

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2016年8月4日(04.08.2016)



(10) 国際公開番号
WO 2016/121379 A1

- (51) 国際特許分類:
G03B 7/08 (2006.01) G03B 21/00 (2006.01)
G03B 13/16 (2006.01) G03B 21/14 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/000385
- (22) 国際出願日: 2016年1月27日(27.01.2016)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2015-015283 2015年1月29日(29.01.2015) JP
- (71) 出願人: キヤノン株式会社(CANON KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒1468501 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 田中 純一(TANAKA, Junichi); 〒1468501 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 岡部 譲, 外(OKABE, Yuzuru et al.); 〒1000005 東京都千代田区丸の内1-6-5丸の内北口ビル22階 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA,

BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

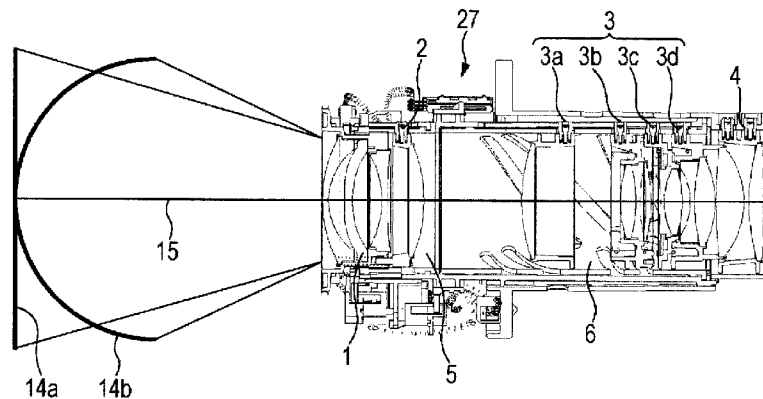
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロアジア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第 21 条(3))
- 補正された請求の範囲 (条約第 19 条(1))

(54) Title: LENS DEVICE AND IMAGE PROJECTION DEVICE

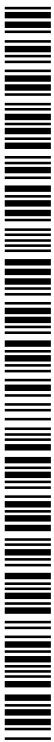
(54) 発明の名称: レンズ装置および画像投射装置



(57) Abstract: Provided are a lens device and an image projection device that are capable of automatically adjusting the zoom or focus in a simple manner in response to a change in an image surface curvature. The present invention has: a first optical unit that changes the amount of image surface curvature in a projection optical system by being displaced in the direction of the optical axis of the projection optical system; a second optical unit that changes the projection magnification or focal position of the projection optical system by being displaced in the direction of the optical axis of the projection optical system; a sensor that detects the position of the first optical unit; a memory that stores change information pertaining to the change in the projection magnification or focal position of the projection optical system due to the displacement of the first optical unit; and a control unit that, on the basis of the position of the first optical unit detected by the sensor and the change information stored in the memory, displaces the second optical unit so as to reduce the change in the projection magnification or the focal position of the projection optical system accompanying the displacement of the first optical unit.

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2016/121379 A1

像面湾曲の変化に応じて容易にズームもしくはフォーカスの自動調整ができるレンズ装置および画像投射装置を提供する。投射光学系の光軸方向に変位することにより、投射光学系の像面湾曲量を変化させる第1の光学ユニットと、投射光学系の光軸方向に変位することにより、投射光学系の投射倍率または焦点位置を変化させる第2の光学ユニットと、第1の光学ユニットの位置を検出するセンサと、第1の光学ユニットの変位による、投射光学系の投射倍率または焦点位置の変化に関する変化情報を記憶するメモリと、センサによって検出された第1の光学ユニットの位置と、メモリに記憶された変化情報とに基づいて、第1の光学ユニットの変位に伴う投射光学系の投射倍率または焦点位置の変化を減じるように第2の光学ユニットを変位させる制御部と、を有する。

明 細 書

発明の名称： レンズ装置および画像投射装置

技術分野

[0001] 本発明は、レンズ装置および画像投射装置に関し、特に像面湾曲の調整に関するものである。

背景技術

[0002] 画像投射装置において、球面状のスクリーンに画像を投射することがある。この際、画像投射装置から見て、球面状のスクリーンの手前と奥では投射光学系の許容深度外となり、双方同時にピントが合わないことがある。

[0003] この問題を解決するため、球面状のスクリーンに沿って像面湾曲を意図的に発生させる手段を有する製品（画像投射装置）がある。投射画像の像面湾曲を変動させる場合、投射光学系内部の屈折率を有する光学部品を移動する必要があり、ピント位置、投射倍率も同時に変動する。そのため、球面状のスクリーン全域で所望の光学性能を得るためには、ズーム調整、フォーカス調整、像面湾曲調整を順に行った後に、ズーム測定、フォーカス測定、像面湾曲測定を行うことを繰り返す必要があつて、煩雑である。

[0004] また、球面状のスクリーンにおいて、複数個所で最適なピント位置を測定（フォーカス測定）するのは難易度が高く、また煩雑である。そのため、これを解決する手法が求められている。

[0005] ここで、特許文献1には、像面湾曲を補正する補正レンズを圧電素子シートを用いて移動させるレンズ装置に関し、撮像手段で撮影したチャート像を光電変換して取得した信号に応じて像面湾曲を補正することが開示されている。具体的には、撮影信号を複数の領域に分割し、分割した各領域（画面中央、四隅）についてピント状態を算出し、算出結果に基づいて補正レンズの移動方向および移動量を決定する。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開2007-121770号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] しかしながら、特許文献1に開示された従来技術を、球面状のスクリーンに沿って像面湾曲を意図的に発生させる画像投射装置に適用する場合は、上述した各調整と各測定を繰り返す必要があって煩雑であり、現実的には技術的な困難性を伴う。

[0008] 本発明の目的は、像面湾曲の変化に応じて容易にズームもしくはフォーカスの自動調整ができるレンズ装置および画像投射装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0009] 上記目的を達成するために、本発明に係るレンズ装置は、投射光学系の光軸方向に変位することにより、前記投射光学系の像面湾曲量を変化させる第1の光学ユニットと、前記投射光学系の光軸方向に変位することにより、前記投射光学系の投射倍率または焦点位置を変化させる第2の光学ユニットと、前記第1の光学ユニットの位置を検出する第1の検出手段と、前記第1の光学ユニットの変位による、前記投射光学系の投射倍率または焦点位置の変化に関する変化情報を記憶するメモリと、前記第1の検出手段によって検出された前記第1の光学ユニットの位置と、前記メモリに記憶された前記変化情報とに基づいて、前記第1の光学ユニットの変位に伴う前記投射光学系の投射倍率または焦点位置の変化を減じるように前記第2の光学ユニットを変位させる制御部と、を有することを特徴とする。

[0010] また、本発明に係る画像投射装置は、画像表示素子と、上記レンズ装置と、を有することを特徴とする。

[0011] また、本発明に係る別の画像投射装置は、投射光学系の光軸方向に変位することにより、前記投射光学系の像面湾曲量を変化させる第1の光学ユニットと、前記投射光学系の光軸方向に変位することにより、前記投射光学系の投射倍率または焦点位置を変化させる第2の光学ユニットと、前記第1の光

