

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載

【部門区分】第 6 部門第 1 区分

【発行日】平成 19 年 9 月 27 日 (2007.9.27)

【公開番号】特開 2006-71410 (P2006-71410A)

【公開日】平成 18 年 3 月 16 日 (2006.3.16)

【年通号数】公開・登録公報 2006-011

【出願番号】特願 2004-254057 (P2004-254057)

【国際特許分類】

G 0 1 B 11/26 (2006.01)

G 0 1 B 11/00 (2006.01)

G 0 2 B 7/00 (2006.01)

G 0 2 B 7/02 (2006.01)

【F I】

G 0 1 B 11/26 H

G 0 1 B 11/00 H

G 0 2 B 7/00 E

G 0 2 B 7/02 C

G 0 2 B 7/02 Z

【手続補正書】

【提出日】平成 19 年 8 月 10 日 (2007.8.10)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第 1 の光学素子保持部と第 2 の光学素子保持部とを有する保持部材と、
光軸に平行な光束を複数有する光束群を 2 つ以上形成する照明装置と、
前記保持部材を挟んで前記照明装置の反対側に配置され、前記各光束群の像を撮像する
撮像装置と、

前記撮像装置で撮像した像の情報に基づいて演算を行い、所定の回転量と所定の移動量
を算出する演算装置とを備え、

前記保持部材、前記照明装置、及び前記撮像装置が、所定の基準軸上に配置され、

前記第 1 の光学素子保持部又は前記第 2 の光学素子保持部を回転させる回転装置と、

前記第 1 の光学素子保持部又は前記第 2 の光学素子保持部を移動させる移動装置とを備え
たことを特徴とするレンズユニット光軸調整装置。

【請求項 2】

前記 2 つ以上の光束群が、環状に配置された複数の光束からなる第 1 の光束群と環状に
配置された複数の光束からなる第 2 の光束群とからなり、かつ、該第 1 の光束群と第 2 の
光束群とが同心円状に配置されるように、前記照明装置が構成されていることを特徴とす
る請求項 1 に記載のレンズユニット光軸調整装置。

【請求項 3】

前記 2 つ以上の光束群が、同一円周上に配置された 4 つ以上の光束からなる第 1 の光束
群と前記第 1 の光束群が配置される円周とは径の異なる同一円周上に配置された 4 つ以上
の光束からなる第 2 の光束群とからなり、かつ、該第 1 の光束群と第 2 の光束群とが同心
円状に配置されるように、前記照明装置が構成されていることを特徴とする請求項 1 に記
載のレンズユニット光軸調整装置。

【請求項 4】

前記第 1 の光束群を構成する 4 つ以上の光束と前記第 2 の光束群を構成する 4 つ以上の光束のそれぞれの断面形状が矩形となるように、前記照明装置が構成されていることを特徴とする請求項 3 に記載のレンズユニット光軸調整装置。

【請求項 5】

前記第 1 の光束群を構成する 4 つ以上の光束の径の中心が同一円周上に位置すると共に、前記第 2 の光束群を構成する 4 つ以上の光束の径の中心が前記第 1 の光束群が配置される円周とは径の異なる同一円周上に位置するように、前記照明装置が構成されていることを特徴とする請求項 3 に記載のレンズユニット光軸調整装置。

【請求項 6】

前記 2 つ以上の光束群が、矩形状に配置された複数の光束からなる第 1 の光束群と矩形状に配置された複数の光束からなる第 2 の光束群とからなるように、前記照明装置が構成されていることを特徴とする請求項 1 に記載のレンズユニット光軸調整装置。

【請求項 7】

前記第 1 の光束群を構成する複数の光束の配置位置を結んで形成される矩形形状の対角線の交点と、前記第 2 の光束群を構成する複数の光束の配置位置を結んで形成される矩形形状の対角線の交点とが一致するように、前記照明装置が構成されていることを特徴とする請求項 6 に記載のレンズユニット光軸調整装置。

【請求項 8】

前記第 1 の光束群と、前記第 2 の光束群が、それぞれ 4 つ以上の通過孔を通過した 4 つ以上の光束で形成されるように、前記照明装置が構成されていることを特徴とする請求項 6 に記載のレンズユニット光軸調整装置。

