全ピクセルに対して明度を検出する。ステップ S 2 0 8 では、CPU 6 は、検出した明度に基づき所定の閾値により全白の範囲を判断する。次に全白の範囲内で、スクリーン 1 0 0 の外形を所定の閾値により判断する。ここで、スクリーン 1 0 0 の外形が判断できない場合には、全白の画面が、スクリーン 1 0 0 の外形内に入っている状態であると判断する。その場合、ステップ S 2 0 4 に戻り、ズームレンズ駆動部 1 2 がズーム比を大きくするためにズームレンズ 4 2 を駆動したその位置をズームレンズ位置検出部 1 3 が次のズームレンズの位置として検出する。そして、ステップ S 2 0 5 で、前回よりも拡大したズーム用パターンを CCD カメラにより撮像する。このようにして、ステップ

10

20

30

40

50

S 2 0 8でスクリーン 1 0 0の外形範囲が判断できるまでこの一連の動作を繰り返すことになる。

【 0 0 6 2 】

ステップ S 2 0 8で、CPU 6が、全白の画面内にスクリーン 1 0 0の外形範囲が入っていると判断した場合、ステップ S 2 0 9に移行する。ステップ S 2 0 9では、CPU 6は、そのスクリーン 1 0 0の外形位置を、明度差の検出値から読取り、初期的なズームレンズ 4 2の位置データを基に、明度差の検出値から読取ったスクリーン 1 0 0の外形データと比較する。そして、CPU 6は、現在のズームレンズ 4 2の位置からどのくらい移動すればスクリーン 1 0 0の外形に全白の画面が入るかの移動量を計算する。次に、ステップ S 2 1 0では、CPU 6は、ズームレンズ 4 2の現在位置及び移動量に基づき、ズームレンズ駆動部 1 2及びズームレンズ位置検出部 1 3を駆動し、ズームレンズ 4 2を移動することで、スクリーン 1 0 0の外形に全白の画面を入れる。これにより、ステップ S 2 1 1に移行し、オートズーム調整が終了する。

10

【 0 0 6 3 】

なお、ステップ S 2 0 8において、CPU 6が、全白の画面内にスクリーン 1 0 0の外形範囲が入っていると判断した場合は、ステップ S 2 0 9に移行し、CPU 6は、そのスクリーン 1 0 0の外形位置を、明度差の検出値から読取る。そして、初期的なズームレンズ 4 2の位置データを基に、明度差の検出値から読取ったスクリーン 1 0 0の外形データと比較する。そして、CPU 6は、現在のズームレンズ 4 2の位置からどのくらい移動すればスクリーン 1 0 0の外形に全白の画面が入るかの移動量を計算する。次に、ステップ S 2 1 0では、CPU 6は、ズームレンズ 4 2の現在位置及び移動量に基づき、ズームレンズ駆動部 1 2及びズームレンズ位置検出部 1 3を駆動し、ズームレンズ 4 2を移動してスクリーン 1 0 0の外形に全白の画面を入れることでオートズーム調整を行う。

20

【 0 0 6 4 】

上述した、オートズーム調整が終了した場合、ステップ S 2 1 2に移行する。

ステップ S 2 1 2では、図 4のステップ S 1 1 4と同様に、CPU 6は、高電流ON/OFF切替部 5に対し、ランプ 2に通常の発光(ユーザーが使用する画像を投写するための発光)を行わせるためにランプ駆動電力制御部 3を駆動する指示を出させるための信号を送る。その信号を受け、高電流ON/OFF切替部 5は、高電流生成回路 3 1に対して、電流 I 1からなる第 1の駆動波形の電流を、再度電流 I 1及び高電流 I 2からなる第 2の駆動波形の電流として出力させるために、制御指示信号である「ON」信号を送る。高電流生成回路 3 1は、その「ON」信号を受取り、ランプ駆動電力制御部 3から電流 I 1からなる第 1の駆動波形の電流を再度電流 I 1及び高電流 I 2からなる第 2の駆動波形の電流に切替えて出力させる。これにより、ランプ駆動電力制御部 3は、図 2と同様のランプ駆動電流に切替えられ、第 2の駆動波形として出力される。ランプ 2は、ランプ駆動電力制御部 3からの第 2の駆動波形の電流の供給により投写画像にチラツキがない発光に切替えられる。

30

上述した構成及びフローチャートにより、高電流ON/OFF切替部 5を用いたオートズーム調整が行われる。

【 0 0 6 5 】

上述した、第 2の実施形態によれば以下の効果が得られる。

40

( 1 )高電流ON/OFF切替部 5を備えたことで、オートズーム調整時に、高電流生成回路 3 1を「ON」から「OFF」に切替えて高電流 I 2を電流 I 1に落とす切替え(第 2の駆動波形を第 1の駆動波形に切替える)を行い駆動できるため、撮像した画像データが安定した明るさにでき、オートズーム調整を正確に行うことができる。