学ユニットの位置を検出するセンサと、を備えるレンズ装置を装着可能な画像投射装置であって、前記第1の光学ユニットの変位による、前記投射光学系の投射倍率または焦点位置の変化に関する変化情報を記憶するメモリと、前記センサによって検出された前記第1の光学ユニットの位置と、前記メモリに記憶された前記変化情報とに基づいて、前記第1の光学ユニットの変位に伴う前記投射光学系の投射倍率または焦点位置の変化を減じるように前記第2の光学ユニットを変位させる制御部と、を有することを特徴とする。

発明の効果

[0012] 本発明によれば、像面湾曲の変化に応じて容易にズームもしくはフォーカスの自動調整ができる。

図面の簡単な説明

[0013] [図1A]本発明の実施形態に係るレンズ装置を搭載した画像投射装置の画像投射に関する説明図である。

[図1B]本発明の実施形態に係るレンズ装置を搭載した画像投射装置の画像投射に関する説明図である。

[図2A]本発明の実施形態に係る投射光学系を備えるレンズ装置の説明図である。

[図2B]本発明の実施形態に係る投射光学系を備えるレンズ装置の説明図である。

[図3A]フォーカス用駆動、ズーム用駆動、像面湾曲用駆動を説明する図である。

[図3B]フォーカス用駆動、ズーム用駆動、像面湾曲用駆動を説明する図である。

[図3C]フォーカス用駆動、ズーム用駆動、像面湾曲用駆動を説明する図である。

[図4]本発明の実施形態に係る画像投射装置としてのプロジェクタの光学構成概略図である。

[図5]メモリに記憶された情報と、センサによって検出された情報とに基づい

て、投射光学系の投射倍率または焦点位置の変化を減じるように制御する制御部の説明図である。

[図6]本発明の第1の実施形態における制御のフローチャートを示す図である。

発明を実施するための形態

[0014] 以下に、本発明の好ましい実施形態を添付の図面に基づいて詳細に説明する。

[0015] 《第1の実施形態》
(画像投射装置)

図4は、本発明の実施形態に係るレンズ装置を搭載した画像投射装置としてのプロジェクタの光学構成概略図である。光源部25は、超高圧水銀ランプなどの高輝度光源であって連続スペクトルで白色光を発光する発光管と、光を所定の方向に集光するリフレクタとを有し、次段階の照明光学系26へ向けて照射する。照明光学系26は、シリンダアレイ等のガラス部材を有し、その光学的作用により、複数の光束に対し矩形状の像が重なった矩形状の均一な照明エリアが形成され、次段階の色分離合成光学系である光学部21を照明する。

[0016] 光学部21は、青(B)と赤(R)の波長領域の光を反射し、緑(G)の波長領域の光を透過するダイクロイックミラー1001を有する。緑(G)の波長領域の光に対しては、1/2波長板1002、S偏光のみを透過する透明基板に偏光素子を貼着したG用の入射側偏光板1003、偏光分離面を有しP偏光を透過しS偏光を反射する第1の偏光ビームスプリッタ23Gが備わる。

[0017] 光路を分岐するプリズムとしての第1の偏光ビームスプリッタ23Gで反射されたS偏光は緑用の1/4波長板22Gを介して円偏光とされ、ヒートシンク112Gの上に載置される緑用の画像表示素子としてのライトバルブ111Gへ向かう。1/4波長板22Gは、第1の偏光ビームスプリッタ23Gと緑用のライトバルブ111Gとの間の光路中に設けられている。

- [0018] 緑用のライトバルブ111Gで反射された光は、緑用の1/4波長板22Gを介してP偏光とされる。そして、第1の偏光ビームスプリッタ23G、P偏光のみを透過させるG用出射側偏光板1010Gを透過して、RB光を透過しG光を反射するダイクロイックプリズム1011へ向かう。
- [0019] ダイクロイックミラー1001で反射されたRとBの光に対しては、P偏光のみを透過し透明基板に偏光素子を貼着したRB用の入射側偏光板1006、色選択性位相差板1007が設けられている。色選択性位相差板1007は、Rの光の偏光方向を90度変換し、Bの光の偏光方向は変換しない機能を備えるため、赤(R)の波長領域の光はS偏光に変換され、青(B)の波長領域の光はP偏光のまま通過する。なお、色選択性位相差板1007を通過した光路にRの色純度を高めるためにオレンジ光をランプに戻すトリミングフィルタ1008が設けられている。
- [0020] そして、P偏光を透過しS偏光を反射し、光路を分岐もしくは合成するプリズムとしての第2の偏光ビームスプリッタ23BRにより、S偏光であるRの光は反射する一方、P偏光であるBの光は透過する。第2の偏光ビームスプリッタ23BRで反射されたRの光は赤用の1/4波長板22Rを介して円偏光とされ、ヒートシンク112Rの上に載置される赤用のライトバルブ111Rへ向かう。赤用のライトバルブ111Rで反射された光は、赤用の1/4波長板22Rを介してP偏光とされる。
- [0021] そして、第2の偏光ビームスプリッタ23BR、BのS偏光のみを整流するB用出射側偏光板(偏光素子)1010B、ダイクロイックプリズム1011を透過して、投射光学系としての投射レンズ27に入射する。
- [0022] 一方、第2の偏光ビームスプリッタ23BRを透過したBの光は青用の1/4波長板22Bを介して円偏光とされ、ヒートシンク112Bの上に載置される青用のライトバルブ111Bへ向かう。青用のライトバルブ111Bで反射された光は、青用の1/4波長板12Bを介してP偏光とされる。そして、第2の偏光ビームスプリッタ23BRで反射され、BのS偏光のみを整流するB用出射側偏光板(偏光素子)1010B、ダイクロイックプリズ

ム 1 0 1 1 を透過して、投射光学系としての投射レンズ 2 7 に入射する。

[0023] 反射型液晶表示素子である赤用のライトバルブ 1 1 1 R、緑用のライトバルブ 1 1 1 G、青用のライトバルブ 1 1 1 B は、入射した光を反射するとともに画像変調する。そして、上述した色分解合成光学系を用いることで、投射レンズ 2 7 により被投射面（スクリーン面）にライトバルブ 1 1 1 R、1 1 1 G、1 1 1 B における画像がカラー画像として投射される。なお、2 8 は投射レンズ 2 7 を光軸と直交する方向にシフトさせるためのレンズシフト手段である。

[0024] (レンズ装置)

以下に、本発明の実施形態に係るレンズ装置を図 1 A 乃至図 3 C を用い詳細に説明する。本発明の実施形態に係るレンズ装置は、図 1 A、図 1 B、図 2 A、図 2 B に示す投射光学系 2 7 と、後述するセンサ 7、記憶手段としてのメモリ M、制御部としての CPU 1 0 0 (図 5) を備える。そして、投射光学系 2 7 は、投射光学系の光軸方向に変位することにより、投射光学系の像面湾曲量を変化させる第 1 の光学ユニットとしての像面湾曲調整群 1 を備える。また、投射光学系の光軸方向に変位することにより、投射光学系の投射倍率または焦点位置を変化させる第 2 の光学ユニットとしてのズーム調整群 3 またはフォーカス調整群 2 を備える。

[0025] 図 1 A、図 2 A、図 2 B は、像面湾曲の調整（変化）が可能なレンズを含む投射光学系の断面図である。図 1 B、図 3 A、図 3 B、図 3 C は外観構成を示す。

