

【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 2 区分

【発行日】平成20年3月6日 (2008.3.6)

【公開番号】特開2002-122719(P2002-122719A)

【公開日】平成14年4月26日 (2002.4.26)

【出願番号】特願2000-310923(P2000-310923)

【国際特許分類】

G 0 2 B 5/10 (2006.01)

G 0 3 B 5/00 (2006.01)

G 0 3 B 13/06 (2006.01)

G 0 2 B 7/08 (2006.01)

【 F I 】

G 0 2 B 5/10 A

G 0 2 B 5/10 B

G 0 3 B 5/00 J

G 0 3 B 13/06

G 0 2 B 7/08 B

【手続補正書】

【提出日】平成20年1月17日 (2008.1.17)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 折り曲げられた光軸を有し複数の面形状の変化する反射鏡と、前記反射鏡を駆動する駆動回路と、光学素子を有し、前記反射鏡の光学面には光線が斜入射し前記複数の反射鏡のうちの少なくとも 2 つについて、前記反射鏡の面形状が下記の式 (8) を満たすことを特徴とする光学装置。

$$0.0001 \leq HJ / HK < 1.0000 \quad \dots (8)$$

ここで、HJ、HK は、それぞれ前記少なくとも 2 つの反射鏡における最大の変形量である。

【請求項 2】 前記複数の反射鏡のうちの少なくとも 1 つの面形状が、ある状態で回転非対称であることを特徴とする請求項 1 に記載の光学装置。

【請求項 3】 前記複数の反射鏡のうちの少なくとも 1 つの面形状が、ある状態で回転対称な曲面であることを特徴とする請求項 1 に記載の光学装置。

【請求項 4】 前記複数の反射鏡の少なくとも 2 つについて、ある状態で光束収束作用の変化が逆向きであることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 のいずれか 1 項に記載の光学装置。

【請求項 5】 前記複数の反射鏡の間に前記光学素子が存在することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 4 のいずれか 1 項に記載の光学装置。

【請求項 6】 前記複数の反射鏡のいずれかの面形状が下記の式 (2) を満たすことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 5 のいずれか 1 項に記載の光学装置。

$$z < (1/5) \times D \quad \dots (2)$$

ここで、z は、光束通過範囲内における、前記反射鏡の面形状の二次曲面からのズレ量、D は、前記反射鏡の光束通過部分の面積と等面積の円の直径である。

【請求項 7】 前記反射鏡の面形状が、少なくともある状態で下記の式 (12) または式 (13) を満たすことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 6 のいずれか 1 項に記載

の光学装置。

$$\begin{array}{l} 0 \quad | \quad P_{\perp} / P_{TOT} \quad | \quad < 1 \ 0 \ 0 \ 0 \quad \cdots (12) \\ 0 \quad | \quad P_{\vee} / P_{TOT} \quad | \quad < 1 \ 0 \ 0 \ 0 \quad \cdots (13) \end{array}$$

ここで、 P_{\perp} は前記反射鏡の光軸近傍の主曲率半径の中、入射面に近い方の主曲率半径の逆数、 P_{\vee} は前記反射鏡の光軸近傍の主曲率半径の中、入射面に遠い方の主曲率半径の逆数、 $P_{TOT} = 1 / f_{TOT}$ であり、 f_{TOT} は全系の焦点距離である。

【請求項 8】 前記反射鏡の面形状が、少なくともある状態で下記の式 (14) または式 (15) を満たすことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 7 のいずれか 1 項に記載の光学装置。

$$\begin{array}{l} 0 \ . \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 1 < \quad | \quad P_{\perp} / P_{TOT} \quad | \quad < 1 \ 0 \ 0 \ 0 \quad \cdots (14) \\ 0 \ . \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 1 < \quad | \quad P_{\vee} / P_{TOT} \quad | \quad < 1 \ 0 \ 0 \ 0 \quad \cdots (15) \end{array}$$

ここで、 P_{\perp} 、 P_{\vee} はそれぞれ P_{\perp} 、 P_{\vee} の変化量であって、 P_{\perp} は前記反射鏡の光軸近傍の主曲率半径の中、入射面に近い方の主曲率半径の逆数、 P_{\vee} は前記反射鏡の光軸近傍の主曲率半径の中、入射面に遠い方の主曲率半径の逆数、 $P_{TOT} = 1 / f_{TOT}$ であり、 f_{TOT} は全系の焦点距離である。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 2 2 3

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 2 2 3】

ただし、光学系に高性能を要求しない用途では、は 1 0 mm 以内であればよい。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 3 5 1

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 3 5 1】

(実施例 G)

この実施例は、図 5 3 に広角端 (a)、望遠端 (b) の断面を示すように、絞り 1 2 4 を挟んで、2 枚接合レンズからなる負パワーの前群 1 2 5 と、2 枚接合レンズと 1 枚のレンズとからなる正パワーの後群 1 2 6 とからなる回転対称レンズ系の物体側に第 1 の可変ミラー 1 1 5 を、結像面 1 1 8 とそのレンズ系の間に第 2 の可変ミラー 1 1 6 を配置して、2 つの可変ミラー 1 1 5、1 1 6 の非球面形状を連携して変えることでズーミングする例である。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 3 7 9

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 3 7 9】

また、実施例 G ~ K では、少なくとも 2 つの可変ミラーの法線同志がねじれの関係になるように可変ミラー及び他の光学素子を配置してもよい (収差は変わらないので)。

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 4 2 0

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 4 2 0】

(実施例 A)

可変ミラー 状態	1	2
光束通過部分の形状	T E - W E 楕円形	T E - W E 正方形
	0.0016	0.0740
$(1/5) \times D$	0.332	0.8
H	0.04	0.042
H J / H K	<u>0.952</u>	
	27	40
P_I	-0.0361	0.0757
P_V	-0.0359	0.1029
P_I	-0.0361	-0.0757
P_V	-0.0359	-0.1029
$ P_I / (P_V \cos \quad) $	1.1273	0.9604
$ P_I / P_{TOT} $	0.2094	0.4392
$ P_V / P_{TOT} $	0.2085	0.5969
$ P_I / P_{TOT} $	0.2094	0.4392
$ P_V / P_{TOT} $	0.2085	0.5969

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0443

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0443】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、例えば光学特性、例えば焦点距離の変わる光学素子を実現でき、それらを活用することで、機械的な光学素子の移動を行うことなく、フォーカシング機能、ズーミング機能、小型化、ブレ防止、各種補正等を実現できる光学装置を実現することができる。また、フォトニック結晶を用いることで、より優れたHMDを実現することができる。また、本発明によれば、光学素子、光学系の形状、偏心、あるいは、光学素子の屈折率、屈折率分布等の測定を行うことができる。