【請求項 9】

前記所定の回転量は、前記光束群の形状の歪みから求め、
前記所定の移動量は、前記光束群の一方を構成する各々の光束から求めた光束群の中心位置と、前記光束群の他方を構成する各々の光束から求めた光束群の中心位置との差から求めることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 8 のいずれか 1 項に記載のレンズユニット光軸調整装置。

【請求項 10】

前記形状の歪みは、前記光束群を構成する複数の光束のうち、第 1 の方向における光束に基づいて求めた平均値と、前記第 1 の方向と直交する第 2 の方向における光束に基づいて求めた平均値との差であることを特徴とする請求項 9 に記載のレンズユニット光軸調整装置。

【請求項 11】

第 1 の光学素子保持部と第 2 の光学素子保持部とにそれぞれ光学素子を保持させる光学素子保持工程と、

前記第 1 の光学素子保持部に保持された光学素子、及び前記第 2 の光学素子保持部に保持された光学素子に向けて、光軸に平行な光束を複数有する光束群を 2 つ以上照射する光束群照射工程と、

前記光学素子を透過した各光束群の像を撮像する光束像撮像工程と、

前記光束像撮像工程を経て得た前記各光束群を構成する複数光束の像の情報に基づいて、該複数光束の配置位置を結ぶことによって形成される前記各光束群のうちの少なくとも一方の形状の歪みを算出し、該歪みが所定のレベル以下になるように、前記第 1 の光学素子保持部又は前記第 2 の光学素子保持部を回転させる回転工程と、

前記光束像撮像工程を経て得た前記各光束群を構成する複数光束の像の情報に基づいて、前記各光束群の中心間の距離を算出し、該距離が所定のレベル以下になるように、前記第 1 の光学素子保持部又は前記第 2 の光学素子保持部を移動させる移動工程と、
を有することを特徴とするレンズユニット光軸調整方法。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 0 1 4

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 0 1 4 】

また、本発明のレンズユニット光軸調整装置においては、前記第 1 の光束群と、前記第 2 の光束群が、それぞれ 4 つ以上の通過孔を通過した 4 つ以上の光束で形成されるように、前記照明装置を構成するのが好ましい。

また、前記所定の回転量は、前記光束群の形状の歪みから求め、前記所定の移動量は、前記光束群の一方を構成する各々の光束から求めた光束群の中心位置と、前記光束群の他方を構成する各々の光束から求めた光束群の中心位置との差から求めることが望ましい。

また、前記形状の歪みは、前記光束群を構成する複数の光束のうち、第 1 の方向における光束に基づいて求めた平均値と、前記第 1 の方向と直交する第 2 の方向における光束に基づいて求めた平均値との差であることが望ましい。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 0 1 7

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 0 1 7 】

実施形態の説明に先立ち、本発明の作用効果について説明する。

本発明のレンズユニット光軸調整装置及びレンズユニット光軸調整方法では、第 1 及び第 2 の光学素子保持部に、それぞれ光学素子を保持する。そして、保持された各光学素子を透過した各光束群のうちの少なくとも一方の光束群について、形状の歪みを算出する。また、各光束群の中心座標間の距離を算出する。そして、算出した歪みを所定レベル以下にするように、光学素子を回転させる。それと共に、算出した各光束群の中心座標間の距離を所定レベル以下にするように、光学素子を移動させる。

このようにすれば、非点収差、コマ収差を高いレベルで補正できるレンズユニット光軸調整装置及びレンズユニット光軸調整方法が得られる。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 0 2 3

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 0 2 3 】

図 3 は、被調整レンズ系 1 4 を透過し撮像装置 1 5 で撮像されたスポット像を示す説明図である。このスポット像は、実施形態 1 のレンズユニット光軸調整装置における表示装置 1 6 に表示される。図 3 において、各スポット像に付した符号右側の括弧内は、各スポット像の中心座標である。各スポット像の中心座標の算出方法については後述する。

表示装置 1 6 には、第 1 の光束群の像 Z 0 と、第 2 の光束群の像 Z 1 が表示される。第 1 の光束群の像 Z 0 及び第 2 の光束群の像 Z 1 は、いずれも、光束群が被調整レンズ系 1 4 を透過することによって形成された光束のスポット像である。ここで、第 1 の光束群の像 Z 0 は、図 2 に示した第 1 の通過孔群 S 0 を通過した光束群における光束のスポット像 Z 0 1 ~ Z 0 8 からなる。一方、第 2 の光束群の像 Z 1 は、第 2 の通過孔群 S 1 を通過した光束群における光束のスポット像 Z 1 1 ~ Z 1 8 からなる。