[0026] 光学部品群（レンズ群）で構成される像面湾曲調整群 1 は、投射光学系 2 7 の光軸 1 5 の方向に移動（変位）することで、投射像面（スクリーン面）1 4 の像面湾曲の度合い（像面湾曲量）を平面状 1 4 a、球面状 1 4 b として選択可能である。言い換えれば、像面湾曲調整群 1 の変位によって、投射像面を、球面状 1 4 b と平面状 1 4 a のうち一方から他方へ変化させることが可能である。像面湾曲調整群 1 は、像面湾曲調整用グリップ 1 0（移動手段）（図 1 B）を手動で回転させることで光軸 1 5 方向に移動（変位）可能

であり、光軸15方向の変位で像面湾曲を変える。なお、像面湾曲調整群1は、投射光学系27が備える複数のレンズのうち、最も拡大共役側に設けられたレンズを含んでいる。像面湾曲調整群1がこのような構成をとることによって、簡易な構成で像面湾曲を積極的に変化させることができるため好ましい。もちろん、像面湾曲調整群1は最も前側に設けられてレンズ1枚のみで構成されていてもよい。

[0027] そして、像面湾曲調整群1と一体となった像面湾曲調整群位置検出用ギア19（図3C）を介して、第1の検出手段としての像面湾曲調整群位置検出センサ7（図1B）に回転を与える。この像面湾曲調整群位置検出センサ7により、像面湾曲調整群1の位置を検出できる。このようにして、投射像面14を14aから14bとすることで、球面状のスクリーンに対してフィッティングすることが可能となる。

[0028] レンズ群であるズーム調整群3は、ズーム調整用モータ8（図1B）の駆動力がズーム駆動用ギア17（図3B）を介してズーム調整用カム環6（図1A）に与えられて、光軸15の方向に移動し、投射倍率を変化させる。ズーム調整群3については、第2の検出手段としてのズーム調整位置検出用端検出センサ12（図1B）により位置検出が可能である。図2AはズームポジションがWIDEの場合、図2BはズームポジションがTELEの場合を示す。

[0029] また、レンズ群であるフォーカス調整群2は、フォーカス調整用モータ9（図1B）の駆動力がフォーカス駆動用ギア16（図3A）を介してフォーカス調整用カム環5（図2A）に与えられ、光軸15の方向に移動することでピント位置を変化させる。フォーカス調整群2については、フォーカス調整位置検出用端検出センサ11で初期位置を検出し、そこからの移動量をフォトインタラプタであるフォーカス調整群位置検出用回転検出センサ18により回転数を検出することで、位置検出が可能である。なお、本実施形態においてはフォーカシングの際にフォーカス調整群2のみが移動し、像面湾曲調整群1はフォーカシングのためには移動しない構成となっているが、もち

ろんそれ以外の構成であってもよい。

[0030] なお、図1Aに示す固定群4は移動しないレンズ群である。

[0031] ここで、屈折率が空気とは異なる像面湾曲調整群1を光軸15の方向に移動させた場合、投射画像の拡大倍率が変動する。このため、像面湾曲を意図的に発生させると同時に拡大倍率も変動する。

[0032] そこで、予め像面湾曲調整群1の移動量と、それに対する変化情報としての拡大倍率の変動量とを、記憶情報として、レンズ制御基板13に設けられるメモリM(図5)に記憶させておく。そして、像面湾曲調整群1を光軸15方向に移動した場合、制御部としてのCPU100(図5)が、像面湾曲調整群位置検出センサ7から移動量を検出し、予め記憶した記憶情報(拡大倍率の変動情報)より、以下の制御を行う。即ち、拡大倍率の変動を減じる(キャンセルする)ようズーム調整群3を移動(変位)させる。これにより、像面湾曲の調整と同時に発生する拡大倍率の変動を自動調整することが可能となる。以上の制御をフローチャートとして示したのが図6である。上記のように、CPU100が図6に示すフローチャートに従って制御を行うことで、像面湾曲調整に伴って生じる拡大倍率(画角)の変化を自動で抑制することが可能となる。

[0033] 《第2の実施形態》

以下、本発明の第2の実施形態について説明する。屈折率が空気とは異なる像面湾曲調整群1を光軸方向15に移動した場合、投射画像の焦点位置(ピント位置)が変動する。このため、像面湾曲を意図的に発生させると同時にピント位置も変動する。

[0034] そこで、本実施形態では、予め像面湾曲調整群1の移動量と、それに対するピント位置の変動量とを、記憶情報として、レンズ制御基板13に設けられるメモリM(図5)に記憶させておく。そして、像面湾曲調整群1を光軸15の方向に移動(変位)した場合、制御部としてのCPU100(図5)が、像面湾曲調整群位置検出センサ7から移動量を検出し、予め記憶した記憶情報(ピント位置の変動情報)より、以下の制御を行う。即ち、ピント位

置の変動を減じる（キャンセルする）ようフォーカス調整群2を移動（変位）させる。

[0035] これにより、像面湾曲の調整と同時に発生するピント位置の変動を自動調整することが可能となる。言い換えれば、像面湾曲を積極的に発生させたとしても、上記の制御を行うことによって例えば投射像面のうち中心付近のピント位置が変化しないようにすることができる。

[0036] （変形例）

以上、本発明の好ましい実施形態について説明したが、本発明はこれらの実施形態に限定されず、その要旨の範囲内で種々の変形及び変更が可能である。因みに、本実施形態に記載されている構成部品の機能、形状その相対配置などは、特に特定の記載がない限りは、この発明の範囲をそれらのみ限定する趣旨のものではない。

[0037] （変形例1）

上述した実施形態では、像面湾曲の調整時に拡大倍率の変動もしくはピント位置の変動を自動調整したが、拡大倍率の変動、ピント位置の変動の双方を同時に自動調整しても良い。また、拡大倍率の変動、ピント位置の変動のみに限らず、レンズシフトの位置やフォーカスポジション、ズームポジションなども自動調整することが可能である。この際、前述のメモリMは像面湾曲調整群1の光軸と投射光学系27の光軸との位置関係をさらに記憶しており、像面湾曲調整の際にCPU100がこの位置関係に基づいてレンズシフト手段28を制御してもよい。より具体的には、像面湾曲調整群1の位置と、その位置における像面湾曲調整群1の光軸と投射光学系27の光軸とのずれ量とずれている方向（シフトずれ情報）をメモリMに記憶しておく。そして、像面湾曲の調整に伴ってメモリMに記憶されたシフトずれ情報を基にレンズシフト手段28でシフトずれをキャンセルしてもよい。このような構成によって、例えばカムフォロアとカム溝との間にあるガタなどによる影響を抑制することができる。

[0038] （変形例2）

上述した実施形態では、予め記憶する情報として、像面湾曲調整群1の移動量に対する拡大倍率変動もしくはピント位置変動としたが、ズーム調整群3の調整量もしくはフォーカス調整群2の調整量を直接記憶しても良い。この場合、制御部としてのCPU100内で調整量を算出する必要がなくなる。

[0039] (変形例3)

上述した実施形態で、CPU100は、センサ7によって検出された第1の光学ユニット1の位置と、メモリMに記憶された変化情報とに基づき、投射光学系の投射倍率または焦点位置の変化を減じるように第2の光学ユニット2、3を変位させた。ここで、第2の光学ユニットの位置を検出する第2のセンサ12または18を設け、CPU100は、センサ7及び12又は18で検出された第1、第2の光学ユニットの位置と、メモリMに記憶された変化情報とに基づき、以下のように制御しても良い。即ち、投射光学系の投射倍率または焦点位置の変化を減じるように第2の光学ユニット2、3を変位させても良い。