【 0 0 6 6 】

( 2 )オートズーム調整においても、ズーム用パターンを撮像した画像データに明るさのばらつきがないため、撮像する画像データの枚数も 1箇所に 1枚で良いため、高速にオートズーム調整を行うことができる。そのため、オートズーム調整中の投写画像のチラツキを極力低減できる。これにより、ユーザーに対して投写画像のチラツキを殆ど感じさせずにオートズーム調整を行うことが可能となる。

50

## 【 0 0 6 7 】

なお、本発明は、上述した実施形態に限定されず、上述した実施形態に種々の変更や改良など加えることが可能である。変形例を以下に述べる。

## 【 0 0 6 8 】

(変形例 1) 前記実施形態では、高電流ON/OFF切替部 5 は、高電流生成回路 3 1 に対して、高電流 I 2 を電流 I 1 に切替え(第 2 の駆動波形を第 1 の駆動波形に切替え)た電流を出力させるために制御指示信号として「OFF」信号を出力する。しかし、これに限らず、「OFF」信号により、高電流 I 2 を、前もって設定する電流値に切替えて出力させることでも良い。これにより、投写画像のチラツキのレベルを見て切替える電流値を設定することができる。そのため、例えば、オートフォーカス調整中に投写画像にチラツキが分かるのであれば高電流 I 2 を電流 I 1 まで下げずに、電流 I 1 より若干高い電流値を出力させ、投写画像のチラツキを低減することができる。このように、投写画像と画像データの双方のチラツキ具合を確認して、切替える電流値を設定することができる。

10

## 【 0 0 6 9 】

(変形例 2) 前記実施形態により、高電流ON/OFF切替部 5 を備えて、オートフォーカス調整及びオートズーム調整を行えるため、投写画像の台形歪補正を行うことができる。具体的には、台形歪が発生する場合に、オートフォーカス調整により、プロジェクタ 1 のスクリーン 1 0 0 に対しての距離及び角度が算出でき、それにオートズーム調整による補正を加えることで、台形歪補正が行える。その時、撮像部 7 で撮像された各画像データは明るさが安定するため、高速で正確な台形歪補正を行うことができる。

20

## 【 0 0 7 0 】

(変形例 3) 前記実施形態における高電流ON/OFF切替部 5 を備えたプロジェクタ 1 は、透過型液晶方式のプロジェクタである。しかし、これに限らず、DLP(登録商標)(Digital Light Processing)方式、および、反射型液晶方式であるLCOs(Liquid Crystal On Silicon)方式などを採用したプロジェクタに実施することが可能である。これにより、様々な方式を採用するプロジェクタに対して、オートフォーカス調整およびオートズーム調整など行う場合に、高電流ON/OFF切替部 5 により、ランプ 2 の駆動波形の切替えを行うことができ、チラツキのない投写画像と、画像データを得ることが可能となる。

## 【 0 0 7 1 】

(変形例 4) 前記第 1 の実施形態では、高電流ON/OFF切替部 5 を備えたことで、オートフォーカス調整時に、撮像した画像データがチラツキのない安定した明るさにできる。しかし、これに限られることなく、例えば、各色(赤、緑、青、白、黒など)を壁などの不特定の投写対象面に投写して、その投写対象面の持つ色に対する本来の色との差を検出し、逆補正して投写するような投写対象面に対する色補正機能を実行する場合などにも、高電流ON/OFF切替部 5 を用いることができる。これにより、従来明るさのバラツキにより、画像データが複数枚必要であったが、一枚で良くなり、投写対象面に対する色補正機能の実行スピードを向上できる。

30

## 【 0 0 7 2 】

(変形例 5) 前記第 1 の実施形態では、オートフォーカス調整方法として、画像データの全ピクセルに対して隣接する明度差の絶対値の総和を計算している。しかし、この方法に限られることなく、例えば、画像データの全ピクセルに対してではなく、特定のピクセルを設定して、そのピクセルに対してのみ隣接する明度差の絶対値の総和を計算しても良い。これにより、更に高速のオートフォーカス調整を行うことが可能になる。

40

## 【 0 0 7 3 】

(変形例 6) 前記第 1 の実施形態では、オートフォーカス調整方法として、画像データの全ピクセルに対して隣接する明度差の絶対値の総和を計算し、総和が最大となる画像データに対するフォーカスレンズ 4 1 の位置を焦点が合った位置とする方法を用いている。しかし、この方法に限られることなく、例えば、画像データにおいて単純に最も明るい箇所、または、画像データにおいて最も明るい箇所と最も暗い箇所の明度差または比が最大

50

となるフォーカスレンズ41の位置を焦点が合った位置とする方法でも良い。または、画像データの隣接するピクセルの明度差の絶対値のべき乗の総和が最大となるフォーカスレンズ41の位置を焦点が合った位置とする方法でも良い。