このとき、必要に応じて、撮像装置 1 5 を被調整レンズ系 1 4 の光軸方向に上下させて、ピント合わせを行う。なお、チャート 4 と被調整レンズ系 1 4 の位置は、第 2 の光束群の像 Z 1 が撮像面にほぼ一杯となるように、予め位置決めされている。ただし、異なる焦点距離を有する別の被調整レンズ系を調整する場合、第 1 の光束群の像 Z 0 及び第 2 の光束群の像 Z 1 の位置が変化する。この場合も、撮像装置 1 5 を光軸方向に沿って移動させることになる。なお、撮像装置 1 5 の移動は、前述のように、撮像装置移動手段 1 0 を介

して行われる。また、像の大きさの調整に際しては、表示装置 1 6 に表示されたスポット像を観察しながら行う。

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 3 0

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 3 0】

演算装置 1 7 は、次に、算出した補正移動量に基づき、移動装置 6 を移動させる。すると、調心治具 8 を介してレンズ系 1 1 にその移動が伝達され、レンズ系 1 1 はレンズ枠 1 2 の中で光軸に垂直な方向に所定量移動する。続いて、この状態で、そして、再度第 1 の光束群の像 Z 0 及び第 2 の光束群の像 Z 1 の撮像、及び上記の計算を行う。そして、所定の範囲内に収まったか否かを調べる。収まっていない場合、算出した補正移動量に基づき、レンズ系 1 1 を移動させ、所定の範囲内に収まったか否かを調べる。

このように、算出される中心座標間距離が予め設定しておいた所定の範囲内に収まるまで、移動装置 6 を介して微調整を繰り返し行う。そして、所定の範囲内に収まった時点で、移動装置 6 の移動を停止させる。これにより、被調整レンズ系 1 4 のコマ収差が補正される。そして、レンズ系 1 1 に図示しない紫外線照射ユニットからの紫外線を照射し、紫外線硬化型接着剤を硬化させて、レンズ系 1 1 を レンズ枠 1 2 に固定する。

【手続補正 6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 3 4

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 3 4】

図 8 は、被調整レンズ系 1 4 を透過したスポット像を示す説明図である。このスポット像は、実施形態 2 のレンズユニット光軸調整装置における表示装置 1 6 に表示される。

すなわち、表示装置 1 6 には、第 1 の光束群の像 Z 0 ' と、第 2 の光束群の像 Z 1 ' が表示される。第 1 の光束群の像 Z 0 ' 及び第 2 の光束群の像 Z 1 ' は、いずれも、光束群が被調整レンズ系 1 4 を透過することによって形成された光束のスポット像である。ここで、第 1 の光束群の像 Z 0 ' は、図 7 に示した第 1 の通過孔群 C 0 を通過した光束群における光束のスポット像 Z 0 1 ' ~ Z 0 8 ' からなる。一方、第 2 の光束群 Z 1 ' は、第 2 の通過孔群 C 1 を通過した光束群における光束のスポット像 Z 1 1 ' ~ Z 1 8 ' からなる。

【手続補正 7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 4 1

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 4 1】

【図 1】本発明の実施形態 1 にかかるレンズユニット光軸調整装置の概略構成図である。

【図 2】図 1 のレンズユニット光軸調整装置のチャート A - A 矢視方向にみた説明図である。

【図 3】実施形態 1 のレンズユニット光軸調整装置の表示装置 1 6 に表示される、被調整レンズ系 1 4 を透過し撮像装置 1 5 で撮像されたスポット像を示す説明図である。

【図 4】スポット像の中心座標の算出方法を示す説明図である。

【図 5】2 つの光束群の中心座標を示す説明図である。

【図 6】図 5 に示した中心座標の部分拡大図である。

【図 7】本発明の実施形態 2 にかかるレンズユニット光軸調整装置における照明装置に備わるチャートを示す説明図である。

【図 8】実施形態 2 のレンズユニット光軸調整装置の表示装置 1 6 に表示される被調整レンズ系 1 4 を透過したスポット像を示す説明図である。

【図 9】2 つの光束群の中心座標を示す説明図である。

【図 1 0】実施形態 2 のチャートの変形例を示す説明図である。

【図 1 1】従来のレンズユニット光軸調整装置の概略構成図である。