[0040] (変形例4)

上述した実施形態では、レンズ装置が、第1の光学ユニットとしての像面湾曲調整群1、第2の光学ユニットとしてのズーム調整群3またはフォーカス調整群2、センサ7、メモリM、CPU100を備えることを説明したが、これに限られない。第1、第2の光学ユニットとしての像面湾曲調整群1、ズーム調整群3またはフォーカス調整群2、センサ7を備えるレンズ装置が画像投射装置の装置本体に装着可能であって、画像投射装置の装置本体にメモリM、CPU100を備える構成としても良い。

[0041] (変形例5)

上述した実施形態では、第1、第2の光学ユニットは、両者に重複した光学部品を備えないものであったが、両者に重複した光学部品を少なくとも一つ備えるものであっても良い。

[0042] (変形例6)

上述した変形例1のように、レンズシフト手段を用いてシフトずれによる影響を抑制する構成に加えて、像面湾曲の調整に伴って生じる色ずれを液晶パネルの電気的な補正によってキャンセルするような構成であってもよい。より具体的には、RGBの画素ずれを液晶パネルの電気的な補正によって1画素よりも小さい単位で画素合わせを行って補正してもよい。

[0043] この出願は2015年1月29日に提出された日本国特許出願第2015-015283からの優先権を主張するものであり、その内容を引用してこの出願の一部とするものである。

符号の説明

- [0044] 1 像面湾曲調整群
2 フォーカス調整群
3 ズーム調整群
7 像面湾曲調整群位置検出センサ
27 投射光学系
100 CPU
M メモリ

請求の範囲

- [請求項1] 投射光学系の光軸方向に変位することにより、前記投射光学系の像面湾曲量を変化させる第1の光学ユニットと、
- 前記投射光学系の光軸方向に変位することにより、前記投射光学系の投射倍率または焦点位置を変化させる第2の光学ユニットと、
- 前記第1の光学ユニットの位置を検出する第1の検出手段と、
- 前記第1の光学ユニットの変位による、前記投射光学系の投射倍率または焦点位置の変化に関する変化情報を記憶するメモリと、
- 前記第1の検出手段によって検出された前記第1の光学ユニットの位置と、前記メモリに記憶された前記変化情報とに基づいて、前記第1の光学ユニットの変位に伴う前記投射光学系の投射倍率または焦点位置の変化を減じるように前記第2の光学ユニットを変位させる制御部と、
- を有することを特徴とするレンズ装置。
- [請求項2] 前記第2の光学ユニットの位置を検出する第2の検出手段を有し、前記制御部は、前記第1の検出手段によって検出された前記第1の光学ユニットの位置と、前記第2の検出手段によって検出された前記第2の光学ユニットの位置と、前記メモリに記憶された前記変化情報とに基づいて、前記第1の光学ユニットの変位に伴う前記投射光学系の投射倍率または焦点位置の変化を減じるように前記第2の光学ユニットを変位させることを特徴とする請求項1に記載のレンズ装置。
- [請求項3] 前記第1の光学ユニットの変位によって、前記投射光学系の投射面を、球面状と平面状のうち一方から他方へ変化させることが可能であることを特徴とする請求項1または2に記載のレンズ装置。
- [請求項4] 前記第1、第2の光学ユニットの両者に重複した光学部品が無いことを特徴とする請求項1乃至3のいずれか1項に記載のレンズ装置。
- [請求項5] 前記第2の光学ユニットは、フォーカシング時に移動するフォーカス調整群と、ズーミング時に移動するズーム調整群とを備え、

前記第1の光学ユニットは、前記フォーカシングのためには移動せず、像面湾曲の調整の際に移動することを特徴とする請求項4に記載のレンズ装置。

[請求項6] 前記第1、第2の光学ユニットは、両者に重複した光学部品を少なくとも一つ備えることを特徴とする請求項1乃至3のいずれか1項に記載のレンズ装置。

[請求項7] 前記第1の光学ユニットを前記投射光学系の光軸方向に移動させるとともに、ユーザーが操作可能な移動手段を有することを特徴とする請求項1乃至6のいずれか1項に記載のレンズ装置。

[請求項8] 前記レンズ装置は、複数のレンズを備え、
前記第1の光学ユニットは、前記複数のレンズのうち最も拡大共役側に位置するレンズを含むことを特徴とする請求項1乃至7のいずれか1項に記載のレンズ装置。

[請求項9] 前記メモリは、前記第1の光学ユニットの光軸と前記投射光学系の光軸との位置関係をさらに記憶しており、

前記制御部は、前記位置関係に基づいて少なくとも前記第1の光学ユニットを前記光軸方向と直交する方向にシフトさせることを特徴とする請求項1乃至8のいずれか1項に記載のレンズ装置。

[請求項10] 画像表示素子と、
請求項1乃至9のいずれか1項に記載のレンズ装置と、
を有することを特徴とする画像投射装置。

[請求項11] 投射光学系の光軸方向に変位することにより、前記投射光学系の像面湾曲量を変化させる第1の光学ユニットと、

前記投射光学系の光軸方向に変位することにより、前記投射光学系の投射倍率または焦点位置を変化させる第2の光学ユニットと、

前記第1の光学ユニットの位置を検出する第1の検出手段と、

を備えるレンズ装置を装着可能な画像投射装置であって、

前記第1の光学ユニットの変位による、前記投射光学系の投射倍率

または焦点位置の変化に関する変化情報を記憶するメモリと、

前記第1の検出手段によって検出された前記第1の光学ユニットの位置と、前記メモリに記憶された前記変化情報とに基づいて、前記第1の光学ユニットの変位に伴う前記投射光学系の投射倍率または焦点位置の変化を減じるように前記第2の光学ユニットを変位させる制御部と、

を有することを特徴とする画像投射装置。

[請求項12]

前記第1の光学ユニットの変位によって、前記投射光学系の投射面を、球面状と平面状のうち一方から他方へ変化させることが可能であることを特徴とする請求項11に記載の画像投射装置。

[請求項13]

前記メモリは、前記第1の光学ユニットの光軸と前記投射光学系の光軸との位置関係をさらに記憶しており、

前記レンズ装置を前記光軸方向と直交する方向に移動させることが可能なレンズシフト手段をさらに備え、

前記制御部は、前記位置関係に基づいて前記レンズシフト手段を制御することを特徴とする請求項11または12に記載の画等投射装置

。

補正された請求の範囲

[2016年7月8日 (08.07.2016) 国際事務局受理]