以上説明したように、様々なフォーカス調整方法を用いることができる。

【0074】

(変形例7)前記第1の実施形態では、図4に示したフローチャートによると、ステップS102において、オートフォーカス調整を開始する場合、ユーザーによるプロジェクタ1への入力操作を行うことで開始することになる。しかし、これに限られることなく、ステップS101で、高電流生成回路31を「ON」したら、CPU6は、オートフォーカス調整開始の動作を行わせる信号を出すというプログラムを実行させても良い。これにより、ユーザーの入力操作は必要なくなり、オートフォーカス調整操作が簡略化される。

10

【0075】

(変形例8)前記第1の実施形態のオートフォーカス調整用に用いる投写画像は、フォーカス用パターンとして、白色の画像の平面上に黒色の直線を複数本並べた縞パターンを構成した画像を用いている。しかし、これに限られることなく、画像全面が均一の色でない静止画像であるなら、オートフォーカス調整を行うことができる。これにより、ユーザーが使用する静止画像を用いてもオートフォーカス調整を行うことが可能であり、ユーザーのプレゼンテーションに入る操作においての利便性を向上させる。

【図面の簡単な説明】

【0076】

20

【図1】本発明の第1実施形態に係るプロジェクタのオートフォーカス調整を行う場合の概略構成図。

【図2】ランプ駆動電流とシャッター開放タイミングを示す図。

【図3】画像データにチラツキが発生した時の明るさの時間的变化を表した図。

【図4】オートフォーカス調整を行う場合のフローチャート。

【図5】画像データの明度差を時間軸に表した図。

【図6】第2実施形態に係るプロジェクタのオートズーム調整を行う場合のプロジェクタの概略構成図。

【図7】オートズーム調整を行う場合のフローチャート。

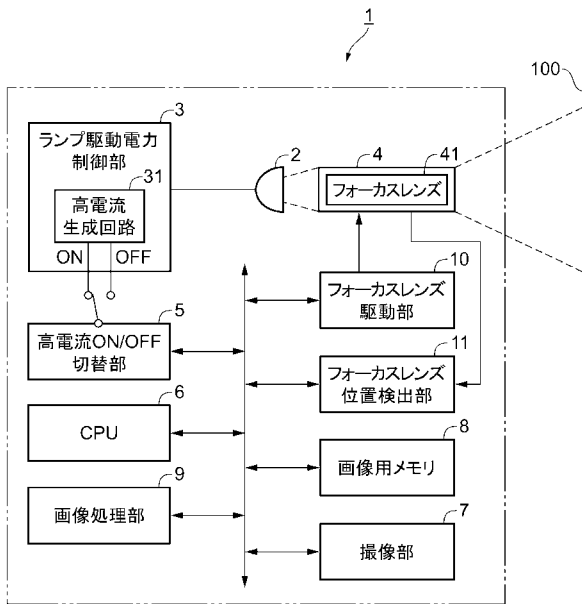
【符号の説明】

30

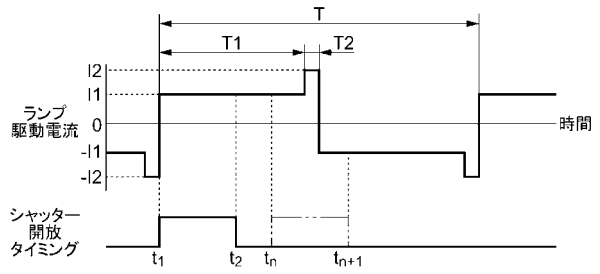
【0077】

1...プロジェクタ、2...光源としてのランプ、3...光源駆動部としてのランプ駆動電力制御部、4...投写レンズ、5...電流制御指示部としての高電流ON/OFF切替部、6...制御部としてのCPU、7...画像取得部としての撮像部、8...画像用メモリ、9...画像処理部、10...フォーカスレンズ駆動部、11...フォーカスレンズ位置検出部、12...ズームレンズ駆動部、13...ズームレンズ位置検出部、31...ランプ駆動電力制御部を構成する高電流生成回路、41...フォーカスレンズ、42...ズームレンズ。