- [請求項 1] (補正後) 投射光学系の光軸方向に変位することにより、前記投射光学系の像面湾曲量を変化させる第1の光学ユニットと、
フォーカシング時に移動するフォーカス調整群と、ズーミング時に移動するズーム調整群とを備え、
前記投射光学系の光軸方向に変位することにより、前記投射光学系の投射倍率及び焦点位置を変化させる第2の光学ユニットと、
前記第1の光学ユニットの位置を検出する第1の検出手段と、
前記第1の光学ユニットの変位による、前記投射光学系の投射倍率及び焦点位置の変化に関する変化情報を記憶するメモリと、
前記第1の検出手段によって検出された前記第1の光学ユニットの位置と、前記メモリに記憶された前記変化情報とに基づいて、前記投射光学系の像面湾曲量を変化させる際に、前記第1の光学ユニットの変位に伴う前記投射光学系の投射倍率及び焦点位置の変化を同時に減じるように前記第2の光学ユニットを変位させる制御部と、
を有することを特徴とするレンズ装置。
- [請求項 2] (補正後) 前記第2の光学ユニットの位置を検出する第2の検出手段を有し、前記制御部は、前記第1の検出手段によって検出された前記第1の光学ユニットの位置と、前記第2の検出手段によって検出された前記第2の光学ユニットの位置と、前記メモリに記憶された前記変化情報とに基づいて、前記投射光学系の像面湾曲量を変化させる際に、前記第1の光学ユニットの変位に伴う前記投射光学系の投射倍率及び焦点位置の変化を同時に減じるように前記第2の光学ユニットを変位させることを特徴とする請求項1に記載のレンズ装置。
- [請求項 3] 前記第1の光学ユニットの変位によって、前記投射光学系の投射面を、球面状と平面状のうち一方から他方へ変化させることが可能であることを特徴とする請求項1または2に記載のレンズ装置。
- [請求項 4] 前記第1、第2の光学ユニットの両者に重複した光学部品が無いこ

とを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載のレンズ装置。

[請求項 5] (補正後) 前記第 1 の光学ユニットは、前記フォーカシングのためには移動せず、像面湾曲の調整の際に移動することを特徴とする請求項 4 に記載のレンズ装置。

[請求項 6] 前記第 1、第 2 の光学ユニットは、両者に重複した光学部品を少なくとも一つ備えることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載のレンズ装置。

[請求項 7] 前記第 1 の光学ユニットを前記投射光学系の光軸方向に移動させるとともに、ユーザーが操作可能な移動手段を有することを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載のレンズ装置。

[請求項 8] 前記レンズ装置は、複数のレンズを備え、
前記第 1 の光学ユニットは、前記複数のレンズのうち最も拡大共役側に位置するレンズを含むことを特徴とする請求項 1 乃至 7 のいずれか 1 項に記載のレンズ装置。

[請求項 9] 前記メモリは、前記第 1 の光学ユニットの光軸と前記投射光学系の光軸との位置関係をさらに記憶しており、
前記制御部は、前記位置関係に基づいて少なくとも前記第 1 の光学ユニットを前記光軸方向と直交する方向にシフトさせることを特徴とする請求項 1 乃至 8 のいずれか 1 項に記載のレンズ装置。

[請求項 10] 画像表示素子と、
請求項 1 乃至 9 のいずれか 1 項に記載のレンズ装置と、
を有することを特徴とする画像投射装置。

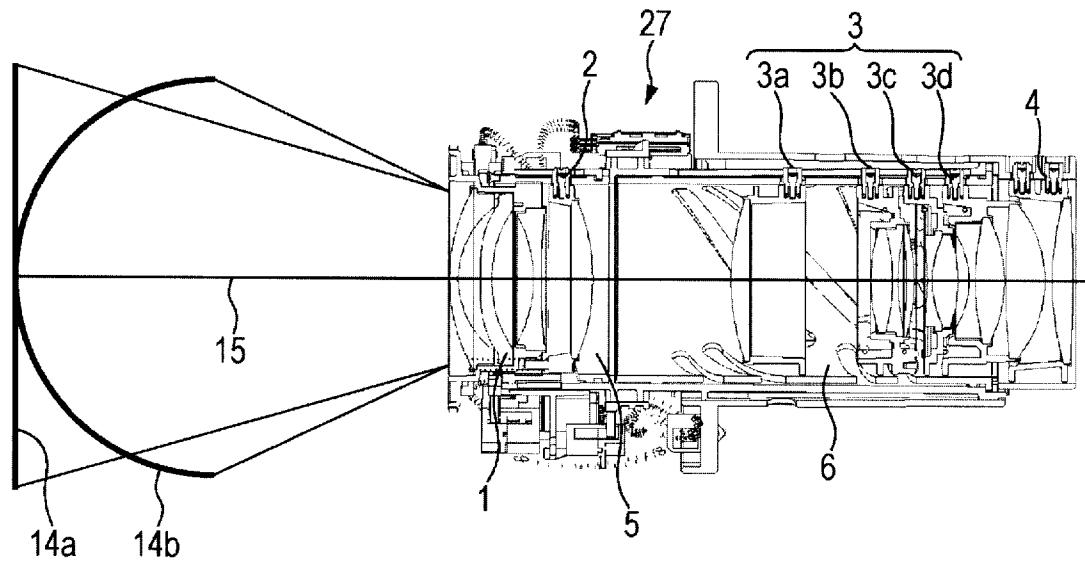
[請求項 11] (補正後) 投射光学系の光軸方向に変位することにより、前記投射光学系の像面湾曲量を変化させる第 1 の光学ユニットと、
フォーカシング時に移動するフォーカス調整群と、ズーム時に移動するズーム調整群とを備え、
前記投射光学系の光軸方向に変位することにより、前記投射光学系の投射倍率及び焦点位置を変化させる第 2 の光学ユニットと、

前記第 1 の光学ユニットの位置を検出する第 1 の検出手段と、
を備えるレンズ装置を装着可能な画像投射装置であって、
前記第 1 の光学ユニットの変位による、前記投射光学系の投射倍率
及び焦点位置の変化に関する変化情報を記憶するメモリと、
前記第 1 の検出手段によって検出された前記第 1 の光学ユニットの
位置と、前記メモリに記憶された前記変化情報とに基づいて、前記投射
光学系の像面湾曲量を変化させる際に、前記第 1 の光学ユニットの変位
に伴う前記投射光学系の投射倍率及び焦点位置の変化を同時に減じる
ように前記第 2 の光学ユニットを変位させる制御部と、
を有することを特徴とする画像投射装置。

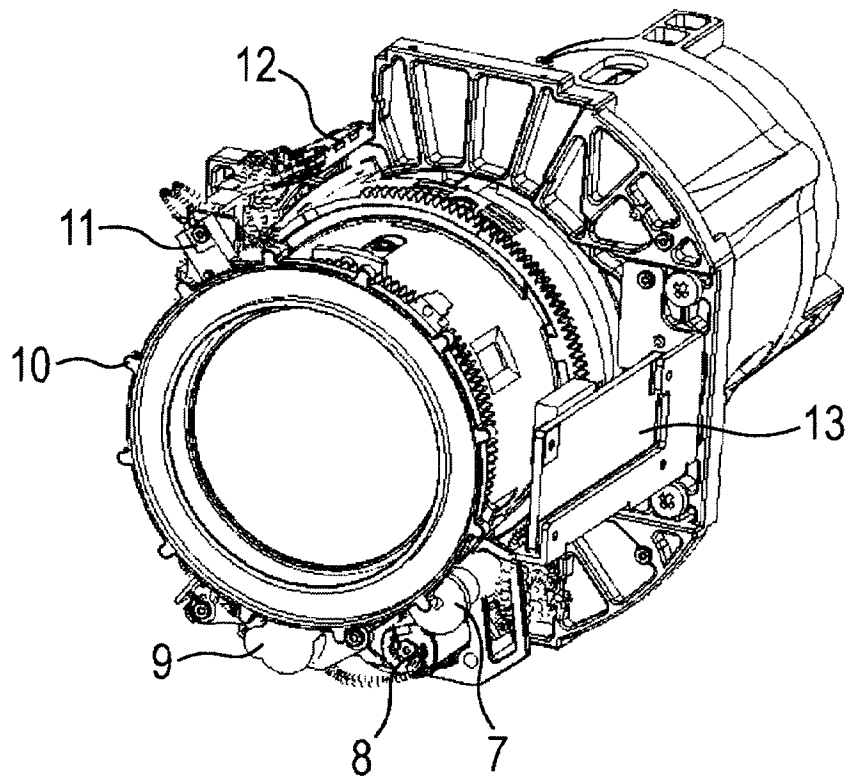
[請求項 12] 前記第 1 の光学ユニットの変位によって、前記投射光学系の投射面
を、球面状と平面状のうち一方から他方へ変化させることが可能であ
ることを特徴とする請求項 1 1 に記載の画像投射装置。

[請求項 13] 前記メモリは、前記第 1 の光学ユニットの光軸と前記投射光学系の
光軸との位置関係をさらに記憶しており、
前記レンズ装置を前記光軸方向と直交する方向に移動させることが
可能なレンズシフト手段をさらに備え、
前記制御部は、前記位置関係に基づいて前記レンズシフト手段を制
御することを特徴とする請求項 1 1 または 1 2 に記載の画等投射装置
。

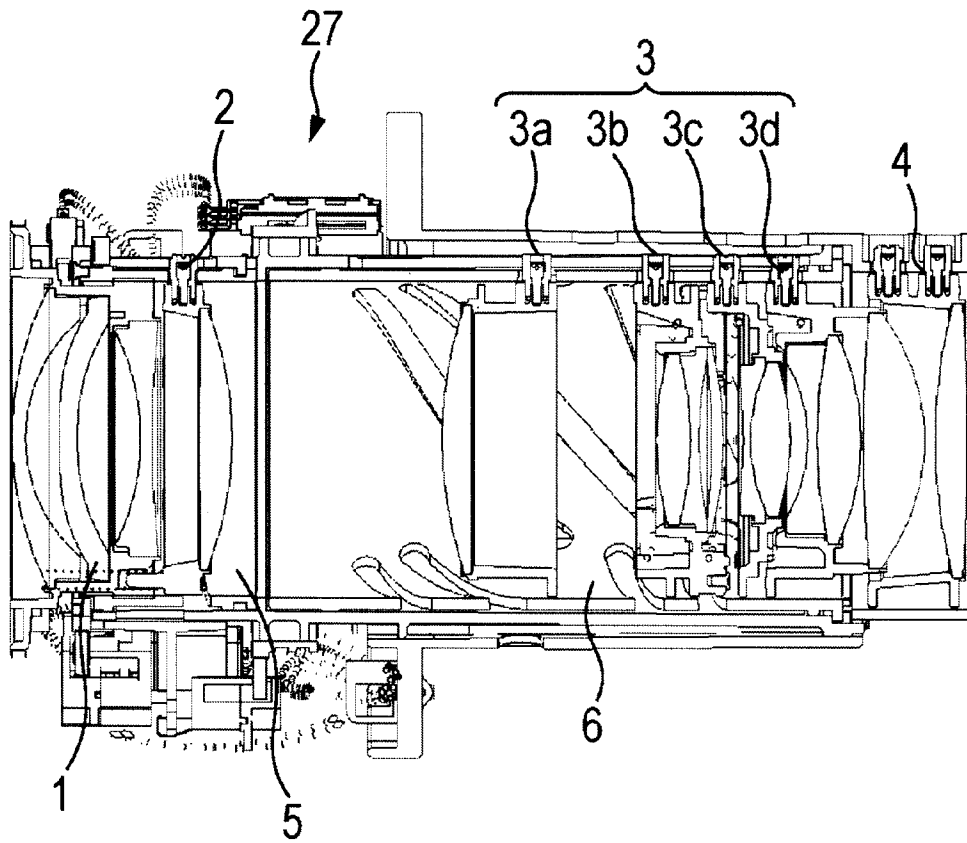
[図1A]



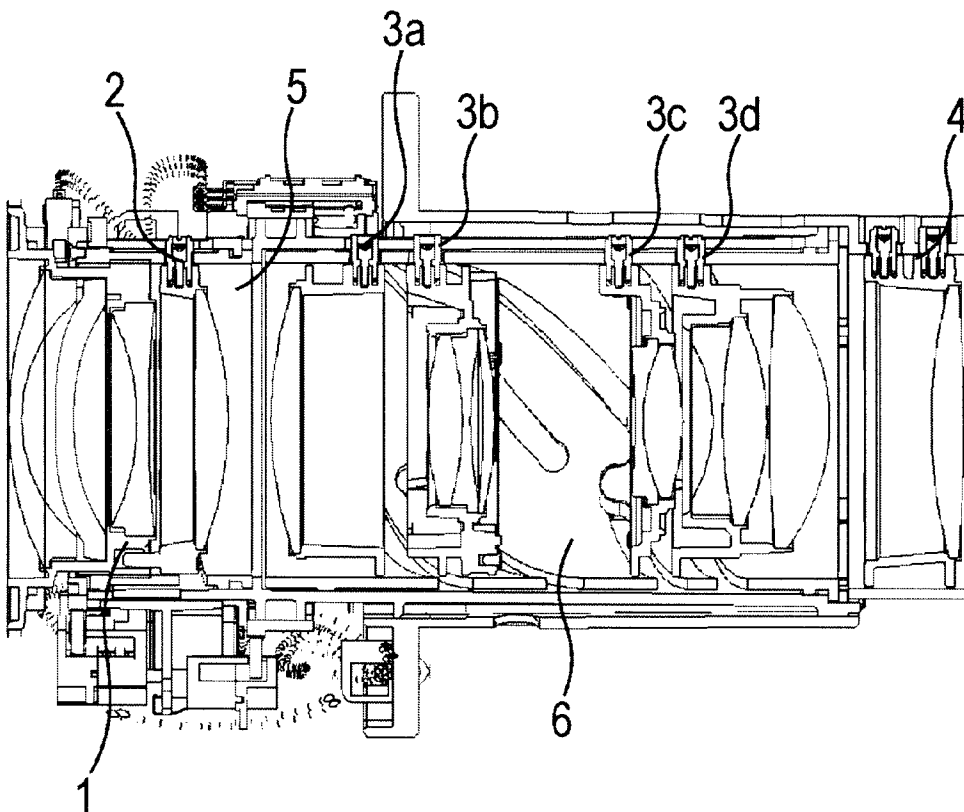
[図1B]



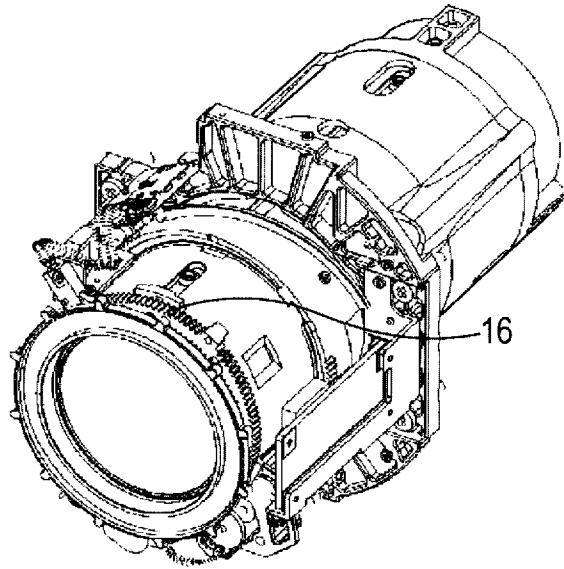
[図2A]