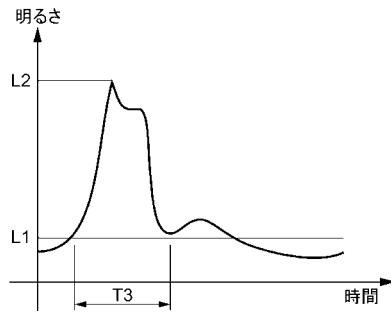
【図1】



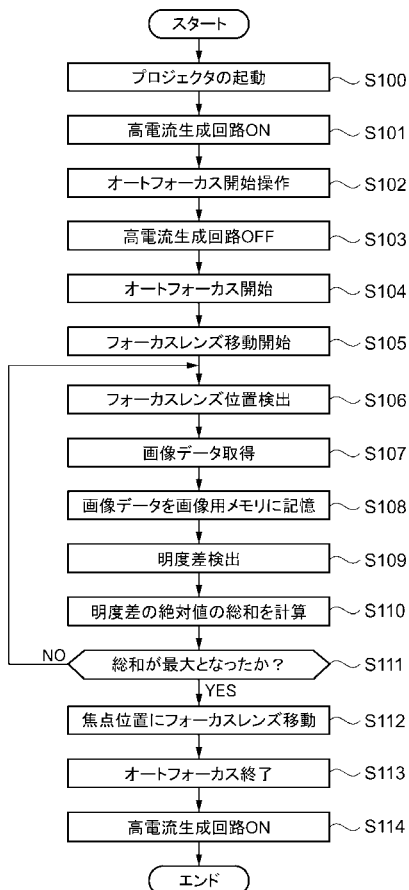
【図2】



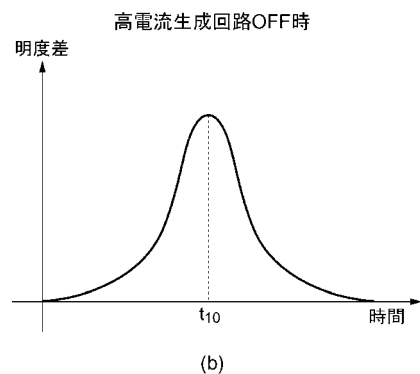
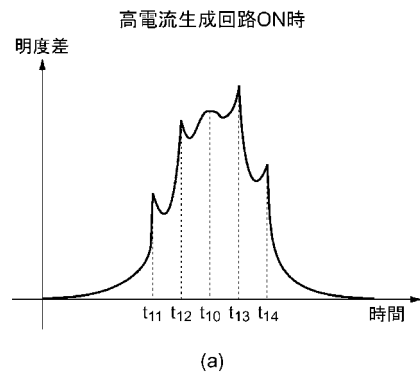
【図3】



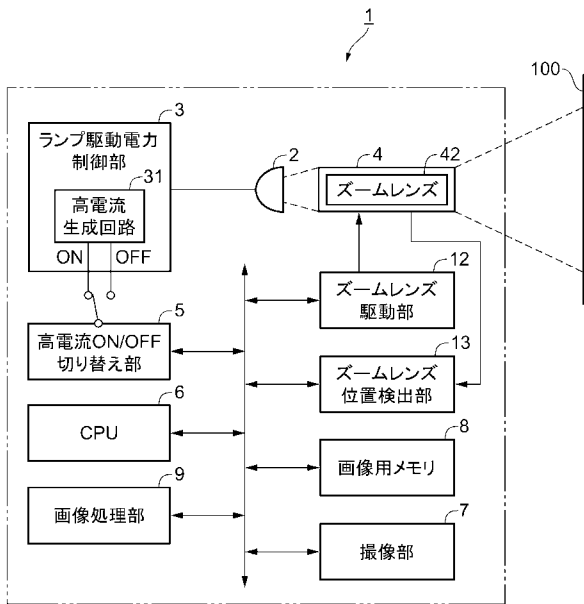
【図4】



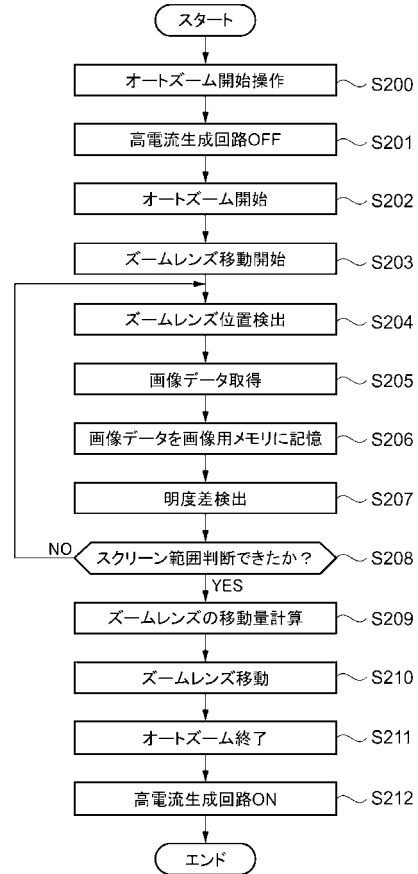
【図5】



【図6】



【図7】



---

フロントページの続き

審査官 横井 巨人

- (56)参考文献 特開平11-069264(JP,A)  
特開2000-241874(JP,A)  
特開2005-181726(JP,A)  
特開2005-115185(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
G03B 21/00 - 21/30  
H04N 5/74