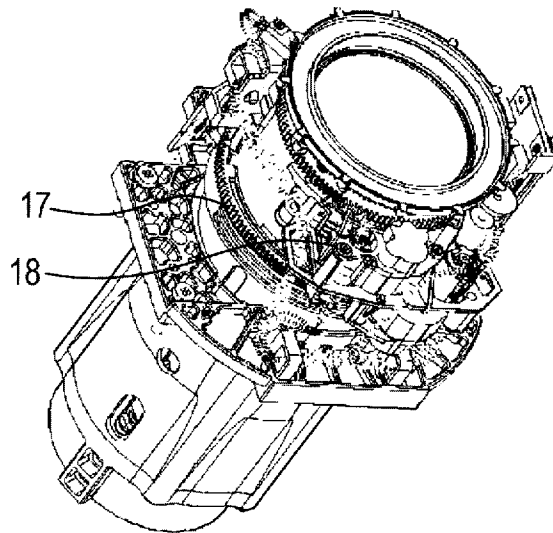
[図2B]



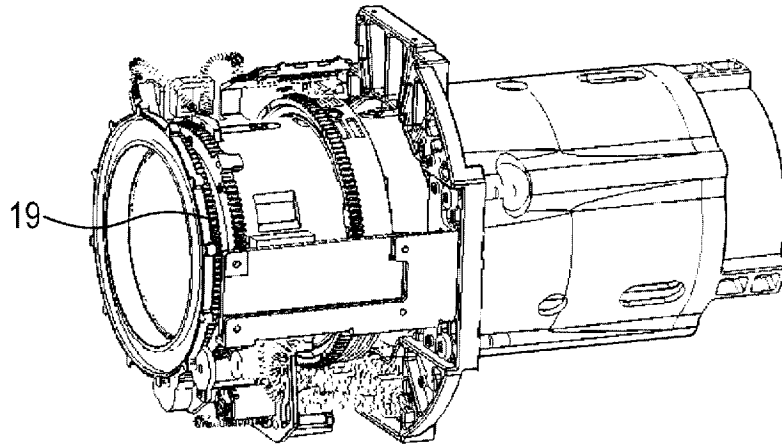
[図3A]



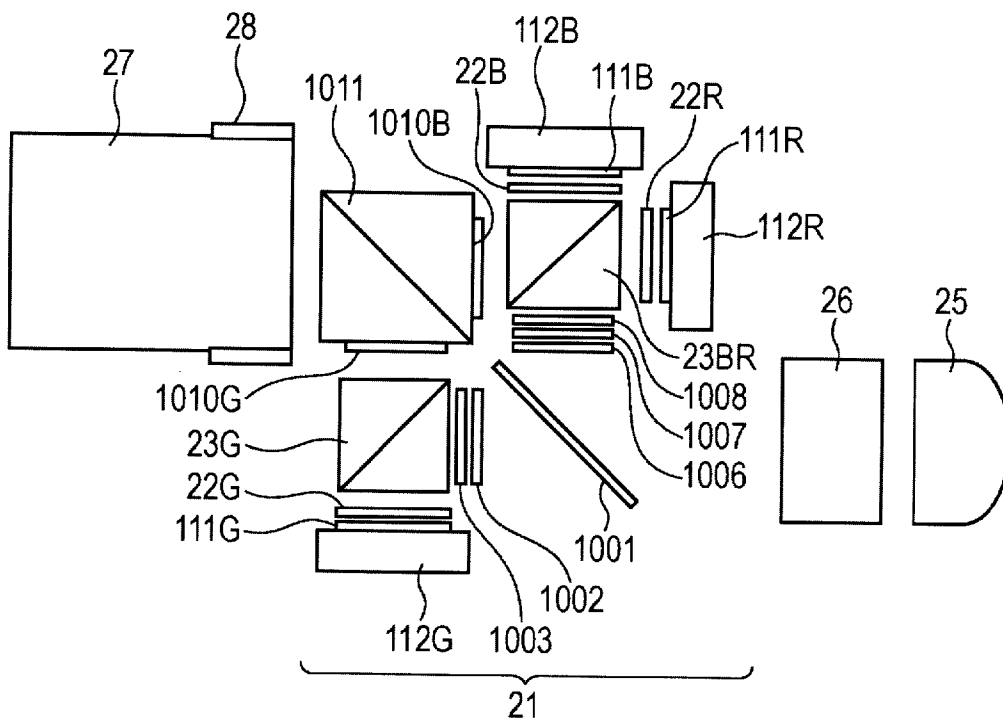
[図3B]



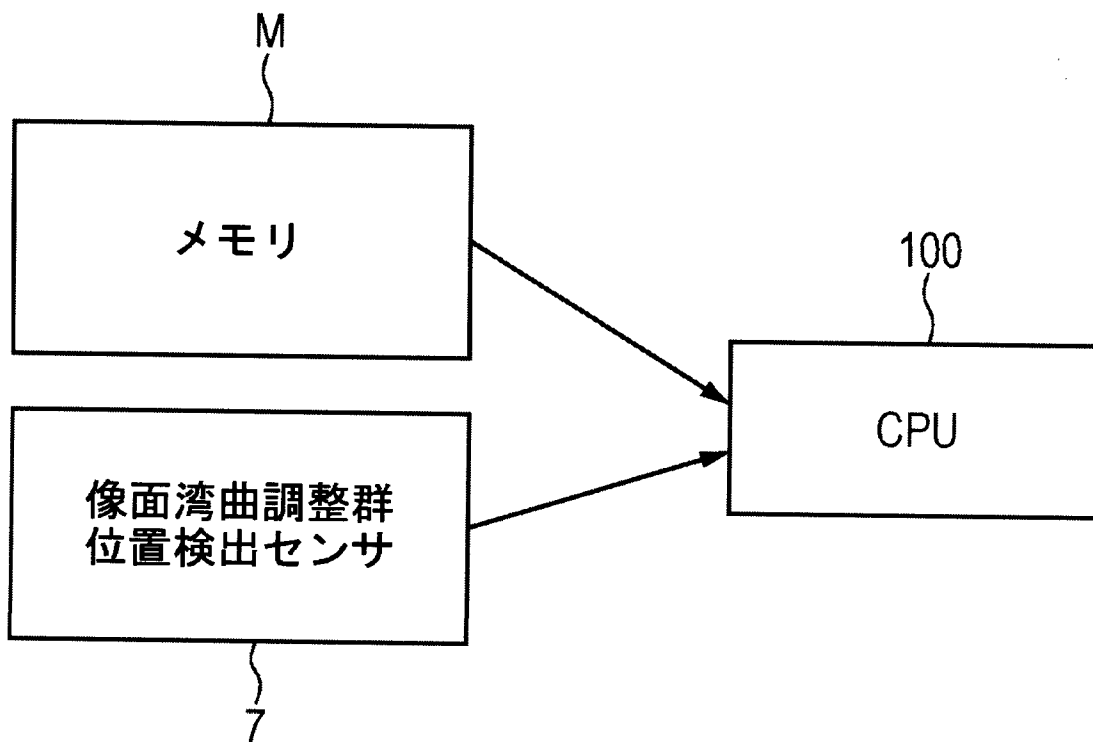
[図3C]



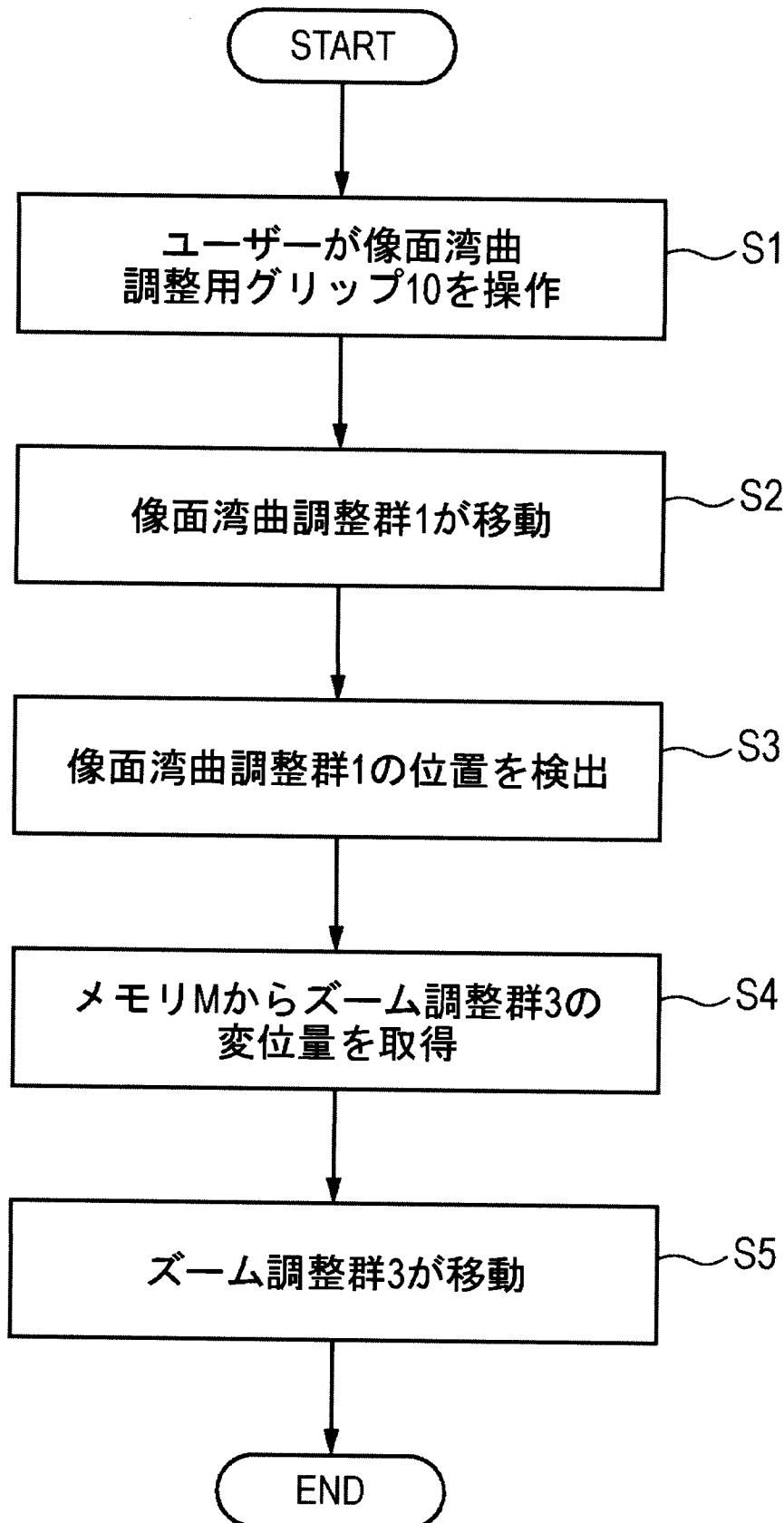
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/000385

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02B7/08(2006.01)i, G02B13/16(2006.01)i, G03B21/00(2006.01)i, G03B21/14(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G02B7/08, G02B13/16, G03B21/00, G03B21/14

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2011-145580 A (Seiko Epson Corp.), 28 July 2011 (28.07.2011), entire text; all drawings (Family: none)	1-13
Y	JP 2013-109186 A (Canon Inc.), 06 June 2013 (06.06.2013), paragraph [0038]; fig. 8 (Family: none)	1-13
Y	JP 2012-93553 A (Sharp Corp.), 17 May 2012 (17.05.2012), paragraph [0035] (Family: none)	1-13

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
19 April 2016 (19.04.16)

Date of mailing of the international search report
10 May 2016 (10.05.16)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/000385

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2015-230320 A (Canon Inc.), 21 December 2015 (21.12.2015), columns concerning '1st carrying-out mode', '3rd carrying-out mode' (Family: none)	9, 13
Y	JP 2012-194226 A (Seiko Epson Corp.), 11 October 2012 (11.10.2012), paragraphs [0043] to [0044], [0051], [0062] & US 2012/0236270 A1 paragraphs [0046] to [0048], [0056], [0067] & CN 102681309 A	9, 13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/000385

The inventions of claims 9 and 13 are not disclosed in Japanese Patent Application No. 2015-015283 that is the basic application of which priority is claimed by this international application (in which it is only stated that "the lens shift position" "can also be automatically adjusted." Matters other than those specifying the inventions of claims 9 and 13 are not stated in the basic application, but it cannot be said that the matters are obvious without being explicitly stated.)

Consequently, this international search report concerning these claims has been prepared by use of the actual filing date of this international application, that is, 27 January, 2016, as the base date.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. G02B7/08(2006.01)i, G02B13/16(2006.01)i, G03B21/00(2006.01)i, G03B21/14(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. G02B7/08, G02B13/16, G03B21/00, G03B21/14

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2011-145580 A (セイコーエプソン株式会社) 2011.07.28, 全文及び全図 (ファミリーなし)	1-13
Y	JP 2013-109186 A (キヤノン株式会社) 2013.06.06, 段落 [0038] 及び [図8] 等 (ファミリーなし)	1-13
Y	JP 2012-93553 A (シャープ株式会社) 2012.05.17, 段落 [0035] 等 (ファミリーなし)	1-13

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

19.04.2016

国際調査報告の発送日

10.05.2016

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)
 郵便番号100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

小倉 宏之

電話番号 03-3581-1101 内線 3271

2V

4464

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2015-230320 A (キヤノン株式会社) 2015. 12. 21, 「第1の実施形態」及び「第3の実施形態」に関する欄等 (ファミリーなし)	9、13
Y	JP 2012-194226 A (セイコーエプソン株式会社) 2012. 10. 11, 段落 [0043] - [0044]、[0051] 及び [0062] 等 & US 2012/0236270 A1, 段落[0046]-[0048]、[0056]及び[0067]等 & CN 102681309 A	9、13

請求項 9 及び 13 に係る発明は、この国際出願が優先権主張する基礎出願である特願 2015-015283 に開示されていない（同基礎出願には「レンズシフトの位置」「も自動調整することが可能である」と記載されているだけであり、請求項 9 及び 13 に係る発明におけるそれ以外の特定事項は、同基礎出願において記載されておらず、そしてそれらは記載がなくとも自明な事項であるといえるものでもない。）。

したがって、それら請求項に関する国際調査報告は、この国際出願の実際の出願日である 2016 年 1 月 27 日を基準日として行った。